

ISSN 2545 – 4439
ISSN 1857 - 923X

INTERNATIONAL JOURNAL

Institute of Knowledge Management

KNOWLEDGE



Vol. 72.4

Scientific Papers

MEDICAL SCIENCES AND HEALTH



KIJ

Vol. 72

No. 4

pp. 375 - 626

Skopje 2025

KNOWLEDGE



INTERNATIONAL JOURNAL

**SCIENTIFIC PAPERS
VOL. 72.4**

October, 2025

INSTITUTE OF KNOWLEDGE MANAGEMENT
SKOPJE



KNOWLEDGE
International Journal Scientific Papers Vol. 72.4

ADVISORY BOARD

Vlado Kambovski PhD, Robert Dimitrovski PhD, Siniša Zarić PhD, Maria Kavdanska PhD, Mirjana Borota – Popovska PhD, Veselin Videv PhD, Ivo Zupanovic PhD, Savo Ashtalkoski PhD, Zivota Radosavljević PhD, Laste Spasovski PhD, Mersad Mujevic PhD, Milka Zdravkovska PhD, Drago Cvijanovic PhD, Predrag Trajković PhD, Lazar Stosic PhD, Krasimira Staneva PhD, Nebojsa Pavlović PhD, Daniela Todorova PhD, Lisen Bashkurti PhD, Zoran Srzentić PhD, Itska Derijan PhD, Sinisa Opic PhD, Marija Kostic PhD

Print: GRAFOPROM – Bitola

Editor: IKM – Skopje

Editor in chief

Robert Dimitrovski, PhD

KNOWLEDGE - International Journal Scientific Papers Vol. 72.4

Copyright: Robert Dimitrovski, PhD

ISSN 1857-923X (for e-version)

ISSN 2545 – 4439 (for printed version)

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

President: Academic Prof. Vlado Kambovski PhD, Skopje (N. Macedonia)

Vice presidents:

Prof. Robert Dimitrovski PhD, Institute of Knowledge Management, Skopje (N. Macedonia)

Prof. Sinisa Zaric, PhD, Faculty of Economics, University of Belgrade, Belgrade (Serbia)

Prof. Mersad Mujevic PhD, Public Procurement Administration of Montenegro (Montenegro)

Members:

- Prof. Azra Adjajlic – Dedovic PhD, Faculty of criminology and security, Sarajevo (Bosnia & Herzegovina)
- Prof. Aleksandar Korablev PhD, Faculty of economy and management, Saint Petersburg State Forest Technical University, Saint Petersburg (Russian Federation)
- Prof. Anita Trajkovska PhD, Rochester University (USA)
- Prof. Aziz Pollozhani PhD, Rector, University Mother Teresa, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Anka Trajkovska-Petkoska PhD, UKLO, Faculty of technology and technical sciences, Bitola (N. Macedonia)
- Prof. Aneta Mijoska PhD, Faculty of Dentistry, University “St. Cyril and Methodius”, Skopje (N. Macedonia)
- Prof. Alisabri Sabani PhD, Faculty of criminology and security, Sarajevo (Bosnia & Herzegovina)
- Prof. Artan Nimani PhD, Rector, University of Gjakova “Fehmi Agani” (Kosovo)
- Prof. Ahmad Zakeri PhD, University of Wolverhampton, (United Kingdom)
- Prof. Ana Dzumalieva PhD, South-West University “Neofit Rilski”, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Branko Sotirov PhD, University of Rousse, Rousse (Bulgaria)
- Prof. Branko Boshkovic, PhD, College of Sports and Health, Belgrade (Serbia)
- Prof. Branimir Kampl PhD, Institute SANO, Zagreb (Croatia)
- Prof. Branislav Simonovic PhD, Faculty of Law, Kragujevac (Serbia)
- Prof. Bistra Angelovska, Faculty of Medicine, University “Goce Delcev”, Shtip (N.Macedonia)
- Prof. Cezar Birzea, PhD, National School for Political and Administrative Studies, Bucharest (Romania)
- Prof. Cvetko Andreevski, Faculty of Tourism, UKLO, Bitola (N.Macedonia)
- Prof. Drago Cvijanovic, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism, University of Kragujevac, Vrnjacka Banja (Serbia)
- Prof. Dusan Ristic, PhD Emeritus, College of professional studies in Management and Business Communication, Novi Sad (Serbia)
- Prof. Darijo Jerkovic PhD, Faculty of Business Economy, University “Vitez”, (Bosnia & Herzegovina)
- Prof. Daniela Todorova PhD, “Todor Kableshev” University of Transport, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Dragan Kokovic PhD, University of Novi Sad, Novi Sad (Serbia)
- Prof. Dragan Marinkovic PhD, High health – sanitary school for professional studies, Belgrade (Serbia)
- Prof. Itska Mihaylova Derijan PhD, University Neofit Rilski, Faculty of pedagogy, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Dzulijana Tomovska, PhD, Faculty of Biotechnical sciences, Bitola (N.Macedonia)
- Prof. Evgenia Penkova-Pantaleeva PhD, UNWE -Sofia (Bulgaria)
- Prof. Fadil Millaku, PhD, University “Hadzi Zeka”, Peja (Kosovo)
- Prof. Fatos Ukaj, University “Hasan Prishtina”, Prishtina (Kosovo)

- Prof. Georgi Georgiev PhD, National Military University “Vasil Levski”, Veliko Trnovo (Bulgaria)
- Prof. Halit Shabani, PhD, University “Hadzi Zeka”, Peja (Kosovo)
- Prof. Halima Sofradzija, PhD, University of Sarajevo, Sarajevo (Bosnia and Herzegovina)
- Prof. Haris Halilovic, Faculty of criminology and security, University of Sarajevo, Sarajevo (Bosnia and Herzegovina)
- Prof. Helmut Shramke PhD, former Head of the University of Vienna Reform Group (Austria)
- Prof. Hristina Georgieva Yancheva, PhD, Agricultural University, Plovdiv (Bulgaria)
- Prof. Hristina Milcheva, Medical college, Trakia University, Stara Zagora (Bulgaria)
- Prof. Hristo Beloev PhD, Bulgarian Academy of Science, Rector of the University of Rousse (Bulgaria)
- Prof. Izet Zeqiri, PhD, Academic, SEEU, Tetovo (N.Macedonia)
- Prof. Ivan Marchevski, PhD, D.A. Tsenov Academy of Economics, Svishtov (Bulgaria)
- Prof. Ibrahim Obhodjas PhD, Faculty of Business Economy, University “Vitez”, (Bosnia & Herzegovina)
- Doc. Igor Stubelj, PhD, PhD, Faculty of Management, Primorska University, Koper (Slovenia)
- Prof. Ivo Zupanovic, PhD, Faculty of Business and Tourism, Budva (Montenegro)
- Prof. Ivan Blazhevski, PhD, Institute for Sociological, Political and Juridical Research, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Isa Spahiu PhD, International Balkan University, Skopje (N. Macedonia)
- Prof. Ivana Jelik PhD, University of Podgorica, Faculty of Law, Podgorica (Montenegro)
- Prof. Islam Hasani PhD, Kingston University (Bahrein)
- Prof. Jamila Jaganjac PhD, Faculty of Business Economy, University “Vitez”, (Bosnia & Herzegovina)
- Prof. Jova Ateljevic PhD, Faculty of Economy, University of Banja Luka, (Bosnia & Herzegovina)
- Prof. Jonko Kunchev PhD, University „Cernorizec Hrabar“ - Varna (Bulgaria)
- Prof. Karl Schopf, PhD, Akademie fur wissenschaftliche forchung und studium, Wien (Austria)
- Prof. Katerina Belichovska, PhD, Faculty of Agricultural Sciences, UKIM, Skopje (N. Macedonia)
- Prof. Krasimir Petkov, PhD, National Sports Academy “Vassil Levski”, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Kamal Al-Nakib PhD, College of Business Administration Department, Kingdom University (Bahrain)
- Prof. Kiril Lisichkov, Faculty of Technology and Metallurgy, UKIM, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Krasimira Staneva PhD, University of Forestry, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Lidija Tozi PhD, Faculty of Pharmacy, Ss. Cyril and Methodius University, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Laste Spasovski PhD, Vocational and educational centre, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Larisa Velic, PhD, Faculty of Law, University of Zenica, Zenica (Bosnia and Herzegovina)
- Prof. Łukasz Tomczyk PhD, Pedagogical University of Cracow (Poland)
- Prof. Lujza Grueva, PhD, Faculty of Medical Sciences, UKIM, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Lazar Stosic, PhD, Association for development of science, engineering and education, Vranje (Serbia)
- Prof. Lulzim Zeneli PhD, University of Gjakova “Fehmi Agani” (Kosovo)
- Prof. Lisen Bashkurti PhD, Global Vice President of Sun Moon University (Albania)
- Prof. Lence Mircevska PhD, High Medicine School, Bitola, (N.Macedonia)

- Prof. Ljupce Kocovski PhD, Faculty of Biotechnical sciences, Bitola (N.Macedonia)
- Prof. Marusya Lyubcheva PhD, University “Prof. Asen Zlatarov”, Member of the European Parliament, Burgas (Bulgaria)
- Prof. Marija Magdinceva – Shopova PhD, Faculty of tourism and business logistics, University “Goce Delchev”, Shtip (N. Macedonia)
- Prof. Maria Kavdanska PhD, Faculty of Pedagogy, South-West University Neofit Rilski, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Vaska Stancheva-Popkostadinova, PhD, Faculty of Public Health and Sport, SWU Neofit Rilski, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Mirjana Borota-Popovska, PhD, Centre for Management and Human Resource Development, Institute for Sociological, Political and Juridical Research, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Mihail Garevski, PhD, Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Mitko Kotochevski, PhD, Faculty of Philosophy, UKIM, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Milan Radosavljevic PhD, Dean, Faculty of strategic and operational management, Union University, Belgrade (Serbia)
- Prof. Marija Topuzovska-Latkovikj, PhD, Centre for Management and Human Resource Development, Institute for Sociological, Political and Juridical Research, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Marija Knezevic PhD, Academic, Banja Luka, (Bosnia and Herzegovina)
- Prof. Margarita Bogdanova PhD, D.A.Tsenov Academy of Economics, Svishtov (Bulgaria)
- Prof. Mahmut Chelik PhD, Faculty of Philology, University “Goce Delchev”, Shtip (N.Macedonia)
- Prof. Mihajlo Petrovski, PhD, Faculty of Medical Sciences, University “Goce Delchev”, Shtip (N.Macedonia)
- Prof. Marija Mandaric PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism, University of Kragujevac, Vrnjacka Banja (Serbia)
- Prof. Marina Simin PhD, College of professional studies in Management and Business Communication, Sremski Karlovci (Serbia)
- Prof. Miladin Kalinic, College of professional studies in Management and Business Communication, Sremski Karlovci (Serbia)
- Prof. Marijan Tanushevski PhD, Macedonian Scientific Society, Bitola (N. Macedonia)
- Prof. Mitre Stojanovski PhD, Faculty of Biotechnical sciences, Bitola (N.Macedonia)
- Prof. Miodrag Smelcerovic PhD, High Technological and Artistic Vocational School, Leskovac (Serbia)
- Prof. Nadka Kostadinova, Faculty of Economics, Trakia University, Stara Zagora (Bulgaria)
- Prof. Natalija Kirejenko PhD, Faculty For economic and Business, Institute of Entrepreneurial Activity, Minsk (Belarus)
- Prof. Nenad Taneski PhD, Military Academy “Mihailo Apostolski”, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Nevenka Tatkovic PhD, Juraj Dobrila University of Pula, Pula (Croatia)
- Prof. Nedžad Korajlic PhD, Faculty of criminal justice and security, University of Sarajevo (Bosnia and Herzegovina)
- Prof. Nikola Sabev, PhD, Angel Kanchev University of Ruse, Ruse (Bulgaria)
- Prof. Nonka Mateva PhD, Medical University, Plovdiv (Bulgaria)
- Prof. Nikolay Georgiev PhD, “Todor Kableshev” University of Transport, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Nishad M. Navaz PhD, Kingdom University (India)
- Prof. Nano Ruzhin PhD, Faculty of Law, AUE-FON University, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Oliver Dimitrijevic PhD, High medicine school for professional studies “Hipokrat”, Bujanovac (Serbia)
- Prof. Paul Sergius Koku, PhD, Florida State University, Florida (USA)

- Prof. Primoz Dolenc, PhD, Faculty of Management, Primorska University, Koper (Slovenia)
- Prof. Petar Kolev PhD, “Todor Kableshkov” University of Transport, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Pere Tumbas PhD, Faculty of Economics, University of Novi Sad, Subotica (Serbia)
- Prof. Rade Ratkovic PhD, Faculty of Business and Tourism, Budva (Montenegro)
- Prof. Rositsa Chobanova PhD, University of Telecommunications and Posts, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Rossana Piccolo PhD, Università degli studi della Campania - Luigi Vanvitelli (Italy)
- Prof. Rumen Valcovski PhD, Imunolab Sofia (Bulgaria)
- Prof. Rumen Stefanov PhD, Faculty of public health, Medical University of Plovdiv (Bulgaria)
- Prof. Rumen Tomov PhD, University of Forestry, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Sasho Korunoski PhD, UKLO, Bitola (N.Macedonia)
- Prof. Snezhana Lazarevic, PhD, College of Sports and Health, Belgrade (Serbia)
- Prof. Vasil Markov PhD, Faculty of Arts, SWU Neofit Rilski, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Stojna Ristevska PhD, High Medicine School, Bitola, (N. Macedonia)
- Prof. Suzana Pavlovic PhD, High health – sanitary school for professional studies, Belgrade (Serbia)
- Prof. Sandra Zivanovic, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism, University of Kragujevac, Vrnjacka Banja (Serbia)
- Prof. Shyqeri Kabashi, College “Biznesi”, Prishtina (Kosovo)
- Prof. Temelko Risteski PhD, Faculty of Law, AUE-FON University, Skopje (N. Macedonia)
- Prof. Todor Krystevich, D.A. Tsenov Academy of Economics, Svishtov (Bulgaria)
- Prof. Todorka Atanasova, Faculty of Economics, Trakia University, Stara Zagora (Bulgaria)
- Prof. Tzako Pantaleev PhD, NBUniversity, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Vojislav Babic PhD, Institute of Sociology, University of Belgrade (Serbia)
- Prof. Volodymyr Denysyuk, PhD, Dobrov Center for Scientific and Technological Potential and History studies at the National Academy of Sciences of Ukraine (Ukraine)
- Prof. Valentina Staneva PhD, “Todor Kableshkov” University of Transport, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Venus Del Rosario PhD, Arab Open University (Philippines)
- Prof. Vjollca Dibra PhD, University of Gjakova “Fehmi Agani” (Kosovo)
- Prof. Yuri Doroshenko PhD, Dean, Faculty of Economics and Management, Belgorod (Russian Federation)
- Prof. Zlatko Pejkovski, PhD, Faculty of Agricultural Sciences, UKIM, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Zivota Radosavljevik PhD, Faculty FORCUP, Union University, Belgrade (Serbia)
- Prof. Zorka Jugovic PhD, High health – sanitary school for professional studies, Belgrade (Serbia)

REVIEW PROCEDURE AND REVIEW BOARD

Each paper is reviewed by the editor and, if it is judged suitable for this publication, it is then sent to two referees for double blind peer review.

The editorial review board is consisted of 67 members, full professors in the fields 1) Natural and mathematical sciences, 2) Technical and technological sciences, 3) Medical sciences and Health, 4) Biotechnical sciences, 5) Social sciences, and 6) Humanities from all the Balkan countries and the region.

CONTENTS

CLINICAL OUTCOMES AND COMPLICATIONS FOLLOWING CONVENTIONAL HERNIOLPASTY FOR INGUINAL HERNIAS	391
Nikola Trokovski	391
A CASE OF RETROPERITONEAL ABSCESS IN CROHN'S DISEASE PATIENT DUE TO ACUTE APPENDICITIS.....	397
Senol Tahir	397
Maja Sofronievska Glavinov	397
INCIDENCE OF SURGERY PATIENTS WITH CONGENITAL HYDROCEPHALUS FOR A THREE-YEAR PERIOD	403
Sanja Spaseski	403
Gordana Kamceva Mihailova	403
MCKENZIE APPROACH AS A TREATMENT FOR CHRONIC PAIN IN INDIVIDUALS WITH CERVICAL SYNDROME – A CASE STUDY	407
Daniela Petkovska	407
Vujica Živković	407
INITIAL EXPERIENCE IN PERFORMING ABDOMINAL SURGERY WITH THE VERSIUS ROBOTIC SYSTEM	415
Boyko Atanasov	415
Yordanka Yordanova.....	415
TREATMENT, DIAGNOSIS AND MONITORING OF A PATIENT WITH ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION IN AN INTENSIVE CARE UNIT	419
Mite Krstev	419
Biljana Eftimova.....	419
ENDOSCOPIC INGUINAL HERNIA REPAIR: EVALUATION OF EARLY POSTOPERATIVE OUTCOMES.....	423
Nikola Trokovski.....	423
CASE REPORT – DUPLEX COLLECTING SYSTEM WITH ECTOPIC URETER INSERTING INTO THE PROSTATIC SEGMENT OF THE URETHRA.....	427
Elena Nakova.....	427
Antonio Gligorievski	427
Nezafet Murtezan	427
Elena Stojanovska.....	427
THE ROLE OF PSA IN PROSTATE CANCER DIAGNOSIS AND SCREENING	431
Verica Spasova	431
Mire Spasov.....	431
Hristijan Spasov.....	431
INCIDENCE OF PATIENTS WITH BREAST CANCER IN A TWO-YEAR PERIOD	435
Brankica Mladenova-Muratovska	435
Gordana Kamceva Mihailova	435
STANFORD B DISSECTION, ITS CLASSIFICATION, PATHOPHYSIOLOGY, RISK FACTORS, DIAGNOSIS AND TREATMENT OF IT	441
Slavica Radinska.....	441
Biljana Eftimova.....	441
PATIENT PREPARATION FOR SURGICAL INTERVENTION AND ASA CLASSIFICATION	447
Delfina Papazova.....	447
Biljana Eftimova.....	447

PREVALENCE OF INTRAHOSPITAL INFECTIONS IN AN INTENSIVE CARE UNIT FOR A SIX-YEAR PERIOD	451
Suncica Sandev.....	451
Gordana Kamceva Mihailova	451
EPIDURAL ANESTHESIA AND ITS APPLICATION IN THE TREATMENT OF POSTOPERATIVE PAIN	457
Ivana Sasanska.....	457
Biljana Eftimova.....	457
COMPARASION BETWEEN GENERAL AND SPINAL ANESTHESIA DURING INGUINAL HERNIA SURGERY AT THE “8 TH SEPTEMBER” GENERAL HOSPITAL IN SKOPJE, FOR THE PERIOD FROM JANUARY TO JUNE 2025	461
Frosina Atanasovska.....	461
ROLE OF THE NURSE - ANESTHETIST IN THE PERIOPERATIVE MANAGEMENT OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH SUBARACHNOIDAL HEMORRHAGIA	467
Biljana Petrovska	467
Biljana Eftimova.....	467
BMI AND BLOOD PRESSURE IN WOMEN DURING MENOPAUSAL TRANSITION.....	471
Mirza Rošić	471
Šemso Rošić	471
Sulejman Kendić.....	471
CT MORPHOLOGIC PATTERNS OF PRIMARY LUNG CANCER: A PICTORIAL REVIEW	477
Sonja Nikolova	477
QUALITY OF LIFE OF WOMEN IN MENOPAUSE: A CROSS-SECTIONAL STUDY IN PRIMARY HEALTH CARE	487
Alen Lonić	487
Šemso Rošić	487
Sulejman Kendić.....	487
Mirza Rošić	487
SUBMENTAL LIPOSUCTION, AN ALTERNATIVE TO LIPOLYSIS WITH MESOTHERAPY INJECTIONS OR A COMPLEX SURGERY?	493
Ferdiola Gjonaj	493
Vladimir Filaj	493
Ergelto Zekollari.....	493
Ester Tabaku	493
FACE-Q ANALYSIS OF BOTULINUM TOXIN APPLICATION IN AESTHETIC MEDICINE	497
Sabina Radonja	497
Fahira Imamović.....	497
ANTI-PHOSPHOLIPASE A2 RECEPTOR ANTIBODIES - DIAGNOSTIC RELIABILITY FOR DIAGNOSING PRIMARY MEMBRANOUS NEPHROPATHY	503
Yovko Ronchev	503
THE EFFECT OF CIA ON SERUM IgG LEVELS IN WISTAR RATS	509
Mire Spasov.....	509
SERUM ANTI-THROMBOSPONDIN TYPE-1-DOMAIN CONTAINING 7A PROTEIN ANTIBODIES - DIAGNOSTIC RELIABILITY	515
Yovko Ronchev	515
NEUTROPHIL EXTRACELLULAR TRAP - DEFINITION, MOLECULAR MECHANISMS	519
Sheniz Yuzeir-Salieva	519
DOUBLE POSITIVE BULGARIAN PATIENTS FOR ANTIBODIES PHOSPHOLIPASE A2 RECEPTOR AND THOMBOSPONDIN TYPE-1 DOMAIN CONTAINING 7A - YES OR NO?	525
Yovko Ronchev	525

IMPACT OF PREANALYTICAL FACTORS ON THE ACCURACY OF LABORATORY RESULTS	529
Gorica Stoilevska.....	529
Danijela Janicevic Ivanovska	529
PRIMARY AND PERMANENT TEETH PULP STEM CELLS - BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND THERAPEUTIC INDICATIONS	537
Sanja Nashkova	537
An-Mari Vasileva	537
KERATOCONUS MANAGEMENT WITH CORNEAL COLLAGEN CROSSLINKING (Epi-on): A CASE REPORT	545
Iljaz Ismaili	545
Strahil Gazepov	545
BLOOD DONATION AS A LINK IN THE TRANSFUSION SYSTEM: BEFORE AND AFTER THE COVID-19 PANDEMIC.....	551
Conka Angelovska.....	551
Gordana Kamceva Mihailova	551
APPROACH TO NEUROREHABILITATION IN MEDIAN NERVE LESION	557
Danche Vasileva.....	557
Martin Janev	557
Nikolai Lyubenov.....	557
KINESITHERAPY IN THE EARLY POSTOPERATIVE PERIOD IN CLOSED FRACTURE OF THE FEMUR DIAPHYSICAL BONE	563
Nina Belcheva.....	563
EFFECTS OF MECHANICAL DECOMPRESSION IN PATIENTS WITH DEGENERATIVE CHANGES OF THE INTERVERTEBRAL DISCS	569
Danche Vasileva.....	569
Maja Pesevska	569
Nikolai Lyubenov.....	569
THE ROLE OF THE PATRONAGE SERVICE IN THE PREVENTION, DETECTION AND TREATMENT OF DIABETES MELLITUS AMONG THE POPULATION IN THE MUNICIPALITY OF SHTIP	577
Gordana Panova.....	577
Simona Dimitrovska	577
INFLUENCE OF MOTOR REHABILITATION IN PARKINSON'S DISEASE	581
Danche Vasileva.....	581
Sneze Begoska.....	581
Daniela Ristik-Stomnaroska	581
Nikolai Lyubenov.....	581
FALL PREVENTION PROGRAM FOR RESIDENTS OF THE NURSING HOME "PODGORICA".	587
Krstov Kovacevic	587
Snezana Kovacevic.....	587
Marija Mrdak.....	587
PREVENTION AND TREATMENT OF SEXUALLY TRANSMITTED INFECTIONS - AWARENESS ATTITUDES OF MODERN WOMEN AND MEN	595
Krastina Todorova	595
Varvara Pancheva.....	595
BURNS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS IN ALBANIA: CAUSES, CLINICAL COURSE, AND IMPACT	601
Vladimir Filaj	601
Ester Tabaku	601

CHANGE IN THE HEIGHT OF VERTICAL JUMP AS A RESULT OF TARGETED TRAINING IN YOUNG GYMNASTS	605
Aleksandar Markov	605
Tatyana Dzimbova.....	605
BEEP TEST: ORIGIN AND APPLICATION IN CONTEMPORARY SPORTS PRACTICE	611
Yuliyana Zlatkov.....	611
Krasimira Zlatkova	611
HEALTH RISK FACTORS AMONG PARTICIPANTS OF THE 33RD BULGARIAN ANTARCTIC EXPEDITION.....	615
Lubomir Petrov.....	615
Iveta Bonova.....	615
Albena Alexandrova	615
DIFFERENT COACHING STYLES AND METHODS FOR TEACHING TENNIS TO LARGE GROUPS OF BEGINNER STUDENTS AT MEDICAL UNIVERSITY PLOVDIV	621
Krasimir Stoykov.....	621
Stefan Uchikov	621
Ivan Ivanov	621

CLINICAL OUTCOMES AND COMPLICATIONS FOLLOWING CONVENTIONAL HERNIOLPASTY FOR INGUINAL HERNIAS

Nikola Trokovski

Clinical Hospital Stip, Republic of North Macedonia, n.trokovski@yahoo.com

Abstract: The surgical treatment of inguinal hernias remains one of the most frequently performed procedures in general surgery. The selection of an appropriate surgical method should be based on an individualized, evidence-based approach that considers the patient's condition, anatomical factors, and surgeon experience. Among the variety of techniques available, conventional tension-free hernioplasty—particularly the Lichtenstein procedure—has emerged as the most widely accepted method. This approach involves the reconstruction of the posterior inguinal wall using a polypropylene mesh via an anterior, transinguinal route. Its low recurrence rates and complications have positioned it as the "gold standard" in inguinal hernia repair worldwide.

This study presents a combined retrospective and prospective analysis of patients undergoing open conventional hernioplasty, with a specific focus on intraoperative and early postoperative complications, recurrence, patient recovery, postoperative pain, and quality of life. A total of 182 patients were initially considered, with 180 included in the final analysis. All surgeries were performed at the Department of General Surgery, Clinical Hospital – Stip (North Macedonia), and the Clinic for Abdominal Surgery, Medical University – Plovdiv (Bulgaria).

From 180 patients, 165 were male and 17 were female, ranging in age from early adulthood to elderly. Preoperatively, 13.3% of patients reported groin pain requiring analgesic therapy. Postoperative monitoring revealed minor complications in a small proportion of patients, including surgical wound seroma (2.5%), hematoma (1.67%), hydrocele formation (1.67%), urinary retention (0.83%), and transient neurological symptoms such as numbness or paresthesia (2.5%). No major intraoperative complications, mesh infections, or mortalities were recorded. The average hospital stay was 3.8 ± 1.4 days, with a range of 2 to 7 days. Most patients resumed daily activities within two weeks of discharge, with only a few requiring extended convalescence.

The study findings confirm the reliability, safety, and efficiency of conventional hernioplasty for the treatment of inguinal hernias. The Lichtenstein technique, in particular, demonstrates consistently favorable outcomes, with recurrence rates reported in the literature ranging from 0.2% to 0.7% for primary hernias and up to 2% for recurrent cases. These results support the ongoing use of this technique in clinical practice. Nevertheless, proper patient selection, meticulous surgical technique, and postoperative follow-up are essential to minimize complications and improve long-term outcomes. The data also underscore the importance of continuous surgical training and quality control in maintaining high standards in hernia surgery.

Keywords: inguinal hernia, conventional hernioplasty, Lichtenstein technique, postoperative complications, surgical outcomes

1. INTRODUCTION

Inguinal hernia is the most common abdominal wall hernia, representing nearly 80% of all cases, with a global incidence of 3–7% and affecting over 500 million individuals. Its clinical significance lies in the high prevalence, risk of recurrence, and perioperative complications, which continue to challenge both elective and emergency surgical practice.

The introduction of synthetic meshes, particularly the tension-free Lichtenstein technique, has significantly improved outcomes by lowering recurrence rates and enhancing long-term results. Nevertheless, conventional open hernioplasty remains widely used due to its simplicity, cost-effectiveness, and proven safety, as it requires no specialized equipment and has decades of supporting evidence.

Given ongoing debate regarding technique selection—especially concerning complications, recovery, and quality of life—this study evaluates the outcomes of conventional open hernioplasty in the management of inguinal hernia.

2. MATERIALS AND METHODS

This study is based on two complementary descriptive investigations analyzing modern surgical approaches for inguinal hernia repair:

- A prospective study conducted between December 2016 and December 2017.
- A retrospective study covering January 2013 to December 2016.

All included patients had a clinical diagnosis of inguinal hernia, underwent surgical treatment, and were monitored during the postoperative period. Surgical interventions were carried out at two institutions: the Department of

General Surgery, Clinical Hospital in Štip, North Macedonia, and the Clinic for Abdominal Surgery, Department of Special Surgery, Medical University of Plovdiv, Bulgaria.

The technical units of observation were the healthcare institutions where cases were registered, while the logical units of analysis were patients treated within the specified timeframe and region:

- Clinical Hospital Štip (2013–2016).
- Medical University of Plovdiv (2016–2017).

3. STUDY VARIABLES

Baseline and perioperative factors

- Age and sex (analyzed as continuous variables).
- Primary symptoms, clinical signs, and hernia type.
- Somatic status, preoperative ASA (American Society of Anesthesiologists) classification, and type of anesthesia.
- Type and extent of surgical procedure (conventional open Lichtenstein hernioplasty).

Primary outcome measures

- Perioperative complications and mortality.
- Duration of surgery and length of hospital stay.
- Postoperative recovery and readmissions.
- Hernia recurrence.
- Acute and chronic postoperative pain.
- Health-related quality of life.

4. RESULTS

The study population comprised **182 patients** diagnosed with inguinal hernia and treated surgically. Of these, **165 were male (90.7%)** and **17 were female (9.3%)**, with a mean age of **55 ± 15 years** (range: 18–93 years). All patients presented with pronounced symptoms consistent with clinical examination findings and underwent operative management in inpatient hospital settings.

Regarding the type of anesthesia, the majority of procedures were performed under **spinal anesthesia (n = 136; 74.7%)**. **General endotracheal anesthesia** was applied in **43 patients (23.6%)**, while **local infiltration anesthesia with lidocaine** was used in **3 patients (1.6%)**.

Table 1. Distribution of patients by sex

Sex	Conventional Method	%
Male	165	90.1 %
Female	17	9.34 %
Total	182	100%

p-value > 0.05

Source: Author

Early postoperative complications were categorized into three primary groups:

1. **Wound-related complications** – including seroma, infiltrate, hematoma, and superficial wound infection.
2. **Ischemic complications** – such as hydrocele, orchostasis, epididymo-orchitis, and ligature neuropathy.
3. **Functional complications** – including inguinal discomfort, dysejaculation, and urinary retention.

Minor surgical wound infections were observed in **2 patients (1.1%)**, all of which were successfully managed with local treatment and antibiotic therapy. No severe intraoperative complications were recorded.

Inguinal hematoma occurred in **3 patients (1.65%)**; all cases were limited in extent and resolved under conservative management without the need for surgical revision.

Ischemic-vascular complications, including hydrocele, orchostasis, and epididymo-orchitis, were identified in **7 patients (3.85%)**.

Functional complications were infrequent. **Urinary retention** was documented in **3 patients (1.32%)**, each with preexisting prostatic hypertrophy; all cases required only temporary urinary catheterization. Postoperative complications in this study are presented in **Table 2**:

Table 2. Postoperative Complications-Conventional Method

Complication	Conventional Method	P
No complications	170 / 85%	0.000
Seroma	4 / 66,7%	
Hematoma	3 / 33,3%	
Wound infection	2 / 40%	
Orchostasis	3 / 43%	
Total	182 / 80,1%	

Source: Author

A total of 47 patients (25.8%) reported postoperative neuropathic pain. In all cases, symptoms were transient and successfully managed with analgesics and non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs).

No intraoperative injuries to adjacent structures were documented. Specifically, there were no cases of bowel, bladder, intra-abdominal organ, or major vascular damage. Importantly, no major iatrogenic intraoperative complications occurred across the entire cohort of 182 patients.

Despite the advanced age and multiple comorbidities present in several patients, no perioperative mortality was observed.

Postoperative pain intensity was systematically evaluated during the first few hours after surgery using a standardized numerical rating scale (NRS). The results of pain assessment are summarized in Table 3.

Table 3 Postoperative Pain Scores (First couple of Hours) – Conventional Method

Pain	Conventional operative Method
1st hour	2.8 ±1.8
2nd hour	1.6 ±1.5
3rd hour	1.3 ±1.7

Mann-Whitney U test: $p < 0.005$

Source: Author

Pain levels demonstrated a consistent decline during the early postoperative period, with a **statistically significant improvement ($p < 0.005$)**. These findings underscore the effectiveness of the surgical technique not only in achieving anatomical correction but also in enhancing **patient comfort and promoting accelerated recovery**.

5. DISCUSSION

Complication rates in inguinal hernia surgery vary depending on patient characteristics, anesthesia type, and surgical circumstances. They are generally higher in elderly patients, with prolonged operative times, and especially in emergency cases. The role of anesthesia is important: Koyama et al. (2021) reported fewer complications under local anesthesia in ASA III–IV patients, while Lydeking et al. (2020) found no significant differences in mortality or complications between younger and older patients undergoing Lichtenstein hernioplasty.

The Lichtenstein method has become the most reliable standard due to its safety and reproducibility, with relatively few short-term complications (Navid et al., 2023; Zieren et al., 2000). Serious intraoperative injuries such as bowel trauma remain rare and are usually linked to incarcerated or strangulated hernias (Asbah et al., 2024; Sbacco et al., 2024).

Mortality in elective inguinal hernia repair is very low. Large registry studies report rates well under 1%, with only a modest increase in elderly patients. In contrast, mortality rises sharply in emergencies, particularly when bowel resection is required. In the Danish registry, rates increased up to 7%, while in Sweden, mortality rose seven- to twenty-fold in such cases. Women face higher risks due to the greater frequency of femoral hernias and anatomical differences in the inguinofemoral region (Henriksen et al., 2021; Sbacco et al., 2024).

Short-term complications also depend on surgical technique and perioperative care. Data from the Swedish Hernia Registry showed 30-day complication rates of 7.8% and mortality of 0.1% after open anterior prosthetic hernioplasty, with hematomas (7.7%), wound infections (1.4%), severe pain (0.8%), urinary retention (0.6%), and reoperations (0.5%) being the most common (Henriksen et al., 2021).

Long-term complications are less frequent but clinically relevant. Testicular atrophy occurs in up to 1.4% of cases, regardless of mesh type (Bringman et al., 2003). Concerns about infertility remain unproven (Hallen et al., 2008). Chronic pain and sexual dysfunction deserve attention: Aasvang et al. (2006) reported 9.8% of patients with moderate to severe pain during sexual activity and 2.8% with resulting dysfunction. Eklund et al. (2009) documented persistent testicular pain in 0.7% and sexual pain in 1.1% of patients five years after Lichtenstein repair. Overall, conventional open hernioplasty demonstrates excellent outcomes, particularly in specialized centers with experienced surgeons. Despite its routine nature, inguinal hernia repair carries risks that demand skill and precision. Continuous training, individualized perioperative management, and careful patient selection are essential for maintaining low complication rates and improving long-term quality of life.

6. CONCLUSION

Continuous training of surgeons and precise execution of herniorrhaphy techniques are essential for optimal outcomes. Open mesh hernioplasty is simple, reliable, minimally traumatic, and cost effective method, associated with low complication and recurrence rates. It provides shorter hospital stay, faster recovery, and improved long-term quality of life, ensuring high patient satisfaction.

REFERENCES

- Aasvang, E., Kehlet, H., Bay-Nielsen, M., & Danish Hernia Database. (2006). Pain and sexual dysfunction 1 year after inguinal herniorrhaphy: A nationwide questionnaire study. *Annals of Surgery*, 244(2), 212–218. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000217637.80504.16>
- Asbah, A., Hallit, R., Abi Fadel, F., & Nassar, H. (2024). Bowel injury in inguinal hernia surgery: A rare but serious complication. *International Journal of Surgery Case Reports*, 115, 108491. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2023.108491>
- Bringman, S., Wollert, S., Osterberg, J., Smedberg, S., & Granlund, H. (2003). Three-year results of a randomized clinical trial of lightweight or standard polypropylene mesh in Lichtenstein repair of primary inguinal hernia. *British Journal of Surgery*, 90(12), 1486–1491. <https://doi.org/10.1002/bjs.4348>
- Eker, H. H., Langeveld, H. R., Klitsie, P. J., van't Riet, M., Stassen, L. P., Weidema, W. F., Keus, F., & Bonjer, H. J. (2012). Randomized clinical trial of total extraperitoneal inguinal hernia repair vs Lichtenstein repair: A long-term follow-up study. *Annals of Surgery*, 256(6), 892–898. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e318273b6ea>
- Eklund, A., Rudberg, C., Leijonmarck, C. E., Rasmussen, I., & Montgomery, A. (2009). Short-term results of a randomized clinical trial comparing Lichtenstein open repair with totally extraperitoneal laparoscopic inguinal hernia repair. *British Journal of Surgery*, 96(5), 592–596. <https://doi.org/10.1002/bjs.6593>
- Hallen, M., Bergenfelz, A., Westerdahl, J., & Sandblom, G. (2008). Male infertility after Lichtenstein hernia repair: A prospective study. *Surgery*, 143(5), 682–686. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2007.12.014>
- Henriksen, N. A., Thorup, J., Jorgensen, L. N., & Bisgaard, T. (2021). Danish Hernia Database recommendations for the management of inguinal and femoral hernia in adults. *Hernia*, 25(5), 947–961. <https://doi.org/10.1007/s10029-021-02473-0>
- Koyama, Y., Inoue, K., Fukuda, K., Yoshida, T., & Matsumoto, S. (2021). Local versus general anesthesia for elective inguinal hernia repair in high-risk patients: A prospective study. *Surgical Endoscopy*, 35(9), 5112–5120. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07946-0>

- Lydeking, L., Bisgaard, T., & Kehlet, H. (2020). Mortality and postoperative complications after inguinal hernia repair in young and elderly patients: A prospective cohort study. *Hernia*, 24(3), 531–538. <https://doi.org/10.1007/s10029-019-02046-9>
- Navid, A., Rezaei, M., & Sadeghi, R. (2023). Outcomes of Lichtenstein hernioplasty: A systematic review and meta-analysis. *World Journal of Surgery*, 47(1), 12–21. <https://doi.org/10.1007/s00268-022-06852-3>
- Sbacco, G., Cavallaro, G., Tugnoli, G., Chiarugi, M., & Pozzo, M. (2024). Emergency inguinal hernia repair and associated bowel resection: Outcomes from a multicenter study. *Updates in Surgery*, 76(1), 101–109. <https://doi.org/10.1007/s13304-023-01557-8>

A CASE OF RETROPERITONEAL ABSCESS IN CROHN'S DISEASE PATIENT DUE TO ACUTE APPENDICITIS

Senol Tahir

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia, senol.tahir@ugd.edu.mk

Maja Sofronievska Glavinov

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia,
maja.sofronievska@ugd.edu.mk

Abstract: Acute appendicitis is a common and well-recognized condition that is overly easily managed. However, at times it can become significantly complicated and thus life-threatening. Acute appendicitis can present atypically with findings such as peritonitis and even abdominal abscesses. Crohn's disease is a chronic inflammatory disease that may occur in the alimentary tract and has various clinical courses. It is characterized by several complications, including bowel strictures, bowel obstruction, fistulas, abscesses, and hydronephrosis. However, these two conditions when affecting the same person can be easily misinterpreted in favor of Crohn's disease and lead to life-threatening events. We present a case of a 62-year-old female patient previously diagnosed with Crohn's disease, who was hospitalized due to a clinical presentation of acute abdomen, diffuse lower abdominal pain, back pain, pain in the right femoral region, urge to vomit and elevated body temperature for the last 3 days. Laboratory results revealed leukocytosis and an elevated C-reactive protein level. The abdominal ultrasound and CT scan revealed liquid collections in right paracolic space and Douglas's pouch. Surgical treatment with an urgent exploratory laparotomy followed by appendectomy was performed. The retroperitoneal abscess was drained through fistulous communication in the inguinal region, followed by generous lavage of the abscess cavity in the following days. On the thirteenth postoperative day, the patient condition worsened with findings of pneumoperitoneum and liquid collection in the abdomen, on the control abdominal CT scan and a re-operation was performed. The intraoperative findings were perforations of the ceco-ascending part of the colon and distal part of the ileum. A right hemicolectomy with temporary ileostomy was performed followed by improved and stabile postoperative follow-up. After 1 month, the patient was discharged in good general condition. This is a complex surgical case where the patient on one side suffers the Crohn's disease, which histologically is characterized by transmural inflammation of the gut with high risk for fistula and abscess formation. On the other side, even though the appendicular involvement in Crohn's disease is a relatively frequent event (21%), the clinician's focus solely on Crohn's disease rather than on acute inflammation of the appendix. This case should raise the surgeon's awareness in patients with Crohn's disease in the setting of retroperitoneal and inguinal abscesses to avoid delayed treatment with life threatening complications. The diagnostic tool of choice is abdominal CT scan, with rapid evaluation followed by adequate treatment as the key to the survival of the patient.

Keywords: abscess, appendicitis, Crohn's disease, retroperitoneum, fistula.

СЛУЧАЈ НА РЕТРОПЕРИТОНЕАЛЕН АПСЦЕС КАЈ ПАЦИЕНТ СО КРОНОВА БОЛЕСТ ПОРАДИ АКУТЕН АПЕНДИЦИТИС

Шенол Тахир

Факултет за медицински науки, Универзитет Гоце Делчев, Штип, Северна Македонија,
senol.tahir@ugd.edu.mk

Маја Софрониевска Главинов

Факултет за медицински науки, Универзитет Гоце Делчев, Штип, Северна Македонија,
maja.sofronievska@ugd.edu.mk

Резиме: Акутниот апендицитис е честа и добро препознаена состојба која е премногу лесна за справување. Сепак, понекогаш може да стане значително комплицирана и со тоа опасна по живот. Акутниот апендицитис може да се манифестира атипично со наоди како што се перитонитис, па дури и абдоминални апсцеси. Кроновата болест е хронична воспалителна болест која може да се појави во дигестивниот тракт и има различни клинички текови. Се карактеризира со неколку компликации, вклучувајќи стриктури на цревата, опструкција на цревата, фистули, апсцеси и хидронефроза. Сепак, овие две состојби кога влијаат на истото лице можат лесно да се погрешно протолкуваат во корист на Кроновата болест и да доведат до

опасни по живот настани. Презентираме случај на 62-годишна пациентка претходно дијагностицирана со Кророва болест, која беше хоспитализирана поради клиничка презентација на акутен абдомен, дифузна болка во долниот дел на стомакот, болка во грбот, болка во десниот феморален регион, нагон за повраќање и покачена телесна температура во последните 3 дена. Лабораториските резултати покажаа леукоцитоза и покачено ниво на Ц-реактивен протеин. Абдоминалниот ултразвук и КТ скенирање открија течни наслаги во десниот параколичен простор и Дагласовиот простор. Извршен е хируршки третман со итна експлораторна лапаротомија проследена со апендектомија. Ретроперитонеалниот апсцес е дрениран преку фистулозна комуникација во ингвиналната регија, по што следува обилна лаважа на апсцесната празнина во наредните денови. На тринаесеттиот постоперативен ден, состојбата на пациентката се влоши со наоди за пневмоперитонеум и наслаги на течност во абдоменот, на контролниот абдоминален КТ скенирање и беше извршена повторна операција. Интраоперативните наоди беа перфорации на цeko-асцендентниот дел од дебелото црево и дисталниот дел од илеумот. Извршена е десна хемиколектомија со привремена илеостомија проследена со подобро и стабилно постоперативно следење. По 1 месец, пациентката е отпуштена во добра општа состојба. Ова е сложен хируршки случај каде пациентката од едната страна страда од Кророва болест, која хистолошки се карактеризира со трансмурално воспаление на цревата со висок ризик од формирање на фистула и апсцес. Од друга страна, иако апендикуларното зафаќање кај Кроровата болест е релативно чест настан (21%), клиничарите се фокусираат исклучиво на Кроровата болест, а не на акутното воспаление на апендиксот. Овој случај треба да ја подигне свеста на хирурзите кај пациенти со Кророва болест во услови на ретроперитонеални и ингвинални апсцеси за да се избегне одложен третман со компликации кои се загрозуваат животот. Дијагностичка алатка по избор е абдоминална КТ скенирање, со брза евалуација проследена со соодветен третман како клуч за преживување на пациентот. **Клучни зборови:** апсцес, апендитис, Кророва болест, ретроперитонеум, фистула.

1. ВОВЕД

Акутниот апендитис со основна презентација на перитонитис и апсцес може да доведе до продолжен престој во болница и времетраење на лекувањето. Важно е да се решат овие компликации за да се спречат понатамошни негативни ефекти. Интраабдоминалните апсцеси можат да комплицираат разни состојби, како што се апендитис, панкреатитис, дивертикулитис и постоперативно закрепнување. Иако ретки, ретроперитонеалните апсцеси исто така можат да се појават и може да се занемарат за време на снимањето и операцијата. Стапката на смртност кај недиагностицирани и нетретирани апсцеси е висока, што ја нагласува важноста од нивно разгледување во третманот на апендитис, особено кога е присутен перитонитис. Иако апсцесите обично може да се дијагностицираат со ултразвук или КТ скенирање, постојат случаи каде што тие може да не се идентификуваат лесно, нагласувајќи ја потребата лекарите да ги имаат предвид апсцесите при лекување на апендитис. Дополнително, ретроперитонеалните и карличните апсцеси може да бидат поврзани со апендитис и не треба да се занемаруваат, бидејќи тие можат значително да влијаат на клиничкиот исход на пациентот ако не се дијагностицираат (Khan et al., 2015). Кроровата болест е хронична воспалителна болест која може да се појави во дигестивниот тракт и има различни клинички текови. Се карактеризира со неколку компликации, вклучувајќи стриктури на цревата, опструкција на цревата, фистули, апсцеси и хидронефроза (Peyrin-Biroulet et al., 2010). Патологијата во горниот гастроинтестинален тракт, илеалниот или илеоколоналната регија укажува на поголем ризик од стриктура и фистулирање во споредба со зафатеност на дебелото црево (Thia et al., 2010). Сепак, овие две состојби кога влијаат на истото лице можат лесно да се погрешно протолкуваат во корист на Кроровата болест и да доведат до опасни по живот настани (Rao et al., 2023).

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Пациентка на 62 годишна возраст, во регионална болница се јавува пред три дена пред приемот во наша болница, со гадење и повраќање на неколку пати. Пациентката повеќе од 7 години се лекува од Кророва болест со терапија Салофалк, и истата во овој период била во ремисија, без акутни атаки во последните две години.

Сега се јавува заради дифузна болка во долниот дел на стомакот, болка во грбот, болка во десниот феморален регион, нагон за повраќање и покачена телесна температура. На КТ на абдомен со контраст (А. Слика 1-4) видени се знаци за промена на десниот колон кои се окарактеризирани заради хроничната кророва состојба, со промени на цекум и колон асценденс и акутни промени на апендикс вермиформис со задебелен зид со дебелина над 3 мм и лумен на апендиксот над 8 мм, со периапендикуларна и периколонична течна колекција и поголема колекција ретроцекално кој се шири во ретроперитонеалниот дел и се спушта кон десна ингвино феморална регија. Во пресептична состојба со отежнато респираторно

дишење и покачена телесна температура 39,6 °C, со возило на брза помош префрлена на нашата клиника. По направена соодветна реанимација и подготовка за операција третиот ден од започнување на тегобите поставена индикација за итна операција. Направена медијална лапаротомија, на отварање на абдоминалната шуплина најдена е гнојна колекција во десна параколична лока и мала количина во Дагласовиот простор. Најдено е гангренозно променет со микроперфорации апендикс. Цекум и колон асценденс со видна променетост од кроновата болест но без акутни знаци за инфламација на тој дел и без знаци на перфорации или ангажираност на оментум мајус и другите тенки црева околу нив. Целиот ангажман на оментум мајус и тенките црева беше околу гангренозниот апендикс. Внимателно се ослободи оменталната капа и витките од тенките црева ангажирани околу гангренозниот апендикс, по што следи типична апендектомија со две лигатури на базата на апендиксот на цекумот без класичен кесиен шев. Потоа се направи внимателна евакуација на серо-гнојната колекција од десниот параколичен и Дагласовиот простор. Се направи грижлива експлорација на цеко-асцендентниот дел на колонот, на кој се гледаа хроничните задебелувања од Кроновата болест, но без видливи акутни промени. Десно параколично се гледаше дека ретроперитонеалниот простор е поприлично напнат, а исто така промени на колоритот на кожата имаше во десната ингвина феморална регија. Без да се отвара ретроперитонеалниот простор од интраабдоминална страна, се направи обилна лаважа и се постави еден дренаж пласиран од лева илијакална регија спуштен во Дугласовиот простор. Пред да се затвори лапаротомиската рана со промена на стерилната хируршка облека се направи рез во десна ингвина феморална регија каде што беше најизразено промената на колоритот на кожата во црвенило и каде што се осекаше лесна флукутација од можниот апсцес. По отварање на кожа и подкожието се доби гнојна колекција а се најде на фистулозен отвор во ингвиналната регија кој беше под ингвиналниот лигамент десно и се поврзуваше со поголема ретроперитонеална апсцесна шуплина. Преку фистулозниот отвор се направи евакуација на околу 1,5 литар на гнојна колекција, од истиот се земаше материјал за микробиолошка и цитолошка анализа. По евакуацијата на целокупната колекција следеше лаважа со физиолошки раствор а одкако се доби чист исперок се направи промивка со Пронтосан®. Преку фистулозниот ингвинален отвор се поставија два дренажни едниот кој се пласираше во ретроперитонеалниот простор а другиот во ингвина кутаниот дел. Потоа се поставија само ситуациони шевови (проленски) на кожата и подкожието на ингвиналната инцизија. Оперативната интервенција траеше околу 90 минути. По операцијата пациентката беше префрлена во единицата на интензивно лекување. 24 часа беше оставена на респиратор, телесната температура после интервенција беше 40,1°C. После 24 часа лабораториските параметри беа следните Ле 6,8, ЕР 3,58, Хем 94, Тромб 274, Неутофили % 86, Протеини 48,1, Калиум 3,10, Гликемија 3,84, ЦРП 402. На направената РТГ графика се гледаше билатерално белодробен излив во долните партии. Септичната состојба сеуште прогресираше. Во следните 48 часа пациентката беше екстубирана со подобрени витални параметри, температурата падна на 37,7 °C, лабораториските параметри почнаа да се подобруваат. По добиениот микробиолошки наод за присуство на *Escherichia coli* и *Enterococcus spp.*, продолжено е со двојна антибиотска терапија согласно антибиограм.

По едно неделен престој во интензивна нега состојбата целосно се подобри температура после 4 дена повеќе не беше покачена, вредностите на ЦРП паднаа под 150, леукоцитозата под 10.000 останатите лабораториски параметри беа во подобрување. Од 4-тиот постоперативен ден беше на течна исхрана, а веќе од седмиот ден на нормална пер орална исхрана. Петтиот постоперативен ден пациентката од единица за интензивно лекување беше префрлена во одделенска соба. Од осмиот ден вклучена на своја хронична терапија со Salofalc. До 11-тиот ден сите параметри во подобрување, за да тој ден вредностите на ЦРП повторно во нагли пораст (ЦРП 302). На 13-от ден од првичната интервенција состојбата се влошува, на оперативната рана се појавува гнојаво-црвена содржина, Леукоцити 8,1, Еритроцити 3,15, Хб 82, Троб 557, протеини 47,7, Калиум 2,8, ЦРП 309,9.

Направен е итен КТ на абдомен и мала карлица со контраст (Б.Слики 5-8), на истиот презентирани дистензија на тенките црева, со ретентна црвена содржина и почетни хидроаерични нивои (почеток на илеус). Интеринтестинално најмногу во десна илијакална јама, но исто така и во сите фланкови на абдоменот интеринтестинално колекции на течност, исто така и во мала карлица во прилог за интеринтестинални апсцеси.

Се постави индикација за итна реинтервенција со медијална ре-лапаротомија, се најде абдомен полн со интеринтестинални гнојни колекции, цеко-асцендентен колон на неколку места со перфорации на кои места беше ангажирано оментум мајус и на две нивои витките од илеум. Следи евакуација на интеринтестиналната гној, внимателно адхезиолиза, следено со десна хемиколектомија, ресекција на два мали сегмента на илеум, со една латеро-латерална анастомоза со степлер (double GIA), завршниот дел од илеумот послужи за креирање на темпорерна илеостома креирана на лев ректален мускул на вообичаено место за илеостома од лева страна. Се одлучи на лева страна заради процесот на десна страна како на колон така на

ретроперитонеум и десна илијакална регија. Се направи опсежна лаважа без отварање на ретроперитонеалниот простор. После лаважата се постави испирање со Пронтосан®. Се постави дрен во Дагласов простор. Не се извади дренот од ретроперитонеалниот простор кој беше предходно поставен.. По 24 часа пациентката беше екстубирана со стабилни витални параметри, уредна диуреза и без температура. На 29-тиот ден од приемот и првата операција, односно на 32 ден од почетокот на болеста пациентката во добра општа состојба и уреден локален наод пратена на домашно лекување. На контролите за една недела и две недели пациентката стабилна. Продолжува третманот на хроничната состојба со Кроновата болест, а по стабилизирање на општата состојба и регулирање на Кроновата болест (соодветна ремисија) после 3-6 месеци ќе се планира операција за оклузија на илеостомата и креирање на илео-колон трансверзум анастомоза.

3. ДИСКУСИЈА

Контроверзноста и скептицизмот продолжуваат во врска со дијагнозите на хроничен и рекурентен апендицитис. Сепак, постојат изобилство на хистолошки и радиолошки докази што го поддржуваат постоењето на овој ентитет (Barber et al., 1997; Leardi et al., 2000). Помеѓу пет до десет проценти од пациентите со акутен апендицитис пријавуваат дека имале претходни епизоди на болка во долниот десен квадрант (RLQ) кои се повлекле сами од себе (Sinoroulou et al., 2021; Shewaye et al., 2025). Ултразвучните студии покажаа дека акутниот апендицитис може спонтано да се реши кај 1 од 13 пациенти со симптоми. Сепак, постои стапка на рекурентност од 38%, при што повеќето рекуренти се јавуваат во текот на првата година по првичната епизода. (Cobben et al., 2000; Van der Does de Willebois et al., 2024).

Наодите од КТ снимките што се конзистентни со акутен апендицитис вклучуваат проширен или задебелен апендикс, со или без апендиколит, со димензии поголеми од приближно 5-7 mm во големина. Воспалениот апендикс обично има задебелен сид што може да се појави како знак на „ореол“ или „цел“. Дополнително, доказите за периапендицеално воспаление на КТ дополнително би ја поткрепили дијагнозата на апендицитис (Cobben et al., 2000).

Дополнително, наодите од КТ снимката на слепото црево кај пациенти со продолжена (повеќе од 3 недели) абдоминална болка и повторувачки епизоди на абдоминална болка се исти како и кај пациенти со акутен апендицитис (Rao et al., 1998; Mostyka et al., 2021).

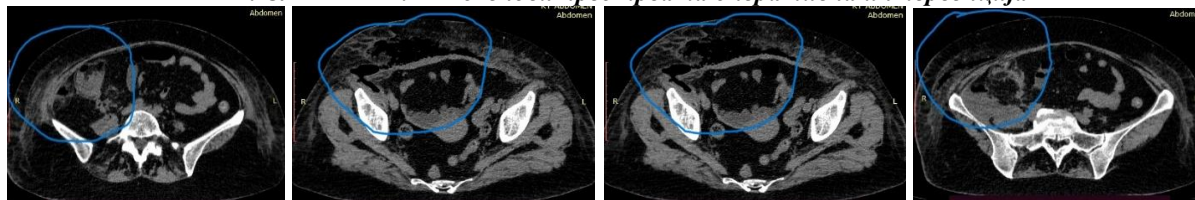
Ниту еден од овие наоди не беше забележан на КТ скенирањето на нашиот пациент. Вреди да се напомене дека напредокот во КТ технологијата, особено техниките со висока резолуција, резултираа со сензитивност до 100% и специфичност до 98% при дијагностицирање на акутен апендицитис. (Peña et al., 2000)

Исто така, беше земена предвид и можноста за изолирана болест на слепото црево, ретка форма на хроничен апендицитис со хистолошки карактеристики (грануломи) слични на Кроновата болест. Оваа единствена манифестација на Кроновата болест ограничена на слепото црево и ретко напредува во системска болест. Неодлучноста да се изврши операција кај пациент за кој се сомнева дека има Кронова болест е уште една пречка за поставување дијагноза (Rao et al., 2023).

Врз основа на дадените информации, хроничен или рекурентен апендицитис се чини дека е веројатна дијагноза кај пациентите со Кронова болест и треба да се земе предвид во случаи на необјаснета долготрајна или рекурентна абдоминална болка во долниот десен квадрант.

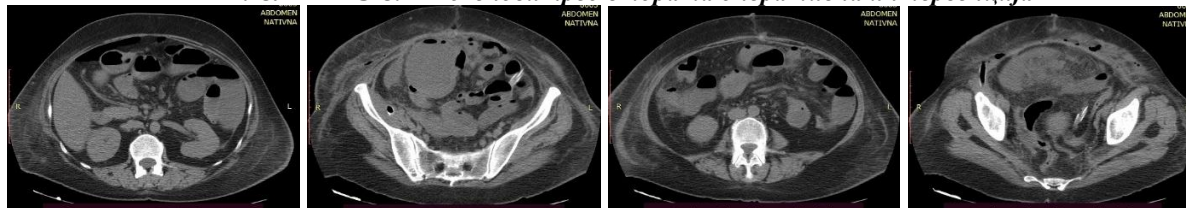
Овој случај треба да ја подигне свеста на хирурзите кај пациенти со Кронова болест во услови на ретроперитонеални и ингвинални апсцеси за да се избегне одложен третман со компликации кои се загрозуваат животот. Дијагностичка алатка по избор е абдоминална КТ скенирање, со брза евалуација проследена со соодветен третман како клуч за преживување на пациентот.

А. СЛИКИ 1-4. КТ скенови пред првата оперативна интервенција



Извор: Истражување на авторите

Б. СЛИКИ 5-8. КТ скенови пред втората оперативна интервенција



Извор: Истражување на авторите

ЛИТЕРАТУРА

- Barber, M. D., McLaren, J., & Rainey, J. B. (1997). Recurrent appendicitis. *The British Journal of Surgery*, 84(1), 110–112.
- Cobben, L. P., de Van Otterloo, A. M., & Puylaert, J. B. (2000). Spontaneously resolving appendicitis: frequency and natural history in 60 patients. *Radiology*, 215(2), 349–352. <https://doi.org/10.1148/radiology.215.2.r00ma08349>
- Khan, R., Tulpule, S., Regeti, K., & Hossain, M. A. (2015). Retroperitoneal, Abdominal, and Pelvic Abscess in Appendicitis: The Limitation of Diagnostic Modalities. *Journal of Medical Cases*, 6(9), 430–432. <https://doi.org/10.14740/jmc2266w>
- Leardi, S., Delmonaco, S., Ventura, T., Chiominto, A., De Rubeis, G., & Simi, M. (2000). [Recurrent abdominal pain and “chronic appendicitis”]. *Minerva Chirurgica*, 55(1–2), 39–44.
- Peña, B. M., Taylor, G. A., Fishman, S. J., & Mandl, K. D. (2000). Costs and effectiveness of ultrasonography and limited computed tomography for diagnosing appendicitis in children. *Pediatrics*, 106(4), 672–676. <https://doi.org/10.1542/peds.106.4.672>
- Peyrin-Biroulet, L., Loftus, E. V., Colombel, J.-F., & Sandborn, W. J. (2010). The natural history of adult Crohn’s disease in population-based cohorts. *The American Journal of Gastroenterology*, 105(2), 289–297. <https://doi.org/10.1038/ajg.2009.579>
- Rao, P. M., Rhea, J. T., Novelline, R. A., & McCabe, C. J. (1998). The computed tomography appearance of recurrent and chronic appendicitis. *The American Journal of Emergency Medicine*, 16(1), 26–33. [https://doi.org/10.1016/s0735-6757\(98\)90060-2](https://doi.org/10.1016/s0735-6757(98)90060-2)
- Thia, K. T., Sandborn, W. J., Harmsen, W. S., Zinsmeister, A. R., & Loftus, E. V. (2010). Risk Factors Associated With Progression to Intestinal Complications of Crohn’s Disease in a Population-Based Cohort. *Gastroenterology*, 139(4), 1147–1155. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2010.06.070>
- Sinopoulou, V., Gordon, M., Akobeng, A. K., Gasparetto, M., Sammaan, M., Vasiliou, J., & Dovey, T. M. (2021). Interventions for the management of abdominal pain in Crohn’s disease and inflammatory bowel disease. *The Cochrane database of systematic reviews*, 11(11), CD013531. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013531.pub2>
- Shewaye, A. B., Berhane, K. A., Solomon, S., & Daniel, A. (2025). Crohn’s disease presenting as acute appendicitis: Case series. *International journal of surgery case reports*, 134, 111784. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2025.111784>
- Scheurle, K. M., Parks, M. A., Macleod, A., & Galandiuk, S. (2023). Unmet Challenges in Patients with Crohn’s Disease. *Journal of clinical medicine*, 12(17), 5595. <https://doi.org/10.3390/jcm12175595>
- van der Does de Willebois, E. M. L., Sari, C., Mookhoek, A., Joustra, V., van Dieren, S., D’Haens, G. R., Bemelman, W. A., & Buskens, C. J. (2024). The Clinical Relevance of an Inflamed Appendix in Crohn’s Disease. *Journal of Crohn’s & colitis*, 18(6), 812–817. <https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjad202>
- Mostyka, M., Fulmer, C. G., Hissong, E. M., & Yantiss, R. K. (2021). Crohn Disease Infrequently Affects the Appendix and Rarely Causes Granulomatous Appendicitis. *The American journal of surgical pathology*, 45(12), 1703–1706. <https://doi.org/10.1097/PAS.0000000000001734>
- Rao, G. V., Pal, P., Sekaran, A., Rebala, P., Tandan, M., & Reddy, D. N. (2023). Proposal of novel staging system CNM (Crohn’s primary site, nodes, mesentery) to predict postoperative recurrence of Crohn’s disease. *Intestinal research*, 21(2), 196–204. <https://doi.org/10.5217/ir.2022.00045>
- Coffey, J. C., & Devine, M. L. (2024). The Surgical Management of the Mesentery in Crohn’s Disease. *Clinics in colon and rectal surgery*, 38(2), 113–121. <https://doi.org/10.1055/s-0044-1786197>

INCIDENCE OF SURGERY PATIENTS WITH CONGENITAL HYDROCEPHALUS FOR A THREE-YEAR PERIOD

Sanja Spaseski

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of North Macedonia,
sanja.211614@student.ugd.edu.mk

Gordana Kamceva Mihailova

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of North Macedonia,
gordana.kamceva@ugd.edu.mk

Abstract: Hydrocephalus is a medical condition characterized by the dilation of the brain ventricles or cavities with excess cerebrospinal fluid, i.e. a set of conditions characterized by an increased amount of cerebrospinal fluid. Early diagnosis, most often made through prenatal ultrasound or immediately after birth, is crucial for timely initiation of therapy and minimizing long-term consequences. This condition leads to dilation of the ventricles, increased intracranial pressure, and potential damage to brain structure and function.

Objective: The aim of this paper is to present the number of patients diagnosed with congenital hydrocephalus, by gender and age, for three consecutive years.

Materials and methods: The data presented are taken from the State Statistical Office as well as data from the Clinic for Neurosurgery - Skopje, for a period of three years, from 2022 to 2024. Patients are divided by gender and age, shown in the appropriate graphs.

Results: At the Clinic for Neurosurgery - Skopje, a total of 43 children with congenital hydrocephalus were treated, in 2022 a total of 16 children, in 2023 14 children and in 2024 13 children. Of the total number of children admitted, in 2022, 13 children were male, 3 were female, in 2023, 9 children were male, and 5 were female and in 2024, 8 were male and 5 were female. By age, for 2022, 3 children were aged 0-12 months, and 13 children were aged 1-14 years, for 2023, 6 children were aged 0-12 months, and 8 children were aged 1-14 years and for 2024, 3 children were aged 0-12 months, 13 were aged 1-14 years.

Conclusion: Congenital hydrocephalus is a serious neurological condition that requires early diagnosis and timely treatment to prevent damage to brain function and to allow optimal development of the child. Despite the difficult clinical picture, modern medicine provides effective solutions, primarily through surgical placement of a ventriculoperitoneal shunt or performing an endoscopic third ventriculostomy depending on the individual clinical picture of the patient.

Keywords: congenital hydrocephalus, surgical treatment, nursing care

ИНЦИДЕНЦА НА ОПЕРИРАНИ ПАЦИЕНТИ СО КОНГЕНИТАЛЕН ХИДРОЦЕФАЛУС ЗА ПЕРИОД ОД ТРИ ГОДИНИ

Сања Спасески

Факултет за Медицински Науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р.Северна Македонија,
sanja.211614@student.ugd.edu.mk

Гордана Камчева Михаилова

Факултет за Медицински Науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р.Северна Македонија,
gordana.kamceva@ugd.edu.mk

Резиме: Хидроцефалус е медицинска состојба која се карактеризира со проширување на мозочните комори или шуплини со вишок цереброспинална течност односно збир на состојби кои се карактеризираат со зголемена количина на цереброспинална течност. Раната дијагноза, најчесто се поставува преку пренатален ултразвук или веднаш по раѓањето и е од клучно значење за навремено започнување на терапијата и минимизирање на долгорочните последици. Оваа состојба доведува до проширување на коморите, зголемен интракранијален притисок и потенцијално оштетување на мозочната структура и функција.

Цел: Целта на овој труд е да се прикаже бројот на дијагностицирани пациенти со конгенитален хидроцефалус, според пол и возраст, за три последователни години.

Материјали и методи: Податоците кои се презентирани се земени од државниот завод за статистика како и податоци од Клиника за Неврохирургија – Скопје, за период од три години, од 2022 до 2024 година. Пациентите се поделени според пол и возраст, прикажани во соодветните графикони.

Резултати: На клиниката за Неврохирургија-Скопје, биле лекувани вкупно 43 деца со конгенитален хидроцефалус и тоа во 2022 година вкупно 16 деца, во 2023 година 14 деца и во 2024 година 13 деца. Од вкупниот број на примени деца, за 2022 година, 13 деца биле од машки пол, 3 од женски пол, за 2023 година, 9 деца биле од машки пол, а 5 од женски пол и за 2024 година, 8 од машки и 5 од женски пол. Според возраста, за 2022 година, 3 деца биле на возраст од 0-12 месеци, а 13 деца од 1-14 години, за 2023 година, 6 деца биле на возраст од 0-12 месеци, а 8 деца од 1-14 години и за 2024 година, 3 деца од 0-12 месеци, 13 од 1-14 години.

Заклучок: Конгениталниот хидроцефалус е сериозна невролошка состојба која бара рана дијагноза и навремен третман за да се спречи оштетување на мозочната функција и да се овозможи оптимален развој на детето. И покрај тешката клиничка слика, современата медицина овозможува ефикасни решенија, пред сè преку хируршко поставување на вентрикулоперитонеален шант или изведување на ендоскопска трета вентрикулостомија во зависност од индивидуалната клиничка слика кај пациентот.

Клучни зборови: конгенитален хидроцефалус, оперативен третман, сестринска нега

1. ВОВЕД

Хидроцефалус е медицинска состојба која се карактеризира со проширување на мозочните комори или шуплини со вишок цереброспинална течност односно збир на состојби кои се карактеризираат со зголемена количина на цереброспинална течност. Раната дијагноза, најчесто се поставува преку пренатален ултразвук или веднаш по раѓањето и е од клучно значење за навремено започнување на терапијата и минимизирање на долгорочните последици. Оваа состојба доведува до проширување на коморите, зголемен интракранијален притисок и потенцијално оштетување на мозочната структура и функција.

2. ЦЕЛ

Целта на овој труд е да се прикаже бројот на дијагностицирани пациенти со конгенитален хидроцефалус, според пол и возраст, за три последователни години.

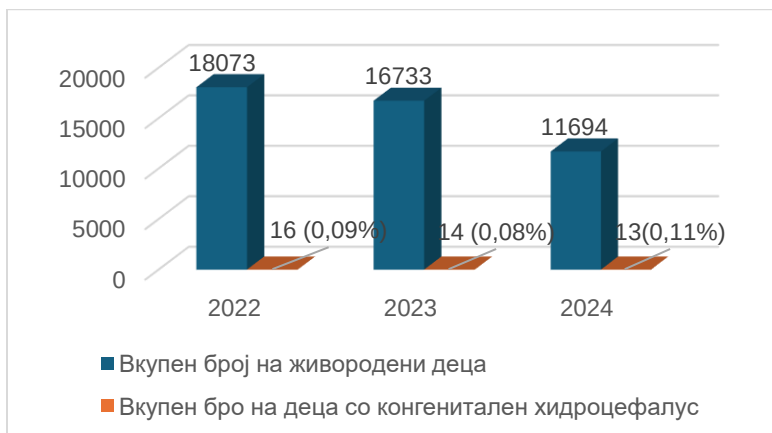
3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Податоците кои се презентирани се земени од државниот завод за статистика како и податоци од Клиника за Неврохирургија – Скопје, за период од три години, од 2022 до 2024 година. Пациентите се поделени според пол и возраст, прикажани во соодветните графикони.

4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

На клиниката за Неврохирургија-Скопје, биле лекувани вкупно 43 деца со конгенитален хидроцефалус и тоа во 2022 година вкупно 16 деца, во 2023 година 14 деца и во 2024 година 13 деца, прикажано на графикон бр 1 со процентуална вредност од вкупниот број на живородени деца за секоја година соодветно.

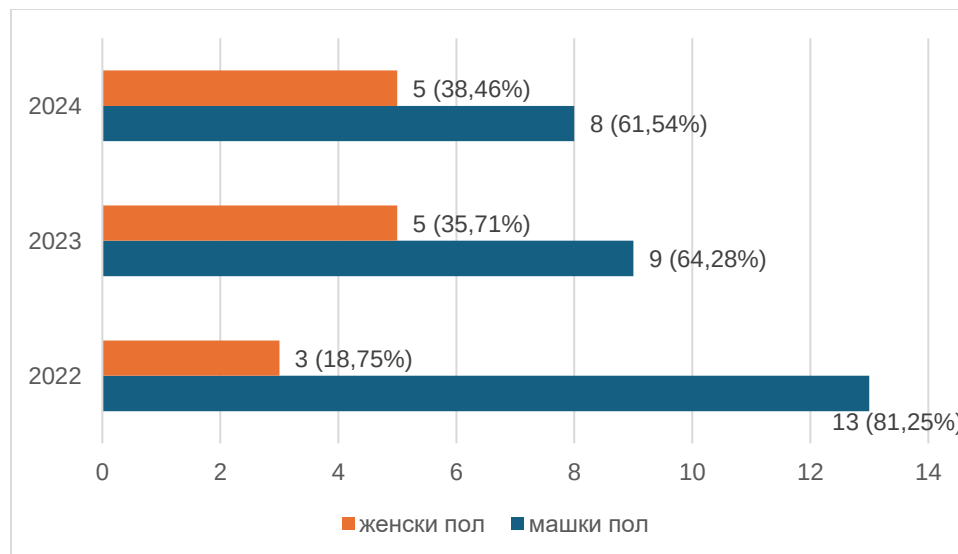
Графикон бр.1 Вкупен број на живородени деца и вкупен број на деца со конгенитален хидроцефалус



Извор: Државен завод за статистика и Клиника за неврохирургија-Скопје

Од вкупниот број на примени деца, за 2022 година, 13 деца биле од машки пол, 3 од женски пол, за 2023 година, 9 деца биле од машки пол, а 5 од женски пол и за 2024 година, 8 од машки и 5 од женски пол. (Графикон бр.2)

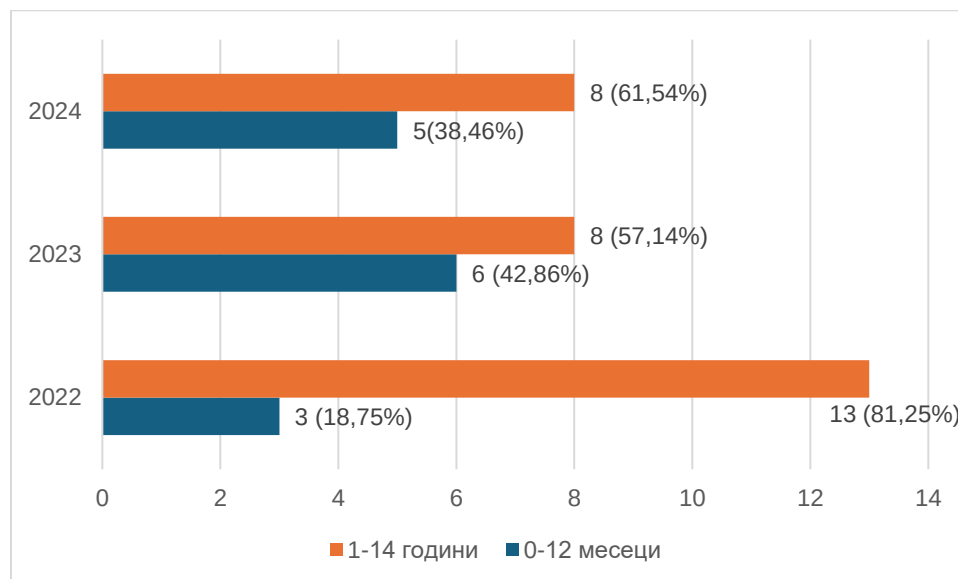
Графикон бр.2 Поделба на пациенти со конгенитален хидроцефалус според пол



Извор: Клиника за неврохирургија-Скопје

Според возраста, за 2022 година, 3 деца биле на возраст од 0-12 месеци, а 13 деца од 1-14 години, за 2023 година, 6 деца биле на возраст од 0-12 месеци, а 8 деца од 1-14 години и за 2024 година, 3 деца од 0-12 месеци, 13 од 1-14 години. (Графикон бр.3)

Графикон бр.3 Поделба на пациенти со конгенитален хидроцефалус според возраст



Извор: Клиника за неврохирургија-Скопје

5. ЗАКЛУЧОК

Конгениталниот хидроцефалус е сериозна невролошка состојба која бара рана дијагноза и навремен третман за да се спречи оштетување на мозочната функција и да се овозможи оптимален развој на детето. И покрај

тешката клиничка слика, современата медицина овозможува ефикасни решенија, пред сè преку хируршко поставување на вентрикулоперитонеален шант или изведување на ендоскопска трета вентрикулоостомија во зависност од индивидуалната клиничка слика кај пациентот. Третманот не завршува со интервенцијата – потребно е долгорочно следење на детето од страна на мултидисциплинарен тим, кој вклучува неврохирурзи, педијатри, физиотерапевти и логопеди. Во повеќе случаи, децата со навремено лекуван конгенитален хидроцефалус можат да имаат функционален и исполнет живот, особено кога интервенцијата е направена пред да настане трајно оштетување на мозочната ткиво. Едукацијата на родителите, постојаната контрола и социјалната поддршка се многу важни како и медицинскиот третман. Раното препознавање на симптомите, брзата дијагностика и координираниот пристап во лекувањето се клучни фактори за подобрување на исходот кај оваа состојба и овозможуваат подобар и квалитетен живот на пациентите.

ЛИТЕРАТУРА

- Abebe, M. S., Seyoum, G., Emamu, B., & Teshome, D. (2022). Congenital Hydrocephalus and Associated Risk Factors: An Institution-Based Case-Control Study, Dessie Town, North East Ethiopia. *Pediatric health, medicine and therapeutics*, 13, 175–182. <https://doi.org/10.2147/PHMT.S364447>
- Chen, B., Zhang, Y., Jiang, Y., Mei, W., & Zhang, Y. (2025). Low- and negative-pressure hydrocephalus in children, clinical features, treatment, prognosis and proposed mechanisms. *Frontiers in pediatrics*, 13, 1602767. <https://doi.org/10.3389/fped.2025.1602767>
- Deng, X., Chen, Y., Duan, Q., Ding, J., Wang, Z., Wang, J., Chen, X., Zhou, L., & Zhao, L. (2025). Genetic and molecular mechanisms of hydrocephalus. *Frontiers in molecular neuroscience*, 17, 1512455. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2024.1512455>
- Emery, S. P., Qaderi, S., Northam, W., & Shamshirsaz, A. (2025). Prenatal intervention in congenital obstructive hydrocephalus: Rationale, eligibility, and techniques. *Best practice & research. Clinical obstetrics & gynaecology*, 102, 102647. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2025.102647>
- Groteklaes, A., Dresbach, T., Born, M., Mueller, A., & Sabir, H. (2025). Case Report: Ultralow-field portable MRI improves the diagnosis of congenital hydrocephalus. *Frontiers in pediatrics*, 13, 1463314. <https://doi.org/10.3389/fped.2025.1463314>
- Jakopin, N. E., Lanjewar, S. N., Garzon, A., Gross, P., Holubkov, R., Moghekar, A., Preston, J., Romanoski, M., Shannon, C. N., Tamber, M. S., Van der Willigen, T., Sloan, M., Chau, M. J., & Koschnitzky, J. E. (2025). The Hydrocephalus Association Patient-Powered Interactive Engagement Registry (HAPPIER): Design and Initial Baseline Report. *Clinical epidemiology*, 17, 567–579. <https://doi.org/10.2147/CLEP.S526203>
- Kahle, K. T., Klinge, P. M., Koschnitzky, J. E., Kulkarni, A. V., MacAulay, N., Robinson, S., Schiff, S. J., & Strahle, J. M. (2024). Paediatric hydrocephalus. *Nature reviews. Disease primers*, 10(1), 35. <https://doi.org/10.1038/s41572-024-00519-9>
- Kundishora, A. J., Bond, K., Rosenfeld, M., Land, S. D., Gallagher, T., Reynolds, T. A., Gebb, J. S., Adzick, N. S., Flanders, T. M., & Heuer, G. G. (2025). Detailed analysis of hydrocephalus patterns and associated variables in patients after open fetal repair and postnatal myelomeningocele/myeloschisis closure. *Child's nervous system : ChNS : official journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery*, 41(1), 160. <https://doi.org/10.1007/s00381-025-06819-z>
- Liu, X. Y., Song, X., Czosnyka, M., Robba, C., Czosnyka, Z., Summers, J. L., Yu, H. J., Gao, G. Y., Smielewski, P., Guo, F., Pang, M. J., & Ming, D. (2024). Congenital hydrocephalus: a review of recent advances in genetic etiology and molecular mechanisms. *Military Medical Research*, 11(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s40779-024-00560-5>
- Robinson S. (2025). Childhood-onset Hydrocephalus. *Continuum (Minneapolis, Minn.)*, 31(3), 850–864. <https://doi.org/10.1212/cont.0000000000001578>
- Tomita, Y., Adachi, Y., Tamesa, N., & Date, I. (2025). Unveiling the Possibility of Subclinically Present Congenital Hydrocephalus Triggered by Thalamic Hemorrhage in Late-onset Years: A Case Report. *NMC case report journal*, 12, 209–213. <https://doi.org/10.2176/jns-nmc.2024-0233>
- Van Rijen, S. R. M., Groenendaal, F., Han, K. S., Tataranno, M. L., & Woerdeman, P. A. (2025). Managing hydrocephalus in 54 infants under 3 months of age: A single center cohort study. *Child's nervous system : ChNS : official journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery*, 41(1), 115. <https://doi.org/10.1007/s00381-025-06769-6>

MCKENZIE APPROACH AS A TREATMENT FOR CHRONIC PAIN IN INDIVIDUALS WITH CERVICAL SYNDROME – A CASE STUDY

Daniela Petkovska

University “St. Kliment Ohridski” – Bitola, Higher Medical School Bitola, North Macedonia,
daniela.petkovska@uklo.edu.mk

Vujica Živković

University “Ss. Cyril and Methodius” – Skopje, Faculty of Physical Education, Sport and Health, North
Macedonia, vzhivkovikj@gmail.com

Abstract: The aim of this case study is to examine the effectiveness of the McKenzie approach in treating a female patient diagnosed with chronic neck pain due to cervical syndrome. The subject is a 40-year-old woman with a sedentary lifestyle and a body mass index of 28.3, diagnosed with a dysfunction-type cervical syndrome. The intervention comprised a total of 30 sessions, including 10 sessions of active McKenzie exercises, 10 sessions of manual mobilization based on the McKenzie concept, and 10 sessions focused on home exercises and education aimed at promoting functional daily habits and a healthier lifestyle.

The effectiveness of the intervention was evaluated at three time points: pre-treatment, mid-treatment, and post-treatment. The assessment tools used included Manual Muscle Testing (MMT) for muscle strength evaluation, Range of Motion (ROM) measurements for cervical spine mobility, and the Visual Analog Scale (VAS) for assessing pain during movement. Additionally, the Spurling test was administered to assess for possible radicular irritation. Questionnaires were also employed to assess functional disability and quality of life: the Neck Disability Index (NDI), the SF-36 Health Survey, and a sedentary behavior questionnaire, administered both at the beginning and end of the intervention.

The results demonstrated a marked reduction in pain, improvement in muscle strength, increased range of motion, and enhancement of both physical and psychological functioning, as well as healthier lifestyle behaviors. This case study supports the potential benefits of the McKenzie approach in managing chronic cervical syndrome.

Keywords: McKenzie approach, cervical syndrome, chronic neck pain, NDI, SF-36, VAS, physiotherapy, case study.

1. INTRODUCTION

Cervical syndrome refers to a set of symptoms associated with degenerative, inflammatory, or mechanical changes in the cervical (neck) region of the spine. Pain is the predominant symptom, often accompanied by restricted mobility, stiffness, and decreased functionality (Petkovska & Zivkovic, 2025).

It is estimated that 30–50% of adults experience neck pain each year, and in 50–85% of these individuals, the pain becomes chronic (Carroll et al., 2008; Côté et al., 2008; Aydogmus et al., 2022). Chronic pain is defined as pain lasting longer than six months—beyond the typical course of acute illness—and is often associated with persistent pathological processes (Manchikanti et al., 2009).

Multiple factors contribute to the development of chronic pain, including biological (e.g., aging), psychological (e.g., anxiety, depression), and occupational elements such as poor posture, prolonged sitting, and excessive computer use (Calderon et al., 2020; Linton, 2000; Cagnie et al., 2007).

Although a variety of pharmacological and non-pharmacological treatment options exist—including massage, acupuncture, yoga, and hydrotherapy—the choice of an effective approach depends largely on the type and underlying cause of the pain (Kazeminasab et al., 2022; Chou et al., 2007). One of the most widely used and well-researched biomechanical approaches is the McKenzie method, which emphasizes self-management, active participation, and postural correction (Pillastrini et al., 2016; Kuppusamy et al., 2013).

Research has demonstrated that the McKenzie method is effective in reducing pain and improving functionality in patients with cervical syndrome (Rutuja, Sandeep & Sayalee, 2023). The exercises employed have both diagnostic and therapeutic value, centered on identifying the mechanical classification of the condition and applying targeted movements to centralize the symptoms (Long et al., 2004; Sahrman et al., 2017).

According to the McKenzie classification, three primary syndromes exist: postural syndrome, dysfunction syndrome, and derangement syndrome. Each requires a tailored therapeutic approach, ranging from postural correction to decompression and extension exercises (Kumar, Praveen, & Kumar, 2021; Owen et al., 2020).

The McKenzie approach is a highly individualized treatment model, based on a detailed assessment of the patient's response to repeated movements and postural changes. It not only alleviates pain but also empowers the patient to

take an active role in the rehabilitation process—an essential element in the long-term management of chronic conditions.

2. METHODOLOGY

This research was designed as a single-subject case study with pre- and post-intervention assessments involving a 40-year-old female patient diagnosed with chronic cervical dysfunction syndrome and exhibiting a sedentary lifestyle. The diagnosis was established at the Department of Physical Medicine and Rehabilitation at the Clinical Hospital “Dr. Trifun Panovski” – Bitola. The patient voluntarily participated and signed an informed consent form prior to the start of treatment.

With a Body Mass Index (BMI) of 28.3 (overweight), the patient was selected due to reporting the highest pain intensity at rest (VAS = 8), making her a representative case for evaluating the effect of the McKenzie approach. The decision to measure pain during movement stemmed from previous observations indicating that most patients did not report pain exceeding VAS 5 at rest, allowing for broader applicability of the findings in future studies. The intervention consisted of a total of 30 treatment sessions, structured in three distinct phases:

Phase I: 10 sessions of active McKenzie exercises (self-directed under supervision).

Chin Tucks in a seated position – hold for 10 seconds, 10 repetitions

Retraction with Extension – seated position, 10 repetitions

Lateral Flexion – seated, 10 repetitions per side

Neck Rotation – seated, 10 repetitions per side

Neck Flexion with Assisted Stretch – 10 repetitions

Breathing Exercise with Shoulder Elevation – inhale with shoulder raise, exhale with shoulder release, 10 repetitions

Phase II: 10 sessions of manual mobilization following the McKenzie method, performed by a certified kinesiotherapist (the researcher).

In a supine position with the head extending beyond the edge of the treatment table, the therapist performed manual retraction of the neck, followed by retraction with extension, lateral flexion, and rotation towards the affected side—executed slowly and carefully. Subsequently, the patient was instructed to reproduce the same movements using their own hands for self-assistance.

Phase III: 10 sessions focused on education, instruction in home exercise routines, and personalized lifestyle modification recommendations tailored to the patient’s habits and physical capacity.

Outcome Measures

Clinical assessments included:

- **Manual Muscle Testing (MMT):** to evaluate cervical muscle strength
- **Range of Motion (ROM):** measurement of cervical spine mobility in flexion, extension, lateral flexion, and rotation
- **Visual Analog Scale (VAS):** subjective measure of pain intensity during movement
- **Spurling Test:** to assess potential radicular pain (nerve root irritation)
- **Body Mass Index (BMI):** to assess weight in relation to height

Standardized questionnaires included:

- **Neck Disability Index (NDI):** to assess functional limitations before and after intervention
- **SF-36 Health Survey:** to evaluate general health and quality of life
- **Sedentary Behavior Questionnaire:** to track changes in physical activity and lifestyle habits

Timeline and Measurement Points

The intervention spanned six weeks, with five sessions conducted weekly. Assessments were carried out at three time points:

- **Baseline Assessment:** prior to treatment initiation
- **Midpoint Assessment:** after 15 sessions (mid-intervention)
- **Final Assessment:** following the 30th session

Questionnaires were administered twice—at the beginning and at the end of the intervention—to measure changes in function, health status, and behavior.

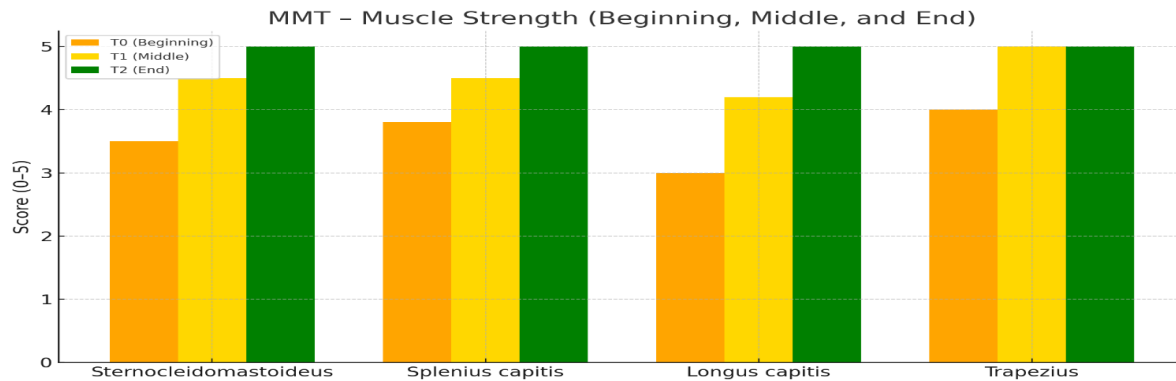
3. RESULTS

This section presents the findings from the clinical assessments and standardized questionnaires conducted at three time points: baseline (T0), mid-intervention (T1), and post-intervention (T2) of the McKenzie treatment. The

analysis encompasses the following parameters: pain intensity, muscle strength, range of motion, functional disability, quality of life, Body Mass Index (BMI), and sedentary behavior. The data were analyzed descriptively and are illustrated graphically to facilitate a clearer understanding of the observed changes. Emphasis is placed on the differences between the initial and final values, with a detailed discussion of each parameter and its clinical implications.

Results from Clinical Measurements

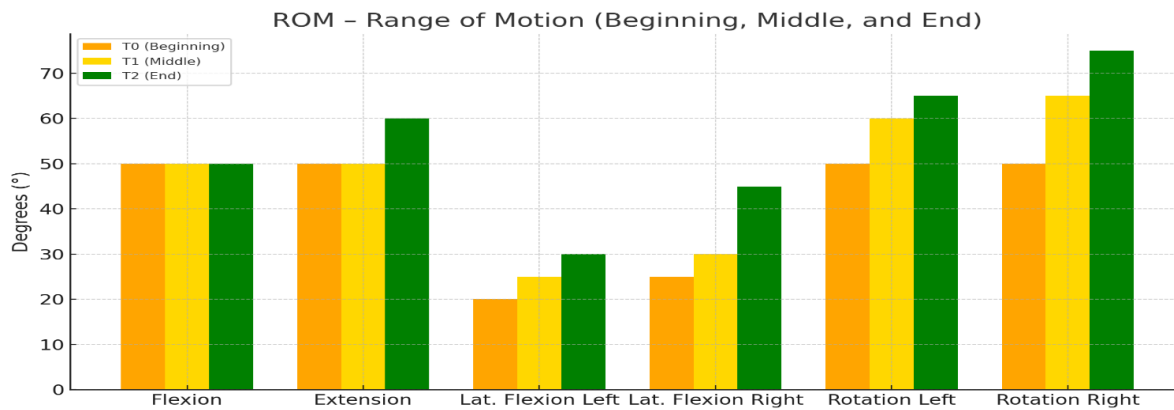
Figure 1. Manual Muscle Testing (MMT).



Source: Authors' research

Discussion: The muscle strength chart demonstrates a clear progression from initial values between 3 and 4 to maximum values (5) upon completion of the treatment. This indicates a re-establishment of stability and support in the cervical region, as well as the effectiveness of the McKenzie method in strengthening the local musculature—particularly through the phase involving active exercises.

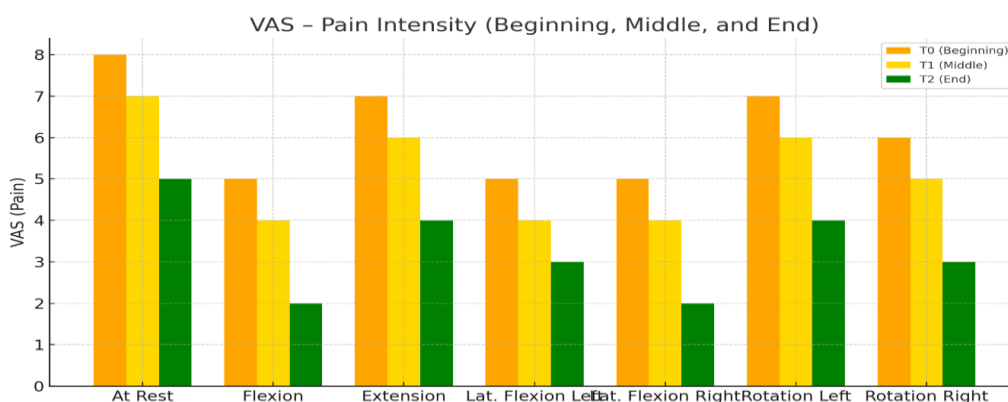
Figure 2. Range of Motion (ROM).



Source: Authors' research

Discussion: The ROM chart demonstrates increased mobility across all axes of the cervical spine. Flexibility improved most significantly in rotation and lateral flexion, particularly on the right side (from 30° to 45°). These improvements indicate a reduction in muscular stiffness and an enhancement of the biomechanical function of the joints and soft tissues. The intervention led to the restoration of physiological movement values, thereby improving daily functional capacity.

Figure 3. Visual Analog Scale (VAS).

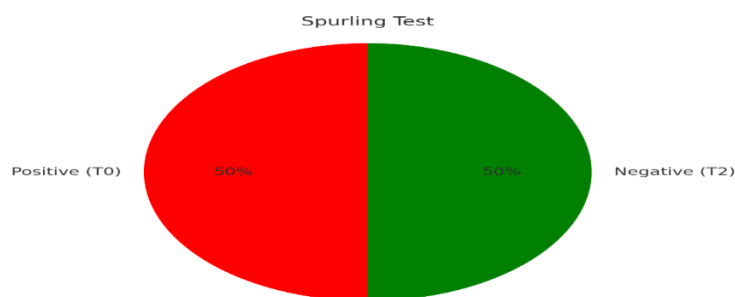


Source: Authors' research

Discussion:

The VAS (Visual Analog Scale) chart illustrates a progressive reduction in pain across the three time points. At rest, pain decreased from 8 (T0) to 7 (T1) and further to 4 (T2), while all active movements showed a reduction of at least 2–3 points. The most significant improvement was observed during neck rotation and flexion to the right, whereas the left side showed less progress. This suggests successful mechanical decompression and postural stabilization achieved through the McKenzie approach, though maximal outcomes were not fully reached. These findings align with the principle of pain centralization, which is a key therapeutic effect of the McKenzie method.

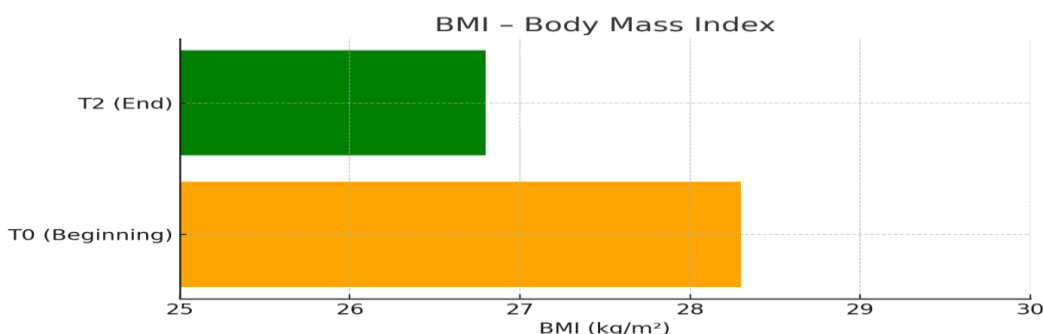
Figure 4. Spurling Test – Assessment of Potential Radicular Pain (Nerve Root Irritation).



Source: Authors' research

The test, which was positive at the beginning, turned negative by the end of the intervention. This outcome can be attributed to the professional and targeted application of the McKenzie approach.

Figure 5. BMI – Body Mass Index



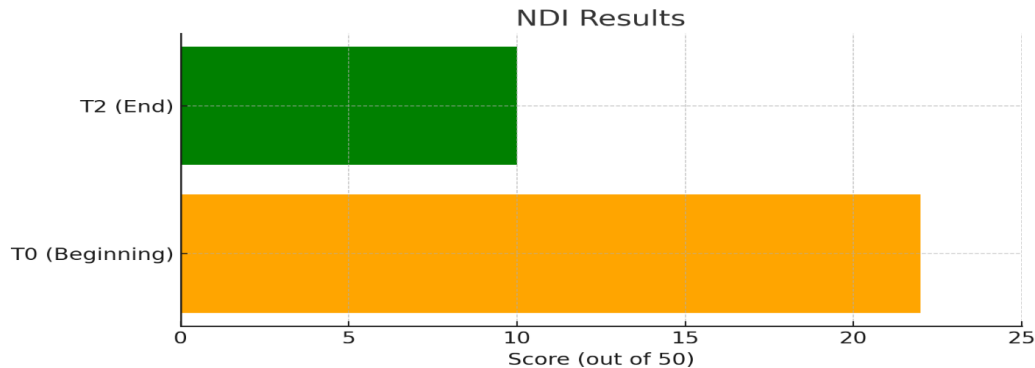
Source: Authors' research

Discussion:

The chart shows a slight decrease in Body Mass Index (BMI) from 28.3 at baseline (T0) to 26.8 at the end of the intervention (T2). Although modest, this reduction suggests the beginning of positive lifestyle changes, likely influenced by the education and physical activity components of the McKenzie-based rehabilitation. Maintaining and further reducing BMI could enhance long-term outcomes and reduce the mechanical load on the cervical spine.

Results from Standardized Questionnaires

Figure 6. Neck Disability Index (NDI).

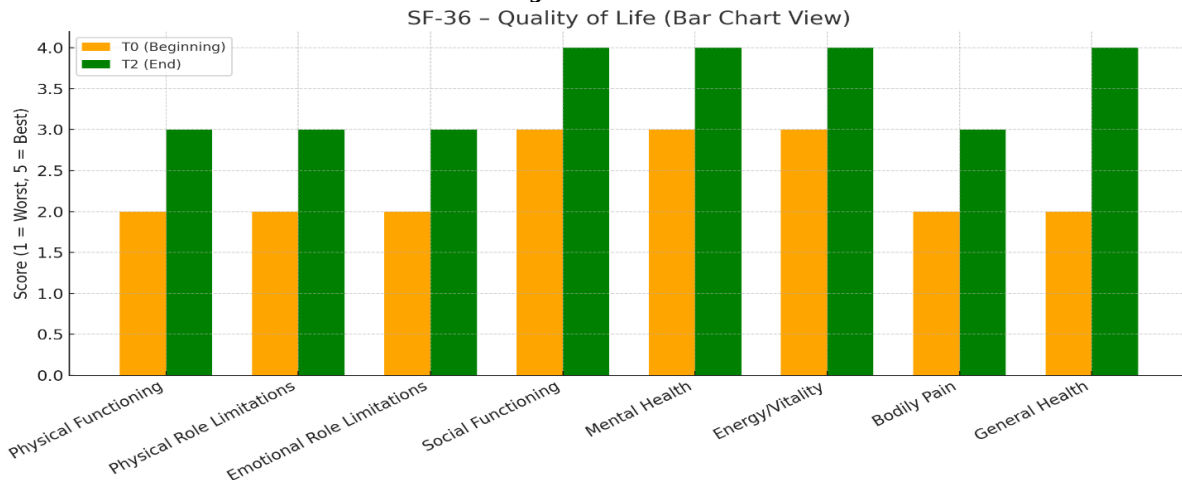


Source: Authors' research

Discussion:

The horizontal chart for NDI shows a reduction in functional limitation from 22 to 10 points, representing a 54.5% decrease. This result indicates a significant improvement in the patient's daily functioning. The combination of active exercises, manual mobilization, and lifestyle education played a key role in enhancing work capacity, sleep quality, and participation in recreational activities.

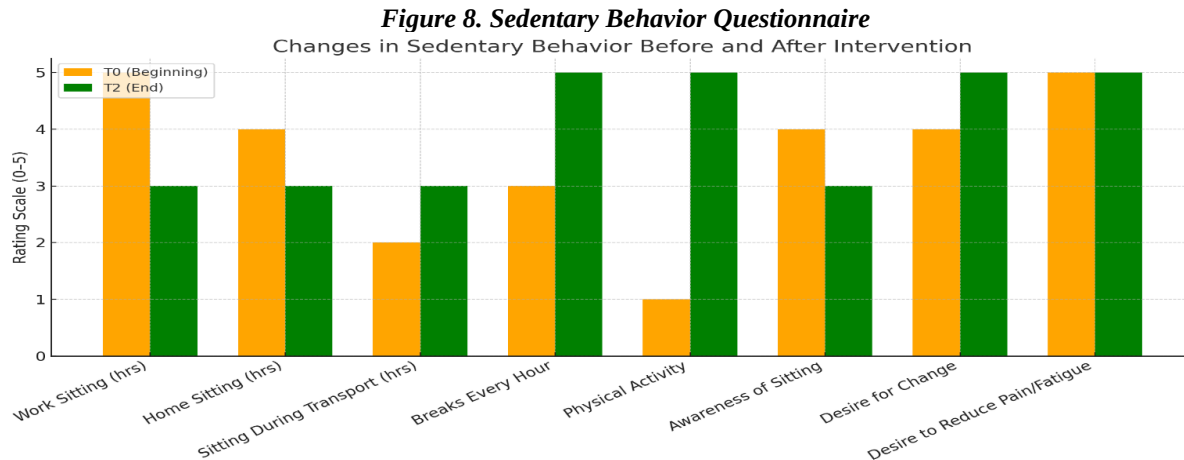
Figure 7. SF-36.



Source: Authors' research

Discussion:

The SF-36 data indicate improvements across all eight domains, reflecting a shift from moderate or unsatisfactory conditions to good levels of functioning. Particularly notable are the gains in mental health, energy/vitality, and general health. The patient demonstrated a more active role in her own rehabilitation, and the self-management component—central to the McKenzie approach—had a positive impact on her overall psychophysical status.



Source: Authors' research

Discussion:

The results from the Sedentary Behavior Questionnaire indicate a significant shift in the patient's daily lifestyle following the McKenzie intervention. At the initial assessment, the patient reported sitting for 8 or more hours daily at work, an additional 1–3 hours at home, and taking rare or no breaks during prolonged sitting. The most notable improvements were observed in the adoption of regular breaks, reduction in home sitting time, and an increase in daily physical activity.

Furthermore, the patient reported engaging in daily physical activity aimed at reducing the negative effects of prolonged sitting, along with increased awareness and motivation to change harmful habits.

These findings highlight that the third phase of the McKenzie approach—focused on education and lifestyle adaptation—has a meaningful impact on patient behavior beyond the therapeutic setting. The functional orientation of the method and the active involvement of the patient contribute not only to pain reduction and increased mobility but also to the long-term modification of harmful habits, which is a crucial step toward sustainable rehabilitation.

4. DISCUSSION

The results obtained from this case study indicate a significant therapeutic effect of the McKenzie approach in a patient with chronic cervical syndrome. The reduction in pain (VAS), improvement in mobility (ROM), muscle strength (MMT), and functional status (NDI and SF-36) confirm the clinical effectiveness of the intervention.

Clinical significance of the results:

Pain intensity at rest decreased from 8 to 4, and during active movements, a reduction of more than 50% was observed.

The range of motion—particularly in rotation and lateral flexion—reached reference values, indicating a restoration of normal biomechanics. Muscle strength was restored to normal levels (5/5) in all cervical segment muscles, which is critical for stabilization and postural correction. The Spurling test, which was initially positive, became negative, suggesting a reduction in radicular symptoms.

These findings are consistent with the research of Long et al. (2004), Kuppusamy et al. (2013), and Rutuja et al. (2023), which demonstrate that the McKenzie approach leads to symptom centralization, improved functionality, and enhanced pain control. As noted by Pillastrini et al. (2016), the inclusion of education and self-management plays a key role in the long-term stabilization of the condition—confirmed in our patient as well.

Additionally, the Sedentary Behavior Questionnaire points to positive lifestyle changes, including the introduction of regular physical activity and work breaks, supporting the psychophysical improvements measured by SF-36 and NDI.

The NDI score was reduced by 54.5%, representing a clinically significant improvement, while the SF-36 showed progress in both physical and mental functioning domains.

Potential limitations:

This study is limited by its small sample size (a single patient), which restricts the generalizability of the findings. However, it offers valuable clinical insight into the application of the McKenzie approach in real-world practice. Future research should include larger samples, the use of control groups, and long-term follow-up.

5. CONCLUSION

The McKenzie approach, applied in three phases—active exercises, manual mobilization, and education—demonstrated significant effectiveness in treating chronic pain in a patient with cervical syndrome. The results indicate a reduction in pain, increased mobility, normalization of muscle strength, and improvement in quality of life.

This study confirms the value of the McKenzie method as an individualized, active, and educational approach that can have a substantial impact on rehabilitation and functional autonomy in patients with chronic neck pain.

Furthermore, the findings suggest that the integrated approach of McKenzie therapy can foster a proactive attitude in patients, which not only alleviates symptoms but also enhances their self-confidence and motivation for maintaining improved physical and functional abilities in the long term.

REFERENCES

- Aydogmus, H., Şenocak, O., Doner, S. M., & Keskinoglu, P. (2022). Investigation of the effectiveness of neck stabilization exercises in patients with chronic neck pain: A randomized, single-blind clinical, controlled study. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 68(3), 364–371. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2022.8481>
- Cagnie, B., Danneels, L., Van Tiggelen, D., De Loose, V., & Cambier, D. (2007). Individual and work-related risk factors for neck pain among office workers: A cross-sectional study. *European Spine Journal*, 16(5), 679–686. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-0269-7>
- Calderon, D. R., Diaz, A., & Monteiro, A. (2020). The psychological variables associated with chronic pain: An analysis of anxiety and depression. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 657.
- Carroll, L. J., Hogg-Johnson, S., van der Velde, G., et al. (2008). Course and prognostic factors for neck pain in the general population: Results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine*, 33(4S), S75–S82. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31816445be>
- Chou, R., Qaseem, A., Snow, V., Casey, D., Cross, J. T., Shekelle, P., & Owens, D. K. (2007). Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Annals of Internal Medicine*, 147(7), 478–491. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-147-7-200710020-00006>
- Cote, P., Kristman, V., Vidmar, M., Eerd, V. D., Johnson, H. S., Beaton, D., & Smith, P. M. (2008). The prevalence and incidence of work absenteeism involving neck pain: A cohort of Ontario lost-time claimants. *Spine*, 33(S), S192–S198. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181644616>
- Kazeminasab, S., Nejadghaderi, S. A., Amiri, P., Pourfathi, H., Khodaei, A. M., Sullman, M. J. M., Kolahi, A. A., & Safiri, S. (2022). Neck pain: Global epidemiology, trends, and risk factors. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23, 26. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04957-4>
- Kuppusamy, K., Narayanasamy, R., & Christopher, J. (2013). McKenzie approach for cervical spine pain: A review of its clinical application and outcomes. *Physiotherapy Practice and Research*, 34(2), 105–112.
- Kumar, N., Praveen, S., & Kumar, R. (2021). "Compare the effectiveness of McKenzie Techniques and Isometric Strengthening Exercise in Patients with Cervical Radiculopathy." *Annals of International Medical and Dental Research*, 7(4).
- Linton, S. J. (2000). A review of psychological risk factors in back and neck pain. *Spine*, 25(9), 1148–1156. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10788861/>
- Long, A., Donelson, R., & Fung, T. (2004). Does it matter which exercise? A randomized control trial of exercise for low back pain. *Spine*, 29(23), 2593–2602. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000146464.14604.a0>
- Manchikanti, L., Singh, V., Datta, S., Cohen, S. P., & Hirsch, J. A. (2009). Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain Physician*, 12(4), E35–E70.
- Owen, J. T., Smith, R., & Hodge, P. (2020). McKenzie therapy in mechanical neck pain: A systematic approach. *Rehabilitation Medicine Review*, 27(5), 245–257.
- Petkovska, D., & Zivkovic, V. (2025). Treatment of chronic pain in persons with cervical syndrome: A literature review. *Horizons - International Scientific Journal*, 1(1), 42–50. <https://eprints.uklo.edu.mk/id/eprint/10818/>
- Pillastrini, P., Resende, F., Banchelli, F., Burioli, A., Di Ciaccio, E., Guccione, A. A., et al. (2016). Effectiveness of global postural re-education in patients with chronic nonspecific neck pain: Randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 96(9), 1408–1416.
- Rutuja, S., Sandeep, R., & Sayalee, K. (2023). Comparative efficacy of McKenzie exercises versus spinal stabilization exercises in patients with cervical syndrome. *International Journal of Spine Therapy*, 29(1), 45–52.

Sahrmann, S. A., Azevedo, D., & Dillen, L. R. (2017). Diagnostic exercises in mechanical therapy: A comprehensive guide. *Journal of Manual Therapy*, 25(3), 119–126.

INITIAL EXPERIENCE IN PERFORMING ABDOMINAL SURGERY WITH THE VERSIUS ROBOTIC SYSTEM

Boyko Atanasov

Department of "Propaedeutics of Surgical Diseases", Section of General and Operative Surgery, Faculty of Medicine; Medical University of Plovdiv, Research Institute of Medical University of Plovdiv (RIMU), MHAT "Uni Hospital" - Panagyurishte - Surgical Department, Bulgaria,
Boyko.Atanasov@mu-plovdiv.bg

Yordanka Yordanova

MHAT "Uni Hospital" - Panagyurishte - Surgical Department, Bulgaria,
yordanka.k.yordanova@gmail.com

Abstract: Introduced at the end of the last century, laparoscopic surgery gradually became the gold standard in a number of fields of surgery. It has become a preferred method in emergency surgical conditions as well. Nevertheless, it also has its limitations and disadvantages. The pursuit of improved surgical outcomes in the surgical treatment of patients is an ongoing process and this has led to the invention and introduction of robotic surgical systems. The main areas in which the scientists began to develop were improving visualization, the possibility of 3D imaging, and maximum ergonomics when working in narrow and hard-to-reach places. They are still continuing to improve this methodology in order to improve the feedback when manipulating tissues with robotic instruments and the surgeon's sense of touch when holding the handles. The future of this technology appears to be the implementation of AI in robotic surgery. Today, over 10 million operations have been performed with the use of over 7,000 robots. According to statistical data, the growth rate of abdominal robotic surgeries is over 15%. The aim of our study is to investigate the safety and applicability of the Versius robotic system in general surgery. In this topic, we examined all patients operated on using the Versius robotic system in the surgical department of "Uni Hospital" - Panagyurishte from February 2025 to July 2025. Interventions were performed by two experienced abdominal surgeons who underwent online and mock training. We analyzed the obtained results according to several main criteria: type of surgery (oncological and non-oncological), docking time, collisions, major alarms, duration of the operation - console time, hospital stay, complications and mortality. We operated on 21 patients during the mentioned period of time. The number of oncological surgeries was the largest – 14 (66.7%). We performed hernioplasty and cholecystectomy in 6 patients. In one patient, the robotic system was used for the correction of a combined vaginal and rectal prolapse. Conversions were required in 2 of the cases (9.5%). We believe that robotic techniques have their place in elective and emergency surgery in the treatment of both benign and malignant conditions. Applied by experienced teams and in well-selected patients, robotic surgery is a completely safe and oncologically proven method in the treatment of carcinomas of the gastrointestinal tract.

Keywords: Versius robotic system, robotic surgery, robotic colorectal surgery

НАЧАЛЕН ОПИТ В ИЗВЪРШВАНЕТО НА КОРЕМНИ ОПЕРАЦИИ С РОБОТИЗИРАНАТА СИСТЕМА VERSIUS

Бойко Атанасов

Катедра „Пропедевтика на хирургичните болести“, Секция обща и оперативна хирургия, Факултет Медицина; Медицински Университет Пловдив, Научноизследователски Институт на Медицински Университет Пловдив (НИМУ), МБАЛ „Уни Хоспитал“ – гр. Панагюрище – Хирургично Отделение, България, Boyko.Atanasov@mu-plovdiv.bg

Йорданка Йорданова

МБАЛ „Уни Хоспитал“ – гр. Панагюрище – Хирургично Отделение, България,
yordanka.k.yordanova@gmail.com

Абстракт: Представената в края на миналия век лапароскопска хирургия постепенно се превърна в златен стандарт в редица области на хирургията. Тя стана предпочитана методика и в спешните хирургични състояния. Независимо от това и при тази методика се наблюдават лимитираности и недостатъци. Стремешът за подобрени хирургични резултати при хирургичното лечение на болните е непрестанен процес и това доведе до изобретяването и въвеждането на роботизираните хирургични системи. Основни

направления, в които започнаха развитие учените, бяха подобряване на визуализацията, възможност за 3D образ и максимална ергономия при работа в тесни и труднодостъпни места. Все още продължават усъвършенстването на тази методика с цел подобряване на обратната връзка при манипулирането на тъкани с роботизирани инструменти и усета на хирурга, държейки ръкохватките. Бъдеще на тази технология се очертава да бъде и имплементирането на AI в роботизираната хирургия. Посредством тази методика днес са извършени над 10 млн операции с над 7000 робота. По статистически данни процентът на нарастване на коремните роботизирани операции е над 15%. Цел на нашето проучване е изследването на безопасността и приложимостта на хирургическата роботизирана система Versius в общата хирургия. В настоящата тема обследвахме всички болни, оперирани посредством роботизираната система Versius в хирургично отделение на „Уни Хоспитал” – гр. Панагюрище от февруари 2025 до юли 2025 година. Интервенциите се извършиха от двама опитни коремни хирурзи, преминали онлайн обучение и тренировка върху макети. Получените резултати анализирахме по няколко основни критерия: вид операции (онкологични и неонкологични), време за докинг, колизии, major alarms, продължителност на операцията – конзолно време, болничен престой, настъпили усложнения и смъртност. За споменатия период от време оперирахме 21 болни. Най-голяма беше бройката на онкологичните операции – 14 (66.7%). Херниопластики и холецистектомии извършихме при 6 болни. При една пациентка се използва роботизираната система за корекция на комбиниран влагалищен и ректален пролапс. Конверсии се наложиха в 2 от случаите (9.5%). Смятаме, че роботизираните техники имат своето място в плановата и спешна хирургия при лечението както на бенигнени, така и на малигнени състояния. Прилагана от опитни екипи и при добре селектирани пациенти, роботизираната хирургия се явява напълно безопасен и онкологично издържан метод при лечението на карциномите на гастроинтестиналния тракт.

Ключови думи: Versius robotic system, роботизирана хирургия, роботизирана колоректална хирургия

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Хирургията е една от областите в медицината, показваща непрекъснат стремеж към подобрене и въвеждане на нови технологии с цел подобрене на периоперативните резултати. Може би един от ключовите моменти е преминаването от класическата (отворена) хирургия към лапароскопската (Kelley, 2008). Впоследствие миниинвазивните методики се превърнаха в предпочитан метод на избор за почти всички планови и спешни коремни интервенции. От своя страна лапароскопската хирургия също е съпътствана от някои недостатъци. Желанието за тяхното преодоляване и постигането на по-висока ефективност при намалена инвазивност на манипулациите доведе до въвеждането на роботизираните системи в коремната хирургия. (Halabi et al, 2024) Постигнатите подобрения са в посока използване на 3D пространствено изображение, висока резолюция на образа и свобода на движението, надвишаващи неколкостранно тези на китката. (Polom et al, 2024), (Alkatout et al, 2022) Макар предложени преди почти четири десетилетия, едва през последните години роботизираните системи намериха широко признание. Днес в световен мащаб функционират над 7000 робота и са извършени над 10 млн операции. (Peng et al, 2023) Съществуват няколко вида системи. През 2019 година беше представена нов тип роботизирана такава - VERSIUS. (Soumpasis et al, 2023) Иновации при нея са отворения тип конзола, пистолетоподобни ръкохватки и свободните роботизирани рамена.

2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Включващи критерии в това проучване са всички болни, оперирани посредством роботизираната система Версиус в Хирургично отделение на МБАЛ Уни Хоспитал - Панагюрище за период от 5 месеца. Получените резултати анализирахме по няколко основни критерия: вид операции (онкологични и неонкологични), време за докинг, колизии, major alarms, продължителност на операцията - конзолно време, болничен престой, настъпили усложнения и смъртност.

3. РЕЗУЛТАТИ

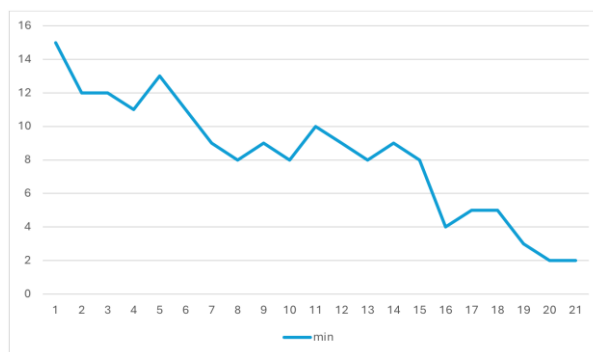
За обследвания период (02.2025-07.2025г.) селектирахме и оперирахме 21 болни. Онкологични операции извършихме при n-14 болни (66.7%). Холецистектомии по повод жлъчнокаменна болест извършихме при 4 болни. По един пациент беше опериран с данни за слабинна херния, хиатална херния и миоми на матка съчетан с пролапс на влагалището. (фиг. 1) Разпределението по пол беше жени n-8 и мъже n-6 в групата на онкологичните операции и съответно 6 жени и 1 мъж при извършените неонкологични процедури. Средната възраст на пациентите беше 69,1 год. $\pm 6,01$ (59-79г.) за онкологичната група и 60,3 год. $\pm 7,00$ (51-71г.) за неонкологичната. Отчетеното средно конзолно време беше 98 мин при общо време 137 мин. Средно време за докинг 8.2 мин $\pm 3,53$ (обхват: 2–15). Данните са демонстрирани на фиг. 2. Преминаване към лапароскопия се

наложи при 1 болен и конверсия – при двама пациенти поради наличие на тежки сраствания и неясна анатомия от предходни операции. Нямаме случаи на “major alarms”.

Фиг. 1. Показания за оперативно лечение и брой роботизирани оперативни интервенции

Онкологични операции	Брой	Неонкологични операции	Брой
Карцином на десен колон	2	Калкулозен холецистит	4
Карцином на сигма	2	Хиатални хернии	1
Ректум	5	Ингинални хернии	1
Синхронни тумори	1	Миоми на матка с пролапс	1
Карцином на стомах	3		
Карцином на екзоцервикс	1		

Фиг. 2. Техническо време за докинг – крива на обучение (минути)



4. ОБСЪЖДАНЕ

В нашето проучване извършихме анализ на клиничните характеристики и продължителност на интервенциите при пациенти оперирани с роботизираната система Versius. За цел си поставихме да потвърдим безопасността на тази нова методика и в частност онкологичната ѝ издръжаност в случаите на злокачествена патология. По отношение на кривата на обучение – считаме я за кратка поради голямата близост на тази система с лапароскопската хирургия. Влияние оказва и самата структура на обучение с тази система. Съгласни сме с твърдението на опитните специалисти и потвърждаваме ефикасността на обучителната им програма. (Butterworth et al, 2021) Отчитайки времето на докинг, можем да заключим, че то беше по-високо само за първите 6 операции и със значително намаление за последните 5 операции. При тях успяхме да съкратим времето за позициониране на робота от 15 мин до 2 мин. Аналогично на други колеги, извършващи роботизирани операции, отбелязахме, че отделните рамена на тази система и тяхното лесно преместване позволява бърза смяна на полето при работа в няколко квадранта на коремната кухина. (Collins et al, 2021) Такива случаи имахме при пациенти с локализация на карцином в областта на ляв колон и ректум. По-висока честота на сблъсъци на раменете се получаваха през първите 15 операции, след това тяхната бройка значително намаля. Основен интерес за нашия екип бяха възможностите на тази система в онкологичната колопроктология. Подобренията визуализация с 3D образ и ергономия при работата с инструментите позволиха да се справим с голяма част от недостатъците на лапароскопската хирургия. Тези плюсове се отчетоха най-вече при работата в малък таз. (Gussago et al, 2025) Отчитайки общото време за роботизирани операции, то все още е по-дълго в сравнение с лапароскопските такива. При анализ бройката дисецирани лимфни възли е сходна, същите са и резултатите по отношение постигане на R0 резекции. Данни, аналогични на изнесените в литературата до момента. С това можем да заключим, че извършените до момента с Версиус операции са напълно онкологично издръжани. Имахме възможността за първи път на Балканите да изпробваме и новия ултразвуков дисектор на фирмата. За нас най-голяма приложимост усетихме при използването му в хирургията на стомашния карцином.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нашият екип успешно стартира роботизираната програма със системата Версиус. От извършените до момента коремни операции можем да заключим, че този тип интервенции са добра и безопасна алтернатива на отворената и лапароскопска хирургия. Оперативните интервенции по повод на колоректален и стомашен карцином бяха онкологично издържани и протекоха без усложнения. Отворената конзола и подвижността на роботизираните рамене позволяват подобрена комуникация в екипа и бързо препозициониране по време на операция.

ИЗТОЧНИЦИ

- Alkatout, I., Salehiniya, H., & Allahqoli, L. (2022). Assessment of the Versius Robotic Surgical System in Minimal Access Surgery: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, 11(13), 3754. <https://doi.org/10.3390/jcm11133754>
- Butterworth, J., Sadry, M., Julian, D., & Haig, F. (2021). Assessment of the training program for Versius, a new innovative robotic system for use in minimal access surgery. *BMJ surgery, interventions, & health technologies*, 3(1), e000057. <https://doi.org/10.1136/bmjst-2020-000057>
- Collins, D., Paterson, H.M., Skipworth, R.J.E. and Speake, D. (2021), Implementation of the Versius robotic surgical system for colorectal cancer surgery: First clinical experience. *Colorectal Dis*, 23: 1233-1238. <https://doi.org/10.1111/codi.15568>
- Gussago S, Balaphas A, Liot E, Meurette G, Toso C, Ris F, Meyer J. (2025) Applicability and results of the versius surgical robotic system in colorectal surgery: a systematic review of the literature. *J Robot Surg*. <https://doi.org/10.1007/s11701-025-02336-y>
- Halabi, M., Khoury, K., Alomar, A. et al. (2024), Operative efficiency: a comparative analysis of Versius and da Vinci robotic systems in abdominal surgery. *J Robotic Surg* 18, 132. <https://doi.org/10.1007/s11701-023-01806-5>
- Kelley W. E., Jr (2008). The evolution of laparoscopy and the revolution in surgery in the decade of the 1990s. *JSLs : Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, 12(4), 351–357. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3016007/>
- Morton, J., Hardwick, R.H., Tilney, H.S. et al. (2021), Preclinical evaluation of the versius surgical system, a new robot-assisted surgical device for use in minimal access general and colorectal procedures. *Surg Endosc* 35, 2169–2177. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07622-4>
- Peng, Y., Liu, Y., Lai, S., Li, Y., Lin, Z., Hao, L., Dong, J., Li, X., & Huang, K. (2023). Global trends and prospects in health economics of robotic surgery: a bibliometric analysis. *International journal of surgery (London, England)*, 109(12), 3896–3904. <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000000720>
- Polom, W., & Matuszewski, M. (2024). Initial experience of the Versius robotic system in robot-assisted radical prostatectomy: a study of 58 cases. *Central European journal of urology*, 77(1), 30–36. <https://doi.org/10.5173/cej.2023.241>
- Soumpasis, I., Nashef, S., Dunning, J., Moran, P., & Slack, M. (2023). Safe implementation of surgical innovation: a prospective registry of the Versius Robotic Surgical System. *BMJ surgery, interventions, & health technologies*, 5(1), e000144. <https://doi.org/10.1136/bmjst-2022-000144>

TREATMENT, DIAGNOSIS AND MONITORING OF A PATIENT WITH ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION IN AN INTENSIVE CARE UNIT

Mite Krstev

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of North Macedonia,
mite211615@student.ugd.edu.mk

Biljana Eftimova

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of North Macedonia,
biljana.eftimova@ugd.edu.mk

Abstract: Acute myocardial infarction is an emergency and life-threatening condition and is the most common cause of death from cardiovascular disease. Research in the United Kingdom shows that half of people who have a myocardial infarction die within the first 28 days of the infarction, of which three quarters die within the first 24 hours. Myocardial infarction is necrosis of part of the myocardium, most often due to interruption of blood flow through the coronary artery.

In myocardial infarction, the death of heart muscle cells occurs due to lack of oxygen caused by complete occlusion of one of the coronary arteries. The heart muscle needs to be constantly supplied with blood that is rich in oxygen. The coronary arteries that nourish the heart muscle become narrowed if there is coronary artery disease. Not enough blood can pass through the narrowed blood vessels.

Patients with acute myocardial infarction are at risk of numerous acute and late complications, which often determine the outcome of the disease: Arrhythmias – ventricular tachycardia, ventricular fibrillation, bradycardia and atrioventricular blocks, which can be life-threatening. Heart failure and cardiogenic shock – a consequence of significant myocardial damage, in which the heart cannot provide sufficient perfusion to the organs. Mechanical complications – rupture of the ventricular wall, papillary muscle or interventricular septum, leading to acute hemodynamic instability. Pericarditis – inflammation of the pericardium that can occur several days after the infarction. Thromboembolic diseases – formation of a thrombus in the ventricle with the possibility of embolization in the systemic circulation. Prognosis The prognosis after acute myocardial infarction depends on several factors: Time from the onset of symptoms to medical intervention – the sooner flow is established through the occluded artery, the less myocardial damage and the better the long-term prognosis. Location and size of the infarct – anterior infarction has a worse prognosis than inferior wall artery infarction. Comorbidities – the presence of diabetes, hypertension, chronic kidney disease or chronic heart failure significantly worsen the prognosis. Rehabilitation and lifestyle changes – adherence to recommendations for diet, physical activity, smoking cessation and regular therapy improve the long-term prognosis and reduce the risk of recurrent infarction.

Keywords: acute myocardial infarction, monitoring, treatment, cure.

ТРЕТМАН, ДИЈАГНОЗА И МОНИТОРИНГ НА ПАЦИЕНТ СО АКУТЕН МИОКАРДЕН ИНФАРКТ ВО ЕДИНИЦА ЗА ИНТЕНЗИВНО ЛЕКУВАЊЕ

Мите Крстев

Факултет за Медицински Науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р.Северна Македонија,
mite211615@student.ugd.edu.mk

Билјана Ефтимова

Факултет за Медицински Науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р.Северна Македонија,
biljana.eftimova@ugd.edu.mk

Резиме: Акутен миокарден инфаркт е итна и животозагрозувачка состојба и е најчеста причина за смртност од кардиоваскуларни заболувања. Истражувања во Велика Британија покажуваат дека половина од луѓето кои имаат миокарден инфаркт умираат во првите 28 дена од настанување на инфарктот, од кои три четвртини умираат во првите 24 часа. Миокарден инфаркт претставува некроза на дел од миокардот, најчесто поради прекин на крвниот проток низ коронарната артерија.

Во миокардниот инфаркт настанува умирање на срцевите мускулни клетки на срцето поради недостаток на кислород предизвикано од целосна оклузија на некоја од коронарните артерии. Срцевиот мускул има потреба постојано да биде снабден со крв која е богата со кислород. Коронарните артерии кои го

исхрануваат срцевиот мускул се стеснуваат доколку постои коронарна артериска болест. Низ стеснетите крвни садови не може да помине доволно количество на крв.

Пациентите со акутен миокарден инфаркт се изложени на ризик од бројни акутни и доцни компликации, кои често го одредуваат исходот од болеста: Аритмии – вентрикуларна тахикардија, вентрикуларна фибрилација, брадикардии и атриовентрикуларни блокови, кои можат да бидат животозагрозувачки. Срцева слабост и кардиоген шок – последица на значајно оштетување на миокардот, при што срцето не може да обезбеди доволна перфузија на органите. Механички компликации – руптура на сид на комората, папиларен мускул или интервентрикуларен септум, што доведува до акутна хемодинамичка нестабилност. Перикардит – воспаление на перикардот кое може да се јави неколку дена по инфарктот. Тромбоемболиски заболувања – формирање на тромб во вентрикулот со можност за емболизација во системската циркулација. Прогноза Прогнозата по акутен миокарден инфаркт зависи од повеќе фактори: Времето од почетокот на симптомите до медицинска интервенција – што порано се воспостави проток низ оклудираната артерија, толку е помало оштетувањето на миокардот и подобра е долгорочната прогноза. Локацијата и големината на инфарктот – предниот инфаркт има полоша прогноза во однос на инфаркт на долната сидна артерија. Придружни заболувања – присуството на дијабетес, хипертензија, хронична бубрежна болест или хронична срцева слабост значително ја влошуваат прогнозата. Рехабилитација и промена на животен стил – придржување кон препораките за исхрана, физичка активност, прекин на пушење и редовна терапија ја подобруваат долгорочната прогноза и го намалуваат ризикот од повторен инфаркт.

Клучни зборови: акутен миокарден инфаркт, мониторинг, третман, лекување.

1. ВОВЕД

Акутниот миокарден инфаркт претставува итна и животозагрозувачка состојба и е водечка причина за смртност поврзана со кардиоваскуларните заболувања. Податоци од истражувања во Обединетото Кралство укажуваат дека околу половина од пациентите кои доживуваат миокарден инфаркт умираат во првите 28 дена од настанувањето, при што најголем дел од смртните исходи (околу три четвртини) се случуваат во првите 24 часа. Миокардниот инфаркт се дефинира како некроза на дел од срцевиот мускул, најчесто резултат на прекин на протокот на крв низ една од коронарните артерии. Кога доаѓа до целосна оклузија на коронарниот сад, снабдувањето со кислород до дел од миокардот се прекинува, што доведува до умирање на кардиомиоцитите. Срцевиот мускул има континуирана потреба од кислород и хранливи материи, па секое нарушување во коронарната циркулација може да предизвика сериозно оштетување. Кај пациенти со коронарна артериска болест, артериите кои го исхрануваат срцето се стеснети, што значително го отежнува протокот на крв и создава услови за настанување на инфаркт.

1.1. Цел на трудот: Главни цели на овој труд се: Да се прикаже значењето на раната и точна дијагноза на акутен миокарден инфаркт, со посебен акцент на улогата на современите дијагностички методи во единица за интензивно лекување. Да се анализираат протоколите и стандардите за третман на пациенти со акутен миокарден инфаркт, вклучувајќи медикаментозен третман, инвазивни процедури и поддршка на виталните функции. Да се истакне улогата на медицинскиот персонал, особено на медицинските сестри / техничари во грижата, едукацијата и психосоцијалната поддршка на пациентите со акутен миокарден инфаркт во единицата за интензивна нега.

1.2. Материјали и методи: Во овој труд е користен дескриптивен метод на работа, со цел анализа и прикажување на современиот пристап кон дијагнозата, третманот и мониторингот на пациент со акутен миокарден инфаркт во единица за интензивно лекување (ЕИЛ).

Материјалите се избрани од релевантна стручна литература, научни статии, медицински упатства и протоколи наменети за третман на акутни коронарни синдроми, издадени од домашни и меѓународни здруженија за кардиологија (како што се ESC – European Society of Cardiology, ACC – American College of Cardiology, и други).

2. РЕЗУЛТАТИ

Табела бр.1 (Приказ на податоци за пациенти со Акутен Миокарден Инфаркт во Клиничка Болница - Штип за 2022, 2023 и 2024 година)

2022 год.	191 пациенти
2023 год.	218 пациенти
2024 год.	240 пациенти

Извор: Клиничка Болница – Штип

3. ДИСКУСИЈА

Според обработените податоци за 2022 година имаме 191 пациент со акутен миокарден инфаркт во Клиничка Болница - Штип, според полот миокардниот инфаркт повеќе е застапен кај мажите, па така имаме 134 мажи и 57 жени.

Од овие 191 пациент со миокарден инфаркт со медикаментозна терапија лекувани се 3 пациенти, 85 пациенти се лекувани со CABG третман, и 103 пациенти со PCI третман.

Во 2023 година имаме 218 пациенти со миокарден инфаркт, според полот и во ова година имаме поголем број на инфаркти кај мажите, 150 се од машки пол а 68 се од женски пол.

Според видот на лекување во 2023 година имаме 5 пациенти лекувани со медикаментозна терапија, 89 се лекувани со CABG третман, и 114 пациенти со PCI третман.

4. ЗАКЛУЧОК

Миокардниот инфаркт останува едно од најчестите и најсериозните кардиоваскуларни нарушувања, чиј исход во голема мера зависи од брзината на дијагностицирање и навременото започнување на терапијата. Современите интервенции како перкутаната коронарна интервенција и тромболитичката терапија значително ги подобруваат шансите за преживување и ја намалуваат појавата на компликации. Посебно значајна е улогата на здравствените професионалци, кои преку континуирана грижа, едукација и поддршка, придонесуваат кон подобра адаптација на пациентите по преживеан инфаркт. Интегрираниот пристап кој опфаќа итен третман, рехабилитација и превенција е клучен за подобрување на прогнозата и за зголемување на квалитетот на живот на пациентите.

ЛИТЕРАТУРА

- Atkins, D. L., Berger, S., Duff, J. P., Gonzales, J. C., Hunt, E. A., Joyner, B. L., et al. (2015, November). Part 11: Pediatric basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*, 132(18 Suppl 2).
- Berg, D. D., Wiviott, S. D., Braunwald, E., Guo, J., Im, K., Kashani, A., Gibson, C. M., Cannon, C. P., Morrow, D. A., Bhatt, D. L., Mega, J. L., O'Donoghue, M. L., Antman, E. M., Newby, L. K., Sabatine, M. S., & Giugliano, R. P. (2018). Modes and timing of death in 66,252 patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndromes enrolled in 14 TIMI trials. *European Heart Journal*, 39(42), 3810–3820.
- Budnik, M., Piątkowski, R., Ochijewicz, D., Zaleska, M., Grabowski, M., & Opolski, G. (2021). Pathophysiology of Takotsubo syndrome as a bridge to personalized treatment. *Journal of Personalized Medicine*, 11(9), 879.
- Deng, D., Liu, L., Xu, G., Gan, J., Shen, Y., Shi, Y., Zhu, R., Lin, Y. (2018). Epidemiology and serum metabolic characteristics of acute myocardial infarction patients in chest pain centers. *Iranian Journal of Public Health*, 47(7), 1017–1029.
- Haig, C., Carrick, D., Carberry, J., Mangion, K., Maznyczka, A., Wetherall, K., McEntegart, M., Petrie, M. C., Eteiba, H., Lindsay, M., Hood, S., Watkins, S., Davie, A., Mahrous, A., Mordi, I., Ahmed, N., Teng Yue May, V., Ford, I., Radjenovic, A., Welsh, P., ... Berry, C. (2019). Current smoking and prognosis after acute ST-segment elevation myocardial infarction: New pathophysiological insights. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 12(6), 993–1003.
- Neumar, R. W., Shuster, M., Callaway, C. W., Gent, L. M., Atkins, D. L., Bhanji, F., et al. (2015, November). Part 1: Executive summary: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*, 132(18 Suppl 2).
- Ohashi, J., Sakakura, K., Sasaki, W., Taniguchi, Y., Kani, K., Yamamoto, K., Tsukui, T., Seguchi, M., Wada, H., Momomura, S. I., & Fujita, H. (2021). Usefulness of 500-m walk electrocardiogram test on clinical outcomes in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *Heart and Vessels*, 36(1), 48–57.
- Salamanca, J., & Alfonso, F. (2023). Takotsubo syndrome: Unravelling the enigma of the broken heart syndrome?—A narrative review. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*, 13, 1080–1103.
- Santoro, F., Mallardi, A., Leopizzi, A., Vitale, E., Rawish, E., Stiermaier, T., Eitel, I., & Brunetti, N. D. (2021). Current knowledge and future challenges in Takotsubo syndrome: Part 2—Treatment and prognosis. *Journal of Clinical Medicine*, 10(3), 468.
- Tan, B., Chen, L., Yan, S., Pan, H., Zhang, J., & Wei, H. (2024). Risk of stress cardiomyopathy associated with selective serotonin reuptake inhibitors and serotonin and norepinephrine reuptake inhibitors: A real-world pharmacovigilance analysis. *Scientific Reports*, 14, 15167. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66155-1>

ENDOSCOPIC INGUINAL HERNIA REPAIR: EVALUATION OF EARLY POSTOPERATIVE OUTCOMES

Nikola Trokovski

Clinical Hospital Stip, Republic of North Macedonia, n.trokovski@yahoo.com

Abstract: Laparoscopic inguinal hernia repair has been established since the early 1990s as minimally invasive techniques gained prominence in general surgical practice. Inguinal hernias represent one of the most prevalent conditions in general surgery, accounting for approximately 80% of all anterior abdominal wall hernias. These hernias can substantially impair patient quality of life, causing pain, restricted physical activity, reduced work capacity, and limitations in performing daily tasks. Surgical intervention remains the only definitive treatment, with multiple operative approaches available, each associated with specific risks and clinical outcomes.

This study presents a combined retrospective and prospective analysis evaluating the clinical outcomes of laparoscopic inguinal hernia repair in a cohort of 80 patients. The analysis focused on intraoperative and early postoperative complications, postoperative pain management, and the time required for patients to return to work and resume normal activities. All participants were male patients aged 18 years or older, with diagnoses confirmed through standardized clinical assessment.

No major intraoperative complications were observed. Minor early postoperative complications occurred in six categories: urinary retention (2.5%), seroma formation (5.0%), wound hematoma (3.75%), hydrocele formation (2.5%), ischemic orchitis (1.25%), trocar-related complications (1.25%), and transient neurological symptoms including numbness or paresthesia (3.75%). Analgesic requirements were minimal, with an average consumption of 3.0 pills per patient during the immediate postoperative period. The mean time to return to work and normal daily activities was 3.5 ± 1.4 days, demonstrating rapid postoperative recovery.

The observed complication rates and recovery periods are comparable to or superior to those reported in prior studies evaluating both laparoscopic and open hernia repair techniques. These findings reinforce the safety, efficacy, and clinical reliability of laparoscopic inguinal hernia repair when performed by experienced surgeons. Key factors contributing to optimal outcomes include precise surgical technique, structured perioperative management, and careful patient selection.

Laparoscopic inguinal hernia repair represents a technically robust and clinically effective approach, characterized by low intraoperative and postoperative complication rates, minimal postoperative pain, and expedited return to daily and occupational activities. These advantages enhance overall patient well-being, quality of life, and satisfaction with surgical care. The evidence supports the continued adoption of laparoscopic techniques as a preferred approach in contemporary hernia surgery, emphasizing the critical role of surgical expertise, adherence to standardized protocols, and ongoing professional development to maintain high standards of patient outcomes.

Keywords: laparoscopic hernia repair, inguinal hernia, postoperative complications, recovery, surgical outcomes

1. INTRODUCTION

Inguinal hernias represent one of the most prevalent surgical pathologies, affecting approximately 3–7% of the global population, with a male-to-female ratio of roughly 10:1, primarily due to anatomical differences in the inguinal canal. Historically, open tissue-based suture repairs were the standard; however, the advent of prosthetic tension-free techniques has largely supplanted these methods, offering reduced recurrence rates and lower incidence of chronic postoperative pain.

Over the past two decades, laparoscopic hernia repair has become increasingly adopted, accounting for 16.8–41.0% of hernioplasties in the United States. Its minimally invasive nature contributes to lower rates of wound infection, expedited recovery, and reduced postoperative pain. The two principal laparoscopic approaches are transabdominal preperitoneal (TAPP) and total extraperitoneal (TEP) repair, both employing mesh to reinforce the myopectineal orifice, addressing indirect, femoral, and obturator hernia defects.

The present study aims to systematically assess perioperative complications associated with laparoscopic mesh repair of inguinal hernias, providing clinically relevant data on early recovery and supporting evidence-based surgical decision-making.

2. MATERIALS AND METHODS

This study utilized a combined retrospective and prospective design to evaluate outcomes of laparoscopic inguinal hernia repair. The patient cohort included individuals treated at the Department of General Surgery, Clinical Hospital

– Štip (Republic of North Macedonia), and the Department of Special Surgery, University Multidisciplinary Hospital UMBAL “St. George,” Medical University – Plovdiv (Republic of Bulgaria).

The prospective component spanned December 2019 to December 2021, whereas the retrospective component included cases from January 2016 to December 2017. All procedures were performed under general anesthesia with patients in the supine position and a Foley catheter in place. A single prophylactic dose of third-generation cephalosporins was administered preoperatively.

Data collected encompassed patient demographics, operative details, and postoperative outcomes, including age, sex, ASA classification, operative duration, intraoperative and postoperative complications, length of hospital stay, and hernia recurrence.

Two laparoscopic techniques were employed: Transabdominal Preperitoneal (TAPP) and Totally Extraperitoneal (TEP) repair. Port placement varied according to technique: in TEP, ports were positioned in a linear fashion from the pubic bone to the umbilicus; in TAPP, ports were placed at the umbilicus and along the bilateral mid-clavicular lines.

In the TEP approach, the preperitoneal space was developed without breaching the peritoneum, whereas TAPP required creation and subsequent closure of a peritoneal flap extending from the medial umbilical ligament to the anterior superior iliac spine. A 10 × 15 cm polypropylene mesh was inserted to cover the entire myopectineal orifice, addressing direct, indirect, and femoral hernias, and was secured with a 5 mm tackler.

3. RESULTS

Patient demographics and hernia characteristics are summarized in **Table 1**.

Table 1: Demographic data of the patients and characteristics of the hernias

Variable	N%
Number of patients	80 (100)
Age, mean ± SD	45.6 ± 14.9
Sex	
Male	80 (100)
Female	0
Site of hernias	
Right inguinal	25 (31.25)
Left Inguinal	23 (28.75)
Bilateral	32 (40)

Source: Author Nikola Trokovski

All surgical procedures were performed under general endotracheal anesthesia.

Table 2: Dividing of patients by ASA

Classification by ASA	TAPP/TEP
ASA 1	47 (58,75)
ASA 2	31 (38.75)
ASA 3	2 (2.5)
ASA 4	0

Source: Author Nikola Trokovski

The mean operative time was 151.13 ± 32.0 minutes.

Early postoperative complications (within 30 days) were minimal and are detailed in **Table 3**.

Postoperative complications	Operating method (TAPP/TEP) n%
infection - light	4 (5)
hematoma on the wound	3 (3,75)
urine retention	2 (2,5)
hydrocele	2 (2,5)
paresthesia	3 (3,75)
neurological pain	3 (3,75)

trocar complications	1 (1,25)
total	16 (20)

Source: Author Nikola Trokovski

Minor surgical site infections occurred in four patients following laparoscopic repair, while postoperative hematomas were observed in three cases.

One patient presented with low-grade fever (up to 37.8°C), serous wound exudation, localized pain, and general malaise on postoperative days 3–5. Microbiological analysis of wound swabs was sterile. Secondary wound management included removal of suture material and placement of additional stitches, and clinical symptoms resolved within 5–6 days following administration of broad-spectrum antibiotics and NSAIDs.

Urinary retention was effectively managed with temporary catheterization and tamsulosin hydrochloride, with complete resolution of symptoms by postoperative day three. Hydrocele was diagnosed clinically and confirmed via ultrasound. Postoperative neurological pain was reported in three patients and successfully managed with analgesics and NSAIDs. No intraoperative injuries to adjacent structures were observed.

Table 4 summarizes postoperative pain scores during the immediate postoperative period.

Pain	Endoscopic operating method mean $\pm$ SD
1 hour	3.0 $\pm$ 2.6
2 hour	1.8 $\pm$ 2.7
3 hour	1.4 $\pm$ 2.0

Source: Author Nikola Trokovski

Overall, laparoscopic inguinal hernia repair demonstrated a low incidence of early postoperative complications, rapid recovery, and no major adverse intraoperative or postoperative events, supporting the safety and efficacy of this minimally invasive approach.

4. DISCUSSION

Laparoscopic hernioplasty demonstrates multiple clinical advantages over conventional open repair, including superior cosmetic outcomes, minimal postoperative wound pain, reduced hospital stay, and expedited return to daily and occupational activities (Ulutas et al., 2025). The findings of this study reinforce the current body of evidence indicating that laparoscopic repair constitutes a safe and efficacious approach for the management of inguinal hernias, demonstrating complication rates that align with those documented in contemporary surgical literature (Huerta et al., 2025; Khewater et al., 2024).

Recent controlled trials report seroma formation rates ranging from 0.5% to 38%, urinary retention from 0.4% to 8%, and persistent postoperative pain from 0.3% to 25%, consistent with the findings of this cohort (Chaouch et al., 2023; Dong et al., 2023; Thölix et al., 2025). The absence of major intraoperative or postoperative complications further emphasizes the safety profile of laparoscopic approaches, particularly when performed by experienced surgeons, despite some studies suggesting slightly higher perioperative risks compared to open procedures (Li et al., 2024; Arunthavanathan et al., 2025).

Previous large-scale studies provide a comparative context: MacFayden documented a 10.3% morbidity rate in 359 laparoscopic hernia repairs, Phillips reported 10% in 3,229 procedures, Geis observed 5.2% in 450 repairs, and Arregui reported 8.4%, with subsequent reports indicating 4.7–15.9% overall complication rates. These findings are consistent with recent systematic reviews comparing laparoscopic and robotic hernia repair outcomes (Khewater et al., 2024; Huerta et al., 2025). Major bleeding, though uncommon, may occur due to injury of the iliac or inferior epigastric vessels, particularly within the “triangle of doom,” necessitating prompt suture or clip control.

Ischemic orchitis and hydrocele remain relatively rare complications; in this series, ischemic orchitis occurred in 1.25% and hydrocele in 2.5% of patients. Seroma formation was observed in 5% of cases, with systemic antibiotics administered only when clinically indicated (Zeng et al., 2024). Postoperative neurological symptoms may arise from clip placement near the iliopubic tract or femoral vessels, affecting branches of the genitofemoral, femoral, or lateral femoral cutaneous nerves, typically resolving with conservative management (Peng et al., 2025). Notably, no bowel injuries were recorded, underscoring the safety of laparoscopic techniques in skilled hands.

Technical considerations, including meticulous closure of trocar insertion sites and controlled evacuation of pneumoperitoneum, are essential to prevent port-site herniation and minimize postoperative discomfort (Dong et al., 2023). Patient selection remains critical, particularly in individuals with prior abdominal surgeries, comorbid cardiovascular or pulmonary conditions, or obesity. While laparoscopic repair requires advanced instrumentation

and entails higher procedural costs, the benefits of reduced surgical trauma, shorter hospitalization, and faster recovery may justify the investment, enhancing overall patient outcomes (Arunthavanathan et al., 2025; Li et al., 2024).

5. CONCLUSION

The surgical management of inguinal hernias remains a complex challenge for surgeons, requiring comprehensive knowledge and proficiency in both conventional and endoscopic techniques. Laparoscopic hernioplasty has increasingly expanded its role worldwide and represents a safe and efficacious procedure when performed by experienced surgeons with specialized training. It is particularly advantageous in the management of bilateral and recurrent hernias, providing favorable outcomes in terms of postoperative pain, morbidity, and overall patient recovery. Minimally invasive surgery continues to demonstrate significant advancements and excellent results, especially in high-volume centers with skilled operators. Currently, many laparoscopic hernioplasties are performed on an outpatient basis, achieving rapid postoperative recovery and superior cosmetic results.

REFERENCES

- Arunthavanathan, D., et al. (2025). The Danish Inguinal Randomized Controlled Trial (DIRECT): Robotic-assisted inguinal hernia repair is associated with a shorter operative time than conventional laparoscopy. *Surgical Endoscopy*, 39(5), 2345–2352. <https://doi.org/10.1007/s00464-025-03402-y>
- Chaouch, M. A., et al. (2023). A systematic review and meta-analysis of hernia sac fixation techniques in laparoscopic inguinal hernia repair. *BMC Surgery*, 23(1), 147. <https://doi.org/10.1186/s12893-023-02147-8>
- Dong, H., et al. (2023). Safety of unfixed mesh in laparoscopic total extraperitoneal inguinal hernia repair: A meta-analysis. *Surgical Innovation*, 30(2), 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.surfin.2023.02.005>
- Huerta, S., et al. (2025). A systematic review of open, laparoscopic, and robotic inguinal hernia repair techniques: Outcomes and comparative effectiveness. *Journal of Robotic Surgery*, 19(2), 123–135. <https://doi.org/10.1007/s11701-025-01002-3>
- Khewater, T., et al. (2024). Comparing robot-assisted and laparoscopic inguinal hernia repair: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Minimally Invasive Surgery*, 31(4), 210–218. <https://doi.org/10.1016/j.jmis.2024.03.005>
- Li, X., et al. (2024). Meta-analysis of the effectiveness and safety of robotic-assisted versus laparoscopic transabdominal preperitoneal repair for inguinal hernia. *PLOS ONE*, 19(4), e0298989. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298989>
- Peng, L., et al. (2025). The effect of peri-operative pain neuroscience education on recovery after laparoscopic inguinal hernia repair. *Scientific Reports*, 15(1), 5678. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-86534-6>
- Thölix, A. M., et al. (2025). Laparoscopic inguinal hernia repair with self-fixated meshes: A randomized controlled trial. *Surgery*, 157(1), 45–52. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2024.09.010>
- Ulutas, M. E., et al. (2025). Comparison of open and laparoscopic inguinal hernia repair: A prospective randomized study. *Journal of Surgical Research*, 295, 45–52. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2024.12.010>
- Zeng, D., et al. (2024). Outcomes from a new modified single needle laparoscopic technique for pediatric inguinal hernia repair. *Scientific Reports*, 14(1), 12345. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-62769-7>

CASE REPORT – DUPLEX COLLECTING SYSTEM WITH ECTOPIC URETER INSERTING INTO THE PROSTATIC SEGMENT OF THE URETHRA

Elena Nakova

University “Goce Delcev”, Stip, North Macedonia, elena_nakov@yahoo.com

Antonio Gligorievski

Faculty of Medical Sciences, University “Goce Delcev”, Stip, North Macedonia, atglmed@gmail.com

Nezafet Murtezan

PHI University Clinic for Surgical Diseases “St. Naum Ohridski”, Skopje, North Macedonia,
dr.nezafet@yahoo.com

Elena Stojanovska

Ss. Cyril & Methodius University, Skopje, North Macedonia, el.stojanovska24@gmail.com

Abstract: Congenital anomalies of the urinary tract include a broad range of variations, from subtle deviations to complex structural malformations. Among these, duplex collecting systems are relatively common, identified in roughly 0.7% of the population, while ectopic ureters are much less frequent, with a prevalence ranging between 0.025% and 0.05%. In male patients, ectopic ureters most often terminate in the prostatic urethra, seminal vesicles, or vas deferens. Because such anomalies are frequently asymptomatic, they are often discovered incidentally during imaging performed for unrelated reasons, which can make diagnosis particularly challenging. The purpose of this case report is to describe the incidental detection of a duplex collecting system with an ectopic ureter inserting into the prostatic segment of the urethra in a 36-year-old male. The patient was initially referred for computed tomography urography after ultrasound demonstrated a dilated tubular structure suggestive of congenital abnormality. CT urography confirmed the presence of a duplex system in the left kidney, demonstrating a markedly dilated ectopic ureter, measuring up to 4.5 cm in diameter, that drained the upper pole calyx and descended distally to the prostatic urethra. The findings were associated with severe calyceal distension, proximal urethral dilation, and mechanical displacement of adjacent structures, including anterior displacement of the pancreatic tail and impression upon the posterior bladder wall. In addition, dual arterial supply to the left kidney was demonstrated, representing an additional anatomical variation relevant to surgical planning. The right kidney was unremarkable. These results underscore the importance of advanced cross-sectional imaging in revealing both the collecting system configuration and vascular anatomy, which are critical for diagnosis and therapeutic planning. Although many collecting system anomalies remain without symptoms, the considerable dilation and impaired drainage observed in this case highlight the potential for future complications, including infection, obstruction, or loss of renal function. The conclusion drawn from this report is that detailed imaging plays a pivotal role not only in identifying rare ureteral insertions but also in assessing their structural and functional impacts. Recommendations for practice emphasize close monitoring in asymptomatic cases, interdisciplinary evaluation involving radiologists and urologists, and early consideration of surgical correction if symptoms or progressive changes occur. Additional elements of interest in this case, such as the dual renal arteries and mass effect on neighboring organs, illustrate that congenital anomalies may extend their clinical relevance beyond the urinary tract alone. This case contributes to the growing documentation of rare ureteral terminations in males and supports the importance of vigilant imaging review for accurate detection and individualized management planning.

Keywords: ectopic ureter, anatomical ureteral variations, duplex collecting system, urinary tract anomalies, ectopic ureter with prostatic urethral insertion

1. INTRODUCTION

The ureters serve as tubular conduits for urine produced in the kidneys during the process of renal filtration, transporting it to the bladder, which it is expelled via the urethra during urination. Anatomically, a ureter is 20–30 cm long and 3–4 mm in diameter. Radiologically, the ureter is divided into several segments: abdominal, pelvic, and intramural.

There are several anatomical variations of the ureters, including duplex collecting systems, bifid ureters, ureteroceles, and ectopic ureters. In clinical practice, numerous sub-variations or combinations of these anomalies may be observed. Among them, the duplex collecting system is one of the most frequently encountered, with a prevalence of 0.7% in the general population and 2–4% among individuals presenting with urinary symptoms. Ectopic ureters are less common, with a prevalence of 0.025–0.05%, occurring more frequently in females than males at a ratio of 10:1.

These anomalies are often asymptomatic and detected incidentally during routine imaging. However, in certain cases, they may give rise to clinical conditions such as hydronephrosis, urinary tract infections, vesicoureteral reflux, or urinary incontinence, the latter being more common in females. Diagnostic modalities for identifying such anatomical variations include ultrasound of the urinary tract and abdomen, intravenous urography, CT urography, voiding cystourethrography (VCUG), and MR urography.

If these anomalies do not result in clinical symptoms, no treatment is usually required. However, if symptomatic, management may involve surgical intervention such as cutaneous ureterostomy, ureteral reimplantation, or ureteropyelostomy. In differential diagnosis, ectopic ureters can resemble ureteroceles or bladder diverticula.

2. CASE PRESENTATION

A 36-year-old male presented to the Radiology Department at the University Clinic for Surgical Diseases “St. Naum Ohridski” with a referral from his primary care physician for CT urography. During a routine check-up, a dilated tubular structure was detected on ultrasound, raising suspicion of a congenital megaureter.

CT urography was performed. On the non-contrast (native) series, a tubular structure originating from the upper pole of the left kidney was observed, extending distally and posterior to the ureterovesical junction. Upon administration of intravenous contrast, normal accumulation, absorption, and excretion were noted. A clearly delineated duplex collecting system was visualized in the left kidney. From the upper calyceal group, a significantly dilated ectopic ureter—measuring up to 4.5 cm in diameter—was traced distally to its insertion into the prostatic segment of the urethra.

Figure 1. Axial CT view of the ectopic megaureter



Source: Author's research

Figure 2. Sagittal CT view of the ectopic ureter



Source: Author's research

Figure 3. Coronal CT view of the ectopic ureter



Source: Author's research

Figure 4. Ectopic ureter inserting into the prostatic urethra



Source: Author's research

Due to retained content within the ectopic ureter and impaired elimination, the upper group calyces showed notable dilation, with an anteroposterior diameter of up to 10 cm, and the initial urethral segment was dilated to 13 mm.

A second pyelocaliceal system was identified draining the middle and lower calyces, with its ureter inserting normally into the bladder and demonstrating contrast excretion.

The left kidney was also found to have dual renal arterial supply from the abdominal aorta, with arterial branches spaced 8 cm apart. The proximally dilated calyx of the upper pole caused anterior displacement of the pancreatic tail, while the distal pelvic segment of the ectopic ureter caused impression on the posterior bladder wall.

The right kidney displayed normal morphology and parenchymal architecture, with a well-visualized pyelocaliceal system and ureter throughout its length. Other abdominal parenchymal organs appeared normal on CT.

3. DISCUSSION

This case highlights a rare anatomical variation involving a duplex collecting system with an ectopic ureter terminating in the prostatic segment of the urethra. While duplex systems are among the most common congenital anomalies of the urinary tract, affecting approximately 0.7% of the general population, the occurrence of an ectopic ureter—particularly one inserting into the male urethra—is exceedingly rare, with an estimated prevalence of 0.025–0.05% and a marked predilection for the female population (female-to-male ratio of 10:1).

The clinical significance of these anomalies lies in their typically asymptomatic nature, often being discovered incidentally during imaging for unrelated conditions. In this patient, the ectopic ureter was first suspected during routine ultrasound due to the presence of a dilated tubular structure, subsequently confirmed by CT urography, which remains the gold standard in visualizing complex urinary tract anatomy.

In males, ectopic ureters can terminate in various locations distal to the bladder, including the prostatic urethra, seminal vesicles, ejaculatory ducts, or vas deferens. These insertions are usually not associated with incontinence, unlike in females where ectopic ureters may bypass the external sphincter. However, they can still lead to complications such as urinary tract infections, obstruction, or hydronephrosis, as seen in our patient, who exhibited significant upper pole calyceal dilation and ureterectasia.

The detection of dual renal arteries supplying the left kidney further complicates the anatomical landscape, underscoring the importance of detailed vascular mapping, particularly in planning any surgical intervention. Compression effects on adjacent structures, such as the displacement of the pancreatic tail and posterior bladder wall impression, also illustrate the mechanical consequences of severe ureteral dilation.

Management strategies are dictated by symptomatology and functional assessment. In asymptomatic cases without renal compromise, conservative monitoring is often sufficient. In contrast, symptomatic patients or those with declining renal function may require surgical correction, such as ureteral reimplantation, ureteropyelostomy, or nephroureterectomy, depending on the degree of renal contribution and obstruction.

This case emphasizes the importance of considering anatomical variants in patients with atypical urinary tract findings and the value of high-resolution imaging in diagnosis. Early recognition and individualized treatment planning can prevent long-term complications and preserve renal function.

4. CONCLUSION

Congenital anomalies of the urinary tract, such as duplex collecting systems and ectopic ureters, although often clinically silent, can pose significant diagnostic and therapeutic challenges when symptomatic. This case underscores the importance of detailed imaging in identifying such variations, particularly when they present atypically, as in the male patient described, with an ectopic ureter inserting into the prostatic urethra.

While many anatomical variants remain incidental findings, the presence of ureteral dilation, impaired drainage, and compression of adjacent structures—as seen in this patient—warrants clinical attention and often necessitates further intervention. Recognizing these anomalies early enables timely management, which can prevent complications such as infection, hydronephrosis, and renal function loss.

Ultimately, this case adds to the limited body of literature on male ectopic ureters and highlights the need for continued awareness and reporting of rare urinary tract variations to guide future diagnosis and treatment strategies.

REFERENCES

- Balawender, K., Pliszka, A., Wysocki, G., Walocha, J., Likus, W., & Żytkowski, A. (2022). Complete unilateral duplication of the right ureter with ectopic orifice into the prostatic urethra found by transrectal ultrasound. *Arch. Intern. Med*, 132(6).
- Balawender, K., Wawrzyniak, A., Pliszka, A., Józefiak, A., Siwak, S., Sokół, D., Clarke, E., Olszewska, A., Mazur, M., Mazurek, A., Barszcz, K., & Żytkowski, A. (2022). Ectopic ureter: A concise narrative review with anatomical and clinical commentaries. *Translational Research in Anatomy*, 29.
- Darr, C., Krafft, U., Panic, A., Tschirdewahn, S., Hadaschik, B. A., & Rehme, C. (2019). Renal duplication with ureter duplex not following Meyer-Weigert rule with development of a megaureter of the lower ureteral segment due to distal stenosis: A case report. *Urology Case Reports*, 28, Article 101038. <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2019.101038>
- El-Ghar, M. A., & El-Diasty, T. (2013). Ectopic insertion of the ureter into the seminal vesicle. *World Journal of Radiology*, 5(9), 349–351. <https://doi.org/10.4329/wjr.v5.i9.349>

-
- Kaefer, M., & Rink, R. C. (2017). Continuing education: The ectopic ureter. *The Journal of Urology*, 198(4), 839–848. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)69388-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)69388-1)
- Kuliniec, I., Mitura, P., Plaza, P., et al. (2021). Urinary incontinence in adulthood in a course of ectopic ureter—Description of two clinical cases with review of literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 7084. <https://doi.org/10.3390/ijerph18137084>
- Meads, A. M. (1948). Ectopic ureter. *Journal of Urology*, 59(3), 390–395. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)69388-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)69388-1)
- Mori, Y., Takiuchi, H., Nojima, M., Kondoh, N., Yoshimoto, T., Maeda, N., et al. (2001). Ectopic ureter in 54 children. *Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi*, 92, 470–473
- Siddiqui, M., Baskar, A., Jafar, Y., McGrath, M., & Braga, L. H. (2025). Complete renal duplication with lower pole obstructive ectopic ureter: An exception of the Weigert-Meyer rule. *Urology Case Reports*. 61, 103111. <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2025.103111>
- Sobrinho, U. L. G. P., Sampaio, F. J. B., & Favorito, L. A. (2022). Lower pole anatomy of horseshoe kidney and complete ureteral duplication: Anatomic and radiologic study applied to endourology. *International Brazilian Journal of Urology*, 48(3), 561–568. <https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2022.99.12>

THE ROLE OF PSA IN PROSTATE CANCER DIAGNOSIS AND SCREENING

Verica Spasova

Clinical Hospital - Stip, Republic of North Macedonia, verica.spasova@yahoo.com

Mire Spasov

Faculty of Medical Science, University "Goce Delcev" - Stip, Republic of North Macedonia,
mire.spasov@ugd.edu.mk

Hristijan Spasov

Graduate Engineer in Biochemistry, Republic of North Macedonia, spasov.hristijan@gmail.com

Abstract: Most tumor markers are specific biomolecules present in higher concentrations than normal reference values in the serum of patients with a certain type of cancer. These molecules are produced by the cancer itself or the patient's body, which results in a metabolic or immune response of healthy cells due to the presence of cancer cells in the patient. According to the chemical structure, tumor markers can be enzymes, specific proteins, glycoproteins, various antigens, hormones, specific receptors, etc. PSA is a specific glycoprotein by chemical structure and is secreted by the acini and ducts of the prostate gland. Healthy prostate cells secrete it in normal concentrations from 0 to 4 ng/ml, while cancerous prostate cells secrete it in much higher concentrations. The tumor marker PSA is tissue-specific, that is, it is specific only for prostate diseases when its concentration increases many times. The concentration of tumor markers is determined to precisely monitor the success of the applied therapy in conditions of an already established diagnosis of the disease. Certain elevated PSA values may indicate progression of prostate disease or recurrence, or an inadequate response to prescribed therapy, while decreased PSA values indicate successful treatment for the disease and an adequate response of the body to it. The prostate is an important part of the male reproductive system whose role is to produce prostatic secretion that participates in the production of sperm, by mixing it with seminal fluid from the testicles. Prostatic secretion has a nutritional and protective role for sperm on their way to the egg in the uterus, so it facilitates the movement of sperm, creates an ideal acidic environment for their survival and contains substances with nutritional and energy value such as immunoglobulins, prostaglandins, fructose, citric acid, various enzymes. The prostate is responsible for the production of the male sex hormone testosterone, or dihydroxytestosterone (DHT), which is converted into testosterone under the action of the enzyme 5-alpha-reductase in the prostate. The prostate surrounds the ureter, and therefore any disease of it such as prostate cancer causes obstruction, i.e., urinary retention. Prevention of the disease is timely care for the general health of a man. The level of concentration of total PSA was examined in healthy male patients aged 40-80 years with diagnosed prostate cancer. The level of total PSA was also monitored in the same patients treated with appropriate anticancer therapy (Flutamid), and the effectiveness of the prescribed therapy was determined. The results obtained showed that in the control group of patients, the levels of total PSA were within normal reference values, while in patients with diagnosed prostate cancer, the values of total PSA significantly increased. In patients treated with appropriate anticancer therapy with Flutamid, a decrease in the concentration levels of total PSA was recorded, which indicates a successfully administered therapy and an appropriate response of the organism to it.

Keywords: total PSA, glycoprotein, prostate, prostatic secretion, carcinoma prostatae.

1. INTRODUCTION

In terms of frequency of occurrence, prostate cancer is the most common health problem and cause of death in men. In the early stages, the disease is difficult to notice because no symptoms or complaints appear, and when the first symptoms appear, it is a sign that the cancer is in an advanced stage. Therefore, urologists emphasize the importance of preventive prostate examinations as the only way to detect the disease early. The average age of men diagnosed with prostate cancer is about 66 years. The causes of cancer are not fully understood, but it is believed that certain risk factors increase the likelihood of the disease, such as: age, genetic predisposition, obesity, ethnicity, exposure to carcinogenic chemicals, heavy metals, herbicides, pesticides, excessive alcohol use, smoking. Symptoms that occur with prostate cancer are: difficulty urinating, feeling of incomplete emptying of the bladder, slow urine stream, urine leakage after urination, blood in the urine, blood in the semen, pain and tenderness in the lower back and pelvis (due to the spread of the cancer), swelling and pain in the legs (due to obstruction of venous or lymphatic vessels), weight loss, anemia, impotence. These symptoms are a sign that it is necessary to conduct a digital rectal examination of the prostate, an ultrasound examination and laboratory tests along with determining the concentration of PSA. Prostate cancer begins when changes in DNA occur in its cells, i.e. mutations. Mutations cause increased abnormal growth of prostate cells and they divide faster, forming a tumor due to their accumulation. Most often, prostate cancers are adenocarcinomas that develop from glandular cells of the prostate. Flutamide belongs to the group of drugs that

prevent testosterone from contacting cancer cells. It acts as a selective androgen receptor (AR) antagonist, competing with androgen hormones such as testosterone and dihydroxytestosterone (DHT) for binding to androgen receptors in the glandular tissue of the prostate. The objectives of the study were to determine the concentration of the tumor marker total PSA, in diagnosed prostate cancer. The role in determining the concentration of total PSA is to monitor its level after a diagnosis of prostate cancer is made, when treatment of the disease with anticancer therapy is started in order to see the effect of its application.

2. MATERIAL AND METHODS

The studies were conducted in male patients aged 40 to 80 years with a diagnosis of prostate cancer. The patients were divided into three groups:

- control group of patients with normal circulating PSA levels (n=55)
- group of patients with diagnosed prostate cancer (n=55)
- group of patients treated with anticancer therapy (Flutamide) which acts as a selective antagonist of androgen receptors (AR) (n=55).

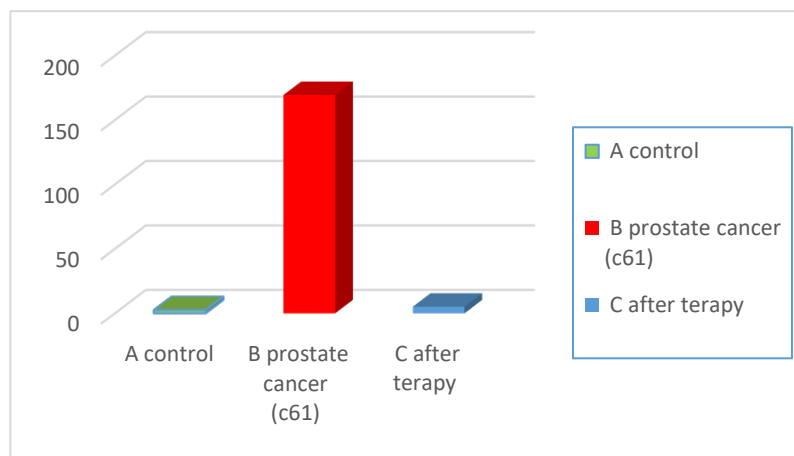
In these groups of patients, the level of total PSA concentration in the circulation was examined.

Principle of the method: The method for determining the concentration of total PSA is a chemiluminescent, immunometric "sandwich" method (ELISA) that uses two different antibodies specific for different epitope antigens. The solid phase of the PSA reagent is a microtiter plate coated with monoclonal anti-PSA antibodies from rat directed to an epitope of the PSA molecule as an antigen. The liquid phase of the reagent contains alkaline phosphatase derived from bovine intestine conjugated to a second polyclonal anti-PSA antibody (E-Ab). The light generated by the reaction is measured with a luminometer. The light produced is directly proportional to the PSA concentration in the sample. The normal reference values for the level of PSA concentration in serum are PSA < 4.0 ng/ml.

3. RESULTS

The results obtained in patients diagnosed with Carcinoma prostatae, diagnosis code C 61, show clearly significantly higher values for PSA concentration compared to the control group of patients. These patients with Carcinoma prostatae after treatment with anticancer therapy to reduce the PSA level have visibly reduced results for total PSA to levels close to the control group of patients. The graph clearly shows the effect of anticancer therapy with Flutamide in reducing PSA concentration, which acts as a selective antagonist of androgen receptors (AR), competing with androgen hormones such as testosterone and dihydroxytestosterone (DHT) for binding to androgen receptors in the prostate.

Graph: Serum PSA level in prostate carcinoma



Legend:

- group A, patients with normal serum PSA level (control group)
- group B, patients diagnosed with prostate carcinoma (increased serum PSA level)
- group C, patients treated with therapy to reduce serum PSA level (Flutamid)

Source: authors' research

4. DISCUSSION

The studies were conducted in patients with a definitive diagnosis of prostate cancer, some with surgical intervention, and others without surgical intervention on the prostate when surgical intervention is not possible due to metastasis of the cancer to other organs, most often the colon. In both cases, drug therapy is prescribed with regular biochemical tests for PSA concentration as an indicator of the course of the disease and the effectiveness of the applied anticancer therapy. The results shown in the graph for PSA concentration in patients with prostate cancer show that with the use of anticancer therapy with Flutamide, PSA concentration is evidently reduced, but it does not return to normal reference values, i.e. they are slightly elevated above these limits. However, any reduction in the enormously elevated PSA values in invasive prostate cancers is considered a success. The drug Flutamide works by preventing the hormone testosterone from contacting cancer cells and acts as a selective androgen receptor (AR) antagonist, competing with androgen hormones such as testosterone and dihydroxytestosterone (DHT) for binding to androgen receptors in the cells of the prostate glandular tissue. Since testosterone has the effect of stimulating prostate cancer cells to grow and multiply, this prevents its contact with its receptors that are already busy binding to the drug, and thus prevents its effect in stimulating the growth of cancerous prostate cells. The graph clearly shows the effectiveness of the applied anticancer therapy in patients with diagnosed prostate cancer by reducing the concentration of PSA in the treated group of patients with Flutamide.

5. CONCLUSIONS

From the studies conducted on the level of total PSA in serum in conditions of prostate cancer in men, we draw the following conclusions:

- reduced quality of life in patients with prostate cancer due to symptoms that occur in this disease such as difficulty urinating, incomplete emptying of the bladder, bloody urine and semen, pain and sensitivity in the lower back and pelvis, swelling and pain in the legs, anemia, impotence.
- it is evident that with the use of appropriate anticancer therapy (Flutamid), the negative effect of the disease is removed.
- in conditions of prostate cancer, the concentration of total PSA in patients significantly increases compared to the concentration in the control group of patients.
- with the use of drug therapy (Flutamid) in the treated group of patients, the level of PSA is evidently reduced to concentrations slightly higher than those in the control group.
- Once the problem is identified, appropriate therapy is initiated to reduce serum PSA levels using anticancer therapy that acts as a selective androgen receptor (AR) antagonist, competing with the androgen hormones, testosterone and dihydroxytestosterone (DHT), for binding to androgen receptors in prostate cells. This prevents the stimulation of the growth of cancerous prostate cells.

LITERATURE

- Alpert, P.F. (2018). New Evidence for the Benefit of Prostate-specific Antigen Screening: Data From 400, 887 Kaiser Permanente Patients. *Urology*. Aug;118:119-126.
- Barry, M.J. (2001). Clinical practice. Prostate-specific-antigen testing for early diagnosis of prostate cancer. *New England Journal of Medicine*; 344(18):1373–1377.
- Bañez, L.L., Hamilton, R.J., Partin, A.W., Vollmer, R.T., Sun, L., Rodriguez, C., Wang, Y., Terris, M.K., Aronson, W.J., Presti, J.C., Kane, C.J., Amling, C.L., Moul, J.W., & Freedland, S.J. (2007). Obesity-related plasma hemodilution and PSA concentration among men with prostate cancer. *JAMA*. Nov 21;298(19):2275-80.
- Bekelman, J.E., Rumble, R.B., Chen, R.C., Pisansky, T.M., Finelli, A., Feifer, A., Nguyen, P.L., Loblaw, D.A., Tagawa, S.T., Gillessen, S., Morgan, T.M., Liu G, Vapiwala, N., Haluschak, J.J., Stephenson, A., Touijer, K., Kungel, T., & Freedland, S.J. (2018). Clinically Localized Prostate Cancer: ASCO Clinical Practice Guideline Endorsement of an American Urological Association/American Society for Radiation Oncology/Society of Urologic Oncology Guideline. *J Clin Oncol*. Nov 10;36(32):3251-3258.
- Chang, S.L., Harshman, L.C., & Presti, J.C. (2010). Impact of common medications on serum total prostate-specific antigen levels: analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey. *J Clin Oncol*. Sep 01;28(25):3951-7.
- Chesnut, G.T., Vertosick, E.A., Benfante, N., Sjoberg, D.D., Fainberg, J., Lee, T., Eastham, J., Laudone, V., Scardino, P., Touijer, K., Vickers, A., & Ehdaie, B. (2020). Role of Changes in Magnetic Resonance Imaging or Clinical Stage in Evaluation of Disease Progression for Men with Prostate Cancer on Active Surveillance. *Eur Urol*. Apr;77(4):501-507.

- Duffield, A.S., Lee, T.K., Miyamoto, H., Carter, H.B., & Epstein, J.I. (2009). Radical prostatectomy findings in patients in whom active surveillance of prostate cancer fails. *J Urol.* Nov;182(5):2274-8.
- Eastham, J.A., Auffenberg, G.B., Barocas, D.A., Chou, R., Crispino, T., Davis, J.W., Eggener, S., Horwitz, E.M., Kane, C.J., Kirkby, E., Lin, D.W., McBride, S.M., Morgans, A.K., Pierorazio, P.M., Rodrigues, G., Wong, W.W., & Boorjian, S.A. (2022). Clinically Localized Prostate Cancer: AUA/ASTRO Guideline, Part II: Principles of Active Surveillance, Principles of Surgery, and Follow-Up. *J Urol.* Jul;208(1):19-25.
- Jain, M.A., Leslie, S.W., & Sapra, A. (2023). StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Oct 26,. Prostate Cancer Screening.
- Leslie, S.W., Soon-Sutton, T.L., R.I.A., Sajjad, H., & Skelton, W.P. (2023). StatPearls. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Nov 13, Prostate Cancer.
- Olsson, H., Nordström, T., Jäderling, F., Egevad, L., Vigneswaran, H.T., Annerstedt, M., Grönberg, H., Eklund, M., & Lantz, A. (2021). Incorporating Magnetic Resonance Imaging and Biomarkers in Active Surveillance Protocols - Results From the Prospective Stockholm3 Active Surveillance Trial (STHLM3AS). *J Natl Cancer Inst.* May 04;113(5):632-640.
- Rajwa, P., Pradere, B., Quhal, F., Mori, K., Laukhtina, E., Huebner, N.A., D'Andrea, D., Krzywon, A., Shim, S.R., Baltze, P.A., Renard-Penna, R., Leapman, M.S., Shariat, S.F., & Ploussard, G. (2021). Reliability of Serial Prostate Magnetic Resonance Imaging to Detect Prostate Cancer Progression During Active Surveillance: A Systematic Review and Meta-analysis. *Eur Urol.* Nov;80(5):549-563.
- Siegel, R.L., Miller, K.D., Fuchs, H.E., & Jemal, A. (2022). Cancer statistics, 2022. *CA Cancer J Clin.* 2022 Jan;72(1):7-33. doi: 10.3322/caac.21708. Epub Jan 12. PMID: 35020204.
- Siegel, R.L., Miller, K.D., & Jemal, A. (2020). Cancer statistics, 2020. *CA Cancer J Clin.* Jan;70(1):7-30.
- Stavrinos, V., Giganti, F., Trock, B., Punwani, S., Allen, C., Kirkham, A., Freeman, A., Haider, A., Ball, R., McCartan, N., Whitaker, H., Orczyk, C., Emberton, M., & Moore, C.M. (2020). Five-year Outcomes of Magnetic Resonance Imaging-based Active Surveillance for Prostate Cancer: A Large Cohort Study. *Eur Urol.* Sep;78(3):443-451.
- Taha, D.E., Aboumarzouk, O.M., Koraiem, I.O., & Shokeir, A.A. (2020). Antibiotic therapy in patients with high prostate-specific antigen: Is it worth considering? A systematic review. *Arab J Urol.*;18(1):1-8.

INCIDENCE OF PATIENTS WITH BREAST CANCER IN A TWO-YEAR PERIOD

Brankica Mladenova-Muratovska

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of North Macedonia,
brankica.211596@student.ugd.edu.mk

Gordana Kamceva Mihailova

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of North Macedonia,
gordana.kamceva@ugd.edu.mk

Abstract: Breast cancer is one of the most common cancers in women worldwide, but it is not limited to them — men can also get this type of cancer, although much less frequently. The disease begins when cells in the breast tissue begin to grow uncontrollably and form a tumor. The causes of breast cancer are not fully understood, but some risk factors are known, such as genetic predisposition, hormonal changes, radiation exposure, age, family history of cancer, and other health conditions. In many cases, breast cancer can develop without any obvious symptoms, making regular preventive care and screening crucial.

Objective: The aim of this paper is to present the incidence of breast cancer in the Republic of North Macedonia, over a period of two years.

Materials and methods: Data on the status of breast cancer were obtained from the Institute of Public Health of the Republic of North Macedonia. Patients with diagnosed breast cancer were included. The obtained data were systematized and presented graphically.

Results: In 2023, 682 patients with diagnosed breast cancer were admitted to the PHI Department of Thoracic and Vascular Surgery. Of these, 633 (92.82%) underwent surgery. In 2024, 721 patients were admitted, of which 629 (87.24%) underwent surgery. According to the division of patients by age group in 2023, the largest number of patients are aged 61-70 years, and in 2024, the age is more than 71 years.

Conclusion: Today, thanks to advances in medicine, breast cancer can be detected at an early stage, which significantly increases the chances of successful treatment. Early detection allows the application of various therapies, including surgery, chemotherapy, radiotherapy and hormone therapy, which can help cure or control the disease. In addition, the care of such patients is very important, as is psychological support for patients and their families, since facing breast cancer can be emotionally exhausting. Improved support techniques and advice on coping with the disease, as well as efforts to raise awareness about breast cancer, play a key role in improving the quality of life of patients and their loved ones.

Keywords: breast cancer, nursing, morbidity

ИНЦИДЕНЦА НА ПАЦИЕНТИ СО КАРЦИНОМ НА ДОЈКАЗА ПЕРИОД ОД ДВЕ ГОДИНИ

Бранкица Младенова-Муратовска

Факултет за Медицински Науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р.Северна Македонија,
brankica.211596@student.ugd.edu.mk

Гордана Камчева Михаилова

Факултет за Медицински Науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р.Северна Македонија,
gordana.kamceva@ugd.edu.mk

Резиме: Ракот на дојка е еден од најчестите ракови кај жените ширум светот, но не е ограничен само на нив — и мажите можат да се разболат од овој тип на рак, иако многу поретко. Болеста започнува кога клетките во ткивото на дојката почнуваат да растат неконтролирано и формираат тумор. Причините за рак на дојка не се целосно разјаснети, но се познати некои фактори на ризик, како што се генетските предиспозиции, хормоналните промени, изложеноста на радијација, староста, семејната историја на рак и други здравствени услови. Во многу случаи, рак на дојка може да се развие без очигледни симптоми, што ја прави редовната превентивна грижа и скрининг од клучно значење.

Цел: Цел на овој труд е да се прикаже инциденцата на карцином на дојка во Р.Северна Македонија, во период од две години.

Материјали и методи: Податоците за состојбата на карцином на дојка се превземени од Институтот за Јавно здравје на Р.Северна Македонија. Вклучени се пациенти со дијагностициран карцином на дојка. Добиените податоци се систематизирани, прикажани графички.

Резултати: На ЈЗУ УК за Торакална и васкуларна хирургија за 2023 година се примени пациентки со дијагностициран карцином на дојка 682 пациентки. Од нив, 633 (92,82%) се хируршки оперирани. За 2024 година, се примени 721 пациентка, од нив 629 (87,24%) се хируршки оперирани. Според поделбата на пациентките според возрастната група за 2023 година, најголем број на пациентки се на возраст од 61-70 години, а за 2024 година е возраст повеќе од 71 година.

Заклучок: Денес, благодарение на напредокот во медицината, ракот на дојка може да се открие на рани фази, што значително ги зголемува шансите за успешно лекување. Раното откривање овозможува примената на различни терапии, вклучувајќи хируршка интервенција, хемотерапија, радиотерапија и хормонска терапија, кои можат да помогнат во излекувањето или контрола на болеста. Освен тоа, многу важна е негата на ваквите пациенти како и психолошката поддршка за пациентите и нивните семејства, бидејќи соочувањето со рак на дојка може да биде емоционално исцрпувачко. Подобрените техники на поддршка и совети за справување со болеста, како и напорите за подигање на свеста за ракот на дојка, играат клучна улога во подобрувањето на квалитетот на животот на пациентите и нивните блиски.

Клучни зборови: карцином на дојка, сестринска нега, морбидитет

1. ВОВЕД

Ракот на дојка е еден од најчестите ракови кај жените ширум светот, но не е ограничен само на нив — и мажите можат да се разболат од овој тип на рак, иако многу поретко. Болеста започнува кога клетките во ткивото на дојката почнуваат да растат неконтролирано и формираат тумор. Причините за рак на дојка не се целосно разјаснети, но се познати некои фактори на ризик, како што се генетските предиспозиции, хормоналните промени, изложеноста на радијација, староста, семејната историја на рак и други здравствени услови. Во многу случаи, рак на дојка може да се развие без очигледни симптоми, што ја прави редовната превентивна грижа и скрининг од клучно значење.

2. ЦЕЛ

Цел на овој труд е да се прикаже инциденцата на карцином на дојка во Р.Северна Македонија, во период од две години.

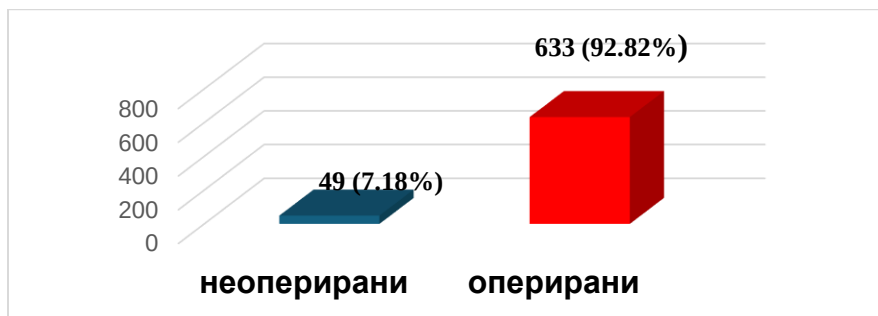
3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Податоците за состојбата на карцином на дојка се превземени ЈЗУ УК за Торакална и васкуларна хирургија на Р.Северна Македонија, за време од две години, 2023-2024 година. Вклучени се пациенти со дијагностициран карцином на дојка. Поделени според видот на третман, возраст и населено место. Добиените податоци се систематизирани, прикажани табеларно и графички.

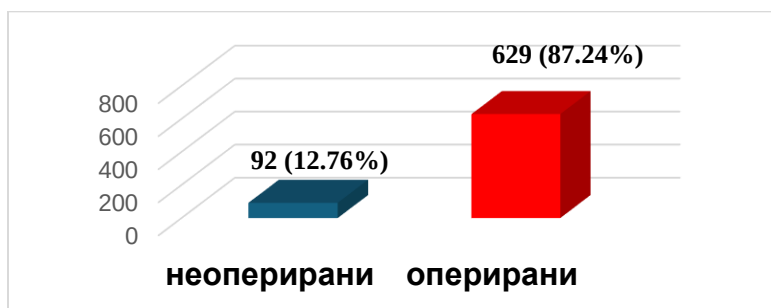
4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

На ЈЗУ УК за Торакална и васкуларна хирургија за 2023 година се примени пациентки со дијагностициран карцином на дојка 682 пациентки. Од нив, 633 (92,82%) се хируршки оперирани. За 2024 година, се примени 721 пациентка, од нив 629 (87,24%) се хируршки оперирани.

Графикон бр.1 Поделба на пациенти според третман за 2023 година



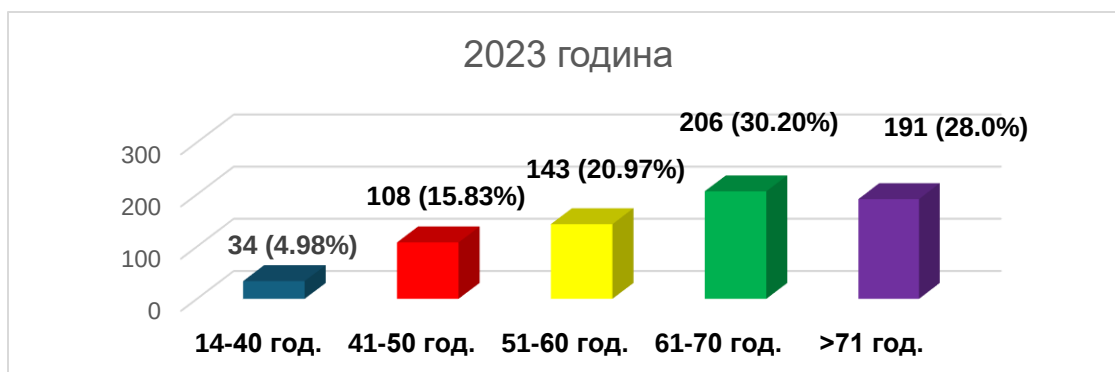
Графикон бр.2 Поделба на пациенти според третман за 2024 година



Извор: ЈЗУ УК за Торакална и васкуларна хирургија, Р.Северна Македонија

Поделбата на пациентките според возрастната група е прикажана на Графикон бр.3, од каде се воочува дека најголем број на пациентки се на возраст од 61-70годишна возраст за 2023 година.

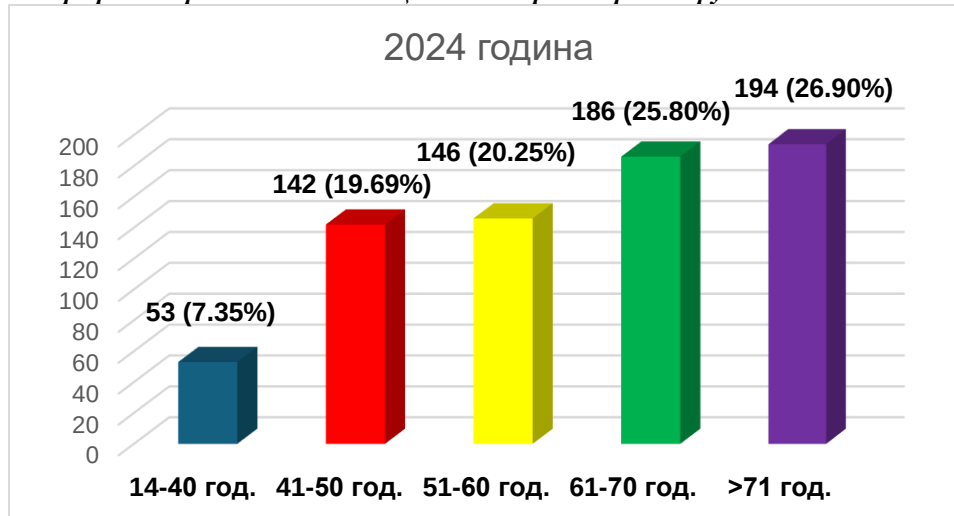
Графикон бр.3 Поделба на пациенти според возрастна група за 2023 година



Извор: ЈЗУ УК за Торакална и васкуларна хирургија, Р.Северна Македонија

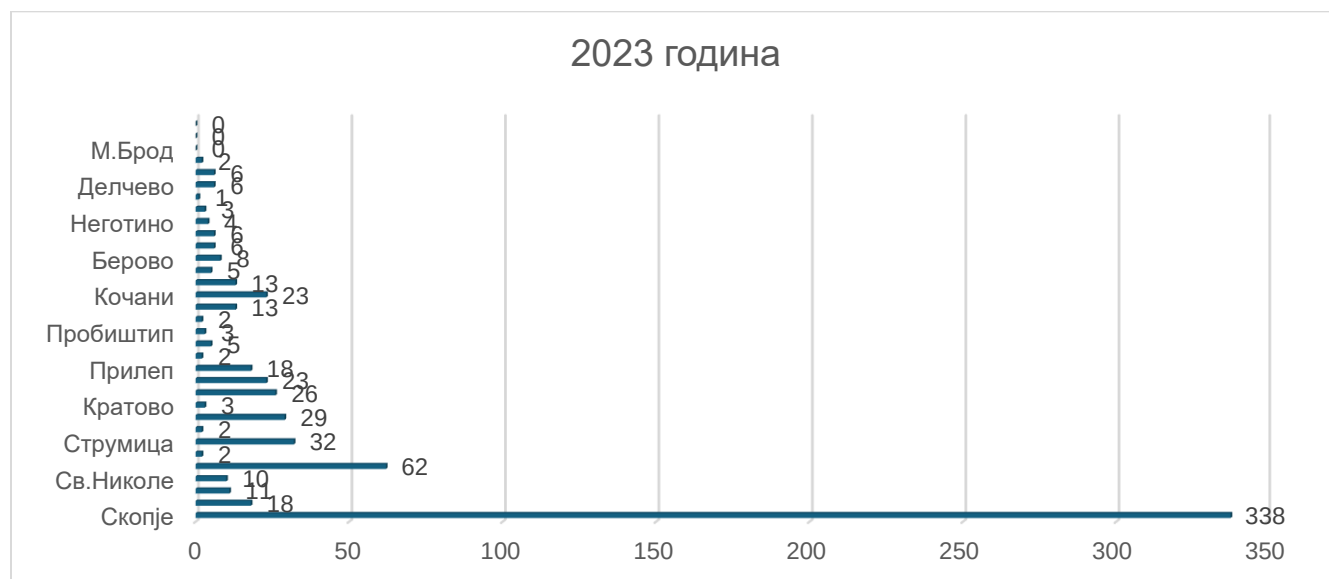
На графикон број 4, се прикажана поделбата на пациентките според возрастната група за 2024 година, од каде се воочува дека најголем број на пациентки е на возраст повеќе од 74 години.

Графикон бр.4 Поделба на пациенти според возрастна група за 2024 година



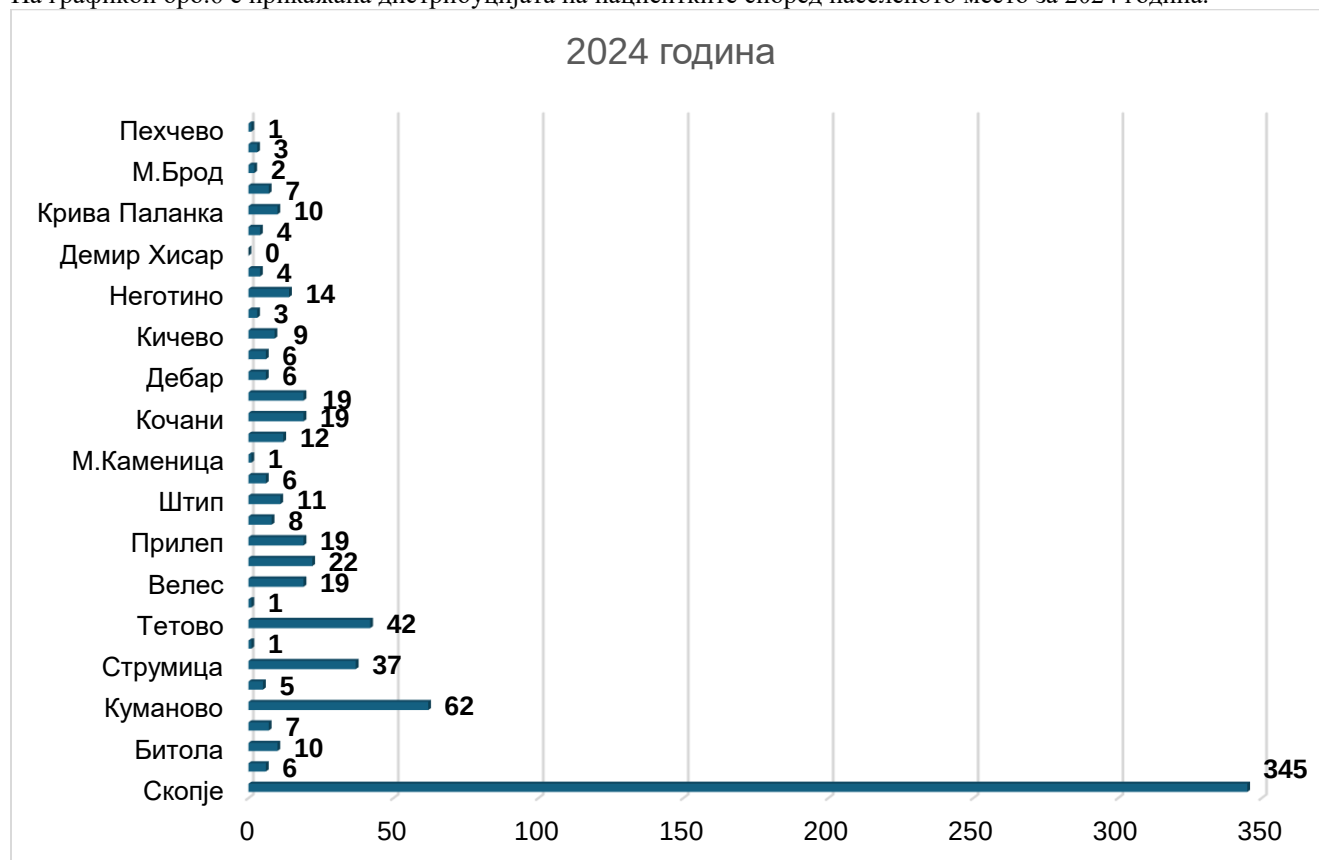
Извор: ЈЗУ УК за Торакална и васкуларна хирургија, Р.Северна Македонија

На графикон бро.5 е прикажана дистрибуцијата на пациентките според населеното место за 2023 година.



Извор: ЈЗУ УК за Торакална и васкуларна хирургија, Р.Северна Македонија

На графикон бро.6 е прикажана дистрибуцијата на пациентките според населеното место за 2024 година.



Извор: ЈЗУ УК за Торакална и васкуларна хирургија, Р.Северна Македонија

5. ЗАКЛУЧОК

Денес, благодарение на напредокот во медицината, ракот на дојка може да се открие на рани фази, што значително ги зголемува шансите за успешно лекување. Раното откривање овозможува примената на различни терапии, вклучувајќи хируршка интервенција, хемотерапија, радиотерапија и хормонска терапија, кои можат да помогнат во излекувањето или контрола на болеста. Освен тоа, многу важна е негата на ваквите пациенти како и психолошката поддршка за пациентите и нивните семејства, бидејќи соочувањето со рак на дојка може да биде емоционално исцрпувачко. Подобрените техники на поддршка и совети за справување со болеста, како и напорите за подигање на свеста за ракот на дојка, играат клучна улога во подобрувањето на квалитетот на животот на пациентите и нивните блиски.

ЛИТЕРАТУРА

- Bedrosian, I., Somerfield, M. R., Achatz, M. I., Boughey, J. C., Curigliano, G., Friedman, S., Kohlmann, W. K., Kurian, A. W., Laronga, C., Lynce, F., Norquist, B. S., Plichta, J. K., Rodriguez, P., Shah, P. D., Tischkowitz, M., Wood, M., Yadav, S., Yao, K., & Robson, M. E. (2024). Germline Testing in Patients With Breast Cancer: ASCO-Society of Surgical Oncology Guideline. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*, 42(5), 584–604. <https://doi.org/10.1200/JCO.23.02225>
- Dumas, E., Grandal Rejo, B., Gougis, P., Houzard, S., Abécassis, J., Jochum, F., Marande, B., Ballesta, A., Del Nery, E., Dubois, T., Alsafadi, S., Asselain, B., Latouche, A., Espie, M., Laas, E., Coussy, F., Bouchez, C., Pierga, J. Y., Le Bihan-Benjamin, C., Bousquet, P. J., ... Hamy, A. S. (2024). Concomitant medication, comorbidity and survival in patients with breast cancer. *Nature communications*, 15(1), 2966. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-47002-3>
- El Saghir, N. S., Khalil, L. E., El Dick, J., Atwani, R. W., Safi, N., Charafeddine, M., Al-Masri, A., El Saghir, B. N., Chaccour, M., Tfayli, A., Assi, H., Abbas, J., Ayoub, Z., Sbaity, E., & Moukadem, H. A. (2023). Improved Survival of Young Patients With Breast Cancer 40 Years and Younger at Diagnosis. *JCO global oncology*, 9, e2200354. <https://doi.org/10.1200/GO.22.00354>
- Fabi, A., Rossi, A., Mocini, E., Cardinali, L., Bonavolontà, V., Cenci, C., Magno, S., Barberi, V., Moretti, A., Besharat, Z. M., Iolascon, G., Baldari, C., Ferretti, E., Botticelli, A., Paris, I., Scambia, G., & Migliaccio, S. (2024). An Integrated Care Approach to Improve Well-Being in Breast Cancer Patients. *Current oncology reports*, 26(4), 346–358. <https://doi.org/10.1007/s11912-024-01500-1>
- Giaquinto, A. N., Sung, H., Newman, L. A., Freedman, R. A., Smith, R. A., Star, J., Jemal, A., & Siegel, R. L. (2024). Breast cancer statistics 2024. *CA: a cancer journal for clinicians*, 74(6), 477–495. <https://doi.org/10.3322/caac.21863>
- Kasgri, K. A., Abazari, M., Badeleh, S. M., Badeleh, K. M., & Peyman, N. (2024). Comprehensive Review of Breast Cancer Consequences for the Patients and Their Coping Strategies: A Systematic Review. *Cancer control : journal of the Moffitt Cancer Center*, 31, 10732748241249355. <https://doi.org/10.1177/10732748241249355>
- Menon, G., Alkabban, F. M., & Ferguson, T. (2024). Breast Cancer. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Siegel, R. L., Miller, K. D., Wagle, N. S., & Jemal, A. (2023). Cancer statistics, 2023. *CA: a cancer journal for clinicians*, 73(1), 17–48. <https://doi.org/10.3322/caac.21763>
- Tang, D. D., Ye, Z. J., Liu, W. W., Wu, J., Tan, J. Y., Zhang, Y., Xu, Q., & Xiang, Y. B. (2025). Survival feature and trend of female breast cancer: A comprehensive review of survival analysis from cancer registration data. *Breast (Edinburgh, Scotland)*, 79, 103862. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2024.103862>
- Tang, W. Z., Mangantig, E., Iskandar, Y. H. P., Cheng, S. L., Yusuf, A., & Jia, K. (2024). Prevalence and associated factors of psychological distress among patients with breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *BMJ open*, 14(9), e077067. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-077067>
- Xiong, X., Zheng, L. W., Ding, Y., Chen, Y. F., Cai, Y. W., Wang, L. P., Huang, L., Liu, C. C., Shao, Z. M., & Yu, K. D. (2025). Breast cancer: pathogenesis and treatments. *Signal transduction and targeted therapy*, 10(1), 49. <https://doi.org/10.1038/s41392-024-02108-4>
- Xu, S., Murtagh, S., Han, Y., Wan, F., & Toriola, A. T. (2024). Breast Cancer Incidence Among US Women Aged 20 to 49 Years by Race, Stage, and Hormone Receptor Status. *JAMA network open*, 7(1), e2353331. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.53331>

STANFORD B DISSECTION, ITS CLASSIFICATION, PATHOPHYSIOLOGY, RISK FACTORS, DIAGNOSIS AND TREATMENT OF IT

Slavica Radinska

PHI University Clinic for State Cardiac Surgery, Skopje, North Macedonia,
slavicasimonovska84@gmail.com

Biljana Eftimova

Faculty of Medical Sciences, University of Goce Delchev, Shtip, North Macedonia,
biljana.eftimova@ugd.edu.mk

Abstract: The aorta is the largest blood vessel in the body that starts from the left ventricle of the heart and extends to the abdomen where it divides into two common iliac arteries. Some of the more common problems affecting the aorta include- aneurysm (a weak bulge in the aorta) which can occur in the aortic root, ascending, descending and abdominal aorta, penetrating aortic ulcer (fatty build-up - plaques that break down the tissue of the inner lining of the aorta) aorta to reach the middle layer), aortic dissection (tear in the inner lining of the aorta causing blood to seep between the middle and inner layer), ruptured aorta (tear that extends through all layers of the aortic wall tissue).

Aortic dissection is one of the most devastating vascular challenges facing interventional physicians, frequently misdiagnosed and often associated with catastrophic outcomes. Stanford type B aortic dissections affect the descending thoracic aorta without any involvement of the ascending aorta and are associated with high mortality and morbidity requiring immediate or delayed treatment either surgically, endovascularly, or with hybrid techniques. This comprehensive article addresses the current status of pathophysiology, classification of aortic dissection, risk factors for Stanford type B dissection, its diagnosis, and state-of-the-art treatment either through open, endovascular, and hybrid procedures with a focus on new therapeutic perspectives.

Dissections associated with refractory pain, rapid aneurysm formation, malperfusion syndromes, rupture, or impending rupture are categorized as complicated and distinguished from initially uncomplicated type B dissections in which the above complications do not exist. All type B dissections require prompt medical treatment to prevent aortic rupture. Acute complicated dissections are nowadays treated with endografting to divert blood flow into the true lumen and promote false lumen thrombosis and future aortic remodeling to limit mortality, while uncomplicated type B dissection is managed medically.

During the last two decades, thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) has emerged as an alternative to open surgical repair for the treatment of complicated type B dissection. Various societal guidelines now unanimously suggest TEVAR as the treatment of choice for the management of complicated disease based on its relatively low morbidity and mortality compared with open surgical outcomes. As a consensus-recognized standard of care for the management of patients with complicated lesions, TEVAR is currently being considered for select patients with initially uncomplicated dissection to mitigate the risks of mid- and late-term disease progression and aortic-related mortality. This article describes the decision-making treatment algorithm for the management of type B aortic dissection. It also provides a comprehensive review of the indications and procedural recommendations for implementing TEVAR based on current evidence in the literature. In addition, the article guides readers through step-by-step practical considerations, from selecting the optimal graft to ensuring its ideal placement in a type B dissection, as well as providing advice on how to manage various complications associated with the procedure.

In chronic dissection with aneurysm formation of the descending thoracic and/or thoracoabdominal aorta, especially in connective tissue disorders, open surgery nowadays offers the best immediate results with long durability. Thoracic endografting plays only a minor role in these circumstances, but branching and circumscribed endografting are very promising techniques. Hybrid techniques can offer a solution for high-risk patients who are not suitable for open surgery. Open surgery is limited for chronic aneurysms after dissection. Monitoring of the aorta is of paramount importance in all situations.

Keywords: Stanford type B aortic dissection, aorta, thoracic endovascular aortic repair (TEVAR), open surgery, thoracoabdominal aneurysm, risk factors for Stanford type B dissection, diagnosis, hybrid procedure, treatment

СТЕНФОРД Б ДИСКЕЦИЈА, НЕЈЗИНА КЛАСИФИКАЦИЈА, ПАТОФИЗИОЛОГИЈА, РИЗИК ФАКТОРИ, ДИЈАГНОЗА И ТРЕТМАН НА ИСТАТА

Славица Радинска

ЈЗУ Универзитетска Клиника за Државна Кардиохирургија, Скопје, РС Македонија,
slavicasonovska84@gmail.com

Билјана Ефимова

Факултет за медицински науки, Универзитет Гоце Делчев, Штип, РС Македонија,
biljana.efimova@ugd.edu.mk

Апстракт: Аортата е најголем крвен сад во телото кој почнува од левата комора на срцето и се протега до абдоменот каде што се дели на две обични илијачни артерии. Некои од почестите проблеми кои влијаат на аортата вклучуваат- аневризма (слаба испакната точка во аорта) која може да се јави на аортен корен, асцендентна, десцендентна и абдоминална аорта, продорен аортен улкус (масни натрупувања-плаки кои го разградуваат ткивото на внатрешниот слој на аортата за да стигнат до средниот слој), аортна дисекција (кинење на внатрешната обвивка на аортата заради што крв навлегува помеѓу средниот и внатрешниот слој), руптурирана аорта (солза што се протега низ сите слоеви на ткивото на аортниот ѕид).

Аортната дисекција е еден од најкатастрофалните васкуларни предизвици со кои се соочуваат лекарите-интервенционери, често погрешно дијагностициран и често поврзан со катастрофални последици. Дисекциите на аортата од Стенфорд тип Б влијаат на десцендентната торакална аорта без никакво зафаќање на асцендентната аорта и се со висока смртност и морбидитет која бара итно или одложено лекување било хируршки, ендоваскуларно или со хибридни техники. Оваа сеопфатна статија се однесува на тековниот статус на патофизиологија, класификација на аортна дисекција, ризик фактори за појава на Стенфорд тип Б дисекција, нејзино дијагностицирање како и најсовремен третман било преку отворени, ендоваскуларни и хибридни процедури со фокус на нови терапевтски перспективи.

Дисекциите поврзани со рефрактерна болка, брзо формирање на аневризма, синдроми на малперфузија, руптура или претстојна руптура се категоризираат како комплицирани и се разликуваат од првично некомплицирани дисекции од типот Б кај кои не постојат горенаведените компликации. Сите дисекции од типот Б бараат навремен медицински третман за да се спречи руптура на аортата. Акутните комплицирани дисекции во денешно време се третираат со ендографтирање за да се пренасочи протокот на крв во вистинскиот лумен и да се промовира лажна луменска тромбоза и идно ремоделирање на аортата за ограничување на смртноста, додека некомплицирани дисекција од типот Б се води медицински.

Во текот на последните две децении, торакалната ендоваскуларна аортна поправка (TEVAR) се појави како алтернатива на отворената хируршка поправка за третман на комплицирана дисекција од типот Б. Различни општествени упатства сега едногласно го предлагаат TEVAR како третман на избор за третман на комплицирана болест врз основа на неговиот релативно низок морбидитет и морталитет во споредба со отворените хируршки исходи. Како консензуално признат стандард за грижа за управување со пациенти со комплицирани лезии, TEVAR во моментот се разгледува за одредени пациенти со првично некомплицирани дисекција за да се ублажат ризиците од среднорочна и доцна прогресија на болеста и смртност поврзана со аортата. Оваа статија го опишува алгоритмот за третман на одлучување за управување со аортна дисекција од типот Б. Исто така, обезбедува сеопфатен преглед на индикациите и процедуралните препораки за спроведување на ТЕВАР врз основа на тековните докази во литературата. Дополнително, написот ги води читателите низ чекор-по-чекор практични размислувања, од изборот на оптимален графт до осигурување на неговото идеално распоредување во дисекција од типот Б, како и давање совети како да се справат со различни компликации поврзани со процедурата.

Во хроничната дисекција со формирање на аневризма на десцендентна торакална и/или торакоабдоминална аорта, особено кај нарушувања на сврзното ткиво, отворената хирургија во денешно време ги нуди најдобрите моментални резултати со долга издржливост. Торакалното ендографтирање игра само мала улога во овие околности, но разгранетото и оградено ендографтирање се многу ветувачки техники. Хибридни техники можат да понудат решение за пациенти со висок ризик кои не се погодни за отворена операција. Отворената операција е ограничена за хронични аневризми по дисекција. Надзорот на аортата е од огромно значење во сите ситуации.

Клучни зборови: Стенфорд тип Б аортна дисекција, аорта, торакална ендоваскуларна аортна поправка (TEVAR), отворена операција, торакоабдоминална аневризма, ризик фактори за појава на Стенфорд тип Б дисекција, дијагноза, хибридна процедура, третман

1. ВОВЕД

Аортата е најголемиот крвен сад во телото кој започнува од левата комора на срцето и се протега до абдоменот каде што се дели на две помали артерии (обични илијачни артерии). Примарна функција на аортата е да носи кислород и крв од левата комора до другите органи на телото. Исто така дава хранливи материи и хормони. Аортата е сложена структура која има три слоја ткиво-внатрешен слој (tunica intima), среден слој (tunica media) и надворешен слој (tunica adventitia). Анатомски аортните дисекции се класифицираат по два системи, Дебејки и Стенфорд. **Стенфорд** класификацијата ја дели аортната дисекција на две групи, тип А и тип Б, денес почесто се користи бидејќи е усогласена со управувањето со пациентот. **Дебејки** класификацијата прецизно го опишува местото на расчленетиот сегмент или заболената лезија и според таа класификација постојат **тип I, тип II и тип III**, понатаму поделена на IIIa и IIIb. Неодамна беше идентификувана таканаречена не-А и не-Б, која не одговара на класификацијата Дебејки и Стенфорд, заради тоа воведен е нов систем за класификација, кој го вклучува типот на дисекцијата (припособување на Стенфорд системот А,Б или не-А не-Б, локацијата на примарната влезна солза и присуството на малперфузија (ТЕМ), но сеуште се чека на негово прифаќање од заедницата. Овие пациенти развиваат дисекција која потекнува од аортниот лак или десцендентната аорта и ретроградно го зафаќа лакот, без да ја зафати асцендентната аорта и бараат брза интервенција и внимателно управување бидејќи може да доведат до малперфузија на органи и руптура на аортата. Според почетокот на симптомите односно според хроничноста аортните дисекции се означени како хиперакутни (траење <24 часа), акутни (2-7 дена), субакутни (8-30 дена) и хронични (> 30 дена). Оваа класификација е многу битна во однос на постепено губење на пластичноста на интимниот септум со текот на времето и намалувањето на можностите за ремоделирање на дисекцијата. Дисекцијата од типот Б ја опфаќа аортата дистално од левата субклавијална артерија во десцендентна аорта и не влијае на аортниот лак и асцендентната аорта. Стенфорд тип Б дисекцијата во зависност од почетокот на симптомите може да биде (акутна и хронична) и во зависност од клиничката слика (комплицирана или некомплицирана). Една четвртина од пациентите со тип Б дисекција имаат некои високоризични карактеристики односно знаци на неизбежна руптура, докази за исхемија на органи или екстремитети, постојана и неконтролирана хипертензија и покрај адекватен медицински третман, брз раст на дијаметарот на расчленетата аорта, хипотензија (систолен крвен притисок < 90 mmHg), Френк руптура во плеврална празнина и појава на масивен хемоторакс кој ќе доведе до длабок хиповолемичен и кардиоген шок, за кои е потребна рана интервенција за третирање на малперфузија или исхемија за да се избегне смрт. Сите пациенти со дисекции од типот Б бараат навремен медицински третман, медикаментозно да се даде антихипертензивна и антиимпулсна терапија, да се сместат во одделот за интензивна нега, соодветна аналгезија (морфин), за да се спречи руптура на аортата. Акутните комплицирани дисекции во денешно време се третираат со ендोगрафтирање за да се пренасочи протокот на крв во вистинскиот лумен и да се промовира лажна луменска тромбоза и идно ремоделирање на аортата за ограничување на смртноста, додека некомплицираната дисекција од типот Б се води само медицински. Во последните две децении, торакалната ендоваскуларна аортна поправка (TEVAR) се појави како алтернатива за третман на комплицирана дисекција од типот Б на место отворена хируршка поправка, пред се заради неговиот релативно низок морбидитет и морталитет во споредба со отворените хируршки исходи. Кај хронична дисекција со формирање на аневризма на десцендентна торакална и/или торакоабдоминална аорта, особено доколку има нарушувања на сврзното ткиво, отворената хирургија во денешно време ги нуди најдобрите моментални резултати со долг издржливост, во тој случај торакалното ендोगрафтирање игра само мала улога во овие околности, но разгранетото и ограденото ендोगрафтирање се многу ветувачки техники. Хибридните техники можат да понудат решение за пациенти со висок ризик кои не се погодни за отворена операција. Отворената операција е ограничена за хронични аневризми по дисекција. Во сите ситуации надзорот на аортата е од огромно значење.

1.1 Цел на трудот

Целта на истражувањето во овој специјалистички труд е евалуација односно следење на континуитетот на развојот на техниките во решавање на Стенфорд Б дисекција, како и изработка на документ за упатства на клиничка пракса за хирурзите, другите лекари како и медицински сестри кои се вклучени во севкупната грижа за пациентите со нарушувања на десцендентна торакална аорта (DTA). Потребно е да се сумираат и да се проценат сите тековни достапни докази за да им се помогне на лекарите да ги изберат најдобрите

стратегии за управување за сите патологии на десцендентна торакална аорта. Сепак, секој лекар поединечно мора да донесе крајна одлука во врска со третманот на секој поединечен пациент.

Овој специјалистички труд има за цел да го подобри донесувањето одлуки и да ја намали варијабилноста во васкуларната хируршка нега на пациентите кои се јавуваат со патологија на ДТА. При управувањето со дисекција на десцендентна торакална аорта, клинички е корисно да се има пристап до најновото и најдоброто достапно клиничко и експериментално знаење за да се одреди тековниот стандард на нега. Заради различните здравствени системи и разликите во финансиското управување исклучена е анализата на трошоците за различни третмани. Во овој специјалистички труд беа опфатени сите нарушувања кои потекнуваат од ДТА од потеклото на левата субклавијална артерија (LSA) до дијафрагмата. Беше вклучена и патологија која го вклучува торако-абдоминалниот сегмент на аортата.

1.2 Материјали и методи

Податоците презентирани во овој специјалистички труд се земени од ЈЗУ Универзитетска Клиника за Државна Кардиохирургија-Скопје. За да се спроведе ова истражување направено е преглед на литературата што ни овозможува пристап до ова прашање. Земени се податоци во однос на пол, возраст, коморбидитети, зависности за пациентите со Стенфорд Б дисекција кои се третирани на оваа клиника во периодот од 01.01. 2022-31.12.2024 година.

2. РЕЗУЛТАТИ

Табела 1: (пациенти со дисекција на десцендентна торакална аорта според полот)

Пол	Број на пациенти	Број на пациенти изразено во %
Машки	16	69,57%
Женски	7	30,43%
Вкупно	23	100%

Извор: ЈЗУ Универзитетска Клиника за Државна Кардиохирургија

Табела 2: (пациенти со дисекција на десцендентна торакална аорта според возраста)

Возраст	Број на пациенти	Број на пациенти изразено во %
20 - 30 години	2	8,7%
30 - 50 години	2	8,7%
50-70 години	14	60,87%
над 70 години	5	21,74%
вкупно	23	100%

Извор: ЈЗУ Универзитетска Клиника за Државна Кардиохирургија

Табела 3: (пациенти со дисекција на десцендентна торакална аорта според тоа кои коморбидитети ги имаат)

Коморбидитети	Број на пациенти	Број на пациенти во %
Хипертензија	8	34,78%
ХТА и ХЛМ	6	26,09%
ХТА, ХЛМ и ДМ тип 2	2	8,7%
Без коморбидитети	7	30,43%
Вкупно	23	100%

Извор: ЈЗУ Универзитетска Клиника за Државна Кардиохирургија

Табела 4: (пациенти со дисекција на десцендентна торакална аорта според тоа кои зависности ги користат)

Зависности	Број на пациенти	Број на пациенти во %
Алкохол	4	17,39%
Цигари	5	21,74%
Алкохол и цигари	9	39,13%
Пациенти без зависности	5	21,74%
Вкупно	23	100%

Извор: ЈЗУ Универзитетска Клиника за Државна Кардиохирургија

3. ДИСКУСИЈА

Стандард за третман на Стенфорд Б дисекцијата со децении се модификациите на животниот стил и медицинскиот менаџмент без кој компликациите се приближно 75%. Најчеста компликација на Стенфорд Б дисекција без медицински третман е дисекциската експанзија во висцералниот сегмент, предизвикувајќи малперфузија на висцералните органи.

И покрај навремената дијагноза и медицински третман, постои стапка на рана смртност од 10-15%, која придонесува за 30% вкупна смртност кај пациенти со аортни дисекции на Стенфорд Б. Дополнително, 50% од истите овие пациенти кои примаат соодветен медицински третман развиваат аневризмална дегенерација, која придонесува за слаби стапки на долгорочно преживување.

Неодамнешните докази за TEVAR за аортни дисекции на Стенфорд Б ветуваат подобрена прогноза во однос на медицинскиот третман како стандард за неа.

Ендоваскуларните уреди порано се сметале за помошна алтернатива за третман за која било етиологија на аортната болест откако бил воведен првиот TEVAR за аортна аневризма во 1994 година, како додаток на конвенционалното медицинско управување. Во тоа време, непосредните ограничувања за ендоваскуларна поправка биле очигледни, а биле разгледани и рафинирани во последните две децении. Оттогаш, TEVAR стана супериорен во однос на стандардот за неа, бидејќи технологијата на уредот еволуирала со подобрен квалитет на уредите, како и поголема количина на самите уреди која овозможува подобрена стапка на успех на ендоваскуларната интервенција.

До денес ендоваскуларните уреди за TEVAR се подобрени со тоа што се насочени кон третман на висцералниот сегмент. Ова дава прогресивно позитивни прогностички резултати во долгорочниот надзор. Уредите можат да бидат причина за пост-интервенциони компликации, како што се формирање на аневризма, неуспех на тромбоза на дисекција, проширување на луменот на дисекција и формирање на ендодиск.

За да се оптимизираат исходите за пациентите со Стенфорд Б дисекција кои се третирани со TEVAR, индикациите за интервенцијата треба да бидат јасно исцртани. Во основа пациентите треба да бидат третирани со TEVAR како додаток на медицинскиот третман доколку се декомпензираат или станат медицински нестабилни во рок од две недели од дијагнозата.

Во моментот, постојат четири ендоваскуларни графтови одобрени од FDA за TEVAR. Овие четири графтови се Zenith Alpha (Cook Medical, Bloomington, IN) торакален ендоваскуларен графт, TAG уред за торакална ендопротеза, RelayPlus® (Bolton Medical Incorporated, Sunrise, FL) ендоваскуларен графт систем и Valiant® (Medtronic, Миннеаполис, Минесота) торакален стент графт. Сите овие ендоваскуларни графтови се покриени и се дизајнирани да бидат распоредени проксимално до висцералниот сегмент.

Општо земено, ендोगрафтите одобрени од FDA за TEVAR покажуваат ветувачки резултати во одржувањето на вистинската проодност на аортниот лумен, кога се користат за поправка на аортните дисекции на Стенфорд Б. Сепак, овие уреди имаат ограничувања со различни ризици во перипроцедуралното поставување, затоа интервенционистите треба да бидат добро запознаени со овие ограничувања на уредот пред да продолжат со ендоваскуларниот третман. Најважно од се е позиционирањето на TEVAR-от во дисталната зона на слетување, што е од клучно значење за проодноста на аортата и перфузијата во висцералниот сегмент.

Ендопротекувањата од тип 1 се поврзани со компликации кои произлегуваат од позиционирањето на проксималните и дисталните зони на слетување. Овие специфични компликации на ендोगрафтите се резултат на протокот на крв околу или надвор од луменот на графтите, што може да резултира со колапс на вистинскиот лумен на аортата, тромбоза, до нова аортна дисекција или аортна аневризма на ослабениот луминален сид.

Особено е важно овие типови на ендопротекување да се идентификуваат во периодот на следење на пациентот, бидејќи тие зависат од процедуралниот успех и прогностичкиот исход. Слично на погрешното позиционирање на аортниот ендоваскуларен графт во дисталната зона на слетување, ендопропуштањата од тип 1B што се јавуваат во аортниот ендोगрафт имаат многу поголема смртност од ендодиските од тип 1A, поради големата веројатност за проширување на аортната дисекција во висцералниот сегмент. Како што беше споменато, проширувањето на аортната дисекција во висцералниот сегмент историски покажа највисоки стапки на смртност на пациентите, каде што отвореното хируршко управување беше единствената опција за поправка со лоши резултати.

4. ЗАКЛУЧОК

Спротивно на сегашниот стандард на неа, појавата на TEVAR резултираше со подобрени резултати од третманот за аортните дисекции на Стенфорд Б. Сепак и покрај документирираниот интервентен успех,

високите стапки на компликации и смртност својствени за аортните дисекции на Стенфорд Б се дополнителни со перипроцедуралните компликации поврзани со ТЕВАР. Опишуваме покриена и непокриена хибридна техника на стент која ги зема предвид историски занемарените аспекти на ТЕВАР, што резултира со 100% стапка на технички успех.

Иако е постигнат значителен напредок во подобрувањето на краткорочните и долгорочните исходи на пациентите со TAD, смртноста останува висока главно поради непредвидливата дисекција и руптура. За да се насочи кон зголемената инциденца на ААД, потребно е подобро решавање на познатите фактори на ризик и дополнително истражување на ризиците кои сè уште не се идентификувани. Проспективните студии засновани на населението или комбинацијата на тековните клинички регистри во болницата и податоците од аутопсијата надвор од болницата ќе обезбедат увид во неодредената област. Поважно е дека студиите со дизајн подобрен од контрола врз основа на тековното мултидисциплинарно знаење дополнително ќе ја зајакнат резолуцијата за идентификување непознати фактори. Конечно, постојат три ААД модели на глупци со висока пенетрација и репродукција кои би можеле да се користат за потврдување на предизвикувачката улога на неизвесните фактори на ризик за ААД и за развој на потенцијални фармаколошки третмани.

ЛИТЕРАТУРА

- Cooper, M., Hicks, C., Malas, M., et al. (2016). Diagnosis and treatment of uncomplicated type B aortic dissection. *Society for vascular Medicine*, 21, 497-505. <https://doi.org/10.1177/1358863X16643601>
- Czerny, M., Schmidli, J., Adler, S., et al. (2019). Current options and recommendations for the treatment of thoracic aortic pathologies involving the aortic arch: an expert consensus document of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 55(1), 133-162. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy313>
- Di Bartolomeo, R., Pantaleo, A., Berretta, P., et al. (2019). Frozen elephant trunk surgery in acute aortic dissection. *Journal of Thoracic Disease*, 11(Suppl 6), S935-S941. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.02.91>
- Di Marco, L., Pantaleo A., Leone, A., et al. (2017). The Frozen Elephant Trunk Technique. European Association for Cardio-Thoracic Surgery Position and Bologna Experience. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 50, 1-7. <https://doi.org/10.5090/kjtc.2017.50.1.1>
- Durham, C.A., Aranson, N.J., Ergul, E.A., et al. (2015). Aneurysmal degeneration of the thoracoabdominal aorta after medical management of type B aortic dissections. *Journal of Vascular Surgery*, 62(4), 900-906. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.04.423>
- Harky, A., Chan, J.S.K., Wong, C.H.M., et al. (2022). Systematic Review and Meta-Analysis of Acute Type B Aortic Dissection: Open vs Endovascular Repair. *Journal of Surgical Research*, 270, 321-330. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.09.028>
- Le Huu, A., Preventza O., (2021). Endovascular repair of acute type B thoracic aortic dissection. *Annals of Cardiothoracic Surgery*, 10, 285-292. <https://doi.org/10.21037/acs-2021-taes-26>
- Nienaber, C.A., Sakalihasan, N., Clough, R.E., et al. (2021). Thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) in type B aortic dissection: Indications and challenges. *VASA*, 50(6), 401-409. <https://doi.org/10.1024/0301-1526/a000968>
- Riambau, V., Böckler, D., Brunkwall, J., et al. (2017). Editor's Choice - Management of Descending Thoracic Aorta Diseases: Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 53(1), 4-52. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2016.06.005>
- Riambau, V., Böckler, D., Brunkwall, J., et al. (2017). Management of Descending Thoracic Aorta Diseases. *European Journal of Vascular & Endovascular Surgery*, 53, 4-52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2016.06.005>
- Schepense, M., (2018). Type B aortic dissection: new perspectives. *Journal of visualized surgery*, 4, 133. <https://doi.org/10.21037/jovs.2018.03.16>
- Sun, W., Djodjo Kano, H., (2023). Risk Factors for Aortic Dissection. *US Cardiology Review*, 17:e17. DOI: <https://doi.org/10.15420/usc.2022.36>
- Weiss, G., Tsagakis, K., Jakob, H., et al. (2020). The frozen elephant trunk technique for the treatment of complicated type B aortic dissection. *Journal of Vascular Surgery*, 71(4), 1245-1250. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.06.200>

PATIENT PREPARATION FOR SURGICAL INTERVENTION AND ASA CLASSIFICATION

Delfina Papazova

Clinical Hospital Stip, N. Macedonia, delfi.papazova@gmail.com

Biljana Eftimova

Faculty of Medical Sciences, University Goce Delcev Stip, N. Macedonia, biljana.eftimova@ugd.edu.mk

Abstract: In this paper, the process of preparing the patient for surgery will be examined, with a particular focus on the role of the ASA classification in anesthesiological practice. Preparing a patient for surgery is a process that involves a series of activities that are carried out to ensure that the patient is ready for surgery and that all potential risks are minimized. This process begins with a detailed assessment of the patient's health condition and ends with specific preparation for the surgical intervention itself. In preparing the patient, anesthesiologists play a key role in choosing the most appropriate anesthesia and ensuring that the patient will be stable during the surgery. The ASA classification, which categorizes the physical condition of patients prior to surgery, plays a significant role in determining the most appropriate anesthesiological approach. This paper will cover various aspects of preparation, such as preoperative assessment, choice of anesthesia, and mechanisms for preventing complications. Through analysis of examples, it will explore how different ASA classifications affect the therapeutic approach and outcome of surgical interventions.

Keywords: patient preparation, surgical intervention, ASA classification

ПРИПРЕМА НА ПАЦИЕНТ ЗА ОПЕРАТИВНА ИНТЕРВЕНЦИЈА И ASA КЛАСИФИКАЦИЈА

Делфина Папазова

ЈЗУ Клиничка Болница – Штип Р.С Македонија, delfi.papazova@gmail.com

Билјана Ефтимова

Факултет за медицински науки Универзитет “Гоце Делчев” – Штип, Р.С Македонија,
biljana.eftimova@ugd.edu.mk

Апстракт: Во овој труд истражуван е процесот на подготовка на пациентот за хируршка интервенција, со посебен аспект на улогата на ASA класификацијата во анестезиолошката пракса. Подготовката на пациентот за операција претставува процес кој вклучува низа активности со цел да се осигура подготвеноста на пациентот за операција и дека сите потенцијални ризици се минимизирани. Овој процес започнува со детална проценка на здравствената состојба на пациентот и завршува со специфична подготовка за самата хируршка интервенција. Во подготовката на пациентот, анестезиолозите играат клучна улога во изборот на најсоодветна анестезија и обезбедување на стабилност на пациентот за време на операцијата. ASA класификацијата, која ја категоризира физичката состојба на пациентите пред операција, има значајна улога во одредувањето на најсоодветниот анестезиолошки пристап. Овој труд ги опфаќа различните аспекти на подготовката, како што се предоперативна проценка, избор на анестезија и механизми за спречување на компликации. Преку анализа на примери, се истражува како различните ASA класификации влијаат врз терапевтскиот пристап и исходот на хируршките интервенции.

Клучни зборови: подготовка на пациентот, хируршка интервенција, ASA класификација

1. ВОВЕД

Подготовката на пациентот за оперативна интервенција е процес кој вклучува низа активности кои се спроведуваат со цел да се осигура дека пациентот е подготвен за операција и дека сите потенцијални ризици се минимизирани. Овој процес започнува со детална проценка на здравствената состојба на пациентот и завршува со специфична подготовка за самата хируршка интервенција. При подготовката на пациентот, анестезиолозите играат клучна улога во изборот на најпогодната анестезија и осигурувањето дека пациентот ќе биде стабилен за време на операцијата.

ASA класификацијата, која се користи за проценка на физичката состојба на пациентот, е еден од најважните фактори во одредувањето на анестезиолошкиот пристап. Таа ја категоризира пациентската популација во

различни класи врз основа на нивното општо здравје и присутни заболувања. Примената на ASA класификацијата е од големо значење за безбедноста на пациентите, како и за успехот на самата операција. Во овој труд се разгледува процесот на подготовка на пациентот пред оперативна интервенција, како и улогата на ASA класификацијата во одредувањето на најпогодниот анестезиолошки пристап. Целта е да се обезбеди сеопфатен преглед на процедурите, како и на праксата во современата анестезиологија.

2. МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ

Овој труд е изработен врз основа на преглед на релевантна литература, клинички упатства и примери од практиката поврзани со предоперативната проценка и примена на ASA класификацијата. Прегледани се публикации на American Society of Anesthesiologists, учебници по анестезија, како и рецензирани статии во меѓународни медицински списанија. Методолошкиот пристап вклучува анализа на препораките за проценка на пациентите, преглед на системот на нивоа во ASA класификацијата (од I до VI) и нивната клиничка примена. ASA I – Здрав пациент без никакви системски заболувања ги опфаќа пациентите кои се целосно здрави, без никакви хронични болести, без пушење, без алкохолизам и со нормална телесна тежина. Тие не земаат терапија, немаат функционални ограничувања и ризикот од компликации при анестезија е минимален. *Пример:* Млад возрасен што доаѓа на хируршко вадење на хернија, без никаква здравствена историја.

ASA II – Пациент со лесна системска болест. Овде спаѓаат лица со лесни или добро контролирани хронични заболувања, кои не предизвикуваат сериозни функционални нарушувања. Исто така, пушачите без белодробни заболувања, бремените жени и луѓе со лесна прекумерна тежина може да се класифицираат тука.

Пример: Пациент со добро регулирана хипертензија или дијабетес тип 2 без компликации. Пушач кој нема дијагностицирани белодробни болести. Бремена жена во добра општа здравствена состојба.

ASA III – Пациент со тешка системска болест. Оваа класа вклучува пациенти со една или повеќе значајни болести, кои влијаат врз секојдневното функционирање, но не се животозагрозувачки во моментот. Овие пациенти често имаат потреба од повеќе терапии и редовен медицински надзор. *Пример:* Пациент со стабилна ангина пекторис. Контролиран срцев попуст од умерен степен. Пациент со хронична обструктивна белодробна болест (ХОББ) со ограничена физичка активност.

ASA IV – Пациент со сериозна, живото-загрозувачка болест. Овде се работи за пациенти со тешки, декомпензирани заболувања кои претставуваат реална закана по животот. Овие пациенти се нестабилни и често бараат интензивна предоперативна поддршка. Ризикот од компликации при анестезија е значителен. *Пример:* Пациент со нестабилна срцева слабост. Тешка ренална инсуфициенција без дијализа. Сепса со хемодинамичка нестабилност.

ASA V – Терминален пациент кој нема да преживее без хируршка интервенција. Овде припаѓаат пациенти во критична состојба, чие преживување зависи директно од итна хируршка интервенција. Болестите се толку напреднати што дури и со операција, шансите за преживување се мали. *Пример:* Пациент со руптурирана аневризма на абдоминална аорта. Тешка траума со повеќе повреди и шок. Масивен мозочен удар со компромитирана витална функција.

ASA VI – Пациент со дијагностицирана мозочна смрт (brain-dead). Оваа класа се користи само за пациенти кои се мозочно мртви, кај кои се планира експлантација на органи за трансплантација. Овие пациенти не се живи во невролошка смисла, но се одржуваат во хемодинамична стабилност заради донација. *Пример:* Пациент кој по тешка повреда на главата е прогласен за мозочно мртов и се подготвува за донација на органи.

Специјална ознака: „E“ (Emergency) се додава доколку операцијата е итна, на ASA класата се додава буквата „E“ – на пример: ASA II → ASA IIE или ASA IV → ASA IVE. Оваа ознака укажува дека нема време за целосна подготовка и ризикот е зголемен. ASA класификацијата не ги мери самата операција ниту сложеноста на процедурата, туку општата физичка состојба на пациентот пред операција. Таа им помага на анестезиолозите, хирурзите и целиот медицински тим да планираат, да проценат ризик и да го подготват пациентот на најбезбеден можен начин.

ASA класификацијата обезбедува унифициран јазик помеѓу хирурзите, анестезиолозите и другите медицински професионалци за комуникација на ризикот поврзан со здравствената состојба на пациентот. Иако не го зема предвид типот или комплексноста на интервенцијата, ASA системот има добра корелација со постоперативните компликации и морталитет, особено кога се комбинира со други индекси (на пр., Charlson Comorbidity Index, POSSUM, или Revised Cardiac Risk Index). Пациентите со ASA III и повисоко бараат подиференциран анестезиолошки и постоперативен надзор, прецизни планови за аналгезија, хемодинамичка поддршка и евентуален мониторинг во интензивна нега. ASA статусот се користи во клинички студии за споредување на перформансите меѓу болници, хируршки техники и видови анестезија, обезбедувајќи начин за прилагодување според ризикот на пациентот. Документацијата на ASA статусот има значење и при правни

спорови и ревизии на квалитетот на здравствена заштита, бидејќи ја одразува предоперативната проценка на пациентот.

3. РЕЗУЛТАТИ

Истражувањето покажа дека ASA класификацијата претставува стандарден и широко применуван метод за проценка на ризикот при хируршки интервенции. ASA статусот е составен дел од предоперативната евалуација на пациентот и најчесто се утврдува од страна на анестезиологот во соработка со хируршкиот тим. Проценката се базира на детална медицинска историја, тековен клинички статус и присуство на коморбидитети. Главните области на примена на ASA класификацијата во практиката претставуваат:

Проценка на ризик: вклучувајќи ризик од кардиоваскуларни, респираторни, метаболни и други компликации поврзани со интервенцијата, планирање на потребните дополнителни испитувања, како што се ЕКГ, ехокардиографија, анализа на крв или консултации со други специјалности, подобра комуникација со пациентот во однос на проценетите ризици и можните компликации, што игра важна улога при добивањето на информирана согласност, идентификација на пациенти со висок ризик кои можеби не се погодни за одреден тип на процедура или бараат алтернативен пристап.

Мониторинг: ASA класификацијата е водилка за донесување одлуки во однос на местото на изведување на интервенцијата и потребното ниво на мониторинг. Со неа се обезбедува соодветна распределба на ресурсите во здравствените установи: Пациенти со ASA I и II најчесто се со добар општ здравствен статус и може безбедно да се оперираат во амбулантни или дневни хируршки центри. Пациенти со ASA III или IV претставуваат група со значајни системски заболувања и бараат оперативна сала со повисоко ниво на поддршка и надзор, како и можност за постоперативно следење во интензивна нега. ASA V и VI пациенти се обично во критична состојба и потребен е итен, мултидисциплинарен пристап со максимално ниво на медицинска поддршка, вклучувајќи подготвеност за напредни реанимациjsки постапки.

Избор на анестезија: ASA статусот значително влијае врз изборот на типот на анестезија: Кај пациенти со понизок ASA статус, може да се примени цел спектар на анестезии (општа, регионална, седација), во зависност од видот на процедурата. Кај пациенти со повисок ASA статус, обично се претпочитаат помалку инвазивни анестетички техники (на пр. регионална анестезија или локална со седација), со цел да се намали физиолошкиот стрес и ризикот од хемодинамски и респираторни компликации. Изборот на анестезија се прави индивидуализирано, врз основа на функционалниот статус на пациентот, очекуваното траење и обем на процедурата, како и достапноста на медицинскиот тим.

Постоперативна грижа: ASA класификацијата има директно влијание врз перипроцедуралниот план за нега и следење на пациентите:

Пациенти со ASA III или IV бараат зголемено внимание во постоперативниот период, со можност за префрлање во единици со повисоко ниво на мониторинг, како што се PACU (Post Anesthesia Care Unit) или ICU (Intensive Care Unit). Често постои зголемена потреба за продолжена хоспитализација, дополнителни дијагностички испитувања, фармаколошка поддршка (антибиотици, вазопресори, диуретици) и мултидисциплинарна нега. ASA статусот помага при одредување на потребите за физиотерапија, нутритивна поддршка и планирање на отпустот од болница, особено кај пациенти со хронични состојби.

Документација: ASA статусот е вклучен во стандардизираната медицинска документација и електронските здравствени системи: Служи како индикатор за проценка на квалитетот на хируршките и анестетичките услуги, преку споредба на исходите (морбидитет, морталитет) во однос на ризикот на пациентите. Се користи во медицински ревизии, истражувања и анализи на здравствени податоци, за да се идентификуваат потенцијални слабости во системот. Има и економска компонента, бидејќи некои здравствени системи ја користат ASA класификацијата за финансиско кодирање и калкулација на трошоци, според сложеноста на интервенцијата.

Комуникација: ASA класификацијата е важна образовна алатка која им помага на студентите, младите лекари и здравствениот персонал да развијат критичко и систематско клиничко размислување. Преку редовна примена на ASA статусот: Студентите учат да ги идентификуваат и категоризираат различните коморбидитети и нивното влијание врз интервенциите. Младите лекари се обучуваат да донесуваат рационални и информирани клинички одлуки, базирани на објективна проценка на ризик. ASA класификацијата промовира стандардизирана комуникација меѓу медицинските тимови, особено во итни ситуации кога е потребна брза проценка и координација. Се користи во симулациски обуки, клинички сценарија и пишани испити, каде што се бара проценка на реални клинички случаи.

Обезбедува алатка за континуирано медицинско образование, бидејќи се прилагодува на новите знаења, протоколи и клинички водичи.

4. ДИСКУСИЈА

Подготовката на пациентот за оперативна интервенција претставува клучен чекор во обезбедувањето безбедност, намалување на ризикот од компликации и постигнување поволен исход од хируршкиот зафат. Систематската предоперативна проценка овозможува навремено идентификување на потенцијалните ризици и оптимизација на здравствената состојба на пациентот.

Комбинацијата на темелна предоперативна подготовка и правилна употреба на ASA класификацијата придонесува за подобра комуникација меѓу медицинскиот тим, рационално користење на ресурсите и пред сè, за подобрување на безбедноста и грижата за пациентите. Затоа, нивната примена треба да остане стандардна процедура во сите здравствени установи каде се изведуваат оперативни интервенции.

5. ЗАКЛУЧОК

ASA класификацијата, како стандарден систем за проценка на физичкиот статус на пациентите пред анестезија, има значајна улога во планирањето и спроведувањето на анестезиолошкиот и хируршкиот менаџмент. Нејзината практичност, едноставност и предвидлива вредност ја прават незаменлив дел од современата медицинска пракса.

ЛИТЕРАТУРА

- Barash, P. G., Cullen, B. F., Stoelting, R. K., Cahalan, M. K., Stock, M. C., & Ortega, R. (2013). *Clinical anesthesia* (7th ed.). Wolters Kluwer Health.
- Barash, P. G., Cullen, B. F., Stoelting, R. K., & Al, E. (2013). *Clinical anesthesia*. Wolters Kluwer Health.
- Chung, P., Fong, C. T., Walters, A. M., Yetisgen, M., & O'ReillyShah, V. N. (2023). *Prediction of American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification from preoperative clinical text narratives using natural language processing*. BMC Anesthesiology, 23, 296.
- Domino, K. B., Task Force on Preoperative Fasting, & American Society of Anesthesiologists. (2017). *Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: Application to healthy patients undergoing elective procedures*. Anesthesiology, 126(3), 376–393.
- Foley, C., Kendall, M. C., Apruzzese, P., & De Oliveira, G. S. (2021). *American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification as a reliable predictor of postoperative medical complications and mortality following ambulatory surgery: an analysis of 2,089,830 ACSNSQIP outpatient cases*. BMC Surgery, 21, Article 253.
- Hocevar, L. A., & Fitzgerald, B. M. (2025). *American Society of Anesthesiologists physical status classification system*. In NCBI Bookshelf: StatPearls.
- Hocevar, L. A., & Fitzgerald, B. M. (2023). *American Society of Anesthesiologists staging*. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing. Retrieved from NCBI Bookshelf. (ncbi.nlm.nih.gov)
- Horvath, B., Kloesel, B., Todd, M. M., Cole, D. J., & Prielipp, R. C. (2021). *The evolution, current value, and future of the American Society of Anesthesiologists physical status classification system*. Anesthesiology, 135(5), 904–919.
- IntechOpen. (n.d.). *Anesthesia and Sedation*. In IntechOpen—Chapter on ASA physical status classification system and fasting guidelines. (intechopen.com)
- Joshi, G. P., Abdelmalak, B. B., Weigel, W. A., Harbell, M. W., Kuo, C. I., Soriano, S. G., Stricker, P. A., Tipton, T., Grant, M. D., Marbella, A. M., & Agarkar, M. (2023). *Practice guidelines for preoperative fasting: updated recommendations from the ASA Task Force*. Anesthesiology, 138(2), 132–151.
- Lalević, P. (1999). *Anesteziologija* (2nd ed.). Zavod za udžbenike i nastavna sredstva. (Original work published 1986)
- Morgan, G. E., Mikhail, M. S., & Murray, M. J. (2006). *Clinical anesthesiology* (4th ed.). Lange Medical Books/McGraw-Hill.
- Pannucci, C. J., et al. (2014). *Evidence-based clinical practice manual: Patient preparation for surgery and transfer to the operating room*. Colombian Journal of Anesthesiology, S2256–2087(14)001308. (elsevier.es)
- Pardo, M., & Miller, R. D. (2018). *Basics of anesthesia* (7th ed.). Elsevier.
- Wikipedia contributors. (2025). *ASA physical status classification system*. In Wikipedia. Retrieved from Wikipedia.

PREVALENCE OF INTRAHOSPITAL INFECTIONS IN AN INTENSIVE CARE UNIT FOR A SIX-YEAR PERIOD

Suncica Sandev

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of North Macedonia,
suncica.211606@student.ugd.edu.mk

Gordana Kamceva Mihailova

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of North Macedonia,
gordana.kamceva@ugd.edu.mk

Abstract: Hospital-acquired infections (HAIs) represent one of the most significant contemporary challenges in healthcare, both globally and in the countries of the region to which our country belongs. This term refers to any clinically manifested infectious disease that is directly related to healthcare – regardless of whether it occurs during hospitalization, during outpatient treatment or within the framework of preventive interventions. The time of onset of symptoms is not decisive, since the infection can manifest before, during or after the completion of the healthcare service. The cause of these infections is most often associated with various medical procedures: diagnostic examinations, therapeutic treatments, provision of medical care, rehabilitation, as well as other health interventions. Although they often appear as an additional complication, HAIs in many cases represent a more serious health problem than the underlying disease for which the patient initially sought medical help. According to estimates, their prevalence is about 5–10% of all hospitalized patients, while in intensive care units in some countries it can exceed 50%.

Objective: The main objective is to present the number of intrahospital infections, the most common cause and sample for the most common type of sample examination.

Materials and methods: Data taken from the State Statistical Office for a period of six years, from 2019 to 2024, are presented in appropriate graphs.

Results: Our paper includes 1869 cases of intrahospital infections in the National Institute of Health, for the period from 2019 to 2024. The most common causes of IHI for the period of these years are: *Staphylococcus aureus* – methicillin resistant, *Klebsiella pneumoniae* and *Acinetobacter* spp. According to the type of IHI sample examination, the most common source is: tracheal aspirate, wound swab and blood culture. **Conclusion:** Intrahospital infections represent a significant health and social problem, the prevention of which requires a systemic and coordinated approach. Insufficient hygiene and incomplete application of sterilization standards in public health institutions create a serious risk for patients, with the consequences often being more severe than the underlying disease. The role of health workers is crucial, as their expertise and responsibility are the basis for the successful application of preventive measures. The introduction and consistent adherence to protocols for cleaning, disinfection, sterilization and medical waste management are necessary to minimize the possibility of spreading infections. In addition, the development of annual infection control programs and the use of modern technology are a prerequisite for ensuring safe and quality health care. By implementing these strategies in an integrated manner, hospitals will not only reduce the rate of nosocomial infections, but also improve the overall quality of healthcare and patient confidence in the healthcare system

Keywords: intrahospital infections, intensive care, bacteria, tracheal aspirate, wound swab, blood culture

ЗАСТАПЕНОСТ НА ИНТРАХОСПИТАЛНИТЕ ИНФЕКЦИИ ВО ЕДИНИЦА ЗА ИНТЕНЗИВНА НЕГА ЗА ПЕРИОД ШЕСТ ГОДИНИ

Сунчица Сандев

Факултет за Медицински Науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р.Северна Македонија,
suncica.211606@student.ugd.edu.mk

Гордана Камчева Михаилова

Факултет за Медицински Науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р.Северна Македонија,
gordana.kamceva@ugd.edu.mk

Резиме: Интрахоспиталните инфекции (ИХИ) претставуваат еден од најзначајните современи предизвици во здравството, како на глобално ниво, така и во земјите од регионот во кој припаѓа и нашата држава. Под овој

поим се подразбира секое клинички манифестирано инфективно заболување кое е во директна врска со здравствената грижа – без разлика дали се јавува во текот на хоспитализација, при амбулантско-поликлиничко лекување или во рамки на превентивни интервенции. Времето на појава на симптомите не е пресудно, бидејќи инфекцијата може да се манифестира пред, за време или по завршување на здравствената услуга. Причината за настанување на овие инфекции најчесто е поврзана со различни медицински постапки: дијагностички испитувања, терапевтски третмани, обезбедување на медицинска нега, рехабилитација, како и други здравствени интервенции. Иако честопати се појавуваат како дополнителна компликација, интрахоспиталните инфекции во голем број случаи претставуваат потежок здравствен проблем од основната болест заради која пациентот првично побарал медицинска помош. Според проценките, нивната застапеност изнесува околу 5–10% од сите хоспитализирани пациенти, додека во единиците за интензивна нега во одредени земји може да надмине и 50%.

Цел: Главна цел е да се прикаже бројот на интрахоспитални инфекции, најчестиот причинител и примерок за најчестиот вид на испитување на примерок.

Материјали и методи: Податоците кои се превземени од државниот завод за статистика за период од шест години, од 2019 до 2024 година, се прикажани во соодветни графикони.

Резултати: Во нашиот труд се опфатени 1869 случаи на интрахоспитални инфекции во ЕИKN, за период од 2019 го 2024 година. Најчести причинители на ИХИ за период од овие години се: *Staphylococcus aureus* – *meticilin rezistenten*, *Klebsiella pneumoniae* и *Acinetobacter spp.* Според видот на испитување на примерок за ИХИ, најчест извор се: трахијален аспират, брис од рана и хемокултура.

Заклучок: Интрахоспиталните инфекции претставуваат значаен здравствен и општествен проблем, чија превенција бара системски и координиран пристап. Недоволната хигиена и нецелосната примена на стандарди за стерилизација во јавните здравствени установи создаваат сериозен ризик за пациентите, при што последиците честопати можат да бидат потешки од основната болест. Улогата на здравствените работници е клучна, бидејќи нивната стручност и одговорност се темел на успешната примена на превентивни мерки. Воведувањето и доследното почитување на протоколи за чистење, дезинфекција, стерилизација и управување со медицински отпад се неопходни за да се минимизира можноста за ширење на инфекции. Дополнително, развојот на годишни програми за контрола на инфекции и користењето современа технологија претставуваат предуслов за обезбедување безбедна и квалитетна здравствена заштита. Со интегрирана примена на овие стратегии, болниците не само што ќе ја намалат стапката на интрахоспитални инфекции, туку и ќе го унапредат целокупниот квалитет на здравствената нега и довербата на пациентите во здравствениот систем.

Клучни зборови: интрахоспитални инфекции, интензивна нега, бактерии, трахијален аспират, брис од рана, хемокултура

1. ВОВЕД

Интрахоспиталните инфекции (ИХИ) претставуваат еден од најзначајните современи предизвици во здравството, како на глобално ниво, така и во земјите од регионот во кој припаѓа и нашата држава. Под овој поим се подразбира секое клинички манифестирано инфективно заболување кое е во директна врска со здравствената грижа – без разлика дали се јавува во текот на хоспитализација, при амбулантско-поликлиничко лекување или во рамки на превентивни интервенции. Времето на појава на симптомите не е пресудно, бидејќи инфекцијата може да се манифестира пред, за време или по завршување на здравствената услуга. Причината за настанување на овие инфекции најчесто е поврзана со различни медицински постапки: дијагностички испитувања, терапевтски третмани, обезбедување на медицинска нега, рехабилитација, како и други здравствени интервенции. Иако честопати се појавуваат како дополнителна компликација, интрахоспиталните инфекции во голем број случаи претставуваат потежок здравствен проблем од основната болест заради која пациентот првично побарал медицинска помош. Според проценките, нивната застапеност изнесува околу 5–10% од сите хоспитализирани пациенти, додека во единиците за интензивна нега во одредени земји може да надмине и 50%.

2. ЦЕЛ

Главна цел е да се прикаже бројот на интрахоспитални инфекции, најчестиот причинител и примерок за најчестиот вид на испитување на примерок.

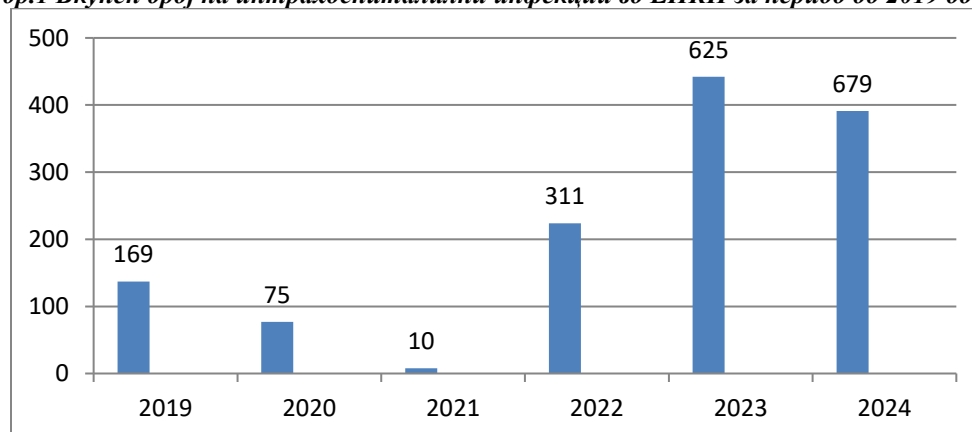
3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Материјали и методи: Податоците кои се превземени од државниот завод за статистика за период од шест години, од 2019 до 2024 година, се прикажани во соодветни графикони.

4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Вкупниот број на интрахоспитални инфекции во ЕИКН, за период од 2019 го 2024 година, кој изнесува 1869 случаи, прикажани за секоја година поединечно на Графикон бр.1.

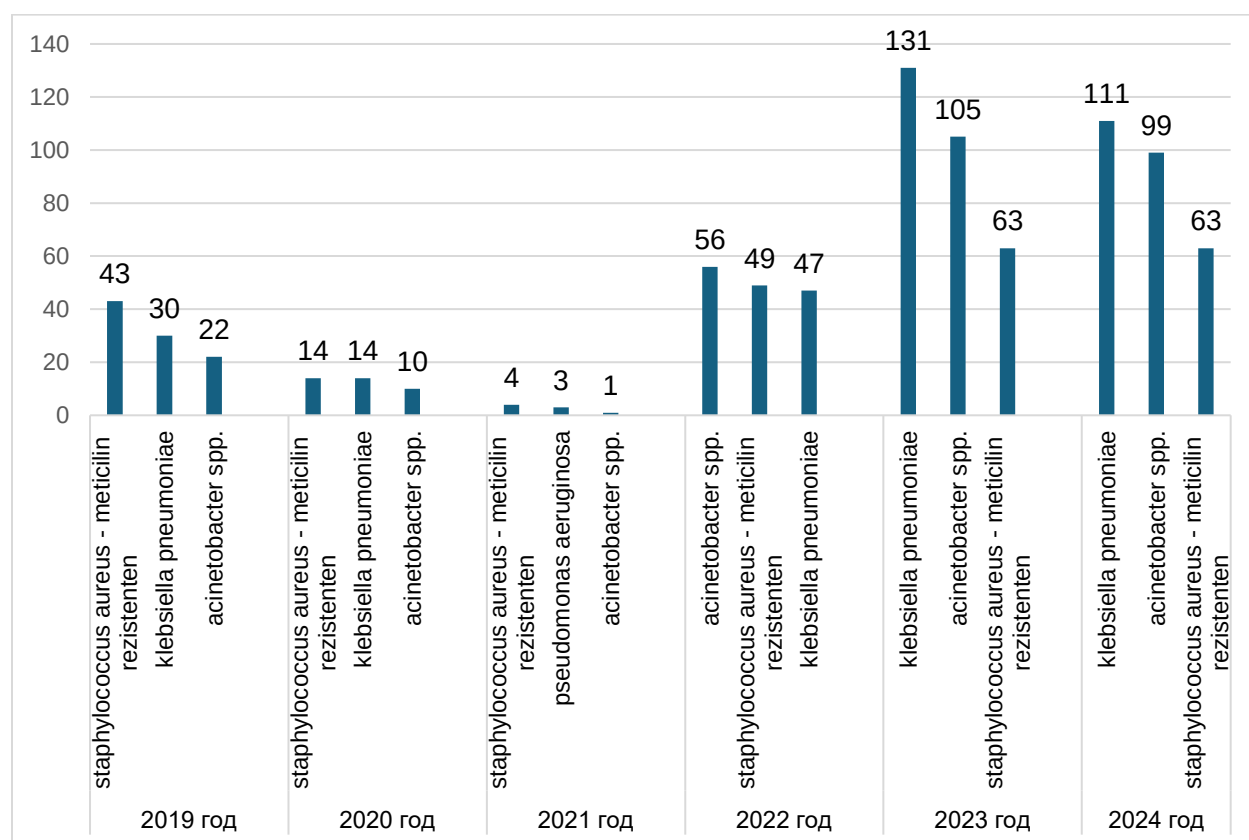
Графикон бр.1 Вкупен број на интрахоспитални инфекции во ЕИКН за период од 2019 до 2024 година



Извор: Државен завод за статистика на Р.Северна Македонија

Според причинителот на интрахоспиталните инфекции, е прикажан графички приказ на најчестиот причинител на интрахоспиталните инфекции за период од 2019-2024 година, прикажан на графикон бр.2.

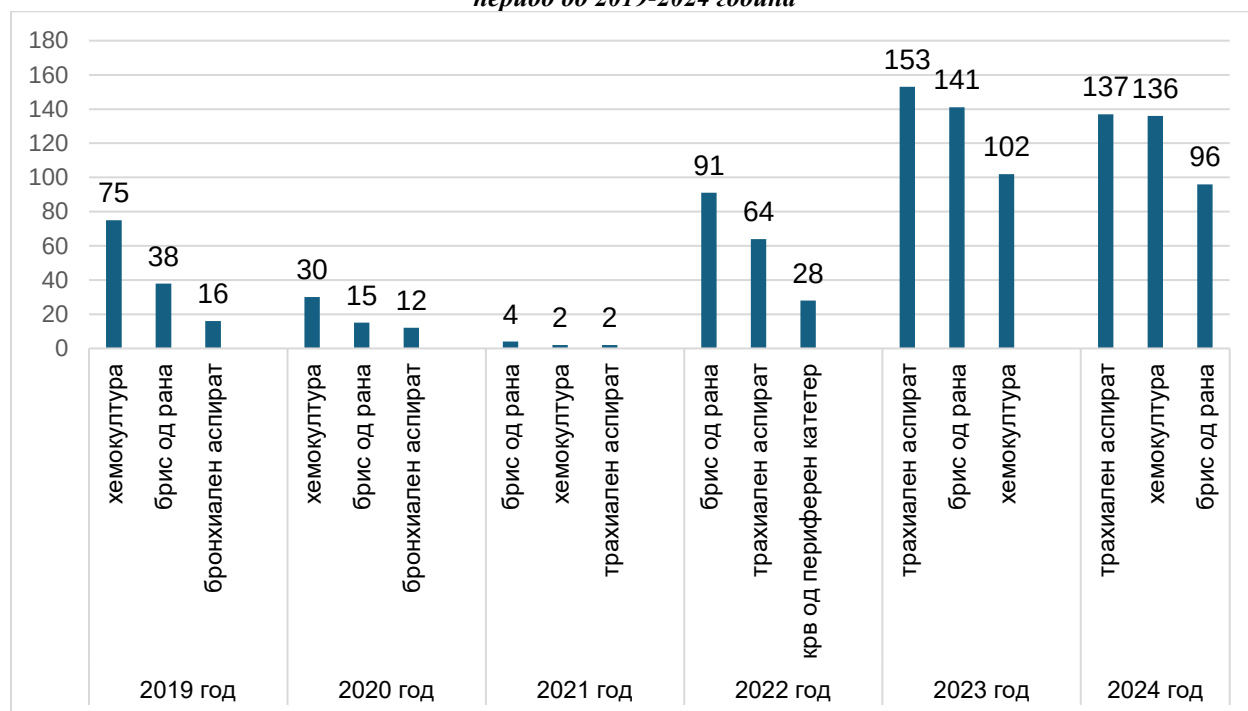
Графикон бр.2 Најчест причинител на интрахоспитални инфекции во ЕИКН за период од 2019 до 2024 година



Извор: Државен завод за статистика на Р.Северна Македонија

Според видот на испитување на примерок, најчестите интрахоспитални инфекции се прикажани на графикон бр.3 за период од 2019-2024 година

Графикон бр.3 Примерок за интрахоспитални инфекции според видот на испитување на примерок, за период од 2019-2024 година



Извор: Државен завод за статистика на Р.Северна Македонија

5. ЗАКЛУЧОК

Интрахоспиталните инфекции претставуваат значаен здравствен и општествен проблем, чија превенција бара системски и координиран пристап. Недоволната хигиена и нецелосната примена на стандарди за стерилизација во јавните здравствени установи создаваат сериозен ризик за пациентите, при што последиците честопати можат да бидат потешки од основната болест. Улогата на здравствените работници е клучна, бидејќи нивната стручност и одговорност се темел на успешната примена на превентивни мерки. Воведувањето и доследното почитување на протоколи за чистење, дезинфекција, стерилизација и управување со медицински отпад се неопходни за да се минимизира можноста за ширење на инфекции. Дополнително, развојот на годишни програми за контрола на инфекции и користењето современа технологија претставуваат предуслов за обезбедување безбедна и квалитетна здравствена заштита. Со интегрирана примена на овие стратегии, болниците не само што ќе ја намалат стапката на интрахоспитални инфекции, туку и ќе го унапредат целокупниот квалитет на здравствената нега и довербата на пациентите во здравствениот систем.

ЛИТЕРАТУРА

- Abbas, M. A., Abdullahi, A. A., Murtala, H. A., Yusuf, A. L., Mukhtar, R. A., & Salihu, H. M. (2025). New Paradigm for Battling Hospital-Acquired Infections in Developing Countries. *International journal of MCH and AIDS*, 14, e008. https://doi.org/10.25259/IJMA_52_2024
- Adal, O., Tsehay, Y. T., Ayenew, B., Abate, T. W., Mekonnen, G. B., Mulatu, S., Mamo, S. T., Ayenew, T., Messelu, M. A., & Belayneh, A. G. (2025). The burden and predictors of hospital-acquired infection in intensive care units across Sub-Sahara Africa: systematic review and metanalysis. *BMC infectious diseases*, 25(1), 634. <https://doi.org/10.1186/s12879-025-11038-7>
- Despotovic, A., Milosevic, B., Milosevic, I., Mitrovic, N., Cirkovic, A., Jovanovic, S., & Stevanovic, G. (2020). Hospital-acquired infections in the adult intensive care unit-Epidemiology, antimicrobial resistance patterns, and risk factors for acquisition and mortality. *American journal of infection control*, 48(10), 1211–1215. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.01.009>

- De Pascale, G., Cortegiani, A., Rinaldi, M., Antonelli, M., Cattaneo, S., Cecconi, M., Cuffaro, R., Dalfino, L., Di Biase, F., Donati, A., Fasano, F. R., Fasciana, T., Foti, G., Frattari, A., Fumagalli, R., Girardis, M., Gottin, L., Mattei, A., Milazzo, M., Montrucchio, G., ... INCREASE-IT Study Group (2025). Incidence of hospital-acquired infections due to carbapenem-resistant Enterobacterales and *Pseudomonas aeruginosa* in critically ill patients in Italy: a multicentre prospective cohort study. *Critical care (London, England)*, 29(1), 32. <https://doi.org/10.1186/s13054-025-05266-1>
- Dong, Y., & Liu, H. (2025). Point-prevalence surveys of hospital-acquired infections in 42 Chinese hospitals in Weifang, China: from 2015 to 2020. *BMC infectious diseases*, 25(1), 658. <https://doi.org/10.1186/s12879-025-11046-7>
- Jin, Y., Xu, W., Liu, F., Fan, S., & Suo, Y. (2025). The status of infection prevention and control structures in secondary and tertiary hospitals in Northwest China: findings from WHO Infection Prevention and Control Assessment Framework (IPCAF). *Antimicrobial resistance and infection control*, 14(1), 85. <https://doi.org/10.1186/s13756-025-01598-3>
- Kumar, R., Kumar Maurya, P., Kumar Singh, A., Qavi, A., Kulshreshtha, D., & Sen, M. (2025). Prevalence of hospital-acquired infection among patients with acute neurological conditions in the ICU. *Journal of clinical neuroscience : official journal of the Neurosurgical Society of Australasia*, 134, 111072. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2025.111072>
- Monegro, A. F., Muppidi, V., & Regunath, H. (2023). Hospital-Acquired Infections(Archived). In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Mouajou, V., Adams, K., DeLisle, G., & Quach, C. (2022). Hand hygiene compliance in the prevention of hospital-acquired infections: a systematic review. *The Journal of hospital infection*, 119, 33–48. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.09.016>
- Odoom, A., & Donkor, E. S. (2025). Prevalence of Healthcare-Acquired Infections Among Adults in Intensive Care Units: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Health science reports*, 8(7), e70939. <https://doi.org/10.1002/hsr.2.70939>
- Raoofi, S., Pashazadeh Kan, F., Rafiei, S., Hosseinipalangi, Z., Noorani Mejareh, Z., Khani, S., Abdollahi, B., Seyghalani Talab, F., Sanaei, M., Zarabi, F., Dolati, Y., Ahmadi, N., Raoofi, N., Sarhadi, Y., Masoumi, M., Sadat Hosseini, B., Vali, N., Gholamali, N., Asadi, S., Ahmadi, S., ... Ghashghae, A. (2023). Global prevalence of nosocomial infection: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 18(1), e0274248. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274248>
- Sikora, A., & Zahra, F. (2023). Nosocomial Infections. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Thakkar, J., Shanoo, A., Gupta, S., & Thakkar, A. (2023). The Pattern and Impact of Hospital-Acquired Infections and Its Outlook in India. *Cureus*, 15(11), e48583. <https://doi.org/10.7759/cureus.48583>
- Zirpe, K. G., Gurav, S. K., Dhawad, P. A., Tiwari, A. M., Deshmukh, A. M., Suryawanshi, P. B., Kapse, U. S., Wankhede, P. P., Bhoyar, A. P., Malhotra, R. V., Vaidya, H. S., Mukherjee, S., Suryawanshi, R., & Dixit, S. B. (2025). Hospital-acquired Infections in the Adult Intensive Care Unit: Epidemiology, Resistance Patterns, and Risk Factors. *The Journal of the Association of Physicians of India*, 73(2), 51–55. <https://doi.org/10.59556/japi.73.0850>

EPIDURAL ANESTHESIA AND ITS APPLICATION IN THE TREATMENT OF POSTOPERATIVE PAIN

Ivana Sasanska

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of North Macedonia,
ivana211590@student.ugd.edu.mk

Biljana Eftimova

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of North Macedonia,
biljana.eftimova@ugd.edu.mk

Abstract: Current trends in anesthesiology indicate an increasing role for epidural anesthesia as a key component in the multimodal approach to the treatment of acute postoperative pain. In the future, additional research will help to precisely define the optimal techniques, doses, and drug combinations, in order to further improve clinical outcomes and patient safety.

The use of epidural anesthesia significantly reduces the required amount of systemic opioids, which directly contributes to a lower incidence of side effects such as nausea, vomiting, respiratory depression, and sedation. In addition, this technique improves hemodynamic balance, facilitates early mobilization of patients, and shortens the time of hospital treatment. At the same time, epidural analgesia requires appropriate patient selection, precise technique, and continuous monitoring to minimize potential complications. Although not without risks, its benefits make this method an important part of modern postoperative care.

The establishment of continuous vital monitoring, the checking of vital parameters upon admission and their monitoring are routine procedures in this department, the care of the venous line, whether it is a peripheral vein or a central one, is of particular importance, and here is the care of the epidural catheter, its patency check and whether there are any problems with its fixation during transport from the operating room to the intensive care unit.

Advantages of epidural anesthesia when used in postoperative use have their own advantages of use, which are: analgesia that will be without the use of opioids and will have a great effect, there will be a lower incidence of respiratory infections postoperatively, postoperative myocardial infarction will be reduced, stress on the body will be reduced from the surgical procedure and intestinal motility is improved due to sympathetic blockade of the nervous system.

Keywords: epidural anesthesia, treatment, preparation, postoperative pain.

ЕПИДУРАЛНА АНЕСТЕЗИЈА И НЕЈЗИНА ПРИМЕНА ВО ТРЕТМАН НА ПОСТОПЕРАТИВНА БОЛКА

Ивана Сасанска

Факултет за Медицински Науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р.Северна Македонија,
ivana211590@student.ugd.edu.mk

Билјана Ефтимова

Факултет за Медицински Науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р.Северна Македонија,
biljana.eftimova@ugd.edu.mk

Резиме: Современите трендови во анестезиологијата укажуваат на растечка улога на епидуралната анестезија како клучна компонента во мултимодалниот пристап за третман на акутна постоперативна болка. Во иднина, дополнителни истражувања ќе помогнат во прецизно дефинирање на оптималните техники, дози и комбинации на лекови, со цел понатамошно подобрување на клиничките исходи и безбедноста на пациентите.

Примената на епидурална анестезија значително го намалува потребното количество на системски опиоиди, што директно придонесува за помала појава на несакани ефекти како гадење, повраќање, респираторна депресија и седираност. Дополнително, оваа техника го подобрува хемодинамичкиот баланс, ја олеснува раната мобилизација на пациентите и го скратува времето на болничко лекување. Истовремено, епидуралната аналгезија бара соодветна селекција на пациенти, прецизна техника и континуирано следење, со цел да се минимизираат потенцијалните компликации. Иако не е без ризици, нејзините придобивки ја прават оваа метода значаен дел од современата постоперативна грижа.

Поставувањето на континуиран витален мониторинг, проверката на виталните параметри при прием и нивно следење се рутинска постапка во ова одделение, згрижување на веснската линија било да се работи за периферна вена или пак за централна е од посебна важност, а тука е и згрижувањето на епидуралниот катетер, негова проверка на проодност како и да не настанале некои проблеми со неговата фиксираност при транспортот од операционата сала во интензивната нега.

Предности на епидуралната анестезија кога се употребува во постоперативната употреба си има свои предности од употребата а тоа се: аналгезија која ќе биде без употреба на опиоиди а ќе има голем ефект, ќе има помала зачестеност од респираторни инфекции постоперативно, постоперативниот миокарден инфаркт ќе биде намален, стресот на организмот ќе биде намален од хируршкиот зафат и мотилитетот (подвижноста) на цревата е подобрен заради симпатичката блокада на нервниот систем.

Клучни зборови: епидурална анестезија, третман, подготовка, постоперативна болка.

1. ВОВЕД

Епидуралната анестезија е анестезија која многу често се употребува во ЈЗУ Градска општа болница „8-ми септември“ - Скопје, за операции на абдомен и други видови на операции кои се извршуваат секојдневно.

Епидуралната анестезија е анестезија која се аплицира во просторот околу рбетните нерви што се користи за справување со болка. после операција. Областа во тој дел се нарекува епидуралниот простор. Па така оттаму епидуралната анестезија го добила своето име.

Епидуралната анестезија може да се користи за справување со различни болки како што се: намалување на болката при породување, пред операција, како анестетик, намалување на болката по операција, за лекување на болки во грбот од проблеми како што се хернии на дискови, справување со хронична болка.

1.1. Цел на трудот: Целта на овој труд е да се прикаже примената и значењата на епидурална анестезија и нејзината секојдневна примена во третманот на постоперативна болка кај пациенти во ЈЗУ Градска општа болница „8-ми септември“ - Скопје.

Примената на епидуралната анестезија е најмногу застапена кај пациенти со порадикални и поекстензивни оперативни зафати кај кои можноста од нагласена и пролонгирана болка е очекувана и како таква е предвидена од страна на медицинскиот тим се со цел да се намали болаката во постоперативната фаза.

1.2. Материјали и методи: Во трудот се обработени податоци добиени од ЈЗУ Градска општа болница „8-ми септември“ – Скопје, за пациенти оперирани во периодот 2023 и 2024 година. Анализата опфати пациенти кај кои беше применета епидурална анестезија, како и пациенти оперирани без епидурална анестезија, со цел споредба на резултатите. Податоците се обработени според пол и возраст, а за исполнување на поставените цели беа користени медицинска документација, статистички податоци и релевантна литература. Резултатите се прикажани табеларно и графички, врз основа на кои се изведени заклучоци.

2. РЕЗУЛТАТИ

Табела бр.1 (Приказ на податоци за 2023 година со епидурална анестезија и без епидурална анестезија)

Операции со епидурална анестезија	119
Опрати без епидурална анестезија	142

Извор: ЈЗУ Градска општа болница „8-ми септември,, - Скопје

Табела бр.2 (Приказ на податоци за 2024 година со епидурална анестезија и без епидурална анестезија)

Операции со епидурална анестезија	136
Опрати без епидурална анестезија	158

Извор: ЈЗУ Градска општа болница „8-ми септември,, - Скопје

3. ДИСКУСИЈА

Според прикажаните податоци за 2023 година имаме 119 операции со епидурална анестезија и 142 операции без епидурална анестезија, најчесто користена општа анестезија во Градската општа болница 8 ми Септември во Скопје.

Според полот во 2023 година име 140 мажи кои се оперирани и 121 жени оперирани и лекувани во Градската општа болница 8 ми Септември во Скопје.

Според прикажаните податоци за 2024 година имаме 136 операции со епидурална анестезија и 158 операции без епидурална анестезија, најчесто користена општа анестезија во Градската општа болница 8 ми Септември во Скопје.

Според полот во 2024 година име 165 мажи кои се оперирани и 129 жени оперирани и лекувани во Градската општа болница 8 ми Септември во Скопје.

4. ЗАКЛУЧОК

Епидуралната анестезија е метод кој е најефикасен и најбезбеден за управување со постоперативната болка, особено при хируршки зафати на долниот дел од телото, тораксот и абдоменот. Со својата способност за континуирана или интермитентна администрација на аналгетици, овозможува стабилна контрола на болката со минимални системски несакани ефекти. Примената на епидурална аналгезија не само што придонесува за подобро постоперативно искуство кај пациентите, туку овозможува и побрзо закрепнување, рана мобилизација и намалување на потребата од системски опиоиди.

ЛИТЕРАТУРА

- American Association of Nurse Anesthetists. (2005). Guidelines for core clinical privileges for certified registered nurse anesthetists. Park Ridge, IL.
- Hassanin, A. S., El-Shahawy, H. F., Hussain, S. H., et al. (2022). Impact of interval between induction of spinal anesthesia to delivery on umbilical arterial cord pH of neonates delivered by elective cesarean section. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-04321-4>
- Horlocker, T. T. (2000). Complications of spinal and epidural anesthesia. *Anesthesiology Clinics of North America*, 18(3), 461–485. [https://doi.org/10.1016/S0889-8537\(05\)70168-1](https://doi.org/10.1016/S0889-8537(05)70168-1)
- Kehlet, H., & Aasvang, E. (2005). Groin hernia repair: Anesthesia. *World Journal of Surgery*, 29(6), 612–619. <https://doi.org/10.1007/s00268-005-7741-7>
- McBride, L. J. (2005). Spinal anesthesia: Early Australian experience. *Anaesthesia and Intensive Care*, 33(1), 52–57. <https://doi.org/10.1177/0310057X0503300107>
- Stepan, M., Oleh, L., Oleksandr, D., & Justyna, S. (2023). Effects of multimodal low-opioid anesthesia protocol during on-pump coronary artery bypass grafting: A prospective cohort study. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 18(1), 272. <https://doi.org/10.1186/s13019-023-02395-y>
- Toleska, M., Dimitrovski, A., & Dimitrovska, N. T. (2023). Comparison among opioid-based, low-opioid, and opioid-free anesthesia in colorectal oncologic surgery. *Prilozi*, 44(1), 117–126. <https://doi.org/10.2478/prilozi-2023-0013>
- Tregubenko, P., & Zvonarev, V. (2020). Impact of opioid use in hematological malignancies: Clinical, immunological and concomitant aspects. *Journal of Hematology*, 9(3), 41–54. <https://doi.org/10.14740/jh689>
- Yuan, J., Chen, S., Xie, Y., et al. (2022). Intraoperative intravenous infusion of esketamine has opioid-sparing effect and improves the quality of recovery in patients undergoing thoracic surgery: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Pain Physician*, 25(9), E1389–E1397.
- Zhu, T., Zhao, X., Sun, M., et al. (2022). Opioid-reduced anesthesia based on esketamine in gynecological day surgery: A randomized double-blind controlled study. *BMC Anesthesiology*, 22(1), 354. <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01889-x>

COMPARASION BETWEEN GENERAL AND SPINAL ANESTHESIA DURING INGUINAL HERNIA SURGERY AT THE “8TH SEPTEMBER” GENERAL HOSPITAL IN SKOPJE, FOR THE PERIOD FROM JANUARY TO JUNE 2025

Frosina Atanasovska

PHI City General Hospital "8th September"-Skopje, North Macedonia, frosina.atanasovska@yahoo.com

Abstract: Anesthesia represents a fundamental component of modern surgical practice, enabling safe and effective performance of operative interventions through the suppression of pain and the maintenance of optimal physiological conditions in the patient.

Among the most frequently applied techniques are general anesthesia and spinal anesthesia, each with a specific mechanism of action, advantages, and limitations. General anesthesia induces a reversible state of unconsciousness through systemic administration of anesthetic agents, involving the entire organism and requiring airway control. In contrast, spinal anesthesia entails intrathecal administration of local anesthetics, resulting in regional sensory and motor blockade while preserving patient consciousness.

This thesis presents a comparative analysis of general and spinal anesthesia with respect to indications, physiological effects, intraoperative management, and postoperative outcomes. Emphasis is placed on the safety profile, dynamics of postoperative recovery, hemodynamic stability, and the degree of patient satisfaction.

The analysis demonstrates that general anesthesia is appropriate for extensive and prolonged surgical interventions, particularly those involving the upper part of the body, whereas spinal anesthesia represents a favorable option for procedures in the lower abdomen, pelvic region, and lower extremities due to faster postoperative recovery and a reduced risk of systemic complications.

The subject of this paper is a comparison of spinal and general anesthesia as methods of anesthesia during hernia surgery in the GOB "8-mi Septemvri" in Skopje, for the period from January to June 2025. They were divided into two groups: patients operated on with general anesthesia and patients operated on with spinal anesthesia. In this study, 158 patients were included, of which 148 were male and 10 were female. Of the total number of patients, 75 were operated on with general anesthesia, and 83 with spinal. Patients operated on with spinal anesthesia (75) were compared with patients operated on with general anesthesia (83) in terms of the complications that occurred.

The following postoperative complications were observed: urinary retention, gastrointestinal disturbances, non-specific and post-spinal headaches, pain, and respiratory complications. Postoperative nausea and vomiting and other observed complications were significantly more pronounced in patients operated on while under general anaesthesia. Additionally, complications were more frequent in smokers. Considering the results of this research, spinal anaesthesia is recommended for inguinal hernia in both younger and older patients.

In conclusion, the choice between these two techniques should be individualized, taking into consideration the clinical characteristics of the patient, surgical requirements, and potential anesthetic risks, with the ultimate goal of achieving optimal perioperative outcomes

Keywords: inguinal hernia, spinal anaesthesia, general anaesthesia.

КОМПАРАЦИЈА ПОМЕЃУ ОПШТА И СПИНАЛА АНЕСТЕЗИЈА ПРИ ОПЕРАЦИЈА НА ИНГВИНАЛНА ХЕРНИЈА ВО ГОБ „8-МИ СЕПТЕМВРИ“ ВО СКОПЈЕ, ЗА ПЕРИОДОТ ОД ЈАНУАРИ ДО ЈУНИ ВО 2025 ГОДИНА

Фросина Атанасовска

ЈЗУ Градска општа болница „8-ми септември“-Скопје, РС Македонија,
frosina.atanasovska@yahoo.com

Апстракт: Анестезијата претставува фундаментален сегмент на современата хируршка пракса, овозможувајќи безбедно и ефективно изведување на оперативни интервенции преку сузбивање на болката и обезбедување на оптимални физиолошки услови кај пациентот.

Меѓу најчесто применуваните техники се општата анестезија и спиналната анестезија, секоја со специфичен механизам на дејство, предности и ограничувања. Општата анестезија индуцира реверзибилна состојба на несвест преку системска апликација на анестетички агенси, со зафатеност на целиот организам и потреба од контрола на дишните патишта. За разлика од неа, спиналната анестезија подразбира интратекална

апликација на локални анестетици, што резултира со регионална сензорна и моторна блокада, при зачувана свест кај пациентот.

Овој труд претставува компаративна анализа на општата и спиналната анестезија во однос на индикациите, физиолошките ефекти, интраоперативниот менаџмент и постоперативните исходи. Акцентот е ставен на безбедносниот профил, динамиката на постоперативното опоравување, хемодинамичката стабилност и степенот на пациентска сатисфакција.

Анализата укажува дека општата анестезија е соодветна за обемни и продолжени хируршки интервенции, особено оние кои го засегаат горниот дел од телото, додека спиналната анестезија претставува повољна опција за зафати во долниот абдомен, карличниот регион и долните екстремитети, поради побрзото постоперативно опоравување и намалениот ризик од системски компликации.

Предмет на овој труд е компарација на спинална и општа анестезија како методи за анестезија при операција на хернија во ГОБ „8-ми Септември“ во Скопје, за периодот од јануари до јуни 2025 година. Поделени се во две групи: пациенти оперирани со општа анестезија и пациенти оперирани со спинална анестезија. Во оваа студија, вклучени се 158 пациенти од кои 148 од машки и 10 од женски пол. Од вкупниот број пациенти, 75 се оперирани со општа анестезија, а 83 со спинална. Пациентите оперирани со спинална анестезија (75) се споредени со пациентите оперирани со општа анестезија (83) во однос на компликациите кои се јавиле.

Постоперативно се забележани следните компликации: уринарна ретенција, гастроинтестинални нарушувања, неспецифични и постспинални главоболки, болки и респираторни компликации. Постоперативната појава на гадење и повраќање и другите следени компликации е значително поизразена кај пациентите оперирани со општа анестезија. Компликациите се поизразени кај пациенти кои се пушачи.

Заклучно, изборот помеѓу овие две техники треба да биде индивидуализиран, имајќи ги предвид клиничките карактеристики на пациентот, оперативните барања и потенцијалните анестетички ризици, со цел постигнување на оптимални периоперативни исходи.

Клучни зборови: ингвинална хернија, спинална анестезија, општа анестезија.

1. ВОВЕД

Анестезијата претставува едно од најзначајните достигнувања во историјата на медицината и хирургијата, трансформирајќи ги инвазивните процедури од неподносливи и животозагрозувачки искуства во безбедни и контролирани интервенции. Таа претставува состојба на медицински индуцирана отсутност на болка и стрес, постигната преку администрација на фармаколошки агенси кои ја модулираат активноста на централниот или периферниот нервен систем. Современата анестезиологија опфаќа широк спектар на техники, меѓу кои општата анестезија и регионалната анестезија имаат најголемо значење. Спиналната анестезија и општата анестезија претставуваат две од најчесто применуваните техники во секојдневната хируршка практика, секоја со сопствен механизам на дејство, клинички примени, придобивки и ризици.

Ингвиналната хернија претставува една од најчестите хируршки состојби кај возрасната популација и нејзиното оперативно лекување е рутинска процедура во современата хирургија. Изборот на соодветна анестезија игра клучна улога во успешноста на интервенцијата, постоперативниот опоравок и задоволството на пациентот. Најчесто применувани методи за анестезија при хируршко лекување на ингвинална хернија се општата (генерална) и спиналната (регионална) анестезија. Двете техники имаат свои предности и недостатоци, кои зависат од повеќе фактори, како што се здравствената состојба на пациентот, очекуваното времетраење на операцијата, можните компликации и преференциите на анестезиологот и хирургот.

Со цел да се подобри квалитетот на здравствената грижа и да се оптимизира изборот на анестетичка метода, од суштинско значење е да се споредат ефектите, компликациите и резултатите поврзани со општата и спиналната анестезија. Овој труд има за цел да изврши компаративна анализа на овие два анестетички пристапи кај пациенти подложени на операција на ингвинална хернија, со фокус на интраоперативни параметри, постоперативна болка, времетраење на хоспитализација, и појава на евентуални компликации.

Изборот помеѓу општата и спиналната анестезија не е само техничка, туку и мултифакторска клиничка одлука. Таа бара внимателна проценка на коморбидитетите на пациентот, хируршките барања, анестетичките ризици и очекуваниот постоперативен тек. Додека ОА обезбедува максимална контрола и флексибилност при големи хируршки зафати, СА нуди значајни придобивки во поглед на профилот на опоравување, пациентската сатисфакција и безбедноста кај специфични популации.

Целта на оваа работа е да обезбеди сеопфатна компаративна евалуација на општата и спиналната анестезија, со фокус на нивните физиолошки ефекти, интраоперативни стратегии за менаџмент, безбедносни профили и постоперативни исходи. Преку анализа на актуелните докази и клиничката пракса, трудот има за цел да ги разјасни контекстите во кои секоја техника покажува предност, со што ќе им помогне на анестезиолозите и

хируршките тимови при индивидуализација на анестетичкиот пристап и оптимизација на периперативните исходи.

1.1. ЦЕЛИ НА ТРУДОТ

Овој труд има за цел:

- Да направиме споредба меѓу општа и регионална анестезија;
- Да го прикажеме бројот на пациенти со општа и регионална анестезија за месеците јануари, февруари, март, април, мај и јуни во 2025 година во ГОБ „8-ми Септември“ од Скопје.
- Да ги прегледаме компликациите кои се јавуваат при општа и регионална анестезија;
- Да направиме споредба помеѓу периперативните предности и недостатоци при примена на општа и спинална анестезија за операција на кила во препонската регија;

1.2. МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ

За изработка на овој труд се користени податоци од ГОБ за хируршки болести „8-ми Септември“ од Скопје и направена е консултација со дел од докторите кои учествувале во третман на дел од пациентите.

При истражувањето се вклучени 158 (ОА, n=75, СА, n=83) пациенти кај кои е извршена хируршка интервенција – Hernioplastica;

Податоците се селектирани според возраста, периперативните физиолошки промени, постоперативна болка, задоволство на хирургот, компликациите и должината на болничката хоспитализација.

2. РЕЗУЛТАТИ

Табела 1: Оперирани пациенти во ГОБ „8-ми Септември“ во Скопје со користење на општа и регионална анестезија во месеците јануари, февруари, март, април, мај и јуни во 2025 година

МЕСЕЦИ	ОПШТА	РЕГИОНАЛНА
ЈАНУАРИ	12 (55%)	10 (45%)
ФЕВРУАРИ	24 (57%)	18 (43%)
МАРТ	8 (67%)	4 (33%)
АПРИЛ	9 (43%)	18 (57%)
МАЈ	8 (32%)	17 (68%)
ЈУНИ	14 (47%)	16 (53%)
	75 (47%)	83 (53%)

Извор: ЈЗУ ГОБ „8-ми септември“ – Скопје

Табела 2: Оперирани пациенти во ГОБ „8-ми Септември“ во Скопје по пол, за месец јануари, 2025 година

ПОЛ	ОПШТА	РЕГИОНАЛНА
МАШКИ	10 (45%)	12 (55%)
ЖЕНСКИ	0	0
	(45%)	(55%)

Извор: ЈЗУ ГОБ „8-ми септември“ – Скопје

3. ДИСКУСИЈА

Од Табела 1 може да се забележи дека во месец јануари со општа анестезија биле оперирани вкупно 12 пациенти, додека со регионална анестезија вкупно 10 пациенти. Во месец февруари, со општа биле оперирани 24 пациенти, со регионална 18 пациенти. Во месец март, со општа анестезија биле оперирани 8 пациенти, а со регионална 4 пациенти. Во април, 9 пациенти биле оперирани со општа, а 18 со регионална. Во мај, 8 со општа, а 17 со регионална, додека во јуни 14 со општа, а 16 со регионална.

Од Табела 2 може да се забележи дека во месец јануари, оперирани пациенти од машки пол биле вкупно 22 (10 со општа и 12 со регионална анестезија). Од женски пол не биле оперирани.

4. ЗАКЛУЧОК

Анализата на предностите и ограничувањата на општата и спиналната анестезија при хируршки третман на ингвинална хернија укажува дека изборот на анестетички метод има значајно влијание врз текот на операцијата, постоперативното закрепнување и целокупното задоволство на пациентот.

Спиналната анестезија се покажа како безбедна и ефикасна техника, особено кај пациенти со добар општ здравствен статус. Таа овозможува брз почеток на аналгезија, со минимални системски ефекти, подобра постоперативна контрола на болката и значително помала потреба од дополнителна употреба на опиоидни аналгетици. Дополнително, се забележува побрза мобилизација на пациентите и пократок период на постанестетичко закрепнување, што директно придонесува за пократка хоспитализација и подобра економска исплатливост на овој пристап. Недостатоци на спиналната анестезија претставуваат ризикот од хипотензија, постпункциска главоболка и ограниченото времетраење на блокот, што може да биде предизвик при пролонгирани интервенции.

Општата анестезија, пак, обезбедува целосна несвест и целосна контрола врз дишните патишта, што ја прави посоодветна кај пациенти со анксиозност, кај очекувано подолготрајни или комплицирани операции, како и во случаи кога постојат контраиндикации за регионална анестезија. Сепак, кај оваа група пациенти почесто се јавуваат несакани ефекти како постоперативна мачнина и повраќање, подолг период на будење, поголема потреба за аналгетици и поголем ризик од кардиореспираторни компликации.

Со оглед на сето наведено, може да се заклучи дека спиналната анестезија претставува метод на избор при операција на ингвинална хернија кај стабилни пациенти без контраиндикации, поради својот поволен профил во однос на постоперативната болка, брзината на рехабилитација и намалениот морбидитет. Од друга страна, општата анестезија останува незаменлива алтернатива во ситуации кога спиналниот блок е технички невозможен, контраиндициран или кога е неопходна поголема анестетичка контрола заради природата на операцијата или состојбата на пациентот.

Со тоа, конечниот избор на анестетичка техника треба да биде индивидуализиран, врз основа на клиничкиот статус на пациентот, сложеноста на хируршката интервенција и достапноста на анестезиолошки ресурси, со цел обезбедување на највисок степен на безбедност, ефикасност и пациентска сатисфакција.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Gültekin FA et al. (2007), Наслов (англиски): “A prospective comparison of local and spinal anesthesia for inguinal hernia repair”, објавено во: *Hernia* (германски/меѓународен журнал)
- Ko, H., Lee, S. M., Chang, H. K., Min, S. Y., Cho, K., & Park, M. S. (2023). Laparoscopic total extra-peritoneal (TEP) inguinal hernia repair under local anesthesia by topical lidocaine injection. *Hernia*, 27(1), 113–118. <https://doi.org/10.1007/s10029-022-02653-3>.
- Li, G., et al. (2024). Effects of general and spinal anesthesia on postoperative rehabilitation in older adults after lower limb surgery: a retrospective cohort study. *Frontiers in Medicine*. (2024).
- Lorenz, R., et al. (2024). Acceptance of open preperitoneal repair in inguinal hernia and perioperative outcomes (Journal of Abdominal Wall Surgery / Frontiers partnerships). *Journal of Abdominal Wall Surgery* (Frontiers partnerships), 2024.
- Mao, S., Chen, S., Guo, L., et al. (2022). Comparative benefits of local anesthesia and spinal anesthesia in adult open inguinal hernia: a meta-analysis of clinical randomized controlled trials. *Minerva Anestesiologica*, 88(7–8), 604–614.
- Mishra, U., & Thapa, G. (2024). Total extra peritoneal repair of inguinal hernia under general anesthesia versus spinal anesthesia. *Journal of Nepal Health Research Council*, 22(03), 627–631. <https://doi.org/10.33314/jnhrc.v22i03.5406>.
- Olsen, J. H. H., Andresen, K., Öberg, S., Mortensen, L. Q., & Rosenberg, J. (2021). Mortality and urological complications after open groin hernia repair in local, general, and regional anesthesia: a nationwide linked-register study. *Scandinavian Journal of Surgery*, 110(1), 22–28. <https://doi.org/10.1177/1457496919877580>.
- Raghunath, A. J., Paul, S., & Raghunath, K. J. (2025). Open inguinal hernioplasty under local, spinal and general anaesthesia: a comparative study. *Hernia*, 29(1), 121. <https://doi.org/10.1007/s10029-025-03295-x>.
- Spinal versus general anesthesia for Transabdominal Preperitoneal (TAPP) repair — randomized/controlled reports. (2024). *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research (IJPCR)*. (RCT on TAPP comparing SA vs GA).

- Stabilini, C., et al. (2023). Update of the international HerniaSurge guidelines for groin hernia repair. *BJS Open / Hernia guidelines update (2023)*. (релација помеђу техника/анестезија и препораки за практика).
- Ulutaş, M. E., et al. (2024). Comparison of open and laparoscopic total extraperitoneal inguinal hernia repair under blocked spinal anesthesia and general anesthesia. *Hippokratia*, 28(4), 143–149.
- Wang, Y., et al. (2024). Feasibility of tension-free repair of inguinal hernia in senile patients under ultrasound-guided local nerve block. *Updates in Surgery (Springer)*. (2024).
- Wongyingsinn, M., Kohmongkoludom, P., Trakarnsanga, A., & Horthongkham, N. (2020). Postoperative clinical outcomes and inflammatory markers after inguinal hernia repair using local, spinal, or general anesthesia: A randomized controlled trial. *PLoS ONE*, 15(11), e0242925. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242925>.

ROLE OF THE NURSE - ANESTHETIST IN THE PERIOPERATIVE MANAGEMENT OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH SUBARACHNOIDAL HEMORRHAGIA

Biljana Petrovska

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of North Macedonia,
biljana211604@student.ugd.edu.mk

Biljana Eftimova

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of North Macedonia,
biljana.eftimova@ugd.edu.mk

Abstract: Subarachnoid hemorrhage is a neurological emergency characterized by bleeding into the subarachnoid space. Patients with subarachnoid hemorrhage are a particularly vulnerable category due to the risk of rebleeding, vasospasm, and increased intracranial pressure. Therefore, the nurse-anesthetist must be not only technically prepared, but also clinically aware, capable of quickly recognizing complications and cooperating with the entire medical team. Causes of subarachnoid hemorrhage are: increased blood pressure, arteriosclerosis, rupture of intracranial aneurysm, and rupture of AV malformation.

The history of this condition very often indicates physical exertion or emotional stress. Successful diagnosis of subarachnoid hemorrhage is based on a combination of clinical assessment and the use of modern diagnostic technologies, in order to quickly detect the hemorrhage and its etiology, which is crucial for planning further treatment.

The treatment of subarachnoid hemorrhage is a multidisciplinary process that requires urgent intervention, intensive monitoring, and careful management of complications. The goal is to stabilize the patient, prevent rebleeding, and minimize secondary brain tissue damage. First, the patient is placed in an intensive care unit, where vital signs, neurological status, and adequate oxygenation and hemodynamic stability are monitored.

Arterial hypertension is carefully controlled to reduce the risk of re-rupture, but without compromising cerebral perfusion. A key step in treatment is to secure the source of the bleeding, usually a ruptured aneurysm. This is achieved through one of two basic interventions:

1. Surgical clipping (where the aneurysm is closed mechanically through a craniotomy)
2. Endovascular treatment (a minimally invasive procedure in which metal coils are placed through a catheter to stabilize the aneurysm from the inside).

The role of the nurse is not limited to the operating room, but also continues in postoperative care, where monitoring, communication with the patient and support for the family are of particular importance. By acting according to protocols, but also with empathy and clinical intuition, the nurse anesthetist contributes to safer treatment, faster recovery and better quality of care for these patients.

Keywords: subarachnoid hemorrhage, diagnosis, treatment, management, monitoring.

УЛОГА НА МЕДИЦИНСКАТА СЕСТРА - АНЕСТЕТИЧАР ВО ПЕРИОПЕРАТИВНИОТ МЕНАЏМЕНТ ПРИ ХИРУРШКИ ТРЕТМАН НА ПАЦИЕНТИ СО СУБАРАХНОИДАЛНА ХЕМОРАГИЈА

Билјана Петровска

Факултет за Медицински Науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р.Северна Македонија,
biljana211604@student.ugd.edu.mk

Билјана Ефтимова

Факултет за Медицински Науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р.Северна Македонија,
biljana.eftimova@ugd.edu.mk

Резиме: Субарахноидалната хеморагија е итна невролошка состојба која се карактеризира со крварење во субарахноидалниот простор.

Пациентите со субарахноидална хеморагија се особено ранлива категорија поради ризикот од повторно крварење, вазоспазам и зголемен интракранијален притисок. Затоа, сестрата-анестетичар мора да биде не само технички подготвена, туку и клинички осознаена, способна за брзо препознавање на компликации и

соработка со целиот медицински тим. Причини за субарахноидална хеморагија се: зголемен крвен притисок, артериосклероза, руптура на интракранијална аневризма и руптура на АВ малформација.

Во анамнезата за оваа состојба многу често се посочува физички напор или емотивно напрегање.

Успешна дијагноза на субарахноидална хеморагија се базира на комбинација од клиничка проценка и употреба на современи дијагностички технологии, со цел брзо откривање на хеморагијата и нејзината етиологија, што е клучно за планирање на понатамошниот третман.

Третманот на субарахноидална хеморагија претставува мултидисциплинарен процес кој бара итна интервенција, интензивно следење и внимателно менаџирање на компликациите.

Целта е стабилизирање на пациентот, спречување на повторно крварење и минимизирање на секундарното оштетување на мозочното ткиво. Најпрво, пациентот се сместува во единица за интензивна нега, каде се мониторираат виталните функции, невролошкиот статус и се обезбедува адекватна оксигенација и хемодинамска стабилност.

Артериската хипертензија се контролира внимателно, со цел да се намали ризикот од повторна руптура, но без да се компромитира церебралната перфузија.

Клучен чекор во третманот е обезбедување на изворот на крварењето, обично руптуриран аневризма. Тоа се постигнува преку една од двете основни интервенции:

1. Хируршко клипирање (каде аневризмата се затвора механички преку краниотомија)

2. Ендоваскуларен третман (минимално инвазивна процедура при која преку катетер се поставуваат метални спирали за стабилизирање на аневризмата одвнатре).

Улогата на медицинската сестра не е ограничена само на операционата сала, туку продолжува и во постоперативната нега, каде што мониторингот, комуникацијата со пациентот и поддршката на семејството се од особено значење. Постапувајќи според протоколи, но и со емпатија и клиничка интуиција, медицинската сестра-анестетичар придонесува за побезбеден третман, побрзо опоравување и подобар квалитет на грижата за овие пациенти.

Клучни зборови: субарахноидална хеморагија, дијагностицирање, третман, лекување, мониторинг.

1. ВОВЕД

Субарахноидалната хеморагија претставува акутно невролошко пореметување кое е предизвикано од присуство на крв во субарахноидалниот простор на мозокот во областа која е сместена помеѓу арахноидалната и пијалната мозочна обвивка. Субарахноидалната хеморагија е предизвикана од прената аневризма или АВ малформација, а може да биде и од непозната етиологија, со појава на клиничка слика на драматичен апоплексичен инсулт. Овој тип на интракранијално крварење, иако релативно поретко во споредба со другите форми на мозочни удари, е поврзано со висока стапка на смртност и долготрајна невролошка инвалидност. Најчеста причина за спонтано субарахноидално крварење е руптура на аневризма на мозочните крвни садови, додека траумата претставува водечка причина за секундарна форма на оваа состојба.

Клинички, болеста најчесто се манифестира со ненадејна, интензивна главоболка, често опишувана како „удар во глава“, која бара итна медицинска интервенција. Навременото препознавање, точната дијагностика и мултидисциплинарниот третман се клучни за подобрување на исходот кај пациентите со субарахноидална хеморагија.

1.1.Цел на трудот: Главни цели се да се прикаже и стави акцент на улогата на медицинската сестра – анестетичар во сите фази на периоперативниот менаџмент кај пациенти со субарахноидална хеморагија кои се подлежат на хируршки третман. Да се опишат главните задачи и одговорности на медицинската сестра – анестетичар во преоперативната подготовка на пациенти со субарахноидална хеморагија.

1.2.Материјали и методи: Материјали кои се користени во овој специјалистички труд се: медицинска документација за пациенти со дијагноза SAh (ICD код: I60) во период од 2021–2024 година. Податоци од терапевтски листи, сестринска документација, лабораториски и радиолошки наоди. Како метод за научноистражувачка работа е користен методот за анализа на статистички податоци за застапеноста на субарахноидална хеморагија според пол и возраст и исходот од болеста.

2. РЕЗУЛТАТИ

Табела бр.1 (Приказ на податоци со субарахноидална хеморагија во период од 2021 до 2024 година)

Година	Мажи	Жени
2021	35	41
2022	50	54
2023	52	56
2024	56	48

Извор: ЈЗУ Градска општа болница „8-ми септември,, - Скопје

Табела бр.2 (Дистрибуција на починати пациенти според пол од 2021 - 2024)

Година	Мажи	Жени
2021	19	18
2022	34	35
2023	34	34
2024	29	27
Вкупно	116	114

Извор: ЈЗУ Градска општа болница „8-ми септември,, - Скопје

3. ДИСКУСИЈА

Според прикажаните податоци со субарахноидална хеморагија во 2021 година имаме 35 пациенти од машки пол, 41 пациент од женски пол, во 2022 година имаме 50 пациенти од машки пол, 54 пациенти од женски пол, во 2023 година имаме 52 пациенти од машки пол, 56 пациенти од женски пол, а во 2024 година со субарахноидална хеморагија имаме 56 пациенти од машки пол и 48 пациенти од женски пол.

Според податоците за починати пациенти во 2021 година имаме 37 починати пациенти, од кои 19 се мажи а 18 се жени, во 2022 година имаме 69 починати пациенти, од кои 34 се од машки пол, а 35 се од женски пол, во 2023 година имаме 68 починати пациенти од кои 34 се од машки пол и 34 се од женски пол, а во 2024 година имаме 56 починати пациенти со субарахноидална хеморагија, 29 се пациенти од машки пол а 27 се пациенти од женски пол.

4. ЗАКЛУЧОК

Субарахноидалната хеморагија е ургентна состојба која бара брза интервенција, ефикасна дијагностика и мултидисциплинарен третман. Иако се постигнати значајни успеси во лекувањето, вкупниот исход зависи од времето на интервенција, достапноста на специјализирана грижа и индивидуалните фактори на пациентот. Превенцијата, преку откривање и следење на неруптурирани аневризми кај ризични пациенти, претставува важен чекор во намалување на инциденцата и последиците од оваа состојба.

ЛИТЕРАТУРА

- Chou, S. H. (2021). Subarachnoid hemorrhage. Continuum (Minneapolis, Minn), 27, 1201–1245.
- Cras, T. Y., Bos, D., Ikram, M. A., et al. (2020). Determinants of the presence and size of intracranial aneurysms in the general population: The Rotterdam study. Stroke, 51(7), 2103–2110.
- Darsaut, T., Kotowski, M., & Raymond, J. (2012). How to choose clipping versus coiling in treating intracranial aneurysms. Neurochirurgie, 58(2–3), 61–67.
- Feigin, V. L., Stark, B. A., Johnson, C. O., et al. (2021). Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet Neurology, 20(10), 795–820.
- Johnston, S. C., Selvin, S., & Gress, D. R. (1998). The burden, trends, and demographics of mortality from subarachnoid hemorrhage. Neurology, 50(5), 1413–1418.
- Macdonald, R. L., & Schweizer, T. A. (2017). Spontaneous subarachnoid haemorrhage. Lancet, 389(10069), 655–666.
- Maher, M., Schweizer, T. A., & Macdonald, R. L. (2020). Treatment of spontaneous subarachnoid hemorrhage: Guidelines and gaps. Stroke, 51(4), 1326–1332.

- Neifert, S. N., Chapman, E. K., Martini, M. L., et al. (2021). Aneurysmal subarachnoid hemorrhage: The last decade. *Translational Stroke Research*, 12(3), 428–446.
- Tsao, C. W., Aday, A. W., Almarzooq, Z. I., Anderson, C. A. M., Arora, P., Avery, C. L., et al. (2023). Heart disease and stroke statistics—2023 update: A report from the American Heart Association. *Circulation*, 147
- Wiebers, D. O., Whisnant, J. P., Huston, J., et al. (2003). Unruptured intracranial aneurysms: Natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. *Lancet*, 362, 103–110.

BMI AND BLOOD PRESSURE IN WOMEN DURING MENOPAUSAL TRANSITION

Mirza Rošić

Primary health center Cazin, Bosnia and Herzegovina, arger.cazin1@gmail.com

Šemso Rošić

University of Bihać, Faculty of Health Studies, Bihać, Bosnia and Herzegovina, semso.rosic@gmail.com

Sulejman Kendić

University of Bihać, Faculty of Health Studies, Bihać, Bosnia and Herzegovina,
sulejmankendic3@yahoo.com

Abstract: The menopausal transition in women represents a period marked by significant hormonal and metabolic changes, which can have a profound impact on cardiovascular health. Particular concern arises from the increase in arterial blood pressure and body weight, which are key risk factors for cardiovascular disease. Given the rising prevalence of hypertension and obesity among middle-aged and older women, it is important to explore the relationship between body mass index (BMI) and arterial blood pressure.

Research Objectives: The aim of this study was to investigate the association between body mass index and systolic and diastolic blood pressure values in women aged 45 and older attending the Department of Gynecology at the Cazin Health Center. Special emphasis was placed on the changes occurring during the menopausal transition and their potential contribution to the development of hypertension.

Materials and Methods: A prospective cross-sectional study was conducted from January 1st to September 1st, 2025, involving a total of 554 women aged over 45. Participants were grouped into five BMI categories based on a modified WHO classification: severely underweight (BMI < 18.1 kg/m²), underweight (18.1–21.4 kg/m²), normal weight (21.5–25.6 kg/m²), overweight (25.7–30.5 kg/m²), and obese (> 30.0 kg/m²). Data were statistically analyzed using IBM SPSS Statistics, version 27, employing both descriptive and inferential statistical methods. One-way ANOVA was used to compare the means between groups, and a significance level of $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results and Discussion: The results showed a clear upward trend in arterial pressure with increasing BMI. The highest mean systolic blood pressure (151.60±16.41 mmHg) and diastolic pressure (95.38±10.87 mmHg) were observed in women with a BMI >30.5 kg/m². In contrast, the lowest blood pressure values were recorded in groups with BMI below 21.5 kg/m². One-way ANOVA analysis demonstrated a statistically significant difference between the groups for both systolic ($F=25.598$; $p=0.000$) and diastolic blood pressure ($F=27.264$; $p=0.000$), confirming a strong association between increased body weight and elevated blood pressure in menopausal women. These findings align with recent international studies indicating that the menopausal transition involves a range of hormonal and metabolic changes, including reduced estrogen levels, increased visceral adiposity, and heightened insulin resistance. Such changes directly impact the cardiovascular system, leading to elevated blood pressure. Numerous studies confirm that the menopausal transition is a critical period for the development of metabolic syndrome and hypertension, especially in women with significant increases in BMI.

Conclusions: Based on the research findings, a statistically significant association was observed between increased body mass index (BMI) and elevated systolic and diastolic blood pressure values in women aged 45 years and older. The most pronounced changes in blood pressure were recorded in women with a BMI greater than 30 kg/m², highlighting the strong impact of obesity on the development of arterial hypertension during this stage of life. Hormonal changes occurring during menopause, in combination with weight gain, represent key risk factors for the onset of elevated blood pressure and related cardiometabolic disorders.

Recommendations: It is essential to implement preventive measures aimed at maintaining optimal body weight through the promotion of healthy eating habits and regular physical activity, as BMI control significantly contributes to reducing the risk of hypertension.

Keywords: menopause, body mass index, arterial pressure, middle-aged and older women;

INDEKS TJELESNE MASE I ARTERIJSKI TLAK KOD ŽENA TIJEKOM MENOPAUZALNE TRANZICIJE

Mirza Rošić

Primary health center Cazin, Bosnia and Herzegovina, arger.cazin1@gmail.com

Šemso Rošić

University of Bihać, Faculty of Health Studies, Bihać, Bosnia and Herzegovina, semso.rosic@gmail.com

Sulejman Kendić

University of Bihać, Faculty of Health Studies, Bihać, Bosnia and Herzegovina,
sulejmankendic3@yahoo.com

Sažetak: Menopauzalna tranzicija kod žena predstavlja razdoblje značajnih hormonskih i metaboličkih promjena koje mogu imati izražen utjecaj na kardiovaskularno zdravlje. Posebnu zabrinutost izaziva porast arterijskog tlaka i tjelesne mase, što su ključni čimbenici rizika za razvoj kardiovaskularnih bolesti. S obzirom na sve učestaliju prevalenciju hipertenzije i pretilosti u populaciji žena srednje i starije životne dobi, prepoznata je potreba za istraživanjem međusobnog odnosa između indeksa tjelesne mase (BMI) i vrijednosti arterijskog tlaka.

Ciljevi istraživanja: Cilj ove studije bio je ispitati povezanost između indeksa tjelesne mase i vrijednosti sistoličkog i dijastoličkog arterijskog tlaka kod žena u dobi od 45 godina i starijih koje su posjećivale Odjel za ginekologiju Doma zdravlja Cazin. Poseban naglasak stavljen je na promjene koje se događaju u kontekstu menopauzalne tranzicije i njihov potencijalni doprinos razvoju hipertenzije.

Materijali i metode: Provedena je prospektivna presječna studija u razdoblju od 1. siječnja do 1. rujna 2025. godine. Ukupno je uključeno 554 žena starijih od 45 godina. Sudionice su razvrstane u pet kategorija prema indeksu tjelesne mase (BMI), na temelju modificirane klasifikacije Svjetske zdravstvene organizacije (WHO): izrazito pothranjene ($BMI < 18,1 \text{ kg/m}^2$), pothranjene ($18,1\text{--}21,4 \text{ kg/m}^2$), normalne tjelesne mase ($21,5\text{--}25,6 \text{ kg/m}^2$), prekomjerne tjelesne mase ($25,7\text{--}30,5 \text{ kg/m}^2$) i pretilost ($> 30,0 \text{ kg/m}^2$). Statistička obrada podataka provedena je u programu IBM SPSS Statistics verzija 27, koristeći metode deskriptivne i inferencijalne statistike. Za usporedbu aritmetičkih sredina među skupinama korišten je jednosmjerni ANOVA test, a razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

Rezultati i diskusija: Dobiveni rezultati ukazuju na jasan uzlazni trend arterijskog tlaka s porastom BMI. Najviša prosječna vrijednost sistoličkog tlaka ($151,60 \pm 16,41 \text{ mmHg}$) i dijastoličkog tlaka ($95,38 \pm 10,87 \text{ mmHg}$) zabilježena je kod žena s $BMI > 30,5 \text{ kg/m}^2$. S druge strane, najniže vrijednosti tlaka evidentirane su u skupinama žena s BMI nižim od $21,5 \text{ kg/m}^2$. Rezultati jednosmjerne ANOVA analize pokazali su statistički značajnu razliku između skupina za oba parametra krvnog tlaka (sistolni tlak: $F=25,598$; $p=0,000$; dijastolični tlak: $F=27,264$; $p=0,000$), čime se potvrđuje snažna povezanost između porasta tjelesne mase i povećanja krvnog tlaka u menopauzalnoj dobi. Dobiveni nalazi u skladu su s recentnim međunarodnim istraživanjima koja ukazuju da se tijekom menopauze događa niz hormonskih i metaboličkih promjena, uključujući smanjenje razine estrogena, povećanje visceralne adipoznosti i porast inzulinske rezistencije. Ove promjene direktno utječu na kardiovaskularni sustav, dovodeći do povišenja krvnog tlaka. Više studija potvrđuje da je menopauzalni prijelaz kritično razdoblje za razvoj metaboličkog sindroma i hipertenzije, osobito kod žena s izraženim porastom BMI.

Zaključci: Na osnovu rezultata istraživanja može se zaključiti da postoji statistički značajna povezanost između povećanja indeksa tjelesne mase (BMI) i porasta vrijednosti sistolnog i dijastolnog arterijskog tlaka kod žena u dobi od 45 godina i starijih. Najizraženije promjene u krvnom tlaku zabilježene su kod žena sa BMI-jem većim od 30 kg/m^2 , što ukazuje na snažan utjecaj pretilosti na razvoj arterijske hipertenzije u ovom životnom razdoblju. Promjene u hormonskom statusu tokom menopauze, zajedno s povećanjem tjelesne mase, predstavljaju ključne čimbenike rizika za razvoj povišenog krvnog tlaka i povezane kardiometaboličke poremećaje.

Preporuke: Potrebno je implementirati preventivne mjere usmjerene na održavanje optimalne tjelesne težine kroz promicanje zdrave prehrane i redovne tjelesne aktivnosti, jer kontrola BMI značajno doprinosi smanjenju rizika od hipertenzije.

Ključne riječi: menopauza, indeks tjelesne mase, arterijski tlak, žene srednje i starije životne dobi;

1. UVOD

Kardiovaskularne bolesti (KVB) i dalje su vodeći uzrok morbiditeta i mortaliteta u svijetu, a arterijska hipertenzija prepoznata je kao jedan od najznačajnijih, ali i potencijalno reverzibilnih čimbenika rizika za njihov razvoj. (Ryczkowska, Adach, Janikowski, Banach, & Bielecka-Dabrowa, 2022) U kontekstu ženske populacije, posebno u razdoblju nakon 45. godine života, rizik za razvoj hipertenzije i drugih metaboličkih poremećaja značajno raste,

dijelom zbog fizioloških promjena povezanih s kronološkim starenjem, ali i zbog hormonalnih oscilacija karakterističnih za menopauzalnu tranziciju. (Ruyatkina, Ruyatkin, & Shcherbakova, 2024) Menopauza označava završetak reproduktivnog razdoblja žene, a sa sobom nosi niz endokrinih promjena koje imaju izravan učinak na kardiometaboličko zdravlje. Značajan pad razine estrogena tijekom i nakon menopauze dovodi do smanjenja vaskularne elastičnosti, povećane inzulinske rezistencije, redistribucije tjelesne masti te porasta vrijednosti krvnog tlaka. (Ebong, i dr., 2022) Brojne studije potvrđuju da postmenopauzalne žene imaju višu prevalenciju arterijske hipertenzije u odnosu na žene u premenopauzi, uz izraženiju učestalost pretilosti i drugih komponenti metaboličkog sindroma. (Dasgupta & Roy, 2020) Indeks tjelesne mase (BMI) predstavlja jednostavnu, ali korisnu antropometrijsku mjeru za procjenu nutritivnog statusa i tjelesne mase, te je često korišten kao prediktor kardiometaboličkog rizika. Brojna istraživanja potvrđuju pozitivnu korelaciju između povišenog BMI-a i povišenog arterijskog tlaka, osobito u postmenopauzalnoj populaciji. (Alhawari, i dr., 2024) Iako se uzroci ove povezanosti mogu pripisati različitim fiziološkim i bihevioralnim čimbenicima – uključujući smanjenu tjelesnu aktivnost, povećan unos kalorija, hormonalne promjene i promjene u sastavu tjelesne mase – njihov međusobni utjecaj još uvijek nije u potpunosti razjašnjen. (Kodoth, Scaccia, & Aggarwal, 2022) Uz to, neka recentna istraživanja, poput SWAN studije, sugeriraju da same putanje krvnog tlaka u žena kroz menopauzalnu tranziciju pokazuju različite obrasce, pri čemu dio žena bilježi nagli porast sistoličkog i dijastoličkog tlaka neposredno nakon ulaska u menopauzu. Uloga menopauzalnog statusa kao samostalnog prediktora hipertenzije još je uvijek predmet rasprave: dok neka istraživanja ističu dob i BMI kao primarne determinante (Rani, Sharma L, Sharma K, & Kumar, 2020), druga naglašavaju važnost endokrinoloških markera, poput razine FSH i estradiola, u formiranju hipertenzivnog profila. S obzirom na visoku učestalost prekomjerne tjelesne mase i arterijske hipertenzije među ženama starijim od 45 godina, posebno u kontekstu menopauzalne tranzicije, neophodno je dodatno razjasniti odnos između BMI-a i arterijskog tlaka u ovoj populaciji. Premda su brojne studije provedene na većim populacijama diljem svijeta, postoji ograničen broj lokalno orijentiranih istraživanja koja analiziraju ove parametre među ženama u Bosni i Hercegovini. Stoga ova studija ima za cilj istražiti povezanost između indeksa tjelesne mase i vrijednosti sistolnog i dijastolnog arterijskog tlaka kod žena u dobi od 45 godina i starijih koje su posjećivale Odjel za ginekologiju Doma zdravlja Cazin, s posebnim naglaskom na evaluaciju kardiometaboličkog rizika u postmenopauzalnom razdoblju.

2. CILJ RADA

Cilj ove studije bio je ispitati povezanost između indeksa tjelesne mase i vrijednosti sistoličkog i dijastoličkog arterijskog tlaka kod žena u dobi od 45 godina i starijih koje su posjećivale Odjel za ginekologiju Doma zdravlja Cazin. Poseban naglasak stavljen je na promjene koje se događaju u kontekstu menopauzalne tranzicije i njihov potencijalni doprinos razvoju hipertenzije.

3. MATERIJAL I METODE

Provedena je prospektivna presječna studija na Odjelu za ginekologiju Doma zdravlja Cazin (Bosna i Hercegovina) u razdoblju od 1. siječnja do 1. rujna 2025. godine. Cilj istraživanja bio je ispitati povezanost indeksa tjelesne mase (BMI) i arterijskog tlaka – uključujući sistolički i dijastolički tlak – kod žena u dobi od 45 godina i starijih koje su posjećivale navedeni odjel. Sudionice su razvrstane u pet kategorija prema indeksu tjelesne mase (BMI), na temelju modificirane klasifikacije Svjetske zdravstvene organizacije (WHO): izrazito pothranjene ($\text{BMI} < 18,1 \text{ kg/m}^2$), pothranjene ($18,1\text{--}21,4 \text{ kg/m}^2$), normalne tjelesne mase ($21,5\text{--}25,6 \text{ kg/m}^2$), prekomjerne tjelesne mase ($25,7\text{--}30,5 \text{ kg/m}^2$) i pretilost ($> 30,0 \text{ kg/m}^2$). Napomena: Klasifikacija BMI-a u ovom istraživanju djelomično odstupa od standardne WHO klasifikacije te je prilagođena radi analitičke jasnoće i bolje raspodjele ispitanica unutar uzorka. U istraživanje je bilo uključeno ukupno 554 ispitanice, starije od 45 godina. Za statističku obradu podataka korišten je softverski paket IBM SPSS Statistics, verzija 27. Primijenjene su metode deskriptivne i inferencijalne statistike. Interval pouzdanosti postavljen je na 95 %, dok je razina statističke značajnosti definirana kao $p < 0,05$. Za usporedbu aritmetičkih sredina među skupinama korišten je jednosmjerni ANOVA test, a razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

4. REZULTATI

Prosječna vrijednost indeksa tjelesne mase (BMI) kod ispitanica u ovom istraživanju iznosila je $28,54 \pm 5,09 \text{ kg/m}^2$. Prosječna vrijednost sistolnog arterijskog tlaka iznosila je $143,81 \pm 17,51 \text{ mmHg}$. Najviša vrijednost sistolnog arterijskog tlaka zabilježena je u skupini žena sa $\text{BMI} > 30 \text{ kg/m}^2$ ($151,06 \pm 16,41 \text{ mmHg}$), dok su ostale skupine imale niže prosječne vrijednosti sistolnog arterijskog tlaka. Na temelju toga može se zaključiti da sistolni arterijski tlak raste s porastom vrijednosti indeksa tjelesne mase (BMI) kod žena u dobi od 45 i starijih. Prosječna vrijednost dijastolnog arterijskog tlaka iznosila je $89,61 \pm 13,01 \text{ mmHg}$. Najviša vrijednost dijastolnog arterijskog tlaka zabilježena je u skupini žena sa $\text{BMI} > 30 \text{ kg/m}^2$ ($95,38 \pm 10,87 \text{ mmHg}$), dok su ostale skupine imale niže prosječne

vrijednosti dijastolnog arterijskog tlaka. Na temelju toga može se zaključiti da dijastolni arterijski tlak raste s porastom vrijednosti indeksa tjelesne mase (BMI) kod žena u dobi od 45 i starijih. Tablica 1 prikazuje deskriptivne statistike za parametre indeksa tjelesne mase (BMI) i arterijskog tlaka (sistolickog i dijastolickog) kod žena u dobi od 45 godina i starijih. Ispitanice su razvrstane u pet skupina na temelju vrijednosti BMI-a. Za svaki parametar arterijskog tlaka prikazane su aritmetičke sredine, standardne devijacije, standardne pogreške te 95-postotni intervali pouzdanosti. Analiza pokazuje da i sistolički i dijastolički arterijski tlak imaju tendenciju porasta s povećanjem vrijednosti BMI-a. Ovaj uzlazni trend sugerira da se s povećanjem tjelesne mase kod žena u dobi od 45 godina i starijih, osobito u kontekstu menopauzalne tranzicije, razine arterijskog tlaka također povećavaju. Mogući uzroci ovakvog trenda uključuju hormonalne promjene i poremećaje u metabolizmu masti koji su karakteristični za postmenopauzalno razdoblje. Indeks tjelesne mase pokazuje izražen rast s dobi, što može ukazivati na postupno nakupljanje tjelesne mase tijekom menopauze, uz mogući blagi pad u starijoj životnoj dobi. Ukupni rezultati prikazani u Tablici 1 upućuju na potencijalnu povezanost između životne dobi i nepovoljnih promjena u arterijskom tlaku i tjelesnoj masi kod žena u menopauzalnom razdoblju. Ovi nalazi dodatno ističu važnost redovitog praćenja arterijskog tlaka i metaboličkih parametara u ovoj populaciji, s ciljem pravovremene prevencije kardiovaskularnih rizika.

Tablica 1. Deskriptivne statistike indeksa tjelesne mase (BMI) i arterijskog tlaka kod žena starijih od 45 godina

						95% Confidence			
						Interval for Mean			
ABP (mmHg)	BMI (kg/m ²)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Min	Max
Systolic pressure	< 18.1	5	122.00	16.432	7.348	101.60	142.40	110	150
	18.1-21.4	43	130.93	16.912	2.579	125.73	136.14	100	160
	21,5-25,6	117	136.58	15.195	1.405	133.80	139.36	100	170
	25,7-30,5	208	144.28	16.240	1.126	142.06	146.50	100	190
	>30,5	181	151.60	16.412	1.220	149.20	154.01	110	200
	Total	554	143.81	17.513	.744	142.35	145.27	100	200
Diastolic pressure	< 18.1	5	70.00	15.811	7.071	50.37	89.63	50	90
	18.1-21.4	43	78.58	14.723	2.245	74.05	83.11	50	110
	21,5-25,6	117	85.13	11.826	1.093	82.96	87.29	50	110
	25,7-30,5	208	89.86	12.158	.843	88.19	91.52	50	120
	>30,5	181	95.38	10.870	.808	93.78	96.97	50	120
	Total	554	89.61	13.019	.553	88.52	90.69	50	120

*Napomena: ABP označava arterijski krvni tlak (engl. Arterial Blood Pressure);

Izvor: Autor

Rezultati jednosmjerne analize varijance (ANOVA) prikazani su u Tablici 2. Za sistolni tlak ($F = 25,598$; $p = 0,000$), za dijastolni tlak ($F = 27,264$; $p = 0,000$), uočena je statistički značajna razlika u vrijednostima sistolnog i dijastolnog tlaka kod različitih vrijednosti indeksa tjelesne mase u žena u dobi od 45 i više godina ($p < 0,05$), što ukazuje na značajnu povezanost arterijskog tlaka s porastom indeksa tjelesne mase tijekom menopauzalne tranzicije.

Tablica 2. Analiza varijance (ANOVA) indeksa tjelesne mase (BMI, kg/m²) i arterijskog tlaka kod žena u dobi od 45 i više godina

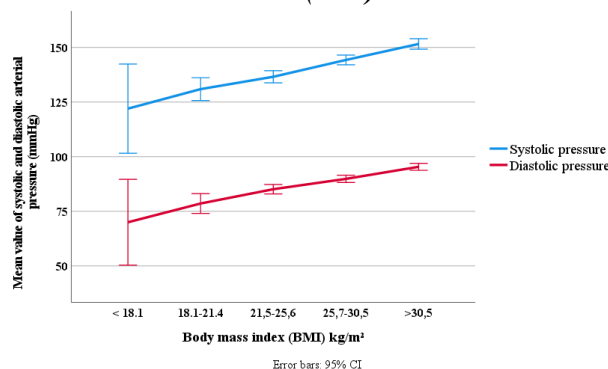
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Systolic pressure	Between Groups	26661.263	4	6665.316	25.598	.000
	Within Groups	142952.455	549	260.387		
	Total	169613.718	553			
Diastolic pressure	Between Groups	15532.548	4	3883.137	27.264	.000
	Within Groups	78191.668	549	142.426		
	Total	93724.217	553			

*Napomena: $p < 0,05$ označava statistički značajnu razliku.

Izvor: Autor

Grafikon 1 prikazuje uzlazni trend vrijednosti sistoličkog i dijastoličkog arterijskog tlaka s porastom indeksa tjelesne mase (BMI). Najviši prosječni rezultati tlaka zabilježeni su u skupini žena s BMI-jem većim od 30 kg/m², što potvrđuje povezanost između povišenog BMI-a i povećanih vrijednosti arterijskog tlaka.

Grafikon 1. Aritmetičke sredine sistoličkog i dijastoličkog arterijskog tlaka prema kategorijama indeksa tjelesne mase (BMI)



Izvor: Autor

5. DISKUSIJA

Rezultati našeg istraživanja ukazuju na jasno izraženu povezanost između porasta indeksa tjelesne mase (BMI) i povećanih vrijednosti sistolnog i dijastolnog arterijskog tlaka kod žena u dobi od 45 godina i starijih. Analizom deskriptivnih statistika i rezultata jednosmjerne analize varijance (ANOVA), ustanovljeno je da s porastom BMI dolazi do statistički značajnog porasta i sistolnog i dijastolnog krvnog tlaka ($p < 0,001$). Najviše vrijednosti tlaka zabilježene su u skupini pretilih žena ($BMI > 30 \text{ kg/m}^2$), čime se potvrđuje hipoteza da postoji pozitivna korelacija između BMI i arterijske hipertenzije u postmenopauzalnoj populaciji. Naši nalazi u skladu su s prethodnim studijama koje sugeriraju da žene u postmenopauzi pokazuju izraženije nepovoljne promjene u kardiometaboličkom profilu, uključujući povišeni krvni tlak, povećani BMI, kao i veći rizik za razvoj metaboličkog sindroma i kardiovaskularnih bolesti. (Erdogan & Sanlier, 2024) Posebno treba istaknuti nalaze iz SWAN studije (Samargandy, i dr., 2022), koja je pokazala da dolazi do ubrzanog porasta sistolnog i dijastolnog krvnog tlaka godinu dana nakon ulaska u menopauzu, što dodatno potvrđuje ulogu hormonskih promjena u modulaciji vaskularnog tonusa i regulacije krvnog tlaka. Također, naša analiza ukazuje na to da se porast BMI-a s dobi kod žena može dijelom pripisati promjenama u hormonalnoj ravnoteži tijekom menopauzalne tranzicije. To je u skladu s literaturom koja navodi da smanjenje razine estrogena doprinosi promjenama u raspodjeli masnog tkiva, posebno povećanju visceralne adipoznosti, što je značajan patofiziološki mehanizam u razvoju hipertenzije. (Jain, Kumar, Acharya, Kabara, & Sawant, 2022) Iako naš rad nije izravno istraživao trajanje menopauze, nalazi studije ukazuju da produženo trajanje menopauze (više od 5 godina) značajno povećava rizik od razvoja metaboličkog sindroma, što uključuje i povišeni krvni tlak. Nadalje, istraživanje provedeno u Indiji potvrdilo je značajnu povezanost menopauzalnog statusa s BMI-jem i srednjim arterijskim tlakom, neovisno o drugim čimbenicima, što dodatno potvrđuje naše nalaze. Važno je istaknuti i nalaze studije, koja ukazuje na nešto više vrijednosti sistolnog i dijastolnog tlaka kod žena u menopauzi u usporedbi s onima u premenopauzi, te češću pojavu pretilosti u postmenopauzalnoj skupini. Ovi nalazi pružaju dodatnu potporu našim rezultatima koji pokazuju uzlazni trend krvnog tlaka s porastom BMI, što je osobito izraženo kod žena starijih od 45 godina. Zanimljivo, iako neke studije, poput istraživanja, ističu da postmenopauzalni status sam po sebi nije bio značajan prediktor krvnog tlaka kada su kontrolirani drugi faktori, poput dobi i spola, važno je napomenuti da je u našem istraživanju ciljana populacija žena u dobi od 45 godina i starijih, što implicira već prisutne hormonske promjene karakteristične za menopauzalu tranziciju. Naša studija također podržava zaključke iz literature o važnosti multidimenzionalnog pristupa praćenju žena u menopauzi. Višestruki čimbenici — uključujući dob, promjene u hormonalnom statusu, povećanje tjelesne mase i promjene u metabolizmu lipida — djeluju sinergijski u povećanju kardiovaskularnog rizika. Zbog toga je nužno u kliničkoj praksi osigurati redovito praćenje arterijskog tlaka, BMI-a i drugih metaboličkih parametara kod žena u srednjoj i starijoj životnoj dobi, posebno onih u i nakon menopauze. Na kraju, iako se u određenim populacijama, poput korejske (Kim E, Lee, & Kim HC, 2022), pokazalo da perimenopauza nosi veći rizik za hipertenziju nego sama postmenopauza, naši rezultati pokazuju da su žene s višim BMI-jem u postmenopauzalnoj dobi podložnije višim vrijednostima arterijskog tlaka. To može biti rezultat složenih interakcija između hormonalnih

promjena, promjena u tjelesnoj masi i vaskularne funkcije koje se događaju tijekom menopauzalne tranzicije. Na temelju dobivenih rezultata i njihove usporedbe s postojećom literaturom može se zaključiti da povećanje indeksa tjelesne mase ima značajan utjecaj na porast sistolnog i dijastolnog arterijskog tlaka kod žena u dobi od 45 godina i starijih. Ovaj uzlazni trend ukazuje na potrebu za ranom identifikacijom i preventivnim mjerama u populaciji žena u menopauzalnom i postmenopauzalnom razdoblju, s ciljem smanjenja rizika od razvoja hipertenzije i pridruženih kardiovaskularnih komplikacija.

6. ZAKLJUČCI

Na osnovu rezultata istraživanja može se zaključiti da postoji statistički značajna povezanost između povećanja indeksa tjelesne mase (BMI) i porasta vrijednosti sistolnog i dijastolnog arterijskog tlaka kod žena u dobi od 45 godina i starijih. Najizraženije promjene u krvnom tlaku zabilježene su kod žena sa BMI-jem većim od 30 kg/m², što ukazuje na snažan utjecaj pretilosti na razvoj arterijske hipertenzije u ovom životnom razdoblju. Promjene u hormonskom statusu tokom menopauze, zajedno s povećanjem tjelesne mase, predstavljaju ključne čimbenike rizika za razvoj povišenog krvnog tlaka i povezane kardiometaboličke poremećaje.

7. PREPORUKE

Potrebno je implementirati preventivne mjere usmjerene na održavanje optimalne tjelesne težine kroz promicanje zdrave prehrane i redovne tjelesne aktivnosti, jer kontrola BMI značajno doprinosi smanjenju rizika od hipertenzije.

LITERATURA

- Alhawari, H., Alzoubi O, Alshelleh, S., Alfaris, L., Abdulelah, M., AlRyalat, S., . . . Alzoubi M. (2024). Blood pressure difference between pre and post-menopausal women and age-matched men: A cross-sectional study at a tertiary center. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, Dec;26(12):1368-1374. doi: 10.1111/jch.14801. Epub 2024 Mar 25. PMID: 38523574; PMCID: PMC11654851.
- Dasgupta, D., & Roy, S. (2020). Does menopausal status have an effect on body mass index and blood pressure? *Journal of Women & Aging*, 34(1), 65-78. <https://doi.org/10.1080/08952841.2020.1782700>.
- Ebong, I., Wilson , M., Appiah, D., Michos, E., Racette, S., Villablanca, A., . . . Berton, A. (2022). Relationship Between Age at Menopause, Obesity, and Incident Heart Failure: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *J Am Heart Assoc.*, Apr 19;11(8):e024461. doi: 10.1161/JAHA.121.024461. Epub 2022 Apr 13. PMID: 35416049; PMCID: PMC9238466.
- Erdogan , K., & Sanlier, N. (2024). Metabolic Syndrome and Menopause: The Impact of Menopause Duration in Risk Factors and Components. *Int J Womens Health*, Jul 24;16:1249-1256. doi: 10.2147/IJWH.S460645. PMID: 39070300; PMCID: PMC11283797.
- Jain, A., Kumar, S., Acharya, S., Kabara, R., & Sawant, R. (2022). Assessment of Blood Pressure Variability in Postmenopausal Women. *Cureus*, Sep 22;14(9):e29471. doi: 10.7759/cureus.29471. PMID: 36312678; PMCID: PMC9589921.
- Kim E, Lee, Y., & Kim HC. (2022). Association between reproductive aging and hypertension among Korean women. *Cardiovasc Prev Pharmacother.*, 2022;4(1)34-41.
- Kodoth, V., Scaccia , S., & Aggarwal, B. (2022). Adverse Changes in Body Composition During the Menopausal Transition and Relation to Cardiovascular Risk: A Contemporary Review. *Womens Health Rep (New Rochelle)*, Jun 13;3(1):573-581. doi: 10.1089/whr.2021.0119. PMID: 35814604; PMCID: PMC9258798.
- Rani, M., Sharma L, Sharma K, & Kumar, S. (2020). To Investigate the Effect of Age and Body Mass Index on Blood Pressure in Menopausal and Premenopausal women. *Chrismed Journal of Health and Research*, 7(3):p 206-211, Jul-Sep 2020. DOI: 10.4103/cjhr.cjhr_88_19.
- Ruyatkina, L., Ruyatkin , D., & Shcherbakova, L. (2024). Hormonal-metabolic trajectory of menopausal transition in a normoglycemic cohort of women with different blood pressure levels. *Medical Research Archives.*, (S.I), v.12, n. 1, jan. 2024. ISSN 2375-1924. Available <<https://esmed.org/MRA/mra/article/vieww/4972>>. Date accessed:21 aug.2025. doi: <https://doi.org/10.18103/mra.v12i1.4972>.
- Ryczkowska, K., Adach, W., Janikowski, K., Banach, M., & Bielecka-Dabrowa, A. (2022). Menopause and women's cardiovascular health: is it really an obvious relationship? *Arch Med Sci.*, Dec 10;19(2):458-466. doi:10.5114/aoms/157308. PMID: 37034510; PMCID: PMC10074318.
- Samargandy, S., Matthews, K., Brooks, M., Barinas-Mitchell, E., Magnani, J., Thurston, R., & El Khoudary, S. (2022). Trajectories of Blood Pressure in Midlife Women: Does Menopause Matter? *Circ Res*, Feb 4;130(3):312-322. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.121.319424. Epub 2022 Jan 6. PMID: 35113663; PMCID: PMC8814466.

CT MORPHOLOGIC PATTERNS OF PRIMARY LUNG CANCER: A PICTORIAL REVIEW

Sonja Nikolova

University Institute of Radiology, Skopje, North Macedonia, sonikmk@gmail.com

Abstract: Primary lung cancer remains the leading cause of cancer-related mortality worldwide. Computed tomography (CT) plays a central role in its early detection, morphologic assessment, and staging. While histological confirmation is essential, CT findings often provide critical insights into tumor subtype, invasiveness, and potential treatment pathways. This pictorial review systematically presents the CT morphologic patterns associated with primary lung cancers, focusing on solid nodules, ground-glass opacities, cavitary lesions, endobronchial tumors, and consolidative opacities. Radiologic-pathologic correlations are emphasized, with interpretive strategies to distinguish malignant lesions from common mimickers. Understanding these morphologies supports accurate diagnosis, optimal biopsy targeting, and multidisciplinary treatment planning.

Keywords: lung cancer, computed tomography, morphologic patterns, adenocarcinoma, squamous cell carcinoma, small cell carcinoma, radiologic-pathologic correlation

1. INTRODUCTION

Primary lung cancer remains the leading cause of cancer-related mortality worldwide, exceeding breast, colorectal, and prostate cancers combined (Rami-Porta et al., 2024; Rampinelli et al., 2016). Most patients present at advanced stages due to an often-silent clinical course, underscoring the pivotal role of imaging in early detection and accurate tumor characterization (Travis et al., 2015; Viohl et al., 2025). Computed tomography (CT), particularly multidetector CT (MDCT), enables high-resolution assessment of pulmonary lesions, providing detailed information on tumor size, morphology, and local extension (Li et al., 2025; Kuhtić et al., 2015).

Characteristic CT features—including spiculation, lobulation, ground-glass components, and cavitation—aid in distinguishing malignant from benign entities and can suggest histologic subtypes in selected cases (Takeo et al., 2012; Kuhtić et al., 2015). The recognition of spread through air spaces (STAS) has strengthened radiologic–pathologic correlation in adenocarcinomas, linking it to aggressive behavior and worse prognosis (Zhang et al., 2024; Travis et al., 2025).

Low-dose CT (LDCT) screening, as demonstrated in the National Lung Screening Trial (NLST), reduces lung cancer mortality in high-risk groups by facilitating detection at potentially curable stages (National Lung Screening Trial Research Team, 2011). Nonetheless, interpretation challenges remain, particularly in differentiating malignancies from benign mimics and managing atypical imaging presentations within non-contrast screening protocols (Callister et al., 2015). A systematic understanding of CT morphologic patterns, integrated with clinical and histopathologic correlation, is therefore essential for timely diagnosis, accurate staging, and multidisciplinary treatment planning.

2. IMAGING PROTOCOL AND TECHNIQUE

High-quality thoracic CT imaging is fundamental for the detection, characterization, and staging of primary lung cancer. A standardized lung cancer protocol typically includes both non-contrast and contrast-enhanced chest CT acquisitions, performed with thin slices (≤ 1.25 mm collimation) on multidetector CT scanners during full inspiration. Such technical precision ensures optimal spatial resolution, accurate assessment of pulmonary nodules, and reproducible follow-up comparisons.

Contrast Use. Intravenous iodinated contrast is strongly recommended for staging, as it improves visualization of mediastinal lymphadenopathy, chest wall or pleural invasion, and vascular encasement or thrombosis. Contrast-enhanced imaging therefore plays a crucial role in determining resectability and guiding multidisciplinary treatment decisions.

Image Reconstruction. Multiplanar reconstructions in axial, coronal, and sagittal orientations are essential to evaluate lesion morphology, broncho-vascular relationships, and invasion of adjacent structures. Lung windows (width ~ 1500 HU, level ~ 600 HU) allow detailed analysis of parenchymal nodules, ground-glass opacities (GGOs), and cavitary changes, while mediastinal windows (width ~ 400 HU, level ~ 40 HU) enhance the assessment of lymph nodes, vasculature, and soft tissue extension.

Advanced Visualization Tools.

- *Minimum Intensity Projection (MinIP)* highlights subtle ground-glass abnormalities and airspace opacities, useful for detecting early adenocarcinomas or mucinous tumors.

- *Maximum Intensity Projection (MIP)* improves the detection of small pulmonary nodules and emphasizes vascular convergence; an imaging feature often associated with malignancy.

Interpretive Strategy. A structured, systematic evaluation should address:

- **Lesion location:** central versus peripheral distribution
- **Size and margins:** presence of spiculation, lobulation, or smooth contour
- **Internal composition:** solid, part-solid, ground-glass, or cavitory morphology
- **Ancillary signs:** air bronchograms, pleural retraction, vessel convergence, or encasement

Adhering to a consistent imaging protocol not only improves lesion detectability and diagnostic confidence but also optimizes morphologic subtype characterization, ensuring accuracy in longitudinal follow-up and multidisciplinary treatment planning.

3. CT MORPHOLOGIC PATTERNS OF PRIMARY LUNG CANCER

Primary lung cancers display a wide spectrum of CT morphologies that correlate with histologic subtype, tumor growth pattern, and underlying biological behavior. Recognition of these morphologic features is crucial not only for diagnosis but also for predicting invasiveness, guiding biopsy site selection, and informing therapeutic planning (Furuya et al., 2024; Zhang et al., 2024). Contemporary studies have identified five dominant morphologic patterns that are most frequently encountered in clinical practice, each with characteristic CT features, histologic associations, and potential pitfalls (Li et al., 2025; Rampinelli et al., 2016).

3.1 Solid Nodules or Masses

Description

Solid nodules or masses remain the most frequent CT presentation of primary lung cancer, accounting for the majority of clinically detected cases. These lesions are visualized as well-defined or irregular soft-tissue opacities that may be located peripherally in the lung parenchyma or centrally in relation to bronchi and hilar structures, **Figure 1**. Their morphology—size, contour, and internal characteristics—reflects both the histologic subtype and stage of disease progression. The recognition of subtle margin features and associated parenchymal changes is crucial for differentiating malignant tumors from benign mimics.

CT Features

- **Margins:** Spiculated or lobulated contours are highly suggestive of malignancy, reflecting desmoplastic stromal reaction.
- **Pleural Interaction:** Indentation, retraction, or tethering of adjacent pleura commonly indicates an invasive process.
- **Internal Characteristics:** Central necrosis and heterogeneous enhancement are frequent in larger or rapidly growing masses.
- **Bronchial Pattern:** Air bronchograms may be seen, particularly in adenocarcinomas with preserved alveolar structures.

Histologic Correlation

- **Squamous cell carcinoma** often presents as a centrally located bulky mass, frequently associated with smoking, and may lead to endobronchial obstruction (Kuhtić et al., 2015).
- **Large cell carcinoma** typically manifests as a large, rapidly enlarging peripheral lesion, often demonstrating central necrosis.
- **Adenocarcinoma** may present as a solitary solid nodule in its invasive stage, particularly in non-smokers and peripheral lung locations.

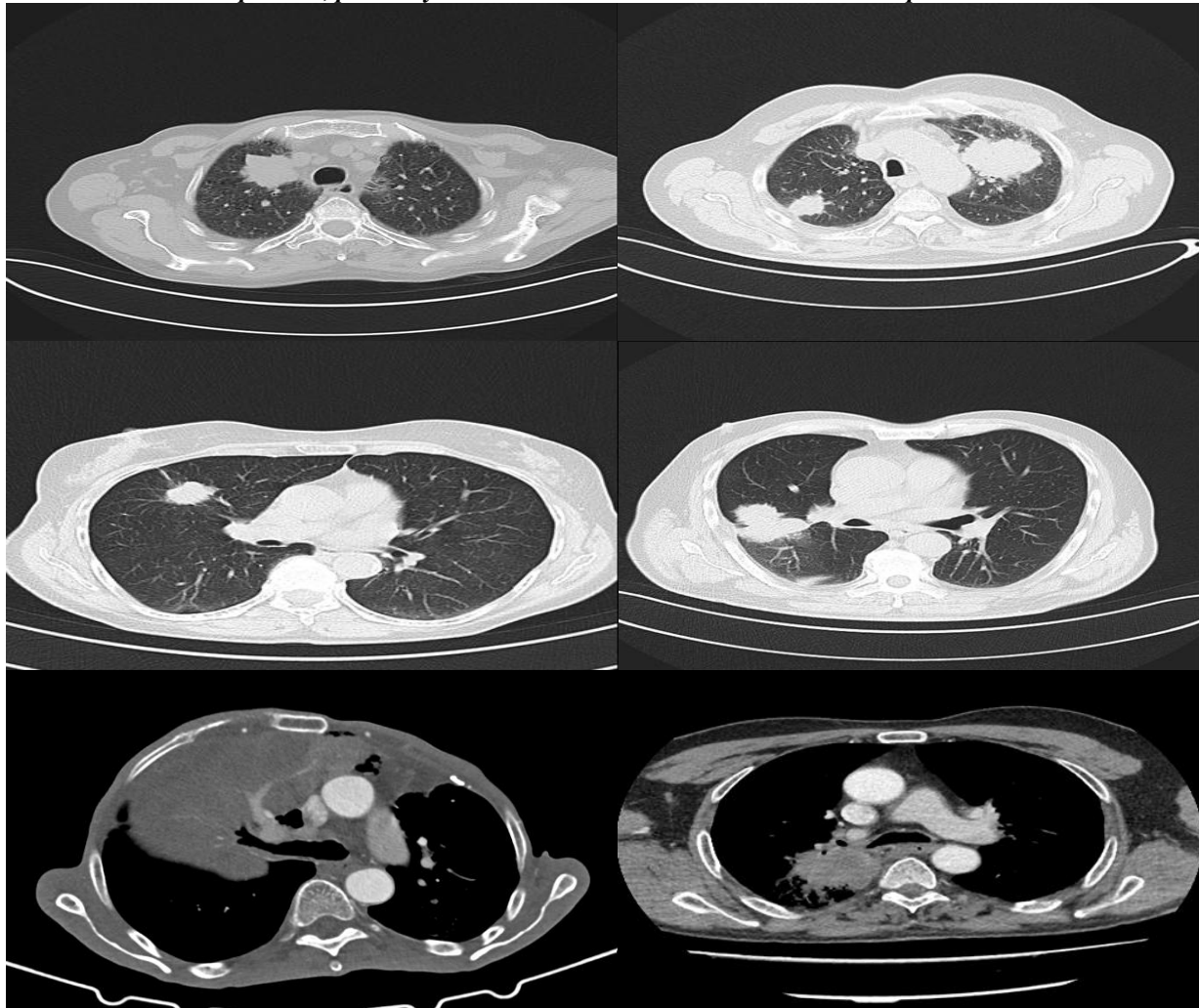
Pitfalls

Several benign and infectious processes may mimic solid cancer morphology. Granulomatous infections (e.g., tuberculosis, histoplasmosis) can produce irregular, spiculated nodules with central necrosis. Round atelectasis may create a pseudotumoral appearance, while inflammatory nodules or organizing pneumonia may present as solitary soft-tissue opacities. These mimics highlight the necessity of correlation with clinical history, serial imaging, and tissue sampling when features remain indeterminate.

Clinical Note

The presence of **satellite nodules, vascular convergence, fissural distortion, and associated lymphadenopathy** significantly heightens the probability of malignancy (Viohl et al., 2025). Radiologists should report these ancillary signs explicitly, as they influence staging, biopsy targeting, and multidisciplinary management decisions.

Figure 1. CT Appearances of Solid Pulmonary Nodules and Masses in Primary Lung Cancer in different patients, parenchymal and mediastinal CT windows and axial plane.



Source: Author

3.2 Ground-Glass Nodules (GGNs)

Description

Ground-glass nodules (GGNs) are hazy areas of increased attenuation that preserve underlying bronchovascular architecture. They may present as **pure (non-solid) GGNs** or **part-solid GGNs**, each carrying distinct diagnostic and prognostic significance, **Figure 2**. On CT, pure GGNs frequently correspond to pre-invasive adenocarcinoma spectrum lesions, while part-solid nodules are highly predictive of invasive disease. Recognition of these patterns is essential, as they directly impact surveillance strategies, biopsy decisions, and surgical planning.

CT Features

- **Pure GGNs:** Indolent in behavior, often representing atypical adenomatous hyperplasia (AAH) or adenocarcinoma in situ (AIS). They demonstrate stability or minimal interval growth over long periods.
- **Part-solid GGNs:** Contain a measurable solid component, which strongly correlates with invasive adenocarcinoma. These lesions demonstrate higher malignant potential than pure GGNs.
- **Ancillary Signs:** Bubble-like lucencies, fine internal septations, air bronchograms, and vascular convergence toward the lesion are highly suspicious for malignancy and provide additional morphologic clues.

Histologic Correlation

Pure GGNs most often correspond to pre-invasive lesions such as AAH or AIS. In contrast, part-solid lesions frequently represent **minimally invasive adenocarcinoma (MIA)** or **invasive adenocarcinoma with lepidic**

growth (Li et al., 2025). The degree of the solid component is a strong predictor of tumor invasiveness, prognosis, and potential for nodal spread.

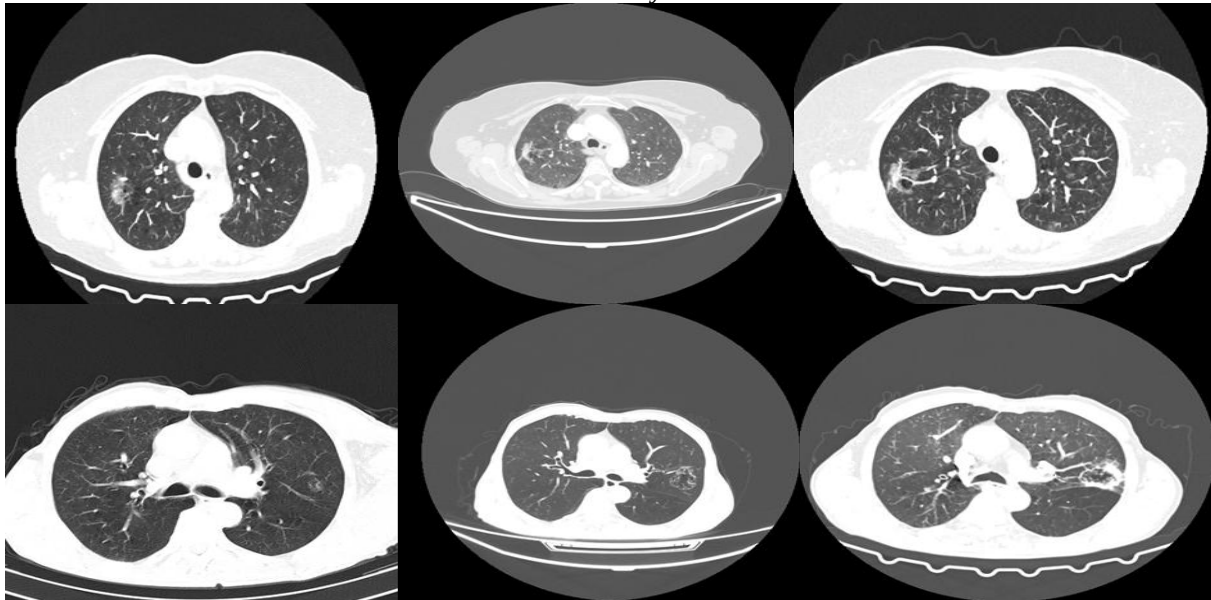
Pitfalls

GGNs are not pathognomonic for malignancy. Transient GGNs can occur secondary to infection, hemorrhage, or inflammatory conditions such as organizing pneumonia. Rampinelli et al. (2016) emphasized the importance of **short-interval follow-up (e.g., 3 months)** to confirm persistence before labeling lesions as neoplastic.

Clinical Note

Part-solid GGNs carry the **highest malignant risk** among subsolid nodules. Progressive increase in size or solid component mandates surgical consideration. Radiologists should highlight these findings in reports, as early intervention significantly improves survival outcomes. For pure GGNs, long-term imaging surveillance remains appropriate, given their slower natural history.

Figure 2. CT Representation of Part-Solid Ground-Glass Nodules in two different patients and their progression over time: Axial and Parenchymal Reconstructions



Source: Author

3.3 Cavitary Lesions

Description

Cavitary pulmonary lesions represent an important morphologic subset of lung cancers, most often arising from central necrosis and parenchymal destruction, **Figure 3**. They are particularly frequent in **squamous cell carcinoma**, which has a propensity for rapid growth, central cavitation, and airway involvement. Less commonly, cavitation may be observed in poorly differentiated adenocarcinoma or large cell carcinoma. Recognition of this pattern is critical, as cavitating tumors are often aggressive and associated with advanced disease at presentation.

CT Features

- **Wall Thickness:** Malignant cavities typically demonstrate **thickened walls (>15 mm)** compared with benign counterparts.
- **Margin Characteristics:** Irregular or nodular inner margins, sometimes with polypoid projections.
- **Content:** Air-fluid levels may occur due to superimposed infection or necrotic debris.
- **Associated Findings:** Adjacent consolidation, satellite nodules, and signs of bronchovascular invasion may be present.

Histologic Correlation

- **Squamous Cell Carcinoma:** The most common histology to cavitate, often located in central lung regions in smokers (Kuhtić et al., 2015).
- **Adenocarcinoma (poorly differentiated):** Cavitation occurs less frequently, often in aggressive subtypes.
- **Large Cell Carcinoma:** Can present as cavitating peripheral masses with rapid progression.

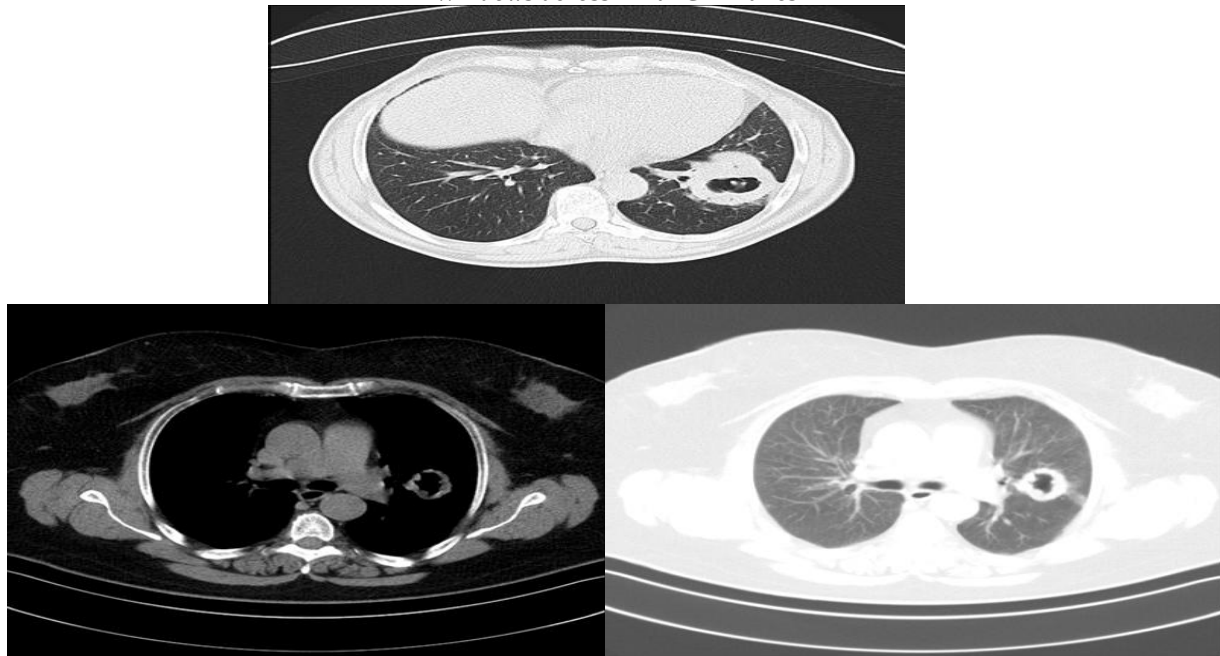
Pitfalls

Several infectious and non-neoplastic entities can mimic cavitating cancers, including **pulmonary abscesses**, **fungal infections**, and **tuberculosis**. Unlike malignancy, benign cavities typically demonstrate thinner walls (<4 mm) and smoother inner margins. Serial imaging and clinical correlation—particularly the presence of progressive growth, persistent wall irregularity, and associated lymphadenopathy—favor malignancy over benign mimics.

Clinical Note

Cavitating lung cancers are frequently associated with **hemoptysis**, post-obstructive infections, and **necrotic mediastinal lymphadenopathy**. These features are considered markers of aggressive biology and correlate with a **poorer prognosis** (Zhang et al., 2024). Multiplanar reconstructions and contrast-enhanced CT are particularly valuable to assess the extent of parenchymal destruction, vascular encasement, and nodal necrosis, all of which guide biopsy planning and therapeutic strategy.

Figure 3. CT Depiction of Cavitating Lung Carcinomas in two different patients: Parenchymal and Mediastinal Windows across Axial CT Planes



Source: Author

3.4 Endobronchial Tumors

Description

Tumors originating within the bronchial lumen represent an important subset of primary lung cancers, often leading to **airway obstruction** and subsequent secondary pulmonary changes. These lesions may be central in location and cause clinical symptoms such as cough, recurrent pneumonia, or hemoptysis, **Figure 4**. Recognition of endobronchial growth on CT is vital for timely diagnosis, as airway obstruction may mimic infectious or inflammatory disease.

CT Features

- **Intraluminal Mass:** Soft-tissue attenuation partially or completely occluding the bronchial lumen.
- **Post-Obstructive Changes:** Atelectasis, segmental or lobar consolidation, and, in some cases, compensatory hyperinflation distal to the obstruction.
- **Airway Morphology:** Abrupt cutoff, focal bronchial narrowing, or localized dilatation proximal to the mass.
- **Calcification:** Occasionally present, particularly in **typical carcinoid tumors**, which tend to enhance strongly due to vascularity.

Histologic Correlation

- **Squamous Cell Carcinoma:** The most frequent central endobronchial malignancy, typically in heavy smokers.

- **Small Cell Carcinoma:** Commonly central, often associated with bulky hilar or mediastinal lymphadenopathy and early metastatic spread.
- **Carcinoid Tumors:** Typically arise in younger patients, with slow growth, high vascularity, and frequent endobronchial location. (Furuya et al., 2024).

Pitfalls

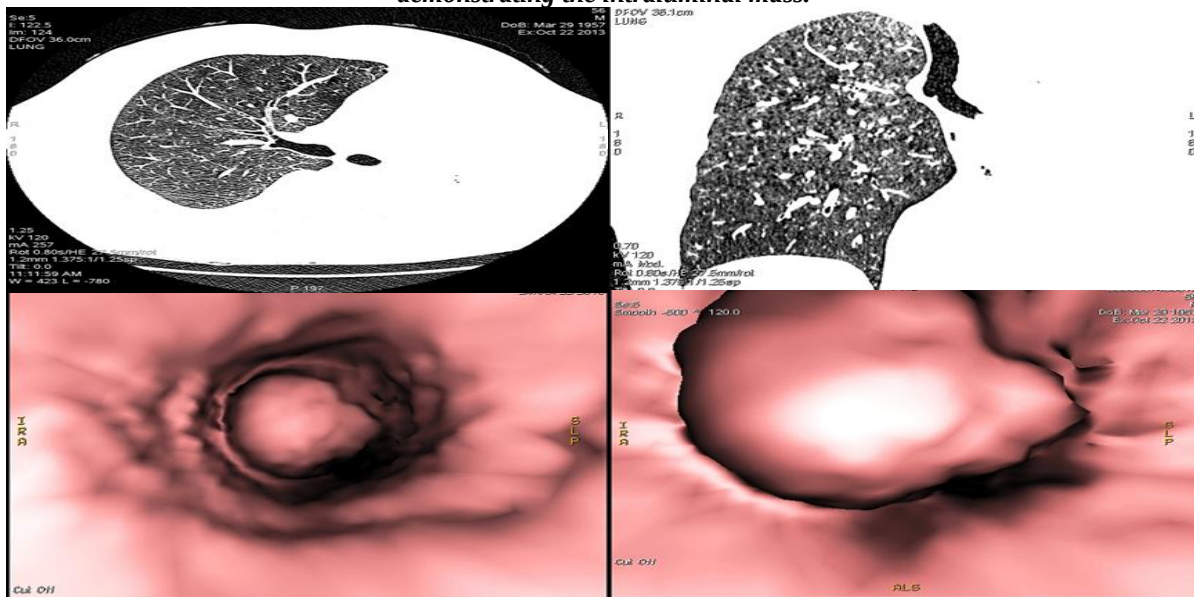
Endobronchial tumors may be mimicked by several benign entities:

- **Mucus plugging**, which can appear as an intraluminal filling defect but typically has lower attenuation and resolves with follow-up.
 - **Foreign body aspiration**, more common in younger patients, often associated with localized obstructive changes.
 - **Endobronchial infection**, which can cause transient airway obstruction.
- Adjunctive modalities such as **PET/CT** and **bronchoscopy** play a key role in differentiating malignant lesions from benign mimics.

Clinical Note

A strong red flag is **recurrent post-obstructive pneumonia** affecting the same lobe or segment, which should prompt evaluation for an endobronchial neoplasm. Early detection is critical, as surgical resection or bronchoscopic therapy can be curative in localized carcinoids, while aggressive malignancies such as small cell carcinoma require immediate staging and systemic therapy.

Figure 4. Endobronchial tumor of the left bronchus resulting in complete luminal obstruction. Shown on axial and coronal parenchymal CT reconstructions, with additional virtual bronchoscopy depiction directly demonstrating the intraluminal mass.



Source: Author

3.5 Consolidative Opacities

Description

A subset of primary lung cancers presents as consolidative opacities, often resembling infectious pneumonia. These lesions typically appear as homogeneous or patchy areas of increased attenuation that maintain underlying bronchial and vascular structures, a feature that may initially mislead clinicians. Because of this, they are sometimes termed "pneumonic-type" lung cancers. **Figure 5** illustrates this morphologic presentation.

CT Features

- Persistent air bronchograms within the consolidated region
- Lack of response to antibiotic therapy or persistence beyond expected resolution
- Multifocal, lobar, or segmental distribution that does not follow typical infectious patterns
- Frequently associated with ground-glass components, pseudocavitations, or a "crazy-paving" pattern

Histologic Correlation

Invasive mucinous adenocarcinoma represents the classic histology associated with this consolidative morphology. The tumor's abundant mucin production leads to widespread filling of alveolar spaces, producing CT appearances that mimic pneumonia. Unlike infection, however, these consolidations often demonstrate migration or extension to new areas over time (Furuya et al., 2024; Travis et al., 2024).

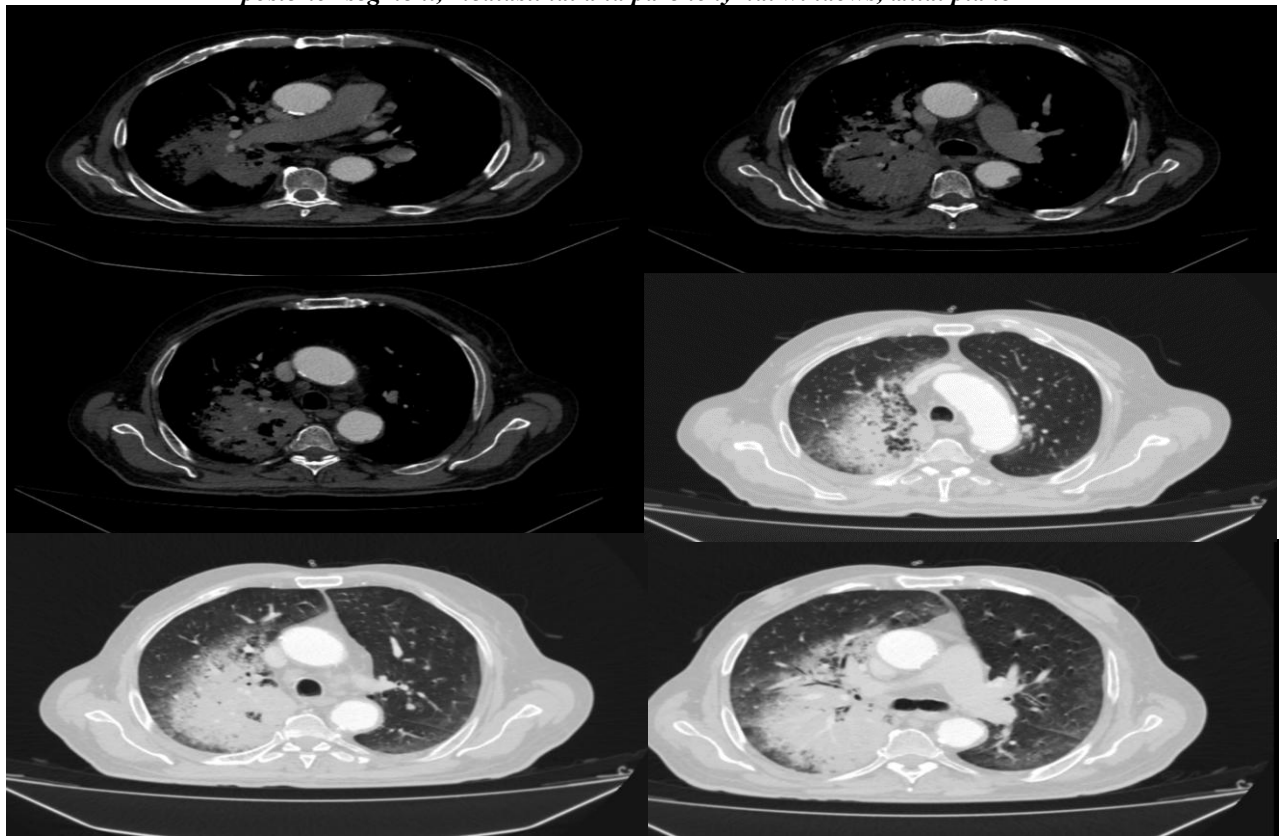
Pitfalls

Several benign processes can closely resemble this morphologic pattern. Cryptogenic organizing pneumonia, eosinophilic pneumonia, and alveolar hemorrhage are common differential considerations. Clinical and temporal evaluation are crucial—resolution or regression with therapy favors benign etiologies, whereas progressive or migratory opacities despite treatment strongly suggest malignancy.

Clinical Note

Radiologists should maintain a high index of suspicion when confronted with non-resolving or migratory consolidations, particularly in patients without systemic signs of infection. Early consideration of invasive mucinous adenocarcinoma is essential, and prompt biopsy is recommended to avoid delays in diagnosis and management.

Figure 5. Consolidative Morphology of Invasive Mucinous Adenocarcinoma Mimicking Pneumonia on CT, URL, posterior segment, mediastinal and parenchymal windows, axial plane



Source: Author

5. PATTERNS SUGGESTING SPECIFIC HISTOLOGIC SUBTYPES

While histopathologic confirmation remains the diagnostic gold standard, certain CT morphologic patterns can suggest the likely histologic subtype before biopsy, aiding in prioritization of diagnostic workup and guiding clinical urgency (Furuya et al., 2024; Li et al., 2025). **Table 1** summarizes characteristic CT appearances and their most common histologic associations.

Table 1. CT morphologic features suggestive of specific histologic subtypes

Histologic Type	Typical CT Appearance
Adenocarcinoma	Peripheral lesion with spiculation, part-solid morphology, pleural retraction; occasional ground-glass areas
Minimally Invasive / AIS	Pure GGNs with slow growth, bubble lucencies, and vessel convergence
Squamous Cell Carcinoma	Central solid or cavitary mass with lobulated margins; frequent endobronchial extension
Small Cell Carcinoma	Central, bulky mass with mediastinal lymphadenopathy, vascular encasement, and rapid growth
Large Cell Carcinoma	Large peripheral solid mass, often necrotic; aggressive progression
Mucinous Adenocarcinoma	Consolidative opacities with air bronchograms; multifocal or migratory distribution
Carcinoid Tumor	Central, well-defined, enhancing mass; possible calcification; slow-growing endobronchial lesion

Source: Author

Clinical Note: Imaging alone cannot definitively establish histologic subtype, but recognition of these patterns can refine the differential diagnosis. For example, small cell carcinoma demands urgent staging and initiation of therapy due to its aggressive nature, whereas pure GGNs typically warrant prolonged surveillance with low-dose CT (Zhang et al., 2024).

6. CT DIFFERENTIAL DIAGNOSIS: MIMICKERS AND PITFALLS

Although many CT features are strongly suggestive of malignancy, a variety of benign and inflammatory conditions can mimic primary lung cancer. Failure to recognize these entities can lead to unnecessary biopsies or delays in appropriate therapy (Viohl et al., 2025), *Table 2*.

Table 2. Benign Neoplasms and Inflammatory Mimics

Entity	Key CT Features
Granulomas (e.g., TB, histoplasmosis)	Dense or central calcification; stability over years; may have satellite nodules
Organizing Pneumonia	Patchy consolidation with air bronchograms; migratory course; rapid steroid response
Pulmonary Abscess	Thick-walled cavity with fluid levels; surrounding consolidation; systemic infection signs
Hamartoma	Well-circumscribed nodule containing fat attenuation or “popcorn” calcification
Round Atelectasis	Comet-tail sign; pleural contact and volume loss; associated pleural thickening
Lipoid Pneumonia	Low attenuation within consolidation; history of aspiration; slow resolution
Fungal Infections	Halo sign or reverse-halo sign; common in immunocompromised patients

Source: Author

6.2 Diagnostic Strategies to Differentiate

- **Temporal Evolution:** Malignancies tend to grow over weeks to months; benign lesions are often stable or regress over time.
- **Enhancement Pattern:** Irregular or heterogeneous enhancement supports malignancy; absence or uniform enhancement suggests benign etiology.
- **Ancillary Signs:** Features such as pleural retraction, vascular convergence, and lymphadenopathy favor malignancy.
- **Clinical Context:** History of smoking, weight loss, hemoptysis, or occupational exposure should heighten suspicion (Furuya et al., 2024).

Effective differentiation requires integrating morphologic patterns with clinical data and, where necessary, functional imaging such as PET/CT or histologic sampling.

7. PRACTICAL DIAGNOSTIC PEARLS FOR RADIOLOGISTS

To optimize diagnostic accuracy and ensure consistency in CT interpretation for suspected lung cancer, the following strategies are recommended (Li et al., 2025; Viohl et al., 2025):

- Evaluate all lesions in both lung and mediastinal windows to assess parenchymal details, soft tissue invasion, and lymphadenopathy.
- Compare with prior imaging to detect growth or morphological change—one of the most reliable indicators of malignancy.
- Identify subtle high-risk signs such as spiculation, pleural tags, bubble lucencies, and vessel convergence.
- Apply structured reporting systems such as Lung-RADS or Fleischner Society recommendations to standardize follow-up and management.
- Incorporate clinical context, including smoking history, occupational exposures, prior malignancy, and immunosuppression status.
- Communicate urgent or suspicious findings promptly to the multidisciplinary team to facilitate timely biopsy, staging, and treatment planning.

Integrating morphologic pattern recognition with clinical correlation and standardized reporting improves early cancer detection and supports personalized oncologic care.

8. CONCLUSION

CT-based morphologic analysis remains an indispensable tool in the detection, characterization, and staging of primary lung cancer. High-resolution multidetector CT enables radiologists to evaluate lesion architecture, margins, internal components, and associated findings with a degree of precision that often allows suspicion of malignancy—and even prediction of histologic subtype—before histopathologic confirmation (Furuya et al., 2024; Li et al., 2025). Recognition of distinct morphologic patterns—including solid spiculated nodules, part-solid and pure ground-glass nodules, cavitary lesions, endobronchial masses, and consolidation-mimicking invasive mucinous adenocarcinomas—enhances diagnostic accuracy and facilitates tailored management strategies. These patterns, when interpreted alongside ancillary features such as pleural retraction, vascular convergence, and lymphadenopathy, provide critical information for tumor staging, biopsy targeting, and surgical planning (Viohl et al., 2025).

The expanding role of lung cancer screening programs has increased the number of indeterminate pulmonary nodules encountered in clinical practice, underscoring the need for a systematic, evidence-based approach to interpretation. Structured reporting systems, integration of prior imaging for growth assessment, and close multidisciplinary collaboration are essential to minimize false positives, avoid unnecessary interventions, and ensure timely treatment for aggressive disease.

As imaging volumes rise, radiologists must remain adept at distinguishing malignancy from benign mimics through a combination of morphologic pattern recognition, clinical correlation, and awareness of potential pitfalls. By consistently applying a pattern-based diagnostic framework grounded in current evidence, radiologists can play a pivotal role in early detection, accurate staging, and optimized patient outcomes in thoracic oncology.

REFERENCES

- Callister, M. E., Baldwin, D. R., Akram, A. R., Barnard, S., Cane, P., Draffan, J., ... & Woolhouse, I. (2015). British Thoracic Society guidelines for the investigation and management of pulmonary nodules. *Thorax*, 70(Suppl 2), ii1–ii54.
- Furuya, N., Saito, Y., Ito, H., Matsumoto, K., Matsuura, Y., & Takashima, S. (2024). CT morphologic features of lung adenocarcinoma: Correlation with pathologic and clinical findings. *Japanese Journal of Radiology*, 42(3), 345–359.
- Kuhtić, I., Đurić, O., Vukobrat-Bijedić, Z., Haračić, S., & Narančić, N. (2015). CT and histopathological correlation of solitary pulmonary nodules. *Radiology and Oncology*, 49(3), 227–233.
- Li, X., Chen, Z., Yang, F., & Zhao, L. (2025). CT-based morphologic classification of lung adenocarcinoma: Correlation with invasiveness and genetic profile. *Diagnostics*, 15(9), 908.
- National Lung Screening Trial Research Team. (2011). Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. *New England Journal of Medicine*, 365(5), 395–409.
- Rami-Porta, R., Nishimura, K. K., Giroux, D. J., Detterbeck, F. et al.; (2024) The International Association for the Study of Lung Cancer Lung Cancer Staging Project: Proposals for Revision of the TNM Stage Groups in the Forthcoming (Ninth) Edition of the TNM Classification for Lung Cancer. *Journal of thoracic oncology: official publication of the International Association for the Study of Lung Cancer*, 19(7), 1007–1027.

- Rampinelli, C., De Marco, P., Origgi, D., Maisonneuve, P., Casiraghi, M., Veronesi, G., & Bellomi, M. (2016). Exposure to low dose computed tomography for lung cancer screening and risk of cancer: Secondary analysis of trial data and risk-benefit analysis. *BMJ*, 352, h684.
- Takeo, S., Murayama, S., & Soeda, H. (2012). Lung cancer mimickers: CT spectrum of benign entities with pathologic correlation. *Japanese Journal of Radiology*, 30(6), 459–469.
- Travis, W. D., Brambilla, E., Nicholson, A. G., Yatabe, Y., Austin, J. H. M., Beasley, M. B., ... & Wistuba, I. I. (2015). The 2015 World Health Organization classification of lung tumors: Impact of genetic, clinical and radiologic advances since the 2004 classification. *Journal of Thoracic Oncology*, 10(9), 1243–1260.
- Travis, W. D., Eisele, M., Nishimura, K. K., Aly, R. et al.; (2024); The International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC) Staging Project for Lung Cancer: Recommendation to Introduce Spread Through Air Spaces as a Histologic Descriptor in the Ninth Edition of the TNM Classification of Lung Cancer. Analysis of 4061 Pathologic Stage I NSCLC. *Journal of thoracic oncology : official publication of the International Association for the Study of Lung Cancer*, 19(7), 1028–1051.
- Viohl, L., von Stackelberg, O., Kauczor, H. U., & Heussel, C. P. (2025). Radiologic patterns and pitfalls in lung cancer diagnosis: CT evaluation in the era of screening. *Insights into Imaging*, 16(1), 24.
- Zhang, Y., Chen, Z., Wu, F., Yang, X., Liu, H., & Han, B. (2024). Spread through air spaces in lung adenocarcinoma: CT manifestations and prognostic implications. *European Radiology*, 34(5), 3271–3282.

QUALITY OF LIFE OF WOMEN IN MENOPAUSE: A CROSS-SECTIONAL STUDY IN PRIMARY HEALTH CARE

Alen Lonić

University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina,
alen.lonic.trec ciklus@student.med.unibl.org

Šemso Rošić

University of Bihać, Faculty of Health Studies, Bihać, Bosnia and Herzegovina, semso.rosic@gmail.com

Sulejman Kendić

University of Bihać, Faculty of Health Studies, Bihać, Bosnia and Herzegovina,
sulejmankendic3@yahoo.com

Mirza Rošić

Primary health center Cazin, Bosnia and Herzegovina, arger.cazin1@gmail.com

Abstract: Menopause represents a natural biological transition in a woman's life that, in addition to hormonal changes, brings a range of psychophysiological symptoms that may negatively affect quality of life and life satisfaction. Subjective well-being during the menopausal transition is emerging as a key indicator of psychological adjustment, with existing literature pointing to a complex relationship between age, symptom severity, and perceived life satisfaction. Due to inconsistencies in previous research—particularly across diverse social and healthcare contexts—there was a clear need to further explore these interrelations.

Research Objectives: The primary aim of this study was to examine life satisfaction in women undergoing the menopausal transition across different age groups, and to determine whether chronological age is significantly associated with subjective well-being.

Materials and Methods: This prospective cross-sectional study was conducted at the Cazin Health Center (Bosnia and Herzegovina) between January and August 2025. The sample included 395 women aged 40 to ≥ 65 , categorized into six age groups. Life satisfaction was assessed using the Life Satisfaction Scale by Penezić (2002), which demonstrated high internal consistency (Cronbach's $\alpha = 0.93$). Data were analyzed using descriptive statistics and one-way analysis of variance (ANOVA), with a significance level set at $*p < 0.05$.

Results and Discussion: The overall mean life satisfaction score was 69.97 (SD = 13.45). The highest mean score was observed in the youngest age group (≤ 44 years), while the lowest was found in the group aged ≥ 65 . A clear descriptive trend indicated a gradual decline in life satisfaction with increasing age. However, ANOVA results revealed no statistically significant differences between age groups ($F = 0.727$; $*p = 0.604$), suggesting that while average scores varied, these differences are not significant at the population level. The findings point to a potential decline in subjective well-being in the later stages of postmenopause, but also highlight individual variability likely influenced by other factors—such as symptom severity, social support, psychological resilience, and attitudes toward menopause. The relatively high overall life satisfaction in the sample suggests the presence of protective factors. The lack of statistically significant differences among age groups further reinforces the notion that chronological age, while relevant, is neither the sole nor the most critical predictor of subjective well-being in menopausal women.

Conclusions: Although no statistically significant differences in life satisfaction were observed across age groups, the findings underscore the importance of continued research into the factors shaping psychological adjustment during the menopausal transition. Particular attention should be paid to developing integrated healthcare and psychosocial support programs tailored to women in this sensitive life phase.

Recommendations: Future research should focus on multivariate analyses incorporating a broader range of variables, including the severity of menopausal symptoms, levels of social support, physical activity, presence of depressive and anxiety symptoms, attitudes toward menopause, and general health status.

Keywords: life satisfaction, menopause, age, women, subjective well-being;

KVALITETA ŽIVOTA ŽENA U MENOPAUIZI: PRESJEČNO ISTRAŽIVANJE U PRIMARNOJ ZDRAVSTVENOJ ZAŠTITI

Alen Lonić

Univerzitet u Banjoj Luci, Medicinski fakultet, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina,
alen.lonic.treciciklus@student.med.unibl.org

Šemso Rošić

Univerzitet u Bihaću, Fakultet zdravstvenih studija, Bihać, Bosna i Hercegovina, semso.rosic@gmail.com

Sulejman Kendić

Univerzitet u Bihaću, Fakultet zdravstvenih studija, Bihać, Bosna i Hercegovina,
sulejmankendic3@yahoo.com

Mirza Rošić

Dom zdravlja Cazin, Bosna i Hercegovina, arger.cazin1@gmail.com

Sažetak: Menopauza predstavlja prirodan biološki prijelaz u životu žene, koji osim hormonalnih promjena, sa sobom donosi brojne psihofizičke simptome s mogućim negativnim utjecajem na kvalitetu i zadovoljstvo životom. Subjektivna dobrobit žena u menopauzalnoj tranziciji postaje važan pokazatelj njihove psihološke prilagodbe, a postojeći nalazi u literaturi ukazuju na složen odnos između životne dobi, intenziteta simptoma i percipiranog zadovoljstva. S obzirom na nedosljednosti u prethodnim istraživanjima, osobito u kontekstu različitih društvenih i zdravstvenih uvjeta, postojala je potreba za dubljim ispitivanjem ovog odnosa.

Ciljevi istraživanja: Primarni cilj ove studije bio je ispitati razinu zadovoljstva životom kod žena u menopauzalnoj tranziciji u odnosu na dobne skupine, te utvrditi postoji li značajna povezanost između kronološke dobi i subjektivne životne dobrobiti.

Metode istraživanja: Istraživanje je provedeno kao prospektivna presječna studija u Domu zdravlja Cazin (BiH), u razdoblju od januara do augusta 2025. godine. U uzorak su bile uključene 395 žena u dobi od 40 do ≥ 65 godina, raspoređene u šest dobnih skupina. Za procjenu zadovoljstva životom korištena je Skala zadovoljstva životom prema Peneziću (2002), s visokom internom konzistentnošću (Cronbach $\alpha = 0,93$). Analiza podataka provedena je primjenom deskriptivnih statistika i jednosmjerne analize varijance (ANOVA), uz razinu značajnosti $*p < 0,05$.

Rezultati i diskusija: Ukupna prosječna vrijednost zadovoljstva životom iznosila je 69,97 (SD = 13,45). Najviša prosječna vrijednost zabilježena je kod žena mlađe dobi (≤ 44 godine), dok je najniža utvrđena u skupini ≥ 65 godina. Uočen je jasan deskriptivni trend postupnog smanjenja zadovoljstva životom s porastom dobi. Ipak, rezultati ANOVA analize nisu pokazali statistički značajne razlike među skupinama ($F = 0,727$; $*p = 0,604$), što sugerira da se razlike, iako prisutne u prosječnim vrijednostima, ne mogu smatrati značajnima na populacijskom nivou. Dobiveni rezultati ukazuju na moguće smanjenje subjektivne dobrobiti u kasnijim fazama postmenopauze, ali i na postojanje individualnih varijacija koje mogu biti povezane s drugim čimbenicima – poput intenziteta simptoma, socijalne podrške, psihološke otpornosti i stavova prema menopauzi. Relativno visoka ukupna razina zadovoljstva životom upućuje na potencijalnu prisutnost zaštitnih faktora u ispitivanoj populaciji. Izostanak statističke značajnosti između dobnih skupina dodatno potvrđuje da kronološka dob, iako važna, nije jedini ili presudni prediktor subjektivne dobrobiti žena u menopauzi.

Zaključci: Iako nije utvrđena statistički značajna razlika u zadovoljstvu životom među dobnim skupinama, rezultati sugeriraju potrebu za daljnjim istraživanjem faktora koji oblikuju psihološku prilagodbu žena tijekom menopauzalne tranzicije. Posebna pažnja trebala bi biti usmjerena na razvoj integriranih zdravstvenih i psihosocijalnih programa podrške ženama u ovom osjetljivom životnom razdoblju.

Preporuke: Buduća istraživanja trebala bi biti usmjerena na provođenje multivarijatnih analiza koje obuhvaćaju širi spektar varijabli, uključujući intenzitet menopauzalnih simptoma, razinu socijalne podrške, tjelesnu aktivnost, prisutnost depresivnih i anksioznih simptoma, stavove prema menopauzi te opći zdravstveni status.

Ključne riječi: zadovoljstvo životom, menopauza, životna dob, žene, subjektivna dobrobit;

1. UVOD

Menopauza predstavlja prirodni biološki prijelaz u životu žene koji označava kraj reproduktivne sposobnosti, a najčešće se javlja između 45. i 55. godine života. Iako je riječ o fiziološkom procesu, menopauza nerijetko donosi niz psihofizičkih promjena koje mogu imati značajan utjecaj na cjelokupnu kvalitetu života i subjektivno zadovoljstvo životom. (Coronado, i dr., 2025) Hormonske promjene koje se događaju u ovom razdoblju — osobito smanjenje razine estrogena — povezane su s pojavom vazomotornih simptoma (npr. valunzi, noćno znojenje),

promjenama raspoloženja, poremećajem sna, kao i smanjenjem seksualne funkcije, što može dovesti do osjećaja nelagode, izolacije i smanjenog općeg blagostanja. (Zmuda, Leszko, & Karasiewicz, 2025) Zadovoljstvo životom, kao važan aspekt subjektivne dobrobiti, u ovom kontekstu postaje ključan pokazatelj psihološkog prilagođavanja žena na promjene koje menopauzalna tranzicija nosi. (Lee, Jang, Kim D, & Kim K, 2024) Brojna istraživanja ukazuju na to da percipirani intenzitet simptoma menopauze negativno korelira sa zadovoljstvom životom, dok pozitivni stavovi prema menopauzi i adekvatne strategije suočavanja mogu djelomično ublažiti te efekte. (Kavga, i dr., 2024) Osim toga, kvaliteta sna, prisutnost depresivnih i anksioznih simptoma, tjelesna aktivnost, obrazovanje i socijalna podrška prepoznati su kao značajni prediktori zadovoljstva i kvalitete života kod žena u perimenopauzi i postmenopauzi. (Liu, Zhang, Wang, Zhou, & Li, 2025) Zanimljivo, iako se u literaturi često ističe negativan utjecaj životne dobi na zadovoljstvo životom u menopauzalnoj fazi, rezultati nisu uvijek jednoznačni. Neke studije sugeriraju da se razina zadovoljstva može stabilizirati ili čak povećati u postmenopauzi, osobito ako su prisutni zaštitni čimbenici poput redovite tjelesne aktivnosti, zdravih životnih navika, niže razine stresa i adekvatnog zdravstvenog zbrinjavanja. (Vallibhakara SO, Piyatham, Vallibhakara O, & Manonai, 2025) Ipak, kod određenog dijela žena, osobito onih u ruralnim sredinama, s nižim socioekonomskim statusom ili s kroničnim bolestima, negativni učinci menopauze na subjektivnu dobrobit mogu biti izraženiji. (Kumari, Gupta RK, Langer, Mahajan, & Gupta R, 2024) Uzimajući u obzir sve navedeno, postoji jasna potreba za daljnjim istraživanjem kako bi se bolje razumjela dinamika između životne dobi, menopauzalnih simptoma i zadovoljstva životom, osobito unutar različitih kulturnih, socijalnih i zdravstvenih konteksta. (Hutchings, Taylor, Remesh, & Rafferty, 2023) Ova studija stoga ima za cilj ispitati razinu zadovoljstva životom među ženama u menopauzalnoj tranziciji, s posebnim naglaskom na razlike prema dobnim skupinama, te u odnosu na percepciju simptoma menopauze, stavove prema menopauzi i druge čimbenike koji oblikuju svakodnevno iskustvo žena u ovom osjetljivom životnom razdoblju.

2. CILJ RADA

Primarni cilj ove studije bio je ispitati razinu zadovoljstva životom kod žena u menopauzalnoj tranziciji u odnosu na dobne skupine, te utvrditi postoji li značajna povezanost između kronološke dobi i subjektivne životne dobrobiti.

3. MATERIJAL I METODE

Ovo prospektivno presječno istraživanje provedeno je na Odjelu za ginekologiju Doma zdravlja Cazin (Bosna i Hercegovina) u razdoblju od 1. januara do 1. augusta 2025. godine. Ukupno je u istraživanje uključeno 395 žena u dobi od 40 do ≥ 65 godina, raspoređenih u šest dobnih skupina: ≤ 44 , 45–49, 50–54, 55–59, 60–64 i ≥ 65 godina.

Za procjenu zadovoljstva životom korištena je Skala zadovoljstva životom prema Peneziću i saradnicima (2002), koja pokazuje visoku internu konzistentnost (Cronbach $\alpha = 0,93$). Skala se sastoji od ukupno 20 čestica, od kojih se 17 odnosi na procjenu globalnog zadovoljstva, dok preostale 3 mjere situaciono zadovoljstvo. Ispitanice su odgovarale zaokruživanjem odgovarajućeg broja na petostepenskoj Likertovoj skali, a ukupni rezultat formiran je kao linearna kombinacija pojedinačnih ocjena. Viši rezultati ukazuju na veći stepen zadovoljstva životom, a ukupni skor može varirati u rasponu od 20 do 100 bodova. Statistička analiza provedena je uz korištenje softverskog paketa IBM SPSS Statistics, verzija 27. Primijenjene su deskriptivne i inferencijalne statističke metode. Interval pouzdanosti postavljen je na 95 %, dok je prag statističke značajnosti određen na nivou $*p < 0,05$. Za procjenu razlika između dobnih skupina korištena je jednosmjerna analiza varijanse (ANOVA).

4. REZULTATI

Prosječna dob ispitanica iznosila je $51,82 \pm 6,89$ godina. Ukupna prosječna vrijednost na skali zadovoljstva životom bila je 69,97 bodova ($SD = 13,45$). Najviša prosječna vrijednost zabilježena je u skupini žena u dobi ≤ 44 godine ($M = 72,48$; $SD = 13,66$), nakon čega slijede skupine 45–49 godina ($M = 70,67$; $SD = 14,50$), 50–54 godine ($M = 69,49$; $SD = 13,63$), 55–59 godina ($M = 69,13$; $SD = 11,79$) te 60–64 godine ($M = 68,52$; $SD = 11,64$). Najniža prosječna vrijednost zabilježena je u skupini žena u dobi ≥ 65 godina ($M = 67,48$; $SD = 14,75$). Dobiveni nalazi ukazuju na jasan silazni trend zadovoljstva životom s porastom životne dobi.

Deskriptivni statistički podaci prikazani su u Tablici 1, gdje je vidljivo da se aritmetička sredina vrijednosti zadovoljstva životom postupno smanjuje s dobi, uz istovremeno širenje intervala pouzdanosti u starijim dobnim skupinama. Takva distribucija sugerira mogući negativan utjecaj životne dobi na subjektivni osjećaj zadovoljstva životom kod žena u perimenopauzalnom i postmenopauzalnom razdoblju, što može imati implikacije u kontekstu ranog prepoznavanja promjena u psihofunkcionalnom stanju, uključujući moguće kognitivno opadanje.

Tablica 1. Deskriptivna statistika rezultata na skali zadovoljstva životom prema dobnim skupinama

95% Confidence Interval for Mean								
Age groups	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
≤44	52	72.48	13.663	1.895	68.68	76.28	16	98
45-49	114	70.67	14.504	1.358	67.98	73.36	17	100
50-54	99	69.49	13.629	1.370	66.78	72.21	30	96
55-59	76	69.13	11.789	1.352	66.44	71.83	45	93
60-64	33	68.52	11.638	2.026	64.39	72.64	38	89
≥65	21	67.48	14.753	3.219	60.76	74.19	23	87
Total	395	69.97	13.449	.677	68.64	71.30	16	100

Izvor: Autor

Jednosmjerna analiza varijance (ANOVA), čiji su rezultati prikazani u Tablici 2, nije pokazala statistički značajne razlike u prosječnim vrijednostima zadovoljstva životom među različitim dobnim skupinama ($F = 0,727$; $*p = 0,604$). Ovaj nalaz upućuje na to da iako je uočen deskriptivni silazni trend, razlike nisu dovoljno izražene da bi se smatrale statistički značajnim. Stoga se ne može potvrditi postojanje značajne povezanosti između životne dobi i zadovoljstva životom u analiziranoj populaciji žena u menopauzalnoj tranziciji.

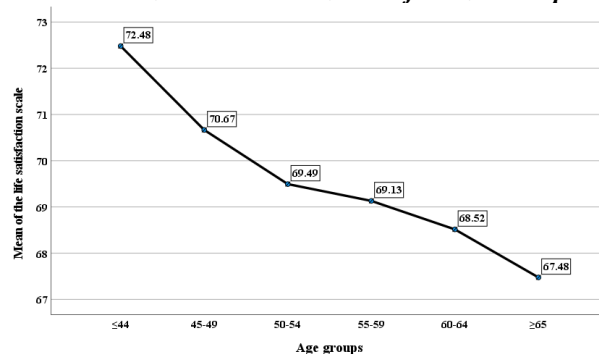
Tablica 2. Rezultati ANOVA testa za razlike u zadovoljstvu životom prema dobnim skupinama

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	659.346	5	131.869	.727	.604
Within Groups	70605.226	389	181.504		
Total	71264.572	394			

Izvor: Autor

Trend promjena zadovoljstva životom prikazan je grafički u Grafikonu 1, gdje se vidi postepeni pad prosječnih vrijednosti u skladu s porastom dobi. Najviši rezultati zabilježeni su među ispitanicama mlađe dobi (≤44 godine), dok najniže vrijednosti bilježe žene u najstarijoj skupini (≥65 godina), što dodatno ilustrira identifikovani deskriptivni trend.

Grafikon 1. Aritmetičke sredine rezultata na skali zadovoljstva životom prema dobnim skupinama



Izvor: Autor

5. DISKUSIJA

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na postojanje deskriptivnog silaznog trenda zadovoljstva životom s porastom životne dobi među ženama u menopauzalnoj tranziciji, iako te razlike nisu dostigle statističku značajnost. Ovaj nalaz je u skladu s ranijim istraživanjima koja sugeriraju da menopauza, iako fiziološki proces, može negativno utjecati na psihološku dobrobit i subjektivni osjećaj životnog zadovoljstva. (Bener & Falah, 2014) Najviši prosječni rezultati zadovoljstva životom zabilježeni su kod žena mlađe životne dobi (≤44 godine), dok su najniže vrijednosti utvrđene u skupini ≥65 godina. Iako jednosmjerna analiza varijance nije pokazala statistički značajne razlike među skupinama

(*p = 0,604), uočen trend može ukazivati na postepeni pad subjektivne dobrobiti u kasnijim fazama postmenopauze, što je osobito važno u kontekstu individualne percepcije i akumulacije simptoma menopauze kroz vrijeme. Ovi nalazi podupiru teoriju o "kumulativnom stresu" u starijoj dobi, koji može dodatno opteretiti mehanizme psihološke adaptacije, osobito kod žena koje nemaju pristup adekvatnoj zdravstvenoj i psihosocijalnoj podršci. (Gupta G, Kumari, Mirshra, & Gupta B, 2023) Važno je naglasiti da izostanak statistički značajne razlike ne implicira nužno nepostojanje stvarnih razlika u iskustvima žena različitih dobnih skupina. S obzirom na to da je kvaliteta života višedimenzionalan konstrukt, moguće je da su drugi čimbenici – poput intenziteta vazomotornih simptoma, prisutnosti anksiozno-depresivnih poremećaja, socijalne uključenosti ili stavova prema menopauzi – snažniji prediktori zadovoljstva životom od same kronološke dobi. (Nissy, VL; Bhaskaran, GG; Lal, SS; Mini, GK, 2025) Dodatno, dobiveni rezultati sugeriraju da starije žene, iako općenito iskazuju niže razine zadovoljstva, pokazuju i veću varijabilnost u odgovorima, što je vidljivo kroz širi raspon vrijednosti i šire intervale pouzdanosti u starijim skupinama. Ova pojava može se tumačiti većom heterogenošću životnih okolnosti u kasnijoj dobi – uključujući prisutnost komorbiditeta, razinu socijalne podrške, materijalni status i osobna životna iskustva – što dodatno naglašava potrebu za individualiziranim pristupom ženama u postmenopauzi. Zanimljivo je primijetiti da unatoč izraženijem padu zadovoljstva životom u starijim skupinama, ukupna prosječna vrijednost na skali ostaje relativno visoka (69,97), što može odražavati dobru opću prilagodbu većine žena na menopauzalne promjene u ispitivanoj populaciji. Taj nalaz se može povezati s mogućom prisutnošću zaštitnih faktora u specifičnom kontekstu istraživanja (npr. podrška porodice, pristup primarnoj zdravstvenoj zaštiti, kulturne norme koje menopauzu ne doživljavaju kao negativan događaj), o čemu bi buduća kvalitativna istraživanja mogla pružiti detaljniji uvid. Konačno, činjenica da je studija provedena u jednoj zdravstvenoj ustanovi i na lokalnoj populaciji može ograničiti generalizaciju rezultata. Ipak, dobiveni podaci predstavljaju vrijedan doprinos razumijevanju dinamike zadovoljstva životom tijekom menopauzalne tranzicije, s potencijalnim implikacijama za razvoj ciljanih intervencija usmjerenih na očuvanje i unaprjeđenje psihološke dobrobiti žena u ovom životnom razdoblju.

6. ZAKLJUČCI

Istraživanje je ukazalo na postojanje deskriptivnog trenda smanjenja zadovoljstva životom s porastom životne dobi kod žena u menopauzalnoj tranziciji, iako razlike među dobnim skupinama nisu bile statistički značajne. Najviše razine zadovoljstva zabilježene su kod žena mlađe dobi (≤44 godine), dok su najniže vrijednosti utvrđene u skupini žena starijih od 65 godina. Unatoč odsustvu značajne povezanosti između dobi i zadovoljstva životom, rezultati sugeriraju potencijalni utjecaj menopauzalnih i dobnog uvjetovanih promjena na subjektivnu dobrobit žena, što može biti od kliničkog i javnozdravstvenog značaja. Ovi nalazi potvrđuju važnost holističkog pristupa ženama u menopauzi, u kojem se ne promatra samo fiziološki aspekt promjena, već i psihološke, socijalne i kulturne dimenzije svakodnevnog funkcioniranja. U kontekstu sve većeg broja žena koje ulaze u postmenopauzalnu dobnu skupinu, od ključne je važnosti razvijati strategije usmjerene na očuvanje subjektivne dobrobiti i zadovoljstva životom u ovom životnom razdoblju.

7. PREPORUKE

Buduća istraživanja trebala bi biti usmjerena na provođenje multivarijatnih analiza koje obuhvaćaju širi spektar varijabli, uključujući intenzitet menopauzalnih simptoma, razinu socijalne podrške, tjelesnu aktivnost, prisutnost depresivnih i anksioznih simptoma, stavove prema menopauzi te opći zdravstveni status.

LITERATURA

- Bener, A., & Falah, A. (2014). A measurement-specific quality-of-life satisfaction during premenopause, perimenopause and postmenopause in Arabian Qatari women. *J Midlife Health*, Jul;5(3):126-34. doi: 10.4103/0976-7800.141190. PMID: 25316998; PMCID: PMC4195185.
- Coronado, P. J., Fasero, M., Mendoza, N., Gonzalez, S. P., Sanchez-Mendez, S., Presa, J., . . . Quereda, F. (2025). Quality of life at peri- and postmenopause: analysis of the results from app "Mi Menopausia". *Maturitas*, Volume 197, 2025, 108267, ISSN 0378-5122, <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2025.108267>.
- Gupta G, Kumari, R., Mirshra, P., & Gupta B. (2023). Factors Associated with Quality of Life among Menopausal Women in Lucknow - A Cross-Sectional Study. *J Midlife Health*, Oct-Dec;14(4):257-264. doi: 10.4103/jmh.jmh_152_22. Epub 2024 Feb 23. PMID: 38504732; PMCID: PMC10946687.
- Hutchings, H., Taylor, N., Remesh, A., & Rafferty, J. (2023). A study evaluating quality of life and factors affecting it before, during and after menopause. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.*, Oct;289:100-107. doi: 10.1016/j.ejogrb.2023.08.373. Epub 2023 Aug 23. PMID: 37657139.

- Kavga, F., Bothou, A., Nanou, C., Kyrkou, G., Vivilaki, V., & Deltsidou, A. (2024). Quality of Life Among Natural Menopausal Women and Early Surgical Menopausal Women: A Study from Greece. *Nursing Reports*, 14(4), 3445-3453. <https://doi.org/10.3390/nursrep14040250>.
- Kumari, R., Gupta RK, Langer, B., Mahajan, R., & Gupta R. (2024). Assessment of Menopause Specific Quality of Life and its Predictors Among Post-menopausal Women in a Rural Area of Jammu: A Community Based Cross-Sectional Study. *JK Science [Internet]*, Oct. 10 [cited 2025 Aug. 14];26(4):225-30. Available from: <https://journal.jkscence.org/index.php/JK-Science/article/view/311>.
- Lee, S., Jang, M., Kim D, & Kim K. (2024). Association between Menopausal Women's Quality of Life and Aging Anxiety: The Role of Life Satisfaction and Depression. *Medicina*, 60(8), 1189. <https://doi.org/10.3390/medicina60081189>.
- Liu, X., Zhang, X., Wang, D., Zhou, J., & Li, Y. (2025). Investigation of the quality of life and influencing factors among perimenopausal women. *Arch Gynecol Obstet.*, Jul 23. doi: 10.1007/s00404-025-08116-1. Epub ahead of print. PMID: 40699304.
- Nissy, VL; Bhaskaran, GG; Lal, SS; Mini, GK;. (2025). Menopause-Specific Quality of Life among Rural Women: A Community-based Cross-sectional Study in Kerala, India. *J Midlife Health*, Jan-Mar;16(1):67-75.doi: 10.4103/jmh.jmh_171_24. Epub 2025 Apr 5. PMID: 40330239; PMCID: PMC12052282.
- Vallibhakara SO, Piyatham, N., Vallibhakara O, & Manonai, J. (2025). Quality of life and the associated factors among postmenopausal women during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study. *Arch Womens Ment Healt*, <https://doi.org/10.1007/s00737-025-01581-2>.
- Zmuda, K., Leszko, M., & Karasiewicz, K. (2025). Perceptions and attitudes towards menopause and perceived satisfaction with life. *Prz Menopauzalny*, Mar;24(1):25-32.doi:10.5114/pm.2025.149997.Epub 2025 Apr 25.PMID: 40718009; PMCID: PMC12288492.

SUBMENTAL LIPOSUCTION, AN ALTERNATIVE TO LIPOLYSIS WITH MESOTHERAPY INJECTIONS OR A COMPLEX SURGERY?

Ferdiola Gjonaj

University of Medicine of Tirana, Tirana, Albania, gjonaj.ferdiola@gmail.com

Vladimir Filaj

Burn and Plastic Surgery Unit; University of Medicine of Tirana, Albania, Tiranë, drvfilaj@yahoo.fr

Ergelto Zekollari

International German Hospital, Tirana, Albania, ergelto.zekollari@gmail.com

Ester Tabaku

University of Medicine of Tirana, Tirana, Albania, estertabaku1@gmail.com

Abstract: Submental liposuction, which can be performed alone or as part of a neck lift, is a procedure that contours the jawline and cervicomenal angle by removing fat tissue using the tumescent technique. As with any aesthetic procedure, a complete physical examination of the neck is essential for proper patient selection and achieving excellent results. This technique is usually applied to younger patients who have toned skin, elasticity, the ability to contract, and good adherence of the skin to the underlying structures. We treated 20 patients in our practice with submental liposuction, either as a single procedure or combined with a neck lift, to improve the contour of the submental and neck area. We monitored long-term results as well as patient satisfaction, complications, and side effects.

A thorough examination is essential because some conditions cannot be treated with liposuction alone, and it is important for patients to be prepared to avoid disappointment. Very thin skin, “like onion peel,” predicts a poor outcome except in cases combined with lifting. The presence of multiple and deep horizontal or oblique wrinkles on the neck indicates that the skin will not retract properly after surgery. With aging, fat may accumulate above or below the platysma. Fat above the platysma can be easily removed through liposuction. With the neck in extension, we assess whether the fat is above or below the platysma. Typically, a medium fat thickness of 1.5–2.0 cm in the pinch test is indicative of a good outcome. A low position of the hyoid–thyroid complex may limit the achievement of a clear cervicomenal angle, compromising the final result.

In patients with visible platysmal bands, whether or not there is animation, liposuction should be performed carefully as it may accentuate this deformity. In those with prominent submandibular glands, aggressive liposuction may make them more visible.

Submental liposuction should be performed with limits. Excessive fat removal can cause contour irregularities or make the neck appear excessively thin (skeleton effect). What may seem like a minimally invasive and not very complex procedure to a non-specialist in plastic surgery can result in disappointment and loss of trust in plastic surgery. Special attention should be paid to aesthetic complications, which have as much impact on the patient’s psychology as hematomas, infections, and other complications.

Keywords: Liposuction, platysma, complications, retraction, toning.

1. INTRODUCTION

Facial rejuvenation surgery has significantly evolved, with techniques addressing the midface, jawline, and periorbital region. However, the neck remains a distinct challenge due to its anatomical complexity and high visibility in daily interactions. Signs of aging such as loss of cervicomenal angle definition, platysmal laxity, and jowl formation are particularly disturbing for patients seeking neck liposuction.

As the neck plays a central role in overall facial harmony, its treatment has become a cornerstone in aesthetic surgery. This section reviews the historical evolution of neck liposuction techniques and adjunctive procedures like neck lift, submandibular gland repositioning, and fat grafting. The neck presents unique rejuvenation challenges; treatment of platysmal laxity, adiposity, and skin redundancy is central to facial harmony. Submental liposuction alone or as an adjunct to neck lift, is a procedure that helps restore the jawline and cervicomenal angle by removing excess adipose tissue using tumescent technique.

Initially performed in the late 1970s via a lateral approach and a larger cannula, it has since evolved into a procedure performed with smaller cannulas and a submental incision. Liposuction of the mandibular border, jowl, and cheek has also been added to improve the contour of the lower face. The goal of such an operation is to achieve the criteria demonstrated in youthful necks.

Criteria of a youthful neck include: a distinct inferior mandibular border from mentum to angle with no jowl overhang, a visible subhyoid depression, a visible thyroid cartilage bulge, a visible anterior sternocleidomastoid bulge, a submental-sternocleidomastoid line angle of 90° or a cervicomenal angle of 105–120°. It is the duty of practitioner to identify and be careful with patients that have special conditions that could worsen appearance of the neck.

2. MATERIALS AND METHODS

This study was conducted at three specialized centers (the University of Medicine of Tirana, the Burn and Plastic Surgery Unit at “Mother Teresa” University Hospital, and the International German Hospital in Tirana) between June 2023 and July 2025. The study design was a retrospective-prospective clinical analysis of patients undergoing neck liposuction surgery, either as an isolated procedure or in combination with a neck lift.

Patient Selection and Inclusion Criteria: Twenty patients (17 female, 3 male) aged 30–67 years were included. Eligible candidates presented for liposuction alone included: subcutaneous fat, good skin quality.

Exclusion criteria included prior neck surgery, history of keloid formation, severe comorbidities that contraindicated anesthesia, and unrealistic patient expectations.

Preoperative Assessment: All patients underwent a standardized evaluation protocol that included: detailed medical history and physical examination with focus on neck anatomy, platysmal bands, subcutaneous and subplatysmal fat distribution, and submandibular gland prominence; high-resolution photographic documentation from multiple angles (frontal, lateral, and oblique views); and skin quality grading with cervicomenal angle measurement.

Postoperative Care and Follow-Up: Patients were discharged from the hospital the same day, some hours after the surgery. Compression dressings were applied for one week, and sutures were removed on day 7–10 post-surgery. Follow-up visits occurred at 1, 3, 6, and 12 months, evaluating wound healing, scar maturation, cervicomenal angle restoration, and patient satisfaction via a standardized questionnaire (5-point Likert scale). Any complications, such as hematoma, infection, nerve injury, or contour irregularities, were documented and managed according to best practice protocols.

3. RESULTS

All patients demonstrated significant improvement in cervicomenal contour. Satisfaction rates were high, with 19 of 20 patients reporting marked improvement. Complications included one case of transient marginal mandibular weakness and one case of minor wound infection, both of which resolved with conservative management. All cases of liposuction alone had no complication. Compared with existing literature, our results align with studies reporting enhanced outcomes through combined submentoplasty techniques. However, analysis confirms that results vary depending on skin quality, degree of platysmal laxity, and patient compliance with postoperative care. Aesthetic complications, such as asymmetry or visible scarring, remain important concerns that influence psychological well-being.

4. DISCUSSIONS

The results of this study reinforce the role of neck liposuction surgery as a pivotal component of facial rejuvenation, particularly in patients with advanced cervical bulge. The combination of liposuction with direct submentoplasty allowed comprehensive access to the platysma and surrounding structures, yielding consistent improvements in cervicomenal definition and overall facial harmony.

Preoperative skin quality correlated with the longevity of surgical results. Patients with robust dermal elasticity achieved more sustained neck contour improvements, whereas those with severe photodamage or intrinsic laxity experienced earlier recurrence of mild skin redundancy despite an initially satisfactory outcome. These observations highlight the importance of preoperative counseling and, where appropriate, adjunctive skin resurfacing or regenerative therapies.

The complication profile was comparable to published series: a single transient case of marginal mandibular nerve weakness and one minor wound infection, both resolving without sequelae. No hypertrophic or keloid scarring was observed, likely reflecting meticulous technique and careful patient selection.

Comparisons with the literature indicate that combining neck lift with submental liposuction produces more pronounced cervicomenal angles, especially in patients with concurrent skin excess. However, this approach requires precise intraoperative judgment to avoid over-resection, which can create unnatural concavities or compromise neck mobility.

Patient-reported outcomes were favorable: at 12 months, 95% reported 'marked improvement' while 5% reported 'moderate improvement'; the latter group tended to have poorer baseline skin quality or suboptimal adherence to postoperative recommendations (e.g., compression garments, activity restrictions). Overall, these findings support a

customized, anatomy-driven strategy in which the interplay of skin quality, platysmal laxity, fat distribution, and patient expectations guides technique selection to optimize aesthetic and psychological outcomes. However, some conditions require more attention because they can alterate results. Crepe paper thin skin is a predictor of a poor outcome unless a concomitant facelift is performed. The presence of multiple, deep horizontal, or oblique creases in the neck predict poor redraping of the skin postoperatively so they dictate adjunction of excisional procedures. In patients with visible platysmal bands with or without animation care should be taken because liposuction can highlight this deformity. In patients with ptotic submandibular glands, jowls and prominent digastric muscles aggressive liposuction can make them more prominent.

A low position of the hyoid-thyroid complex is equal to less well-defined cervicomental angle and may limit the achievement of optimal results. Another limiting factor in achieving an excellent result with cervicofacial liposuction is the amount of subplatysmal fat while access to the subplatysmal space with closed liposuction is potentially dangerous

Future work with larger cohorts and extended follow-up is warranted to refine indications and minimize recurrence.

5. CONCLUSIONS

A thorough preoperative assessment is essential, as certain cervical conditions cannot be corrected with liposuction alone. Our multicenter study of 20 patients confirms that submental liposuction is safe and effective when applied to well-selected candidates, yielding high satisfaction with minimal complications.

Limitations include the small sample size, single-country setting, and follow-up restricted to 12 months. Future multicenter studies with longer observation and comparative designs are needed to refine indications, evaluate recurrence, and integrate new technologies.

Overall, submental liposuction remains a valuable tool in facial rejuvenation, provided that patient selection, counseling, and surgical planning are carefully tailored to individual anatomy.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors express their gratitude to the Burn and Plastic Surgery Unit staff as well as to the International German Hospital and University of Medicine for their support in the data collection process. Special thanks go to the patients for allowing their medical records and photos to be analyzed for research purposes.

REFERENCES

- Borisenko AS, et al. (2024). *Isolated Medial Platysmaplasty and Harmonization of the Lower Third of Face with Local Fat Autograft: A Case Report. Plastic & Reconstructive Surgery Global Open. Discusses combining platysmaplasty with fat grafting and liposuction of the cervicomental area; covers outcomes, safety, and long-term aesthetic improvements.* DOI: 10.1097/GOX.0000000000005897
- de Almeida AT, et al. (2025). *Platysma Prominence: Review and Expert Analysis of Clinical Presentation, Burden, and Treatment Considerations.* doi: 10.1097/GOX.0000000000006490
- Draelos, Z. D. (2016) *Cosmetic Dermatology: Products and Procedures*, Second. Wiley Blackwell. 978-1-118-65558-0
- Duarte MG, et al. (2025). *Complications and Challenges of Submental Liposuction: A Literature Review. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences. A more comprehensive recent survey of complications – hematomas, seromas, nerve injuries, contour irregularities, etc.* <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n3p1695-1706>
- Erian, A., & Shiffman, M. A. (Eds.). (n.d.). (2012) *Advanced surgical facial rejuvenation*. Springer. 978-3-642-17838-2
- Fijany AJ, et al. (2025). *Comparison of Patient Reviews for Submental Liposuction vs Kybella. (Aesthetic Surgery Journal).* <https://doi.org/10.1093/asj/sjaf129>.
- Guyuron, B., Eriksson, E., Persing, J., et al. (2009). *Plastic surgery: Indications and practice*. Elsevier. 978-1-4160-4081-1
- Hazani,R., Mrad, M.A., Tauber, D., Ulm, J., Yan, A., Yaremchuk, M. J. (2016) *Clinical Diagnosis in Plastic Surgery*. Springer. 978-3-319-17094-7
- Neligan, P. C. (2018) *Plastic Surgery- 6 Volume Set, Volume 2.* Elsevier. 978-0-323-35702-9
- Park, J. Y. (2018) *Liposuction*. Springer. 978-981-10-6860-7
- Shiffman, M. A., Mirrafati, S. J., Lam, S. M. (2008) *Simplified Facial Rejuvenation*. Springer. 978-3-540-71096-7
- Tettamanzi M, et al. (2024). *Advancements in Face and Neck Contouring: Integrating Radiofrequency-Assisted Liposuction with FaceTite and Buccal Fat Pad Excision for Facial Slimming.* Volume 48, pages 4667–4674 <https://doi.org/10.1007/s00266-024-04245-1>

- Tiran, T. A., Panthaki, Z. J., Hoballah, J. J., & Thaller, S. R. (n.d.). (2017) *Operative dictations in plastic and reconstructive surgery*. Springer, 978-3-319-40631-2
- Truswell, W. H. (2009) *Surgical Facial Rejuvenation*. Thieme. 978-3-319-18035-9
- Viana JVH, et al. (2024). *Complications in submental liposuction: A narrative review. A review focusing on complications specific to submental liposuction: edema, infections, sensory changes, etc.*
DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i11.47333>
- Wong, F. & Brian J., Arnold M. G, Boeckman J. O. (2016) *Facial Plastic and Reconstructive Surgery*. Springer. 978-3-319-18035-9

FACE-Q ANALYSIS OF BOTULINUM TOXIN APPLICATION IN AESTHETIC MEDICINE

Sabina Radonja

Magic Crystal d.o.o., Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, sabina.radonja@hotmail.com

Fahira Imamović

University of Sarajevo - Faculty of Health Studies, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina,
fahira.imamovic@fzs.unsa.ba

Abstract: The number of aesthetic procedures worldwide, as well as in our country, is growing, and there is a noticeable increase in the number of men as patients of aesthetic medicine. This research analyzes the effects of botulinum toxin application in aesthetic medicine and its safety profile.

Subjects and research methods: The research was conducted from November 1, 2024, to March 10, 2025. This study used the FACE-Q aesthetic module, which was developed for facial aesthetic procedures and proved to be a reliable instrument for measuring patient-reported outcomes after treatment.

Results: The study included 29 (29%) male and 71 (71%) female participants. The results indicate a significant difference between pre- and post-treatment assessments in all domains of the FACE-Q scales, and all findings are statistically highly significant ($p < 0.001$). The mean value of the appearance satisfaction scale increased from 61.33 ± 18.21 to 89.5 ± 5.73 , indicating a strong improvement in subjective perception of appearance. An even more pronounced increase was recorded on the skin appearance satisfaction scale, where the mean value increased from 49.06 ± 18.09 before treatment to 91.64 ± 6.14 after treatment, which represents the largest absolute shift in this analysis. Wrinkle related scales also show a strong change.

Conclusion: The post-treatment results indicate a high degree of satisfaction with all aspects of facial appearance, particularly with a pronounced sense of harmony and aesthetic balance. These findings indicate the success of the treatment in improving subjective face perception and can serve as a strong argument for its efficacy in clinical and aesthetic practice.

Keywords: botulinum toxin, botox, effects, safety.

1. INTRODUCTION

The number of aesthetic procedures worldwide, as well as in our country, is growing, and there is a noticeable increase in the number of men as patients of aesthetic medicine. Effects of the botulinum toxin (BoNT) have been extensively studied, and the results are now widely used by many professionals in the field of cosmetic treatments. Following its approval in 2002, BoNT has been used for aesthetic purposes. Numerous studies have been conducted to investigate all potential applications of this toxin in the beauty industry (Etrusco, 2023). The facial aging process involves changes at all levels, from the epidermis to subcutaneous tissue, and even under the bone. Stem cells are responsible for regeneration and degeneration balancing of these tissues, but as people age, their regenerative properties decrease and net tissue loss may occur. This can result in deflation of subcutaneous fatty tissue, reduction in total collagen content, and degeneration of dermal collagen and elastin. These changes can cause various external signs, such as skin laxity, wrinkles, rhytides, roughness, and xerosis (Lambros, 2008).

Use of BoNT for aesthetic purposes has become increasingly popular due to the wide spectrum of improvements it can provide. Patients have reported high levels of satisfaction with treatment effects, which include selective weakening of facial muscles. This effect helps reduce the appearance of dynamic wrinkles caused by muscle activity while creating a softer and more natural appearance. Although BoNT can be used to reduce dynamic wrinkles, it cannot replace procedures such as skin resurfacing as treatment of static wrinkles (Fagien, 2008).

In many countries, the use of botulinum toxin type A is approved for treating glabellar lines. Furthermore, in some countries it is also used to address lateral canthal lines, hyperkinetic facial lines, transverse forehead rhytides, glabellar region, eyebrow lifting, and lateral orbital region. It has been suggested that transverse forehead wrinkles can be improved with off-label use of BoNT-A. Patient's wrinkles must be assessed to determine whether they are static or dynamic in nature. When treating dynamic rhytides, BoNT-A is applied to soften the wrinkles. On the other hand, static wrinkles can be treated with dermal fillers or skin resurfacing. When applying BoNT-A to the frontalis muscle, care must be taken to keep the application at least one to two centimeters above the supraorbital rim to avoid eyebrow or eyelid ptosis (Wieder, 1998; Hankins, 1998; Huang, 2000; Pribitkin, 1997).

Botulinum toxin type A is an irreplaceable tool used in aesthetic medicine, and its wide appeal has made it a trademark of modern culture. The key to the best effect of botulinum toxin is understanding patient-specific factors that will determine the treatment plan and the aesthetician's ability to personalize injection strategies (Carruthers,

2013). Besides aesthetic benefits, it is also known that the effect of botulinum toxin on the upper third of the face is associated with emotions such as anger, worry, and anxiety. This cosmetic application is associated with improving patients' emotional well-being and inhibition of limbic system activation caused by involuntary muscle contraction (Costa, 2022).

The aim of this research was to examine the short-term and long-term effects of botulinum toxin application and to assess its safety profile in aesthetic medicine.

2. SUBJECT AND RESEARCH METHODS

This research represents a retrospective-prospective, descriptive-analytical, comparative clinically applicative study. The research was conducted from November 1, 2024, to March 10, 2025. The study included 100 participants (men and women), clients of Magic Crystal d.o.o., who received botulinum toxin for aesthetic purposes.

Surveying was conducted before botulinum toxin application and at the first follow-up exam. The FACE-Q questionnaire modified for the needs of this research, was used as a research instrument. Since the development of FACE-Q Aesthetic in 2010, it has been widely used in clinical practice and research, measuring quality of life and patient satisfaction. It quantifies the impact and changes in various aspects of facial cosmetic surgery and minimally invasive treatments.

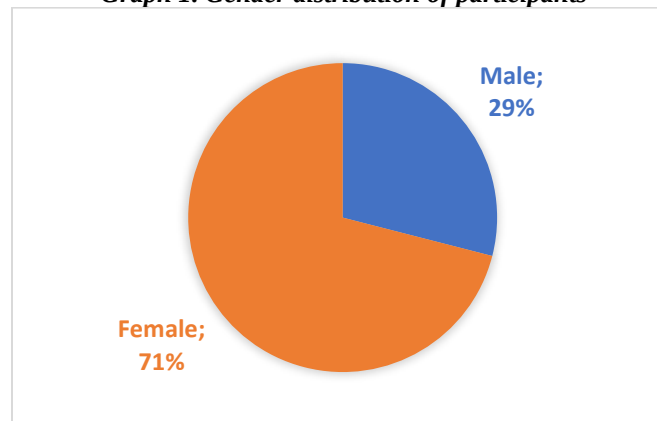
Items within scales are ranked base on clinical relevancy, and assess so-called domains (for example, "facial appearance satisfaction"). Item responses are scored on a four-point Likert scale (strongly disagree, strongly agree), summed and converted to a score of 0 to 100 for interpretation. Scales are grouped into three categories/domains: appearance assessment (24 scales), health-related quality of life (10 scales), and adverse effects (6 scales). This research used eight scales (66 questions) from the FACE-Q appearance assessment domain, two scales (11 questions) from health-related quality of life domain and one scale (10 questions) from adverse effects domain (Ottenhof, 2022).

Statistical analysis in this research was conducted using the latest version of the RStudio software package (2024.12.0 + 467), which enables precise and flexible data processing through advanced statistical methods.

3. RESULTS

Responses collected from 100 participants before and after treatment were analyzed. The study included 29 (29%) male and 71 (71%) female participants. Overall, the average age was 43.1 ± 9.6 years.

Graph 1. Gender distribution of participants



Source: Author's research

Table 1. Analysis of scale scores before and after treatment

	Before Treatment		After Treatment		t	p
	Mean	SD	Mean	SD		
Appearance satisfaction	61.33	18.21	89.5	5.73	-16.202	<0.001
Skin appearance satisfaction	49.06	18.09	91.64	6.14	-23.315	<0.001
Wrinkle appearance satisfaction scale	51.73	21.01	89.43	6.03	-18.547	<0.001

Forehead wrinkles appearance satisfaction scale	46.81	27.58	88.19	7.15	-14.967	<0.001
Glabellar wrinkles appearance satisfaction scale	48.14	25.97	90.71	6.14	-16.646	<0.001
Outer eye wrinkles appearance satisfaction scale	49.52	23.94	89.67	7.54	-16.373	<0.001
Lip area wrinkles appearance satisfaction scale	45.67	18.85	89.17	7.12	-21.826	<0.001
Outer lip wrinkles (marionette lines) appearance satisfaction scale	45.71	21.44	91.95	6.48	-20.814	<0.001
Psychological well-being scale	75.1	18.82	88.67	7	-7.201	<0.001

Source: Author's research

The results shown in the table clearly indicate a significant difference between pre- and post-treatment assessments in all domains of the FACE-Q scales, and all findings are statistically highly significant ($p < 0.001$). The mean value of the appearance satisfaction scale increased from 61.33 ± 18.21 to 89.5 ± 5.73 , indicating a strong improvement in subjective perception of appearance. An even more pronounced increase was recorded on the skin appearance satisfaction scale, where the mean value increased from 49.06 ± 18.09 before treatment to 91.64 ± 6.14 after treatment, which represents the largest absolute shift in this analysis.

Wrinkle-related scales also show a strong effect. General wrinkle appearance satisfaction increased from 51.73 ± 21.01 to 89.43 ± 6.03 , while specific facial regions showed a similar pattern: forehead wrinkles (increase from 46.81 to 88.19), glabellar wrinkles (from 48.14 to 90.71), outer eye corner wrinkles (from 49.52 to 89.67), and lips area wrinkles (from 45.67 to 89.17). The largest satisfaction increase with wrinkle aspect was recorded in the marionette lines scale, where the mean value increased from 45.71 ± 21.44 to 91.95 ± 6.48 .

Significant improvement was noticed on the emotional aspect. The psychological well-being scale, although it had a relatively high value before treatment (75.1 ± 18.82), further increased after treatment to 88.67 ± 7.00 , indicating positive changes in how participants see themselves.

In all domains, the t-test showed very high t-statistic values and extremely low p-values (<0.001), meaning that the observed differences are not only statistically significant but also clinically relevant. In conclusion, the data confirms that the treatment led to comprehensive improvement – not only in aesthetic appearance but also in subjective satisfaction and emotional perception of self-image.

Table 2. Appearance analysis in relation to age according to participants' opinions

		I look 15 years younger	I look my age	I look 15 years older	χ^2	p
How many years younger or older do you look compared to your actual age?	Before treatment	18%	82%	0%	1.444	0.229
	After treatment	25	75	0		

Source: Author's research

The table shows the change in self-assessment of age appearance relative to actual age, before and after treatment. Before treatment, 18% of participants stated they looked 15 years younger, while the remaining 82% considered they looked their age; no participant stated they looked older. After treatment, the number of those who perceive themselves as younger increased to 25%, while 75% maintained the opinion that they look their actual age. Even after treatment, no one judged that they looked older.

The Chi-square test did not show a statistically significant difference in perception before and after intervention ($\chi^2 = 1.444$; $p = 0.229$), meaning that although there is a slight increase in subjective experience of youthfulness, it is not pronounced enough to be statistically confirmed. However, clinically speaking, the shift in a positive direction may indicate subjective benefit and increased self-confidence in some participants.

4. DISCUSSION

There are numerous methods for assessing patient satisfaction with glabellar rhytides neuromodulation using botulinum toxin type A. As the use of aesthetic neuromodulation increases both in breadth and number of procedures, there is a need for more comprehensive tools for assessing patient-reported outcomes. FACE-Q is a recently validated instrument for assessing patient-reported outcomes that can be used to measure patient perceptions of botulinum toxin type A neuromodulation, which performed excellently in this research as well.

The observed sample shows an extremely high degree of satisfaction with all aspects of facial appearance after treatment, with a particularly pronounced sense of harmony and aesthetic balance. These findings indicate the success of the treatment in improving subjective perception of the face and can serve as a strong argument for its efficacy in clinical and aesthetic practice. In Ascher and colleagues' study, the most pronounced treatment effect was shown on the individual FACE-Q facial appearance satisfaction scale item, "how rested your face looks," with a significant treatment difference at each study visit (mean change: +0.5 to +0.7 versus -0.1 to 0.2, respectively, $P < 0.0001$ to $P = 0.0415$). While significant differences were observed on items "how balanced your face looks" ($P = 0.0018$ - 0.0481), "how fresh your face looks" ($P = 0.002$ - 0.6490), and "how your face looks at the end of the day" ($P = 0.0042$ - 0.0266). The remaining items were significant when compared to pre-treatment state, which correlates with our research results (Ascher, 2020).

After treatment, the perception of one's appearance relative to chronological age significantly improved. A quarter of participants (25%) stated they looked 15 years younger compared to their actual age, while the remaining 75% considered they looked their age. It is important to emphasize that no participant stated they looked older, which represents a clear indicator of treatment success in achieving a rejuvenated appearance effect.

These results suggest not only objective improvement in aesthetic features but also strengthening of subjective perception of youthfulness, which can have a direct impact on self-confidence and emotional well-being of participants. Results correlating with ours were reported by Ascher and colleagues (Ascher, 2020).

In Morhy and colleagues' study, no statistically significant difference was observed regarding perceived age; however, all female participants were satisfied with botulinum toxin results for forehead and glabellar wrinkles, as is the case in our research (Dayan, 2022). In Dayan and colleagues' study, all groups treated with botulinum toxin stated they looked on average between 1.2 and 3.2 years younger than their actual age (Morhy, 2023).

An increasing number of patients over the years are now seeking non-surgical aesthetic procedures motivated by reasons beyond simply improving physical appearance. Parallel to this, botulinum toxin formulations are increasingly used in aesthetics to temporarily weaken muscle hypercontraction based on the toxin's ability to inhibit acetylcholine neurotransmitter release.

It is suggested that the use of BoNT in the upper face for facial aesthetic improvement offers pragmatic advantages in psychological well-being and overall quality of life, even without changes in attractiveness, which was also shown in our research. Therefore, research today focuses on approved cosmetic protocols for BoNT, with potential for mood improvement, as an alternative approach for prevention and treatment of psychological disorders. The mechanisms underlying BoNT's mood-lifting effect are currently an area of active research (Pereira, 2022).

5. CONCLUSION

A beautiful face is one of the factors influencing the life satisfaction in people, therefore more attention is being paid to facial rejuvenation and beauty enhancement in recent years. The observed sample measured by the FACE-Q scale after treatment shows an extremely high degree of satisfaction with all aspects of facial appearance, with a particularly pronounced sense of harmony and aesthetic balance. These findings indicate the success of the treatment in improving subjective perception of the face and can serve as a strong argument for its efficacy in clinical and aesthetic practice.

REFERENCES

- Ascher, B., Rzany, B., Kestemont, P., Hilton, S., Heckmann, M., Bodokh, I., Noah, EM., Boineau, D., Kerscher M., Volteau, M., Le Berre, P., & Picaut, P. (2020). Significantly Increased Patient Satisfaction Following Liquid Formulation AbobotulinumtoxinA Treatment in Glabellar Lines: FACE-Q Outcomes From a Phase 3 Clinical Trial. *Aesthet Surg J.* 40(9):1000-1008.
- Carruthers, J., Fournier, N., Kerscher, M., Ruiz-Avila, J., Trindade de Almeida, AR., & Kaeuper, G. (2013). The convergence of medicine and neurotoxins: a focus on botulinum toxin type A and its application in aesthetic medicine: global, evidence-based botulinum toxin consensus education initiative: part II: incorporating botulinum toxin into aesthetic clinical practice. *Dermatol Surg.* 39(3 Pt 2):510-25.
- Costa, ACF., Silva, ECD., & Gondim, DV. (2022). Botulinum Toxin in Facial Aesthetics Affects the Emotion Process: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Clin Psychopharmacol Neurosci.* 20(4):600-608

- Dayan, S., Joseph, J., Moradi, A., Lorenc, Z.P., Coleman, K., Ablon, G., Kaufman-Janette, J., Cox, SE., Campbell, A., Munavalli, G., & Prygova I. (2022). Subject satisfaction and psychological well-being with escalating abobotulinumtoxin A injection dose for the treatment of moderate to severe glabellar lines. *J Cosmet Dermatol.* 21(6):2407-2416.
- Etrusco, A., Geru, M., Laganà, AS., Chiantera, V., Giannini, A., & Buzzaccarini, G. (2023). Use of botulinum toxin in aesthetic medicine and gynaecology: current approaches, controversies, and future directions. *Prz Menopauzalny.* 22(3):155-160.
- Fagien, S., & Carruthers, JD. (2008). A comprehensive review of patient-reported satisfaction with botulinum toxin type a for aesthetic procedures. *Plast Reconstr Surg.* 122:1915-1925.
- Hankins, CL., Strimling, R., & Rogers, GS. (1998). Botulinum A toxin for glabellar wrinkles. Dose and response. *Dermatol Surg.* 24: 1181-1183.
- Huang, W., Rogachefsky, AS., & Foster, JA. (2000). Browlift with botulinum toxin. *Dermatol Surg.* 26: 55-60.
- Lambros, V. (2008). Models of facial aging and implications for treatment. *Clin Plast Surg.* 35: 319-327.
- Morhy, ON., Sisnando, AL., Câmara-Souza, MB., Carbone, AC., & De la Torre Canales, G. (2023). High Levels of Physical Activity Reduce the Esthetic Durability of Botulinum Toxin Type A: A Controlled Single-Blind Clinical Trial. *Toxins (Basel).* 15(7):46.
- Ottenhof, MJ., Veldhuizen, IJ., Hensbergen, LJV., Blankensteijn, LL., Bramer, W., Lei, BV., Hoogbergen, M., Hulst, RRWJ., & Sidey-Gibbons, CJ. (2022). The Use of the FACE-Q Aesthetic: A Narrative Review. *Aesthetic Plast Surg.* 46(6):2769-2780.
- Pereira, IN., & Hassan, H. (2022). Impact of botulinum toxin for facial aesthetics on psychological well-being and quality of life: Evidence-based review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 75(12):4450-4463.
- Pribitkin, EA., Greco, TM., Goode, RL., et al. (1997). Patient selection in the treatment of glabellar wrinkles with botulinum toxin type A injection. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 123: 321-326.
- Wieder, JM., & Moy, RL. (1998). Understanding botulinum toxin. Surgical anatomy of the frown, forehead, and periocular region. *Dermatol Surg.* 24: 1172-1174.

ANTI-PHOSPHOLIPASE A2 RECEPTOR ANTIBODIES - DIAGNOSTIC RELIABILITY FOR DIAGNOSING PRIMARY MEMBRANOUS NEPHROPATHY

Yovko Ronchev

Clinical Laboratory, University Hospital “Kaspela”, Plovdiv, Bulgaria, yovkoronchev@abv.bg

Abstract: The etiology of membranous nephropathy (MN) remains incompletely understood. As a specific glomerular disease, it manifests itself in about 80% of cases as primary membranous nephropathy (PMN). According to Roncko et al., in other cases, the causes of the disease may be of a different nature, such as hepatitis infection, autoimmune disease, etc. (2021). In these cases, it is referred to as secondary (SMN). In a review of the scientific literature, data indicate that biopsy of kidney is used as the “gold standard” for making a diagnosis MN (Kalantari et al., 2017; Lai et al., 2015). The method is also invasive and, according to Dimitrios-Anestis et al. (2009), is often accompanied by complications of various kinds, including pain or bleeding. In rarer cases, according to Parish (1992), it may be accompanied by other infectious complications, as well as improperly punctured other tissue. The role of autoantibodies binding the phospholipase A2 receptor (PLA2R) in the clinical management of MN has been emphasized in recent years. Therefore, detection of these antibodies is thought to make them specific for the diagnosis of PMN (Li et al., 2022) and an important diagnostic tool (Netti et al., 2019) for monitoring the disease and assessing the response to treatment (Obrisca et al., 2015). Authors such as Hofstra et al. (2012) and Hoxha et al. (2014) point out the need to implement new clinical laboratory methods for quantitative determination of this indicator, which are easy to perform and reliable. Data from the scientific literature show that in clinical laboratory practice for determining antibodies against PLA2R there are qualitative, semi-quantitative or quantitative methods. The goal we set for our study is to determine the diagnostic reliability of the concentration of antiphospholipase A2 receptor antibodies (anti-PLA2R) in serum of patients with PMN and also their cut-off value. A total of 233 subjects were studied in this study - healthy subjects and patient groups. The patient group included 52 with PMN, 12 with SMN, 49 with other nephropathies (ON) and 120 clinically healthy subjects (HC). To determine a serum concentration of anti-PLA2R autoantibodies, an ELISA kit (Anti-PLA2R ELISA, IgG, EUROIMMUN, Lübeck, Germany) was used, and the results were read using an MR-96A microplate reader from MINDRAY. The obtained results were statistically processed, which allowed the calculation of criteria a diagnostic reliability about the anti-PLA2R antibodies indicator. We also determined the cut off value of a test using a receiver operating characteristic (ROC) curve constructed by us. Data analysis was statistically processed using the Med Cal cv.18.5 program, 2018 Med Cal c Software. ELISA method for a quantitative determination of anti-PLA2R antibodies has shown good diagnostic reliability. This allows it to be introduced into clinical laboratory practice and its routine use. We received the cut-off value 19.84 RU/ml. This value allows the diagnosis of PMN and can be used to distinguish these patients from other forms of MN. All these characteristics of the ELISA method determine its preference in its application in routine clinical laboratory practice.

Keywords: membranous nephropathy, anti-phospholipase A2 receptor antibodies, diagnostic reliability

1. INTRODUCTION

MN is an autoimmune glomerular disease, the etiology of which is still not fully understood. It is known that primary forms of the disease are in about 80% of cases. The remaining 20% are forms of SMN, the etiological causes of which may be due to various causes related to diseases with autoimmune genesis, diseases of an infectious or malignant nature and others. PLA2R is believed to be a major target antigen in PMN, accounting for about 80% of the disease. In our study, we set ourselves a goal to determine a diagnostic reliability as well as cut-off value for anti-PLA2R antibodies in serum of patients with primary form of the disease.

2. MATERIALS AND METHODS

The study design included 233 patients who were divided into different groups: PMN, BMN, and ON patients. HC (n = 120) were used as a control group.

All participants in the study were divided in a two groups:

- Positive for PMN, coded as 1 – included patients positive for PMN
- negative for PMN, coded as 0 – included healthy individuals and patients without PMN

An ELISA kit was used to quantify serum anti-PLA2R antibodies, and the concentration was read on a microplate reader.

3. RESULTS

In four-cell table 1, the distribution data are presented.

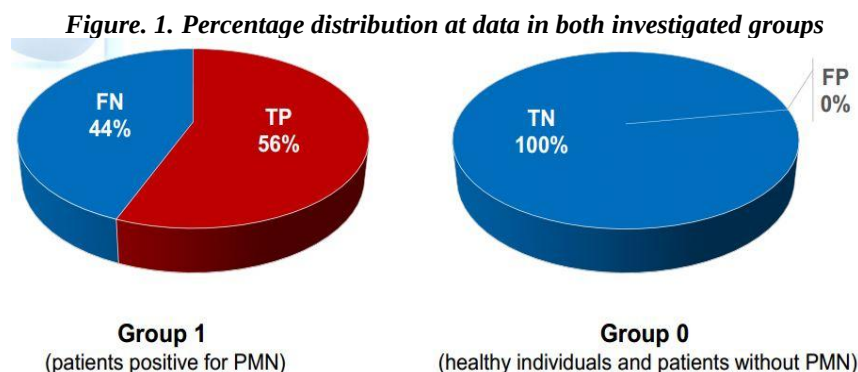
Using statistical analysis, the true positive (TP), true negative (TN), false positive (FP) and false negative (FN) rates were calculated. The data are presented in four-cell table 1.

Table. 1. Data presentation for TP, TN, FP and FN in four-cell table

		Illness	
		+	-
New parameters	+	TP (n = 29)	FP (n = 0)
	-	FN (n = 23)	TN (n = 181)

Source: Author's research

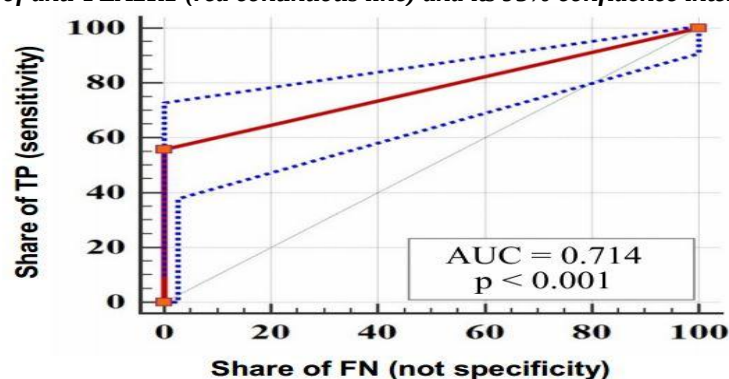
The calculated data in percentages for group 0 and group 1, as well as their distribution, are presented in a figure 1.



Source: Author's research

We constructed a ROC-curve, with the help of which we determined the cut off value of anti-PLA2R (fig.2). This allowed us to distinguish the presence or absence of PMN.

Figure. 2. ROC-curve of anti-PLA2R1 (red continuous line) and its 95% confidence interval (blue dashed line)



Source: Author's research

The abscissa is marked with the frequency of false positive results, and the frequency of true positive results –with the ordinate. The calculated area under the curve (AUC) is 0.714 (table.2).

Table. 2. Data from ROC curve analysis

Indicator	AUC ± SE	P	Lower limit (95% CI)	Upper limit (95% CI)
Anti-PLA2R1 (RU/ml)	0.714 ± 0.05	0.0001**	0.614	0.815

***Area Under the Curve (AUC), significance level – P, SE – standard error, Confidence Interval (CI)

Source: Author's research

The obtained data on a diagnostic reliability of antiPLA2R1and the cut-off value are presented in Table3.

Table. 3. Diagnostic reliability criteria for the anti-PLA2R antibody indicator

Indicator	Sensitivity	Specificity	Diagnostic efficiency	PPV	NPV	Cut-off value (95% CI)
Anti-PLA2R1 (RU/ml)	56% (41.33–69.53)	100% (97.98–100)	90% (88.18–91.82)	100%	88.73%	19.84 (19.19–19.84)

PPV – positive predictive value, NPV – negative predictive value

Source: Author's research

4. DISCUSSIONS

In this study, we aimed to investigate a diagnostic reliability indicators of the results obtained for anti-PLA2R antibodies. The study included a 231 participiens from different groups. These groups were represented by healthy individuals as well as patients with PMN, SMN and ON. The results for the diagnostic reliability criteria of the anti-PLA2R antibodies indicator that we obtained are as follows: 56% sensitivity; 100 % specificity; 90% diagnostic efficiency; 100% PPV and 89% NPV. We constructed a ROC curve and determined AUC 0.714, also a cut off value 19.84 RU/ml. The results obtained allowed us to distinguish patients with PMN from those negative for this disease. The cut off value declared by the company manufacturing the test kit is (20 RU/ml) and very close to the one we obtained. Also, at this cut off value that we indicated, we determined a specificity of anti-PLA2R antibodies that completely matches that stated by the test kit manufacturer (specificity is 100%).

A scientific paper published by McDonnell et al. (2023) points out the revolutionary role of anti-PLA2R antibodies in understanding the etiology and treatment of MH. According to them, recent studies challenge the need for renal biopsy in the diagnosis of this disease, as these antibodies have high sensitivity (75%) and specificity (100%).

Porcelli et al. (2020) in their study conducted among a large Italian multicenter cohort reported sensitivity and specificity data that are similar to ours. The disease in patients with PMN is proven by kidney biopsy, as in patients with other kidney diseases. The authors from study aim for determine the optimal cut off by which it would be possible to distinguish positive results for PMN from negative ones. Their study included 495 patients, divided into two groups: 126 of the total group with PMN and 396 without this disease. All patients in the study, as well as those in ours, were tested before the administration of immunosuppressive therapy. Values for a diagnostic reliability of their results were established as follows: 61% sensitivity, 100% specificity, 90% DE – 90%, 100% PPV and 89% NPV. The results obtained from the post-constructed ROC curve show an AUC of 0.938. They obtained values for PPV and NPV compared to ours show very similar results: 100% vs. 99% and 89%, respectively. Also, the PPV and NPV values are very close to ours: 100% vs. 99% and 89% vs. 88%, respectively. Some of the criteria show slight differences. For example, their sensitivity obtained by them (61%) compared to ours (56%) is slightly higher. The same trend is observed in the measured area under the curve (0.938) compared to our obtained one (0.714).

Provatopoulou et al. conducted a retrospective study in a Greek population in 2019. The total patient group in this study was n = 59. The study design included two groups of patients: 33 with PMN and 26 without PMN.

A cut-off value of 20 RU/mL was used. Their results showed that our sensitivity (56%) was higher than theirs (48.5%). The study lacks data on the remaining criteria for diagnostic reliability of the indicator. Using a lower cutoff value of 2 RU/mL compared to that recommended by the kit manufacturer was found to result in higher sensitivity (58%).

Hihara and et al. (2016) and Katsumata et al. (2020) independently conducted clinical studies among Japanese patients with the same disease. Their results were similar to ours: sensitivity (50.00% and 52.17%) and specificity (100%), PPV (100%) and different for NPV (53% vs. 74%). In our study, the sensitivity values (56%) are slightly

higher than theirs (50.00% and 52.17%). Similar results were obtained for NPV where ours (89%) are higher than theirs (53% and 74%). No data on DE and AUC were published in the article. From the summarized data obtained in our study, we can conclude that the ELISA method we used for determining serum anti-PLA2R antibodies has good diagnostic reliability. The results showed diagnostic specificity – 100% and PPV – 100%, accompanied by good DE – 90% and NPV – 89%. Data on a diagnostic sensitivity and diagnostic efficiency for our methodological studies allow the results for anti-PLA2R antibodies to be used in clinical practice for the diagnosis of this severe and difficult-to-treat disease, the treatment of which is accompanied by serious side effects.

McDonnell

5. CONCLUSIONS

In our opinion, the quantitative ELISA method for the quantitative determination of anti-PLA2R antibodies has good characteristics and diagnostic reliability criteria. The method can be routinely applied in clinical laboratory practice. We obtained a cut-off value that can distinguishing patients with PMN from other forms of MH.

REFERENCES

- Dahnrich, C., Komorowski, L., Probst, C., Seitz-Polski, B., Esnault, V., Wetzels, J., Hofstra, J., Hoxha, E., Stahl, RA., Lambeau, G., Stocker, Schlumberger, W. (2013). Development of a standardized ELISA for the determination of autoantibodies against human M-type phospholipase A2 receptor in primary membranous nephropathy. *Clinica Chimica Acta*, 421: 213–218.
- Dimitrios-Anestis, M., Herlitz, L., Appel, G., Markowitz, G., Freudenthal, B., Radhakrishnan, J., D'Agati, V. (2009). Renal Biopsy in the Very Elderly. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 4(6): 1073-1082.
- Hihara, K., Iyoda, M., Tachibana, S., Iseri, K., Saito, T., Yamamoto, Y., Suzuki, T., Wada, Y., Matsumoto, K., Shibata, T. (2016). Anti-Phospholipase A2 Receptor (PLA2R) Antibody and Glomerular PLA2R Expression in Japanese Patients with Membranous Nephropathy. *PLoS One*, 11: 1-12.
- Hofstra, J., Debiec, H., Short, C., Pelle, T., Kleta, R., Mathieson, P., Ronco, P., Brenchley, P., Wetzels, J., (2012). Antiphospholipase A2 receptor antibody titer and subclass in idiopathic membranous nephropathy. *Journal of the American Society of Nephrology*, 23(10): 1735–1743.
- Hoxha, E., Thiele, I., Zahner, G., Panzer, U., Harendza, S., Stahl, R. (2014). Phospholipase A2 receptor autoantibodies and clinical outcome in patients with primary membranous nephropathy. *Journal of the American Society of Nephrology*, 25(6): 1357–1366.
- Kalantari, S., Nafar, M. (2017). A comprehensive narrative review of diagnostic biomarkers in human primary membranous nephropathy. *Biomarkers in Medicine*, 11: 1-17.
- Katsumata, Y., Okamoto, Y., Moriyama, T., Moriyama, R., Kawamoto, M., Hanaoka, M., Uchida, K., Nitta, K., Harigai, M. (2020). Clinical usefulness of anti-M-type phospholipaseA-receptor antibodies in patients with membranous nephropathy and the comparison of three quantification methods. *Immunological Medicine*, 43(1): 47–56.
- Lai, W., Ye, T., Chen, P., Chan, Ch., Chiang, W., Chen, Y., Wu, K., Tsai, T. (2015). Membranous nephropathy: A review on the pathogenesis, diagnosis, and treatment. *Journal of the Formosan Medical Association*, 114: 102-111.
- Li, C., Li, P., Guo, W., Chen, L., Li, J., Wang, R., B. Chen, B. (2022). The optimal anti-phospholipase A2 receptor cutoff for the diagnosis of idiopathic membranous nephropathy: a singlecenter retrospective study. *The Korean journal of internal medicine*, 37: 154-166.
- McDonnell, T., Wu, H., Sinha, S., Chinnadurai, R. (2023). The Role of PLA2R in Primary Membranous Nephropathy: Do We Still Need a Kidney Biopsy? *Genes*, 14: 2 – 12.
- Netti, G., Infante, B., Spadaccino, F., Godeas, G., Corallo, M., Prisciandaro, C., Croce, L., Rotondi, M., Gesualdo, L., Stallone, G., Grandaliano, G., Ranieri, E. (2019). Serum Levels of BAFF and APRIL Predict Clinical Response in Anti-PLA2R-Positive Primary Membranous Nephropathy. *Journal of Immunology Research*, 2019: 1-12.
- Obrisca, B., Ismail, G., Jurubita, R., Baston, C., Andronesi, A., Mircescu, G. (2015). Antiphospholipase A2 Receptor Autoantibodies: A Step Forward in the Management of Primary Membranous Nephropathy. *BioMed Research International*, 2015: 1 – 8.
- Parrish, A. (1992). Complications of percutaneous renal biopsy: a review of 37 years' experience. *Clinical Nephrology*, 38(3): 135–141.
- Porcelli, B., Guarnieri, A., Ferretti, F., Garosi, G., Terzuoli, L., Cinci, F., Tabucchi, A., Tampoia, M., Abbracciavento, L., Villani, Ch., Deleonardi, G., Grondona, A., Mazzolini, M., Manna, G., Santostefano, M.,

- Infantino, M., Manfredi, M., Spatoliatore, G., Rosati, A., Somma, Ch., Bizzaro, N. (2020). Diagnostic accuracy of anti-phospholipase A2 receptor (PLA2R) antibodies in idiopathic membranous nephropathy: an Italian experience. *Journal of Nephrology*, 34:573–579.
- Provatopoulou, S., Kalavrizioti, D., Stangou, M., Kouri, M., Kalliakmani, P., Papasotiriou, M., Papachristou, E., GOUMENOS, D. S., PAPAGIANNI2, A. (2019). Goumenos. Circulating anti-phospholipase A2 receptor antibodies as a diagnostic and prognostic marker in Greek patients with idiopathic membranous nephropathy - a retrospective cohort study. *Romanian Journal of Internal Medicine*, 57(2): 141-150.
- Ronco, P., Beck, L., Debiec, H., Fervenza, F., Hou, F., Jha, V., Sethi, S., Tong, A., Vivarelli, M., Wetzels, J. (2021). Membranous nephropathy. *Nature reviews disease primers*, 7: 1-5.

THE EFFECT OF CIA ON SERUM IgG LEVELS IN WISTAR RATS

Mire Spasov

Faculty of Medical Science, University "Goce Delcev"- Stip, Republic of North Macedonia,
mire.spasov@ugd.edu.mk

Abstract: Generally speaking, rheumatoid arthritis is a systemic disease followed by a complicated process of immune response and attack on the body's own organism, which results in inflammation, joint changes, development of vasculitis, changes in the nervous system and other systemic changes. Literature data indicate that rheumatoid arthritis is an autoimmune disease for which there is no cure, and therapy mainly consists of administering medications to relieve pain, improve the quality of life of patients and maintain working ability, with the extension of working life. Research and results obtained from experimental and clinical studies on the impact of RA on the human and animal organism, record changes that, among other things, occur in the biochemical parameters of serum samples. The subject of our interest in the paper are changes in the level of IgG in serum during arthritis. The main goal of our research was to induce RA using collagen type II in Wistar rats and to examine the differences in the parameters between the two groups of animals, the control and the treated group of male and female animals and to compare the results obtained between the sexes on the thirtieth and the sixtieth day after RA induction. For the research, eight-week-old white laboratory rats, male and female, were used, grouped into four groups: control 20 males, control 20 females, treated with collagen male 30 and treated female group 30 animals. The collagen for RA induction was prepared according to a specific protocol, and by pricking the right joint of the hind limb of the animals we introduced it into the body. We applied 100 µl of the collagen solution with 20 µl of physiological solution. Sera for analysis were obtained after centrifugation of the tubes, by decanting coagulated blood into monotubes. The IgG test was performed using a Dimension Max column chromatography apparatus. The IgG results in male animals in the first period have a significantly reduced IgG value. The IgG results in serum on the sixtieth day show that the level does not increase, but stagnates or decreases, but still remains close to the value on the thirtieth day after immunization. The IgG results in female animals have a significant decrease on the thirtieth day after treatment, compared to the control group. The IgG value on the sixtieth day remains almost the same as on the thirtieth day, and compared to the control group, there is a significant difference. The results obtained for male and female animals note the same dynamics of change in IgG levels in both sexes. It can be concluded that the tests of serum IgG levels in male and female experimental animals show a highly significant decrease in IgG values after collagen application, i.e. on the thirtieth day of treatment. It is characteristic that the reduced values are maintained in the second experimental period, i.e. on the 60th day. There is no statistically significant difference in the deviations in relation to the sex of the animals.

Keywords: RA, CIA, IgG, immunity, rat.

ЕФЕКТОТ НА CIA ВРЗ СЕРУМСКОТО НИВО НА IgG КАЈ WISTAR СТАОРЦИ

Мире Спасов

Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев“- Штип, Република Северна
Македонија, mire.spasov@ugd.edu.mk

Резиме: Генерално гледано ревматоидниот артритис е системско заболување следено со комплициран процес на имунолошки одговор и напад на сопствениот организам кој резултира со воспаление, зглобни промени, развивање на васкулитис, промени во нервниот систем и други системски промени. Литературните податоци наведуваат дека ревматоидниот артритис е автоимунско заболување за кое нема лек, а терапијата главно се состои во давање на медикаменти за ублажување на болката, подобрување на квалитетот на животот на пациентите и одржување на работната способност, со продолжување на работниот век. Истражувањата и резултатите добиени од експерименталните и клиничките студии за влијанието на RA врз човечкиот и анималниот организам, бележат промени кои, меѓу другото, настануваат и во биохемиските параметри од серумските примероци. Предмет на наш интерес во трудот се промените на нивото на IgG во серумот при состојба на артритис. Главната цел при нашето истражување беше да индуцираме RA со помош на колаген тип II кај Wistar стаорци и да се испитаат разликите во параметрите помеѓу двете групи на животни, контролната и третираната група машки и женски животни и компарација на добиените резултати помеѓу половите на триесетиот ден и на шеесетиот ден по индукцијата на RA. За истражувањето беа

користени бели лабораториски стаорци на возраст од осум недели, машки и женски, групирани во четири групи и тоа, контрола 20 машки, контрола 20 женски, третирана со колаген машки 30 и третирана женска група 30 животни. Колагенот за индуцирање на RA го подготвувавме според одреден протокол, а со боцкање во десниот зглоб од задниот екстремитет на животните го внесувавме во организмот. Аплициравме 100 µl раствор од колагенот со 20 µl физиолошки раствор. Серуми за анализи добивавме после центрифугирање на епруветите, со декантирање на коагулирана крв во моновети. Испитувањето на IgG беше со хроматографија во колона на апаратот Dimension Max. Резултатите за IgG кај машките животни во првиот период имаат сигнификантно намалена вредност за IgG. Резултатите за IgG во серумот на шеесетиот ден покажуваат дека нивото не се зголемува, туку стагнира или пак се намалува, но сепак останува блиску до вредноста од триесетиот ден после имунизацијата. Резултатите за IgG кај женските животни имаат сигнификантно намалување на триесетиот ден после третманот, споредено со контролната група. Вредноста на IgG на шеесетиот ден останува речиси иста со триесетиот ден, а споредена со контролната група бележи сигнификантна разлика. Добиените резултати за машките и женските животни нотираат иста динамика за промена во нивото на IgG кај двата пола. Може да се заклучи дека испитувањата на серумското ниво за IgG кај машките и женските единки на експерименталните животни покажуваат високо сигнификантно намалување на вредноста за IgG после апликацијата на колагенот, односно на триесетиот ден од третманот. Карактеристично е задржување на намалените вредности во вториот експериментален период, односно на шеесетиот ден. Нема разлика во отстапувањата кое е со статистичка значајност во однос на полот кај животните.

Клучни зборови: RA, CIA, IgG, имунитет, стаорец.

1. ВОВЕД

Досегашниот степен од развојот на науката сеуште не може да го дефинира настанувањето на ревматоидните болести. Многубројни автори само ги наведуваат можните причинители или пак ризик фактори за настанување на болеста, иако без некоја сигурност. Болеста се јавува најверојатно како последица од сложен процес на имунолошка автоагресија при што одбрамбениот механизам на организмот некои трансформирани протеини во истиот не ги препознава како свои и против нив создава антитела познати како автоантитела. Генерално кажано ревматоидниот артритис е системско заболување следено со комплициран процес на имунолошки одговор и напад на сопствениот организам кој резултира со воспаление во зглобната чашка, хипертрофија на синовиумот, зглобни промени и разорувања, развивање на васкулитис, промени во бубрезите, срцето, белите дробови, промени во скелетната мускулатура, појава на поткожни јазли и промени во нервниот систем. Најголем број од авторите се согласуваат дека имуноглобулините играат важна улога при процесот на имунолошката автоагресија. Библиографските податоци наведуваат дека ревматоидниот артритис е автоимунно заболување за кое нема лек, а терапијата главно се состои во давање на медикаменти за ублажување на болката, подобрување на квалитетот на животот кај пациентите и продолжување на работната способност. Нашите истражувања и резултатите добиени од истражувањата на други автори за влијанието на болеста врз човечкиот и анималниот организам нотираат промени во биохемиските вредности во крвта. Предмет на наш интерес во трудот беа промените на IgG при состојба на ревматоиден артритис. Главната цел при нашето истражување беше да индуцираме RA со помош на колаген кај стаорците и да се испитаат, од една страна разликата на вредностите за IgG помеѓу двете групи, а од друга страна да се направи споредба на добиените резултати и разликата помеѓу половите, во првиот и вториот експериментален период после индукцијата на артритисот.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

За работа се користеа бели лабораториски стаорци на возраст од осум недели, машки и женски, одгледувани во дефинирани услови за експериментални иследувања. Истите беа групирани во четири групи и тоа;

- контрола 20 машки животни,
- контрола 20 женски животни,
- третирана со колаген тип-II машка група од 30 животни и
- третирана женска група со колаген тип-II, 30 животни.

Колагенот кој се користеше за индуцирање на RA го подготвувавме според дефиниран протокол, а се внесуваше со боцкање на животното во десниот зглоб од задниот екстремитет. Притоа, користевме прочистен колаген, бидејќи квалитетот на истиот влијае врз нивото на артритогенезата. Аплицираната количина беше 100 µl раствор од колагенот и 20 µl физиолошки раствор. Крвта за анализа на триесетиот ден после индуцирањето на артритисот ја земавме од опашката на стаорците, а на шеесетиот ден земавме крв после жртвувањето на животните. Серум добивавме со декантација во моновети, после центрифугирање на

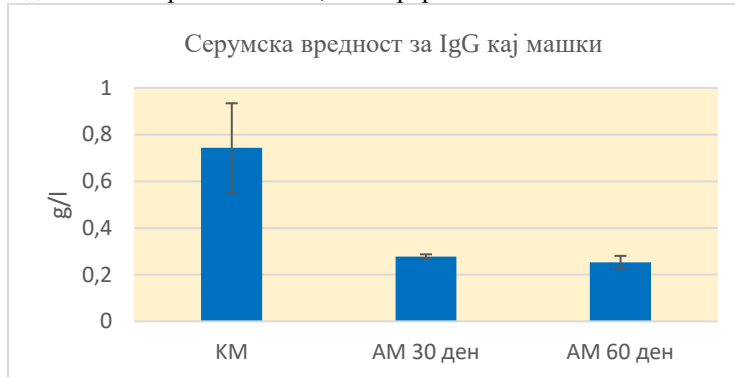
епруветите со полна крв. Испитувањето на IgG беше со хроматографија во колона на апаратот Dimension RL Max од производителот Simens.

3. РЕЗУЛТАТИ

Резултатите за IgG кај експерименталните групи графички се претставени подолу. Кај машките во првиот експериментален период на истражувањето се гледа сигнификантно намалена вредност за IgG. Резултатите за IgG после развивањето на артритисот, односно на шеесетиот ден, во вториот период од испитувањата, покажуваат дека нивото стагнира или е намалено, но сепак е блиску до вредностите од триесетиот ден после имунизацијата и е на помало ниво споредено со контролата.

График 1. Ниво на IgG во серумот за машки.

Легенда: КМ-контролни машки; АМ-артрозни машки на 30ти и 60ти ден.



Извор: истражувања на авторот

Вредностите за IgG кај женските се претставени на вториот график, каде се гледа дека IgG кај женската популација има сигнификантно серумско намалување на триесетиот ден после третманот, споредено со контролната група. Вредноста на IgG на шеесетиот ден останува речиси иста со триесетиот ден, а споредена со контролата група бележи сигнификантна разлика.

График 2. Ниво на IgG во серумот за женски. Легендата е иста.



Извор: истражувања на авторот

Добиените резултати за машките и женските животни нотираат иста динамика на промена за нивото на IgG кај двата пола на експериментални стаорци. Вредностите кај контролите се различни за двата пола со повисоко ниво на параметарот кај машката група, но без статистичка важност. На шеесетиот ден, односно во периодот после вториот експериментален дел, кај машките има тенденција за намалување на вредноста за овој параметар во однос на триесетиот ден, а резултатот спореден со истата група на женски животни, исто така, е без статистичка значајност.

4. ДИСКУСИЈА

Добиените резултати сугерираат дека CIA има значајно супримирачко дејство врз нивото на IgG во серумот кај артрозните машки животни споредени со контролата. Притоа, јасно се забележува дека кај третираните

животни колагенот предизвикува статистички значајно намалување на концентрацијата на IgG. Процентуално вредноста на триесетиот ден е пониска за 63%, а на шеесетиот ден за 66% во споредба со контролната група, што претставува сигнификантна разлика. Со споредување на резултатите за IgG кај артрозните групи на триесетиот и шеесетиот ден се забележува процентуално намалена вредност за 8,8% што не е статистички значајна разлика. Слична разлика за IgG во крвта е забележана и кај артрозните женски единки на триесетиот и на шеесетиот ден после третманот споредено со нетретираните. Од графициите се гледа дека иницирниот РА има ефект на супресија врз IgG. Така, во првиот експериментален период процентуално вредноста е пониска за 59% споредено со контролната група, а на шеесетиот за 58%. Се забележува дека намалената серумска вредност за IgG во првиот експериментален термин се задржува и во вториот, што асоцијата на пролонгирано супримирачко дејство на CIA врз вредноста на овој параметар.

5. ЗАКЛУЧОЦИ

Испитувањата на серумското ниво за IgG кај животните покажуваат значајно намалување на IgG после апликацијата на колагенот, особено на триесетиот ден од третманот. Во вториот експериментален период, односно на шеесетиот ден, се забележува задржување на намалените вредности блиску до оние од триесетиот ден. Нема разлика во отстапувањата кои се со статистичка значајност во однос на полот кај животните.

ЛИТЕРАТУРА

- Ai, R., Boyle, D.L., Wang, W., Firestein, G.S. (2021). Distinct DNA methylation patterns of rheumatoid arthritis peripheral blood and synovial tissue T cells. *ACR Open Rheumatol.* 3:127- 132.
- Ainsworth, R.I., Hammaker, D. (2022). Systems-biology analysis of rheumatoid arthritis fibroblast-like synoviocytes implicates cell line-specific transcription factor function *Nat. Commun.* 13: 6221.
- Alivernini, S., MacDonald, L. (2020). Distinct synovial tissue macrophage subsets regulate inflammation and remission in rheumatoid arthritis. *Nat. Med.* 26:1295-306.
- Arnett, F.C. (2021). The American Rheumatism Association 1987 Revised Criteria for the Classification of Rheumatoid Arthritis *Rheum* 31:315.
- Babaahmadi, M., Tayebi, B. (2023). Rheumatoid arthritis: the old issue, the new therapeutic approach. *Stem. Cell. Res. Ther.* 14:268.
- Balendran, T., Lim, K., Hamilton, J.A., Achuthan, A.A. (2023). Targeting transcription factors for therapeutic benefit in rheumatoid arthritis. *Front. Immunol.* 14:1196931.
- Boivin, D.B., Boudreau, P., Kosmadopoulos, A. (2022). Disturbance of the circadian system in shift work and its health impact. *J. Biol. Rhythms.* 37:3-28.
- Bruhns, P., Iannascoli, B., England, P., Mancardi, D.A., Fernandez, N., Jorieux, S., et al. (2009). Specificity and affinity of human Fcγ receptors and their polymorphic variants for human IgG subclasses. *Blood* 113(16):3716–25. 10.1182/blood-2008-09-179754 [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- Cutolo, M., Straub, R.H. (2020). Sex steroids and autoimmune rheumatic diseases: state of the art. *Nat. Rev. Rheumatol.* 16: 628 44.
- Efferth, T., Oesch, F. (2021). The immunosuppressive activity of artemisinin-type drugs towards inflammatory and autoimmune diseases. *Med. Res. Rev.* 41:3023–3061.
- Ernst, L.K., van de Winkel, J.G., Chiu, I.M., Anderson, C.L. (1992). Three genes for the human high affinity Fc receptor for IgG (Fc γRI) encode four distinct transcription products. *J Biol Chem* 267(22):15692–700. [PubMed] [Google Scholar]
- Ferrante, A., Beard, L.J., Feldman, R.G. (1990). IgG subclass distribution of antibodies to bacterial and viral antigens. *Pediatr Infect (8 Suppl)*:S16–24. 10.1097/00006454-199008001-00004 [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- Girbal-Neuhausser, E., Durieux, J.J., Arnaud, M., et al. (2019). The epitopes targeted by the rheumatoid arthritis-associated antifilaggrin auto-antibodies are posttranslationally generated on various sites of (pro) filaggrin by deimination of arginine residues. *J Immunol*; 162: 585-594.
- Gravallese, E.M., Firestein, G.S. (2023). Rheumatoid Arthritis - Common Origins, Divergent Mechanisms. *N. Engl. J. Med.* 388, 529–542.
- Huynh, D., Etzel, C., Cox, V., et al. (2013). SAT0268 Anti Citrullinated Peptide Antibody (ACPA) in Patients with Psoriatic Arthritis (PSA): Clinical Relevance. *Ann Rheum Dis* 2013; 72: A673 doi:10.1136/annrheumdis-2013-eular.
- Ishii, K.J., Uematsu, S., Akira, S. (2006). Toll gates for future immunotherapy (Review). *Current Pharmaceutical Design.* 12(32): 4135-4142.

- Kim, E.Y., Sudini, K., Singh, A.K., Haque, M., Leaman, D., & Khuder, S. (2018). Ursolic acid facilitates apoptosis in rheumatoid arthritis synovial fibroblasts by inducing SP1-mediated Noxa expression and proteasomal degradation of Mcl-1. *FEBS J.* 32, 6174–6185. doi:10.1096/fj.201800425r.
- Maeda, Y., & Takeda, K. (2019). “Host-microbiota interactions in rheumatoid arthritis,” *Experimental & Molecular Medicine*, vol. 51, no. 12, pp. 1–6.
- Nakamura, R.M. (2020). Progress in the use of biochemical and biological markers for evaluation of rheumatoid arthritis. *J Clin Lab Anal*; 14: 305-313.
- Ozen, S., Marks, S.D., Brogan, P., Groot, N., Graeff, N. De., Avcin, T. (2019). European consensus-based recommendations for diagnosis and treatment of immunoglobulin A vasculitis — the SHARE initiative. *Rheumatol.* 1607–16.
- Rispens, T., Davies, A.M., Ooijevaar-de Heer, P., Absalah, S., Bende, O., Sutton, B.J. et al. (2014). Dynamics of inter-heavy chain interactions in human immunoglobulin G (IgG) subclasses studied by kinetic Fab arm exchange. *J Biol Chem* 289(9):6098–109. 10.1074/jbc.M113.541813 [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- Roopenian, D.C., Christianson, G.J., Sproule, T.J., Brown, A.C., Akilesh, S., Jung, N. et al. (2003). The MHC class I-like IgG receptor controls perinatal IgG transport, IgG homeostasis, and fate of IgG-Fc-coupled drugs. *J Immunol* 170(7):3528–33. 10.4049/jimmunol.170.7.3528 [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- Schellekens, G.A., Visser, H., de Jong, B.A., et al. (2021). The diagnostic properties of rheumatoid arthritis antibodies recognizing a cyclic citrullinated peptide. *Arthritis Rheum*; 43: 155- 163.
- Van Boekel, M.A.M., Vossenaar, E.R., Van den Hoogen, F.H.J., van Venrooij, W.J. (2021). Autoantibody systems in rheumatoid arthritis: specificity, sensitivity and diagnostic value. *Arthritis Res*; 4: 87-93.
- Xu, K., Ren, X., Ju, B., Aihaiti, Y., Cai, Y., Zhang, Y. (2021). Clinical markers combined with HMGB1 polymorphisms to predict efficacy of conventional DMARDs in rheumatoid arthritis patients. *Clin Immunol.* 221:108592.
- Yang, F., Qian, E., & Zhang, M. (2020). “ishen Tongluo formula ameliorates collagen-induced arthritis in mice by modulation of Th17/Treg balance,” *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 250, p. 112428.

SERUM ANTI-THROMBOSPONDIN TYPE-1-DOMAIN CONTAINING 7A PROTEIN ANTIBODIES - DIAGNOSTIC RELIABILITY

Yovko Ronchev

University Hospital “Kaspela”, Clinical Laboratory, Plovdiv, Bulgaria, yovkoronchev@abv.bg

Abstract: Various researchers have defined membranous nephropathy (MN) as a disease of autoimmune origin (Ronco et al., 2021; Dantas et al., 2023). The probable mechanism by which it occurs is the binding of circulating autoantibodies to podocyte antigens expressed by renal glomeruli. This leads to the formation of electron-dense immune complexes with subsequent activation of the complement system. Clinically disease presents with proteinuria in the nephrotic range and edema (Hoxha et al., 2022). The disease can evolve into severe thrombotic complications or the development of end-stage renal failure. Over the past twenty years, great progress has been made in discovery of probable antigens, being the protein “M-type phospholipase-A2 receptor”. According to Radhakrishnan et al. (2024), it is a transmembrane receptor that is expressed on the surface of podocytes. Due to loss of immune tolerance by mechanisms that, according to the author, are not yet fully understood, antibodies are formed against this autoantigen, mainly of the immunoglobulin G4 class. This likely mechanism of injury is responsible for 70% to 80% of primary MH cases. The study of the amount of allows us to assess the disease and its activity and prognosis. In 2014, Tomas et al. reported their discovery of a novel antigen, called thrombospondin type-1 domain containing 7A protein (THSD7A), which they believe is a novel target antigen responsible for the pathogenesis of primary membranous nephropathy (PMN). Autoantibodies directed against THSD7A are predominantly of the IgG4 class, which have been observed using immunofluorescence microscopy of kidney biopsy preparations. Various groups of authors (Hoxha et al., 2017; Hanset et al., 2020) report that THSD7A-associated MN has a higher incidence (20% to 50%). Currently, testing for antibodies against THSD7A (anti-THSD7A) is poorly used in clinical laboratory practice. Data on in scientific literature are quite scarce. According to Tomas et al. (2016) primary membranous nephropathy is still not fully understood. We studied a total group of 134 individuals, which was composed of patients with kidney diseases $n = 84$ and the control group of healthy individuals $n = 50$. The renal disease group included three subgroups of patients: 23 PMN patients who were negative for anti-PLA2R antibodies, 12 with secondary membranous nephropathy (SMN) and 49 with other nephropathies (ON). EUROIMMUN indirect immunofluorescence assay (IIFT) was used serum titer. The obtained data were statistically processed. The summary results for the anti-THSD7A antibody marker showed very good diagnostic reliability. This allows us to determine the titer of these circulating antibodies in patients with PMN. In conclusion, we can say method for determining has good diagnostic reliability.

Keywords: membranous nephropathy, primary membranous nephropathy, phospholipase receptor antibodies

1. INTRODUCTION

According to literature data importance quantitative in has been increasing in the last few years. In 2014, Tomas et al. reported a new target antigen in PMN diagnostics called THSD7A. Initially, immunoblot analysis (Western blot) was used to determine. Our aim in this study is reliability of the anti-THSD7A assay.

2. MATERIALS AND METHODS

When determining diagnostic reliability, we apply the following sequence:

1. Clarification of the two groups:
 - negative for PMN (0) – includes healthy persons and patients without disease
 - positive (1) – includes patients with proven PMN
2. Were included with following values.

In case of a positive sample, IgG antibodies from the sample bind to an antigen (THSD7A) expressed by the transfected test cells and an Ag-Ab complex is formed. Fluorescently labeled anti-human IgG (goat) antibody (Ab*) is added to each well. An Ag-Ab-Ab* complex is formed. Positive cells emit a borderline, fine-grained fluorescence. According to the manufacturer, no cross-reactivity with other antibodies was detected, such as patients positive for cANCA ($n = 11$), pANCA ($n = 11$), anti-GBM ($n = 9$) and HbsAg ($n = 10$). The linearity of the anti-THSD7A IIFT (IgG) was determined by serial dilution of patient samples. The correlation coefficient for all sera was > 0.95 . Specified in reference limits recommended by the manufacturer are:

Titer 1: < 10 (IgG)

For the statistical processing of the obtained results and determination of diagnostic reliability, we used the MedCalc software program v. 18.5, 2018. All patients signed informed consent.

3. RESULTS

In shows the distribution of the data in four cells.

Table 1. Distribution of data for TP, TN, FP and FN values from the survey

		Illness	
		+	-
New parameters	+	TP (n = 2)	FP (n = 0)
	-	FN (n = 21)	TN (n = 111)

Source: Author's research

Summary data of the 2.

Indicator	Diagnostic sensitivity (95% CI*)	Diagnostic specificity (95% CI*)	DE (95% CI*)	PPV	NPV
Anti-THSD7A	8.69% (6.52–10.86)	100% (97.98–100)	84.33% (82.63–86.03)	100%	84.09%

*CI - Confidence interval

Source: Author's research

The results obtained for the indicator anti-THSD7A antibodies listed in table 1

4. DISCUSSIONS

The clinical importance of determining serum concentrations of anti-PLA2R antibodies has increased in the past few years. Several years ago, Tomas et al. (2014) described THSD7A, which was suggested as a new target antigen for the diagnosis of MH. The WB method was used to determine the titer of anti-THSD7A antibodies. The authors describe it as reliable, but its performance is technically slow and its application is mainly for research purposes. A few years later, the company EUROIMMUN developed IIFT. As a new indicator, anti-THSD7A has not yet been established in clinical laboratory practice, which explains its lack of widespread application. Data from literature sources indicate that clinical studies aimed at evaluating the role of anti-THSD7A antibodies in PMN are few. Their role, according to Tomas et al. (2016) remains incompletely understood.

The goal we set was to investigate IIFT in determination. Total number of patients included in the study was 134 individuals. A prospective Lin groups whom 195 with 70 with non-PMN and 50 healthy controls. Their published data for 100% specificity coincide with ours. Their sensitivity was 1.47%, which is lower than ours (8.69%). Due to the lack of published data for the other criteria - DE, PPV and NPV, we were unable to make a comparison.

2017 determine diagnostic reliability anti-THSD7A antibodies was conducted among a group of 776 Chinese patients which included. The IIF method was used. The results for specificity and PPV are close to the criteria of they obtained (4.35%, 53, 66% and 52.81%, respectively).

In a clinical study conducted on average 2021 Brazilian patients the number studied was 59. The results in these patients were negative authors emphasize but It ranges for.

Despite small number of reports in the literature, from our obtained data of 100% diagnostic specificity and PPV, 84.33% DE and 84.09% NPV, we can conclude that the results for anti-THSD7A antibodies obtained by the IIF method show very good diagnostic reliability.

5. CONCLUSIONS

Our study contributes to enriching the data on IIFT characteristics are good, allowing detection.

REFERENCES

- Battaini, L., Ranzani, O., Marcal, L., Antonangelo, L., Jorge, L., Bitencourt, C., Woronik, V., Malheiros, D., Yu, L. (2021). Determination of Anti-Phospholipase A2 and AntiThrombospondin Type 1 Domain-Containing Protein 7A in Latin Patients With Membranous Nephropathy. *Research Square*, 1: 1-21.
- Dantas, M., Silva, L., Pontes, B., Antônia dos Reis M., Nunes de Lima P., Neto M. (2023). Membranous nephropathy. *Brazilian Journal of Nephrology*, 45(2): 229-243.
- Hanset, N., Aydin, S., Demoulin, N., Cosyns, JP., Castanares-Zapatero, D., Crot, R., Cambier, JF. (2020). Podocyte antigen staining to identify distinct phenotypes and outcomes in membranous nephropathy: a retrospective multicenter cohort study. *American Journal Kidney Diseases*, 76: 624–635.
- Hoxha, E., Beck, L.H., Wiech, T., Tomas, N., Probst, C., Mindorf, S., Meyer-Schwesinger, C., Zahner, G., Stahl, P., Schopper, R., Panzer, U., Harendza, S., Helmchen, U., Salant, D., Stahl, R. (2017). An indirect immunofluorescence method facilitates detection of thrombospondin type 1 domain-containing 7A-specific antibodies in membranousnephropathy. *J Journal of the American Society of Nephrology*, 28(2): 520–531.
- Hoxha, E., Reinhard, I., Stahl, R. (2022). Membranous nephropathy: new pathogenic mechanisms and their clinical implications. *Nature Reviews Nephrology*, 18: 466–478.
- Lin, L., Wang, W., Pan, X. (2016). Biomarkers to detect membranous nephropathy in Chinese patients. *Oncotarget*, 7(42): 67868–67879.
- Radhakrishnan, Y., Zand, L., Sanjeev, S., Fervenza, F. (2024). Membranous nephropathy treatment standard. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 39: 404-413.
- Ronco, P., Plaisier, E., Debiec, H. (2021). Advances in Membranous Nephropathy. *Journal of Clinical Medicine*, 10(4): 1-18.
- Tomas, M., Hoxha, E., Reinicke, A., Fester, L., Helmchen, U., Gerth, J., Bachmann, F., Budde, K., Koch-Nolte, F., Zahner, G., Rune, G., Lambeau, G., Meyer-Schwesinger, C., Stahl, R. (2016). Autoantibodies against thrombospondin type 1 domain-containing 7A induce membranous nephropathy. *The Journal of Clinical Investigation*, 126: 2519 – 3532.
- Tomas, N., Beck, L., Meyer-Schwesinger, C., Seitz-Polski, B., Ma, H., Zahner, G., Dolla, G., Hoxha, E., Helmchen, U., Dabert-Gay, A., Debayle, D., Merchant, M., Klein, J., Salant, D., Stahl, R., Lambeau, G. (2014). Thrombospondin Type-1 Domain-Containing 7A in Idiopathic Membranous Nephropathy. *The New England Journal of Medicine*, 371(24): 2277-2287.
- Wang, J., Cui, Z., Lu, J., Probst, Ch., Zhang, Y., Wang, X., Qu, Zh., Wang, F., Meng, L., Cheng, X., Liu, G., Debiec, H., Ronco, P., Zhao, M. (2017). Circulating Antibodies against Thrombospondin Type-I Domain-Containing 7A in Chinese Patients with Idiopathic Membranous Nephropathy *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 12(10): 1642–1651.

NEUTROPHIL EXTRACELLULAR TRAP - DEFINITION, MOLECULAR MECHANISMS

Sheniz Yuzeir-Salievа

Clinic of Hematology, Medical University in Varna, Bulgaria, shenizyuzeir@abv.bg

Abstract: Innate immunity constitutes the body's primary defense against invading pathogens and plays a crucial role in guiding adaptive immunity during persistent infections. Neutrophils employ three primary mechanisms to directly combat microorganisms: phagocytosis, degranulation, and the generation of neutrophil extracellular traps (NETs). Neutrophil extracellular traps (NETs) are intricate fibrous structures released by neutrophils in response to specific stimuli. These structures are composed of depolymerized chromatin adorned with histones, neutrophil granule proteins, including primary granules (neutrophil elastase (NE), myeloperoxidase (MPO), cathepsin G), secondary granules (lactoferrin and pentraxin 3), tertiary granules (matrix metalloproteinase - MMP), cytoplasmic components (calprotectin, catalase) and other enzymatically active proteases and peptides that have procoagulant properties. NETs are formed via two distinct pathways known as suicidal NETosis, which involves NADPH oxidase (NOX), and vital NETosis, which is independent of NOX. Three primary forms of NET release have been identified: suicidal NETosis, vital NETosis, and mitochondrial NETosis. Certain proteins found within NETs exhibit strong cytotoxic effects against both pathogens and nearby host cells. While NETs play a vital role in trapping and eliminating pathogens, pathogens have developed strategies to evade immune responses, prompting neutrophils to initiate more aggressive reactions. The excessive activation of NETs and the consequent pro-inflammatory response can result in severe tissue damage. The extremely important role of NETs in tumor biology, carcinogenesis and metastasis processes has been proven. Conclusion: This review summarises the current knowledge of neutrophils and NETs, the mechanisms that lead to the formation of NETs and significant implications in a wide range of diseases. The identification of NETs and the characterization of their role in disease have revived the overlooked role of neutrophils in disease pathogenesis..

Keywords: NETs, neutrophils, proteins

НЕУТРОФИЛНИ ЕКСТРАЦЕЛУЛАРНИ КАПАНИ- ДЕФИНИЦИЯ, МОЛЕКУЛЯРНИ МЕХАНИЗМИ

Шениз Юзеир-Салиева

Клиника по Хематология, УМБАЛ “Света Марина“, Медицински университет, Варна, България, shenizyuzeir@abv.bg

Резюме: Вроденият имунитет представлява основната защитна реакция на организма срещу нахлуващите патогени и играе ключова роля в насочването на адаптивния имунитет по време на персистиращи инфекции. Неутрофилите използват три основни механизма за директна борба с микроорганизмите: фагоцитоза, дегранулация и генериране на неутрофилни извънклетъчни капани (NETs). Неутрофилните извънклетъчни капани (NETs) са сложни влакнести структури, освобождавани от неутрофилите в отговор на специфични стимули. Тези структури са съставени от деполимеризиран хроматин, с хистони, неутрофилни гранулни протеини, включващи първични гранули (неутрофилна еластаза (NE), миелопероксидаза (MPO), катепсин G), вторични гранули (лактоферин и пентраксин 3), третични гранули (матрична металопротеиназа - MMP), цитоплазмени компоненти (калпротектин, каталаза) и други ензимно- активни протеази и пептиди, които имат прокоагулантни свойства. Идентифицирани са три основни форми на освобождаване на NETs:суицидна NETosis, която включва NADPH оксидаза (NOX), витална NETosis, която е независима от NOX и митохондриална форма. Някои протеини, описани в образуването на NETs, проявяват силни цитотоксични ефекти както срещу патогени, така и срещу близките клетки гостоприемници. Въпреки че неутрофилните екстрацелуларни капани (NET) играят жизненоважна роля в улавянето и елиминирането на патогените, те са разработили стратегии за избягване на имунните отговори, което иницира по-агресивни реакции на възпаление. Прекомерното активиране на NETs и последващият възпалителен отговор могат да доведат до тежко увреждане на тъкани. Доказана е изключително важната роля на NETs в туморната биология, канцерогенеза и процесите на метастазирание.

Заключение: Този обзор обобщава съвременните познания за неутрофилите и механизмите за образуване на неутрофилните екстрацелуларни капани (NETs), както и значимите им последици при широк спектър от

заболявания. Идентифицирането на NETs и характеризирането на тяхната роля в развитието на заболяванията определиха незаменимата роля на неутрофилите в патогенезата на заболяванията.

Ключови думи: NETs, неутрофили, протеини

1. ВЪВЕДЕНИЕ

През последните години вниманието на изследователските групи се акцентира върху новотритите функции на неутрофилите, потвърждаващи тяхната значима роля не само като участници във възпалителни процеси, но и при редица патологични състояния, включително неопластични заболявания и тромботични процеси.

Неутрофилите, като вродени медиатори на имунната защита, играят важна роля при различни възпалителни процеси (Amulic et al, 2012). Проучванията върху съдържанието на неутрофилните гранули разкриха богатството от ензими и макромолекули, функциониращи в различните клетъчни отнасяния на гранулоцитите (Mocsai, 2010). Богатото съдържание на ензими отразява активното участие на неутрофилните гранулоцити в защитните възпалителни реакции спрямо бактерии, фунги и в по-малка степен срещу други инфекции.

Неутрофилите използват както вътреклетъчни, така и извънклетъчни механизми за ограничаване на инфекциозните процеси. В допълнение към фагоцитозата и дегрануляцията, наскоро беше установено, че неутрофилите използват допълнителна стратегия, за да ограничат инфекциозните процеси чрез освобождаване на неутрофилни екстрацелуларни капани (NETs) (Eichelberge et al, 2020).

През далечната 1996 г. Takei и сътрудници за първи описват този феномен, който по-късно детайлно е разработен и формулиран от Arturo Zychlinsky (Takei et al, 1996). През 2004 г. група учени под ръководството на Brinkman доказват, че стимулирането на неутрофилите с интерлевкин-8 (IL8), липополизахариди (LPS), интерферон- α и комплемент 5a води до образуването на неизвестни дотогава структури, които бяха наречени неутрофилни извънклетъчни капани (Brinkmann et al, 2004).

2. НЕУТРОФИЛНИ ЕКСТРАЦЕЛУЛАРНИ КАПАНИ (NETs)

Неутрофилните екстрацелуларни капани са съставени от ДНК (дезоксирибонуклеинова киселина), в комплекс с хистони, неутрофилни гранулирани протеини, включващи първични гранули, (неутрофилна еластаза (NE), миелопероксидаза (MPO), катепсин G), вторични гранули (лактоферин и пентраксин 3), третични гранули (матрична металопроотеиназа - MMP), цитоплазмени компоненти (калпротектин, каталаза) и други ензимно активни протеази и пептиди, които имат прокоагулантни свойства (Mantovani et al, 2011). При наблюдение под електронен микроскоп последните наподобяват на линейни структури с диаметър 15-17 nm, обвити от глобулирани елементи с диаметър до 25nm (Jorch et al, 2017).

Формирането на NETs може да се активира от различни патогени, като бактерии, гъбички, протозои, вируси, компоненти на бактериалната клетъчна стена – липополизахариди (LPS), антитела, имунни комплекси, цитокини, хемокини (IL 8, TNF), микрокристали и други физиологични стимули (Yousefi et al, 2020).

През последното десетилетие бяха разкрити все по-голям брой стимулиращи фактори, които предизвикат образуването на неутрофилни екстрацелуларни капани *in vivo* и *in vitro*. Значима роля като стимулиращи фактори *in vivo* имат микробиологични причинители - бактерии и гъбички, при които неутрофилите остават продължително време активни и функционални (Sollberger et al, 2018, Rada et al, 2019). При *in vitro* условия стимулиращи фактори, като IL-8, форбол-миристат ацетат, липополизахариди, вътреклетъчен поток от калциеви йони и активирани тромбоцити, водят до клетъчна смърт на неутрофилите (Gonzalez-Aparicio et al, 2019; Ravindran et al, 2019).

3. МОЛЕКУЛЯРНИ МЕХАНИЗМИ НА ОБРАЗУВАНЕ НА НЕУТРОФИЛНИ ИЗВЪНКЛЕТЪЧНИ КАПАНИ (NETs)

Молекулярните механизми, водещи до образуване на NETs все още не са напълно изяснени. Според последни литературни данни отделянето на NETs в извънклетъчното пространство зависи от генериране на реактивни кислородни видове по два механизма: ROS зависима NADPH оксидаза и митохондриална ROS (mROS), независима от NADPH оксидаза.

Първият молекулярен механизъм за образуване на NETs е производството на ROS от NADPH оксидазата. Този процес се осъществява чрез активиране на NADPH оксидазата, както и чрез включване на допълнителни сигнални пътища, които медиат различни форми на NETosis (Douda et al, 2015). Ключовият момент е активирането на пътя на протеин-киназа C (PKC), който води до сглобяване на NOX 2 комплекс във фагозомната мембрана, с последващ електронен транспорт и образуване на H₂O₂, който е мощен индуктор за генерирането на NETs (Brinkmann et al, 2007).

Вторият механизъм е свързан с генериране на реактивни кислородни видове от митохондриите, които са основни източници на ROS. Все още не е напълно изяснен точният начин за образуването на NETs, но продължават обстойните проучвания в тази област. Една от съществуващите хипотези включва активното участие на „Lup киназа“, спадаща към семейството на Src киназите, която стимулира РКС чрез фосфорилиране на тирозинови остатъци и стимулира генерирането на ROS (Steinberg, 2015). Друга хипотеза включва участието на дисулфид изомеразата протеин с р47 субединица, която води до транслокацията му към клетъчната мембрана, с последващо сглобяване на NADPH оксидазата (Trevelin et al, 2015).

Клетъчният метаболизъм има основен принос при активирането на неутрофилите (O'Neill et al, 2016). За своите метаболитни нужди те разчитат главно на гликолизата, което им позволява да се адаптират към силно хипоксемични условия (Rodríguez-Espinosa et al, 2015). Освен това е доказано, че пентозо-фосфат дехидрогеназният метаболитен път е важен за освобождаването на NETs, поради активното участие на един от метаболитите глюкозо-6-фосфат дехидрогеназа в образуването на NADPH оксидаза-2 с NADPH, за да се произведе ефективно количество ROS и по този начин да се генерират повече NETs (Doolin et.al,2020). Процесът на генериране на неутрофилни екстрацелуларни капани (NETs) се нарича NETosis- нова програма за клетъчна смърт.

4.ФОРМИ НА NETOSIS

През 2012 г. за първи път понятието NETosis се включва в първата ревизирана стройна класификация за клетъчна смърт, където се приема като специфична нейна форма, различна от апоптозата, некроптозата, пироптоза, автофагия и вторична некроза.

През 2018 г. Комитетът по номенклатура на клетъчна смърт (NCCD) допълни класификацията от 2012г., като терминът „NETosis“ да бъде заменен с „NETs“ или „NETs образуване“, наблюдайки по този начин върху патофизиологичната и молекулярната същност на ефекторните клетки (Raup-Konsavage et al,2018). Терминът NETosis се използва, когато тези екстрацелуларни капани (Ets) се произвеждат само от неутрофили (NETs).

Идентифицирани са три форми на нетоза: класическа, витална и митохондриална форма.

Класическата или суицидна NETosis е терминът, използван за освобождаването на NETs от мъртви клетки. Повечето публикации описват освобождаването на NETs като форма на индуцирана от патогени активна клетъчна смърт, даваща възможност за адекватен вътреклетъчен отговор на неутрофилите към различни инфекциозни агенти.

Класическата NETosis често се инициира чрез свързване на лиганд с неутрофилни рецептори и рецептори за Fc на IgG, комплемент или цитокини (Munks et al, 2010). Активирането на тези рецептори стимулира освобождаването на калциеви йони от ендоплазмения ретикулум в цитоплазмата. Повишените нива на цитоплазмения калций увеличават активността на протеин киназа C и фосфорилирането на gp91phox (Kaplan et al, 2012). Това индуцира сглобяването на цитозолните и мембранно свързани субединици на NADPH оксидаза във функционални комплекси в цитоплазмените или фагозомните мембрани (наричани още фагоцитна оксидаза, PHOX) и последващото генериране на ROS. Под влияние на ROS се разрушава ядрената мембрана, смесват се ядрени и гранулирани компоненти, освобождават се компоненти от неутрофилните гранули в цитозола - NE и MPO, с последваща модификация на хистоните под влияние на PAD-4 и декондензация на хроматина (Pingxin et al, 2010). Разкъсването на плазмената мембрана води до освобождаването на NETs, с последваща клетъчна смърт и пълна загуба на жизнеспособни клетъчни функции като миграция и фагоцитоза (Papaannopoulos et al, 2010).

Освен описаната по-горе класическа NETosis, съществува и друга форма, при която неутрофилите запазват своята жизнеспособност и естествените си ефекторни функции, наречена Vital NETosis (Yousefi et al, 2008; Yousefi et al, 2009), така наречената витална нетоза.

Наблюдавано е, че човешките неутрофили освобождават митохондриална ДНК от NETs в рамките на 5 минути след среща със *S. aureus*, процес, който разчита на митохондриален комплекс II (Dunham-Snary et.al, 2022). Някои изследователи класифицират митохондриалната форма на освобождаване на NETs, като жизненоважна NETs, тъй като те се освобождават от живи клетки, без да предизвикват лизогенна клетъчна смърт. Освобождаването на митохондриални NETs, които съдържат митохондриални ДНК-свързващи гранулни протеини, се регулира от митохондриални ROS и калций-активирани калиеви канали с малка проводимост (Lood et.al, 2016). Освен това, наскоро беше доказано, че Сиртуин 1 (SIRT1), ензим, разположен предимно в клетъчното ядро, който деацетитира транскрипционни фактори, играе роля в тумор-асоциираните стареещи неутрофили, като насърчава отварянето на каналите на митохондриалните пори за освобождаване на митохондриални NETs (Yang et.al,2021).

NETs са в тясна връзка с туморните клетки *in vivo* и вътре в туморната васкулатура, но тяхната роля в туморната биология все още е обект на дискусии. Директното взаимодействие на раковите клетки с NETs потиска апоптозата и благоприятства процесите на клетъчна преживяемост, пролиферация и прогресия на туморната маса (Wculek et al, 2015; Tohme et al, 2016). Тези данни подкрепят потенциална про-метастатична роля на NETs, участващи в ранната клетъчна адхезия, пролиферация, туморна инвазия и ангиогенеза.

От събраните литературни данни става ясно, че формирането на неутрофилни екстрацелуларни капани имат съществена роля в модулирането на различни взаимоотносващи процеси, необходими за поддържане на вътреклетъчния баланс

5.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Неоспорима е ролята на NETs в туморната биология, която те играят чрез модулиране процесите на клетъчна пролиферация, диференциация и метастазиране. Все още остават не докрай изяснени специфичните механизми на NETs и кръстосаните взаимодействия между NETs с други процеси, свързани с рака, включително инфламасоми и автофагия. Очаква се бъдещото внедряване на NETs в клиничната практика и превръщането му в потенциален терапевтичен таргет в борбата срещу малигнените заболявания.

БИБЛИОГРАФИЯ:

- Amulic B, Cazalet C, Hayes GL, et al.(2012). Neutrophil function: from mechanisms to disease. *Annu RevImmunol.* 30:459-489
- Brinkmann V, Reichard U, Goosmann C, Fauler B, Uhlemann Y, Weiss DS et al.(2004). Neutrophil extracellular traps kill bacteria. *Science.* 303:1532–1535.
- Doolin T., Amir H.M., Duong L., Rosenzweig R., Urban L.A., Bosch M., Pol A., Gross S.P., Siryaporn A(2020). Mammalian histones facilitate antimicrobial synergy by disrupting the bacterial proton gradient and chromosome organization. *Nat. Commun.* 11:3888. doi: 10.1038/s41467-020-17699-z.
- Dunham-Snary K.J., Surewaard B.G., Mewburn J.D., Bentley R.E., Martin A.Y., Jones O., Al-Qazazi R., Lima P.A., Kubes P., Archer S.L.(2022). Mitochondria in human neutrophils mediate killing of *Staphylococcus aureus*. *Redox Biol.* 49:102225. doi: 10.1016/j.redox.2021.102225.
- Eichelberge K. R.and Goldman W. E.(2020). Manipulating Neutrophil Degranulation as a Bacterial Virulence Strategy. *Plos Pathog.*2020;16(12):e1009054. doi: 10.1371/journal.ppat.1009054.
- Gonzalez-Aparicio M and Alfaro C.(2019). Influence of Interleukin-8 and Neutrophil Extracellular Trap (NET) Formation in the Tumor Microenvironment: Is There a Pathogenic Role? *J Immunol Res.* 2019:6252138. doi: 10.1155/2019/6252138.
- Jorch SK, Kubes P. (2017).An emerging role for neutrophil extracellular traps in noninfectious disease. *Nat Med.*23:279–87
- Kaplan MJ, Marko R.(2012). Neutrophil extracellular traps: double-edged swords of innate immunity. *J Immunol.* 189(6):2689–95. doi:10.4049/jimmunol.1201719
- Lood C., Blanco L.P., Purmalek M.M., Carmona-Rivera C., De Ravin S.S., Smith C.K., Malech H.L., Ledbetter J.A., Elkon K.B., Kaplan M.J.(2016). Neutrophil extracellular traps enriched in oxidized mitochondrial DNA are interferogenic and contribute to lupus-like disease. *Nat. Med.* 22:146–153. doi: 10.1038/nm.4027
- Mantovani, M. A. Cassatella, C. Costantini, and S. Jaillon (2011).“Neutrophils in the activation and regulation of innate andadaptive immunity,”*Nature Reviews Immunology* vol. 11, no. 8,pp.519–531.
- Mocsai A.(2013) Diverse novel functions of neutrophils in immunity, inflammation, and beyond. *J Exp Med.*210(7): 1283-1299
- Munks MW, McKee AS, Macleod MK, Powell RL, Degen JL, Reisdorph NA, et al. (2010). Aluminum adjuvants elicit fibrin-dependent extracellular traps *in vivo*. *Blood.*116(24):5191–9. doi:10.1182/blood-2010-03-275529
- O'Neill LAJ, Kishton RJ, Rathmell J. (2016).A guide to immunometabolism for immunologists. *Nat Rev Immunol.* 16(9):553–65. doi:10.1038/nri.2016.70.
- Papayannopoulos V, Metzler KD, Hakkim A, Zychlinsky A.(2010). Neutrophil elastase and myeloperoxidase regulate the formation of neutrophil extracellular traps. *J Cell Biol.* 191(3):677–91. doi:10.1083/jcb.201006052.
- Rada B.(2019). Neutrophil Extracellular Traps. *Methods Mol Biol.*1982:517–28. doi: 10.1007/978-1-4939-9424-3_31.
- Ravindran M, Khan MA, Palaniyar N.(2019). Neutrophil Extracellular Trap Formation: Physiology, Pathology, and Pharmacology. *Biomolecules.* 9:365.

- Rodríguez-Espinosa O, Rojas-Espinosa O, Moreno-Altamirano MMB, López-Villegas EO, Sánchez-García FJ.(2015). Metabolic requirements for neutrophil extracellular traps formation. *Immunology* . 145(2):213–24. doi:10.1111/imm.12437
- Sollberger G, Tilley DO, Zychlinsky A.(2018). Neutrophil Extracellular Traps: The Biology of Chromatin Externalization. *Dev Cell*. 44:542–53. doi: 10.1016/j.devcel.2018.01.019.
- Steinberg, S. F.(2015). Mechanisms for redox regulation of protein kinase C, *Front. Pharmacol.* 6, 128,doi: 10.3389/fphar.2015.00128.
- Tohme S, Yazdani HO, Al-Khafaji AB, Chidi AP, Loughran P, Mowen K, et al(2016)..Neutrophil extracellular traps promote the development and progression of liver metastases after surgical stress. *Cancer Res.*76(6):1367–80. doi:10.1158/0008-5472.CAN-15-1591.
- Trevelin S. C and Lopes L. R.(2015).Protein disulfide isomerase and Nox: new partners in redox signaling, *Curr. Pharm.Des.* 21: 5951-5963, doi:10.2174/1381612821666151029112523
- Wculek SK, Malanchi I. (2015).Neutrophils support lung colonization of metastasis-initiating breast cancer cells. *Nature*. 528(7582):413–7. doi:10.1038/ nature16140.
- Yang C., Wang Z., Li L., Zhang Z., Jin X., Wu P., Sun S., Pan J., Su K., Jia F., et al. (2021).Aged neutrophils form mitochondria-dependent vital NETs to promote breast cancer lung metastasis. *J. Immunother. Cancer.*;9:e002875. doi: 10.1136/jitc-2021-002875
- Yousefi S, Simon D, Stojkov D, Karsonova A, Karaulov A and Simon H. U.(2020). In vivo evidence for extracellular DNA trap formation, *Cell Death Dis.* 11, 300.
- Yousefi S, Gold J. A, Andina N, Lee J. J, Kelly A. M. et al.(2008).Catapultlike release of mitochondrial DNA by eosinophils contributes to antibacterial defense, *Nat. Med.* 14: 949-953. doi: 10.1038/nm.1855.
- Yousefi S, Mihalache C, Kozlowski E, Schmid I and Simon H. U. (2009).Viable neutrophils release mitochondrial DNA to form neutrophil extracellular traps, *Cell Death Dis.* 16: 1438-1444. doi: 10.1038/cdd.2009.96.

DOUBLE POSITIVE BULGARIAN PATIENTS FOR ANTIBODIES PHOSPHOLIPASE A2 RECEPTOR AND THROMBOSPONDIN TYPE-1 DOMAIN CONTAINING 7A - YES OR NO?

Yovko Ronchev

University Hospital “Kaspela”, Clinical Laboratory, Plovdiv, Bulgaria, yovkoronchev@abv.bg

Abstract: According to Jiang et al., disease membranous nephropathy (MN) is with autoimmune origin and that affects renal glomeruli (2024). It presents with the clinical features of nephrotic syndrome and one the leading causes of its development. Disease progresses to end-stage renal failure, which is accompanied by a high mortality rate. The reasons for this are the complications of infections, cardiovascular or malignant diseases. In the etiology of primary membranous nephropathy (PMN), role of serum autoantibodies that bind an antigen that expressed by podocytes in the kidneys is indicated. According to Liu et al., PMN is based on immune dysregulation processes with loss of immune tolerance to self-podocytes and leading in formation of immune complexes (2024). All these mechanisms determine the characteristics of a typical autoimmune disease. In recent years, thrombospondin type-1 domain-containing 7A protein (THSD7A) has emerged as a novel antigen in PMN (Nu et al., 2024). That is why the scientific literature on the pathogenesis of PMN discusses the role of autoantibodies directed against these two antigens - phospholipase A2 receptor (PLA2R) and against THSD7A. According to Liu et al., however, despite the progress made in identifying autoantigens in PMN, pathogenetic mechanisms by which glomeruli are damaged still incompletely understood and controversial (2024). It is known that a standard method for diagnosing MH involves performing renal biopsy. In the etiology of secondary membranous nephropathy (SMN), causes such as various infectious and malignant diseases, damage caused by toxins or drugs, etc. are reported. In our study, we aimed to conduct on the following two tasks: 1) to determine the positive results in MH for anti-phospholipase A2 receptor antibodies (anti-PLA2R) and anti-thrombospondin type-1 domain-containing 7A protein antibodies (anti-THSD7A) antibodies presented in percentages 2) to determine the presence of results that are simultaneously positive for both serum antibodies in the groups we are studying. In study a total of 113 patients from different groups: with PMN (n = 52), with SMN (n = 12) and other nephropathies (ON) (n = 49). Serum concentration antibodies anti-PLA2R was determined in all patients. For this purpose, we used an ELISA kit from EUROIMMUN, and the values were read on an ELISA reader. We used limit value ≥ 20 RU/ml, which is recommended from test kit manufacture. In this way, we distinguished positive from negative results for anti-PLA2R antibodies. To determine of anti-THSD7A antibodies titer, was used an indirect immunofluorescence assay, also from the company EUROIMMUN. Our data showed that 23 of patients with PMN were negative and 29 from the same group were positive for anti-PLA2R. All patients in the SMN and ON groups were negative from them. The data from group of PMN who were anti-PLA2R negative revealed two positive for anti-THSD7A (8.7%). For the total PMN group, they represent 3.9%. The remaining groups of patients with SMN and ON were also examined for this indicator, but the results obtained were negative. In our study, the results we obtained do not show presence of patients who were simultaneously positive for a two studied indicators in different groups. We found it appropriate to determine the anti-THSD7A index in patients with a negative result for anti-PLA2R.

Keywords: membranous nephropathy, primary membranous nephropathy, anti-phospholipase A2 receptor antibodies, anti-thrombospondin type-1 domain containing 7A protein antibodies

1. INTRODUCTION

It is known that antibodies in the serum, directed against antigens, which are expressed by renal podocyte cells, are responsible for development of PMN.

Role of these antibodies - anti-PLA2R and anti-THSD7A in this coin is still debatable. The causes of SMN are different from those of PMN, as well as having a different genesis. Set that we investigated in the search, such as: 1) determining positive results for anti-PLA2R and anti-THSD7A antibodies, as well as their percentage in patients with PMN and the second task 2) determining the presence or reporting of results in the study groups that are double positive.

2. MATERIALS AND METHODS

The total number of patients in the search is 113. The PMN group includes 52 patients, grouped by SMN and ON, 12 and 49 patients, respectively. All groups were tested for anti-PLA2R using ELISA. A cut-off value ≥ 20 RU/ml was used to define positive values. Anti-THSD7A antibody titer was determined using an indirect immunofluorescence assay by EUROIMMUN.

3. RESULTS

Data on the average age of the individuals from the three groups included in the study (mean $\pm$ SD) and on the distribution of individuals by gender in the individual groups are presented in table1. The patients in the three groups were similar in age, with no statistically significant difference ($P = 0.055$). In all three study groups, the proportion of men was higher than that of women. Statistical analysis of the gender distribution in these groups did not show a significant difference ($P = 0.872$).

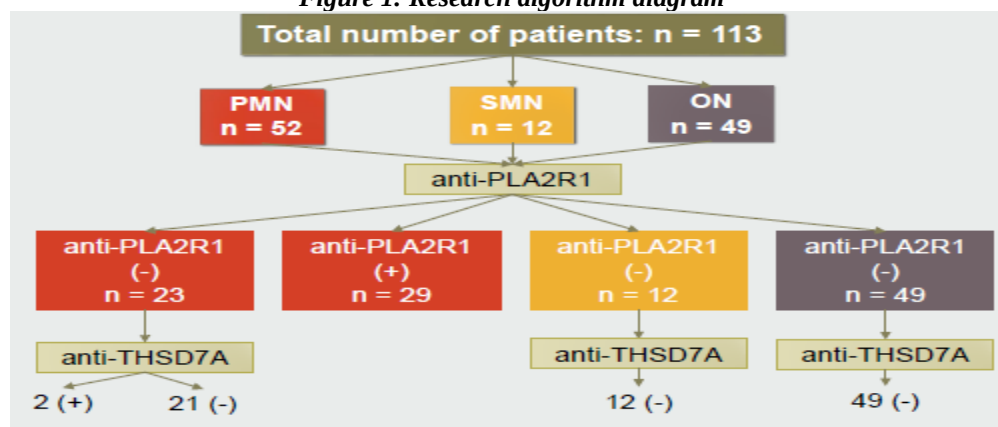
Table1. Demographic data for people with PMN, SMN and ON

Group	Age (years)	Number of men (%)	Number of women (%)
PMN	52.63 $\pm$ 13.81	32 (61.5)	20 (38.5)
SMN	57.33 $\pm$ 16.05	8 (66.7)	4 (33.3)
ON	58.67 $\pm$ 12.39	33 (60)	20 (40)

Source: Author's research

The mean anti-PLA2R values obtained by us with their 95% confidence intervals (CI) in the patients from the three study groups are presented in fig.1. The significantly higher values of the PMN results compared with other two pathological groups is striking. Figure 2 presents an algorithm for evaluating anti-THSD7A antibody positive patients into three groups.

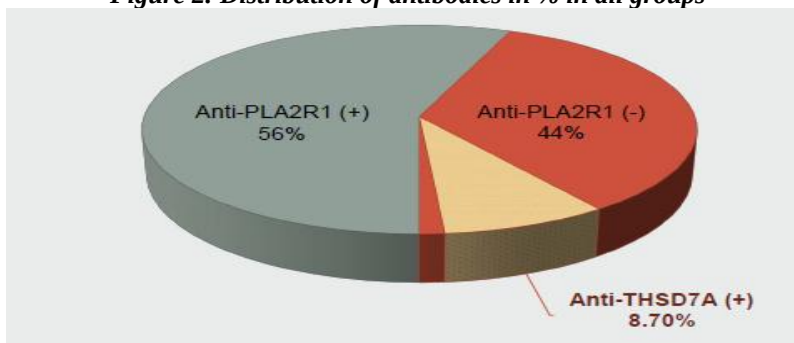
Figure 1. Research algorithm diagram



Source: Author's research

Statistical analysis of the obtained data showed that 23 or 44% are PMN positive, and 29 or 56% are for anti-PLA2R anegative. Negative patients for these antibodies were tested for presence of anti-THSD7A antibodies. We found that two of them (8.7%) were positive foranti-THSD7A (fig.3). In the other two groups, you get negative results for anti-PLA2R antibodies.

Figure 2. Distribution of antibodies in % in all groups



Source: Author's research

In the overall group of PMN, rate positive anti-THSD7A antibody results is 3.9%. Negative results were obtained from the studied groups of patients with SMN and ON for antibodies against THSD7A in the sera. In our clinical study, no double positive patient samples were identified - for anti-PLA2P and anti-THSD7A antibodies.

4. DISCUSSIONS

It is known that MN is autoimmune indicated, which specifically affects glomeruli.

Its clinical manifestation is associated with high-grade proteinuria (>3.5 g/day) with subsequent progression to a stage of renal failure (6, 7). PLA2R was reported as the first antigenic target in the pathogenesis of PMN in 2009 (4). The second antigen that plays a role in pathogenesis of PMN was described later is THSD7A. These antigens are found in about 70–80% of PMN cases. A review of scientific articles shows the frequency of detection of antibodies against the PLA2R and THSD7A antigens, which varies between 70% and 2.5–5%, respectively (1, 8, 9, 10, 11, 13). A 2024 clinical study by Liu et al. reported anti-THSD7A levels of 1-5%. Scientific studies have shown that individuals with MH associated with THSD7A develop malignancy within three months of initial diagnosis (4). According Xu, THSD7A-associated MN relatively accounts for 3–5% of PMN cases, with the frequency increasing in malignant diseases - 13.3% (2024). For the first time, a report in the literature about patients positive for both antibodies was made by Lin et al. (2016).

The results we obtained do not show data on patients simultaneously positive for both antibodies in the studied groups (PMN, SMN and OG).

5. CONCLUSIONS

We concluded that it is appropriate to test the titer of anti-THSD7A antibodies in patients with negative results for anti-PLA2R antibodies.

From analysis of data among three patient groups, no results were found that were positive for both anti-PLA2R and anti-THSD7A antibodies.

REFERENCES

- Hoxha, E., Beck, L. H., Wiech, T., Tomas, N. M., Probst, C., Mindorf, S., Meyer-Schwesinger, C., Zahner, G., Stahl, P. R., Schöpper, R., Panzer, U., Harendza, S., Helmchen, U., Salant, D. J., Stahl, R. A. K. (2017). An Indirect Immunofluorescence Method Facilitates Detection of Thrombospondin Type 1 Domain-Containing 7A-Specific Antibodies in Membranous Nephropathy. *Journal of the American Society of Nephrology*, 28(2), 520-531.
- Jiang, S., Jiang, D., Lian, Z., Huang, X., Li, T., Zhang, Y. (2023). THSD7A as a Promising Biomarker for Membranous Nephrosis. *Molecular Biotechnology*, 66: 3117–3135.
- Juarez, A., Galindo, L., Ragunathan, A., Gondal, M. (2023). Thrombospondin Type 1 Domain-Containing 7A (THSD7A)-Associated Membranous Nephropathy Leading to Metastatic Neuroendocrine Carcinoma. *Cureus*, 15(2): 1-3.
- Liu, J., Malhotra, D., Ge, Y., Gunning, W., Dworkin, L., Gong, R. (2024). THSD7A-associated membranous nephropathy involves both complement-mediated and autonomous podocyte injury. *Frontiers in Pharmacology*, 15: 1-14.
- Lin, L., Wang, W. M., Pan, X. X., Xu J., Gao, Ch. N., Zhang, W., Ren, H., Xie, J. Y., Shen, P. Y., Xu, Y. W., Ni, L. Y., Chen, N. (2016). Biomarkers to detect membranous nephropathy in Chinese patients. *Oncotarget*, 7: 67868–67879.
- Ponticelli, C.; Glassock, R.J. (2014). Glomerular diseases: Membranous nephropathy - *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 9(3): 609-616.
- Ronco, P.; Debiec, H. (2020). Molecular Pathogenesis of Membranous Nephropathy. *Annual Review of Pathology: Mechanisms of disease*, 15: 287-313.
- Tomas, N.M., Hoxha, E., Reinicke, A. T., Fester, L., Helmchen, U., Gerth, J. Bachmann, F., Budde, K., Koch-Nolte, F., Zahner, G., Rune, G., Lambeau, G., Meyer-Schwesinger, C., Stahl, R.A.K. (2016). Autoantibodies against thrombospondin type 1 domain-containing 7A induce membranous nephropathy. *The Journal of Clinical Investigation*, 126: 2519–2532.
- Wang, J., Cui, Z., Lu, J., Probst, Ch., Zhang, Y., Wang, X., Qu, Zh., Wang, F., Meng, L., Cheng, X., Liu, G., Debiec, H., Ronco, P., Zhao, M. (2017). Circulating Antibodies against Thrombospondin Type-I Domain-Containing 7A in Chinese Patients with Idiopathic Membranous Nephropathy. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 12(10): 1642–1651.
- Wang, T., Zhang, Y., Liu, M., Kang, X., Kang, L., Zhang, H. (2019). THSD7A as a marker for paraneoplastic membranous nephropathy. *International Urology and Nephrology*, 51: 371–373.

- Xian, L., Dong, D., Luo, J., Zhuo, L., Li, K., Zhang, P., Wang, W., Xu, Y., Xu, G., Wang, L., Li, G. (2019). Expression of THSD7A in neoplasm tissues and its relationship with proteinuria. *BMC Nephrology*, 20: 1-6.
- Xu, Q., Li, J., Yang, Y., Zhuo, L., Gao, H., Jiang, S., Li, W. (2024). Prevalence and prognosis of malignancy in THSD7A-associated membranous nephropathy: a systematic literature review and clinical case study. *Renal Failure*, 46: 1-10.
- Zaghrini, C., Seitz-Polski, B., Justino, J., Dolla, G., Payré, C., Jourde-Chiche, N., Van de Logt, A. E., Booth, C., Rigby, E., Lonnbro-Widgren, J., Nyström, J. S., Mariat, Ch., Cui, Z., Wetzels J. F.M., Ghiggeri, G. M., Beck L. H., Ronco, P. M., Dębiec, H., Lambeau G. (2019). Novel ELISA for thrombospondin type 1 domain-containing 7A autoantibodies in membranous nephropathy. *Kidney International*, 95(3): 666–679.

IMPACT OF PREANALYTICAL FACTORS ON THE ACCURACY OF LABORATORY RESULTS

Gorica Stoilevska

Institute of Clinical Biochemistry, North Macedonia, gorica.stoilevska67@gmail.com

Danijela Janicevic Ivanovska

Institute of Clinical Biochemistry, Faculty of Medical Sciences, Goce Delchev University, Shtip, North Macedonia, djanicevic@yahoo.com

Abstract: The preanalytical phase represents the most complex and error-prone segment of the laboratory diagnostic process. It encompasses all procedures occurring before the analytical measurement itself, including patient preparation, correct sample collection, identification, transport, and storage of biological specimens. Errors during this phase can significantly compromise the accuracy of laboratory results and lead to inappropriate clinical decisions. This paper provides a critical analysis of each step in the preanalytical process, identifies common sources of error, and proposes strategies for their prevention. The aim is to emphasize the importance of standardization, education, and quality control as essential tools for improving patient safety and diagnostic effectiveness.

Keywords: Preanalytical phase, Laboratory diagnostics, Hemolysis, Sample transport, Quality control, Errors, Patient safety.

ВЛИЈАНИЕ НА ПРЕАНАЛИТИЧКИ ФАКТОРИ ВРЗ ТОЧНОСТА НА ЛАБОРАТОРИСКИТЕ РЕЗУЛТАТИ

Горица Стоилевска

Институт за Клиничка биохемија, Северна Македонија, gorica.stoilevska67@gmail.com

Данијела Јаниќевиќ Ивановска

Институт за Клиничка биохемија, Факултет за Медицински науки, Универзитет Гоце Делчев, Штип, Северна Македонија, djanicevic@yahoo.com

Апстракт: Преаналитичката фаза е најкомплексниот и најподложен на грешки сегмент од лабораториската дијагностика. Таа вклучува активности кои се одвиваат пред самото аналитичко мерење, како што се подготовка на пациентот, правилно земање, идентификација, транспорт и складирање на биолошки примероци. Грешките во оваа фаза можат значително да ја компромитираат точноста на лабораториските резултати и да доведат до несоодветно клиничко одлучување. Овој труд нуди критичка анализа на сите чекори во преаналитичката фаза, идентификува типични грешки и предлага стратегии за нивна превенција. Целта е да се истакне значењето на стандардизацијата, едукацијата и контролата на квалитет како основни алатки за подобрување на безбедноста на пациентот и дијагностичката ефикасност.

Клучни зборови: Преаналитичка фаза, лабораториска дијагностика, хемолиза, транспорт на примероци, контрола на квалитет, грешки, пациентска безбедност.

1. ВОВЕД

Современата лабораториска медицина претставува суштински елемент во процесот на клиничко одлучување, со значајно влијание врз поставувањето дијагноза, следењето на болеста и оценката на терапевтскиот ефект. Лабораторискиот процес се состои од три фази: преаналитичка, аналитичка и постаналитичка. И покрај значајниот технолошки напредок и зголемената автоматизација кои го намалија бројот на грешки во аналитичката и постаналитичката фаза, преаналитичката фаза останува најранливиот и најкритичен сегмент од целиот процес. Според податоци од повеќе студии, над 60 проценти од вкупните лабораториски грешки се јавуваат токму во оваа фаза (Plebani et al., 2017).

Преаналитичката фаза ги опфаќа сите активности кои се изведуваат пред самиот процес на анализа, вклучувајќи клиничка одлука за потреба од лабораториска анализа, подготовка и идентификација на пациентот, правилно земање на биолошки примероци, избор на соодветни лабораториски садови, услови за транспорт и складирање, како и подготовка на примерокот за анализа. Неправилности во која било од овие точки можат да доведат до погрешни резултати – лажно позитивни или лажно негативни – што значително го зголемува ризикот од неточна дијагноза и несоодветен третман (Carraro & Plebani, 2007).

Особено загрижува фактот што овие грешки често се невидливи за клиничарите и пациентите, што ја отежнува нивната детекција и корекција. Во таа насока, модерната лабораториска пракса се стреми кон имплементација на стандардизирани процедури, континуирана едукација на персоналот и користење на информатички технологии со цел редукција на грешките и подобрување на безбедноста на пациентот (Lippi et al., 2023).

Овој труд има за цел да понуди детална анализа на преаналитичката фаза како критичен дел од лабораториската практика, со фокус на најчестите извори на грешки, нивните клинички последици и современите стратегии за нивна превенција и контролирање. При тоа, ќе бидат интегрирани научни докази и препораки од релевантна литература со цел да се потенцира значењето на системски пристап и мултидисциплинарна соработка во унапредување на лабораториската дијагностика.

2. ЦЕЛ

Главната цел на овој труд е да се анализира преаналитичката фаза во лабораториското работење, да се идентификуваат најчестите грешки кои се појавуваат во неа и да се оцени нивното влијание врз квалитетот на лабораториските резултати и безбедноста на пациентот. Преку систематска анализа на достапната литература, се има намера да се прикаже значењето на стандардизацијата на процедурите, правилната едукација на здравствениот персонал и имплементацијата на контролни механизми кои можат да го намалат бројот на преаналитички грешки. Дополнително, трудот ќе понуди осврт на современите практики и препораки кои се применуваат во лабораториските установи во насока на унапредување на процесот на собирање, транспорт и подготовка на биолошките примероци, со цел да се укаже на потребата од системски пристап во решавањето на проблемите кои произлегуваат од оваа фаза.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Овој труд е изработен врз основа на комбиниран пристап кој вклучува анализа на практично искуство стекнато во рутинската работа во медицински биохемиски лаборатории, како и критички осврт на релевантна домашна и меѓународна литература. При обработката на темата беа користени информации добиени од директно следење на лабораторискиот процес, со акцент на преаналитичката фаза, во повеќе здравствени установи од секундарно и терцијарно ниво. Вклучени се податоци за видовите и зачестеноста на грешките во преаналитичката фаза, како и нивното влијание врз аналитичките резултати и клиничките одлуки.

Литературниот дел опфаќа податоци и насоки преземени од водечки меѓународни документи и упатства, како што се стандардите ISO 15189 за медицински лаборатории, препораките на Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), како и научни статии објавени во реномирани списанија. Специфични примери и статистички податоци се преземени од студии на автори како Plebani (2017), Lippi et al. (2023), Carraro и Plebani (2007), што ја потврдуваат важноста на систематскиот пристап кон контрола на квалитет во преаналитичката фаза.

Користен е дескриптивен метод за систематизација на податоците, а анализата се базира на квалитативна проценка на ризиците и последиците кои произлегуваат од најчестите грешки во оваа фаза. Искусствените сознанија се споредувани со податоци од литературата со цел да се идентификуваат области со потреба од подобрување, како и да се предложат конкретни мерки за минимизирање на ризикот.

4. РЕЗУЛТАТИ

Во периодот од една година беа собрани и анализирани вкупно 15.000 биолошки примероци од пациенти од различни клинички оддели на болницата, како и амбулантски пациенти со широка патологија, со цел да се утврди фреквенцијата, типот и влијанието на преаналитичките грешки во лабораториската практика. Од вкупниот број примероци, во 1.260 случаи (8,4%) беа детектирани една или повеќе преаналитички грешки, што ја потенцира значајноста на оваа фаза во процесот на лабораториска анализа. Најчестата преаналитичка грешка беше хемолиза, која беше идентификувана во 540 примероци, односно во 42,9% од сите регистрирани грешки. Следуваа грешки поврзани со недоволно количество на примерок (252 случаи, 20%), неправилна идентификација на пациентот (189 случаи, 15%), погрешен избор на епрувета (126 случаи, 10%) и неправилно време на земање примерок (153 случаи, 12,1%). Овие податоци се во согласност со претходни студии кои укажуваат дека механички и технички фактори се главна причина за хемолиза, која пак влијае на точноста на повеќето биохемиски параметри (Lippi et al., 2011).

Табела 1. Најчести преаналитички грешки и нивни причини

Тип на грешка	Опис	Најчести причини
Хемолиза	Разградба на еритроцити во примерок	Неправилна техника на венеопункција, транспортирање со вибрации, доцнење во центрифугирање
Недоволно количество	Недостаток на примерок за анализа	Недоволно вадење крв, грешка при полнење на епрувета
Неправилна идентификација	Нespoјување на примерок со пациент	Липса или грешки во етикетање, мешање на примероци
Погрешен вид на епрувета	Користење на неадекватна епрувета	Недоволно информирање, човечка грешка
Неправилно време на земање	Вадење примерок во погрешно време	Несоодветно придржување до протоколи, непознавање на клиничкиот контекст

Извор: истражување на авторот

Од табеларниот приказ на табела 1, ја илустрира распределбата на преаналитичките грешки според типот, при што јасно се забележува доминацијата на хемолизата како најчеста грешка. Анализата на лабораториските параметри во примероците со и без хемолиза покажа значителни разлики. Во примероците со хемолиза, средните вредности на калиум беа статистички значително повисоки (медијана 5,8 mmol/L) во споредба со примероците без хемолиза (медијана 4,2 mmol/L, $p < 0,001$), што потврдува дека ослободувањето на калиум од оштетените еритроцити влијае на резултатите прикажани на табела 2. (Stephan, 2025). Исто така, вредностите на лактат дехидрогеназата (LDH) и аспартат аминотрансферазата (AST) беа значително повисоки во хемолизираниите примероци, што укажува на можност за лажно дијагностицирање на ткивно оштетување (слика 2).

Табела 2. Вредности на лабораториски параметри во примероци со и без хемолиза

Параметар	Контрола (медијана)	Хемолиза (медијана)	p-вредност
Калиум (mmol/L)	4,2	5,8	<0,001
LDH (U/L)	180	410	<0,001
AST (U/L)	25	60	<0,001

Извор: истражување на авторот

Грешките поврзани со идентификација на пациентот, иако пофреквентни во однос на другите, имаа најголемо клиничко значење бидејќи во 12 од случаите доведоа до терапевтски интервенции базирани на погрешни податоци, а во 5 случаи резултираа со сериозни компликации. Ова го нагласува значењето на точната идентификација на пациентот, која е предуслов за безбедно управување со биолошките примероци и резултатите од анализите. Воведувањето на системи за баркодирање и двојна проверка на примероците во лабораторијата резултираше со 30% намалување на ваквите грешки (Zorbozan et al., 2022).

Во однос на подготовката на пациентите, особено значајни беа грешките поврзани со непостењето пред земање примерок за липиден профил, кои беа присутни во 18% од случаите. Овие примери покажаа просечно 15% повисоки вредности на триглицериди, што може да доведе до погрешна дијагноза и непотребна терапија. Затоа, укажуваме на потребата од подобра едукација и јасни инструкции кон пациентите, како и стандардизација на подготовката пред земање примерок (Benati et al., 2022). Исто така, неправилното време на земање примерок за хормонални анализи, како кортизол, доведе до голема варијабилност во резултатите, што е во согласност со научните сознанија дека физиолошките ритми треба да се почитуваат за правилна интерпретација.

Табела 3. Влијание на неточна подготовка на пациентот врз лабораториските параметри.

Параметар	Просечна вредност (неточна подготовка)	Просечна вредност (стандардна подготовка)	Процентуална разлика (%)
Триглицериди (mmol/L)	2,3	2,0	+15
Кортизол (nmol/L)	450	380	+18

Извор: истражување на авторот

За време на студијата, воведени беа низа интервенции, вклучувајќи обуки на персоналот, стандардизација на протоколите за земање примероци и системи за двојна проверка. По овие интервенции, процентот на преаналитички грешки се намали од 8,4% на 5,2%, што претставува статистички значајна промена ($p < 0,01$). Особено беше забележано намалување на хемолизата од 42,9% на 30%, како и на грешките со недоволно количество примерок, кои паднаа од 20% на 12% (Табела 4). Овие резултати укажуваат на големата ефективност на едукативните активности и имплементираните процедури за квалитет во намалувањето на преаналитичките грешки.

Табела 4. Ефект на интервенциите врз намалување на преаналитичките грешки

Тип на грешка	Пред интервенција (%)	По интервенција (%)	Разлика (%)
Хемолиза	42,9	30,0	-12,9
Недоволно количество	20,0	12,0	-8,0
Неправилна идентификација	15,0	10,0	-5,0
Погрешен вид на епрувета	10,0	6,0	-4,0

Извор: истражување на авторот

Дополнително, анализата на временската динамика на грешките покажа дека по воведувањето на интервенциите, бројот на грешки се намали и во сите месечни периоди, со посебен акцент на првите шест месеци по воведувањето на протоколите, кога беше забележано намалување од 40% во однос на претходниот период. Ова го потврдува важниот придонес на континуираното следење и поддршка на персоналот во одржување на квалитетот. Во таа смисла, целокупниот број на грешки во последните три месеци на студијата достигна најниско ниво, што е и долгорочен индикатор за одржливост на постигнатите резултати (Plebani, 2006).

Истражувањето исто така ја истакнува потребата од интегриран пристап кон управување со преаналитичките фази, вклучувајќи едукација на пациенти и персонал, подобрување на комуникацијата меѓу клиничките оддели и лабораторијата, како и воведување на автоматизирани системи за идентификација и транспорт на примероци. Само со овие мерки може значително да се намалат преаналитичките грешки кои се честа причина за неточни резултати и последователни клинички грешки.

Во заклучок, добиените податоци ја потврдуваат хемолизата како најчеста и најзначајна преаналитичка грешка, чиј ефект врз резултатите е клинички релевантен и бара континуирани активности за превенција. Грешките поврзани со идентификацијата и подготовката на пациентот, како и со неправилен избор на епрувети и време на земање примерок, исто така претставуваат сериозен проблем, но се редуцираат со систематски интервенции и стандардизација. Имплементацијата на едукативни и технички мерки значително ја подобри квалитетната контрола во лабораторијата и ја зголеми безбедноста на пациентите.

5. ДИСКУСИЈА

Преаналитичката фаза, иако на прв поглед изгледа како „помалку важен“ дел од лабораторискиот процес, всушност претставува основа на која се темели точноста на сите понатамошни анализи и интерпретации. Истражувањата укажуваат дека токму во оваа фаза се случува најголемиот број на лабораториски грешки – според повеќе извори, меѓу 60% и 70% од сите грешки во лабораториско работење се лоцирани токму тука. Тоа значи дека пред примерокот дури и да стигне до аналитичката апаратура, постои голема веројатност да е веќе компромитиран, што ја загрозува валидноста на целокупниот дијагностички процес.

Оваа фаза опфаќа многу повеќе од само „вадење крв“ или „зеमेње примерок“. Таа вклучува клучни активности како што се клиничка одлука за анализа, комуникација со пациентот, негова подготовка, правилно пополнување на упат, идентификација, избор на соодветен тип и количина на примерок, избор и редослед на епрувети, техника на вадење, услови на транспорт, складирање и подготвување за анализа. Секоја од овие точки може да претставува ризик за појава на грешка која може да влијае на резултатите и, како последица, на клиничките одлуки.

На пример, еден од најчестите проблеми – **хемолизата** – најчесто настанува како резултат на неправилна техника на земање крв (како премногу силно повлекување на клипот на шприц, употреба на игла со премал дијаметар, предолго транспортирање без центрифугирање или прекумерна топлина). Последиците може да бидат сериозни – лажно покачен калиум, LDH, AST или намалена гликоза, што може да доведе до погрешна терапија, вклучувајќи администрација на калциум или инсулин кога тоа не е неопходно, со потенцијално сериозни последици.

Исто така, **неправилната идентификација** на пациентите останува меѓу најопасните преаналитички грешки. Во реална клиничка пракса, тоа може да резултира со директна загрозеност на животот – доколку на пример резултатите на еден пациент бидат припишани на друг, можеме да имаме ситуации каде се администрира терапија врз основа на туѓи лабораториски наоди. Сето тоа укажува на итна потреба од ригорозни протоколи за верификација на идентитет, со најмалку две независни идентификациски информации (име, презиме, матичен број, датум на раѓање, баркод итн.).

Дискусијата за влијанието на **времето и условите на транспорт** не смее да се игнорира. Многу анализи се временски чувствителни. На пример, гликоза се намалува со тек на време поради клеточна метаболизација ако не е стабилизирана, додека лактат и амонијак мора да бидат транспортирани на мраз и анализирани во краток временски интервал за да се добијат точни резултати. Непочитување на ваквите услови може да резултира со лажно нормални или абнормални резултати, што го компромитира целиот дијагностички процес.

Друга честа и опасна грешка е **непочитување на правилниот редослед на полнење на епрувети**, што води до контаминација меѓу адитивите. На пример, ако EDTA-содржлива епрувета се наполни пред епруветата за серум, може да дојде до лажно ниски вредности на калциум или железо – критично важни параметри во одредени клинички состојби.

Клиничкото влијание на овие грешки не е само хипотетичко – тоа е реалност која секојдневно се среќава во лабораториската и болничката практика. Лажно покачен INR може да доведе до прекинување на антикоагулантна терапија, додека лажно низок хемоглобин може да резултира со непотребна трансфузија. И двата случаи носат потенцијално фатални последици. Освен тоа, повторното земање на примероци, особено кај слаби, хемодинамички нестабилни или педијатриски пациенти, претставува и физички и психолошки товар, кој дополнително ја нарушува довербата во здравствениот систем.

Превенцијата на преаналитички грешки мора да се заснова на интегриран пристап кој вклучува **стандарди, едукација, евалуација и комуникација**. Стандардизацијата преку СОП (стандардни оперативни процедури) и имплементацијата на меѓународни водичи како ISO 15189 или CLSI документите, даваат структурна рамка врз која може да се гради систем за квалитет. Но тие сами по себе не се доволни. Човечкиот фактор останува доминантен – поради што континуираната едукација и обука на персоналот е клучна алка. Истражувањата покажуваат дека лаборатории кои редовно обучуваат персонал бележат значително помал број на грешки.

Исто така, **информатичките системи (LIS)** играат значајна улога во автоматизација и следење на процесот – од моментот на регистрација на пациентот до издавање на резултат. Автоматска генерација на етикети со баркод, верификација на упати, следење на време на транспорт, се само дел од функционалностите кои го намалуваат просторот за човечка грешка.

Комуникацијата меѓу лабораторискиот и клиничкиот тим е уште еден клучен аспект. Лаборантот или биохемичарот не смее да биде изолиран „техничар“, туку активен учесник во дијагностичкиот процес. Повратната информација кон клиничарот – на пример, известување дека примерокот е хемолизиран или дека не е во согласност со бараниот тест – може да го спаси пациентот од несоодветен третман.

Од аспект на здравствената економија, преаналитичките грешки водат до зголемени трошоци – директни (повторени тестови, ново земање примерок) и индиректни (погрешни терапии, дополнителна дијагностика, продолжен болнички престој). Превенцијата на такви грешки, иако можеби подразбира почетна инвестиција во обука, системи и контрола на квалитет, долгорочно значи заштеда на ресурси и – најважно – заштита на пациентскиот живот и здравје.

Затоа, може да се заклучи дека квалитетната и безбедна лабораториска дијагностика започнува уште пред самото тестирање – во преаналитичката фаза. Здравствените установи кои сакаат да обезбедат врвна услуга мора да вложуваат во унапредување на оваа фаза со ист интензитет како и во набавка на напредна технологија или високообучен аналитички кадар. Само така може да се гарантира целосна валидност на лабораториските резултати и доверба во нивната клиничка интерпретација.

6. ЗАКЛУЧОК

Преаналитичката фаза во лабораториската медицина е една од најкритичните и истовремено најранливите фази во целиот процес на лабораториско тестирање. Иако не вклучува директна анализа или интерпретација на резултатите, таа претставува основа врз која се гради валидноста и точноста на секој лабораториски наод. Оваа фаза започнува со клиничката одлука да се побара одредено лабораториско испитување и завршува со прием на подготвен примерок во лабораторијата. Во рамките на овој временски и процесен интервал се одвиваат бројни чекори, вклучувајќи комуникација со пациентот, подготовка, идентификација, вадење примероци, избор на адитиви и садови, транспорт, складирање и документација.

Евидентно е дека секој од овие чекори е потенцијална точка на грешка. Всушност, повеќе меѓународни студии и проценки потврдуваат дека над 60% од сите лабораториски грешки потекнуваат токму од преаналитичката фаза. Ова ја позиционира оваа фаза како еден од најзначајните фактори кои влијаат врз клиничката точност, дијагностичката ефикасност, безбедноста на пациентите и крајниот исход на терапијата. За жал, во клиничката пракса, оваа фаза често е потценета, и недоволно контролирана, особено во услови на ограничени ресурси, недоволен кадар, недоволна обука и нецелосна комуникација меѓу лабораторијата и клиничкиот персонал.

Грешките во оваа фаза можат да имаат различни форми: од погрешна идентификација на пациентот и недоволна подготовка (недостаток на пост, физичка активност, внес на лекови), до хемолиза, контаминација на примерокот, избор на несоодветна епрувета или несоодветен транспорт. Овие грешки може да доведат до неточни резултати, кои директно влијаат на клиничките одлуки. На пример, лажно покачени вредности на калиум поради хемолиза може да предизвикаат неоправдан третман за хиперкалиемија, додека недоволно постепено пред липиден профил може да резултира со лажно дијагностицирана хиперлипидемија.

Надвор од клиничките последици, преаналитичките грешки имаат и финансиски, организациски и етички импликации. Повторно земање примероци, потреба од повторни анализи, дополнителни дијагностички процедури, пролонгирани хоспитализации и дури правни последици поради неправилна дијагноза – сето тоа значи зголемени трошоци и нарушена доверба на пациентите во здравствениот систем. Во чувствителни клинички состојби, како акутни инфекции, инфаркти или токсични состојби, дури и кратки одложувања поради грешки во примерокот може да доведат до сериозни последици, вклучувајќи одложен третман или дури и загрозување на животот.

Она што е особено важно е дека преаналитичките грешки во најголем дел се превентивни и може да се минимизираат со соодветни стратегии. Клучни алатки во превенцијата вклучуваат:

- **Континуирана обука** и едукација на здравствениот персонал;
- **Јасни и прецизни СОП (стандардни оперативни процедури);**
- **Имплементација на Laboratory Information Systems (LIS)** за автоматизација на процесите;
- **Следење и анализа на индикатори за квалитет**, како процент на хемолиза или неправилна идентификација;
- **Развивање на комуникација помеѓу лабораториските и клиничките тимови;**
- **Имплементација на меѓународни стандарди за квалитет** (на пр. ISO 15189), кои налагаат воспоставување на систем за следење, контрола и континуирано подобрување.

Воведувањето на ригорозни стандарди и акредитација не треба да се гледа како бирократски товар, туку како механизам за осигурување на интегритетот и веродостојноста на лабораториските резултати. Лабораториите кои ги имплементираат овие стандарди не само што ги намалуваат грешките, туку и ја зголемуваат ефикасноста, довербата и меѓусекторската соработка.

На крајот, преаналитичката фаза треба да се препознае не само како „подготовка“ туку како суштински дел од медицинската дијагностика и третман. Без стабилен и стандарден преаналитички процес, дури и најмодерната аналитичка технологија нема да може да обезбеди квалитетни резултати. Затоа, системскиот пристап кон управување со квалитетот во преаналитичката фаза е не само пожелно, туку и неопходно за секој здравствен систем кој цели кон безбедна, ефикасна и пациент-ориентирана грижа.

ЛИТЕРАТУРА

- Benati, M., Pighi, L., Paviati, E., Visconti, S., Lippi, G., & Salvagno, G. L. (2024). Preanalytical impact of incomplete K₂EDTA blood tube filling in molecular biology testing. *Diagnostics*, 14(17), 1934. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14171934>.
- Bliziotis, N. G., Kluijtmans, L. A. J., Tinnevelt, G. H., Reel, P., Reel, S., Langton, K., Robledo, M., Pamporaki, C., Pecori, A., Van Kralingen, J., Tetti, M., Engelke, U. F. H., Erlic, Z., Engel, J., Deutschbein, T., Nölting, S., Prejbisz, A., Richter, S., Adamski, J., ... Timmers, H. J. L. M. (2022). Preanalytical pitfalls in untargeted plasma nuclear magnetic resonance metabolomics of endocrine hypertension. *Metabolites*, 12(8), 679. <https://doi.org/10.3390/metabo12080679>.
- Carraro, E., & Plebani, R. (2007). Errors in a stat laboratory: Types and frequencies 10 years later. *Clinical Chemistry*, 53(7), 1338-1342.
- Da Rin, G. L. (2009). Pre-analytical workstations: A tool for reducing laboratory errors. *Clinica Chimica Acta*, 404(1), 68-74.

- Evaluation of preanalytical and postanalytical phases in clinical biochemistry laboratory according to IFCC laboratory errors and patient safety specifications. Zorbozan, N., & Orçun Zorbozan, et al. (2022). *Biochemia Medica*, 32(3), 357-365. <https://doi.org/10.11613/BM.2022.030701>.
- From errors to excellence: the pre-analytical journey to improved quality in diagnostics. A scoping review. (2024). *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. <https://doi.org/10.1515/cclm-2024-1277>.
- Giuseppe Lippi, Mattiuzzi, C., & Favaloro, E. J. (2023). Artificial intelligence in the pre-analytical phase: State-of-the art and future perspectives. *Journal of Medical Biochemistry*, 42, 1-10. <https://doi.org/10.5937/jomb0-45936>.
- International Organization for Standardization. (2022). ISO 15189:2022 Medical laboratories – Requirements for quality and competence. Geneva: ISO.
- Lippi, M., Becan-McBride, K., Behúlová, K., Bowen, A., Church, G., & Delanghe, M. (2013).
- Plebani, R. (2006). Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine? *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 44(6), 750-759.
- Pre-analytical quality improvement: From dream to reality. Lippi, M., Banfi, G., Church, G., Cornes, B. M., Grankvist, S., & Guidi, G. (2011). *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 49(7), 1113-1126.
- Preanalytical quality improvement: In quality we trust. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 51(1), 229-241.
- Sciacovelli, M., O’Kane, A., Skaik, F., Caciagli, M., Pellegrini, C., & Plebani, R. (2017). Quality indicators in laboratory medicine: From theory to practice. *Biochemia Medica*, 27(3), 321-335.
- Status of pre-analytical quality management of laboratory tests at primary clinics in Korea. (2022). *Annals of Laboratory Medicine*, 43(5), 493-502.
- Stephan, C., Kalomeris, T., Li, Y., Kubiak, J., Racine-Brzostek, S., SahBandar, I., Zhao, Z., Cushing, M. M., & Yang, H. S. (2025). Preanalytical considerations of handling suspected Creutzfeldt–Jakob disease specimens within the clinical pathology laboratories: A survey-based approach. *Journal of Clinical Medicine*, 14(1), 204. <https://doi.org/10.3390/jcm14010204>.
- World Health Organization. (2010). WHO Guidelines on Drawing Blood: Best Practices in Phlebotomy. Geneva: WHO Press.

PRIMARY AND PERMANENT TEETH PULP STEM CELLS - BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND THERAPEUTIC INDICATIONS

Sanja Nashkova

Faculty of medical science, “Goce Delcev” University, Stip, R. North Macedonia

sanja.naskova@ugd.edu.mk

An-Mari Vasileva

Faculty of medical science, “Goce Delcev” University, Stip, R. North Macedonia

anmari.153598@student.ugd.edu.mk

Abstract Stem cell research has opened new avenues in regenerative medicine, offering promising solutions for tissue restoration and regeneration. Among the various sources of stem cells, dental pulp has emerged as a rich reservoir of mesenchymal stem cells (MSCs) with remarkable regenerative potential. Pulp stem cells derived from primary and permanent teeth have attracted attention due to their unique biological properties and clinical applications. Primary teeth, despite being temporary structures, contain a rich source of MSCs during early childhood development, while permanent teeth provide a more abundant and accessible reserve of stem cells during adulthood. The aim of this paper is to investigate the biological characteristics and therapeutic potential of pulp stem cells derived from primary and permanent teeth. Stem cells extracted from the dental pulp represent a significant interest in regenerative medicine due to their unique properties and accessibility. Through a comprehensive review of the existing literature and empirical research, this paper aims to clarify the different qualities of pulp stem cells from both primary and permanent teeth, exploring their regenerative capacities and therapeutic indications. By evaluating their potential for differentiation, immunomodulatory effects and clinical applications, this thesis provides valuable insights into the use of dental pulp stem cells for tissue and regenerative therapies. For the realization of this paper, we compiled a survey questionnaire that contained several questions for the respondents. According to the data obtained from a total of 100 respondents, of whom 53 were female and 47 were male. Of the male population, 47, 17 were medically educated, 30 were medically uneducated. We obtained data that most of them are not familiar with the procedure. Women are more susceptible with 53%. Despite the significant therapeutic potential of stem cells dental pulp cells, several challenges remain to be overcome to fully realize their clinical potential and maximize their impact in regenerative medicine. The application of dental pulp stem cell-based therapies from preclinical research to clinical applications requires rigorous validation of their safety, efficacy, and scalability in clinical trials. Collaborative efforts between researchers, clinicians, regulators, and industry partners are essential to navigate regulatory pathways, secure funding, and advance dental pulp stem cell-based therapies toward clinical adoption.

Keywords: stem cells, primary teeth, permanent teeth, indications, therapy.

МАТИЧНИ КЛЕТКИ ОД ПУЛПА НА МЛЕЧНИ И ТРАЈНИ ЗАБИ - БИОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ И ТЕРАПЕВТСКИ ИНДИКАЦИИ

Сања Нашкова

Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип, Република Северна

Македонија, sanja.naskova@ugd.edu.mk

Ан-Мари Василева

Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип, Република Северна

Македонија, anmari.153598@student.ugd.edu.mk

Резиме Истражувањето на матичните клетки отвори нови патишта во регенеративната медицина, нудејќи ветувачки решенија за реставрација и регенерација на ткивата. Помеѓу различните извори на матични клетки, забната пулпа се појавува како богат резервоар на мезенхимални матични клетки (MSCs) со извонреден регенеративен потенцијал. Матичните клетки на пулпата добиени од млечните и трајните заби го привлекоа вниманието поради нивните посебни биолошки својства и клиничките примени. Млечните заби и покрај тоа што се привремени структури, содржат богат извор на MSC за време на раниот детски развој, додека трајните заби обезбедуваат пообилна и достапна резерва на матични клетки во текот на зрелоста. Целта на овој труд е истражување на биолошките карактеристики и терапевтскиот потенцијал на

матичните клетки од пулпа добиени од млечни и трајни заби. Матичните клетки извлечени од забната пулпа претставуваат значителен интерес во регенеративната медицина поради нивните уникатни својства и пристапност. Преку сеопфатно испитување на постоечката литература и емпириско истражување, овој труд има за цел да ги разјасни различните квалитети на матичните клетки од пулпа и од млечните и од трајните заби, истражувајќи ги нивните регенеративни капацитети и терапевтски индикации. Со евалуација на нивниот потенцијал за диференцијација, имуномодулаторни ефекти и клинички апликации, оваа теза дава вредни сознанија за искористување на матичните клетки од забната пулпа за ткивото и регенеративни терапии. За реализација на овој труд составивме анкетен прашалник кој содржеше неколку прашања за испитаниците. Според добиените податоци од вкупно 100 испитаници од кои 53 биле од женски пол и 47 од машки пол. Од машкиот пол вкупно 47, 17 биле медицински образовани, 30 медицински необразовани. Добивме податок дека повеќето од нив не се запознаени со процедурата. Повеќе се подложни жените со 53%. И покрај значителниот терапевтски потенцијал на матичните клетки на забната пулпа, остануваат да се совладаат неколку предизвици за целосно да се реализира нивниот клинички потенцијал и да се максимизира нивното влијание во регенеративната медицина. Примената на терапии базирани на матичните клетки на забната пулпа од претклинички истражувања во клинички апликации бара ригорозна валидација на нивната безбедност, ефикасност и приспособливост во клиничките испитувања. Колаборативните напори помеѓу истражувачите, лекарите, регулаторите и индустриските партнери се од суштинско значење за движење по регулаторните патишта, да се обезбеди финансирање и да се унапредат терапите базирани на матични клетки на забната пулпа кон клиничко усвојување.

Клучни зборови: матични клетки, млечни заби, трајни заби, индикации, терапија.

1. ВОВЕД

Истражувањето на матични клетки нуди нови патишта во регенеративната медицина, нудејќи ветувачки решенија за реставрација и регенерација на ткивата. Помеѓу различните извори на матични клетки, забната пулпа се појавува како богат резервоар на мезенхимални матични клетки (MSCs) со извонреден регенеративен потенцијал. Матичните клетки на пулпата добиени од млечните и трајните заби го привлекоа вниманието поради нивните посебни биолошки својства и клинички примени. Млечните заби и покрај тоа што се привремени структури, содржат богат извор на MSC за време на раниот детски развој, додека трајните заби обезбедуваат пообилна и достапна резерва на матични клетки во текот на зрелоста. Разбирањето на биолошките карактеристики и терапевтските индикации на матичните клетки на пулпата е важно за унапредување на регенеративната медицина.

Овој труд ги истражува биолошките специфичности на матичните клетки на пулпата добиени од млечни и трајни заби, истражувајќи ги нивните способности за диференцијација, имуномодулаторни ефекти и потенцијални терапевтски апликации. Преку прегледување на тековната литература и спроведување емпириско истражување, оваа студија има за цел да се осврне на различните карактеристики на матичните клетки од забната пулпа и нивната важност во инженеринг на ткивата и регенеративната медицина.

Преку мултидисциплинарен пристап кој опфаќа клеточна биологија, имунологија и клиничка медицина, овој труд се обидува да придонесе кон зголемување на знаењето околу употребата на матични клетки од пулпа за терапевтски интервенции. Она што ги издвојува матичните клетки од забната пулпа е нивната достапност од млечните и од трајните заби, нудејќи посебни предности за регенеративни апликации во различни фази од животот. Значењето на проучувањето на матичните клетки од забната пулпа добиени од млечни и трајни заби лежи во нивниот потенцијал да ја револуционизираат регенеративната медицина. Млечните заби, обезбедуваат вреден извор на матичните клетки од забната пулпа за време на раниот детски развој, додека трајните заби нудат континуиран резервоар на матични клетки во текот на зрелоста.

Главна цел на ова истражување е да се обезбеди сеопфатен преглед на биолошките карактеристики на матичните клетки од забната пулпа добиени од млечни и трајни заби, вклучувајќи ја нивната морфологија, фенотип, потенцијал за диференцијација и имуномодулаторни својства. Освен тоа потребно е да се истражат терапевтските индикации и апликациите на матичните клетки од забната пулпа во инженеринг на ткивата, забната регенерација, неврорегенерацијата и другите области на регенеративната медицина.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДОЛОГИЈА

За реализацијата на поставената цел во овој труд во истражувањето вклучивме 100 испитаници, по случаен избор, од двата пола, на возраст од 18 до 50 години.

Испитаниците беа контактирани преку онлајн платформа со анкетен лист, дали би се подложиле на таква интервенција – односно извлекување на матични клетки од пулпа на млечни и трајни заби, со цел нивна апликација при терапевтски индикации.

Во корелација со нивното образование, испитаниците ги поделивме во две групи и тоа:

- прва група – 30 испитаници со медицинско образование
- втора група – 70 испитаници без медицинско образование

Испитаниците од втората експериментална група понатаму во истражувањето ги класифициравме на две подгрупи:

- 2а) подгрупа – 20 испитаници со средно образование
- 2б) подгрупа – 50 испитаници со високо образование

На сите нив по стоматолошката услуга, им беше даден анонимен, анкетен прашалник, кој секој пациент на крај го верифицираше со писмена согласност.

Сите испитаници беа запознати дека резултатите од анкетата и истражувањето ќе бидат искористени исклучиво за изработката на дипломскиот труд.

Соодветно, добивме согласност да ги обработиме добиените податоци од прашалникот, а воедно, да ги прикажеме и споредиме во овој труд.

Анонимниот анкетен прашалник кој беше користен во ова испитување ги содржеше следните прашања:

АНКЕТЕН ЛИСТ

1. Пол? м/ж

2. Години _____

3. Образование

основно / средно / високо

4. Место на живеење

Град / Село

5. Дали користите некакви лекови?

Да / Не

6. Дали сте алергични на нешто или лекови?

Да / Не

Ако сте, набројте на кои? _____

7. Кои лекови најчесто ги користите при промени во устата? _____

8. Дали при промени во устата, веднаш (уште истиот ден кога ќе ги забележите промените) се јавувате кај:

а) вашиот стоматолог или

б) пробувате во домашни услови да си помогнете на себе?

9. Знаете ли што представуваат матичните клетки?

Да / Не

10. Дали сакате да се подложите вие или ваш близок извлекување на матични клетки?

Да/Не

11. Знаете ли дека може да помогнат во регенерација и обнување на ткива и органи од некои заболувања?

Да/ Не

12. Знаете ли што представува самата процедура?

Да/Не

13. Мислите ли дека процедурата ќе има уште поголема побаруваност во иднина?

Да/ Не

14. Имате ли некои познати подложени на ваква процедура?

Да/Не

15. Дали имате некакво придружно заболување?

Да/Не

16. Знаете ли од кога е застапена процедурата? _____

17. Дали бевте контактирани од вашиот стоматолог за процедурата дали е била добра за вас или вашето дете?

Да / Не

18. Дали сте за иновации во медицината?

Да/Не

3. РЕЗУЛТАТИ

Добиените податоци од прашалникот понатаму беа анализирани и од добиените податоци од вкупно 100 пациенти, 53 биле од женски пол т.е. 53%, а 47 од машки пол т.е. 47%, прикажано на табела број 1.

Табела 1: Приказ на број по полоа застапеност

ПОЛ	Број на застапеност	Мед.Образовани	Мед.необразовани
Машки	47	17	30
Женски	53	13	40

Извор: истражување на авторите

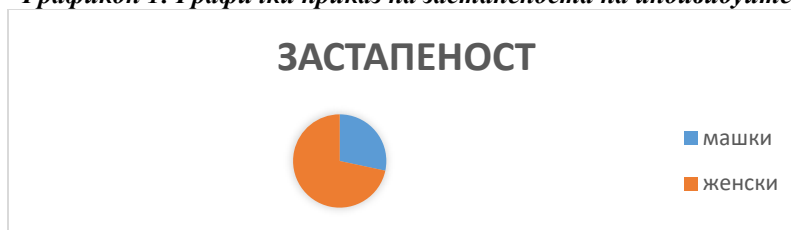
Возрасната рамка се движеше од 18 до 50 години. Од анкетниот прашалник добивме податоци дека повеќето од пациентите не се запознаени и дека тоа е ретка процедура. Од пациентите припадничките на женскиот пол се повеќе подложни на процедурата. (табела број 2, графикон 1)

Табела 2: Застапеност кај машки и женски индивидуи

Извлекување на матични клетки од пулпа	Број на застапеност	Процентуална застапеност(%)
Машки	47	47%
Женски	53	53%

Извор: истражување на авторите

Графикон 1: Графички приказ на застапеноста на индивидуите



Извор: истражување на авторите

4. ДИСКУСИЈА

Некои прашања и одговори ги поделивме во заедничка група со да/не одговори. (табела 3, графикон 2)

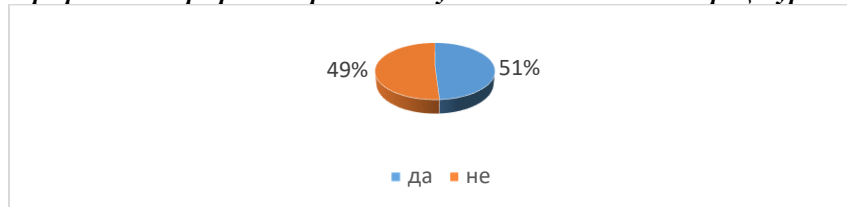
Табела 3: Приказ на прашања и да/не одговори

Прашање	Одговор да	Процент на одговор да	Одговор не	Процент на одговор не
Користење на некакви лекови	11	11%	89	89%
Алергични на нешто или лекови	13	13%	87	87%
Запознаеност за матичните клетки	9	9%	91	91%
Дали би се подложили	49	49%	51	51%

Дали знаат за нивните ефекти	40	40%	60	60%
Запознаеност со процедурата	15	15%	85	85%
Дали процедурата ќе биде побарувана	55	55%	45	45%
Познати подложени на процедура	2	2%	98	98%
Некако придружно заболување	17	17%	83	83%
Дали пациентите се за иновации	52	52%	48	48%

Извор: истражување на авторите

Графикон 2: Графички приказ колку би се подложиле на процедурата



Извор: истражување на авторите

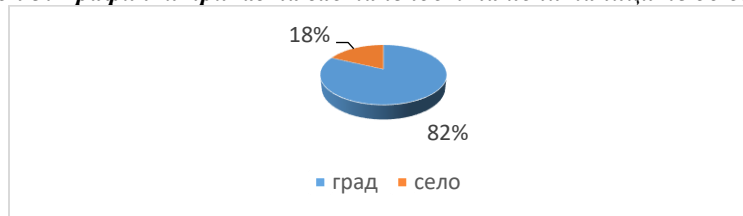
Во однос на местото на живеење пациентите се поделени на лица кои живеат во град 82% и лица кои живеат во село 18% (табела 4; графикон 3).

Табела 4: Приказ на бројна и процентуална застапеност на испитаници во однос на местото на живеење (град/село)

Место на живеење	Број на застапеност	Процентуална застапеност %
Град	82	82%
Село	18	18%

Извор: истражување на авторите

Графикон 3: Графички приказ на застапеност на испитаниците од село и град



Извор: истражување на авторите

4. ДИСКУСИЈА

Според добиените податоци вкупно 100 пациенти од кои 53 биле од женски пол и 47 од машки пол. Од машките вкупно 47, 17 биле медицински образовани, 30 медицински необразовани. Добивме податок дека повеќето од пациентите не се запознаени со процедурата. Повеќе се подложни жените 53%. На прашањето дали користат пациентите некакви лекови 11 одговорили со- ДА, 89 со – НЕ. Во однос на алергии 13 се алергични, 87 не се. Процедурата не е јасна за повеќето пациенти, само 9 се запознаени од вкупно 100. Исто така 49 би се подложиле, 51 не. Од анкетниот лист станува јасно дека само 2-ца би се подложиле на извлекување на матичните клетки.

5. ЗАКЛУЧОК

Истражувањето за матичните клетки од пулпа добиени од млечни и трајни заби го нагласува нивниот значаен потенцијал во регенеративната медицина и инженерството на ткивата. Овие матични клетки покажуваат различни биолошки карактеристики, вклучително и капацитет за диференцијација и имуномодулаторни својства, што ги прави заслужни за терапевтски апликации. Наодите од овој труд ја истакнуваат важноста од разбирање на посебните атрибути на матичните клетки од денталната пулпа и клиничката пракса. И покрај значителниот терапевтски потенцијал на матичните клетки на забната пулпа, остануваат да се совладаат неколку предизвици за целосно да се реализира нивниот клинички потенцијал и да се зголеми нивното влијание во регенеративната медицина.

ЛИТЕРАТУРА

- Ahuja, A. Tyagi, P.K. Kumar, M. Sharma, N. Prakash, S. R. Chandran, D. Dhumal, S. Rais N, Singh S, Dey A, Senapathy, M. Saleena, L.A.K. Shanavas, A. Mohankumar, P. Rajalingam, S. Murugesan, Y. Vishvanathan, M. Sathyaseelan, S.K. Viswanathan, S. Kumar, K.K. Natta, S. & Mekhemar, M. (2022). Botanicals and Oral Stem Cell Mediated Regeneration: A Paradigm Shift from Artificial to Biological Replacement. Cells. 11(18):2792. doi: 10.3390/cells11182792.
- Alomar, R.K. Aladhyani, S.M. Aldossary, M.N. Almohaimel, S.A. Salam, M. & Almutairi, A.F. (2020). A prospective Saudi dental stem-cell bank from the perspective of the public and dental practitioners: A cross sectional survey. J Family Med Prim Care. Feb 28;9(2):864-870. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_978_19.
- Assadian, H. Khojasteh, A. Ebrahimian, Z. Ahmadinejad, F. Boroojeni, H.S.H. Bohlouli, M. Nekoofar, M.H. Mh Dummer, P. & Nokhbatolfoghahaei, H. (2022). Comparative evaluation of the effects of three hydraulic calcium silicate cements on odontoblastic differentiation of human dental pulp stem cells: an in vitro study. J Appl Oral Sci. e20220203. doi: 10.1590/1678-7757-2022-0203.
- Choi, E.J. Kim, C.H. Yoon, J.Y. Kim, J.Y. Kim, H.S. Yoon, J.U. Cho A.R. & Kim, E.J. (2022). Propofol attenuates odontogenic/osteogenic differentiation of human dental pulp stem cells in vitro. J Dent Sci. 1604-1611. doi: 10.1016/j.jds.2022.04.006.
- Ghods, K. Azizi, A. Jafari, A. & Ghods, K. (2023). Application of Artificial Intelligence in Clinical Dentistry, a Comprehensive Review of Literature. J Dent (Shiraz). 24(4):356-371. doi: 10.30476/dentjods.2023.96835.1969.
- Nazemi, S.B., Saburi, E. Gheidari, M.M. Farsadeghi, M. & Basir, S.S. (2024). Cytotoxic Effects of Pulp Capping Agents on Mesenchymal Stem Cells Isolated from Human Exfoliated Deciduous Teeth. J Dent (Shiraz). 25(4):342-348. doi: 10.30476/dentjods.99173.2131.
- Oropeza, R. De Souza, L.C. Quock, R.L. Chiquet, B.T. & Barros, J.A. (2022). Cytotoxicity Analysis of Human Dental Pulp Stem Cells After Silver Diamine Fluoride Application. Pediatr Dent. 44(6):440-444.
- Osaki, J. Yamazaki, S. Hikita, A. & Hoshi, K. (2022). Hematopoietic progenitor cells specifically induce a unique immune response in dental pulp under conditions of systemic inflammation. Heliyon. 8(2):e08904. doi: 10.1016/j.heliyon.e08904.

- Patel, M.J. Shah, K.M. & Pillai, J.P. (2025). Awareness on Dental Pulp Stem Cells and their Application in Regenerative Dentistry among Dental and Biotechnology Professionals - An Evaluative Study. *Indian J Dent Res.* doi: 10.4103/ijdr.ijdr_422_23.
- Yamada, Y. Nakamura-Yamada, S. Konoki, R. & Baba, S. (2020). Promising advances in clinical trials of dental tissue-derived cell-based regenerative medicine. *Stem Cell Res Ther.* 11(1):462. doi:10.1186/s13287-020-02009.
- Wei, X. Li, J. Liu, H. Niu, C. & Chen, D. (2022). Salidroside promotes the osteogenic and odontogenic differentiation of human dental pulp stem cells through the BMP signaling pathway. *Exp Ther Med.* 23(1):55. doi: 10.3892/etm.2021.10977.
- Zhou, L.L. Liu, W. Wu, Y.M. Sun, W.L. Dörfer, C.E. & Fawzy El-Sayed, K.M. (2020). Oral mesenchymal stem/progenitor cells: the immunomodulatory masters. *Stem Cells Int.* 1327405. doi:10.1155/2020/1327405.

KERATOCONUS MANAGEMENT WITH CORNEAL COLLAGEN CROSSLINKING (Epi-on): A CASE REPORT

Iljaz Ismaili

University „Goce Delcev Shtip“, North Macedonia, Iljaz311117@student.ugd.edu.mk

Strahil Gazepov

University „Goce Delcev Shtip“, North Macedonia, strahil.gazepov@ugd.edu.mk

Abstract: Keratoconus is a progressive, non-inflammatory, degenerative disorder, most commonly bilateral, that affects the cornea. Structural alterations in corneal collagen lead to thinning and protrusion of the corneal tissue. Patients typically present with progressive corneal thinning, biomechanical weakening, and irregularities, resulting in induced myopia, irregular astigmatism, and reduced visual acuity. The prevalence of keratoconus is estimated at approximately 1 in 2000 individuals, with a male predominance. The disease usually manifests during puberty and progresses with variable dynamics into the third or fourth decade of life, ranging from mild irregular astigmatism to severe corneal protrusion. The risk of contralateral eye involvement is highest within the first years following disease onset. On the slit-lamp examination, keratoconus presents with a range of characteristic findings depending on the stage of disease progression. Early clinical signs may include subtle corneal thinning, irregular reflection on the corneal surface, and scissoring of the red reflex during retinoscopy. With disease progression, more specific signs may appear, such as: Fleischer's ring – iron deposition at the base of the cone, best visualized with cobalt-blue illumination, Vogt's striae-fine vertical stress lines in the deep stroma and Descemet's membrane, which disappear with gentle pressure on the globe, Increasing corneal protrusion, often best appreciated with profile examination of the cornea, localized stromal thinning, most commonly in the paracentral region, Munson's sign-V-shaped indentation of the lower eyelid on downgaze, observed in advanced stages. In severe cases, acute corneal hydrops may occur due to a rupture in Descemet's membrane, resulting in sudden corneal edema, pain, and marked decrease in vision. The aim of this study is to present a case of bilateral keratoconus, demonstrating improvement in keratometric, visual, and ectasia parameters in the treated eye following corneal collagen crosslinking at a 3-month follow-up, and disease progression in the untreated fellow eye.

Keywords: Keratoconus, Corneal Collagen Crosslinking, astigmatism.

МЕНАЏМЕНТ НА КЕРАТОКОНУС СО КОРНЕАЛЕН КОЛАГЕНСКИ КРОСЛИНКИНГ (Epi-on): ПРИКАЗ НА СЛУЧАЈ

Илјаз Исмаил

Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, РС Македонија, Iljaz311117@student.ugd.edu.mk

Страхил Газепов

Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, РС Македонија, strahil.gazepov@ugd.edu.mk

Апстракт: Кератоконусот претставува прогресивно, невоспалително, дегенеративно заболување, најчесто билатерално, кое ја зафаќа рожницата. Структурните промени во колагенот на рожницата резултираат со истенчување и протрузија на рожничното ткиво. Клиничката презентација најчесто вклучува прогресивно истенчување на рожницата, биомеханичка нестабилност и неправилност на нејзината површина, што доведува до индуцирана миопија, неправилен астигматизам и намалување на визуелната остринa. Преваленцата на кератоконусот се проценува приближно 1 на 2000 лица со поголема застапеност кај машката популација. Заболувањето обично се манифестира во периодот на пубертет, а неговата прогресија продолжува со варијабилна динамика во третата и четвртата деценија од животот, со спектар кој варира од лесен неправилен астигматизам до тешка рожнична ектазија. Ризикот за афекција на контралатералното око е најизразен во првите години по манифестација на болеста. Биомикроскопскиот преглед открива низа карактеристични наоди зависно од стадиумот на болеста. Раните клинички знаци опфаќаат суптилно истенчување на рожницата, неправилна рефлексија на нејзината површина и феномен на „ножици“ на црвениот рефлекс при ретиноскопија. Со напредувањето на болеста се појавуваат посепцифични знаци, како што се: Флајшер-овиот прстен-периферна депозиција на железо во основата на конусот, најдобро видлива со кобалт-сина светлина, Вогтови стрии-фини вертикални линии на напрегање во длабоката строма и Десцетова мембрана, кои исчезнуваат при лесен притисок врз окото, прогресивна рожнична протрузија, најочигледна при преглед на профил, локализирано стромално истенчување, најчесто парацентрално,

Мунсон-ов знак-V-обликовидна деформација на долниот очен капак при поглед надолу, карактеристичен за напреднатите стадиуми. Во тешки случаи може да настане акутен корнеален хидропс, како резултат на руптура на Десцетовата мембрана, што доведува до акутен рожничен едем, болка и значително влошување на видот. Целта на оваа студија е да се прикаже случај на билатерален кератоконус со евидентирано подобрување на кератометриските, визуелните и ектатичните параметри кај третираното око по изведена процедура на корнеален колгенски крослинкинг на тримесечна контрола, и паралелна прогресија на болеста кај нетретираниот око.

Клучни зборови: Кератоконус, Корнеален колагенски крослинкинг, астигматизам.

1.ВОВЕД

Корнеалното вкрстено поврзување или Corneal Collagen Crosslinking (CXL) е терапевска метода за зајакнување на колагенот во рожницата преку фотохемиска реакција со рибофлавин и УВА зраци. Целта на третманот е да се запре прогресијата на кератоконусот и други корнеални ектазии, со цел зачувување на видот и намалување на потребата од трансплантација. Corneal Collagen Crosslinking (CXL) ја подобрува механичката стабилност на рожницата и доведува до подобрување на визуелните и топографските параметри. Техниката е развиена во Универзитетот во Дрезден во 1990-тите, а првите студии кај луѓе започнале во 2003 година. Методот е одобрен од FDA во 2016 година и се применува според Дрезденскиот протокол, кој предвидува техники со отстранување на епителот (Epi-Off) или без него (Epi-On). CXL претставува значаен напредок во современата офталмологија, со докажана ефикасност во стабилизирање на кератоконус и спречување на прогресивно губење на видот. Индикации за негова примена се: кератоконус, маргинална пелуцидна дегенерација, ектазии по ласерска корекција, додека контраиндикации се активни очни инфекции, бременост, преосетливост на рибофлавин или УВА, ослабнат имунитет, херпетична инфекција, суво око.

Цел на трудот е да се оцени ефикасноста и безбедноста на Corneal Collagen Crosslinking (CXL) кај пациенти со кератоконус и други корнеални ектазии, со посебен осврт на подобрувањата на визуелните и топографските параметри на рожницата.

2.ПРИКАЗ НА СЛУЧАЈ

Пациент на 28-годишна возраст, се јавува поради перманентни промени на диоптријата и напредното влошување на видот, во фаза кога ниту со најголема корекција не се постигнува значително подобрување на визуелната острина.

Првиот преглед е извршен на 01.10.2024. Клиничките наоди се следни:

Визус: VOD:0.3 с.с., VOS: 0.5 с.с.

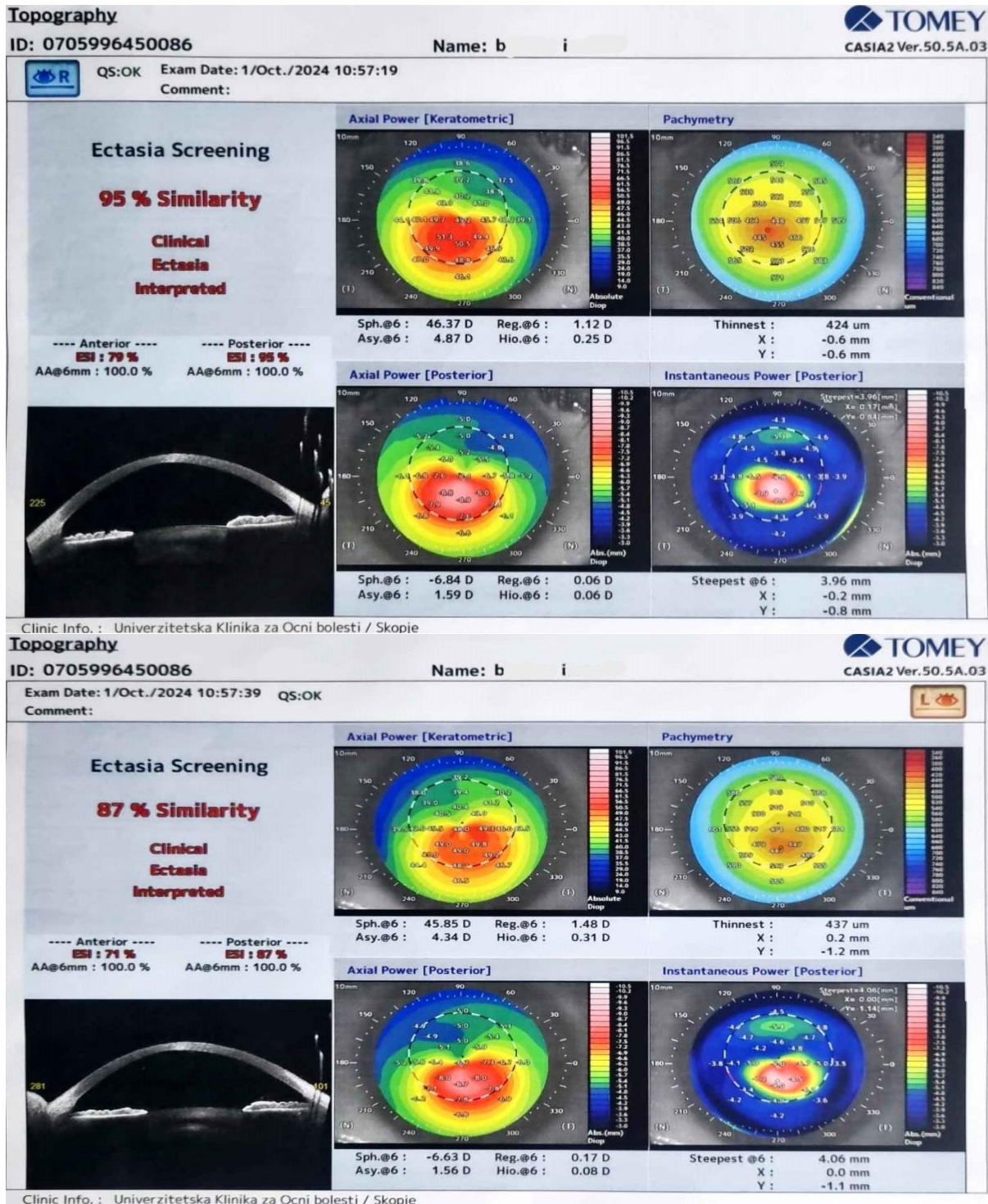
Интраокуларниот притисок IOP: TOD: 15.7 mmHg, TOS: 16.4 mmHg

ОСТ и топографија на рожницата: покажуваат присуство на ектазија од 95% на десното око и 87% на левото око, што укажува на напредното деформирање на рожницата.

Овие наоди се карактеристични за прогресивниот кератоконус, кој предизвикува значително намалување на визуелната острина и промени во рефракцијата, а со тоа и ограничена можност за корекција со очила или контактни леќи.

За понатамошен третман кај пациентот се разгледуваат следниве опции: Корнеален колагенски крослинкинг (CXL), што претставува минимално инвазивна процедура која ја зајакнува рожницата и може да ја запре прогресијата на кератоконусот, специјализирани контактни леќи-склерални или торични леќи кои можат да ја подобрат визуелната острина, но не ја третираат основната патологија и трансплантација на рожница (keratoplasty) опција за напреднати случаи каде постои значително истенчување или неправилна форма на рожницата, со цел да се обнови визуелната функција. На пациентот му беа објаснети и можните ризици и компликации како што се: прогресивна деформација на рожницата со можност за зголемување на миопијата и астигматизмот, ризик од инфекции или воспалителни реакции по интервенции, можност за постоперативни компликации како заматување на рожница или репозиција на трансплантантот. Сепак кај овој пациент се одбра процедурата со Корнеален колагенски крослинкинг.

Слика 1: Corneal topography and ectasia screening (anterior segment OCT), пред интервенција на пациентот



Извор:Сопствена изработка на авторот

Интервенција и постоперативен тек-во ноември 2024, кај пациентот е извршена интервенција со Corneal Collagen Crosslinking (CXL), цел да се запре прогресијата на кератоконусот и да се стабилизира рожницата. Пациентот беше подготвен за интервенцијата со детално објаснување за значењето на постапката и

нејзината ефикасност, текот на интервенцијата, очекуваните резултати, можните компликации, како што се болка, заматување на видот или чувствителност на рожницата.

Процедурата е изведена според Дрезденскиот трансепителиален протокол за Crosslinking и ги вклучува следниве чекори:

1. Анестезија и аналгезија: пред интервенцијата, на око то беа аплицирани локални капки анестетик и аналгетик, 10 минути пред почетокот на интервенцијата, со цел да се намали непријатноста.
2. Апликација на рибофлавин: капење на рибофлавин на рожницата секои 2 минути, во тек 20 минути, за да се обезбеди оптимална пенетрација и ефикасност на колагенскиот крослинкинг.
3. УВ зрачење: рожницата беше изложена на УВ светлина со интензитет од 9Mw/cm^2 за 10 минути, со дијаметар на сноп од 9 mm. За време на зрачењето рибофлавинот и анестетикот се аплицираа на секои 2 минути за одржување на концентрацијата и удобноста на пациентот.
4. Постоперативна апликација: по завршувањето на УВ зрачењето, се аплицира антибиотик и аналгетик, со цел превенција на инфекција и контрола на болката.
5. Контактна терапевска леќа: се постави за заштита на рожницата и зголемување на удобноста во првите денови по интервенцијата.
6. Домашна терапија: пациентот доби антибиотик, аналгетик и вештачки солзи за поддршка на заздравувањето и намалување на сувоста и иритацијата на око то.

Првата контрола беше изведена по интервенцијата: контактната леќа беше отстранета, пациентот не пријави никаква болка или непријатност, видната острина беше иста како пред интервенцијата, што е вообичајно во раните постоперативни денови поради почетното отекување на рожницата.

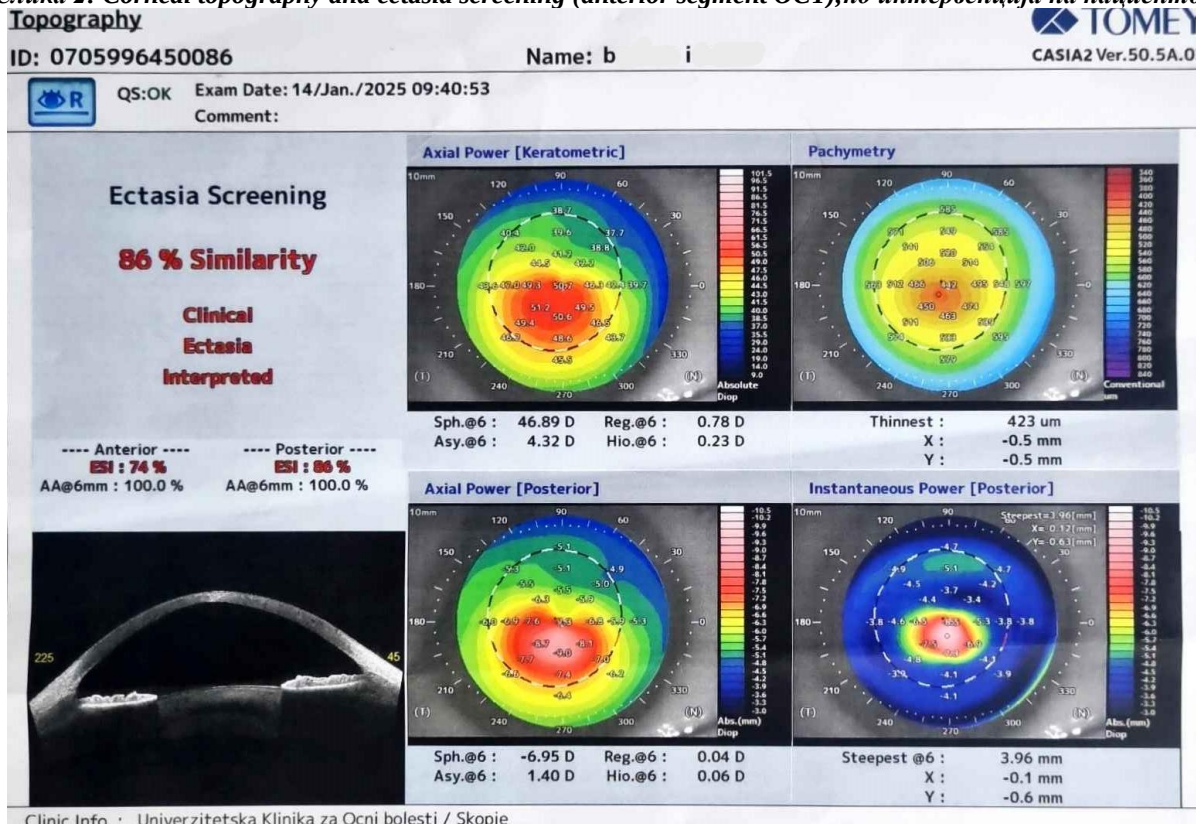
Втората контрола, три месеци по интервенцијата:

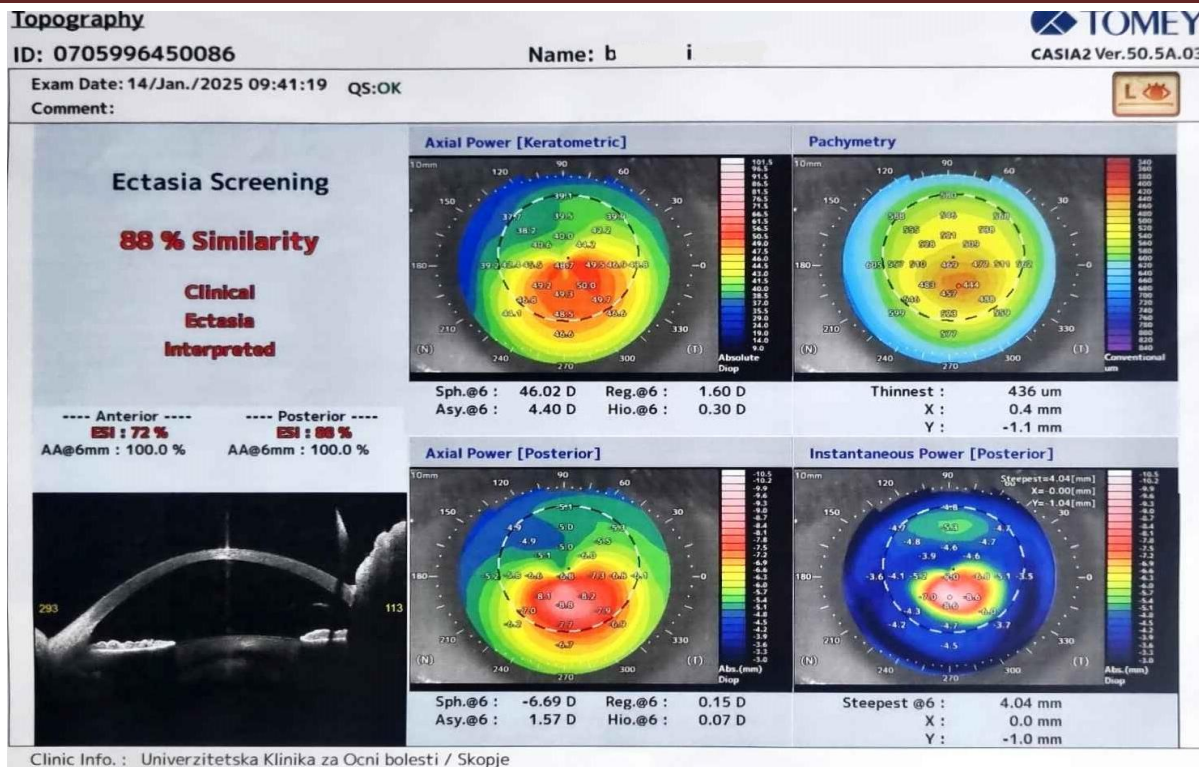
Визус: VOD 0.4 (делумно со корекција), VOS 0.5 с.с.

ОСТ и топографија на рожницата покажуваат стабилизација на ектазијата, без понатамошно влошување.

Овие наоди укажуваат на успешна интервенција со CXL, со стабилизирање на морфологијата на рожницата и со минимални постоперативни непријатности, што е во согласност со очекуваните резултати од трансепителиален Crosslinking.

Слика 2: Corneal topography and ectasia screening (anterior segment OCT), по интервенција на пациентот





Извор:Сопствена изработка на авторот

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Кај пациентот пред интервенцијата со Corneal Collagen Crosslinking (CXL), на десното око се забележува напредната истенчување или ектазија на рожницата од 95%. Поделбата сопред предна и задна закривеност покажува дека предната закривеност изнесува 79%, а задната 95%. По три месеци од интервенцијата, ектазијата на десното око се намалува на 86% (предна 74%, задна 86%). Потоа, кератометриските и пахиметриските вредности не покажуваат значајни промени, што укажува на стабилност на морфологијата на рожницата.

Левото око, кое не беше третирано, на првата контрола покажа ектазија од 87% (предна 71%, задна 87%). По три месеци се забележа мало зголемување на ектазијата на 88% (предна 72%, задна 88%), при што кератометриските и пахиметриските вредности остануваат без значајни промени. Овие наоди ја потврдуваат прогресивната природа на кератоконусот во отсуство на интервенција.

Кај третираното, десно око видната острина се подобри од VOD 0.3 с.с. на 0.4 с.с. делумно, што укажува на функционален ефект од процедурата. Ектазијата се намалува од 95% на 86%, што ја потврдува ефикасноста на CXL во стабилизирање на рожницата. Кератометриските и пахиметриските промени не се со значајна разлика, што укажува на тоа дека структурата на рожницата останува стабилна, пациентот не пријави болка ниту за време на интервенцијата, ниту во постоперативниот период и не беа забележани никакви несакани појави или компликации.

Кај окото кое не беше третирано (левото око): се забележа благо прогресирање на ектазијата од 87% на 88%, што потврдува дека кератоконусо е болест која напредува ако не се третира.

4.ЗАКЛУЧОК

Резултатите од овој случај ја потврдуваат важноста на навремена дијагностика и интервенција со Corneal Collagen Crosslinking (epi-on) во третманот на кератоконус. Методата се покажува како ефикасна во стабилизирање на рожницата, спречување на напредувањето на болеста и подобрување на видната острина. И покрај тоа што CXL е во фаза на стандардизација, клиничките резултати укажуваат на значајно намалување на ектазијата кај третираното око и спречување на потребата од крајна трансплантација на рожницата во многу случаи. Овој клинички случај исто така ја истакнува двојната природа на болеста која ги зафаќа и двете очи, и го нагласува значењето на редовното следење и навремената интервенција за оптимален исход на пациентот.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Belin Mw & Duncan JK, (2016). Keratoconus: The ABCD Grading System *Klin Monbl Augenheilkd*;233(6):701-7.
- Busic M Kuzmanovic Elabejr B.Bosnar,(2014). D.ur.Seminaria Ophtalmologica 3.izd.Zagreb:Cerovski d.o.o.
- Caporossi A Mazzota,C.Baiocchi,S.caporossi, T.Dolgoro,(2020),no rezultati na riboflavin ultravioletovo I vkrsteni povrazuvawe na kolagen n aro'nicata za keratokonus vo Italija:vkrstena studija za o;I vo Viena *Am J Ophthalmol*.149(4):585-93.
- Derveniz N,Derveniz P,Dragoumis N,Papandroudis A, Zachariadis Z, Balidis M (2020):Accelerated, pulsed collagen cross-linking versus the Dresden protocol in keratokonus:A case series.*Med Princ Pract*.29:332-7.
- Daxer A,Fratzi P.(1997).Collagen fibril orientation in the human corneal stroma and its implication in keratokonus.*Invest ophtalmo Vis Sci*:38-121.
- Hashemi H,Heydarin S,Hooshmand E,Saatchi M,Yekta A, Aghamirsalim M,Valadkhan M,Mortazavi M,Hashemi A,Khabazkhoob M.(2020).The prevalence and risk factors for keratoconus:a systematic review and meta-analysis.*Cornea*:39(2):263-270.doi:10.1097/IGO.0000000000002150.[DOI] [PubMed] [Google Scholar].
- Kandel H,Nguyen V,Piermarocchi S, Ceklic L,Teo K,Arnalich-Montiel F,Miotto S,Daien V,Gillies MC,Watson SL.(2022)Quality of life impact of eye diseases:a Save Sight registries study.*Clin Exp Ophthalmol*:50(4):386-397.doi:10.11/ceo.14050.[DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar].
- Najmi H,Mobarki Y,Mania K,Altowairqi B,Basehi M,Mahfouz MS,Elmahdy M.(2019).The correlation between keratoconus and eye rubbing:areview.*Int J Ophthalmol*..12(11):1775-1781.doi:10.18240/ijo2019.11.17.[DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar].
- Pinelli R, Leccisotti A.(2009).Keratoconus surgery and cross-linking.
- Renesto Ada C,Sartoris M,Campos M.(2021), Cross-linking and intrastromal corneal ring segment, Jan-Feb 67-74.
- Saleh S,Koo EB, Lambert SR, Manche EE(2022).Outcomes after corneal crosslinking for keratokonus in children and young adults.*Cornea*.41:408-16.
- Spoerl E,HuhleM,Seiler T.(1998),Introduction of cross-links in corneal tissue.*Exp Eye res*:66:97-102.
- Wollensak G,Spoerl E, Seiler T.(2021).Riboflavin/Ultraviolet-a-induced collagen crosslinking for the treatment of keratokonus. *Am J Ophthalmol*.135:620-7.

BLOOD DONATION AS A LINK IN THE TRANSFUSION SYSTEM: BEFORE AND AFTER THE COVID-19 PANDEMIC

Conka Angelovska

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of North Macedonia,
conka.211648@student.ugd.edu.mk

Gordana Kamceva Mihailova

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of North Macedonia,
gordana.kamceva@ugd.edu.mk

Abstract: Blood needs in the Republic of North Macedonia range from 55,000 to 58,000 units per year, of which 10-16% of hospitalized patients receive blood and 50-60% of surgical patients. Blood donation in our country ranges from 2.7%, or 27 blood donors per 1,000 inhabitants. Of all this, 90% of the donation is voluntary, and 10% is familial. We have an increased percentage of familial donation in 2020, which is due to the situation with the pandemic caused by COVID-19 and the increased need for blood.

Objective: The aim of the paper is to show the percentage of voluntary and familial blood donation among the population, over a period of three years during the Covid-19 pandemic and in the last three years.

Material and methods: The data for this scientific paper were collected during blood donation campaigns at the Transfusion Medicine Service (STM) Kochani. The data were statistically processed and presented in appropriate tables and graphs.

Results: The number of voluntary and family donors was 1581 blood donors, over a three-year period (2019-2021), during the Covid-19 pandemic, respectively 407 for 2019, 539 for 2020 and 635 for 2021. In the last three years (2022-2024), the number of blood donors was 1719, respectively 563 for 2022, 582 for 2023 and 574 for 2024. Of these, 1524 (88.66%) are men, and 195 (11.34%) are women. According to the percentage representation, the most blood donors are with blood group A Rh+, O Rh+ and B Rh+, the least with AB Rh- and B Rh-.

Conclusion: Blood products produced at the Republic Institute for Transfusion Medicine - Skopje and in other transfusion services in the Republic of N.Macedonia are safe and controlled. Blood donation campaigns supported by the Government of the Republic of N.Macedonia through the Ministry of Health and the Health Insurance Fund are held in order to meet the needs for blood and blood products.

Keywords: blood donors, voluntary, family, first-time, Covid-19 pandemic

КРВОДАРУВАЊЕ КАКО АЛКА ВО ТРАНСФУЗИОЛОШКИОТ СИСТЕМ: ПРЕД И ПОСЛЕ КОВИД-19 ПАНДЕМИЈАТА

Џонка Ангеловска

Факултет за Медицински Науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р.Северна Македонија,
conka.211648@student.ugd.edu.mk

Гордана Камчева Михаилова

Факултет за Медицински Науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р.Северна Македонија,
gordana.kamceva@ugd.edu.mk

Резиме: Потребите на крв во Р.Северна Македонија се движат од 55.000 до 58.000 единици годишно од кои 10-16% од хоспитализираните болни кои примаат крв и 50-60% од хируршките болни. Крводарителството во нашата земја се движи од 2,7% односно 27 крводарители на 1000 жители. Од сето тоа во 90% дарувањето е доброволно, а во 10% е фамилијарно. Зголемено процентуално фамилијарно дарување имаме во 2020 година кое се должи на ситуацијата со пандемијата предизвикана од КОВИД -19 и зголемените потреби од крв.

Цел на трудот е да го прикажаме процентот на самоволното и фамилијарно дарување на крв кај населението, во период од три години за време на Ковид-19 пандемијата и во последните три години.

Материјал и методи: Податоците за овој научен труд се собрани во тек на крводарителските акции во службата за трансфузиона медицина (СТМ) Кочани. Податоците се статистички обработени и прикажани во соодветни табели и графיקони.

Резултати: Бројот на доброволни и фамилијарни дарители изнесува 1581 крводарител, во период од три години (2019-2021), за време на Ковид-19 пандемијата, соодветно 407 за 2019 година, 539 за 2020 година и 635 за 2021 година. Во последните три години (2022-2024), бројот на крводарители изнесува 1719, соодветно 563 за 2022 година, 582 за 2023 година и 574 за 2024 година. Од нив, 1524 (88,66%) се мажи, а 195 (11,34%) се жени. Според процентуалната застапеност на многу крводарители со крвна група A Rh⁺, O Rh⁺ и B Rh⁺, најмалку со AB Rh⁻ и B Rh⁻.

Заклучок: Крвните продукти произведени во Републички завод за трансфузиологија - Скопје и во другите служби за трансфузија во Р.Северна Македонија се сигурни и контролирани. Крводарителските акции поддржани од страна на Владата на Република Македонија преку Министерството за здравство и Фондот за здравствено осигурување, се одржуваат со цел да ги задоволат потребите од крв и крвни продукти.

Клучни зборови: крводарители, доброволни, фамилијарни, приватни, Ковид-19 пандемија

1. ВОВЕД

Потребите на крв во Р.Северна Македонија се движат од 55.000 до 58.000 единици годишно од кои 10-16% од хоспитализираните болни кои примаат крв и 50-60% од хируршките болни. Крводарителството во нашата земја се движи од 2,7% односно 27 крводарители на 1000 жители. Од сето тоа во 90% дарувањето е доброволно, а во 10% е фамилијарно. Зголемено процентуално фамилијарно дарување имаме во 2020 година кое се должи на ситуацијата со пандемијата предизвикана од КОВИД -19 и зголемените потреби од крв.

2. ЦЕЛ

Цел на трудот е да го прикажаме процентот и разликата на самоволното и фамилијарно дарување на крв кај населението, во период од три години за време на Ковид-19 пандемијата и во претходните три години.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

За време на крводарителските акции се собрани податоци за овој научен труд во службата за трансфузиона медицина (СТМ) Кочани. Податоците се статистички обработени и прикажани во соодветни табели и графикони.

4. РЕЗУЛТАТИ

На табела бр.1 и графикон бр.1 се прикажани бројот на доброволни и фамилијарни дарители кој изнесува 1581, во период од три години (2019-2021), за време на Ковид-19 пандемијата, соодветно.

Табела бр.1 Приказ на доброволни наспроти фамилијарни дарители во периодот пред пандемијата и во тек на пандемијата на Ковид-19 во СТМ Кочани

Година	Вкупен број	Доброволни	Фамилијарни
2019	407	393 (95,56%)	14 (3,44%)
2020	539	243 (45,08)	296 (54,92%)
2021	635	327 (51,50%)	308 (8,50%)

Извор: Служба за трансфузиона медицина - Кочани

Графикон бр.1 Приказ на доброволни наспроти фамилијарни дарители во периодот пред пандемијата и во тек на пандемијата на Ковид-19 во СТМ Кочани



Извор: Служба за трансфузиона медицина - Кочани

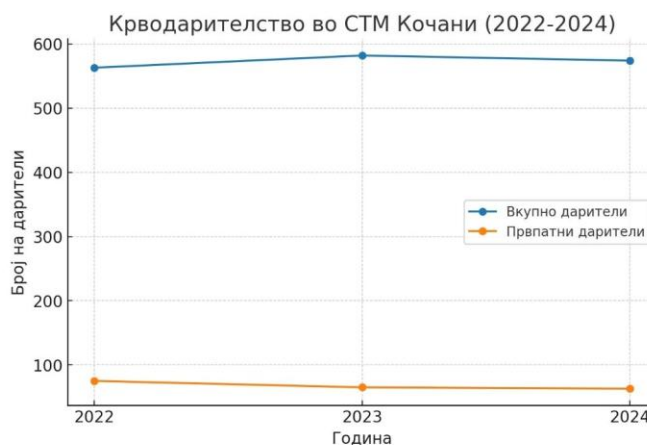
На табела и графикон бр.2 се прикажани вкупниот број на крводарители во последните три години, кој изнесува 1719, во период од три години (2022-2024), соодветно.

Табела бр.2 Приказ на првпатни наспроти дарители кои дарувале крв повеќе од 10пати во последните три години во СТМ Кочани

Година	Вкупен број	Првпатни	>10 пати
2022	563	75 (13,32%)	488 (86,68%)
2023	582	65 (11,17%)	517 (88,83%)
2024	574	63 (10,98%)	511 (89,02%)

Извор: Служба за трансфузиона медицина - Кочани

Графикон бр.2 Приказ на првпатни наспроти дарители кои дарувале крв повеќе од 10пати во последните три години во СТМ Кочани



Извор: Служба за трансфузиона медицина – Кочани

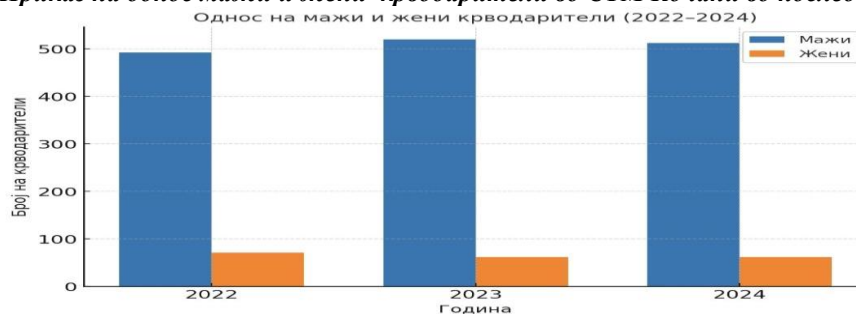
На табела бр.3 и графикон бр.3 се прикажани вкупниот бројот на крводарители во последните три години, поделени според пол, во период од три години (2022-2024), соодветно.

Табела бр. 3.Приказ на однос мажи и жени крводарители во СТМ Кочани во последните три години

Година	Вкупен број крводарители	Мажи (крводарители)	Жени (Крводарители)
2022	563	492 (87,39%)	71 (12,61%)
2023	582	520 (89,35%)	62 (10,65%)
2024	574	512 (89,20%)	62 (10,80%)

Извор: Служба за трансфузиона медицина – Кочани

Графикон бр. 3.Приказ на однос мажи и жени крводарители во СТМ Кочани во последните три години



Извор: Служба за трансфузиона медицина – Кочани

На табела бр.4 е прикажан процентуалната застапеност на крвните групи, поделени според пол, во период од три години (2022-2024), соодветно.

Табела бр.4. Приказ на процентуален однос на застапеност на крвните групи кај крводарителите според нивното дарување во последните три години во СТМ Кочани

Година	2022	2023	2024
Крв.Гр.А +	10,13%	36,78%	39,73%
Крв.Гр.А -	9,11%	6,11%	5,73%
Крв.Гр.Б+	18,61%	14,58%	13,09%
Крв.Гр.Б-	2,28%	1,69%	1,09%
Крв.Гр.О+	38,86%	27,19%	27,91%
Крв.Гр.О-	9,49%	6,77%	6,36%
Крв.Гр.АБ+	9,49%	5,93%	5,45%
Крв.Гр.АБ-	2,03%	0,94%	0,64%

Извор: Служба за трансфузиона медицина – Кочани

5. ЗАКЛУЧОК

Крвните продукти произведени во Републички завод за трансфузиологија - Скопје и во другите служби за трансфузија во Р.Северна Македонија се сигурни и контролирани. Крводарителските акции подржани од страна на Владата на Република Македонија преку Министерството за здравство и Фондот за здравствено осигурување, се одржуваат со цел да ги задоволат потребните од крв и крвни продукти.

ЛИТЕРАТУРА

- Basavaraju, S. V., Free, R. J., Chavez Ortiz, J. L., Stewart, P., Berger, J., & Sapiano, M. R. P. (2023). Impact of the COVID-19 pandemic on blood donation and transfusions in the United States in 2020. *Transfusion*, 63 Suppl 4(Suppl 4), S1–S7. <https://doi.org/10.1111/trf.17359>
- Dorner, L., & Csordás, G. (2025). Psychological Determinants of Blood Donation During the COVID-19 Pandemic in Hungary. *Indian journal of hematology & blood transfusion : an official journal of Indian Society of Hematology and Blood Transfusion*, 41(2), 363–369. <https://doi.org/10.1007/s12288-024-01867-y>
- Dutt, Neeti & Sharma, Sushil & Sidhu, Meena. (2022). Impact of COVID-19 outbreak on the blood donation and utilization and strategies adopted to combat it in a tertiary care center of Jammu province. *International Journal of Research in Medical Sciences*. 10. 10.18203/2320-6012.ijrms20220038
- Fortis, S. P., Dryllis, G., Anastasiadi, A. T., Tzounakas, V. L., Konstantakopoulou, O., Georgatzakou, H. T., Pavlou, E. G., Tsantes, A. G., Theodorogianni, V., Kosma, M. A., Papageorgiou, E. G., Stamoulis, K. E., Beloukas, A., Politou, M., Valsami, S., & Kriebardis, A. G. (2025). Unveiling the impact of the COVID-19 pandemic on blood donation patterns: A Greek perspective. *Transfusion and apheresis science : official journal of the World Apheresis Association : official journal of the European Society for Haemapheresis*, 64(3), 104122. <https://doi.org/10.1016/j.transci.2025.104122>
- Gammon, R. R., Prichard, A. B., Gannett, M. S., & Yordanov, B. (2021). The effect of COVID-19 on blood donation habits. *Transfusion*, 61(4), 1134–1140. <https://doi.org/10.1111/trf.16278>
- Gkirtsou, C., Konstantinidis, T., Cassimos, D., Konstantinidou, E. I., Kontekaki, E. G., Rekari, V., Bezirtzoglou, E., Martinis, G., Stergiannis, P., & For Thrace Study Group On Blood Donors' Attitude During The Covid-Pandemic (2022). Views and Attitudes of Blood Donors toward Blood Donation during the COVID-19 Pandemic in Thrace Region, Greece. *International journal of environmental research and public health*, 19(9), 4963. <https://doi.org/10.3390/ijerph19094963>
- Kalibatas, V., Kalibastien, L., & Imashpayev, D. (2024). Blood donations and donors' profile in Lithuania: Trends for coming back after the COVID-19 outbreak. *PloS one*, 19(1), e0297580. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297580>
- Kermani, F. R., & Kafi-Abad, S. A. (2025). Trend of blood donation including coronavirus pandemic: A nationwide cross-sectional study during 2017-2022 in Iran. *Transfusion clinique et biologique : journal de la Societe francaise de transfusion sanguine*, 32(3), 272–279. <https://doi.org/10.1016/j.tracli.2025.04.007>

-
- Piron, M., Jané, M., Ciruela, P., Basile, L., Martínez, A., Puig, L., Bes, M., & Saureda, S. (2022). SARS-CoV-2 seroprevalence in blood donors before and after the first wave in Catalonia (Spain). *Blood transfusion = Trasfusione del sangue*, 20(5), 353–361. <https://doi.org/10.2450/2022.0232-21>
- Santos, L. D. S., Fernandes, S. E. S., Amorim, F. F. P., Sant'Anna, A. L. O., Amorim, F. F. P., & Amorim, F. F. (2025). COVID-19 pandemic impact on blood donations and discards from screening tests for transfusion-transmitted infections in a Brazil Brazilian metropolitan area. *Transfusion medicine (Oxford, England)*, 10.1111/tme.13159. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/tme.13159>
- Siu, J. Y., Chan, E. A., Li, A. S., & Lee, Y. M. (2025). Barriers to Engaging in Blood Donation During the COVID-19 Pandemic Among Nondonors and Lapsed Donors in a Chinese Community: A Critical Medical Anthropology Perspective. *Health expectations : an international journal of public participation in health care and health policy*, 28(2), e70236. <https://doi.org/10.1111/hex.70236>
- Thorpe, R., Masser, B., Coundouris, S. P., Hyde, M. K., Kruse, S. P., & Davison, T. E. (2024). The health impacts of blood donation: a systematic review of donor and non-donor perceptions. *Blood transfusion = Trasfusione del sangue*, 22(1), 7–19. <https://doi.org/10.2450/BloodTransfus.494>

APPROACH TO NEUROREHABILITATION IN MEDIAN NERVE LESION

Danche Vasileva

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia
danche.vasileva@ugd.edu.mk

Martin Janev

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia
martin.211637@student.ugd.edu.mk

Nikolai Lyubenov

Department of Health Care, Faculty of Public Health, Health Care and Tourism, National Sports
Academy "Vasil Levski" – Sofia, Bulgaria, nikolai.lubenov@gmail.com

Abstract: Lesions of the median nerve represent common peripheral neuropathies that lead to motor and sensory impairments in the hand and forearm. Patients experience functional limitations, pain, loss of fine motor skills, and a reduced quality of life. This paper describes the neurorehabilitation approach, with emphasis on kinesitherapy, sensory re-education, and multidisciplinary collaboration. The aim of this study is to investigate the effect of a structured kinesitherapy program on motor and sensory function in patients with median nerve lesions. Material and methods: The study included 12 patients with diagnosed median nerve lesion (7 men and 5 women), with an average age of 52 ± 8 years. Inclusion criteria were age 30–65 years, confirmed diagnosis by EMG and clinical tests, and absence of severe comorbidities (uncontrolled diabetes, severe cardiovascular disease). Each patient participated in 15 individual treatments (3 times a week for a period of 5 weeks). Preparatory part: breathing, manual stretching, relaxing massage. Main part: active and passive exercises, thumb opposition, tendon-gliding exercises, functional activities. Final part: relaxation and home program. Patients were evaluated at baseline, on day 15, and after 1 month using the following parameters: Grip strength (dynamometer), Pinch strength (pincer grip), QuickDASH score (functional disability), VAS (pain) and sensory discrimination (monofilaments, two-point test). The results demonstrate significant improvements in strength, sensory function, and pain reduction ($p < 0.001$). Conclusion: The application of a structured neurorehabilitation approach in patients with median nerve injury has the potential to lead to significant improvement in motor and sensory function, as well as pain reduction. The study confirms the importance of kinesitherapy as a fundamental element in the rehabilitation process and sets the basis for future real-world research.

Keywords: median nerve, neurorehabilitation, kinesitherapy, sensory re-education, peripheral neuropathy

ПРИСТАП ВО НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИЈА КАЈ ЛЕЗИЈА НА NERVUS MEDIANUS

Данче Василева

Факултет за медицински науки, Универзитет “Гоце Делчев” - Штип, Р.Северна Македонија,
danche.vasileva@ugd.edu.mk

Мартин Јанев

Факултет за медицински науки, Универзитет “Гоце Делчев” - Штип, Р.Северна Македонија
martin.211637@student.ugd.edu.mk

Николај Љубенов

Катедра за здравствени грижи, Факултет за општествено здравје, здравствени грижи и туризам,
Национална спортска академија "Васил Левски" – Софија, Р.Бугарија, nikolai.lubenov@gmail.com

Резиме: Лезиите на nervus medianus претставуваат чести периферни невропатии кои доведуваат до моторни и сензорни нарушувања во шаката и подлактицата. Пациентите се соочуваат со ограничена функција, болка, губење на фина моторика и намален квалитет на живот. Во овој труд е опишан пристапот на неврорехабилитација, со акцент на кинезитерапијата, сензорната реедукација и мултидисциплинарната соработка. Целта е да се испита ефектот на структурираната кинезитерапевтска програма врз моторната и сензорната функција кај пациенти со лезија на n. medianus. Материјал и методи: Во студијата се вклучени 12 пациенти со дијагностицирана лезија на nervus medianus (7 мажи и 5 жени), на просечна возраст 52 ± 8 години. Критериумите за вклучување се да се на возраст од 30–65 години, потврдена дијагноза преку ЕМГ и клинички тестови и отсуство на тешки коморбидитети (неконтролиран дијабетес, тешка кардиоваскуларна

болест). Секој пациент учествува во 15 индивидуални третмани (3 пати неделно во период од 5 недели). Подготвителен дел: дишење, мануелно истегнување, релаксирачка масажа. Главен дел: активни и пасивни вежби, опозиција на палецот, тетиво-глицдачки вежби, функционални активности. Завршен дел: релаксација и домашна програма. Пациентите се евалуирани на почеток, 15-ти ден и 1 месец со следниве параметри: Grip strength (динамометар), Pinch strength (пинцетен грип), QuickDASH score (функционална неспособност), VAS (болка) и сензорна дискриминација (монофиламенти, дво-точков тест). Резултатите покажуваат значајно подобрување на сила, сензорика и редукција на болка ($p < 0.001$). Заклучок: Примената на структуриран неврорехабилитациски пристап кај пациенти со лезија на *nervus medianus* има потенцијал да доведе до значајно подобрување на моторната и сензорната функција, како и редукција на болката. Студијата го потврдува значењето на кинезитерапијата како основен елемент во процесот на рехабилитација и поставува основа за идни реални истражувања.

Клучни зборови: *nervus medianus*, неврорехабилитација, кинезитерапија, сензорна реедукација, периферна невропатија

1. ВОВЕД

Nervus medianus претставува еден од најважните периферни нерви на горниот екстремитет и има клучна улога во обезбедување на моторната и сензорната инервација на подлактицата и шаката. Благодарение на неговата функција, човекот може да извршува разновидни активности кои бараат прецизност и фина моторика, како што се пишување, сечење, копчање копчиња, користење прибор за јадење или работа со алати. Секоја повреда или компресија на овој нерв доведува до значајни функционални ограничувања и директно влијае врз квалитетот на живот на пациентот.

Лезиите на *nervus medianus* можат да настанат како резултат на различни етиолошки фактори: трауматски повреди (длабоки исеченици, фрактури со дислокации), хронична компресија (најчесто во областа на карпалниот тунел), воспалителни или дегенеративни процеси, како и по одредени хируршки интервенции во регионот на подлактицата и шаката. Клиничката слика варира во зависност од нивото и тежината на оштетувањето, и може да вклучува моторни нарушувања (слабост или парализа на мускулите на тенарот регионот), сензорни нарушувања (намалена чувствителност, парестезии, болка) и функционални ограничувања при изведба на секојдневните активности.

Нарушувањата кои произлегуваат од оштетување на *nervus medianus* се од особено значење поради тоа што влијаат на способноста за опозиција на палецот и изведување на пинцетен фат – движења без кои раката ја губи својата најсуштинска функција. Пациентите често пријавуваат тешкотии при држење предмети, лесно испуштање на алатки или неможност да вршат фина манипулација.

Со оглед на значајната улога на *nervus medianus*, современата медицина посветува големо внимание на развивање ефективни методи за негово лекување и рехабилитација. Терапијата може да биде хируршка или конзервативна, но независно од примарниот третман, клучен е процесот на неврорехабилитација, кој има за цел да ја намали инвалидноста, да ја врати моторната и сензорната функција и да овозможи подобра адаптација на пациентот кон новонастанатата состојба.

Неврорехабилитацијата претставува мултидисциплинарен пристап кој ги комбинира принципите на кинезитерапија, ерготерапија, физикална терапија и сензорна реедукација. Таа не е насочена само кон физичко заздравување, туку и кон психолошка и социјална адаптација на пациентот, што овозможува подобро интегрирање во секојдневниот живот и работната средина.

Третманот на лезиите на *nervus medianus* зависи од нивото и степенот на оштетување, но независно дали се применува конзервативен или хируршки пристап, неврорехабилитацијата е клучна за враќање на функцијата.

- Конзервативен третман

Се применува кај полесни компресивни невропатии (на пр. синдром на карпален тунел):

- Иммобилизација со ортоза или сплонт за одмор на зглобот.
- Медикаментозна терапија (антиинфламаторни, аналгетици).
- Модификација на активности за избегнување дополнителен притисок врз нервот
- Физиотерапија за одржување на подвижност и спречување на атрофија.

- Хируршки третман

Потребен кај целосни прекини (*neurotmesis*) или долготрајна компресија со тежок дефицит. По хируршка реконструкција (невросутира или графт), рехабилитацијата се започнува веднаш по зараснување на раната, со постепена мобилизација и функционални вежби.

- Кинезитерапија

Кинезитерапијата претставува основа на рехабилитацијата.

- **Подготвителен дел:** вежби за дишење, мануелно истегнување, масажа за релаксација.
- **Главен дел:**
 - Пасивни и активни вежби за подвижност на зглобот и прстите.
 - Вежби за опозиција на палецот и пинцетен зафат.
 - Мобилизација на меки ткива (tendon gliding) за спречување адхезии.
 - Вежби за јакнење со топче, еластична лента или глина.
 - Функционални активности: пишување, држење предмети, копчање копчиња.
- **Завршен дел:** релаксирачки вежби и инструкции за домашна програма.

- Сензорна реедукација

Се применува кај пациенти со намалена чувствителност:

- Рана фаза: стимулација со различни текстури, вибрација, температурни стимули.
- Доцена фаза: препознавање предмети на допир, дискриминација на форми, големини и дво-точкова дискриминација.

- Ерготерапија

- Обука за секојдневни активности (облекување, хигиена, готвење).
- Примена на асистивни уреди (специјален прибор, ергономски алатки).
- Едукација за енергетска економија и правилна употреба на раката.

- Физикални агенси

- Електростимулација (TENS, NMES) за стимулирање на нерв и мускули.
- Ултразвук и термотерапија за подобрување на циркулацијата.
- Парафин за релаксација и еластичност на ткивата.

- Ортопедски помагала

- Сплинтови за стабилизација на зглобот и thenar регионот.
- Функционални ортози за подобрување на грипот.
- Нокни ортози за одмор и превенција на болка.

- Домашна програма

Пациентот се обучува за секојдневни вежби (15–20 минути дневно) со едноставни предмети: топче, молив, копчиња. Се препорачува водење дневник за следење на напредокот.

- Мултидисциплинарен пристап

Рехабилитацијата е најефикасна кога вклучува:

- Физијатар (водење терапија).
- Физиотерапевт и ерготерапевт (изведба на програмата).
- Невролог/ортопед (дијагноза, хируршка интервенција).
- Психолог (поддршка за справување со инвалидитет)

2. ЦЕЛТА на студијата е да се испита ефектот на структурираната кинезитерапевтска програма врз моторната и сензорната функција кај пациенти со лезија на *p. medianus*.

3. МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ

Во студијата беа вклучени 12 пациенти со дијагностицирана лезија на *nervus medianus* (7 мажи и 5 жени), со просечна возраст 52 ± 8 години. Тие се поделени согласно механизмот на повреда:

- пациенти со трауматска повреда (сечење/фрактура).
- 4 пациенти со синдром на карпален тунел (напредна форма).
- 2 пациенти со јатрогена повреда по хируршка интервенција.

Критериуми за вклучување се пациентите да се на возраст старост од 30–65 години, со потврдена дијагноза преку ЕМГ и клинички тестови и да има Отсуство на тешки коморбидитети (неконтролиран дијабетес, тешка кардиоваскуларна болест).

Програма

Секој пациент учествувал во 15 индивидуални третмани (3 пати неделно во период од 5 недели).

- Подготвителен дел: дишење, мануелно истегнување, релаксирачка масажа.
- Главен дел: активни и пасивни вежби, опозиција на палецот, мобилизација на меки ткива, функционални активности.
- Завршен дел: релаксација и домашна програма.

Методи на проценка

Пациентите се евалуирани на почеток, 15-ти ден и 1 месец со следниве параметри:

- Grip strength (динамометар).
- Pinch strength (пинцетен грип).
- QuickDASH score (функционална неспособност).
- VAS (болка).
- Сензорна дискриминација (монофиламенти, дво-точков тест).

4. РЕЗУЛТАТИ

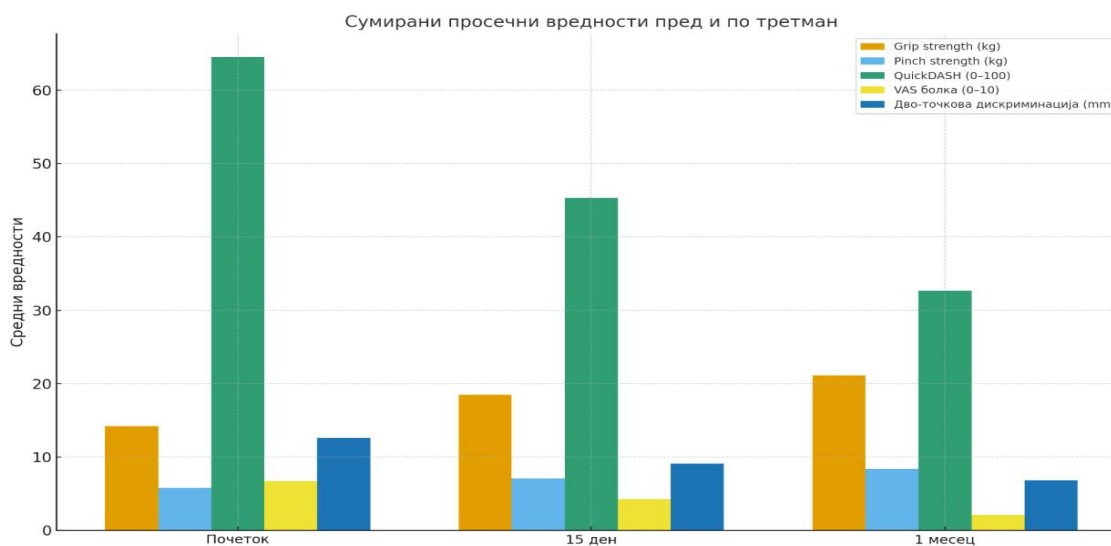
Резултатите од ова истражување се прикажани во табела 1 и графикон 1.

Табела 1. Сумирани просечни вредности пред и по третман

Параметар	Почеток	15 ден	1 месец	p-вредност
Grip strength (kg)	14.2 ± 3.1	18.5 ± 3.6	21.1 ± 3.9	<0.001
Pinch strength (kg)	5.8 ± 1.2	7.1 ± 1.4	8.4 ± 1.5	<0.001
QuickDASH (0–100)	64.5 ± 8.2	45.3 ± 7.5	32.7 ± 6.1	<0.001
VAS болка (0–10)	6.7 ± 1.1	4.3 ± 0.9	2.1 ± 0.7	<0.001
Дво-точкова дискриминација (mm)	12.6 ± 2.3	9.1 ± 1.8	6.8 ± 1.4	<0.001

Извор: Истражувања на авторот

Графикон 1 – Сумирани просечни вредности пред и по третман



Извор: Истражувања на авторот

Графичкиот приказ ги отсликува сумарните просечни вредности на сите анализирани параметри пред и по третманот. Јасно се забележува дека иако почетните вредности укажуваат на значително нарушена функционалност и присутна болка, со текот на времето доаѓа до конзистентно подобрување на сите испитувани показатели.

5. ДИСКУСИЈА

Резултатите покажуваат значајно подобрување на моторната функција и сензорната дискриминација по примената на кинезитерапевтската програма. Grip strength и pinch strength бележат континуиран раст, што

укажува на јакнење на мускулатурата на тенарот и подобрување на пинцетниот грип. QuickDASH резултатите се намалуваат, што значи подобрување на функционалната способност. Болката, проценета со VAS, е значајно редуцирана.

Овие наоди се во согласност со податоците од литературата, каде што редовната примена на кинезитерапија и сензорна реедукација доведува до намалување на симптомите и подобрување на моторната функција кај пациенти со периферни невропатии.

6. ЗАКЛУЧОК

Примената на структуриран неврорехабилитациски пристап кај пациенти со лезија на *nervus medianus* има потенцијал да доведе до значајно подобрување на моторната и сензорната функција, како и редукција на болката. Студијата го потврдува значењето на кинезитерапијата како основен елемент во процесот на рехабилитација и поставува основа за идни реални истражувања.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Akuthota, V., & Plastaras, C. T. (2004). Muscle imbalance and low back pain. *Orthopedic Clinics of North America*, 35(1), 75–87. [https://doi.org/10.1016/S0030-5898\(03\)00106-5](https://doi.org/10.1016/S0030-5898(03)00106-5)
- Atroschi, I., Gummesson, C., Johnsson, R., Ornstein, E., Ranstam, J., & Rosén, I. (1999). Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA*, 282(2), 153–158. <https://doi.org/10.1001/jama.282.2.153>
- Becker, W. J. (2011). Peripheral nerve entrapments. *Continuum (Minneapolis, Minn)*, 17(5), 1202–1225. <https://doi.org/10.1212/01.CON.0000407065.70811.a7>
- Bickel, K. D. (2010). Carpal tunnel syndrome. *Journal of Hand Surgery*, 35(1), 147–152. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2009.11.003>
- Campbell, W. W. (2008). Evaluation and management of peripheral nerve injury. *Clinical Neurophysiology*, 119(9), 1951–1965. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2008.03.018>
- Cartwright, M. S., Hobson-Webb, L. D., Boon, A. J., Alter, K. E., Hunt, C. H., Flores, V. H., ... & Walker, F. O. (2012). Evidence-based guideline: Neuromuscular ultrasound for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Muscle & Nerve*, 46(2), 287–293. <https://doi.org/10.1002/mus.23389>
- Coraci, D., Giovannini, S., Loreti, C., Fusco, A., Padua, L., & Padua, R. (2016). Peripheral nerve injuries: Rehabilitation principles. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 1(1), 14–21. <https://doi.org/10.3390/jfmk1010014>
- Gordon, T. (2016). Nerve regeneration: Understanding biology and its influence on return of function after nerve transfers. *Hand Clinics*, 32(2), 103–117. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2015.12.001>
- Gouveia, D., Cardoso, A., Carvalho, C., Oliveira, A. C., Almeida, A., Gamboa, Ó., Lopes, B., Coelho, A., Alvites, R., Varejão, A. S., Maurício, A. C., Ferreira, A., & Martins, Â. (2024). Early Intensive Neurorehabilitation in Traumatic Peripheral Nerve Injury—State of the Art. *Animals*, 14(6), 884. <https://doi.org/10.3390/ani14060884>
- Harhaus, L., Dengler, N.F., Schwerdtfeger, K., & Stolle, A. Clinical Practice Guideline: The Treatment of Peripheral Nerve Injuries. *Dtsch Arztebl Int*. 2024, 9;121(16):534-538. doi: 10.3238/arztebl.m2024.0071. PMID: 38831698; PMCID: PMC11542565.
- Jablecki, C. K., Andary, M. T., Floeter, M. K., Miller, R. G., Quartly, C. A., Vennix, M. J., & Wilson, J. R. (2002). Practice parameter: Electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. *Neurology*, 58(11), 1589–1592. <https://doi.org/10.1212/WNL.58.11.1589>
- Kim, D. H., & Kline, D. G. (2001). Management and results of peroneal nerve lesions. *Neurosurgery Clinics of North America*, 12(2), 287–296. [https://doi.org/10.1016/S1042-3680\(18\)30087-6](https://doi.org/10.1016/S1042-3680(18)30087-6)
- MacDermid, J. C., & Wessel, J. (2004). Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: A systematic review. *Journal of Hand Therapy*, 17(2), 309–319. <https://doi.org/10.1197/j.jht.2004.02.015>
- Novak, C. B., & von der Heyde, R. L. (2013). Rehabilitation of the upper extremity following nerve and tendon reconstruction: When and how. *Seminars in Plastic Surgery*, 27(1), 43–50. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1343799>
- Oskouei, A. E., Talebi, G. A., Shakouri, S. K., & Shakouri, B. B. (2014). The effects of sensory reeducation on sensory and motor recovery in patients with carpal tunnel syndrome. *NeuroRehabilitation*, 34(2), 307–312. <https://doi.org/10.3233/NRE-131028>
- Rosen, B., & Lundborg, G. (2005). Training with a mirror in rehabilitation of the hand. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery*, 39(2), 104–108. <https://doi.org/10.1080/02844310510006187>

- Vasileva, D., & Mitkov, O. (2024) Modern aspects of Treatment with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation. KNOWLEDGE - International Journal (KIJ), 66 (4). pp. 401-406. ISSN 1857-923X
- Vasileva, D., & Zelnichka, I. (2024) Treatment of peripheral facial paralysis as part of motor neurorehabilitation. MEDIS – International Journal of Medical Sciences and Research, 3 (4). pp. 1-6. ISSN 2671-3497
- Zuo, D., Zhou, Z., Wang, H., & Zhang, P. (2015). Outcomes of surgical treatment for high median nerve injury: A systematic review. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 41(4), 401–406. <https://doi.org/10.1007/s00068-014-0484-1>

KINESITHERAPY IN THE EARLY POSTOPERATIVE PERIOD IN CLOSED FRACTURE OF THE FEMUR DIAPHYSICAL BONE

Nina Belcheva

Medical College, Medical University – Plovdiv, Bulgaria, Nina.Belcheva@mu-plovdiv.bg

Abstract: Fractures in the diaphysis of the femur occur more frequently in young and middle-aged men, as well as in children. Treatment may vary depending on the type and degree of dislocation, as well as the age of the patient. The most commonly used treatment is surgical, using a metal osteosynthesizer with a Kuncher nail or plate, which allows the patient to stand with aids a few days after surgery.

The purpose of the described clinical case is to present the effect of the applied kinesitherapy methodology in the case of fracture of the diaphysis of the femur of the left lower limb with immobilization by metal osteosynthesis in a 68-year-old patient.

The purpose of the applied kinesitherapy is to restore the supporting function of the lower limb. The tasks of kinesitherapy are reduced to improving trophics, overcoming muscle imbalance, maintaining the volume of movement in the left hip joint. Means of kinesitherapy include, relaxing exercises and techniques, cryotherapy, passive exercises to maintain the volume of movement in the joints, placing the limb in a drainage position, muscle pump for distal joints, breathing exercises, active exercises for healthy parts, isometric contractions for the thigh muscles, active-passive exercises for the affected limb and resistance exercises for healthy parts.

At the end of the course, an improvement in muscle strength and endurance of the left lower limb was noted. The patient was given advice on continuing rehabilitation and guidelines regarding the avoidance of resistance exercises and weight-bearing on the affected limb, as well as stretching of the motor muscles in the affected joints in order to achieve full recovery of muscle strength and mobility of the limb.

Keywords: fracture, diaphysis of the femur, kinesitherapy.

КИНЕЗИТЕРАПИЯ В РАНЕН СЛЕДОПЕРАТИВЕН ПЕРИОД ПРИ ЗАКРИТА ФРАКТУРА НА ДИАФИЗАТА НА БЕДРЕНАТА КОСТ

Нина Белчева

Медицински колеж, Медицински университет – Пловдив, България, Nina.Belcheva@mu-plovdiv.bg

Резюме: Фрактурите в областта на диафизата на бедрената кост се срещат по-често при мъже в млада и зряла възраст, както и при деца. Лечението може да бъде различно в зависимост от вида и степента на разместването, както и от възрастта на пациента. Най-често прилаганото лечение е оперативно, като се използва метална остеосинтеза с пилона на Кюнчер или плака, което позволява на болния да се изправи с помощни средства няколко дни след операцията.

Целта на описания клиничен случай е да представи ефекта от приложена кинезитерапевтична методика при счупване на диафизата на бедрената кост на ляв долен крайник, имобилизиран чрез метална остеосинтеза при пациент на 68 години.

Целта на приложената кинезитерапия е възстановяване опорната функция на долен крайник. Задачите на кинезитерапията се свеждат до подобряване трофиката, преодоляване на мускулния дисбаланс, поддържане обема на движение в лява тазобедрена става. Средствата на кинезитерапията включват релаксиращи упражнения и техники, криотерапия, пасивни упражнения за поддържане на обема на движение в ставите, поставяне на крайника в оточно положение, мускулна помпа за дисталните стави, дихателна гимнастика, активни упражнения за здравите части, изометрични контракции за бедрената мускулатура, активно-пасивни упражнения за засегнатия крайник и упражнения срещу съпротивление за здравите части.

В края на проведения курс се отчете подобряване на мускулната сила и издръжливост на ляв долен крайник. Бяха дадени съвети на пациента за продължаване на рехабилитацията и насоки отнасящи се до избягване на прилагането на упражнения срещу съпротивление и пренасяне на тежестта върху засегнатия крайник, както и стречинг за мускулите двигатели в засегнатите стави с оглед постигане на пълно възстановяване на мускулната сила и подвижност на крайника.

Ключови думи: фрактура, диафиза на бедрената кост, кинезитерапия.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Фрактурите в областта на диафизата на бедрената кост се срещат по-често при мъже в млада и зряла възраст, както и при деца. Механизмите на счупване са различни (най-често директен удар или усукване), затова се получават напречни, спираловидни, раздробени и други видове фрактури.

Лечението може да бъде различно в зависимост от вида и степента на разместването, както и от възрастта на пациента. Най-често прилаганото лечение е оперативно, като се използва метална остеосинтеза с пилона на Кюнчер или плака, което позволява на болния да се изправи с патерици няколко дни след операцията. Рехабилитацията е насочена към раздвижването на болния с помощни средства и лечебна физкултура с цел да се върнат загубените функции на увредения крайник ([Mc Donough et al., 2021](#)).

Целта на представения клиничен случай е да отчете ефекта на приложената кинезитерапевтична методика при счупване на диафизата на бедрената кост на лев долен крайник при пациент на 68 години.

2. ПРЕДСТАВЯНЕ НА ПАЦИЕНТА

Представяме пациент мъж на 68 г, пенсионер, състояние след закрито счупване на диафизата на бедрената кост. При анамнезата се установява, че травмата е вследствие на падане от стълба върху лев долен крайник. Незабавно хоспитализиран и насочен за оперативно лечение, при което е извършена репозиция на фрагментите с метална остеосинтеза. Пациентът съобщава, че страда от хипертонично сърце без (застойна) сърдечна недостатъчност и приема антихипертензивни средства за хипертоничната болест.

При огледа се установи скъсен и външно ротирани лев долен крайник, наличие на оток и хематом в диафизарната част на фемура и около лява колянна става. Наблюдаваше се зачервяване около оперативната рана без повишена локална температура. Активните движения бяха силно ограничени. При палпация се констатира нормална сетивност в засегнатия крайник, наличие на болка в областта на раната, както и силно болезнени пасивни движения на крайника. Запазен беше периферен пулс и кръвообръщение в крайника. Липсваха крепитации. Цикатриксът беше мек, умерено зачервен без повишена локална температура. Рехабилитационният потенциал включваше извършване на ъглометрия на тазобедрена става (ТБС), чрез която се установи наличие на дефицити в обема на движение на лява тазобедрена става и лява колянна става (КС) (**табл. 1**), както и 5° външно ротаторна контрактура. Флексията в лява тазобедрена става бе 25° като при здравия крайник беше 80°. Абдукцията бе 20°, но само от облекчено изходно положение (ИП) – тилен лег. При незасегнатия крайник абдукцията беше запазена – 45° (**табл. 1**). Поради наличната контрактура и противопоказание за извършване на вътрешна ротация и аддукция ъглометрия в тези равнини не беше направена. Измерването на лява колянна става беше невъзможно, поради вида на фрактурата и изходното положение на пациента (тилен лег), но все пак видимо се наблюдаваше около 10° флексийна контрактура дължаща се на отока в областта на ставата. Пълната екстензия беше невъзможна. При здравия крайник движенията бяха запазени. При сантиметрията се установи, че обиколката на бедрото на лев долен крайник на 20 см от пателата е по-голяма с 3,5 см в сравнение със здравия крайник (**табл. 2**).

Това се дължеше на отока в областта на травмата. При извършване на мануално мускулно тестване (ММТ) се установи слабост и намалена мускулна сила на засегнатия крайник (**табл. 3, 4**).

3. ПРЕДСТАВЯНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

Таблица 1. Ъглометрия на тазобедрена става

Начало	Край
Ъглометрия ТБС Sin: Dex: S: – - 0° - 25° S: – - 0° - 115° F: 20° - 0° - – F: 45° - 0° - 10° R: 15° - 5° - – R: 35° - 0° - 35°	Ъглометрия ТБС Sin: Dex: S: 5° - 0° - 35° S: 15° - 0° - 115° F: 30° - 0° - – F: 45° - 0° - 10° R: 15° - 5° - – R: 40° - 0° - 35°
Ъглометрия КС: Не е измерена поради невъзможността на пациента да заеме съответното ИП	

Източник: авторът

Таблица 2. Сантиметрия на бедро

Начало		Край	
Sin: 5см - 46 см	Dex: 5см - 44,5 см	Sin: 5см - 44 см	Dex: 5см - 45 см
8см - 48 см	8см - 46 см	8см - 47 см	8см - 46 см
20см - 58 см	20см - 54,5 см	20см - 56 см	20см - 55 см

Източник: авторът

Таблица 3. Мануално мускулно тестване на тазобедрена става

Начало		Край	
Движение	Оценка	Движение	Оценка
Абдукция dex	4	Абдукция dex	4+
Абдукция sin	2	Абдукция sin	3+
Аддукция dex	–	Аддукция dex	–
Аддукция sin	–	Аддукция sin	–
Флексия dex	4	Флексия dex	4+
Флексия sin	–	Флексия sin	–
Екстензия dex	–	Екстензия dex	–
Екстензия sin	–	Екстензия sin	–
Вътрешна ротация dex	4	Вътрешна ротация dex	4
Вътрешна ротация sin	–	Вътрешна ротация sin	–
Външна ротация dex	4+	Външна ротация dex	4+
Външна ротация sin	2	Външна ротация sin	3

Източник: авторът

Таблица 4. Мануално мускулно тестване на колянна става

Начало		Край	
Движение	Оценка	Движение	Оценка
Флексия dex	–	Флексия dex	4+
Флексия sin	–	Флексия sin	3
Екстензия dex	4	Екстензия dex	4+
Екстензия sin	2-	Екстензия sin	3+

Източник: авторът

Целта на приложената кинезитерапия е възстановяване опорната функция на долен крайник. Задачите на кинезитерапията се свеждат до подобряване трофиката, преодоляване на мускулния дисбаланс, поддържане обема на движение в лява тазобедрена става. Средствата на кинезитерапията включваха, релаксиращи упражнения и техники, криотерапия, пасивни упражнения за поддържане на обема на движение в ставите, поставяне на крайника в отточно положение, мускулна помпа за дисталните стави, дихателна гимнастика, активни упражнения за здравите части, изометрични контракции за бедрената мускулатура, активно-пасивни упражнения за засегнатия крайник, упражнения срещу съпротивление за здравите части и средства за имобилизация при дейности от ежедневието и други.

4. ДИСКУСИЯ

Кинезитерапията (КТ) се проведе в период от десет дни, като се започна на третия ден след операцията. Дебютирахме от изходно положение на пациента тилен лег с прилагането на релаксиращи техники за преодоляване на постоперативната болка и отока (Satriani & Rosnia, 2021). За справянето с болковата симптоматика и мускулният гард, приложихме криотерапия под формата на студени компреси, леден гел и

криомасаж и леки пасивни движения за пръстите и глезенна става на оперирания крайник. За преодоляването на отока приложихме лек оточен масаж и мускулна помпа за дисталните сегменти от оточно положение на крайника. (Purnamasari et al., 2023). В този период приложихме и леки мобилизационни техники на пателата в латеро-латерална и кранио-каудална посока с цел подобряване на трофиката и резорбиране на отока около колянна става. С цел профилактика на усложненията и предотвратяване появата на декубитуси приложихме позиционна терапия (Chaudhary, 2024). От третия ден започнахме с активни упражнения за здравия крайник, пасивни упражнения за подобряване обема на движение в ставите и дихателна гимнастика с цел предотвратяване на усложненията на дихателна и сърдечно-съдова система (Sarkies et al., 2023). В този период постигнахме самостоятелен седеж на пациента. В периода от четвъртия до седмия ден се забеляза видимо спадане на отока в травмираната област. От 3,5 см разликата в сантиметрията бе само 2 см, а контрактурата в колянна става, която бе в резултат от отока беше спаднала до 5°. На петия ден постигнахме стоеж с проходилка като на пациента бяха дадени указания да не стъпва на оперирания крайник а да пренесе тежестта на ръцете и здравия крайник (Попов & Димитрова 2020). През този период започнахме прилагането на изометрични контракции за глутеална мускулатура и m.quadriceps femoris с оглед да подобрим силата на мускулатурата. (Shehzadi et al., 2024). Приложихме също и активни упражнения за горни крайници и раменен пояс, както и упражнения срещу съпротивление за поддържане на силата и мобилността на ставите на горен крайник с цел възможност за правилно и ефикасно използване на помощно средство. За засегнатия крайник започнахме с активно-пасивни упражнения от облекчено изходно положение (Paul et al., 20024). С цел профилактика на усложнения, избягвахме прилагането на вътрешна ротация и аддукция. На десетия ден от кинезитерапията постигнахме пълна екстензия в лява колянна става, прилагайки релаксиращи техники с оглед преодоляване на мускулния гард (Бечева, 2019). От масажа използвахме поглаждане, а добър ефект за преодоляване на мускулния дисбаланс допринесоха прилагането на леки пасивни упражнения с релаксиращ характер (Purcell et al., 2021). Поради избягването на аддукция и вътрешна ротация в ТБС, външноротаторната контрактура остана 5°. По време на КТ програма, акцентирахме върху намаляване на болката и отока, засилването на m. quadriceps femoris и глутеална мускулатура, подобряване на обема на движение в засегнатите стави с оглед възстановяване опорната функция на долен крайник (Becheva et al., 2019).

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

След проведената кинезитерапевтична програма, пациента стана по самостоятелен и уверен. В началото в областта на травмата и колянна става се наблюдаваше оток и пациента изпитваше постоянна болка. След проведената КТ, отока драстично намалю а болките постепенно изчезнаха.

Вследствие на липсващата болкова симптоматика и проведената кинезитерапия, се отчете повишаване на обема на движение в засегнатите стави. В началото на процедурите в лява колянна става се наблюдаваше 10° контрактура като в края тя беше напълно преодоляна. В края на проведения курс, се отчете подобряване на мускулната сила и издръжливост на ляв долен крайник. Бяха дадени съвети на пациента за продължаване на рехабилитацията и насоки отнасящи се до избягване на прилагането на упражнения срещу съпротивление и пренасяне на тежестта върху засегнатия крайник, както и стречинг за мускулите двигатели в засегнатите стави с оглед постигане на пълно възстановяване на мускулната сила и подвижност на крайника.

ЛИТЕРАТУРА

- Бечева, М. (2019). Учебник по кинезитерапия, ISBN 978-619-237-037-4 изд. МУ-Пловдив
- Попов Е. Димитрова. (2020). Кинезитерапия при ортопедични заболявания и травми на горния крайник, НСА-ПРЕС, pp.105-201, София.
- Becheva M, G. Petrova, A. Kirkova, P. Atanasov (2019). Kinesitherapeutic behaviour in conservative treatment of coxarthrosis – case report. Pharmatsija ISSN 0428-0296 SJR(SCImago Journal Rang) 0.114 for 2017. vol. 66, No. 2/2019 pp. 75-77.
- Chaudhary SK (2024). Enhancing Recovery in Fracture Management: An Evidence-Based Approach to Early Mobilization(International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR))- Vol. 6, Iss: 6 Journal Article10.36948/ijfmr.2024.v06i06.30235
- Mc Donough ,MC, Morten H, Kristensen, T, Overgaard J, . Herring T, Kenny AM, Mangione K. (2021). Physical Therapy Management of Older Adults With Hip Fracture.- Journal of Orthopaedic & Sports Physical... (Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT)q), Vol. 51, Iss: 2 Journal Article10.2519/JOSPT.2021.0301
- Paul A. Matthews, Brigitte E. Scammell,T. A. Coughlin,Jessica Nightingale,B. Ollivere (2024). Early Motion and Directed Exercise (EMADE) following ankle fracture fixation: a pragmatic randomized controlled trial-Bone

- and Joint (British Editorial Society of Bone & Joint Surgery) - Vol. 106-B, Journal Article10.1302/0301-620x.106b9.bjj-2023-1433.r1
- Purcell K, Tiedemann A, Kristensen K, Cunningham C, Hjermundrud V, Ariza-Vega P, Rodrigues Mq Perracini, Sherrington C (2021). Mobilisation and physiotherapy intervention following hip fracture: snapshot survey across six countries from the Fragility Fracture Network Physiotherapy Group. University of Sydney, University of Copenhagen, University College Dublin, University of Oslo, Health Science University, American Physical Therapy Association Disability and Rehabilitation (Informa UK Limited) pp 1-8 Journal Article10.1080/09638288.2021.1974107
- Purnamasari IS, Nasrullah D, Mundakir M, Hasanah U, Idham Choliq (2023). Efektivitas teknik relaksasi napas dalam kombinasi guided imagery dengan musik terhadap skala nyeri pada pasien post operasi fraktur di rs. siti khodijah sepanjang. Jurnal keperawatan Muhammadiyah Journal Article - pp 71-71 10.30651/jkm.v0i0.17878
- Shehzadi, I Raza, T, Najeel, M. Mehmood N, Iftikhar A, Shafi F., Irshad A. J. M, Manzoor U (2024). Effects of concentric exercises with and without mulligan wrist mobilization on pain, grip strength, range of motion and function after distal radius fracture. Vol. 2, Iss: 2 (Health & Rehab), pp 369-377 Journal Article10.71000/ijhr188
- Satriani, NA. Rosnia T (2021). Pengaruh teknik relaksasi genggam jari terhadap penurunan intensitas nyeri pasien post operasi fraktur di rumah sakit bhayangkara makassar Patria Artha journal of nursing science Journal Article 10.33857/jns.v6i1.508
- Sarkies M, Testa L, Carrigan, AJ, Roberts N, Gray R, Rebecca Mitchell R, Close J, McDougall C, Curtin K (2023). Perioperative interventions to improve early mobilisation and physical function after hip fracture: a systematic review and meta-analysis University, Macquarie University, University of Sydney, King's College London Age and Ageing q Vol. 52, Journal Article10.1093/ageing/afad154

EFFECTS OF MECHANICAL DECOMPRESSION IN PATIENTS WITH DEGENERATIVE CHANGES OF THE INTERVERTEBRAL DISCS

Danche Vasileva

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia
dance.vasileva@ugd.edu.mk

Maja Pesevska

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia
maja.211634@student.ugd.edu.mk

Nikolai Lyubenov

Department of Health Care, Faculty of Public Health, Health Care and Tourism, National Sports
Academy "Vasil Levski" – Sofia, Bulgaria, nikolai.lubenov@gmail.com

Abstract: Degenerative disc disease is one of the most common causes of chronic pain in the lower back (lumbar region) and is a leading factor in reducing work capacity and quality of life in the adult population. These pathological changes occur as a result of the natural aging process, but can also be accelerated by mechanical stress, genetic predisposition, insufficient physical activity, a sedentary lifestyle or occupational stress. Over time, the disc loses hydration, its elasticity decreases, fissures appear and nerve structures are compressed, which leads to pain, stiffness and functional limitation. In modern physical therapy, mechanical decompression is used as a non-invasive alternative to relieve symptoms and improve spinal function. The aim of the study is to assess the effectiveness of mechanical decompression in patients with degenerative changes in the intervertebral discs, by comparing the level of pain, mobility and functional status before and after treatment. Material and methods: The study will be conducted on a sample of 7 patients diagnosed with degenerative changes in the intervertebral discs in the lumbar region. The patients will undergo a series of 10 treatments with mechanical decompression, using a specialized therapeutic device. Data will be collected through a visual analog scale for pain (VAS), functional tests and subjective surveys. Results: After completion of the treatment with mechanical decompression, the analysis of the results showed a significant reduction in pain in six out of seven patients, according to the Visual Analog Scale (VAS). The average pain score before starting the therapies was 7.2 (out of 10), while after ten treatments, the average score dropped to 2.8. Most patients showed improvement in lumbar segment function, with increased range of motion and better mobility during daily activities. Additionally, an average of 40% improvement in the ability to function independently was observed through the use of subjective quality of life questionnaires. Six patients reported improved sleep, reduced fatigue, and easier performance of basic physical activities (standing, walking, bending). Only one patient reported minimal improvement without further deterioration, which is attributed to the longer chronicity of the symptoms and the presence of other comorbidities. No side effects from the therapy were recorded in any patient, indicating the safety and good tolerance of mechanical decompression as part of physical treatment. Conclusion: Mechanical decompression is an effective and safe method for the treatment of degenerative changes in the intervertebral discs. Its application can improve the quality of life of patients and reduce the time required for rehabilitation. The research provides a basis for further studies and clinical implementations.

Keywords: mechanical decompression, intervertebral discs, degenerative diseases, low back pain, physical therapy, rehabilitation.

ЕФЕКТИ НА МЕХАНИЧКА ДЕКОМПРЕСИЈА КАЈ ПАЦИЕНТИ СО ДЕГЕНЕРАТИВНИ ПРОМЕНИ НА ИНТЕРВЕРТЕБРАЛНИТЕ ДИСКОВИ

Данче Василева

Факултет за медицински науки, Универзитет "Гоце Делчев" - Штип, Р.Северна Македонија,
dance.vasileva@ugd.edu.mk

Маја Пешевска

Факултет за медицински науки, Универзитет "Гоце Делчев" - Штип, Р.Северна Македонија
maja.211634@student.ugd.edu.mk

Николај Љубенов

Катедра за здравствени грижи, Факултет за општествено здравје, здравствени грижи и туризам,
Национална спортска академија "Васил Левски" – Софија, Р.Бугарија, nikolai.lubenov@gmail.com

Резиме: Дегенеративните заболувања на интервертебралните дискови претставуваат еден од најчестите причинители за хронична болка во долниот дел од 'рбетот (лумбална регија) и се водечки фактор за намалување на работната способност и квалитетот на живот кај возрасната популација. Овие патолошки промени настануваат како резултат на природниот процес на стареење, но можат да бидат забрзани и под влијание на механички стрес, генетска предиспозиција, недоволна физичка активност, седечки стил на живот или професионални оптоварувања. Со текот на времето доаѓа до губење на хидратацијата на дискот, намалување на неговата еластичност, појава на фисури и компресија на нервните структури, што доведува до болка, вкочанетост и функционално ограничување. Во современата физикална терапија, механичката декомпресија се применува како неинвазивна алтернатива за ублажување на симптомите и подобрување на функцијата на 'рбетниот столб. Цел на истражувањето е да се процени ефикасноста на механичката декомпресија кај пациенти со дегенеративни промени на интервертебралните дискови, преку споредба на нивото на болка, подвижност и функционална состојба пред и по третманот. Материјал и методи: Истражувањето е спроведено кај 7 пациенти дијагностицирани со дегенеративни промени на интервертебралните дискови во лумбалната регија. Пациентите се подложени на серија од 10 третмани со механичка декомпресија, со користење на специјализиран терапевтски апарат. Податоците се собираат преку визуелна аналогна скала за болка (VAS), функционални тестови и субјективни анкети. Резултати: По завршување на третманот со механичка декомпресија, анализата на резултатите покажа значајно намалување на болката кај шест од вкупно седум пациенти, според Визуелната аналогна скала (VAS). Просечната вредност на болка пред започнување на терапиите изнесуваше 7,2 (од 10), додека по десетте третмани, просечната вредност опадна на 2,8. Кај најголемиот дел од пациентите беше забележано подобрување во функцијата на лумбалниот сегмент, со зголемен опсег на движење и подобра подвижност при секојдневни активности. Дополнително, преку употреба на субјективни прашалници за квалитет на живот беше забележано подобрување од просечно 40% во способноста за самостојно функционирање. Шест пациенти пријавија подобрен сон, намален замор и олеснето изведување на основни физички активности (стојење, одење, виткање). Ниту кај еден пациент не беа евидентирани несакани ефекти од терапијата, што укажува на безбедноста и добрата толеранција на механичката декомпресија како дел од физикалниот третман. Заклучок: Механичката декомпресија претставува ефикасен и безбеден метод за третман на дегенеративни промени на интервертебралните дискови. Нејзината примена може да го подобри квалитетот на живот кај пациентите и да го намали потребното време за рехабилитација. Истражувањето дава основа за натамошни студии и клинички имплементации.

Клучни зборови: механичка декомпресија, интервертебрални дискови, дегенеративни заболувања, болка во долниот дел на грбот, физикална терапија, рехабилитација.

1. ВОВЕД

Дегенеративните заболувања на интервертебралните дискови претставуваат еден од најчестите здравствени проблеми кај возрасната популација, особено кај лица во работоспособна возраст. Овие нарушувања се резултат на прогресивни и често неповратни промени во структурата и функцијата на дисковите кои ги раздвојуваат прешлените во 'рбетниот столб. Со текот на времето, под влијание на механички оптоварувања, намалена хидратација на пулпозното јадро, микротрауми и биохемиски промени, доаѓа до дегенерација која може да предизвика сериозни клинички симптоми како што се хронична болка, ограничена подвижност, невролошки испади и значително намален квалитет на живот. Најчесто зафатен е лумбалниот дел од 'рбетот, кој е најподложен на механички стрес, поради што токму во овој регион најчесто се појавуваат болни синдроми поврзани со дегенеративни промени. Симптомите варираат од блага непријатност до интензивна болка со ирадијација, која може да го ограничува движењето и да влијае на секојдневното функционирање на пациентите. Раната дијагноза и соодветниот третман се клучни за превенција на понатамошно влошување на состојбата и избегнување на хируршка интервенција. Во третманот на овие состојби се применуваат различни пристапи, меѓу кои фармаколошка терапија, мануелни техники, физикална терапија, инвазивни процедури и во одредени случаи хируршки зафати. Една од поновите и сè почесто применувани методи во физиотерапевтската пракса е **механичката декомпресија** – неинвазивна терапевтска техника која има за цел да го намали притисокот врз компримираните интервертебрални структури преку контролирана тракција. Механичката декомпресија се заснова на принципот на создавање на негативен притисок во областа на афектираниот диск, што овозможува намалување на механичката компресија врз нервните корени, подобрување на циркулацијата и потенцијално стимулирање на заздравувачките процеси. За разлика од традиционалната тракција, декомпресијата се изведува под строго контролирани услови со прецизно регулирање на силата и времетраењето, при што се избегнува мускулен рефлексен отпор и се зголемува ефикасноста на третманот.

2. ЦЕЛ

Целта на истражувањето е да се процени ефикасноста на механичката декомпресија кај пациенти со дегенеративни промени на интервертебралните дискуси, преку споредба на нивото на болка, подвижност и функционална состојба пред и по третманот.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Истражувањето опфати 7 пациенти (4 мажи и 3 жени), со дијагностицирани дегенеративни промени на лумбалните интервертебрални дискуси. Сите пациенти беа селектирани во согласност со утврдените критериуми за вклучување и исклучување, со цел обезбедување на хомогена група за оценка на ефектите од механичката декомпресија.

Критериуми за вклучување:

- Хронична лумбална болка со траење над 3 месеци
- Радиолошки потврдени дегенеративни промени на дисковите (MRI или CT)
- Возрасна група од 35 до 65 години
- Способност за соработка и завршување на сите терапевтски сесии

Критериуми за исклучување:

- Акутна дискус хернија
- Тумори на рбетот или локални инфекции
- Остеопороза со висок ризик од фрактури
- Нестабилност на пршлените или предходни хируршки интервенции
- Тежки кардиоваскуларни или невролошки заболувања кои би ја ограничиле терапијата

Протокол на третман: Секој пациент помина 10 дневни сесии на механичка декомпресија, спроведени на специјален апарат за тракција на рбетот. Сесиите беа дизајнирани индивидуално за секој пациент, со прилагодена сила, агол и времетраење според неговата состојба и толеранција на третманот.

- Времетраење на секоја сесија: 20–30 минути
- Фреквенција: една сесија дневно, во текот на 10 последователни дена
- Апарат: дигитално контролиран тракциски уред кој овозможува прецизна контрола на интрадискалниот притисок и аголот на декомпресија
- Надзор: секој пациент беше под постојан надзор на физиотерапевт за да се спречат непријатности или повреди

Процена на ефектите: Ефикасноста на третманот беше оценета со повеќе функционални скали:

I. Visual Analogue Scale (VAS):

- Скала од 0 до 10 за интензитет на болка, каде 0 е без болка, а 10 е најсилна болка.
- Пациентите го пополнуваа VAS пред почетокот на терапијата и по завршување на 10-дневниот циклус.

II. Oswestry Disability Index (ODI):

- Индекс кој ја мери функционалната способност во секојдневните активности (на пример, одење, седење, облека, спиење).
- Процентуални резултати: 0–20% – минимално ограничување, 21–40% – умерено, 41–60% – силно ограничување, 61–80% – многу силно, 81–100% – потполно ограничување.

III. Субјективна оценка на пациентите:

Секој пациент ја оцени својата задоволеност и чувство на подобрување на скала од 1 до 5:

1 – нема подобрување; 2 – мало подобрување; 3 – умерено подобрување; 4 – значително подобрување; 5 – големо подобрување.

Дополнителни мерки:

- Контрола на витални показатели пред и по секоја сесија (крвен притисок, пулс)
- Евиденција на евентуални несакани ефекти или непријатности
- Инструкции за домашни активности: избегнување на тешки физички активности и правилно седење/стојење

4. РЕЗУЛТАТИ

По завршувањето на 10-дневниот третман со механичка декомпресија, сите 7 пациенти покажаа значително подобрување на клиничките показатели, како и на субјективната оценка на болка и функционална способност.

- **Интензитет на болка (VAS)** Сите пациенти беа проценети со Visual Analogue Scale (VAS) пред почетокот и по завршување на терапијата. Резултатите покажаа намалување на просечниот интензитет на болка за 55%. На пример:

- Пациент 1: од 7 на 3 (намалување 57%)
- Пациент 3: од 6 на 2 (намалување 67%)

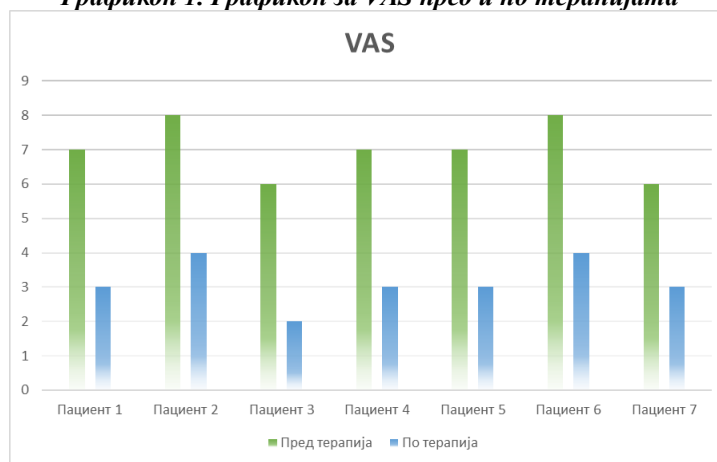
- Пациент 6: од 8 на 4 (намалување 50%). Овие податоци укажуваат на брзо и значително олеснување на болката, што ја потврдува ефективната на механичката декомпресија во краток временски период.

Табела 1. Приказ за интензитет на болка пред и по терапија

Пациент	Пред терапија(VAS)	По терапија(VAS)	% намалување
1	7	3	57%
2	8	4	50%
3	6	2	67%
4	7	3	57%
5	7	3	57%
6	8	4	50%
7	6	3	50%

Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Пешевска, М. и Љубенов, Н.

Графикон 1. Графикон за VAS пред и по терапијата



Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Пешевска, М. и Љубенов, Н.

- **Функционална способност (ODI)** Функционалната способност беше проценета со Oswestry Disability Index (ODI). Резултатите покажаа просечно подобрување од 41%, што укажува на значително олеснување во секојдневните активности на пациентите.

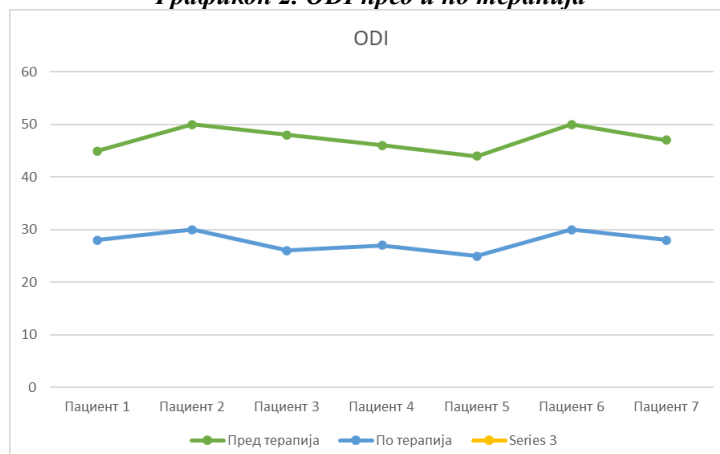
- Пациент 3: од 48% на 26% (подобрување 46%)
- Пациент 5: од 44% на 25% (подобрување 43%)
- Пациент 6: од 50% на 30% (подобрување 40%). Овие наоди укажуваат дека механичката декомпресија не само што ја намалува болката, туку и значително ја подобрува функционалната способност на пациентите.

Табела 2. Функционална способност пред и по терапија

Пациент	Пред терапија(ODI %)	По терапија(ODI %)	Подобрување (%)
1	45	28	38%
2	50	30	40%
3	48	26	46%
4	46	27	41%
5	44	25	43%
6	50	30	40%
7	47	28	40%

Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Пешевска, М. и Љубенов, Н.

Графикон 2. ODI пред и по терапија



Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Пешевска, М. и Љубенов, Н

- **Субјективна оценка на пациентите** Сите пациенти беа прашани да ја оценат својата задоволеност и чувство на подобрување на скала од 1 до 5:

- 4 пациенти оценија со 4 (значително подобрување)
- 3 пациенти оценија со 5 (големо подобрување).

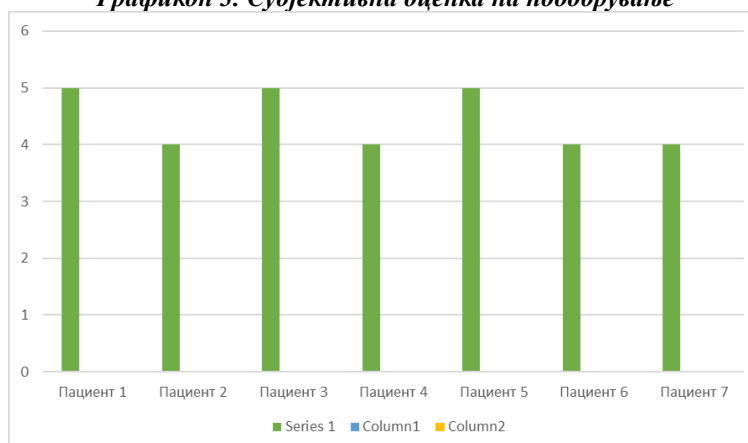
Пациентите наведоа дека најголемо олеснување почувствувале во областа на долниот дел на грбот, со намалување на нокната болка и подобрување на мобилноста при секојдневни активности.

Табела 3. Субјективна проценка на подобрување

Пациент	Оценка на подобрување(1-5)	Коментар
1	5	Значително олеснување
2	4	Добро олеснување
3	5	Значително олеснување
4	4	Добро олеснување
5	5	Значително олеснување
6	4	Добро олеснување
7	4	Добро олеснување

Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Пешевска, М. и Љубенов, Н

Графикон 3. Субјективна оценка на подобрување



Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Пешевска, М. и Љубенов, Н

5. ДИСКУСИЈА

Резултатите од ова истражување јасно покажуваат дека механичката декомпресија е ефикасен нехируршки метод за намалување на болката и подобрување на функционалноста кај пациенти со дегенеративни промени на интервертебралните дискови.

Во текот на 10-дневниот третман не се забележани сериозни компликации, а пациентите добро ја толерираа терапијата. Некои пациенти пријавија минимална непријатност во првите 1–2 сесии, која се реши со прилагодување на силата и аголот на тракцијата. Ова ја потврдува безбедноста на механичката декомпресија како конзервативен метод за третман на дегенеративни промени на дисковите.

6. ЗАКЛУЧОК

Механичката декомпресија претставува ефикасен и безбеден нехируршки метод за третман на дегенеративни промени на интервертебралните дискови, кој значително ја намалува болката, ја подобрува функционалната способност и секојдневната мобилност на пациентите, ја зголемува нивната задоволеност од терапијата и го намалува ризикот од потреба за хируршки интервенции, што ја потврдува нејзината вредност како дел од конзервативната терапија на хроничната лумбална болка.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Adams, M., & Roughley, P. (2006) What is intervertebral disc degeneration, and what causes it? *Spine*, 31, 2151–2161.
- Aimar, E., Iess, G., Labiad, I., Mezza, F., Bona, A., Ciuffi, A., ... & Bonomo, G. (2023). Degenerative L4–L5 spondylolisthesis and stenosis surgery: does over-level flavectomy technique influence clinical outcomes and rates of cranial adjacent segment disease?. *Acta Neurochirurgica*, 165(10), 3107–3117.
- Battie, M., & Videman, T. (2006) Genetics of lumbar disc degeneration. *Spine*, 31:243–259.
- Connolly, J. A., Luginsland, L. A., Welsh, S., Bexley, J. A., Pirone, J., Martin, W. R., ... & Schilaty, N. D. (2025). Clinical and imaging outcomes of non-surgical spinal decompression for lumbar intervertebral disc lesions: a case series. *J Contemp Chiropr*, 8, 81.
- Cornaz, F., Widmer, J., Farshad-Amacker, N. A., Spirig, J. M., Snedeker, J. G., & Farshad, M. (2021). Intervertebral disc degeneration relates to biomechanical changes of spinal ligaments. *The Spine Journal*, 21(8), 1399–1407.
- Desmoulin, G. T., Pradhan, V., & Milner, T. E. (2020). Mechanical aspects of intervertebral disc injury and implications on biomechanics. *Spine*, 45(8), E457–E464.
- Kamei, N., Nakamae, T., & Adachi, N. (2025). Influence of Posterior Decompression for Lumbar Spinal Canal Stenosis on Intervertebral Disc Degeneration on Magnetic Resonance Imaging. *Cureus*, 17(5).
- Liu, R., He, T., Wu, X. et al. Biomechanical response of decompression alone in lower grade lumbar degenerative spondylolisthesis--A finite element analysis. *J Orthop Surg Res* 19, 209 (2024). <https://doi.org/10.1186/s13018-024-04681-4>
- Mohd Isa, I. L., Mokhtar, S. A., Abbah, S. A., Fauzi, M. B., Devitt, A., & Pandit, A. (2022). Intervertebral disc degeneration: biomaterials and tissue engineering strategies toward precision medicine. *Advanced healthcare materials*, 11(13), 2102530.
- Raj, P. (2008) Intervertebral disc: anatomy-physiology-pathophysiology-treatment. *Pain Pract.* 8:18–44.
- Risbud, M., & Shapiro, I. (2014) Role of cytokines in intervertebral disc degeneration: Pain and disc pathology. *Nat Rev Rheumatol*, 10:44–56.
- Samartzis, D., Karppinen, J., Chan, D., Luk, K., & Cheung, K. (2011) The association of disc degeneration on magnetic resonance imaging with low back pain: a systematic review. *Spine J*, 11:120–129.
- Shi, S., Kang, XJ., Zhou, Z. et al. Excessive mechanical stress-induced intervertebral disc degeneration is related to Piezo1 overexpression triggering the imbalance of autophagy/apoptosis in human nucleus pulposus. *Arthritis Res Ther* 24, 119 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13075-022-02804-y>
- Vasileva, D., & Fidanovski, A. (2024) Effect of Extension Therapy in the Most Common Vertebral Syndromes. *KNOWLEDGE - International Journal (KIJ)*, 66 (4). pp. 423–427. ISSN 1857-923X
- Vasileva, D., & Gjorgjievski, D. (2024) Теоретски основи за примена на краниосакралната терапија кај најчести проблеми во цервикалниот дел. *Knowledge - International Journal*, 62 (4). pp. 483–489. ISSN 1857-923X / 2545-4439
- Vasileva, D., & Dimik, I. (2023) Влијание на кинезитерапијата кај лумбална дискус хернија. *Knowledge - International Journal*, 61 (4). pp. 665–670. ISSN 1857-923X / 2545-4439
- Vo, N., Hartman, R., Yurube, T., Jacobs, L., Sowa, G., & Kang, J. (2016) Molecular mechanisms of biological aging in intervertebral discs. *J Orthop Res*, 34:1289–1306.

- Wang, Y., Griffith, J., & Ahuja, A. (2012) Intervertebral disc degeneration: Pathophysiology and imaging. *Quant Imaging Med Surg*, 2:223–232.
- Wang, H., Li, N., Huang, H., Xu, P., & Fan, Y. (2022). Biomechanical effect of intervertebral disc degeneration on the lower lumbar spine. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 26(14), 1669–1677. <https://doi.org/10.1080/10255842.2022.2129970>
- Williams, J., D’Amore, P., Redlich, N., Darlow, M., Suwak, P., Sarkovich, S., & Bhandutia, A. K. (2022). Degenerative cervical myelopathy: evaluation and management. *Orthopedic Clinics*, 53(4), 509-521.

THE ROLE OF THE PATRONAGE SERVICE IN THE PREVENTION, DETECTION AND TREATMENT OF DIABETES MELLITUS AMONG THE POPULATION IN THE MUNICIPALITY OF SH TIP

Gordana Panova

Faculty of Medical Sciences, Goce Delchev University, Shtip, North Macedonia,
gordana.panova@ugd.edu.mk

Simona Dimitrovska

simidimitrovska77@gmail.com

Abstract: Diabetes mellitus is a chronic condition that affects millions of people worldwide and requires ongoing management and attention. This metabolic disorder can lead to serious complications if not treated properly. Therefore, education plays a key role in encouraging patients with diabetes to take control of their health and improve their quality of life. By understanding the disease, learning about effective strategies, and leading a healthy lifestyle, patients can significantly reduce their risk of complications and have a normal life. First, it is necessary to understand the disease itself, and this is achieved by providing educational materials in simple language or to ensure accessibility. The medical professional can also use models or diagrams to show how insulin works in the body and what happens in diabetes as a disease.

The activity of the patronage service today is primarily preventive, educational and informative, with the task of collecting necessary data for the health protection of the population in the Municipality of Shtip. The most common measures taken by patronage services are the organization and introduction of better quality health promotion and prevention. All these measures and procedures are implemented by nurses and technicians through various health counseling centers, both individual and group, as well as education through cooperation with other services in the social environment, and part of the health system that they operate, manage and successfully educate.

The community nurse plays a crucial role in the care of patients with diabetes through education, monitoring of their health condition, and support in self-management of the disease. She conducts regular home visits, advises patients on proper nutrition, physical activity, regular blood sugar monitoring, and correct use of therapy. Additionally, she has an important preventive function by detecting complications early and referring patients to appropriate healthcare institutions. With her presence and expertise, the community nurse contributes to improving the patients' quality of life and reducing the risk of serious health consequences.

Keywords: Diabetes Mellitus, prevention, treatment, care.

УЛОГАТА НА ПАТРОНАЖНАТА СЛУЖБА ПРИ ПРЕВЕНЦИЈА, ДЕТЕКЦИЈА И ЛЕКУВАЊЕ НА ДИЈАБЕТИС МЕЛИТУС КАЈ НАСЕЛЕНИЕТО ВО ОПШТИНА ШТИП

Гордана Панова

Факултет за медицински науки, Универзитет Гоце Делчев, Штип, Северна Македонија,
gordana.panova@ugd.edu.mk

Симона Димитровска

simidimitrovska77@gmail.com

Апстракт: Дијабетес мелитус е хронична состојба која погодува милиони луѓе ширум светот и бара тековно управување и внимание. Ова метаболичко нарушување може да доведе до сериозни компликации доколку не се третира правилно. Затоа, едукацијата игра клучна улога во поттикнувањето на пациентите со дијабетес да преземат контрола над своето здравје и да го подобрат квалитетот на нивниот живот. Со разбирање на болеста, учење за ефективни стратегии и водење на здрав начин на живот, пациентите можат значително да го намалат ризикот од компликации и да имаат нормален живот. Најпрво потребно е да се разбере самата болест а ова се постигнува со обезбедување на едукативни материјали на едноставен јазик или за да се обезбеди пристапност. Медицинското лице може да користи и модели или дијаграми за да покаже како функционира инсулинот во телото и што се случува кај дијабетесот како болест.

Дејноста на патронажната служба денес е примарно превентивно едукативна и информативна, со задача на собирање на потребни податоци за здравствената заштита на населението во Општина Штип. Најчестите мерки кои ги превземаат патронажните служби се организација и вовед кон поквалитетна промоција на здравје и превенција. Сите овие мерки и процедури, медицинските сестри и техничари ги спроведуваат преку разни здравствени советувањашта, како индивидуални така и групни, потоа како и едукација преку соработка со останатите служби во социјалното опкружување, а дел од здравствениот систем кои го работат, менаџираат и успешно едуцираат.

Патронажната сестра има клучна улога во грижата за пациенти со дијабетес, преку едукација, следење на здравствената состојба и поддршка во самоменаџирањето на болеста. Таа врши редовни посети на пациентите, ги советува за правилна исхрана, физичка активност, редовно мерење на шеќер во крвта и правилно користење на терапијата. Исто така, таа има важна превентивна функција преку навремено откривање на компликации и упатување кон соодветна здравствена установа. Со своето присуство и стручност, патронажната сестра придонесува за подобрување на квалитетот на животот на пациентите и намалување на ризикот од сериозни здравствени последици.

Клучни зборови: Дијабетис Мелитус, превенција, лекување, третман, нега.,

1. ВОВЕД

Населението во општината Штип има потреба од спроведување на конкретни мерки за нивната здравствена заштита. Според овие параметри, здравствената заштита може да се подели на:

1.1. Превенција на болеста -еден од најважните процеси во спречувањето на појавата на самата болест, а со тоа и во спречување на хронични компликации на недијагностициран дијабетес

-Дијагноза на дијабетес -поради специфичните симптоми кои се јавуваат предизвикуваат сомневање дека некое лице боледува од дијабетес, заради тоа постојат одредени мерки кои се преземаат за да се оправда и тој сомнеж, како што се лабораториските тестови на крв и урина и мерење на концентрацијата на гликоза во крвта што добиени од многу мала количина на крв (една капка), а количината на гликоза се изразува во милимол на литар (mmol/l), со што се покажува бројот на молекули на гликоза на литар крв

-Третман на дијабетес опфаќа инсулин, диета и орална терапија. Одредувањето на начинот на лекување зависи од возраста (кај деца секогаш се дава инсулин и диета исто и кај млади лица), тежината на болеста (намалено производство или потполно отсуство на создавањето на инсулинот) и физичката состојба на самиот болен (дебелина, потхранетост или нормална ухранетост).

-Нега на болен со дијабетес- најважна е негата на дијабетично стапало. Стапалата кај пациентите со дијабетес се изложени на голем ризик. Тоа е затоа што постојат две нешта кои доведуваат до тоа. Постои слаба циркулација на крвта во стапалата (наречена „периферна васкуларна болест“). И, постои губење на чувството во стапалата (од „периферна невропатија“).

1.1.Цел на трудот: да се укаже на неопходноста од улогата на медицинската сестра во едукацијата на пациентите, начинот и превенцијата од одредени болести и нејзиното значење во спроведувањето на поливалентното покровителство. Ова истражување ја покажува улогата на **визитинг медицинската сестра** во секојдневните проблеми од здравствен аспект со кои се среќаваат пациентите, како и во превенцијата и лекувањето на дијабетисот како билест. Притоа од особено значење е согледување на типови на дијабетес и негово лечење, ризик фактори за негова појава, препознавање на симптомите на дијабетес мелитус, дијагноза и превенција на болеста. Посебен акцент е ставен на негата на болен од Дијабетес мелитус, едукација на пациентите и третман на болеста за соодветено и успешно лекување.

1.2. Материјали и методи: Методологијата на работа на здравствените работници во превенција, детекција и лекување на дијабетис мелитус подразбира бројни форми и методи на работа, меѓу кои централно место зазема амбулантската посета. Еден од принципите на работа на амбулантската медицинска сестра е принципот на хуманост и почитување за личноста, што бара хуман однос и почит кон личноста, што значи дека секој поединец треба да се почитува таков каков што е со сите негови добри или лоши особини без разлика на неговата возраст, пол, социјален статус. Лицата со дијабетис имаат потреба од спроведување на конкретни мерки за нивната здравствена заштита.

Како основни параметри за истражувањето се земени податоци објавени од Институт за јавно здравје на РС Македонија во Регистарот за шеќерна болест како статистика за периодот 2022 година.

За да ја постигне целта и да биде успешно спроведено истражувањето прегледавме дел од соодветна литература како и статистички податоци и направивме графикони и табели и извлековме заклучоци

Метод кој го користевме метод за научно истражувачката работа е метод на анализа на статистички податоци за застапеност на дијабетис мелитус на подрачјето на Штип

Податоците кои се обработени се прикажани во табели и за нив е даден соодветен заклучок

2. РЕЗУЛТАТИ

Вкупен број на регистрирани болни од дијабет по пол за период од 2018-2022 година за општина Штип:

Табела 1. Болни од дијабет по пол за период од 2018-2022 година-Штип.

Година	Вкупно заболени	Мажи	Жени
2018	2240	1115	1325
2019	2702	1243	1459
2020	3049	1400	1649
2021	3436	1570	1866
2022	3296	1534	1762

Извор: ЈЗУ Клиничка болница -Штип

Табела 2. Вкупен број на ново регистрирани болни од дијабет по пол за период од 2018-2022 година за општина Штип

Година	Вкупно	Мажи	жени
2018	166	76	90
2019	128	64	64
2020	48	24	24
2021	293	148	145
2022	187	94	93

Извор: ЈЗУ Клиничка болница -Штип

3. ДИСКУСИЈА

За периодот од 2018 до 2022 година за општина Штип има постојан раст на заболениите и кај машкиот и кај женскиот пол, со извесен пад во 2022 година во однос на 2021 година, што најверојатно се должи на смртноста кај ова категорија на лица после کرونا вирусот, што треба сепак да биде предмет на посеопфатана анализа. Во однос на регистрирани новозаболени за наведениот период од 2018 до 2022 година за општина Штип дијагностицирани се помал број на лица во 2020 година, што исто така најверојатно е заради посебните мерки во текот на наведената пандемија со Ковид 19 вирусот а затоа има многу поголем број во 2021 и 2022 година.

4. ЗАКЛУЧОК

Ефективното справување со дијабетес мелитус бара сеопфатен пристап кој вклучува едукација на пациентите, персонализирана нега на секој пациент и третман базиран на докази. Едукацијата ги припрема пациентите со знаења и вештини неопходни за справување со својата болест како и нејзино прифаќање, како и да направат избор на начин на живот кој ќе им биде во полза како и да се придржуваат до плановите за лекување.

Редовното следење на пациентот како и самата нега се клучни за да се задоволат индивидуалните потреби на секој пациент, со што се намалува ризикот од компликации и се подобрува севкупниот квалитет на живот. Иновациите во технологијата, како што се континуираното следење на гликозата и инсулинските пумпи, дополнително ја подобрија способноста за ефикасно управување со дијабетесот. Покрај тоа, тимовите за нега, вклучувајќи диететичари, ендокринолози и едукатори, играат витална улога во поддршката на пациентите.

Од теренските посети се гледа дека речиси и да нема категорија која е опфатена, а која не би можела да се вклучи во подигање на свеста и знаењето за зачувување на здравјето, за рано откривање на болести, усвојување на навики за поздрав живот. и грижа за работната и другата средина. Неопходно е да се вклучат сите кои можат да придонесат за квалитетна организација на здравствениот систем. Тој ангажман пред се треба да биде насочен кон сестрите патронажни, бидејќи тие беа пред се насочени кон заедницата и луѓето кои живеат во неа. Во секојдневната пракса се покажа дека само инфилтрирањето на медицинските сестри во активностите на локалната заедница може да донесе резултати во постигнување на поставените цели кои водат кон подобрување на севкупната здравствена култура. Развојот на процесот треба да биде резултат на активности кои вклучуваат многу сектори во заедницата, како и населението во целина, преку индивидуални и колективни одлуки, акции, проектни акции итн. Од тие причини, здравствената активност во заедницата претставува водечка сила во спроведувањето на активностите насочени кон подобрување на здравјето.

Здравствените работници имаат посебна одговорност и улога во негата на болен од Дијабетес мелитус, едукација на пациентите и треман на болеста за соодветено и успешно лекување.

ЛИТЕРАТУРА

- Богоев М. (2021). Современа дијабетологија (за лица со дијабетес мелитус) – дополнето и преработено издание-Скопје
- Богоев М. (2021). Diabetes mellitus-УКИМ,Скопје
- Институт за Јавно здравје на РС Македонија, Регистарот за шеќерна болест за периодот 2018-2024, Скопје.
- Лепшановиќ,Т. К. (2019). Историја на шеќерната болест,списание,,Мс-Диј“,број30,2019.година,стр.28-30,ISBN1451-446X.
- Накова В. (2022). “СОВРЕМЕН ТРЕТМАН И ОСВРТ НА ПАЦИЕНТИ СО ДИЈАБЕТЕС МЕЛИТУС ТИП 2 НА ТЕРИТОРИЈАТА НА ОПШТИНА ШТИП ВО ПЕРИОДОТ ОД 2020 – 2022 ГОД” УГД-ФМН-Штип
- Панова Г., Цидрова Б., Шуманов Ѓ., Николовска Л. (2020). НЕГА НА БОЛНИ СО ДИЈАБЕТЕС – како јавно здравствен проблем-Факултет за Медицински науки Универзитет,,Гоце Делчев“-Штип
- Петровски Г. (2009). Се што треба да знаете за дијабетес-Скопје
- Стефановиќ С. и соработниците (2020). Специјална клиничка физиологија,III-издание,Белград-Загреб,,Медицинска книга“.
- Abbasi F, Brown B W, Lamendola C,etal.(2022). Relationshipbetweenobesity,insulinresistance,andcoronaryheartdiseaserisk.JAmCollCardiol.40:937–943.
- Barr EL, Zimmet PZ, Welborn TA, et al. (2021). "Risk of cardiovascular and all-cause mortality in individuals with diabetes mellitus, impaired fasting glucose, and impaired glucose tolerance: the Australian Diabetes, Obesity, and Lifestyle Study (AusDiab)". Circulation116(2): 151–159.
- .ColeTG,KlotzschSG,McNamaraJ.(2022)Measurementoftriglycerideconcentration.In:RifaiN,WarnikGR,DominiaczakMH,eds.Handbookoflipoprotein testing. Washington: AACC Press. p.115-26
- Dobson, M. (2019). "Nature of the urine in diabetes". Medical Observations andInquiries5:298–310.
- Herder, C., & Roden, M. (2021). "Geneticsoftype 2 diabetes: pathophysiologic and clinical relevance".Europeanjournalofclinicalinvestigation41Том(број6):стр.679.–692.
- Himsworth (2020). "Diabetes mellitus: its differentiation into insulin-sensitive andinsulin-insensitivetypes".Lancet:127–130.
- Kumar, Vinay; Fausto, Nelson; Abbas, Abul K.; Cotran, Ramzi S.; Robbins, Stanley L. (2022). Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease, 7 издание,стр.1194.–1195.,Philadelphia,Pa.:Saunders.ISBN0-7216-0187
- Kumar P.R., Bhansali, A., Ravikiran, M., etal.(2020). Utility of glycatedhemoglobinin diagnosing type2 diabetesmellitus:acomunity-basedstudy.JClinEndocrinolMetab;95:2832–2835.

INFLUENCE OF MOTOR REHABILITATION IN PARKINSON'S DISEASE

Danche Vasileva

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia

dance.vasileva@ugd.edu.mk

Sneze Begoska

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia, PHI City General Hospital

"8-mi Septemvri"-Skopje, sneze.211635@student.ugd.edu.mk

Daniela Ristik-Stomnaroska

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia, PHI City General Hospital

"8-mi Septemvri"-Skopje, daniela.stomnaroska@ugd.edu.mk

Nikolai Lyubenov

Department of Health Care, Faculty of Public Health, Health Care and Tourism, National Sports

Academy "Vasil Levski" – Sofia, Bulgaria, nikolai.lubenov@gmail.com

Abstract: Parkinson's disease is a chronic neurodegenerative disease that involves progressive changes in motor and non-motor functions. It affects the patient's daily life and reduces both participation and quality of life at all stages of the disease. Early and regular therapeutic exercises can alleviate the effects of the symptoms of this disease. In the overall rehabilitation, proper drug therapy, physical therapy and, when necessary, surgical intervention are used. It begins when the disease is diagnosed, with motor rehabilitation and drug therapy in order to alleviate symptoms and treat later complications. Previous studies have shown that therapeutic exercises and physical means as part of the overall motor rehabilitation have an impact on the treatment of pain, impaired postural stability and risky falls in these patients. This study shows the impact of motor rehabilitation included in the overall treatment of patients with Parkinson's disease. Material and methods: The data were taken from the PHI City General Hospital "8-mi Septemvri" - Skopje. Motor rehabilitation was conducted in 7 patients diagnosed with Parkinson's disease. Data on patients' 10-meter-per-second walking time were analyzed. Results: There was a statistically significant improvement in performance (reduced walking time) between all time points. Conclusion: Regular physical activity shows a significant positive impact on slowing the progression of symptoms and improving the motor function of patients. Therefore, motor rehabilitation should not be considered only as an additional treatment, but as a necessary part of a holistic approach to the care of patients with Parkinson's disease.

Keywords: Parkinson's disease, motor rehabilitation, treatment.

ВЛИЈАНИЕ НА МОТОРНАТА РЕХАБИЛИТАЦИЈА КАЈ ПАРКИНСОНОВА БОЛЕСТ

Данче Василева

Факултет за медицински науки, Универзитет "Гоце Делчев" - Штип, Р.Северна Македонија,

dance.vasileva@ugd.edu.mk

Снеже Бегоска

Факултет за медицински науки, Универзитет "Гоце Делчев" - Штип, Р.Северна Македонија

ЈЗУ Градска општа болница "8-ми септември"-Скопје, sneze.211635@student.ugd.edu.mk

Даниела Ристик-Стомнароска

Факултет за медицински науки, Универзитет "Гоце Делчев" - Штип, Р.Северна Македонија

ЈЗУ Градска општа болница "8-ми септември"-Скопје, daniela.stomnaroska@ugd.edu.mk

Николај Љубенов

Катедра за здравствени грижи, Факултет за општествено здравје, здравствени грижи и туризам,
Национална спортска академија "Васил Левски" – Софија, Р.Бугарија, nikolai.lubenov@gmail.com

Резиме: Паркинсоновата болест е хронична невродегенеративна болест која вклучува прогресивна промена на моторните и немоторните функции. Таа влијае на секојдневниот живот на пациентот и го намалува како учеството, така и квалитетот на живот во сите етапи од болеста. Раните и редовни терапевтски вежби можат да ги ублажат ефектите од симптомите на оваа болест. Во севкупната рехабилитација наоѓаат примена правилна медикаментозна терапија, физикална терапија и кога е неопходно и хируршка интервенција. Се започнува уште кога се дијагностицира болеста, со моторна рехабилитација и медикаментозна терапија со

цел да се олеснат симптомите и лекуваат подоцните компликации. Досегашните студии покажуваат дека терапевтските вежби и физикалните средства како дел од целокупната моторна рехабилитација имаат влијание во третманот на болката, нарушениот од, нарушената постурална стабилност и ризичните падови кај овие пациенти. Со ова испитување се прикажува влијанието на моторната рехабилитација вклучена во севкупното лекување на пациенти со Паркинсонова болест. Материјал и методи: Податоците се превземени од ЈЗУ Градска општа болница “8-ми Септември”- Скопје. Моторната рехабилитација е спроведена кај 7 пациенти, дијагностицирани со Паркинсонова болест. Анализирани се податоци за пациенти за време на одење од 10 метри во секунда. Резултати: Постои статистички значајно подобрување на перформансите (намалено време на одење) помеѓу сите временски точки. Заклучок: Редовната физичка активност покажува значително позитивно влијание врз забавување на прогресијата на симптомите и подобрување на моторната функција на пациентите. Затоа, моторната рехабилитација не треба да се смета само како дополнителен третман, туку како неопходен дел од холистичкиот пристап кон грижата за пациентите со Паркинсонова болест.

Клучни зборови: Паркинсонова болест, моторна рехабилитација, третман.

1. ВОВЕД

Паркинсоновата болест представува „прогресивно заболување на нервниот систем“ и има големо влијае на движењето на пациентите. Оваа болест започнува со мал потрес во раката или вкочанетост на мускулите и се влошува постепено. Пациентите со Паркинсонова болест имаат проблем и тешкотии со говорот и движењето. Ова заболување според полот почесто е кај мажите отколку кај жените и се појавува кај лица над 60 години. Паркинсоновата болест се карактеризира со намалување на нивото на допамин, нарушување на моторната координација и појава на типичните симптоми на болеста. Карактеристични симптоми за Паркинсоновата болест се тремор, забавено движење, ригидност, постурални абнормалности. Етиологијата на оваа болест сè уште не е целосно разјаснета, постојат докази за генетски, епигенетски и еколошки фактори во нејзината појава и развој на болеста. Дијагнозата првенствено се поставува врз основа на клиничка проценка, а третманот се базира на фармаколошка терапија, која има за цел да ја надомести дефицитарната допаминска активност. Сепак, со оглед на прогресивната природа на болеста, медикаментозниот третман често станува помалку ефикасен со текот на времето, што ја нагласува потребата од дополнителни интервенции.

Физикалната терапија и рехабилитацијата се од клучно значење како дополнително лекување кое може да придонесе за одржување на функционалноста, намалување на ризикот од компликации и подобрување на животниот квалитет кај сите пациенти со Паркинсонова болест. Современите мултидисциплинарни пристапи во третманот на Паркинсоновата болест ги интегрираат медицинските, физиотерапевтските, психолошките и социјалните аспекти на грижата.

Моторната рехабилитација претставува многу важен сегмент во севкупниот третман на лица со Паркинсонова болест. Поради прогресивната природа на нарушувањата на движењето, физикалната терапија има значајна улога во одржување и подобрување на функционалната способност и квалитетот на животот. Терапијата е насочена кон ублажување на симптомите како што се мускулната ригидност, треморот, бавноста на движењата и проблемите со рамнотежата. Програмите обично вклучуваат различни активности – од вежби за подобрување на подвижноста и флексибилноста, до тренинзи за координација, одење и држење на телото. Исто така, се користат и техники за учење нови моторни стратегии и адаптација кон секојдневните активности. Важен дел од рехабилитацијата е индивидуалниот пристап – планот на терапија се креира според специфичните потреби, стадиумот на болеста и општата физичка состојба на пациентот. Покрај физиотерапијата, често се вклучуваат и физиотерапевти, логопеди и тимови од мултидисциплинарни стручни лица за да се обезбеди целосна поддршка и нега кај овој вид на пациенти.

Редовната физичка активност покажала значително позитивно влијание врз забавување на прогресијата на симптомите, подобрување на моторната функција и психолошката состојба на пациентите. Затоа, моторната рехабилитација не треба да се смета само како дополнителен третман, туку како неопходен дел од холистичкиот пристап кон грижата за пациентите со Паркинсонова болест.

2. ЦЕЛТА а на студијата е да се опише влијанието на моторната рехабилитација вклучена во севкупното лекување кај пациентите со Паркинсонова болест.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

1. Методи на моторна рехабилитација

Моторна рехабилитација е применета кај пациенти со Паркинсонова болест во форма на индивидуални едночасовни третмани, која вклучува вежби за дподобрување на динамиката, вежби за мобилност на 'рбетниот столб од релаксирана почетна положба на пациентот, спортски елементи и игри. Почетниот дел вклучува изведување на вежби за дишење со продолжен експириум, масажа, релаксација, мануелен стретинг и нишање. Основниот дел цели за намалување на брадикинезијата кај овие пациенти и се вклучуваат изведување на мобилизација на 'рбетниот столб, зголемување на движењата во зглобовите, подобрување на рамнотежните можности и стабилноста при одењето со изведување на циклички вежби.

II. Метод на испитување

Податоците се земени од ЈЗУ Градска општа болница "8-ми Септември"- Скопје од Одделението за Неврологија. Проследени се неколку параметри за нарушеното движење, а резултатите се оценети на првиот ден, десеттиот ден и на првиот месец од почетокот на лекувањето.

Цели на моторна рехабилитација се:

- Подобрување на мускулната сила и издржливост
- Зголемување на флексибилноста и обемот на движење
- Подобрување на телесната рамнотежа и координација
- Поддршка на правилното држење на телото (постура)
- Стимулација на автономното движење и самостојноста
- Намалување на мускулна ригидност и брадикинезија

4. РЕЗУЛТАТИ

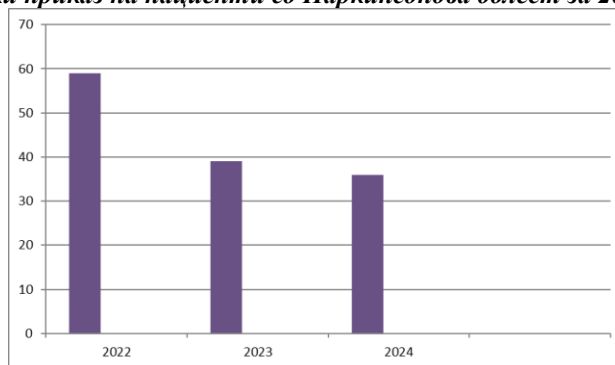
Резултатите се претставени во табела 1 и графикон 1 со податоци за пациенти со Паркинсонова болест за 2022, 2023 и 2024 година кои се лекувани и третирани ЈЗУ Градска општа болница „8-ми септември" - амбуланта за неврологија.

Табела 1. Податоци за пациенти со Паркинсонова болест за 2022, 2023 и 2024 година

2022	59
2023	39
2024	36

Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Бегоска, С., Стомнароска, Р.Д., и Љубенов, Н.

Графикон 1. Графички приказ на пациенти со Паркинсонова болест за 2022, 2023 и 2024 година



Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Бегоска, С., Стомнароска, Р.Д., и Љубенов, Н.

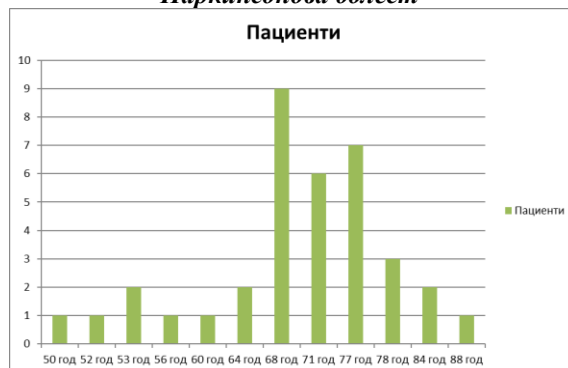
Табела 2. Дистрибуција на пациенти според возраст за 2024 година со Паркинсонова болест

50 години	1 пациент
52 години	1 пациент
53 години	2 пациенти
56 години	1 пациент
60 години	1 пациент
64 години	2 пациенти
68 години	9 пациенти
71 години	6 пациенти
77 години	7 пациенти

78 години	3 пациенти
84 години	2 пациенти
88 години	1 пациент

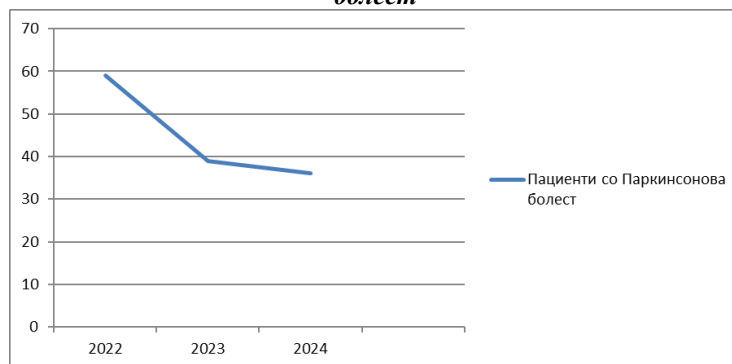
Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Бегоска, С., Стомнарска, Р.Д., и Љубенов, Н.

Графикон 2. Графички приказ на дистрибуција на пациенти според возраст за 2024 година со Паркинсонова болест



Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Бегоска, С., Стомнарска, Р.Д., и Љубенов, Н.

Графикон 3. Графички приказ на споредбата за 2022, 2023 и 2024 годин за пациенти со Паркинсонова болест



Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Бегоска, С., Стомнарска, Р.Д., и Љубенов, Н.

Во програмата се опфатени 7 пациенти за анализа, на различна возраст, еден пациент на 53 години, еден пациент - 56 години, еден пациент - 66 години, еден пациент - 69 години, еден пациент на 73 годишна возраст, еден пациент на 81 годишна возраст и еден пациент на 83 годишна возраст.

Резултати по 10 дена од почетокот на лекувањето:

- Се забележува зголемен опсег на движење на 'рбетот и зглобовите.
- Пациентите имаат постабилна координација при одење, со помалку несигурност при чекорење.
- Фреквенцијата на паѓања или сопнувања се намалува, бидејќи телото почнува да се прилагодува на ритмот на вежбите.
- Пациентите пријавуваат поголема самодоверба и намалување на заморот по секојдневните активности.
- Забележливо е и подобрување на издржливоста, бидејќи можат да изведуваат подолги серии без пауза.

Резултати по 1 месец од почетокот на лекувањето:

- Пациентите постигнуваат значително подобрување на рамнотежата и стабилноста на одење.
- Опсегот на движење е очигледно зголемен, со подобра флексибилност на мускулите и зглобовите.
- Забележлива е подобра постурална контрола – стојат и се движат со исправено тело.
- Ризикот од падови е значително намален, бидејќи пациентите развиваат навика за контролирани и ритмични движења.

- Се подобрува и квалитетот на живот, со зголемена самостојност при извршување на секојдневни активности (облекување, одење по скали, кратки прошетки).
- Пациентите пријавуваат и психолошка корист: поголема сигурност, намалена анксиозност и мотивираност да продолжат со терапијата.

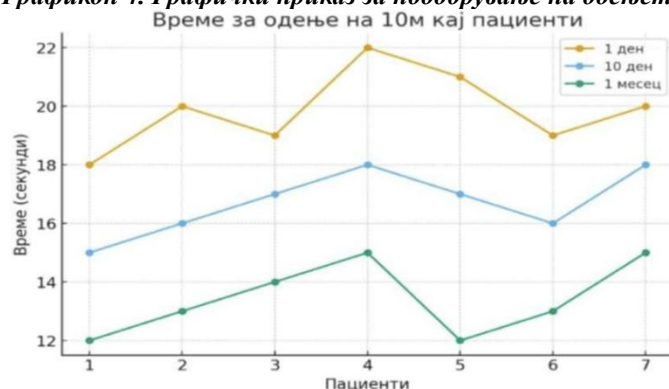
Анализирани се податоци за пациенти за време на одење од 10 метри во секунда. Постои статистички значајно подобрување на перформансите (намалено време на одење) помеѓу сите временски точки.

Табела 3. Табеларен приказ за подобрување на одењето изразено во m/sec

Пациент	1 ден	10 ден	1 месец
1	18	15	12
2	20	16	13
3	19	15	12
4	22	18	15
5	21	17	14
6	19	16	13
7	20	18	15

Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Бегоска, С., Стомнарска, Р.Д., и Љубенов, Н.

Графикон 4. Графички приказ за подобрување на одењето



Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Бегоска, С., Стомнарска, Р.Д., и Љубенов, Н.

5. ДИСКУСИЈА

Постои статистички значајно подобрување на перформансите (намалување на времето за одење на 10 метри) меѓу сите временски точки. Ова укажува дека терапијата е ефикасна и има прогресивен ефект со тек на време. Потребно е да се стимулира пациентот редовно да ги изведува вежбите и да користи помагала. Вклучувањето на семејството на болниот во самиот процес, пружењето на емоционална подпора и едукација овозможуваат подобра припрема и поднесување на компликациите кои прогресијата на болеста ги носи. Прогресивната природа на болеста, како и неодредените етиолошки фактори, продолжуваат да бидат предизвик за развој на ефикасни терапевтски пристапи. Особено важно е разбирањето на патогенетските механизми вклучени во развојот и еволуцијата на Паркинсоновата болест, со цел подобрување на терапевтските пристапи и нивно насочување кон поефикасно управување со симптомите и со тоа забавен тек на болеста.

6. ЗАКЛУЧОК

Редовната физичка активност покажува значително позитивно влијание врз забавување на прогресијата на симптомите и подобрување на моторната функција на пациентите. Затоа, моторната рехабилитација не треба да се смета само како дополнителен третман, туку како неопходен дел од холистичкиот пристап кон грижата за пациентите со Паркинсонова болест.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

Agarwal, S., Pawlak, N., Cucca, A., Sharma, K., Dobbs, B., Shaw, M., Charvet, L., & Biagioni, M. (2018) Remotely-supervised transcranial direct current stimulation paired with cognitive training in Parkinson's disease: an open-label study. *J Clin Neurosci*, 57:51–57.

- Agosta, F., Gatti, R., Sarasso, E., Volonté, M., Canu, E., Meani, A., Sarro, L., Copetti, M., Cattrysse, E., Kerckhofs, E., Comi, G., Falini, A., & Filippi, M. (2017) Brain plasticity in Parkinson's disease with freezing of gait induced by action observation training. *J Neurol*, 264:88–101
- Baglio, F., Pirastru, A., Bergsland, N., Cazzoli, M., & Tavazzi, E. (2021) Neuroplasticity mediated by motor rehabilitation in Parkinson's disease: a systematic review on structural and functional MRI markers. *Rev Neurosci*, 33:213–226.
- Ballarini, T., Růžicka, F., Bezdicek, O., Růžicka, E., Roth, J., Villringer, A., Vymazal, J., Mueller, K., Schroeter, M., & Jech, R. (2018) Unraveling connectivity changes due to dopaminergic therapy in chronically treated Parkinson's disease patients. *Sci Rep*, 8:10.
- Droby, A., Maidan, I., Jacob, Y., Giladi, N., Hausdorff, J., & Mirelman, A. (2020) Distinct effects of motor training on resting-state functional networks of the brain in Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair*, 34:795–803.
- Ferrazzoli, D., Orтели, P., Madeo, G., Giladi, N., Petzinger, G., & Frazzitta, G. (2018) Basal ganglia and beyond: the interplay between motor and cognitive aspects in Parkinson's disease rehabilitation. *Neurosci Biobehav Rev*, 90:294–308.
- Ferrazzoli, D., Orтели, P., Maestri, R., Bera, R., Giladi, N., Ghilardi, M., Pezzoli, G., & Frazzitta, G. (2016) Does cognitive impairment affect rehabilitation outcome in Parkinson's disease? *Front Aging Neurosci*, 8:192.
- Fogassi, L., & Luppino, G. (2005) Motor functions of the parietal lobe. *Curr Opin Neurobiol*, 15:626–631.
- Isernia, S., Di Tella, S., Pagliari, C., Jonsdottir, J., Castiglioni, C., Gindri, P., ... & Baglio, F. (2020). Effects of an innovative telerehabilitation intervention for people with Parkinson's disease on quality of life, motor, and non-motor abilities. *Frontiers in neurology*, 11, 846.
- Ji, G., Hu, P., Liu, T., Li, Y., Chen, X., Zhu, C., Tian, Y., Chen, X., & Wang, K. (2018) Functional connectivity of the corticobasal ganglia-thalamocortical network in Parkinson disease: a systematic review and meta-analysis with cross-validation. *Radiology*, 287:973–982.
- Li, Z., Wang, T., Liu, H., Jiang, Y., Wang, Z., & Zhuang, J. (2020). Dual-task training on gait, motor symptoms, and balance in patients with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 34(11), 1355-1367.
- Marotta, N., Calafiore, D., Curci, C., Lippi, L., Ammendolia, V., Ferraro, F., & Invernizzi, M. (2022). Integrating virtual reality and exergaming in cognitive rehabilitation of patients with Parkinson disease: a systematic review of randomized controlled trials. *EuropEan Journal of physical and rEhabilitation MEDicinE*, 58(6), 818.
- Park, J. K., & Kim, S. J. (2021). Dual-Task-Based drum playing with rhythmic cueing on motor and attention control in patients with parkinson's disease: A preliminary randomized study. *International journal of environmental research and public health*, 18(19), 10095.
- Pazzaglia, C., Imbimbo, I., Tranchita, E., Minganti, C., Ricciardi, D., Monaco, R. L., ... & Padua, L. (2020). Comparison of virtual reality rehabilitation and conventional rehabilitation in Parkinson's disease: a randomised controlled trial. *Physiotherapy*, 106, 36-42.
- Vasileva, D., & Efremova, E. (2023) Kinesitherapy in patients with Parkinson's disease. *Knowledge – International journal (KIJ)*, 60 (4), 693-699. ISSN 1857-923X.
- Vellata, C., Belli, S., Balsamo, F., Giordano, A., Colombo, R., & Maggioni, G. (2021). Effectiveness of telerehabilitation on motor impairments, non-motor symptoms and compliance in patients with Parkinson's disease: a systematic review. *Frontiers in neurology*, 12, 627999.
- Zhou, Z., Zhou, R., Wei, W., Luan, R., & Li, K. (2021). Effects of music-based movement therapy on motor function, balance, gait, mental health, and quality of life for patients with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 35(7), 937-951.

FALL PREVENTION PROGRAM FOR RESIDENTS OF THE NURSING HOME "PODGORICA"

Krsto Kovacevic

Public institution for accommodation of adults with disabilities and the elderly „Podgorica“, Podgorica,
Montenegro, krsto.kovacevic@yahoo.com

Snezana Kovacevic

Public institution for accommodation of adults with disabilities and the elderly „Podgorica“, Podgorica,
Montenegro

Marija Mrdak

Public institution for accommodation of adults with disabilities and the elderly „Podgorica“, Podgorica,
Montenegro

Abstract: The aim of this study was to examine the effects of a six-month implementation of a modified Otago program on functional mobility and balance among residents of the Nursing Home "Podgorica", using the TUG and FSST tests, and to analyze the relationship between exercise attendance and test outcomes.

Methodology: The study included 12 residents who regularly participated in the morning exercise program over a six-month period. Attendance was recorded monthly, and functional assessments were conducted using the TUG and FSST tests at the beginning and end of the intervention. The correlation between attendance rate and changes in test results was analyzed.

Results: Moderate correlations were observed between exercise attendance and improvements in TUG ($r = -0.53$, $p = 0.142$) and FSST tests ($r = 0.46$, $p = 0.210$), although these were not statistically significant.

Conclusions: Regular participation in exercise sessions may contribute to improved functional mobility and balance in older adults. The TUG and FSST tests proved to be useful tools for monitoring the effects of the intervention. Further studies with larger sample sizes are recommended to confirm these findings.

Keywords: otago program, falls prevention, older adults, functional mobility, balance assessment

PROGRAM PREVENCIJE PADOVA KOD KORISNIKA DOMA STARIH „PODGORICA“

Krsto Kovačević

Javna ustanova za smještaj odraslih lica sa invaliditetom i starih lica "Podgorica", Podgorica, Crna Gora,
krsto.kovacevic@yahoo.com

Snežana Kovačević

Javna ustanova za smještaj odraslih lica sa invaliditetom i starih lica "Podgorica", Podgorica, Crna Gora

Marija Mrdak

Javna ustanova za smještaj odraslih lica sa invaliditetom i starih lica "Podgorica", Podgorica, Crna Gora

Apstrakt: Cilj je ispitati efekat šestomjesečne primjene modifikovanog Otago programa na funkcionalnu pokretljivost i ravnotežu korisnika Doma starih „Podgorica“, koristeći TUG i FSST testove, te analizirati povezanost između prisustva vježbama i rezultata testova.

Metodologija: U istraživanju je učestvovalo 12 korisnika koji su redovno prisustvovali jutarnjem programu vježbi tokom šest mjeseci. Prisustvo je bilježeno mjesečno, a funkcionalna procjena izvršena je pomoću TUG i FSST testova na početku i kraju perioda. Analizirana je korelacija između procenta prisustva i promjena u rezultatima testova.

Rezultati: Uočene su umjerene korelacije između prisustva vježbama i poboljšanja na TUG ($r = -0.53$, $p = 0.142$) i FSST testovima ($r = 0.46$, $p = 0.210$), iako statistički neznčajne.

Zaključci: Redovno prisustvo vježbama može doprinijeti poboljšanju funkcionalne pokretljivosti i ravnoteže kod starijih osoba. TUG i FSST testovi pokazali su se korisnim alatima za praćenje efekata intervencije. Preporučuje se sprovođenje istraživanja sa većim uzorkom radi potvrde ovih nalaza.

Ključne riječi: otago program, prevencija padova, starije osobe, funkcionalna pokretljivost, procjena ravnoteže

1. UVOD

Starenjem dolazi do smanjenja mišićne snage, ravnoteže i pokretljivosti, što povećava rizik od padova, gubitka samostalnosti i kvaliteta života kod starijih osoba. Otago program, razvijen na Univerzitetu Otago na Novom Zelandu, predstavlja strukturirani program vježbi koji ima za cilj poboljšanje snage i ravnoteže te smanjenje učestalosti padova kod starije populacije, a sve se češće koristi u institucionalnim uslovima.

Modifikovana verzija Otago programa prilagođava se individualnim potrebama korisnika – uzimajući u obzir njihove fizičke mogućnosti, komorbiditete, motivaciju i okruženje, što su fizioterapeuti i sprovodili u JU Dom starih „Podgorica“.

Padovi su jedan od vodećih uzroka povreda, hospitalizacija i mortaliteta kod starijih osoba širom svijeta. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije, svaka treća osoba starija od 65 godina doživi pad najmanje jednom godišnje, a rizik dodatno raste sa godinama, smanjenom pokretljivošću i prisustvom hroničnih oboljenja. Posljedice padova mogu biti ozbiljne, uključujući frakture, gubitak samostalnosti i strah od kretanja, što dodatno smanjuje kvalitet života i povećava zavisnost od tuđe pomoći.

S obzirom na multifaktorijalnu prirodu rizika od pada, prevencija mora uključivati ciljne intervencije koje utiču na fizičke, funkcionalne i psihološke aspekte zdravlja. Jedan od najefikasnijih pristupa su programi vježbi fokusirani na jačanje mišića, poboljšanje ravnoteže i koordinacije.

Padovi predstavljaju značajan zdravstveni problem kod starijih osoba, često dovodeći do ozbiljnih povreda i smanjenja kvaliteta života. Modifikovani Otago program vježbi razvijen je s ciljem poboljšanja ravnoteže i smanjenja rizika od padova.

U domovima za starije osobe, korisnici često imaju dodatne faktore rizika poput kognitivnih oštećenja, polifarmacije i smanjene motivacije za aktivnost. Upravo zato, sprovođenje strukturiranih i prilagođenih programa vježbi od strane stručnog kadra može biti ključna intervencija za očuvanje njihove funkcionalne sposobnosti. Praćenje učinka ovih programa pomoću validiranih funkcionalnih testova, poput TUG (Timed Up and Go) i FSST (Four Square Step Test), omogućava objektivnu procjenu napretka i pravovremenu adaptaciju plana fizioterapije.

Dosadašnja istraživanja pokazala su da redovno izvođenje vježbi iz Otago programa doprinosi poboljšanju ravnoteže, smanjenju straha od padova i očuvanju samostalnosti u obavljanju svakodnevnih aktivnosti. Međutim, postoji relativno malo podataka o efektima ovih programa kod institucionalizovanih korisnika, posebno kada su aktivnosti integrisane u dnevni raspored doma.

Hipoteze istraživanja su bile:

1. Redovno prisustvo programu vježbi povezano je sa značajnim poboljšanjem rezultata na TUG i FSST testovima.
2. Viši procenat prisustva biće povezan sa većim funkcionalnim napretkom.

Glavni cilj ovog istraživanja bio je da se ispita efekat šestomjesečne primjene modifikovanog Otago programa vježbi na funkcionalnu sposobnost korisnika Doma starih „Podgorica“, sa posebnim fokusom na promjene u rezultatima funkcionalnih testova Timed Up and Go (TUG) i Four Square Step Test (FSST).

Specifični ciljevi su bili:

Procijeniti promjene u rezultatima TUG i FSST testova prije i nakon šest mjeseci sprovođenja programa.

Izračunati procenat prisustva korisnika na programu vježbi i analizirati razlike u prisustvu prema polu.

Ispitati povezanost između procenata prisustva i promjena u rezultatima TUG i FSST testova.

Analizirati statističku značajnost korelacija između prisustva vježbama i funkcionalnog napretka korisnika.

2. MATERIJALI I METODE RADA

U istraživanju je učestvovalo 12 korisnika Doma starih „Podgorica“ koji su tokom šestomjesečnog perioda (novembar 2024 – april 2025) redovno pratili jutarnji program vježbi sa fizioterapeutima. Program se izvodio svakog radnog dana u 9h, a sadržavao je elemente modifikovanog Otago programa vježbi za ravnotežu i jačanje donjih ekstremiteta. Prisustvo svakog korisnika bilježeno je mjesečno, a ukupan broj radnih dana tokom navedenog perioda iznosio je 121.

Za procjenu promjena u funkcionalnom statusu korisnika primijenjena su dva standardizovana funkcionalna testa: Timed Up and Go (TUG) – test koji mjeri funkcionalnu pokretljivost, gdje kraće vrijeme ukazuje na bolju funkciju.

Four Square Step Test (FSST) – test koji mjeri dinamičku ravnotežu i agilnost kroz brzo kretanje u četiri pravca.

Oba testa sprovedena su na početku i na kraju šestomjesečnog perioda. Iz rezultata su izračunate promjene u sekundama. Takođe je izračunat procenat ukupnog prisustva vježbama za svakog korisnika, te izvršena analiza povezanosti između prisustva i promjena u rezultatima testova.

Statistička analiza obuhvatila je deskriptivnu obradu podataka, izračun Pearsonove korelacije i testiranje statističke značajnosti povezanosti između prisustva vježbama i promjena na testovima (nivo značajnosti $p < 0.05$).

Prosječna starost korisnika koji su bili uključeni u testiranje iznosi 79.4 godine. Prosječna starost korisnika prema polu je sljedeća: Muškarci: 84.2 godine, Žene: 74.7 godina.

Slika 1. Timed Up and Go (TUG) test



Izvor: Autor

Slika 2. Four Square Step Test (FSST)



Izvor: Autor

3. REZULTATI

Tabela 1. Analiza statističke značajnosti povezanosti prisustva i rezultata testova

Test	Korelacija (r)	P-vrijednost	Značajnost
TUG	-0.53	0.142	Nije statistički značajno ($p > 0.05$)
FSST	+0.46	0.210	Nije statistički značajno ($p > 0.05$)

Izvor: Autor

Iako postoji umjerena povezanost između većeg prisustva i poboljšanja na TUG i FSST testovima, ova povezanost nije statistički značajna na konvencionalnom nivou (npr. $p < 0.05$), vjerovatno zbog malog uzorka ($n = 12$).

Tabela 2. Prisustvo korisnika na jutarnjem programu vježbi (nov 2024 – apr 2025)

RB	Pol	Starost	Ukupno prisustvo	Procenat ukupnog prisustva (%)
1	M	86	95	78.5%
2	Ž	67	40	33.1%
3	M	88	65	53.7%
4	M	83	112	92.6%
5	Ž	74	117	96.7%
6	M	81	105	86.8%
7	Ž	67	82	67.8%
8	M	75	98	81.0%
9	M	92	99	81.8%
10	Ž	81	86	71.1%
11	Ž	81	115	95.0%
12	Ž	78	80	66.1%

Izvor: Autor

Maksimalni broj mogućih prisustava: 121 radni dan

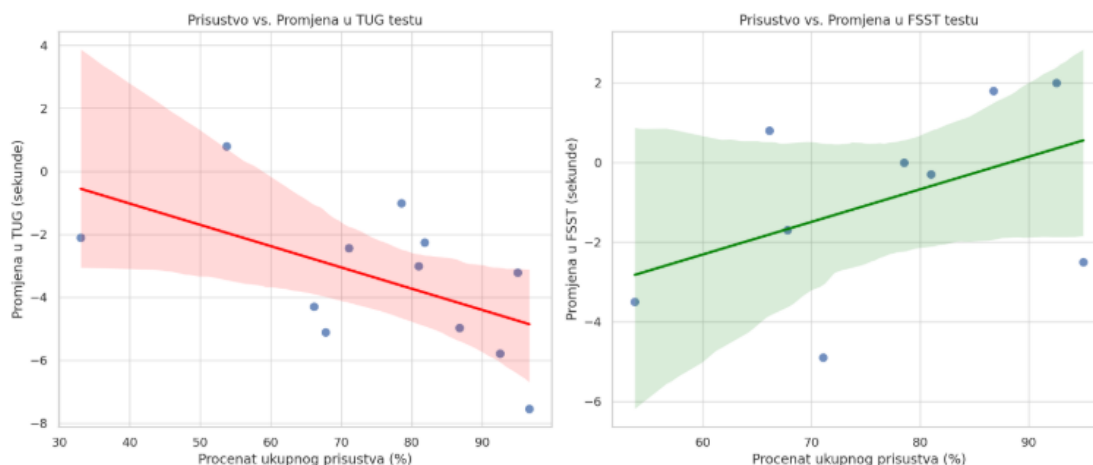
Tabela 3. Prosječan procenat prisustva po polu

Pol	Prosječan procenat prisustva
Muškarci	79.1%
Žene	71.6%

Izvor: Autor

Povezanost prisustva i rezultata testova: TUG test (smanjenje vremena je poboljšanje): Korelacija = $-0.55 \rightarrow$ umjerena negativna povezanost. Više prisustva je povezano sa većim poboljšanjem na TUG testu. FSST test (smanjenje vremena je poboljšanje): Korelacija = $+0.46 \rightarrow$ umjerena pozitivna povezanost. Više prisustva je povezano sa većim poboljšanjem i na FSST testu. Redovno prisustvo vježbama ima pozitivan efekat na funkcionalnu sposobnost mjerenu TUG i FSST testovima.

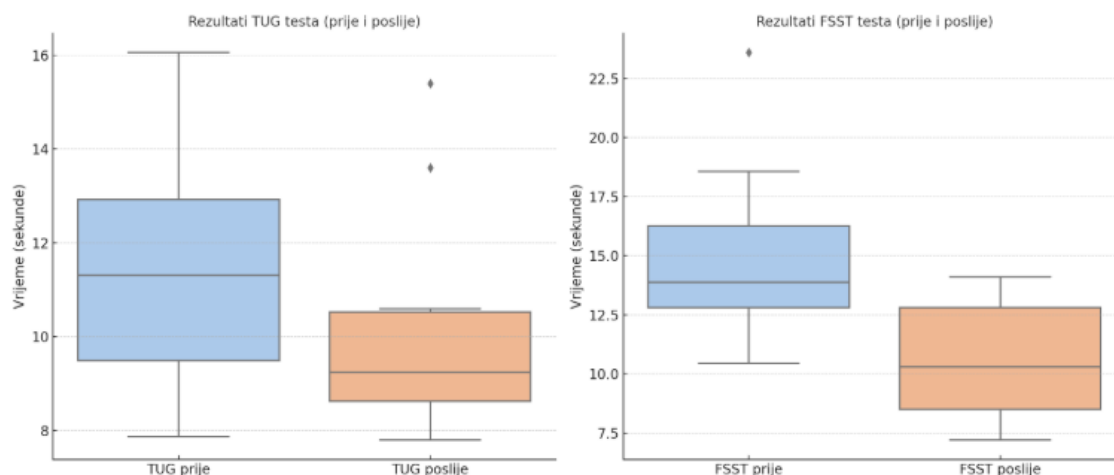
Grafikon 1. Prikaz povezanosti između procenta prisustva i napretka na testovima



Izvor: Autor

Lijevo: Veći procenat prisustva je povezan s većim poboljšanjem na TUG testu (vrijeme se smanjuje). Desno: Slična veza važi i za FSST test, gdje se takođe vidi trend poboljšanja uz veće prisustvo.

Grafikon 2. Rezultatski napredak korisnika u oba funkcionalna testa



Izvor: Autor

Ova vizualizacija jasno potvrđuje funkcionalni napredak korisnika nakon šest mjeseci vježbi.

Rezultati TUG testa (Timed Up and Go): Vrijeme potrebno za izvršenje testa se smanjilo nakon sprovođenja Otago programa, što ukazuje na poboljšanje brzine, ravnoteže i funkcionalne mobilnosti.

Rezultati FSST testa (Four Square Step Test): Vrijeme potrebno za savladavanje testa takođe je smanjeno nakon intervencije, što znači da su korisnici bolje koordinisali pokrete i pokazali veću stabilnost u složenim obrascima kretanja.

Tabela 3. Srednje vrijednosti i standardne devijacije

Test	Prije vježbi	Poslije vježbi	Standardna devijacija (prije)	Standardna devijacija (poslije)
TUG	10.58 sek	9.57 sek	±1.84	±1.78
FSST	13.81 sek	10.49 sek	±2.46	±2.48

Izvor: Autor

Statistička značajnost (t-test zavisnih uzoraka):

TUG test: $t = 1.88$, $p = 0.097 \rightarrow$ nije postignuta statistička značajnost ($p > 0.05$), iako je uočen trend poboljšanja.

FSST test: $t = 2.65$, $p = 0.029 \rightarrow$ statistički značajno poboljšanje ($p < 0.05$) nakon primjene programa.

Rezultati ukazuju da je modificovani Otago program imao pozitivan efekat na funkcionalnu sposobnost korisnika, naročito u složenijim obrascima kretanja koji su procijenjeni FSST testom. S obzirom na tendenciju poboljšanja i kod TUG testa, moguće je da bi veći uzorak ili duži period vježbanja doveo i do statistički značajnih rezultata.

4. DISKUSIJA

Dobijeni rezultati ukazuju na to da su korisnici koji su redovnije prisustvovali programu vježbi ostvarili veće funkcionalno poboljšanje mjerljivo kroz smanjenje vremena na TUG i FSST testovima. Korelaciona analiza je pokazala umjerenu negativnu povezanost između prisustva i poboljšanja na TUG testu ($r = -0.53$), kao i umjerenu pozitivnu povezanost sa poboljšanjem na FSST testu ($r = 0.46$). Iako ove povezanosti nisu bile statistički značajne ($p = 0.142$ za TUG, $p = 0.210$ za FSST), vjerovatno zbog malog uzorka ($n = 12$), trend ukazuje na potencijalnu efikasnost programa.

TUG i FSST testovi su se pokazali kao korisni alati za kvantitativnu evaluaciju funkcionalnih promjena. TUG, kao jednostavan test za procjenu osnovne pokretljivosti, i FSST, koji zahtijeva složenije obrasce kretanja, omogućavaju diferencijaciju stepena poboljšanja zavisno od dimenzije funkcionalnosti. Povezanost prisustva i rezultata testova ukazuje da redovno učešće u vježbama može doprinijeti smanjenju rizika od pada, što je u skladu sa ranijim istraživanjima o efektima Otago programa.

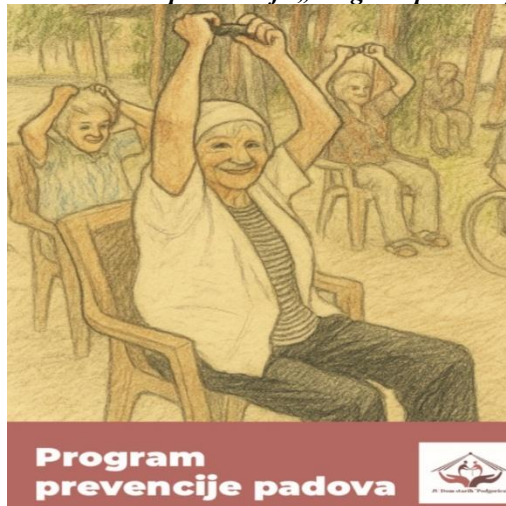
Ograničenje studije je mali broj ispitanika, što umanjuje statističku snagu analiza i generalizaciju rezultata. Ipak, rezultati pružaju osnovu za dalje longitudinalno praćenje većeg broja korisnika i potencijalnu implementaciju ovog programa kao standardnog dijela preventivne fizioterapije u domovima za starije osobe.

5. ZAKLJUČCI

Rezultati ovog istraživanja sugerišu da modificovani Otago program vježbi može pozitivno uticati na funkcionalnu pokretljivost i ravnotežu kod starijih korisnika institucionalne njege. Iako statistički neznačajne, uočene korelacije između prisustva vježbama i poboljšanja na TUG i FSST testovima ukazuju na potencijalnu efikasnost programa. TUG i FSST testovi su se pokazali kao praktični i osjetljivi alati za praćenje promjena u funkcionalnom statusu korisnika. Za buduća istraživanja preporučuje se uključivanje većeg broja ispitanika i razmatranje dodatnih faktora koji mogu uticati na rizik od padova.

Pored vježbi propisanih Otago programom, fizioterapeuti Doma starih „Podgorica” su uključili i vlastiti set vježbi koji je razvijen u skladu sa dugogodišnjom praksom i potrebama korisnika ove ustanove. Ove dodatne vježbe uključuju elemente za poboljšanje balansa, fleksibilnosti, snage i funkcionalne mobilnosti, s posebnim fokusom na prilagođavanje individualnim sposobnostima korisnika. Ovaj autorski program fizioterapeuta je prethodno validiran kroz internu praksu i dokumentovan u formi publikacije dostupne u ustanovi pod nazivom „Program prevencije padova”. Kombinacija Otago protokola i lokalno razvijenih vježbi omogućila je sveobuhvatniji pristup prevenciji padova i očuvanju funkcionalne nezavisnosti starijih osoba. Sinergija ova dva pristupa mogla je doprinijeti boljim ishodima testiranja kod korisnika koji su redovno učestvovali u jutarnjim vježbama.

Slika 3. Naslovna strana publikacije „Program prevencije padova“



Izvor: Autor

Slika 4. Vježbe iz publikacije „Program prevencije padova“



Izvor: Autor

LITERATURA

- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2019). Exercise and physical activity for older adults: Position statement. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6), 1238–1248. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001945>
- Cleary K, Skornjakov E. Predicting falls in older adults using the four square step test. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2017;33(10):766-771. doi:10.1080/09593985.2017.1354951
- de Labra, C., Guimaraes-Pinheiro, C., Maseda, A., Lorenzo, T., & Millán-Calenti, J. C. (2015). Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC Geriatrics*, 15(1), 154. <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0155-4>
- Hopewell, S., Adedire, O., Copsey, B. J., Sherrington, C., Clemson, L., Close, J. C., & Lamb, S. E. (2018). Multifactorial and multiple component interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (7), CD012221. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012221.pub2>

- Kojima G, Masud T, Kendrick D, et al. Does the timed up and go test predict future falls among British community-dwelling older people? Prospective cohort study nested within a randomised controlled trial. *BMC Geriatrics*. 2015;15:38. doi:10.1186/s12877-015-0039-7
- Liu, C. J., & Latham, N. K. (2021). Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 44(1), E1–E10. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000293>
- Mancini M, Horak FB. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2015;51(2):205-215.
- Mathurapongsakul P, Siriphorn A. Four square step test with foam is more accurate than those without foam for discriminating between older adults with and without fall history. *Journal of Aging and Physical Activity*. 2018;26(3):382-387. doi:10.1123/japa.2017-0114
- Sherrington, C., Fairhall, N. J., Wallbank, G. K., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Howard, K., & Clemson, L. (2019). Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1), CD012424. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2>
- Stretton, C. M., Tiedemann, A., Orr, R., Smee, D. J., & Sherrington, C. (2020). Effect of exercise on risk of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Age and Ageing*, 49(5), 715–723. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaa096>
- Tiedemann, A., Sherrington, C., & Lord, S. R. (2015). Predictors of adherence to a structured exercise program and its effect on health outcomes in older people. *Physical Therapy*, 95(10), 1461–1471. <https://doi.org/10.2522/ptj.20140467>

PREVENTION AND TREATMENT OF SEXUALLY TRANSMITTED INFECTIONS - AWARENESS ATTITUDES OF MODERN WOMEN AND MEN

Krastina Todorova

Burgas State University "Professor Dr. Asen Zlatarov", Bulgaria, kristin_k@dbv.bg

Varvara Pancheva

Burgas State University "Professor Dr. Asen Zlatarov", Bulgaria, vara@abv.bg

Abstract: Despite modern methods of prevention and treatment, sexually transmitted infections (STIs) remain a serious public health problem. The World Health Organization (WHO) warns about the emergence of sexually transmitted infections (STIs), which requires studying how informed people are and what their attitudes are towards prevention, diagnosis and treatment. The aim of our study is to analyze precisely this knowledge and attitudes among modern women and men. The object of the study is the opinion of the respondents regarding the methods of prevention of sexually transmitted infections (STIs). Materials and methods: The study covered 125 women and 100 men from Burgas region. The study was conducted online, using an anonymous questionnaire prepared in Google forms. Results: By age distribution, the most numerous group of respondents was young - women aged 20-25 (30.4%); men aged 20-25 (26%). Distributed by place of residence, a large proportion of women (87.3%) and men (81.1%) live in cities. Distributed by education, 49.6% of women have higher education, while men with secondary education predominate (68%). The study found that respondents have knowledge of the main sexually transmitted infections (STIs). Both groups studied associate the concept of "safe sex" with condom use: women 65.2%; men 76.2%, as a manifestation of responsibility for personal health and the health of their partner.

Sexually transmitted infections (STIs) are a global problem, their prevalence varies significantly in different regions. These differences are due to specific factors such as the level of access to health services, the effectiveness of sexual education, cultural characteristics and sexual behavior of the population. These differences indicate that specific prevention and control strategies are needed for each region.

Keywords: Sexually transmitted infections, prevention, "safe sex", sexual behavior

ПРЕВЕНЦИЯ И ЛЕЧЕНИЕ НА СЕКСУАЛНО ПРЕДАВАНИ ИНФЕКЦИИ – ИНФОРМИРАНост НАГЛАСИ НА СЪВРЕМЕННИТЕ ЖЕНИ И МЪЖЕ

Кръстина Тодорова

Бургаски държавен университет "Проф. Д-р Асен Златаров", България kristin_k@dbv.bg

Варвара Панчева

Бургаски държавен университет "Проф. Д-р Асен Златаров", България vara@abv.bg

Резюме: Въпреки съвременните методи за превенция и лечение, сексуално предаваните инфекции (СПИ) остават сериозен проблем за общественото здраве. Световната здравна организация (СЗО) предупреждава за появата на сексуално предавани инфекции (СПИ), което налага да се проучи доколко хората са информирани и какви са нагласите им към превенцията, диагностиката и лечението. Целта на нашето изследване е да анализираме именно тези знания и нагласи сред съвременните жени и мъже. Обект на проучването е мнението на респондентите относно методите за превенция на сексуално предаваните инфекции (СПИ). Материали и методи: В изследването са обхванати 125 жени и 100 мъже от Бургаска област. Проучването е осъществено онлайн, посредством анонимна анкетна карта, изработена в Google forme. Резултати: По възрастово разпределение най-многобройна е групата на изследваните респонденти в млада възраст - жени от 20-25 г. (30,4%); мъже от 20-25 г. (26%). Разпределени по местоживее, голяма част от жените (87,3%) и мъжете (81,1%), живеят в градове. Разпределени по образование 49,6% от жените са с висше образование, докато при мъжете преобладават тези със средно образование (68%). Изследването установи, че респондентите имат познания за основните сексуално предавани инфекции (СПИ). И двете изследвани групи свързват понятието „безопасен секс“ с използване на презерватив/кондом: жени 65,2%; мъже 76,2%, като проява на отговорност към личното здраве и здравето на партньора.

Сексуално предаваните инфекции (СПИ) са глобален проблем, разпространението им варира значително в отделните региони. Тези разлики се дължат на специфични фактори като ниво на достъп до здравни услуги, ефективност на сексуалното образование, културни особености и сексуално поведение на населението. Тези различия показват, че са необходими специфични за всеки регион стратегии за превенция и контрол.

Ключови думи: Сексуално предавани инфекции, превенция, "безопасен секс", сексуално поведение

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Превенцията на сексуално предаваните инфекции (СПИ) е ключов елемент в общественото здраве и индивидуалната грижа. Тя се осъществява на три основни нива: първична, вторична и третична превенция, като всяка има своята роля в ограничаване на разпространението и последствията от тях. Цел на първичната превенция е предотвратяване на заразяването. В контекста на сексуално предаваните инфекции (СПИ) първичната превенция очертава следните основни компоненти: информираност и образование, чрез които се осигурява достъп до сексуално образование, предоставящо знания за рисковете, начините на предаване и методите на защита от сексуално предавани болести; използване на презервативи като най-ефективен метод за предпазване от повечето сексуално предавани инфекции (СПИ), включително ХИВ; приложение на ваксини срещу HPV и хепатит В; промяна в поведението - избягване на рискови фактори като честа смяна на партньори и злоупотреба с алкохол и наркотици; профилактика с медикаменти – като PrEP (предекспозиционна профилактика) за HIV. Вторичната превенция включва методи и дейности за навременно откриване и предотвратяване на инфекциите. От изключителна важност са провеждането на редовен скрининг и тестове особено при хора с повишен риск; консултации и медицински прегледи – при съмнение за симптоми или контакт с инфектиран партньор; информиране на партньори – за да се избегне повторно заразяване и да се прекъсне веригата на предаване. Третичната превенция цели ограничаване на усложненията и дългосрочните последици от вече изявената инфекция. По отношение на болестите предавани по полов път включва лечение и контрол на хронични сексуално предавани инфекции (СПИ) – като HIV, хепатит В и хепатит С; психологична и социална подкрепа необходима за справяне с емоционалните и социални последици; рехабилитация и проследяване – за предотвратяване на усложнения като стерилитет, рак на маточната шийка при HPV, неврологични проблеми и др. Четвъртичната превенция се фокусира върху намаляване на вредите, причинени от ненужни или прекомерни медицински интервенции. Тя цели да предпази пациентите от медикализация, т.е. от нежелани последици от прекомерна диагностика и терапия (Colucci, G., et al. (2022)). В контекста на сексуално предаваните инфекции (СПИ) четвъртичната превенция можем да свържем с антибиотичната резистентност и неправилното и многократно използване на антибиотици за превенция.

Антибиотичната резистентност е нарастваща световна криза, при която бактериите стават все по-устойчиви на лекарствата. Тази адаптация се ускорява от неразумната употреба на антибиотици. Макар много полово предавани инфекции като гонорея, хламидия и *Mycoplasma genitalium* да се лекуват с антибиотици, прекомерната им употреба, дори с превантивна цел (Doxycycline PEP), може да доведе до резистентност не само при причинителите на тези инфекции, но и да повлияе негативно на цялостната бактериална флора на организма. (Załęski, A., et al. (2024)).

Епидемиологията на сексуално предаваните инфекции (СПИ) в контекста на съвременните обществени, технологични и здравни предизвикателства е многообразна, засягаща хора от всички континенти и социални групи. В епохата на глобализация, пътуванията, миграцията и технологиите възникват нови канали за предаване на инфекции. Съществуващите уязвими групи относно СПИ са: Млади хора (15–24 г.) Те са най-засегнати, поради: недостатъчно сексуално образование; рисково поведение; ограничен достъп до профилактика. Ключови групи, повишаващи риска от заразяване и разпространение на сексуално предаваните инфекции са мъже, които правят секс с мъже (МСМ), маргинализираните групи от населението, включително етнически малцинства, ЛГБТК (лесбийки, гей, бисексуални, трансгендър и куйър хора) и имигранти, които често се сблъскват с бариери като дискриминация, липса на целенасочени услуги и социална изолация. При лица, употребяващи инжекционни наркотици риска се обуславя от споделяне на игли, което повишава риска от предаване на ХИВ и хепатит; ограничен достъп до медицинска помощ; стигма и маргинализация (National program for prevention and control of HIV and sexually transmitted infections in the Republic of Bulgaria 2021–2025, (2021)).

Според последните епидемиологични доклади на Европейския център за превенция и контрол на заболяванията (ECDC), полово предаваните инфекции продължават да се разпространяват в страните от Европейския съюз (ЕС). Докладват се за нарастване на случаите на гонорея с 31% през 2023 г. Жените на възраст 20-24 години са най-силно засегнатата група, като при тях се наблюдава нарастване от 46% на случаите. Мъжете, които правят секс с мъже (МСМ), съставляват 58% от всички регистрирани случаи. В същото време, случаите на сифилис нарастват с 13%, в сравнение с 2023 г. Разпространението е най-високо сред мъжете на възраст 25-34 години, като 72% от случаите са докладвани при МСМ. Доклад на ECDC от септември 2024 г. потвърждава, че младите хора на възраст 15-24 години остават най-засегнатата група от тази инфекция. (European Centre for Disease Prevention and Control. (2024.)).

Заболеваемостта от сифилис в България през 2023 г. е 6.1 на сто хиляди души от населението, а от гонорея 1.2 на сто хиляди души от населението. Според ECDC новорегистрираните случаи на ХИВ в България за

2019 г. представляват 3.7 на 100 000 население. Годишният брой регистрираните случаи се увеличи от 49 през 2000 г. до 199 през 2020 г.

За да се справят с това предизвикателството международни организации като Световната здравна организация (СЗО), UNAIDS и УНИЦЕФ стартират мащабни инициативи. Правителствата на национално и регионално ниво също прилагат свои собствени стратегии, които включват сексуално образование, популяризиране на презервативите и действия за улесняване на достъпа до тестване и лечение. Независимо от тези усилия, изследователи по темата установяват съществуването на сериозни пречки в превенцията и контрола, като например различията в достъпа до здравни услуги, влиянието на социокултурни фактори и нарастващата резистентност на бактериите към антибиотиките. (Kranzer, K., et al. (2021). Това налага разработването на адаптивни и устойчиви подходи, за да се гарантира намаляване на разпространението на полово предаваните болести в целия свят.

Проучване на Световната здравна организация (СЗО) съобщава, че повече от 60% от държавите в световен мащаб имат национална стратегия за превенция на сексуално предавани инфекции. От всички региони в света европейският е с най-нисък процент в това отношение, едва 37%. (Taylor, M., et al. (2022). Примери за успешно разработени и приложени национални планове в областта на сексуалното и репродуктивно здраве и превенцията на болестите предавани по сексуален път са държавите Холандия и Швеция (Gökengin, D., et al. (2024).

В публикация Маринова, извършва анализ на нормативни документи в българското законодателство, които регламентират правила и изисквания при провеждане на профилактична, диагностична и лечебна дейност в управлението на спектъра на сексуално предаваните инфекции и подчертава, че „...повечето документи са само рамка, без конкретика в организация и липса на финансиране на регламентираните дейности“ (Marinova, Y., Parashkevova, B., Gardeva, R., Garvanov, T., Simeonov, S., & Slavova, V. (2020).

В България няма приета Национална програма по сексуално и репродуктивно здраве (СРЗ) и дейностите, насочени към СРЗ са включени в няколко от действащите стратегически и програмни документи, които Министерство на здравеопазването изпълнява – Национална здравна стратегия, Национална програма за подобряване на майчиното и детско здраве 2021-2030, Национална програма за превенция и контрол на ХИВ и сексуално предавани инфекции 2021-2025 и др.(Council of Ministers, public consultation portal (2023). Това води до фрагментираност на дейностите; липса на координиран мониторинг и оценка; трудности при интегриране на услуги като скрининг и ваксинация, образование и консултиране, които всъщност представляват основата на превенцията като цяло. Нарастващата честота на сексуално предаваните инфекции, фрагментираните грижи и неясното финансово възнаграждение могат да възпрепятстват контрола на тези инфекции и всеобщия достъп до сексуално и репродуктивно здраве, както е посочено в Целите за устойчиво развитие (ЦУР 3, цел 3.7) (World Health Organization. (2016).

Цел на нашето изследване е анализиране на знанията и нагласите на съвременните жени и мъже към превенцията, диагностика и лечение на полово предавани болести. Предмет е отношението на респондентите към методите за превенция.

2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Изследвано е мнението на 125 жени и 100 мъже в Бургаска област. Проведено е анонимно онлайн проучване, изработена чрез Google forme.

Резултати: Разпределени по възраст: Най-многобройна е групата на изследваните респонденти в млада възраст: Жени от 20-25 г. (30,4%); Мъже от 20-25 г. (26%). Разпределени по местоживееене, голяма част от жените (87,3%) и мъжете (81,1%), живеят в градове. Разпределени по образование 49,6% от жените са с висше образование, докато при мъжете преобладават тези със средно образование 68%.

3. РЕЗУЛТАТИ

Изследването установи, че респондентите имат познания за основните сексуално предавани инфекции. Прави впечатление, че само малка част от анкетираните са наясно, че вирусни инфекции Хепатит С и Хепатит В могат да се предават и по сексуален път (табл.1).

Табл. 1 Познания за сексуално предавани инфекции (СПИ)

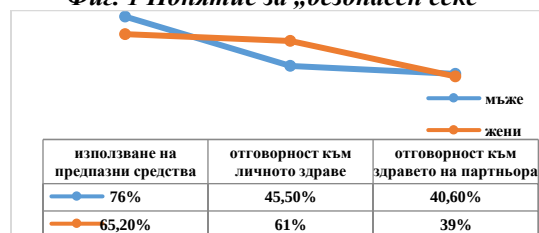
	СПИН/HIV	Сифилис	Гонорея	Хламидийна инфекция	Генитален херпес	Генитални брадавици /кондиломи/	трихомониаза	Хепатит С	Хепатит В
жени- %	97,2%	77,6%	70,6%	65%	51%	49,7%	37,1%	29,4%	33,6%
мъже- %	95,1%	87,3%	70,6%	48%	50%	48%	36,%	17,6%	16,7%

Източник: авторско проучване

Полово предаваните болести (ППБ) често са свързани с други здравни кризи, включително ХИВ/СПИН и вирусни хепатити. Тази взаимовръзка се дължи на няколко основни фактора, които си влияят един на друг. Някои полово предавани инфекции (напр. херпес, сифилис) причиняват рани и възпаления, които улесняват навлизането на други патогени като ХИВ и хепатит В. По този начин се увеличава риска от коинфекция. За това навременното откриване и лечение може да намали риска от заразяване с ХИВ и други полово предавани инфекции като елиминира „входната врата“ за вируса (World Health Organization, (2025).). Това налага необходимостта от мултисекторни стратегии за превенция, обединяващи усилия за справяне с ХИВ, сексуално предавани инфекции и хепатит.

На въпроса „С какво свързват понятието безопасен секс“, са дадени следните отговори (фиг. 1).

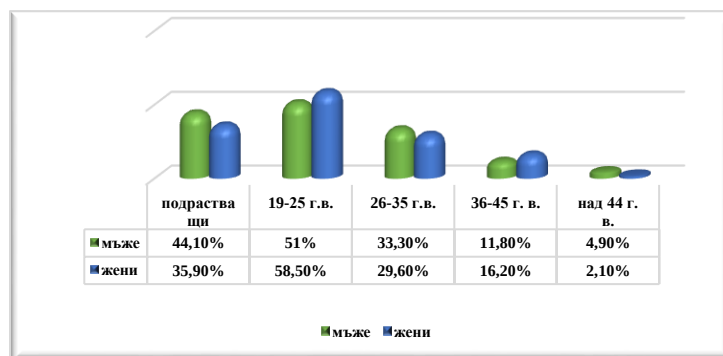
Фиг. 1 Понятие за „безопасен секс“



Източник: авторско проучване

Двете изследвани групи свързват понятието „безопасен секс“ с използване на презерватив/кондом: жени 65,20%; мъже 76,2%. Прави впечатление, че жените в значително по-голяма степен (61%) свързват безопасния секс с отговорност към собственото си здраве в сравнение с мъжете (45,50%). Тази разлика може да се дължи на биологичните и социалните фактори, които правят жените по-уязвими към последствията от сексуално предавани инфекции (СПИ) и нежелана бременност. Те често са носители на по-голям риск и отговорност за своето репродуктивно здраве, което води до по-високо осъзнаване за лична защита. Отговорност към здравето на партньора: почти поравно (39% от жените и 40,60% от мъжете) респондентите отговарят, че безопасният секс е свързан с отговорност към здравето на партньора. Това показва, че осъзнаването на взаимната отговорност е силно застъпено и при двата пола. Проучихме мнението на респондентите, относно това при кои възрастови групи най-вече се наблюдават сексуално предаваните инфекции (Фиг.2).

Фиг. 2 Възраст и възприемане на риск от СПИ, според респондентите



Източник: авторско проучване

Резултатите показват, че младите хора са най-уязвими от сексуално предавани инфекции (СПИ).

Възраст 19-24 г., за 51% от мъжете и 58,50% от жените тази възрастова група е най-активна сексуално и често експериментира с нови партньори. Липсата на достатъчно информация за безопасен секс или подценяването на риска допринася за високия процент.

Подрастващи: за 44,10% от мъжете и 35,90% от жените това е уязвима група, която често започва сексуален живот без необходимите знания и умения за предпазване. Натискът от връстници и липсата на откритост с родителите или здравните специалисти също имат значителен принос за това.

Възраст 26-35 г., (33,30% от мъжете и 29,60% от жените) при тази група процентът на сексуално предавани инфекции (СПИ) започва да намалява, което може да се дължи на по-стабилни партньорства, повишена информираност и по-отговорно поведение. Въпреки това, значителният процент показва, че рискът остава висок. Резултати потвърждават, че рисковото сексуално поведение е свързано с възрастта. Това показва необходимостта от целенасочени превантивни програми за всяка възрастова група, като фокусът трябва да е върху младите хора и подрастващите, тъй като навиците, изградени в този период, често се запазват и в зряла възраст.

За нас бе важно да разберем мерките, определящи превенцията на СПИ, според анкетираните (табл.2).

Табл.2 Кое е определящото в превенцията на сексуално предаваните инфекции (СПИ)

	Ползване на презерватив	Хигиена на половите контакти /промискуитет/	Здравна информираност	Профилактични, скринингови тестове	Прилагане на налични ваксини
жени- %	78,2%	66,9%	50,7%	23,2%	12,7%
мъже- %	42,2%	11,8%	40,2%	3,9%	1%

Източник: авторско проучване

От резултатите става ясно че, респондентите разчитат основно на преки превантивни мерки, като използване на презерватив (посочено от 78,2% от жените и 42,2% от мъжете) и хигиена на половите контакти /промискуитет/ (66,9% от жените и 11,8% от мъжете). Въпреки, че здравната информираност се посочва като важна (50,7% от жените и 40,2% за мъжете), има сериозни пропуски в разбирането за по-комплексните мерки като скрининг и ваксинация. Тази липса на знания води до подценяване ролята на скрининга за ранната диагностика, а недостатъчното внимание към ваксинацията повишава риска от заболяване и усложнения.

4. ОБСЪЖДАНЕ

Сексуалното и репродуктивно здраве (СРЗ) е състояние на пълно физическо, психическо и социално благополучие, свързано с репродуктивната система и сексуалността, обхващащо достъп до контрацепция и грижи за аборт, превенция и лечение на полово предавани инфекции, грижи за майката и образование за безопасен секс и здравословни взаимоотношения. ППИ имат дълбоко въздействие върху сексуалното и репродуктивното здраве в световен мащаб. Всяка година над 311 000 смъртни случая от рак на маточната шийка се свързват с инфекция от човешкия папиломен вирус (HPV). Смята се, че 1,1 милиона бременни жени са заразени със сифилис през 2022 г., което е довело до над 390 000 неблагоприятни изхода при раждане. Сексуално предаваните инфекции (СПИ) като гонорея и хламидия се посочват като основни причини за тазови възпалителни заболявания и стерилитет при жените. Те същевременно увеличават риска от предаване на ХИВ и често са обект на социална стигма (World Health Organization. (2025).

Последни данни показват, че полово предаваните инфекции (ППИ) нарастват по света, особено сред младите хора. Причините за това са комплексни и включват фактори като възраст, пол, както и сексуална ориентация и начин на живот. Причините според различни изследователи са пропуските в сексуалното образование и безотговорното поведение. Основна пречка за справяне с проблема е липсата или разпокъсаността на здравните услуги (Ehlendu, С., ej al. (2024).

Проведеното изследване показва, че обществото ни все още подценява важността на скрининга и ваксинациите за цялостния подход към превенцията на сексуално предаваните инфекции. Това подчертава липсата на системна превенция и необходимостта от образователни програми, надграждащи личната мотивация до всеобща отговорност и дългосрочна грижа.

Ваксината срещу хепатит В е една от най-успешните интервенции в общественото здраве, с доказана ефективност в предотвратяване на: предаване на вируса, особено от майка на дете, развитие на хронична инфекция, цироза и хепатоцелуларен карцином. В Европа покритието е високо, благодарение на

универсалните програми за имунизация в ранна детска възраст, особено в Западна и Северна Европа. Ваксините срещу HPV са ефективно средство за превенция на рак на маточната шийка и други аногенитални заболявания. В повечето европейски страни тя е включена в националните имунизационни календари, обикновено насочена към момичета (а все по-често и към момчета) на възраст 9–14 години (Gökengin, D., et al. (2024). Въпреки това, някои страни от Централна и Източна Европа, включително България, имат ограничено покритие, поради: липса на обществена осведоменост; колебания относно ваксинацията. През 2022 г., въпреки наличието на безплатни ваксини срещу човешкия папиломавирус (HPV) за момичетата на възраст 10–13 години, само 9 % от всички момичета на 15-годишна възраст в България са ваксинирани срещу HPV, което е много под средната стойност за ЕС от 63,4 % (OECD/European Observatory on Health Systems and Policies. (2023); Bulgaria: Country health profile (2023). Разликите в покритието между западноевропейските и източноевропейските страни показват необходимостта от целенасочени усилия за разширяване на програмите, особено сред подрастващите и уязвимите групи.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализът на резултатите от нашето проучване доказва, че ефективната превенция на сексуално предаваните инфекции (СПИ) изисква цялостен подход, който включва не само грижа за личното здраве, но и изграждане на партньорски отношения, основани на взаимно доверие и грижа. Фундаментален елемент е информираността, тъй като познанията за рисковете, начините на предаване позволяват на хората да вземат информирани решения, както за поведенчески, така и медицински мерки за превенция. По този начин, всеки отговорен избор допринася за намаляване на разпространението на инфекции в цялата общност. Изборът на безопасен секс не е само здравословен избор, а демонстрира уважение, зрялост и отговорност.

ЛИТЕРАТУРА

- Bulgaria: Country health profile 2023. State of Health in the EU. OECD Publishing, Paris/European Observatory on Health Systems and Policies, Brussels
- Colucci, G., Robusto, F., Colucci, E., Zamparella, M., Montorsi, S., et al. (2022). Quaternary prevention and/or hyper-medication. Fragility (disease) and/or lobbying. *J Gerontol Geriatr Med*, 8, 144.
- Council of Ministers, public consultation portal (2023). Plan for strengthening the role of health education in Bulgarian schools, 2023, annex <https://www.councilofministers.bg/en/consultations/consultation-portal>
- Ehlendu, C., Amaechi, D. K., Ehlendu, I. D., Ehlendu, T. C., Amaechi, E. K., Usoro, E. U., Chima-Ogbuyie, N. L., Arey Agbor, D. B., Onwuegbule, C. J., Afolayan, E. F., & Balogun, B. B. (2024). Global perspectives on the burden of sexually transmitted diseases: A narrative review. *Medicine*, 103(20), e38199.
- European Centre for Disease Prevention and Control. (2024). Systematic review on the prevalence of chlamydia, gonorrhoea, trichomoniasis and syphilis in Europe. Retrieved from <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/systematic-review-chlamydia-gonorrhoea-trichomoniasis-and-syphilis-prevalence>
- Gökengin, D., et al. (2024). Strategies for the prevention of sexually transmitted infections, HIV, and viral hepatitis in Europe. *Lancet Regional Health – Europe*, 34, 100738.
- Załęski, A., Sapuła, M., Lembas, A., & Wiercińska-Drapało, A. (2024). Doxycycline in the prophylaxis of sexually transmitted diseases - a review of the literature. *Wenerologia*, 3(1), 1-14.
- Kranzer, K., Simms, V., Dauya, E., et al. (2021). Identifying youth at high risk for sexually transmitted infections in a community using a risk prediction tool: A validation study. *BMC Infectious Diseases*, 21(1), 1234.
- Marinova, Y., Parashkevova, B., Gardeva, R., Garvanov, T., Simeonov, S., & Slavova, V. (2020). Sexually Transmitted Infections Management Legal Regulation in Bulgaria: Present Situation and Challenges. *Sotsialna meditsina*, (1).
- Ministry of Health of the Republic of Bulgaria. (2021). *National program for prevention and control of HIV and sexually transmitted infections in the Republic of Bulgaria 2021–2025*.
- OECD/European Observatory on Health Systems and Policies. (2023).
- Taylor, M. M., Wi, T., Gerbase, A., et al. (2022). Assessment of the implementation of the WHO global health sector strategy on sexually transmitted infections (2016-2021). *PLoS One*, 17(5).
- World Health Organization. (2016). Action plan for sexual and reproductive health: Towards achieving the 2030 agenda for sustainable development in Europe—leaving no one behind. Retrieved from https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0003/322275/Action-plan-sexual-reproductive-health.pdf
- World Health Organization. (2025). *Sexually transmitted infections*. Retrieved from <https://www.who.int/health-topics/sexually-transmitted-infections>

BURNS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS IN ALBANIA: CAUSES, CLINICAL COURSE, AND IMPACT

Vladimir Filaj

Burn and Plastic Surgery Unit, University of Medicine of Tirana, Tirana, Albania, drvfilaj@yahoo.fr

Ester Tabaku

University of Medicine of Tirana, Tirana, Albania, estertabaku1@gmail.com

Abstract: Burns in children and adolescents represent one of the most frequent and serious traumas in this age group, with significant effects on morbidity and mortality. Children are especially vulnerable due to their smaller body surface area, faster metabolism, and reduced resistance to complications. In countries with limited resources, including Albania, most injuries occur in domestic environments and are closely linked to insufficient preventive measures.

This retrospective cohort study was conducted at the Burn and Plastic Surgery Service, University Hospital Center “Mother Teresa,” between January 2021 and January 2024. The objective was to analyze the demographic and clinical profile of hospitalized children and adolescents with burns, the main causes, the severity of injuries, and the impact of these traumas on health outcomes. In total, 157 cases were examined using hospital records, with formal approval from the Ethics Committee. Data were processed in Excel and analyzed with SPSS.

The mean patient age was 4.06 years. The most affected group was 0–10 years (53 cases), with a peak around age 2. The youngest was 7 months, and the oldest 17 years. Of the patients, 61.1% were male and 38.9% female. The overall mortality rate was 8.31%, with 2 children dying due to severe burn complications.

Hot liquids, especially water and milk, were the leading cause, accounting for 74.6% of injuries. Fire and flames were responsible for 13.6%, electrical burns for 1%, while chemicals and other causes made up 10.8%. The average burned body surface was 25.3%, ranging from 5% to 65%. Most children (73%) sustained burns affecting less than 20% of TBSA, while 21% had 21–40%, 4% had 41–51%, and 2% had over 55%.

The distribution of burns by body region showed extremities as the most affected (33%). This was followed by combined injuries such as extremities + trunk (23%) and extremities + face (15%). Trunk-only burns were present in 20% of cases, genital burns in 7%, and face-only burns in 6%. More complex combinations, including scalp and neck involvement, made up around 10%.

The study emphasizes the urgent need for preventive strategies and awareness campaigns aimed at parents and communities. For Albania, strengthening safety standards in households, expanding education on common risks, and providing timely access to specialized treatment remain critical. In addition, psychosocial support for affected children and families plays an essential role in recovery. Prevention, high-quality healthcare, and consistent public information efforts together can substantially reduce the impact of burn injuries on this vulnerable age group.

Keywords: burns, trauma, total body surface area, causes of burns, extremities, mortality.

1. INTRODUCTION

Burns in children and adolescents represent one of the most frequent and serious traumas in this age group, significantly affecting morbidity and mortality. The child’s body is more vulnerable to burn injuries due to its smaller body surface area, faster metabolism, and lower resistance to complications. In low- and middle-income countries, such as Albania, these injuries often occur in household environments and are associated with the lack of preventive measures.

This retrospective study aims to analyze the demographic and clinical characteristics of children and adolescents hospitalized with burns, identifying the main causes, the degree of severity, and the impact of these traumas on their health. This retrospective cohort study was conducted at the Burn and Plastic Surgery Service, University Hospital Center “Mother Teresa,” during the period January 2021–January 2024. The study aimed to evaluate the demographic and clinical characteristics of burn patients, to analyze the causes and severity of burns, and to assess the types of burn injuries treated at the hospital center. Among the patients included in the study, the mortality rate was 8.31%, with 2 out of 157 patients dying due to burn injuries. The study findings highlight the need for preventive strategies and awareness initiatives focused on children and adolescents, underlining the vital role of specialized burn clinics in treating this vulnerable age group.

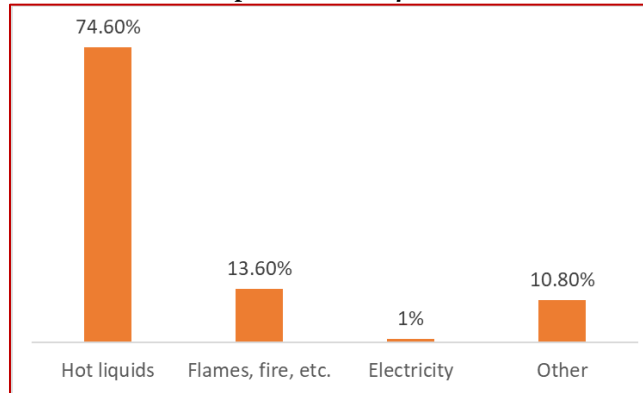
2. MATERIALS AND METHODS

In this cohort study, 157 children and adolescents admitted to the Burn and Plastic Surgery Service, University Hospital Center “Mother Teresa,” between January 2021 and January 2024 were analyzed. Data collected included

demographic characteristics, causes of burns, percentage of total body surface area (TBSA) burned, burn degree, affected body areas, and burn agents. Medical records from the service were used as the primary data source. Formal approval was obtained from the Hospital Ethics Committee. Data were recorded in Excel and analyzed using SPSS software.

3. RESULTS

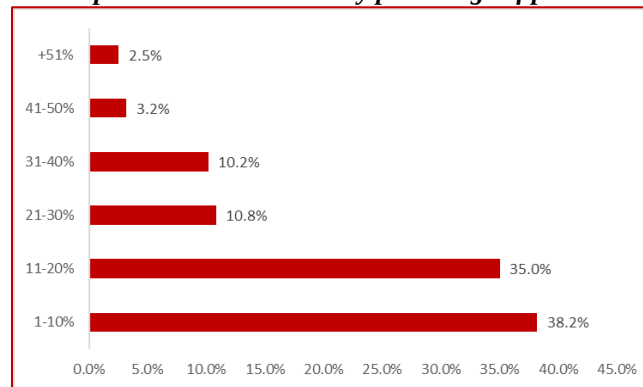
Graph 1. Causes of burns



Source: Authors' research

The main causes of trauma were burns from hot liquids, such as water and milk, which accounted for 74.6% of cases. Burns from fire or flames were reported in 13.6% of cases, while electrical burns made up 1%. The remaining 10.8% were related to chemical burns and other causes.

Graph 2. TBSA burn area by percentage of patients



Source: Authos' research

The average TBSA burned was 25.3%, ranging from 5% to 65%. Most patients (73%) had burns affecting less than 20% of TBSA. Additionally, 33 patients (21%) had burns covering 21–40% TBSA, 5 patients (4%) had burns covering 41–51%, and 3 patients (2%) had burns covering more than 55% TBSA.

Regarding body areas, extremities were the most affected (33%), followed by combinations such as extremities + trunk (23%) and extremities + face (15%). Burns in the genital area occurred in 7% of patients, while combinations involving extremities, face, and neck accounted for 9%. Burns affecting the scalp and other areas represented 10% of cases. Trunk-only burns were reported in 20% of patients, facial burns in 6%, and other rarer combinations in 4%. The mortality rate was 8.31%, with 2 out of 157 patients dying due to burn injuries.

4. DISCUSSION

The findings of this study are consistent with international literature, which identifies young children as the most vulnerable group to burn injuries due to their dependency, lack of awareness of danger, and increased exposure to household risks. The predominance of scald injuries from hot liquids mirrors global patterns, especially in low- and middle-income countries, where kitchen accidents and unsafe household conditions remain common. The high

proportion of burns affecting extremities underscores the typical mechanisms of injury, where children reach for hot objects or spill liquids on themselves. The relatively high incidence of trunk and face involvement further increases the risk of long-term disability, scarring, and psychological consequences.

The average burned TBSA (25.3%) and the presence of severe cases above 40% TBSA highlight the clinical burden of these injuries. Although mortality was relatively low compared to some regional data, every loss of life in this young group is significant and preventable. The results underline the urgent need for targeted prevention strategies, including public education campaigns, parental training, and stricter safety regulations regarding hot fluids and fire hazards in households.

Specialized burn centers such as the University Hospital Center “Mother Teresa” play a crucial role in improving outcomes. However, resources must be combined with early referral systems, community-level first aid education, and psychosocial rehabilitation to ensure holistic recovery.

5. CONCLUSIONS

The study data emphasize that preventive initiatives and awareness programs are the most effective interventions to reduce the incidence of such injuries. For Albania, the priority remains strengthening safety measures in household and public environments, educating parents and communities about common risks, and ensuring timely specialized treatment. Only through a combination of prevention, quality healthcare, and psychosocial support can the real impact of burns on children and adolescents be reduced. The implementation of continuous awareness campaigns and the strengthening of safety regulations can play an important role in addressing this public health issue.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors express their gratitude to the Burn and Plastic Surgery Service staff at the University Hospital Center “Mother Teresa” for their support in data collection, and to the Hospital Ethics Committee for approving the study. Special thanks go to the families of the patients for allowing their medical records to be analyzed for research purposes.

REFERENCES

- Ahuja, R. B., & Bhattacharya, S. (2004). Burns in the developing world and burn disasters. *BMJ*, 329(7463), 447–449. <https://doi.org/10.1136/bmj.329.7463.447>
- Atiyeh, B. S., Costagliola, M., Hayek, S. N., & Dibo, S. A. (2009). Effect of gender on burn survival: A review. *Burns*, 35(8), 1119–1124. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2009.01.007>
- Azzopardi, E. A., & Whitaker, I. S. (2011). Pediatric burns epidemiology: Is there a rationale for prevention? *Burns*, 37(3), 444–445. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2010.08.019>
- Brusselsaers, N., Monstrey, S., Vogelaers, D., Hoste, E., & Blot, S. (2010). Severe burn injury in Europe: A systematic review of the incidence, etiology, morbidity, and mortality. *Critical Care*, 14(5), R188. <https://doi.org/10.1186/cc9300>
- Dissanaik, S., & Griswold, J. A. (2005). Burn injury in children: Epidemiology, pathophysiology, and treatment. *Journal of Pediatric Surgery*, 40(12), 1826–1830. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2005.08.013>
- Dissanaik, S., & Rahimi, M. (2009). Epidemiology of burn injuries: Highlighting cultural and socio-demographic aspects. *International Review of Psychiatry*, 21(6), 505–511. <https://doi.org/10.3109/09540260903340865>
- Forjuoh, S. N. (2006). Burns in low- and middle-income countries: A review of available literature on descriptive epidemiology, risk factors, treatment, and prevention. *Burns*, 32(5), 529–537. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2006.04.002>
- Kumar, P., & Shukla, N. (2018). Pediatric burn injuries: Epidemiology and management in a developing country. *Burns & Trauma*, 6(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s41038-018-0123-4>
- Peck, M. D. (2011). Epidemiology of burns throughout the world. Part I: Distribution and risk factors. *Burns*, 37(7), 1087–1100. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2011.06.005>
- Pham, T. N., Cancio, L. C., & Gibran, N. S. (2008). American Burn Association practice guidelines burn shock resuscitation. *Journal of Burn Care & Research*, 29(1), 257–266. <https://doi.org/10.1097/BCR.0b013e31815f3876>
- Smolle, C., Cambiaso-Daniel, J., Forbes, A. A., Wurzer, P., Hundeshagen, G., Branski, L. K., & Kamolz, L. P. (2017). Recent trends in burn epidemiology worldwide: A systematic review. *Burns*, 43(2), 249–257. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2016.08.013>
- Wasiak, J., Cleland, H., Campbell, F., & Spinks, A. (2013). Dressings for superficial and partial thickness burns. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, CD002106. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002106.pub4>
- World Health Organization. (2018). Burns fact sheet. Geneva: WHO. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/burns>

CHANGE IN THE HEIGHT OF VERTICAL JUMP AS A RESULT OF TARGETED TRAINING IN YOUNG GYMNASTS

Aleksandar Markov

South-West University “Neofit Rilski”, Blagoevgrad, Bulgaria, a.markov@swu.bg

Tatyana Dzimbova

South-West University “Neofit Rilski”, Blagoevgrad, Bulgaria, tdzimbova@swu.bg

Abstract: Strength, flexibility, and muscular endurance are required in gymnastics, combined with speed and coordination. The results of the studies show that modern gymnasts must have significantly greater strength and power due to the ever-increasing technical difficulties. Explosive muscular strength, that is, the ability to generate muscular work in a short time, and the speed of force production are the basic of gymnastics movement. Tests involving vertical jumps are usually used to assess changes in muscular strength and power. Gymnasts perform various types of jumps in their daily lives, especially on the beam, floor exercises, and vaults. Gymnasts' jumping ability is often associated with successful performance and is sometimes considered a general indicator of gymnastic skill. During training, they perform 1000 to 2000 jumps per week, as part of various acrobatic elements. The aim of the study was to determine the effect of one year of training on the height of the vertical jump in gymnasts. The study involved nine gymnasts from the Pirin-2011 Gymnastics Sports Club, aged 12.4 ± 4.3 years, height 144.6 ± 15.1 cm and weight 38.7 ± 11.1 kg at the beginning of the study. Measurements were performed twice over a period of one year. Anthropometric measurements and Sergeant test were performed. GraphPad Prism (Ver 3.0) was used for data processing and analysis. Athletes trained twice a day, 5 times week. In the non- competitive period, gymnasts mainly performed strength training (General physical preparation and Special physical preparation), 45 days before the competition, work routines with light difficulty are performed, and thirty days of routines with full difficulty. Height and weight were measured, as well as the height of the vertical jump (Sergeant test) and the maximum power was calculated using the Sayers formula. The results obtained show statistically significant changes in the height and weight of the study group (P value 0.039 and 0.0078, respectively, Wilcoxon signed rank test), as the subjects are at an age of rapid growth and development. There is also a change in the height of the vertical jump and maximum power (P value 0.0156 and 0.0039, respectively, Wilcoxon signed rank test). The conducted research shows that properly structured training leads to an increase in the strength and power of the lower limbs, which is reflected in the results shown in the vertical jump test (Sergeant test). One-year training in gymnastics contributes to a statistically significant increase in the height of the vertical jump, as well as the power calculated with the Sayers formula.

Keywords: artistic gymnastics, adolescent gymnasts, Sergeant test, maximum power, lower limb straight

ПРОМЯНА НА ВИСОЧИНАТА НА ВЕРТИКАЛНИЯ ОТСКОК В РЕЗУЛТАТ НА ЦЕЛЕНАСОЧЕНИ ТРЕНИРОВКИ ПРИ ПОДРАСТВАЩИ ГИМНАСТИЦИ

Александър Марков

ЮЗУ “Неофит Рилски”, Благоевград, a.markov@swu.bg

Татяна Дзимбова

ЮЗУ “Неофит Рилски”, Благоевград, tdzimbova@swu.bg

Резюме: В спортната гимнастика са необходими сила, гъвкавост и мускулна издръжливост, съчетани със скорост и координация. Резултатът от проучванията показва, че съвременните гимнастици трябва да имат значително по-голяма сила и мощ поради непрекъснатото нарастващите технически трудности. Експлозивната мускулна сила, тоест способността да се генерира мускулна работа за кратко време, и скоростта на производство на сила са в основата на гимнастическите движения. Тестовите, включващи вертикален отскок, обикновено се използват за оценка на промените в мускулната сила и мощност. Способността за скачане на гимнастиците често е съпътстваща успешното представяне и понякога се счита за общ показател за уменията по гимнастика. Гимнастиците в ежедневието си изпълняват различни видове скокове, особено на гредата, на земна гимнастика и на прескок. По време на тренировка те изпълняват от 1000 до 2000 скока на седмица, като част от различни акробатични елементи. Целта на изследването е да се установи влиянието на едногодишните тренировки върху височината на вертикалния отскок при гимнастици. В изследването участват 9 гимнастици от ГСК „Пирин-2011“ на възраст 12.4 ± 4.3 години в началото на изследването, ръст

144.6 ± 15.1 cm и тегло 38.7 ± 11.1 kg. Измерванията се извършват два пъти в период от една година. Проведени са антропометрични измервания и Сържант тест. GraphPad Prism (Ver 3.0) е използван за обработка и анализ на данните. Състезателите тренират два пъти дневно пет пъти седмично. В извънсъстезателния период гимнастиците провеждат предимно силови тренировки (ОФП и СФП), 45 дни преди състезание се изпълняват работни съчетания с олекотена трудност, 30 дни – съчетания с цяла трудност. Измерени са ръст и тегло, както и височината на вертикален отскок (Сържант тест) и е изчислена максималната мощност с формулата на Сайърс (Sayers). Получените резултати показват статистически значими промени в ръста и теглото на изследваната група (P value 0,039 и 0,0078, съответно, Wilcoxon signed rank test), тъй като лицата са във възраст на бърз растеж и развитие. Промяна има и във височината на вертикалния отскок и максималната мощност (P value 0,0156 и 0,0039, съответно, Wilcoxon signed rank test). Проведеното изследване показва, че правилно структурираните тренировки водят до повишаване на силата и мощността на долни крайници, което се отразява на резултатите, показани на теста за вертикален отскок (Сържант тест). Едногодишните тренировки по спортна гимнастика способстват за статистически значимо повишение на височината на вертикалния отскок, както и на мощността, изчислена с формулата на Сайърс.

Ключови думи: спортна гимнастика, подрастващи гимнастици, Сържант тест, максимална мощност, сила на долни крайници

1. ВЪВЕДЕНИЕ

В спортната гимнастика са необходими сила, гъвкавост и мускулна издръжливост, съчетани със скорост и координация (Höög & Andersson, 2021). Високите нива на сила на горни и долни крайници са ключови, тъй като дават възможност за успешно и безопасно изпълнение на сложните гимнастически елементи (Moeskops et al., 2019). Съвременните гимнастици трябва да имат значително по-голяма сила и мощ поради непрекъснато нарастващите технически трудности (Atiković, et al., 2018, Code of points, 2025-2028). Това води до нарастване на обема и интензивността на тренировките във все по-ранна възраст. Гимнастиците разчитат до голяма степен на ексцентричната сила на долните крайници, защото често са изложени на сили при приземяване от различна височина, скорост и ротации. Експлозивната мускулна сила, тоест способността да се генерира мускулна работа за кратко време, и скоростта на производство на сила са в основата на гимнастическите движения (Kaur & Koley, 2019). Спортистите с по-висока концентрична и ексцентрична сила и мощ са способни да извършват по-енергични мускулни движения при по-високи скорости (French et al., 2004), което им позволява да изпълняват по-предизвикателни акробатични умения. Доказано е, че програмите за силови тренировки могат да подобрят относителното съотношение мощност-маса при гимнастиците чрез увеличаване на максималната мощност при различни отскоци (съответно 46 и 43% подобрение), и чрез намаляване на мастната маса, като същевременно се увеличава чистата мускулна маса. В резултат на тези адаптации, гимнастиците скачат по-високо, което увеличава времето за полет, в което да изпълняват по-сложни технически умения, като по този начин увеличават потенциала си за постигане на по-високи спортни резултати.

Способността за скачане на гимнастиците често е съпътстваща успешното представяне и понякога се счита за общ показател за уменията по гимнастика. Обичайният брой скокове с двата крака е от 1000 до 2000 на седмица, ако се вземат предвид всички акробатични елементи (Marina, et al., 2013). Предишни изследвания показват, че младите гимнастици са значително по-силни от свои нетренирани връстници (Mitchell et al., 2011; Dotan et al., 2013). Освен това високото ниво на гимнастическа подготовка изисква дългосрочна системна подготовка. Това означава, че трябва да се използват инструменти, с които да се определи постигнатия физически напредък. Тестовите, включващи вертикален отскок, обикновено се използват за оценка на промените в мускулната сила и мощност. Един от успешните тестове, подходящ за артистичните гимнастици е вертикалният отскок (Stan et al., 2003). Ето защо целта на изследването е да се установи влиянието на едногодишните тренировъчни натоварвания върху височината на вертикалния отскок при гимнастици.

2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Изследвани лица

В изследването участват 9 гимнастици от ГСК „Пирин-2011“ на възраст 12.4 ± 4.3 години в началото на изследването, ръст 144.6 ± 15.1 cm и тегло 38.7 ± 11.1 kg. Изследването е проведено в началото на м. януари 2019 и началото на м. януари 2020. Родителите на всеки участник в изследването са подписали декларация за информирано съгласие, а изследването е одобрено от комисията по етика на научните изследвания на ЮЗУ „Н. Рилски“. Изследванията се провеждат в Центъра по функционални изследвания в кинезитерапията

и спорта – ЮЗУ „Неофит Рилски“, Благоевград, където се извършват всички антропометрични изследвания и спортен интернат Пирин в зала Гимнастика.

Антропометрични измервания

Преди изследването участниците бяха помолени да се въздържат от физически натоварвания, храна и прием на течности. Измерен е ръст тегло, както и телесен състав с биоелектричен импедансен анализатор IOI 353.

Сържант тест

Тестът на Сържант, още известен като вертикален отскок е подходящ за проследяване на развитието на еластичната сила на долни крайници. Спортистът загрява 10 минути. Застава до стената и протяга ръката си, като се отбелязва позицията в см на опънатата ръка (M1). След това от статична позиция, изследваното лице отскача възможно най-високо, като отново протяга ръка и докосва стената (M2). Правят се три последователни отскока и се взима най-високата стойност. Определя се разликата M2-M1 в см.

При анализ на резултатите на теста се използва както височината на вертикалния отскок, така и максималната мощност. Максималната мощност се изчислява с помощта на уравнението на Sayers, тъй като то включва теглото на изследваното лице. В тази формула $mass$ = телесно тегло и VJ = вертикална височина на скока.

Формула на Sayers: $Peak\ power\ (W) = 60.7 \times VJ\ (cm) + 45.3 \times mass\ (kg) - 2055$.

Основни елементи в тренировката, повишаващи анаероните възможности на гимнастиците

Състезателите тренират два пъти дневно 5 пъти седмично. В извънсъстезателния период гимнастиците провеждат предимно силови тренировки (ОФП и СФП), 45 дни преди състезание се изпълняват работни съчетания с олекотена трудност, 30 дни – съчетания с цяла трудност.

Всяка тренировка включва разгриване на цяло тяло с продължителност 30 мин. Следва 15 минути специална физическа тренировка (СФП) – съдържа специфични силови упражнения на всеки уред, които помагат за повишаване на чистотата на изпълнение на всяко едно гимнастическо съчетание в гимнастическия индивидуален многобой. Следват 10 минути упражнения за гъвкавост. Следващата част от тренировката преминава различно при мъжете и жените, тъй като е свързана с тренировка на отделните гимнастически уреди. При мъжете тя включва три уреда (един за долни крайници – координация и баланс, земна гимнастика или прескок, един в опора – кон с гривни или успоредка, един във вис – висилка или халки) по 30 мин всеки, а при жените хореография на гимнастическа станка и два уреда (един за координация и баланс, земна гимнастика, греда или прескок и един във вис – смесена успоредка по 30 минути на уред). До края на тренировката времето е отделено за обща физическа подготовка (ОФП), която включва батут и гъвкавост.

Тренировъчните занимания в един ден се различават по гимнастическите уреди, включени в специалната част. Ако сутрешната тренировка при мъжете включва земна гимнастика, кон с гривни, халки, то втората тренировка ще се състои от прескок, успоредка и висилка. При жените ако първа тренировка включва земна гимнастика и смесена успоредка, то втората ще е на греда и прескок.

Статистически анализ

GraphPad Prism (Ver 3.0) е използван за обработка и анализ на данните. Средните стойности и стандартните отклонения на всички променливи се изчисляват чрез дескриптивна статистика. Експерименталните данни се представят като средна стойност $\pm$ SD. За статистически анализ на резултатите са използвани Wilcoxon signed rank test, а корелационните зависимости между променливите са определени чрез изчисляване на коефициентът на Пийрсън.

3. РЕЗУЛТАТИ

Проведеното изследване обхваща едногодишен период, през който изследваните гимнастици провеждат редовни тренировъчни занимания. Резултатите са представени в таблица 1.

Таблица 1. Резултати от проведеното антропометрично измерване и Сържант теста.

Код	м. януари, 2019	м. януари, 2020
Ръст, cm	144.6 $\pm$ 15.1	148.9 $\pm$ 13.9**
Тегло, kg	38.7 $\pm$ 11.1	41.2 $\pm$ 10.8**
Отскок, cm	36.3 $\pm$ 7.2	41.2 $\pm$ 11.4*
Изчислена максимална мощност, W	1903.6 $\pm$ 797.1	2332.7 $\pm$ 994.9**

* - P value < 0.05; ** - P value < 0.01

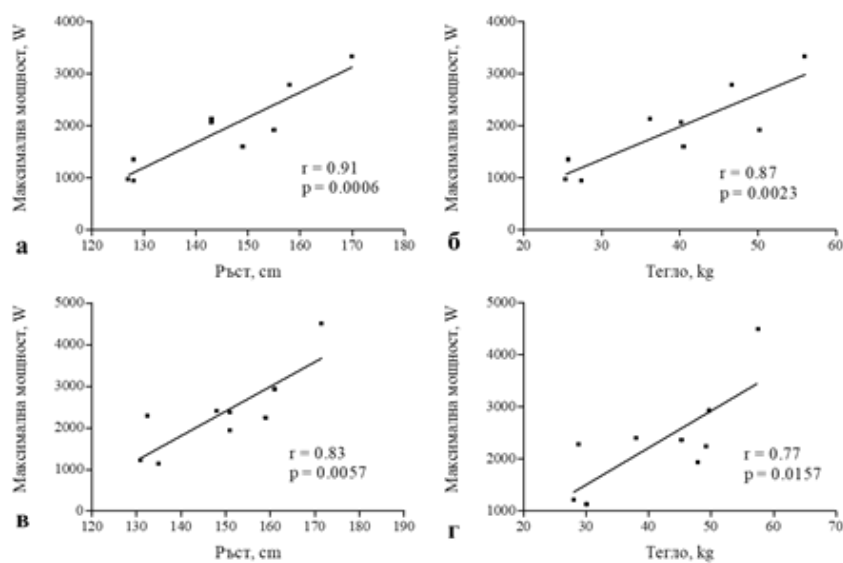
Source: Authors' research

Има статистически значимо повишение на ръста и теглото за този период от време (P value 0,0039 и 0,0078, съответно, Wilcoxon signed rank test).

Има статистически значимо увеличение и на височината на вертикалния отскок и максималната мощност на долни крайници (P value 0,0156 и 0,0039, съответно, Wilcoxon signed rank test).

Основните корелационни зависимости и при двете измервания са намерени между теглото и ръста и максималната мощност, изчислена от теста за вертикален отскок, и са представени на фигура 1.

Фигура 1. Корелационни зависимости между ръста и теглото и изчислената максимална мощност (а и б – при първото измерване; в и г – при второто измерване).



Source: Authors' research

4. ДИСКУСИЯ

Изследваните лица са във възраст на бърз растеж и развитие (Genc & Cigerci, 2020; Malina, 2004), ето защо и се наблюдават такива значими промени в ръста и теглото им за период от една година. Въпреки това запазват сравнително нисък ръст и тегло, като средният индекс на телесна маса в изследваната група е около 18, което е в долната граница на нормален индекс на телесна маса. Сравнявайки данните получени за вертикален отскок с нормите за гимнастици в тази възраст (Stan et al., 2003), установихме, че при първото измерване тяхната средна стойност 36.3 ± 7.2 cm е под нормата 40 cm. При второто измерване, обаче, гимнастиците са увеличили значително своето представяне и тяхната средна стойност на вертикален отскок е 41.2 ± 11.4 cm. Данните от литературата за нетренирани момичета и момчета (Bassa et al., 2012) показват, че гимнастиците скачат средно с около 20 cm по-високо. Най-доброто доказателство за повишаване на анаеробните качества на гимнастиците е, че въпреки увеличението на теглото са увеличили височината на своя отскок. Това доказателство се вижда в стойността на изчислената максимална мощност, която е нарастнала значително в изследвания период от време.

Провеждането на рутинни тестове за физическо развитие на гимнастиците дава възможност да се оценят различни параметри и да се следи за правилното развитие на спортистите. Един прост тест, като вертикалният отскок, който може да се провежда в тренировъчна среда, дава оценка за развитието на анаеробните способности на долни крайници при гимнастиците и е добре да се прилага често.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведеното изследване показва, че правилно структурираните тренировки водят до повишаване на силата и мощността на долни крайници, което се отразява на резултатите, показани на теста за вертикален отскок (Сържант тест). Едногодишните тренировъчни натоварвания по спортна гимнастика способстват за статистически значимо повишение на височината на вертикалния отскок, както и на мощността, изчислена с формулата на Сайърс.

REFERENCES

- Atiković, A., Mujanović, A. N., Mehinović, J., Mujanović, E., & Bilalić, J. (2018) Effects of a mini-trampoline exercise during 15 weeks for increasing the vertical jump performance. *Sport Scientific & Practical Aspects*, 15(1), 11-19.
- Bassa, E.I., Patikas, D. A., Panagiotidou, A. I., Papadopoulou, S. D., Pylianidis, T. C., Kotzamanidis, C. M. (2012) The Effect of Dropping Height on Jumping Performance in Trained and Untrained Prepubertal Boys and Girls. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(8), 2258-2264.
- Dotan, R., Mitchell, C. J., Cohen, R., Gabriel, D., Klentrou, P., Falk, B. (2013) Explosive sport training and torque kinetics in children. *Appl Physiol Nutr Metab.*, 38(7), 740–745.
- French, D. N., Gomez, A.L., Volek, J. S., Rubin, M. R., Ratamess, N. A., Sharman, M. J., Gotshalk, L. A., Sebastianelli, W. J., Putukian, M., Newton, R. U., Hakkinen, K., Fleck, S.J., Kraemer, W. J. (2004) Longitudinal tracking of muscular power changes of NCAA Division I collegiate women gymnasts. *J Strength Cond Res*, 18, 101–107.
- Genc, H., & Cigerci, A. E. (2020). The effect of gymnastics training on anthropometric, somatotype and some performance characteristics in preschool girls. *Progress in Nutrition*, 22, 547-554.
- Höög, S., & Andersson, E. P. (2021). Sex and Age-Group Differences in Strength, Jump, Speed, Flexibility, and Endurance Performances of Swedish Elite Gymnasts Competing in TeamGym. *Front. Sports Act. Living*, 3, Article 653503.
- Kaur, K., & Koley, S. (2019). Estimation of Vertical Jump Height and its Correlations with Selected Anthropometric Variables in Indian State and National Level Gymnasts. *International Journal of Health Sciences & Research*, 9, 143-148.
- Malina, R. M. (2004). Growth and maturation: basic principles and effects of training. In M. Coelho e Silva, & R. M. Malina (Eds.), *Children and Youth in Organized Sports* (pp. 137-162). Coimbra: Reitoria: Imprensa da Universidade de Coimbra
- Marina, M., Jemni, M., & Rodriguez, F. (2013). Jumping performance profile of male and female gymnasts. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53, 378-386.
- Mitchell, C., Cohen, R., Dotan, R., Gabriel, D., Klentrou, P., Falk, B. (2011) Rate of muscle activation in power-and endurance-trained boys. *Int J Sports Physiol Perform*, 6(1), 94–105.
- Moeskops, S., Oliver, J.L., Read, P.J., Cronin, J.B., Myer, G.D., Lloyd, R.S. (2019) The Physiological Demands of Youth Artistic Gymnastics: Applications to Strength and Conditioning. *Strength and Conditioning Journal* 41(1), 1-13.
- Stan, A., Fetzer, J., Fink, H., Solar, N., Fie, J., Bohner, W. (2003) Age group technical program. In: *Fédération Internationale de Gymnastique. FIG Age group development program* (pp. 68–72). Lausanne, Switzerland, FIG.

BEEP TEST: ORIGIN AND APPLICATION IN CONTEMPORARY SPORTS PRACTICE

Yuliyana Zlatkov

South-West University “Neofit Rilski”, Bulgaria, zlatkov_foza@swu.bg

Krasimira Zlatkova

South-West University “Neofit Rilski”, Bulgaria, hristovakrassi@swu.bg

Abstract: The assessment of aerobic capacity is a fundamental element of functional diagnostics in sports science and practice. The maximal oxygen uptake ($\text{VO}_{2\text{max}}$) is considered the “gold standard” for evaluating cardiorespiratory fitness, but laboratory-based measurements are costly, require specialized equipment, and are not always feasible in large groups of athletes. To address this limitation, field-based protocols such as the 20-meter multistage shuttle run test (commonly known as the Beep test) have been developed and widely applied. The aim of the present review is to summarize the historical development, predictive equations, validity, reliability, and adaptations of the Beep test, and to highlight its application in contemporary sports practice. A literature review was conducted including both classical publications and recent validation studies. The analysis shows that the Beep test is valid and reliable for large-scale group screening and monitoring, particularly in student and endurance athlete populations, but results may vary depending on the sport and the predictive formula applied. In basketball and rowing, systematic under- or overestimation of $\text{VO}_{2\text{max}}$ has been reported, while in female team sports only selected predictive equations provide accurate results. Modified protocols, such as 10-meter versions and child-specific adaptations, expand the usability of the test, and recent work demonstrates that even different sound signals can influence performance and enjoyment. The review concludes that the Beep test remains a practical and cost-effective tool for assessing aerobic fitness; however, practitioners should interpret results with caution and in relation to sport specificity. For precise individual diagnostics and training prescription, it is recommended to combine the Beep test with portable gas analysis systems, which provide direct measurement of gas exchange. This combined approach is particularly relevant for intermittent sports and combat disciplines such as taekwondo, where the accuracy of physiological assessment is essential. Furthermore, the review emphasizes that the Beep test holds value not only in elite sport, but also in physical education, clinical exercise settings, and population health monitoring, where quick and inexpensive assessment of aerobic fitness is required. By consolidating evidence from different populations and protocols, the present analysis provides guidance for coaches, physiotherapists, and sports physicians on how to apply and interpret the Beep test effectively in both research and practice. Future research should focus on refining predictive equations for specific sports and age groups, as well as exploring digital and sensor-based integrations that may further enhance the precision and usability of the Beep test in modern sports diagnostics.

Keywords: Beep test; shuttle run; aerobic capacity; $\text{VO}_{2\text{max}}$; validity; sports practice

1. INTRODUCTION

The assessment of aerobic endurance is an essential component of functional diagnostics in athletes and physically active individuals. Maximal oxygen uptake ($\text{VO}_{2\text{max}}$) is considered the “gold standard” for determining cardiorespiratory capacity; however, its laboratory measurement is expensive, requires specialized equipment, and is difficult to apply to large groups. This has led to the development of field tests that are simpler, less costly, and more practical in sports settings.

In 1980, Léger and Boucher introduced the concept of a continuous, progressive, multistage running test (Université de Montréal Track Test), demonstrating its validity and reliability. Earlier physiological studies had indicated that the energy cost of running could vary depending on the surface (Margaria et al., 1963), as well as age, sex, and training status of the individuals (Bransford & Howley, 1977). Nevertheless, when validating the 20-meter multistage shuttle run test, Léger and Lambert (1982) showed that results were reliable regardless of sex and running surface. The concept was further refined and standardized into the 20-meter shuttle run test (MSFT, commonly known as the Beep test) (Léger, Mercier, Gadoury, & Lambert, 1988), which quickly gained popularity in sports, schools, and military practice as an indirect predictor of $\text{VO}_{2\text{max}}$. Contemporary studies and meta-analyses continue to confirm its wide application and scientific relevance (Mayorga-Vega, Aguilar-Soto, & Viciano, 2015).

The Beep test is characterized by its simplicity, the possibility of testing large groups simultaneously, and minimal financial costs. It is widely applied for assessing physical fitness in sports clubs, national teams, and educational practice.

The aim of the present review is to present the origin of the Beep test, to systematize available evidence regarding its validity and reliability, and to analyze the possibilities and limitations of its application in contemporary sports practice./

2. MATERIALS AND METHODS

The present article is a narrative literature review focusing on the origin, validity, and application of the 20-meter multistage shuttle run test (Beep test). A targeted approach was used to identify and select publications related to the development, validation, and practical use of the test.

The search was conducted in electronic databases including PubMed, Scopus, and Web of Science. The following keywords were applied: “20-m shuttle run test,” “beep test,” “multistage fitness test,” “VO₂max prediction,” and “validity reliability.” In addition, references cited in classical publications were screened to capture relevant studies not retrieved in the initial search.

Inclusion criteria were defined as follows:

- Classical publications describing the creation and standardization of the test.
- Validation studies comparing the Beep test with direct laboratory measurements of VO₂max.
- Contemporary research and meta-analyses (last 5–10 years) reflecting the application and limitations of the test in different populations (children, athletes, females, and males).
- Peer-reviewed articles published in English.

A total of 19 primary sources were analyzed, of which seven were published after 2015 to ensure contemporary relevance.

3. RESULTS

Predictive equations

Over the years, several equations have been developed to predict VO₂max from Beep test performance, based on the last completed stage or the maximal running speed. The original formula by Léger et al. (1988) was derived from data on children and adolescents. Later, Chatterjee et al. (2008) proposed an equation for female university students in India, while Ramsbottom et al. (1988) validated their formula in British military personnel. Flouris et al. (2005) suggested a modification aiming to improve accuracy in adult men. More recently, Magee et al. (2021) compared several of these predictive models in NCAA Division I female field hockey players and reported differences in predictive value.

Validity and reliability

A meta-analysis by Mayorga-Vega, Aguilar-Soto, and Viciania (2015), including more than 100 studies, demonstrated a high correlation between the Beep test and directly measured VO₂max ($r = 0.66\text{--}0.95$) with a standard error of $3\text{--}6 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. In NCAA female field hockey players ($n = 65$), Magee et al. (2021) found a directly measured VO₂max of $46.4 \pm 4.6 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Among the predictive equations tested, the closest values were obtained with Ramsbottom et al. ($46.5 \pm 4.2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) and Flouris et al. ($46.3 \pm 3.8 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$). In students and runners, Paradisis et al. (2014) reported a strong correlation ($r = 0.93$) between Beep test-derived VO₂max and direct measurements, with a mean value of $52.3 \pm 6.2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. In young basketball players, Stojanovic et al. (2016) compared Beep test results with a portable metabolic analyzer (COSMED K4b2) and observed lower values, with a mean difference of $-6.54 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. In rowers, Senanayake et al. (2024) reported overestimation of VO₂max, with a mean difference of $+3.2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. In soccer players, Aziz et al. (2005) compared the Beep test with the Yo-Yo intermittent recovery test and found lower accuracy for the Beep test ($\text{SEE} \approx 5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$). In squash athletes and runners, St. Clair-Gibson et al. (1998) observed differences between measured and predicted VO₂max values ($63.4 \pm 6.1 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ in squash vs. $69.6 \pm 4.2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ in runners).

Protocol adaptations

To facilitate broader use in various contexts, several modifications of the Beep test have been introduced. As early as 1982, Léger and Lambert proposed a version with one-minute stages for easier application in children and schools. In situations with limited space, 15-meter or 10-meter variants have been used. A study by Cho, Park, and Nam (2022) validated a 10-meter version of the test, reporting strong correlations with VO₂max (men: $r = 0.816$; women: $r = 0.821$; $\text{SEE} \approx 4\text{--}4.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$). More recently, the Modified Shuttle Test – Paeds, using a 10-meter track, was developed for children with reduced exercise capacity or health problems, while maintaining the principle of progressive stages guided by sound signals (Aertssen et al., 2024). This version enables reliable assessment of cardiorespiratory fitness in clinical and school settings where the standard 20-meter protocol is not feasible.

Contemporary research has also demonstrated that not only track length but also the type of sound stimulus can affect test outcomes. Ketelhut (2025) reported that using customized sound signals during the 20-meter shuttle run

test increased total distance covered, peak heart rate, and perceived enjoyment compared to the traditional “beep” sound.

Collectively, these findings confirmed that the Beep test is a valuable tool for assessing cardiorespiratory fitness, but its accuracy is highly dependent on the tested population, the sport, and the predictive formula applied. This emphasizes the need for careful interpretation and, when possible, combination with direct methods such as portable gas analysis systems.

4. DISCUSSIONS

The Beep test has been established as one of the most widely applied field methods for assessing cardiorespiratory endurance, owing to its simplicity, low cost, and suitability for testing large groups (Léger et al., 1988). Nevertheless, the present review indicates that its validity is not universal but depends strongly on the characteristics of the tested population and the predictive equations applied.

Studies in student populations and endurance runners have consistently confirmed high agreement with directly measured VO_2max , which supports the test’s usefulness in general fitness and endurance-oriented sports (Paradis et al., 2014). By contrast, in intermittent team sports such as field hockey, only a limited number of predictive equations have produced accurate estimates, highlighting the necessity of careful equation selection (Magee et al., 2021). Research in other disciplines further emphasizes the influence of sport-specific demands: in basketball, systematic underestimation has been reported (Stojanovic et al., 2016), whereas in rowing a tendency toward overestimation has been observed (Senanayake et al., 2024). Such findings confirm that the predictive accuracy of the Beep test is shaped by sport-specific physiological and mechanical factors.

Comparisons with other intermittent field protocols, such as the Yo-Yo test, suggest that the Beep test is less sport-specific for activities requiring frequent pace changes (Aziz et al., 2005). This is particularly relevant for combat sports, where aerobic and anaerobic demands are combined within an intermittent structure. Indeed, investigations in young taekwondo athletes have shown that the standard 20-meter protocol may not always correlate well with directly measured VO_2max (Chatterjee et al., 2006).

Protocol modifications—such as shortened 10-meter versions (Cho et al., 2022) or child-specific adaptations (Aertssen et al., 2024)—have expanded the applicability of the test in restricted spaces and clinical or school settings. However, these adaptations may compromise accuracy, reflecting the inherent trade-off between feasibility and validity. Recent developments even indicate that motivational and perceptual aspects can influence test outcomes: the use of customized sound signals has been shown to enhance performance and enjoyment compared with traditional beeps (Ketelhut et al., 2025).

From a practical perspective, the Beep test remains a valuable tool for group-level screening and for monitoring training progress over time. However, its individual accuracy is limited, and reliance on a single indirect method may lead to misinterpretation in sports where intermittent demands dominate. For this reason, combining the Beep test with direct gas analysis using portable systems such as COSMED K5 is recommended. This integrated approach provides more precise physiological profiling and is particularly valuable in combat sports like taekwondo, where accurate determination of aerobic capacity is essential for training prescription and therapeutic modeling.

5. CONCLUSIONS

The Beep test is one of the most widely applied field methods for evaluating aerobic capacity. It is reliable for group-level assessment and for monitoring training progress; however, its accuracy varies depending on the population, sport, and predictive formula applied. For individual diagnostics and precise training prescription, it is recommended that the Beep test be combined with direct gas analysis methods, such as the COSMED K5 system, particularly in intermittent sports and combat disciplines.

ACKNOWLEDGEMENTS

This review was carried out with the support of the internal funding project “Analysis of physical load through the application of a mobile gas analysis system in Taekwondo athletes” at South-West University “Neofit Rilski”, Blagoevgrad, Bulgaria (Project No. RP2/25).

REFERENCES

- Aertssen, W. F. M., van de Kamp, A., Jelsma, L. D., & Smits-Engelsman, B. C. M. (2024). Reliability and validity of the modified shuttle test-Paeds to measure cardiorespiratory fitness in children. *BMC Pediatrics*, 24(1), 343. <https://doi.org/10.1186/s12887-024-04812-0>

- Aziz, A. R., Tan, F. H., & Teh, K. C. (2005). A pilot study comparing multistage shuttle run test and Yo-Yo intermittent recovery test in soccer players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 4(2), 105–112. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3880877/>
- Bransford, D. R., & Howley, E. T. (1977). Oxygen cost of running in trained and untrained men and women. *Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*, 43(6), 971–978. <https://doi.org/10.1152/jappl.1977.43.6.971>
- Chatterjee, P., Banerjee, A. K., Das, P., Debnath, P., & Chatterjee, P. (2008). Validity of 20 meter multi stage shuttle run test for prediction of maximum oxygen uptake in Indian female university students. *Kathmandu University Medical Journal (KUMJ)*, 6(2), 176–180. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18769082/>
- Chatterjee, P., Banerjee, A. K., Majumdar, P., & Chatterjee, P. (2006). Validity of the 20-m multistage shuttle run test for the prediction of VO_2max in junior Taekwondo players of India. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 18(1), 1–7. <https://www.researchgate.net/publication/261144318>
- Cho, H.-L., Park, H.-Y., & Nam, S.-S. (2022). Development of a multistage 10-m shuttle run test for VO_2max estimation in healthy adults. *Journal of Men's Health*, 18(1), 1–8. <https://doi.org/10.31083/jomh.2021.066>
- Flouris, A. D., Metsios, G. S., & Koutedakis, Y. (2005). Enhancing the efficacy of the 20 m multistage shuttle run test. *British Journal of Sports Medicine*, 39(3), 166–170. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2004.012658>
- Ketelhut, S., Benzing, V., & Hug, D. (2025). From simple beeps to complex sounds: Custom-designed sounds improve shuttle run test performance and perceived enjoyment. *Journal of Sports Sciences*, 43(15), 1462–1470. <https://doi.org/10.1080/02640414.2025.2502898>
- Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO_2max . *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/BF00428958>
- Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6(2), 93–101. <https://doi.org/10.1080/02640418808729800>
- Léger, L., & Boucher, R. (1980). An indirect continuous running multistage field test: The Université de Montréal Track Test. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 5(2), 77–84. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7389053/>
- Magee, M. K., White, J. B., Merrigan, J. J., & Jones, M. T. (2021). Does the multistage 20-m shuttle run test accurately predict VO_2max in NCAA Division I women collegiate field hockey athletes? *Sports*, 9(6), 79. <https://doi.org/10.3390/sports9060079>
- Margaria, R., Cerretelli, P., Aghemo, P., & Sassi, G. (1963). Energy cost of running. *Journal of Applied Physiology*, 18(2), 367–370. <https://doi.org/10.1152/jappl.1963.18.2.367>
- Mayorga-Vega, D., Aguilar-Soto, P., & Viciano, J. (2015). Criterion-related validity of the 20-m shuttle run test for estimating cardiorespiratory fitness: A meta-analysis. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(3), 536–547. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4541117/>
- Paradis, G. P., Zacharogiannis, E., Mandila, D., Smirtiotou, A., Argeitaki, P., & Cooke, C. B. (2014). Multi-stage 20-m shuttle run fitness test, maximal oxygen uptake and velocity at maximal oxygen uptake. *Journal of Human Kinetics*, 41(1), 81–87. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0036>
- Ramsbottom, R., Brewer, J., & Williams, C. (1988). A progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake. *British Journal of Sports Medicine*, 22(4), 141–144. <https://doi.org/10.1136/bjsm.22.4.141>
- Senanayake, S., Peiris, W., Rathnayake, R., et al. (2024). Validation study to assess the concurrent validity of the Beep test as a proxy for cardiopulmonary endurance using VO_2max as the criterion standard in rowers. *European Journal of Sport Science*, 24(2), 189–198. <https://doi.org/10.24018/ejsport.2024.3.1.131>
- St Clair Gibson, A., Broomhead, S., Lambert, M. I., & Hawley, J. A. (1998). Prediction of maximal oxygen uptake from a 20-m shuttle run as measured directly in runners and squash players. *Journal of Sports Sciences*, 16(4), 331–335. <https://doi.org/10.1080/02640419808559361>
- Stojanovic, M. D., Calleja-Gonzalez, J., Mikic, M., & Ostojic, S. M. (2016). Accuracy and criterion-related validity of the 20-m shuttle run test in well-trained young basketball players. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 5(2), 5–10. <https://doi.org/10.26773/mjssm.2016.08.00>

HEALTH RISK FACTORS AMONG PARTICIPANTS OF THE 33RD BULGARIAN ANTARCTIC EXPEDITION

Lubomir Petrov

National Sports Academy, Bulgaria, lyubomir.petrov@nsa.bg

Iveta Bonova

National Sports Academy, Bulgaria, csars_ibonova@nsa.bg

Albena Alexandrova

National Sports Academy, Bulgaria, a.alexandrova@nsa.bg

Abstract: Polar expeditions are physically and psychologically demanding, requiring participants to maintain optimal health and functional capacity. Lifestyle and diet can significantly influence human health outcomes and performance in extreme environments. Health organizations offer unified recommendations for reducing health risks, such as eating balanced diets rich in fruits, vegetables, and whole grains, and limiting salt, sugars, and unhealthy fats, while avoiding smoking and excess alcohol drinking. Regular physical activity and adequate sleep are also emphasized. This study aimed to examine the health habits, including typical diet, smoking and alcohol consumption, physical activity, sleep duration, and stress levels of participants in the 33rd Bulgarian Antarctic Expedition, and to provide recommendations for improving health as a basis for disease prevention and enhanced work performance. The study involved a total of 48 individuals (34 men and 14 women, average ages 47.5 and 41.1 years, respectively). Before departing for Antarctica, each participant underwent medical examinations, anthropometric assessments, and completed a health questionnaire covering typical blood pressure, smoking and alcohol habits, diet, sleep duration, stress, and physical activity. Results indicated that, based on calculated body mass index, only 20.6% of men and 64.3% of women were of normal weight. Most men (79.4%) and over a third of women (35.7%) were pre-obese or obese, heightening cardiovascular risk. Blood pressure findings showed 55.8% of men and 28.6% of women had elevated or hypertensive readings. Regarding smoking, 29% of women and 38% of men were non-smokers; 7% of women and 15% of men smoked more than 20 cigarettes daily. Half of the women and 38% of the men were alcohol abstinent; most others drank within recommended levels. Fruit and vegetable consumption was low among many participants, and most rarely ate fish. Women preferred chicken, while men ate more pork and processed meats. Only a small number of participants were vegetarians. Most avoided extra salt, with a minority using it generously. Half of the men and 7% of the women slept less than 6 hours per night; few exceeded 8 hours. Severe psychological stress was rarely reported. About 90% of participants engaged in sufficient physical activity, 58% of women and 23% of men exercised regularly. In conclusion, many expedition members, particularly men, were overweight, with hypertension, and had unhealthy habits such as smoking, low consumption of fruits and fish, high intake of pork and processed meat products, insufficient sleep, and low engagement in physical activity. Therefore, targeted health strategies, including regular monitoring of weight and blood pressure, dietary improvement, limited tobacco and alcohol use, support for sleep and stress management, and consistent physical activity, are recommended to support disease prevention and the well-being of people during Antarctic expeditions. Collaboration among staff will help optimize health and performance in challenging conditions.

Keywords: Antarctic expedition, body mass index, healthy habits, physical activity, sleep

1. INTRODUCTION

Participation in polar expeditions places high physiological and psychological demands on participants (Johnsen & Gjeldnes, 2023). These demands are associated with travel across multiple time and climate zones, prolonged and intensive scientific work under harsh environmental conditions, and social interaction within a limited group of people outside their usual environment. Therefore, expedition members must be in good health and possess adequate functional capacity.

While genetic predispositions largely influence health, they can also be significantly shaped by lifestyle and diet (Institute of Medicine, 2006). Overeating, a sedentary lifestyle, and prolonged stress are major risk factors for the development of chronic diseases. The WHO has established a classification system that links body mass to various health risks (WHO, 2000). Additionally, the American Heart Association (AHA) has introduced a detailed classification system that links specific ranges of blood pressure to corresponding health risks (Jones et al., 2025), offering further guidance for evaluating cardiovascular health.

The World Health Organization (WHO) (WHO, 2025a) and other institutions, such as UK's National Health Service (NHS), Centers for Disease Control and Prevention (CDCP), provide guidelines for maintaining a healthy lifestyle.

These include recommendations for disease prevention (particularly cardiovascular diseases (CVD), which are the leading cause of death), improving mental well-being, and promoting long-term health.

To maintain good health, a balanced diet is recommended, rich in fruits and vegetables, with limited intake of salt, sugar, and unhealthy fats, and sufficient water consumption. Major health organizations offer similar guidance. The WHO advises consuming at least 400g of fruits and vegetables daily, limiting salt, sugars, and fats, and emphasizing whole grains and legumes (WHO, 2025a). The European Food Safety Authority (EFSA) recommends about 300g of fruits and vegetables, moderate consumption of lean meats, dairy, and nuts, along with adequate hydration (EFSA, 2025). U.S. guidelines focus on variety across food groups, prioritizing whole grains and healthy proteins, while limiting added sugars and saturated fats (U.S. Department of Agriculture (USDA) and U.S. Department of Health and Human Services (DHHS) (2020). The NHS promotes a balanced diet based on five food groups, focusing on whole grains, fruits, vegetables, healthy fats, and proper hydration (NHS, 2022).

Regular physical activity, along with minimizing sedentary behavior, is also crucial for health. All organizations emphasize moderation, balance, and consistent movement. According to the WHO (2024a), EFSA (European Commission, 2024), DHHS (2018), and the NHS (2024), adults should aim for at least 150 minutes of moderate-intensity or 75 minutes of vigorous-intensity physical activity per week, or an equivalent combination. For additional benefits, 300 minutes of moderate activity per week is recommended. Muscle-strengthening activities involving major muscle groups should also be performed at least twice per week. These unified recommendations reflect a global consensus on the minimum level of physical activity required for maintaining and improving overall health.

Other critical recommendations include avoiding smoking and limiting or eliminating alcohol consumption. According to Le et al. (2024), people who continue smoking between the ages of 35 and 75 may lose an average of 9 to 4 years of life, but quitting at any age can recover up to 8 years. All major health authorities, including the WHO (2025c), European Commission (2025a), CDCP (2025a), and NHS (2025a), strongly advocate complete smoking cessation, as smoking remains a leading cause of preventable disease and death. The most effective approach to quitting combines pharmacological and behavioral interventions.

The WHO (2024b) advises minimizing alcohol intake, stating there is no safe level of alcohol consumption. The European Commission (2025b) recommends no more than 10 grams of pure alcohol per day for women and 20 grams for men. The CDCP (2025b) suggests a maximum of 1 drink per day for women and 2 for men, while the NHS (2025b) advises limiting intake to 14 units per week, spread over at least 3 days. All institutions agree that excessive alcohol consumption significantly increases the risk of chronic diseases, including liver disease, cardiovascular conditions, and cancer.

Sufficient sleep is essential for both physical and mental recovery. Recent scientific findings show that insufficient sleep negatively impacts emotional regulation, physical health, and mental well-being. A 2023 meta-analysis (Palmer et al., 2023) revealed that all forms of sleep deprivation reduce positive emotions and increase anxiety, contributing to emotional dysregulation and psychiatric vulnerability. Another review (Shah et al., 2025) linked short sleep duration (<7 hours) to elevated risk of hypertension, stroke, heart disease, obesity, and type 2 diabetes, with both short and long sleep linked to increased mortality. According to data (Blackwelder et al., 2021), adults who sleep 6 hours or less are 2.5 times more likely to experience frequent mental distress. Improving sleep quality significantly reduces symptoms of depression and anxiety, though effects on stress remain unclear (Li et al., 2025). These findings emphasize the vital role of high-quality, adequate sleep for overall health.

Stress management and social support are also vital. Health authorities and recent studies agree that chronic stress has widespread harmful effects on both physical and mental health. The American Psychological Association (APA, 2022, 2023) reports that prolonged stress impairs multiple body systems and contributes to anxiety, depression, cardiovascular disease, digestive problems, weight gain, immune suppression, and cognitive dysfunction. The WHO (2023) warns that excessive stress can worsen existing conditions, increase substance use, and cause mental and physical symptoms. The CDCP (2025c) highlights stress-related emotional distress, chronic pain, poor concentration, and increased use of harmful substances. Scientific research confirms that early-life stress is linked to chronic inflammation and long-term illness, and that chronic stress may accelerate biological aging, even in resilient individuals (Chen & Miller, 2022a, b).

Given that participants in Antarctic expeditions are often middle-aged scientists (Blight & Norris, 2019) with low levels of physical activity, making them more susceptible to cardiovascular (Wu et al., 2025) and metabolic diseases (Chomiuk et al., 2024), and considering the remoteness of Antarctic stations from advanced medical facilities (Mills et al., 2008), pre-expedition health assessments are critically important. For individuals, especially those working annually in polar environments, identifying unhealthy habits can help initiate changes that improve their health and functional capacity.

Thus, the goal of this study was to assess the dietary habits, typical physical activity, sleep duration, and stress levels of participants in the 33rd Bulgarian Antarctic Expedition, and to outline recommendations for improving their health status as a basis for disease prevention and enhanced work capacity.

2. METHODOLOGY

A total of 48 individuals participated in the study, all of whom were members of the 33rd Bulgarian Antarctic Expedition. The group included 34 men and 14 women, with an average age of 47.50 ± 10.84 and 41.14 ± 8.62 years, respectively. Before departing for Antarctica, participants underwent an initial medical examination, and anthropometric measurements, height and weight, were recorded, and the body mass index (BMI) was calculated. For the purpose of this study, a Health Risk Questionnaire (HRQ) was created, based on the recommendations of the WHO, AHA, CDCP, and APA. Participants completed the Health Risk Questionnaire, which included questions about the predominant systolic blood pressure, the frequency of consumption of different food groups, alcohol use, smoking, experienced psychological stress, sleep duration, and level of physical activity.

3. RESULTS

Table 1 displays the BMI distribution of participants, following the WHO's classification system (WHO, 2000). Based on anthropometric measurements and BMI calculations, it was found that among men, 20.6% had a normal weight (BMI 18–25). Among women, 64.3% had a normal weight. The data revealed that a significant majority of male expedition members (27 out of 34, 79.4%), as well as 5 out of 14 women (35.7%), fell into the pre-obese or obese categories, placing them at increased to very severe risk for CVD.

Table 1. Distribution of participants according to the Classification of adults according to BMI

Classification	BMI	Risk of comorbidities	Female (n=14) (%)	Male (n=34) (%)
Underweight	<18.50	Low (but risk of other clinical problems increased)	0 (0.0%)	
Normal range	18.50-24.99	Average	9 (64.3%)	7 (20.6%)
Overweight:	≥ 25.00			
Pre-obese	25.00-29.99	Increased	1 (7.1%)	16 (47.1%)
Obese class I	30.00-34.99	Moderate	3 (21.4%)	8 (23.5%)
Obese class II	35.00-39.99	Severe	0 (0.0%)	2 (5.9%)
Obese class III	≥ 40.00	Very severe	1 (7.1%)	1 (2.9%)

Source: Authors' research

Table 2 presents the distribution of participants according to their predominant systolic blood pressure, based on the classification of the AHA (Jones et al., 2025). The data indicated that the majority of male expedition members (19 out of 34, 55.8%) and 4 (28.6%) of the women had elevated blood pressure and a mildly to highly increased risk for CVD.

Table 2. Distribution of participants according to blood pressure categories and related health risks as defined by the AHA

Category	Systolic (mm Hg)		Diastolic (mm Hg)	Associated Health Risks	Female (n=14) (%)	Male (n=34) (%)
Normal	<120	and	<80	Lowest risk of cardiovascular disease and stroke	10 (71.4 %)	15 (44.1%)
Elevated	120–129	and	<80	Increased risk of heart disease and stroke	0 (0.0 %)	1 (2.9%)
Hypertension Stage 1	130–139	or	80–89	Moderate risk of heart attack, stroke, and kidney disease	4 (28.6 %)	13 (38.2%)
Hypertension Stage 2	≥ 140	or	≥ 90	High risk of heart failure, stroke, cognitive decline, and kidney damage	0 (0.0 %)	5 (14.7%)

Source: Authors' research

The results showed that among the women, 29% were non-smokers, while among the men, this share was 38%. About 7% of the women and 15% of the men reported smoking more than 20 cigarettes per day. Total abstinence from alcohol was reported by 50% of the women and 38% of the men. Moderate alcohol consumption (up to 200 ml of wine or 50 ml of spirits) was reported by 50% of the women and around 50% of the men, while 12% of the men consumed alcohol above these amounts.

Fruit and vegetable consumption was insufficient among a significant portion of participants: 36% of the women and 58% of the men consumed less than the recommended 200 grams of fruit per week, while 21% of the men consumed less than the recommended 200 grams of vegetables.

Fish was rarely consumed – 86% of the women and 88% of the men ate fish less than the recommended twice per week. The preferred meat among women was chicken – 86% consumed it at least once a week, of which 43% consumed it two or more times. Pork was consumed once a week by 21% of the women, and two or more times by another 21%. Among men, 59% consumed pork at least twice weekly, 38% ate processed meats, only 35% ate chicken, and 12% ate beef. Only 7% of the women and 9% of the men identified as vegetarians.

Salt usage also varied: among the women, 14% used salt generously, 29% used it moderately, and 57% avoided it, none completely abstained from salt. Among the men, 6% reported not using salt at all, 3% used it generously, and 62% tried to avoid it.

In terms of sleep, 7% of the women and 50% of the men reported sleeping less than 6 hours per night, while 71% of the women and 29% of the men slept between 6 and 7 hours. Only 3% of the men slept more than 8 hours.

Psychological stress was rare – 93% of the women and 88% of the men reported not experiencing severe stress in the past year.

Light physical work was performed by 64% of the women and 50% of the men, while 29% of the women and 12% of the men reported no physical activity. Moderate and heavy physical labor were reported by 7% of the women and 35% of the men. Physical activity levels averaged between 0.5 and 1 hour per day for 50% of the women and 53% of the men, and more than 1 hour per day for 43% of the women and 41% of the men. Only 7% of the women and 6% of the men had less than 30 minutes of activity per day. Regular physical activity (three or more times per week) was reported by 58% of the women and 23% of the men, while once-weekly activity was reported by 29% of the women and 35% of the men.

4. DISCUSSION

In this study, a considerable part of male participants fell into the pre-obese or obese categories based on their BMI. Overweight individuals are commonly seen in polar expeditions (Premkumar & Sable, 2012; Žáková & Zezulová, 2016). This underscores the critical need for focused weight management strategies both before and during the expedition. In addition, a significant part of the studied participants, particularly among men, had elevated blood pressure. A pooled analysis showed that for every 20 mm Hg rise in systolic BP above 115 mm Hg, the risk of death from heart disease or stroke doubles, regardless of age (Lewington et al., 2002). Thus, special attention during the expedition should be given by the medical team at the Antarctic base to those participants whose predominant systolic blood pressure exceeds the critical value of 140 mmHg. In addition to blood pressure monitoring, it is necessary to control regular medication intake, salt consumption, and other dietary habits in order to reduce the risk of acute cardiovascular disease (Rippe, 2016). Concerning smoking, the Antarctic base commander should establish strict policies that clearly designate smoking areas, ensuring that indoor spaces remain smoke-free. This approach not only protects non-smokers from the harmful effects of secondhand smoke but also indirectly discourages tobacco use among participants (Frazer et al., 2016). When it comes to alcohol consumption, approximately one-third of men and half of the women were abstainers, aligning with WHO (WHO, 2024b) recommendations. Conversely, the remaining participants, comprising the majority of men and women, consumed alcohol within the health guidelines set by the CDCP (CDCP, 2025b). Only 12% of men reported drinking amounts that exceeded these recommended limits. This overall pattern suggested that most expedition members were unlikely to regularly surpass the maximum advised intake, thus supporting better collective health. The results herein suggest that participants' dietary habits did not align well with the recommendations of major health organizations. The meals provided during the expedition must meet essential standards for minimizing health risks. In addition, the specific energy intake requirements of expedition members, shaped by the extreme Antarctic conditions and the demands of their individual tasks, must be carefully considered. This calls for proactive involvement from both medical personnel and cooks, beginning with careful planning of the quality and quantity of food supplies. By ensuring that provisions support a healthy diet tailored to the participants' energy needs, the expedition team can help safeguard the health and well-being of everyone involved. A majority of both male and female participants refrained from adding extra salt to their meals. Considering that most food items already contain significant amounts of salt, minimizing additional use is likely the most effective way to meet the WHO's recommendation of less than 5 grams

of salt per day (Kazi, 2025). For those who do add salt, the expedition's physician should actively encourage them to reduce this habit, while cooks should use only the minimum amount necessary in meal preparation. Of particular concern was the finding that 17 participants, representing 50% of the men, reported sleeping less than 6 hours per night. This not only poses significant health risks but also undermines physical and mental performance (Shah et al., 2025). To address this, efforts should focus on reducing the consumption of black tea and coffee in the hours preceding bedtime and establishing quiet periods within the Antarctic base to support better sleep hygiene. It is advisable to offer a selection of warm, flavorful herbal teas with calming effects as a substitute for caffeinated beverages during rest periods (Baranwalet al., 2023). This approach can help participants unwind and support better sleep quality, while also fostering a more relaxing atmosphere within the base. Most participants did not report experiencing significant stress in the past year. However, for future expeditions, it would be beneficial to more thoroughly examine the potential stressors unique to the Antarctic environment, considering the different roles and responsibilities of both male and female team members. Such research could help tailor support strategies to better address the specific challenges faced by all participants. While psychological stress often requires an individualized approach that considers the crew's sociocultural backgrounds, it can be effectively mitigated through targeted mental healthcare and proactive training in coping strategies (Spinelly et al., 2022). Almost 90% of participants had sufficient usual physical activity. However, during the expedition, for participants whose daily routines do not involve enough physical activity, it is recommended to organize various forms of exercise, including suitable games and gymnastics, whenever possible. To facilitate this, it is beneficial for the expedition team to include a member who, in addition to their scientific responsibilities, can take on the role of organizing and leading such activities. This approach will help ensure that everyone remains active and contributes to better overall health during the expedition.

5. CONCLUSIONS

Promoting healthy lifestyle interventions among Antarctic expedition members is vital for disease prevention and overall well-being in challenging environments. The findings highlight the need for targeted strategies such as regular health monitoring, dietary planning, restricted tobacco and alcohol use, support for adequate sleep and stress management, and consistent opportunities for physical activity. Effective collaboration between medical staff, cooks, and team leaders will help ensure that all participants are equipped to maintain optimal health and performance throughout the expedition.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by grant CRAS-13/18.02.2025 of the National Sports Academy, Bulgaria. We are grateful to the Bulgarian Antarctic Institute and all the members of the 33rd Bulgarian Antarctic Expedition for their cooperation, making this work possible.

REFERENCES

- American Psychological Association. (2022). How stress affects your health. <https://www.apa.org/topics/stress/health>
- American Psychological Association. (2023). Stress in America 2023: A nation recovering from collective trauma. <https://www.apa.org/news/press/releases/stress/2023/collective-trauma-recovery>
- Baranwal, N., Yu, P. K., & Siegel, N. S. (2023). Sleep physiology, pathophysiology, and sleep hygiene. *Progress in cardiovascular diseases*, 77, 59–69.
- Blackwelder, A., Hoskins, M., & Huber, L. (2021). Effect of Inadequate Sleep on Frequent Mental Distress. Preventing chronic disease, 18, E61. <https://doi.org/10.5888/pcd18.200573>
- Blight, S., & Norris, K. (2019). Positive psychological outcomes following Antarctic deployment. *The Polar Journal* 8, 351-363.
- CDCP. (2025a). Smoking and tobacco use: Basic information. https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/index.htm
- CDCP. (2025b). Alcohol use: Fact sheet. <https://www.cdc.gov/alcohol/fact-sheets/alcohol-use.htm>
- CDCP. (2025c). Managing Stress. <https://www.cdc.gov/mental-health/living-with/index.html>
- Chen, E., & Miller, G. (2022a). Psychological resilience and biological aging. APA Research Findings. <https://www.apa.org/topics/stress/research-findings>
- Chen, E., & Miller, G. (2022b). Meta-analysis of early-life stress and inflammation. American Psychological Association. <https://www.apa.org/topics/stress/research-findings>
- Chomiuk, T., Niezgodą, N., Mamcarz, A., & Śliż, D. (2024). Physical activity in metabolic syndrome. *Frontiers Physiology*, 15, 1365761.

- European Commission. (2024). Food-based dietary guidelines in Europe. Knowledge for Policy. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/topic/food-based-dietary-guidelines-europe_en
- European Commission. (2025a). Tobacco: Overview. Directorate-General for Health and Food Safety. https://health.ec.europa.eu/tobacco/overview_en
- European Commission. (2025b). Alcohol: Overview. Directorate-General for Health and Food Safety. https://health.ec.europa.eu/alcohol/overview_en
- European Food Safety Authority. (2025). <https://www.efsa.europa.eu/en/safe2eat/your-nutrition-needs>
- Frazer, K., McHugh, J., Callinan, J. E., & Kelleher, C. (2016). Impact of institutional smoking bans on reducing harms and secondhand smoke exposure. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2016(5), CD011856.
- Institute of Medicine (US) (2006). Committee on Assessing Interactions Among Social, Behavioral, and Genetic Factors in Health; Hernandez LM, Blazer DG, editors. Genes, Behavior, and the Social Environment: Moving Beyond the Nature/Nurture Debate. Washington (DC): National Academies Press (US), 3, *Genetics and Health*. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK19932/>
- Johnsen, B.H., & Gjeldnes, R. (2023). Back to the basics of polar expeditions: personality hardiness, fear, and nutrition in polar environments. *Saf. Extreme Environ.* 5, 47–58
- Jones, D. W., Ferdinand, K. C., Taler, S. J., Johnson, H. M., Shimbo, D., Abdalla, M., ... & Whelton, P. K. (2025). 2025 AHA/ACC/AANP/AAPA/ABC/ACCP/ACPM/AGS/AMA/ASPC/NMA/PCNA/SGIM Guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, 152, e00–e00.
- Kazi, R. N. A. (2025). Silent effects of high salt: Risks beyond hypertension and body's adaptation to high salt. *Biomedicine*, 13(3), 746.
- Le, T. T. T., Mendez, D., & Warner, K. E. (2024). The Benefits of Quitting Smoking at Different Ages. *American Journal of Preventive Medicine*, 67(5), 684–688.
- Lewington, S., Clarke, R., Qizilbash, N., Peto, R., & Collins, R. (2002). Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: A meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *The Lancet*, 360(9349), 1903–1913. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)11911-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)11911-8)
- Mills, G. H., & Mills, C. N. (2008). Challenges of air medical evacuation from Antarctica. *Air Medical Journal* 27, 281–285.
- NHS. (2022). The Eatwell Guide. Retrieved from <https://www.nhs.uk/live-well/eat-well/food-guidelines-and-food-labels/the-eatwell-guide/>
- NHS. (2024). Physical activity guidelines for adults aged 19 to 64. <https://www.nhs.uk/live-well/exercise/physical-activity-guidelines-for-adults-aged-19-to-64/>
- NHS. (2025a). Quit smoking. <https://www.nhs.uk/live-well/quit-smoking/>
- NHS. (2025b). Alcohol support. <https://www.nhs.uk/live-well/alcohol-support/>
- Premkumar, M., & Sable, T. (2012). Obesity, dyslipidemia and cholesterol gallstone disease during one year of Antarctic residence. *Rural and remote health*, 12, 2186.
- Rippe, J. M. (2018). Lifestyle Strategies for Risk Factor Reduction, Prevention, and Treatment of Cardiovascular Disease. *American journal of lifestyle medicine*, 13(2), 204–212. <https://doi.org/10.1177/1559827618812395>
- Spinelli, E., & Werner Junior, J. (2022). Human adaptive behavior to Antarctic conditions: A review of physiological aspects. *WIREs mechanisms of disease*, 14(5), e1556. <https://doi.org/10.1002/wsbm.1556>
- U.S. Department of Agriculture & U.S. Department of Health and Human Services. (2020). Dietary Guidelines for Americans, 2020–2025 (9th ed.). <https://www.fns.usda.gov/cnpp/dietary-guidelines-americans>
- DHHS. (2018). U.S. Department of Health and Human Services. Physical activity guidelines for Americans (2nd ed.). https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf
- WHO. (2000). Obesity: Preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation (WHO Technical Report Series, No. 894). World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/42330>
- WHO. (2023). Stress. <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/stress>
- WHO. (2024a). Physical activity. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- WHO. (2024b). Alcohol. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/alcohol>
- WHO. (2025a). Everyday actions for better health – WHO recommendations. <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/everyday-actions-for-better-health-who-recommendations>
- WHO. (2025b). Healthy diet [Fact sheet]. from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- WHO. (2025c). Tobacco. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>
- Wu, N., Wang, J., Hu, Y., Du, T., Shu, P., Shen, C., & Chen, X. (2025). Global burden of cardiovascular disease due to low physical activity, 1990–2021. *Scientific Reports*. 15. 10.1038/s41598-025-11329-8.
- Žáková, A. & Zezulová, O. (2016). Some of the metabolic changes in expedition members caused by diet and activities performed during a stay at the Czech Antarctic base. *Czech Polar Reports*, 6 (1), 13-20.

DIFFERENT COACHING STYLES AND METHODS FOR TEACHING TENNIS TO LARGE GROUPS OF BEGINNER STUDENTS AT MEDICAL UNIVERSITY PLOVDIV

Krasimir Stoykov

Medical University of Plovdiv, Department of Languages and Specialized Training, Physical Education and Sport Section, Bulgaria, Krasimir.Stoykov@mu-plovdiv.bg

Stefan Uchikov

Medical University of Plovdiv, Department of Languages and Specialized Training, Physical Education and Sport Section, Bulgaria, Stefan.Uchikov@mu-plovdiv.bg

Ivan Ivanov

Medical University of Plovdiv, Department of Languages and Specialized Training, Physical Education and Sport Section, Bulgaria, Ivan.M.Ivanov@mu-plovdiv.bg

Abstract: This paper examines coaching styles and instructional methods for teaching tennis to large groups of beginner university students at Medical University Plovdiv, where limited training hours and diverse motor experiences pose significant challenges. By synthesizing perspectives from skill acquisition, ecological dynamics, and constraints-led approaches, it proposes a hybrid model that integrates a concise, structured orientation with game-based, variability-rich tasks to encourage adaptive problem-solving and engagement. Station-based organization with short rotational modules maximizes practice efficiency, while externally focused cues minimize cognitive overload for beginners. Peer-feedback protocols and bandwidth feedback principles promote learner autonomy and scalability, reducing the need for individual corrections. A practical 90-minute session plan for 12–16 students on two courts incorporates safety measures, equipment scaling, and progressive task difficulty tailored for those with limited motor literacy. Representative task designs ensure early skill transfer to game-like contexts, fostering functional movement solutions. The model balances directive organization during initial setup with autonomy-supportive practices during task execution, protecting novices from cognitive overwhelm while nurturing intrinsic motivation and exploratory behavior. Coach behaviors are distilled into clear scripts using external-goal language to avoid rigid technical prescriptions. Monitoring includes technical performance indices, rally duration, and motivational measures, making the approach resource-efficient for university settings with limited staffing. The synthesis is conceptually driven and requires local empirical validation, for which a pilot evaluation protocol is proposed for Medical University Plovdiv, including metrics like performance indices, sustained rallies, and course retention. This framework supports medical students physical health and stress management through inclusive, engaging tennis programs tailored to their limited sports backgrounds. Coaches are encouraged to adopt efficient cueing and facilitate peer observation to enhance scalability and maintain engagement across diverse groups. The model aligns contemporary theory with practical constraints, offering a pathway to efficient, motivating, and transferable tennis instruction for large beginner groups.

Keywords: tennis coaching, beginner groups, game-based approach, constraints-led method, university tennis

РАЗЛИЧНИ ТРЕНЬОРСКИ СТИЛОВЕ И МЕТОДИ ЗА ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕНИС ПРИ ГОЛЕМИ ГРУПИ ОТ НАЧИНАЕЩИ СТУДЕНТИ В МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ — ПЛОВДИВ

Красимир Стойков

Медицински Университет Пловдив, Департамент за езиково и специализирано обучение, Секция по Физическо възпитание и спорт, България, Krasimir.Stoykov@mu-plovdiv.bg

Стефан Учиков

Медицински Университет Пловдив, Департамент за езиково и специализирано обучение, Секция по Физическо възпитание и спорт, България, Stefan.Uchikov@mu-plovdiv.bg

Иван Иванов

Медицински Университет Пловдив, Департамент за езиково и специализирано обучение, Секция по Физическо възпитание и спорт, България, Ivan.M.Ivanov@mu-plovdiv.bg

Абстракт: Тази статия разглежда стиловете на треньорско обучение и видове методики за провеждане на тренировки по тенис за големи групи начинаещи студенти в Медицински университет — Пловдив, където

ограниченото време за занятия и разнообразието в двигателните умения представляват съществен проблем. На базата на синтез от изследвания в усвояването на уменията, екологичната динамика и воденият от ограничения (constraints-led) подход се предлага хибриден модел: кратка, ясна въвеждаща част, следвана от игрово базирани и вариативни упражнения, близки до реални игрови ситуации, които насърчават адаптивно решаване на проблеми и по-бързо натрупване на умения. Организацията чрез станции с кратки ротации увеличава ефективното време за игра и позициониране, а инструкции, фокусирани върху външни цели (напр. „трябва да изпратиш топката в зоната“), намаляват когнитивното натоварване и подпомагат автоматизацията на движението при начинаещите. Включването на взаимна обратна връзка между участниците и принципите на обратна връзка само при значими отклонения повишава саморегулацията и мащаба на обучението, като намалява нуждата от непрекъснати индивидуални корекции от треньора. Представен е практически 90-минутен тренировъчен план за 12–16 студента на два тенис корта, който интегрира мерки за безопасност, подбор на правилно оборудване (по-меки топки, намалени дистанции) и прогресивно увеличаване на трудността, пригодени за участници с по-ниска двигателна култура. Дизайнните на задачите позволяват ранно прилагане на уменията в игрови контекст и формират функционални двигателни решения вместо изпълнението на стриктни технически указания. Моделът комбинира директивна организация при подготовката на сесията с подкрепящи автономията практики по време на изпълнение на ударите, което предпазва начинаещите от претоварване и подкрепя вътрешната мотивация. Инструкциите на треньора са сведени в кратки вербални указания, насочени към външната цел, за да се избегнат детайлни технически инструкции. Мониторингът включва технически индекси (успешни удари/цел), продължителност на разиграванията и мотивационни мерки, което прави подхода ресурсно ефективен за университетските условия. Предложен е протокол за локална емпирична валидация в МУ — Пловдив, с метрики като технически индекси, устойчиви разигравания и задържане на топката в корта. Тази рамка цели да подпомогне физическото здраве и управлението на стреса при студенти по медицина чрез инклузивни и ангажиращи програми по тенис, адаптирани към техния ограничен спортен опит. Моделът съчетава съвременна теория и практическа организация и предлага прагматичен път към ефективно и мотивиращо обучение по тенис за големи групи от начинаещи студенти.

Ключови думи: тенис обучение, начинаещи групи, игрови подход, обратна връзка, университетски тенис

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Обучението по тенис в условията на висши учебни заведения обичайно се организира в групови формати, при които практиката е обвързана с ограничено време, разнообразие в предишния двигателен опит на студентите и ограничени ресурси. Тези обстоятелства затрудняват прилагането на индивидуални технически корекции и налагат използването на педагогически стратегии, които увеличават времето в целева практика и подпомагат трансфера на умения към игрови ситуации (Farrow & Robertson, 2006). Съвременните теоретични рамки — в частност екологичната динамика и подходът, ръководен от ограниченията — акцентират върху проектиране на задачи и среда като основен инструмент за насърчаване на адаптивно поведение у учащите (Davids, Araújo, & Renshaw, 2008; Renshaw, Davids, & Araújo, 2019). Изследвания в областта на мотивацията и поведението на треньора показват, че стилът на водене (по-директивен спрямо подкрепящ автономията) влияе върху ангажираността, усещането за компетентност и задържането на участниците в курсовете (Amorose, 2007; Jin, Smith, & Wang, 2022). В този контекст целим да предложим оперативен, научно обоснован модел за обучение по тенис, пригоден към условията на Медицински университет — Пловдив.

2. ЦЕЛ

Целта на настоящата статия е да синтезира релевантни теоретични и емпирични данни относно груповото обучение по тенис при начинаещи студенти и на тази база да представи приложим тренировъчен план и практични насоки за треньорите. Стремешът е да се предложат организационни решения — като станции, ротации и визуални/звукови сигнали — подходи за даване на обратна връзка (обратна връзка по прагове, обобщаваща обратна връзка) и модели за взаимна обратна връзка между участниците, които да увеличат времето в целева практика и да подпомогнат трансфера към игрови ситуации (Otte, van der Kamp, & Savelsbergh, 2020; Hattie & Timperley, 2007). Допълнително целим да очертаем индикатори за мониторинг и да предложим пилотен протокол за локална емпирична верификация (Newell, 2021).

3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Подходът е дизайн-синтез, комбиниращ систематичен преглед на литературата с превод на принципите в приложим тренировъчен модел. Прегледът обхваща изследвания в областта на моторното учене,

екологичната динамика и подхода, ръководен от ограниченията, схеми за обратна връзка, мотивационни теории (включително OPTIMAL теорията за оптимално учене), и практики за организация на големи групи в спорта (Schmidt & Lee, 2011; Davids et al., 2008; Wulf & Lewthwaite, 2016). На базата на тези източници е разработен прототип на тренировъчен модел: 90-минутна сесия за 12–16 студента на два корта, четири работни станции, правила за ротация с визуални и звукови сигнали, структурирани формуляри за взаимна обратна връзка и правила за обратна връзка по прагове (Farrow & Robertson, 2006; Crespo & Reid, 2013). Предложението е адаптивно — позволява промяна на броя станции, дължината на блоковете и интензивността според наличните ресурси. Ограничение на метода е, че това е концептуално-практическо предложение и изисква локална верификация чрез пилотно квази-експериментално изследване (Renshaw et al., 2019).

4. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Предложеният модел комбинира организационни мерки, съвременни принципи на усвояване на умения и конкретни решения за управление на обратната връзка в големи групи.

Представителна практика и вариативност: практиката, която представя участниците пред задачи, близки до игровите условия, подпомага трансфера на умения и адаптацията в динамични спортове като тениса (Renshaw et al., 2019; Newell, 2021). Вариативността в параметрите на задачата — скорост, траектория и позициониране — насърчава откриването на функционални решения и подобрява устойчивостта на изпълнението при променливи условия (Davids et al., 2008; Regan, 2021).

Външен фокус и оптимизация на вниманието: насочването на вниманието към външни резултати (например целева зона или игрови резултат), а не към детайли на тялото, води до по-добро овладяване на моторните умения, по-бърза автоматизация и по-добър трансфер (Wulf & Lewthwaite, 2016; Magill & Anderson, 2017). За начинаещи в групови условия външният фокус може да бъде въведен чрез ясни задачи-цели и визуални маркери, което също улеснява кратките и ефективни инструкции от треньора (Farrow & Robertson, 2006).

Обратна връзка: обратната връзка по прагове и обобщаващата обратна връзка намаляват излишната корекция и насърчават самооценката и саморегулацията на учащите (Otte et al., 2020; Hattie & Timperley, 2007). При начинаещи е важно комбинирането на ясни целеви коментари с възможности за многократно повторение, за да се консолидират моторните умения (Schmidt & Lee, 2011).

Ефективност на взаимната обратна връзка между участниците: структурираният модел за взаимна обратна връзка (peer-feedback), подкрепен с ясни критерии и кратки наблюдателни формуляри, увеличава наблюдателния капацитет и позволява по-честа и практично приложима корекция в големи групи (Gould, Voelker, & Griffes, 2013; Hattie & Timperley, 2007). Изследванията показват, че фасилитираната взаимна обратна връзка подобрява техническите умения и мотивационните показатели у участниците (Black & Wiliam, 1998; Gould et al., 2013).

Стил на треньора: автократични елементи и подкрепа на автономията: в големи групи практически е необходимо прилагането на автократични елементи като ясни правила и бързи инструкции за организация и безопасност, но те трябва да бъдат комбинирани с подкрепа за автономия — кратки мотивиращи послания, обяснение на целите и ограничен избор в задачите — за да се запази мотивацията и задържането (Amorose, 2007; Jin et al., 2022; Deci & Ryan, 2000). Изследванията показват, че чисто директивните методики повишават организираността, но могат да намалят удоволствието и задържането на учащите, ако липсва подкрепа за автономията (Amorose, 2007).

Практически организационни решения: организация чрез станции с ротация (предложение: 4 станции $\times$ ~12 минути) с визуални и звукови сигнали минимизира времето за преход между тренировъчните зони и увеличава времето в целева практика (Farrow & Robertson, 2006). Кратки демонстрации (≤ 30 секунди) преди всяка станция, скриптове за кратки инструкции и визуални маркери намаляват нуждата от дълги вербални обяснения (Crespo & Reid, 2013).

Скалиране на оборудване и адаптация: използването на по-меки топки, намалени дистанции и опростени правила, съобразени с ниска двигателна култура, повишава успеха и мотивацията при начинаещите (Crespo & Reid, 2013; Regan, 2021).

Мониторинг и методи за оценка: за да се оцени ефектът от програмата е препоръчително използване на смесени методи: количествени индикатори (процент успешни удари в целевата зона, време в целева практика, средна продължителност на разиграванията) и качествени измервания (анкети за мотивация, усещане за компетентност). Тези подходи позволяват както оперативна адаптация, така и оценка на дългосрочните ефекти като задържане на участниците в спорта и тяхното желание да продължат с обучението. (Williams, 2023; Hattie & Timperley, 2007).

Технологична подкрепа: кратки видео-фрагменти за моментна визуална обратна връзка (видеообратна връзка), съчетани с наблюдателни формуляри, могат да подобрят визуалната самооценка и да ускорят корекциите (Girolld, Féron, & Rousseau, 2019; Carson & Collins, 2011).

Безопасност и инклузия: ясни правила за движение, контрол върху оборудването и адаптивни варианти на задачите за участници с физически ограничения са ключови за етичното и устойчиво провеждане на масови сесии (Seifert, Komar, Araújo, & Davids, 2016).

Необходимост от локална верификация: макар наличните теоретични и емпирични данни да подкрепят предложените принципи, оптималните параметри (брой станции, продължителност на блоковете, критерии за прагове) следва да бъдат калибрирани чрез локални пилотни проучвания с контролни групи и продължителен мониторинг (Renshaw et al., 2019; Newell, 2021).

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хибриден модел, който съчетава ясна организационна структура (станции, ротации), представителна и вариативна практика и адаптирани схеми за обратна връзка (обратна връзка по прагове, обобщаваща обратна връзка) и взаимна обратна връзка, представлява приложим и ресурсно ефективен подход за обучение по тенис на големи групи начинаещи студенти. Комбинирането на директивни елементи за организация с подкрепящи автономията практики в рамките на тренировъчно-ориентирани сесии намалява когнитивното претоварване, увеличава времето в целева практика и подпомага трансфера на умения към игрови ситуации (Wulf & Lewthwaite, 2016; Davids et al., 2008). Локална емпирична верификация чрез пилотни проучвания е необходима за количествена оценка и оптимизация на параметрите (Renshaw et al., 2019).

6. ПРЕПОРЪКИ

Препоръчва се внедряване на пилотна програма в Медицински университет — Пловдив с квази-експериментален дизайн за оценка на оперативните и учебните показатели. Трябва да се организира обучение за треньорите, насочено към ефективно подсказване, използване на външен фокус и фасилитиране на взаимната обратна връзка. Следва да се разработят стандартизирани формуляри и контролни листи за наблюдение и взаимна обратна връзка, които да се използват като част от мониторинга. Важно е да се внедри адаптивно оборудване (по-мек топки, намалени дистанции, леки тенис ракети) и ясни правила за безопасност и инклузия. Препоръчва се систематично събиране на данни за минимум шест до осем сесии и последващ анализ за оценка на ефекта върху техническия напредък, времето в целева практика и задържането интереса на студентите към тенис заниманията.

ЛИТЕРАТУРА

- Amorose, A. J. (2007). Autonomy-supportive coaching and self-determined motivation in sport. *Journal of Sport Psychology*, 19(2), 101–116.
- Baker, J., Côté, J., & Abernethy, B. (2003). Sport-specific practice and the development of expert decision-making in team ball sports. *Journal of Applied Sport Psychology*, 15(1), 12–25.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74.
- Carson, H. J., & Collins, D. (2011). Refining and regaining skills in sport: Applying the OPTIMAL theory. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 4(2), 181–201.
- Crespo, M., & Reid, M. (2013). *Tennis coaching: Skills, strategies and sports science* (ITF Coaching). ITF Ltd.
- Davids, K., Araújo, D., & Renshaw, I. (2008). *Ecological dynamics and motor learning in sport*. Human Kinetics.
- Farrow, D., & Robertson, S. (2006). Skill acquisition in sport: Research and current practice. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 1(4), 327–333.
- Girolld, S., Féron, F., & Rousseau, E. (2019). Video feedback in motor learning: Practical applications for coaches. *Journal of Sports Sciences*, 37(7), 1–9.
- Gould, D., Voelker, D. K., & Griffes, K. (2013). Best practices in coaching psychology: Making a difference in youth sports. *Journal of Applied Sport Psychology*, 25(2), 204–220.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
- Jin, H., Smith, P., & Wang, L. (2022). Effects of leadership style on coach–athlete relationship and athlete satisfaction. *Sport Management Review*, 25(3), 310–322.
- Magill, R. A., & Anderson, D. (2017). *Motor learning and control: Concepts and applications* (11th ed.). McGraw-Hill Education.
- Newell, K. M. (2021). Teaching motor skills through constraints and discovery learning. *Journal of Motor Behavior*, 53(2), 123–139.

-
- Otte, F. W., van der Kamp, J., & Savelsbergh, G. J. P. (2020). When and how to provide feedback in motor learning: Implications for coordination training. *Sports Medicine*, 50(10), 1777–1790.
- Parry, T., & O'Rourke, L. (2023). Theories of skill acquisition: Implications for tennis coaching. *ITF Coaching Review*, 31(89), 7–24.
- Renshaw, I., Davids, K., & Araújo, D. (2019). The effectiveness of constraints-led training on skill development in interceptive sports: A systematic review. *Human Movement Science*, 66, 102118.
- Regan, L. (2021). Comparing traditional and constraints-led approaches to skill acquisition in tennis. *Journal of Tennis Coaching*, 8(2), 56–71.
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2011). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (5th ed.). Human Kinetics.
- Seifert, L., Komar, J., Araújo, D., & Davids, K. (2016). Neurobiological degeneracy: a key property for functional adaptations of perception and action to constraints. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 69, 159–165.
- Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2016). Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23(5), 1382–1414.
- Williams, A. M. (2023). Effective practice and instruction: A skill acquisition perspective. *Performance & Coaching Journal*, 15(4), 201–220.
- Zhao, Y. (2025). Game-based learning in tennis: Development of a teaching program for university students. *International Journal of Sport and Exercise Education*, 9(1), 12–29.

