

INSTITUTE OF KNOWLEDGE MANAGEMENT
SKOPJE



KNOWLEDGE

International Journal Scientific Papers Vol. 60.4

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. 60.4

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)

Prof. Tihomir Domazet PhD, President of the Croatian Institute for Finance and Accounting, Zagreb (Croatia)

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 Dzumalievova PhD, South-West University “Neofit Rilski”, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Ali Hajro, PhD, Military Academy “Mihailo Apostolski”, Skopje (N. Macedonia)
- 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. Hristo Beloev PhD, Bulgarian Academy of Science, Rector of the University of Rousse (Bulgaria)
- Prof. Hristina Milcheva, Medical college, Trakia University, Stara Zagora (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, AAB University, Prishtina (Kosovo)
- 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 Kotovchevski, 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. Nedzad 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 Kableshkov" 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

CORRELATION BETWEEN THYROID STIMULATING HORMONE (TSH) LEVELS IN MATERNAL BLOOD AND RISK OF SPONTANEOUS ABORTION IN THE FIRST TRIMESTER	579
Sanja Markova (Baldzieva)	579
Svetlana Jovevska	579
COMPLICATIONS AND RISKS OF CESAREAN BIRTH	587
Fahira Imamović	587
Adela Erović Vranešić	587
Sabina Radonja	587
Vedran Đido	587
PRIMARY RECONSTRUCTION WITH SLIDING CUTANEOUS FLAP IN ABDOMINOPERINEAL RESECTION – A CASE REPORT	595
Aleksandar Mitevski	595
Svetlana Jovevska	595
Vesna Dukovska	595
Sanja Markova (Baldzieva)	595
Petar Markov	595
THE ROLE OF THE NURSE IN IDENTIFICATION AND PREVENTION OF SEPSIS IN PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNITS	601
Svetla Ivanova	601
THE PAEDIATRIC PATIENT – A CHALLENGE FOR THE PROFESSIONAL IN THE CLINICAL LABORATORY	605
Mariya Proshenska	605
Penka Argilashka	605
Mariya Kukularova	605
Mariya Saykova	605
RADIOLOGIC PRESENTATION OF LUNG COMPLICATIONS IN COVID-19 PATIENTS AND THEIR DIFFERENTIATION	611
Dragana Mogilevska-Gruevska	611
Golubinka Bosevska	611
CLINICAL MANIFESTATION OF ORAL INJURIES CAUSED BY FIXED ORTHODONTIC TREATMENT	617
Mihajlo Petrovski	617
Sofija Carceva- Salja	617
QUALITY OF ORAL HEALTH IN PATIENTS ON STANDARD HEMODIALYSIS AND PATIENTS ON HEMODIAFILTRATION	623
Emilija Rambabova	623
Mirjana Popovska-Spasovska	623
Mile Carcev	623
ROOT CARIES - RISK FACTORS, PREVENTIVE AND RESTORATIVE MEASURES	627
Natasha Longurova	627
Katerina Zlatanovska	627
Ivona Kovacevska	627
HOW TO DEAL WITH ORAL PATHOGENIC	633
Aleksandar Dimkov	633
ACUTE RETINAL NECROSIS IN A PATIENT WITH LEUKOPENIA AND FOLLICULAR NON-HODGKIN LYMPHOMA IN REMISSION	639
Vesna Cheleva Markovska	639
Stefan Pandilov	639

NEUROREHABILITATION IN PATIENTS WITH DEMENTIA	643
Danche Vasileva	643
Tankica Miljova	643
INNOVATIONS IN KINESITHERAPEUTIC PRACTICE IN CONSERVATIVE TREATMENT OF GONARTHROSIS	649
Petya Subeva	649
Maria Gramatikova	649
KINESITHERAPEUTIC EFFECT ON THE FUNCTIONALITY IN PATIENTS WITH ISCHEMIC CEREBROVASCULAR DISEASE	655
Danche Vasileva	655
Verica Stoilova	655
PREVALENCE OF MUSCULOSKELETAL DISEASES IN THE STUDENT POPULATION	663
Sead Kojić	663
Bakir Katana	663
Ratko Zlatičanin	663
Adela Erović Vranešić	663
Gordan Bajić	663
Eldad Kaljić	663
PROGRESSIVE SUPRANUCLEAR PALSY (PSP): AN ATYPICAL CASE	671
Marija Trajkova Petkovska	671
Stojance Zafirov	671
Elena Simeonovska Joveva	671
Elena Lickova	671
FUNCTIONAL POSSIBILITIES IN PATIENTS WITH DIABETIC NEUROPATHY	677
Danche Vasileva	677
Teodora Lazova	677
EFFECTIVENESS OF PHYSIOTHERAPY IN REHABILITATION AFTER INJURY OF ANTERIOR CRUCIATED LIGAMENTS	685
Ratko Zlatičanin	685
Amila Jaganjac	685
Adela Erović Vranešić	685
KINESITHERAPY IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE	693
Danche Vasileva	693
Elena Efremova	693
HIP DISORDERS AND IMPROVEMENT ON THE PATIENT LIFE OPPORTUNITIES BY THE HIP ENDOPROSTHESIS IMPLANTATION	701
Ljiljana Stijepović	701
Indira Poplata	701
Elvedina Hodžić	701
Nino Alić	701
THE EFFECT OF EARLY PHYSICAL FACTORS ON THE RECOVERY OF AN ACUTE ANKLE SPRAIN: INITIAL RESULTS	707
Detelina Nedyalkova-Petkova	707
Mariyana Mihaylova	707
THE EFFECT OF CIA ON SERUM IgA LEVELS IN WISTAR RATS	713
Mire Spasov	713

THE ROLE OF THE EUROPEAN HEALTH EMERGENCY PREPAREDNESS AND RESPONSE AUTHORITY AND THE IMPACT OF THE JOINT PROCUREMENT AGREEMENT ON THE ACCESS OF MEDICAL COUNTERMEASURES SUCH AS VEKLURY (REMDESIVIR) IN BULGARIA.....	719
Atanas Toshev	719
Elina Petkova – Gueorguieva	719
Anna Mihaylova	719
Stanislav Gueorguiev.....	719
ILLNESS AND PERSONALITY: REACTIONS TO ILLNESS AND COPING WITH DIAGNOSIS..	725
Marina Kostić	725
PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF COMMUNICATION BETWEEN HEALTHCARE PROFESSIONALS AND PATIENTS.....	731
Marina Kostić	731
THE PHARMACIST'S ROLE IN MENTAL HEALTH: IMPROVING PATIENT OUTCOMES THROUGH COMPREHENSIVE CARE, THE ALBANIAN CASE	737
Delina Xhafaj.....	737
Denada Gjashi.....	737
IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON DISASTER MEDICAL RESPONSE RESILIENCE	743
Mariya Georgieva.....	743
Stoyan Kyurkchiev	743
Elena Valkanova.....	743
Rumyana Etova.....	743
THE QUALITY OF HEALTH CARE – TRAINING AND PRACTICE	749
Petya Krumova	749

FUNCTIONAL POSSIBILITIES IN PATIENTS WITH DIABETIC NEUROPATHY

Danche Vasileva

Faculty of Medical Sciences, University "Goce Delchev" – Shtip, Republic of North Macedonia,
danche.vasileva@ugd.edu.mk

Teodora Lazova

Faculty of Medical Sciences, University "Goce Delchev" – Shtip, Republic of North Macedonia,
teodora.211484@student.ugd.edu.mk

Abstract: Diabetic neuropathy (DN) is the most common neurological complication, which occurs in patients with diabetes mellitus and is increasing in frequency. Most diabetics develop symmetric distal neuropathy and neuropathic pain, 25% of patients have carpal tunnel syndrome, 5% have autonomic neuropathy, and 1% have proximal asymmetric neuropathy. Kinesitherapy (KT) is one of the main therapeutic approaches for treating DN. There are indisputable data about its positive effect on the metabolic control of diabetics, which predetermines its possibilities to influence the basic pathogenetic factor for the development of DN. At the same time, there are very few studies analyzing the place and role of kinesitherapy in the treatment of DN. Guidelines are mainly given for the expediency of the application of certain exercises, based on the physiological mechanisms of their effects, without monitoring and evaluating their complex impact in patients with DN. The research goal is to follow through the effect of kinesitherapy methods on functional disorders with diabetic neuropathy. Material and Methods: 11 patients with diagnosed diabetic neuropathy have been examined (6 women and 5 men, average age 59.3 ± 6.6 years). Functional examination revealed limited ankle range of motion and muscle weakness. A complex of functionality tests is applied: pain sensitivity, discrimination sensation, vibration sensation, Romberg's test, manual muscle test (MMT), centimeter, ankle mobility test. The results were assessed on the 1st, 10th day and 1st month from the start of the treatment. Results: After applied kinesitherapy, the highest tendency towards improvement in functional recovery with significance level $p < 0.001$ is at the 1st month. Conclusion: Therapeutic exercises significantly improve the functional capabilities of patients with diabetic neuropathy and the effectiveness of the application is shown in increasing the range of motion, endurance and muscle strength and reducing pain.

Keywords: kinesitherapy, functional capabilities, diabetic neuropathy

ФУНКЦИОНАЛНИ МОЖНОСТИ КАЈ ПАЦИЕНТИ СО ДИЈАБЕТИЧНА НЕВРОПАТИЈА

Данче Василева

Факултет за медицински науки, Универзитет "Гоце Делчев" - Штип, Р.Северна Македонија,
danche.vasileva@ugd.edu.mk

Теодора Лазова

Факултет за медицински науки, Универзитет "Гоце Делчев" - Штип, Р.Северна Македонија,
teodora.211484@student.ugd.edu.mk

Апстракт: Дијабетичната невропатија (ДН) е најчеста невролошка компликација, која се јавува кај пациентите со дијабет што расте по фреквенција. Повеќето дијабетичари развиваат симетрична дистална невропатија и невропатска болка, кај 25% од пациентите има присуство на синдром на карпалниот тунел, околу 5% имаат автономна невропатија, а 1% - проксимална асиметрична невропатија. Кинезитерапијата (КТ) е еден од основните терапевтски пристапи за лекување на ДН. Постојат неспорни податоци за нејзиниот позитивен ефект врз метаболната контрола на дијабетичари, што ги предопределува нејзините можности за влијание на основниот патогенетски фактор за развој на ДН. Во исто време, има многу малку студии за анализирање на местото и улогата на кинезитерапијата во третманот на ДН. Главно се дадени насоки за целисходноста на примената на одредени вежби, во чија основа стојат физиолошките механизми на нивните ефекти, без да се следи и евалуира нивното комплексно влијание кај пациенти со ДН. Целта на испитувањето е да се докаже ефектот на кинезитерапевтската методика врз функционалните нарушувања кај пациенти со ДН. Материјал и методи: Испитани се 11 пациенти со дијагностицирана дијабетна невропатија (6 жени и 5 мажи, средна возраст 59.3 ± 6.6 години). Од функционалното испитување се откриени ограничен опсег на движење во глуждовите и мускулна слабост. Се применува комплекс од тестови за функционалност: сетивност за болка, дискриминационен осет, вибрационен осет, тест на Ромберг,

мануелно-мускулен тест (ММТ), сантиметрија, тест за мобилност во глуждот. Резултатите се оценети на 1-от, 10-от ден и 1-от месец од почетокот на лекувањето. Резултати: По применетата кинезитерапија највисока тенденција кон подобрување во функционалното возобновување со ниво на значајност $p < 0.001$ има на 1-от месец. Заклучок: Терапевтските вежби, значајно ги подобрува функционалните можности на пациентите со дијабетична невропатија и ефективност на примената е прикажана во зголемување на опсегот на движење, издржливоста и мускулната сила и намалување на болката.

Клучни зборови: кинезитерапија, функционални можности, дијабетна полиневропатија

1. ВОВЕД

Дијабетес мелитус е социјално значајна болест со широка распространетост и тешки инвалидизирачки последици. Тоа е причина за појава и развој на најчеста невролошка компликација - дијабетична невропатија (ДН), која е важен медицински и економски проблем што го влошува квалитетот на животот на пациентите. Хипергликемијата резултира со нарушување на полиоловиот пат во метаболизмот на гликозата, искористување на миоинзитолот, липидниот состав на миелинот, неензимска гликација на мембранските сврзани протеини во миелинот и оксидативен стрес. Кај дијабетичарите, нарушениот полиолов пат предизвикува зголемување на ендонеуралната фруктоза и сорбитол во периферните нерви, што доведува до осмотски промени, ендоневрален едем и нарушена брзина на спроводливост на нервите. Од друга страна, намалената содржина на миоинозитол во Швановите клетки и аксонот (поради зголемувањето на сорбитолот и фруктозата) доведува до намалување на фосфоинозитол, диацилглицерол и протеин киназа, поврзано со намалување на активноста на Na-K-АТРаза. Нарушениот потенцијал на нервните мембрани предизвикува нарушен енергетски метаболизам што доведува до дисфункција на нервите и структурни нарушувања. Повеќето дијабетичари развиваат симетрична дистална невропатија и невропатска болка, кај 25% од пациентите има присуство на синдром на карпалниот тунел, околу 5% имаат автономна невропатија, а 1% - проксимална асиметрична невропатија.

Според современата медицина кинезитерапијата (КТ) е основен пристап за лекување на ДН, што е значајно поекономично за разлика од скапата лекарствена терапија. Основните предности на методот се: неинвазивност и лесна применливост, брз клинички ефект, поврзан со трофиката на ткивата, нагло зголемување на мускулната сила, стабилизирање на психо-моторната состојба, подобрување на социјалната адаптивност и општата виталност.

Постојат неспорни податоци за нејзиниот позитивен ефект врз метаболната контрола на дијабетичари, што ги предопределува нејзините можности за влијание на основниот патогенетски фактор за развој на ДПН. Кај пациенти со ДПН има некои особини - времетраењето на моторната активност е 40 - 60 min со умерена интензивност на оптовареност (се влијае на основните патогенетски механизми, поврзани со контролата на јагленхидратната и липидна размена). Соодветна е физичка активност без оптоварување на телото (од почетна положба – тилно лежење, странично лежење и колненска потпора) и хоризонтална велоергометрија. Контраиндицирани се вежби со носење на тежини, репетиторни стандартни вежби за стапалата (поради опасност од разранувања и фрактури), тредмил тренинзи, продолжителното одење, трчање и степ вежби. При неопходност се користат помошни средства, ортези или инвалидска количка. Секојдневната и насочена моторна активност кај овие пациенти ги подобруваат моторните, сензорните, рамнотежните функции, одот, нервно-мускулната спроводливост и ортостатската реактивност на пациентите.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Во период од еден месец се испитани 11 болни со дијагностицирана дијабетична невропатија (6 жени и 5 мажи, средна возраст 59.3 ± 6.6 години).

Во проучувањето не са вклучени пациенти со декомпенсиран дијабетес, променливо ниво на крвниот шеќер (со вредности пониски од 5.5 и повисоки од 14), со дијабетно стапало (вклучително и разранувања на стапалата), мозочен инсулт и миокарден инфаркт. Пациентите кои одбиле да учествуваат во студијата поради различни причини (долго растојание кое што треба да го изминат, работа и семејни обврски), се исклучени од испитувањето.

Описот на болните со ДН на почетокот од студијата е даден во табела 1.

I. Метод на кинезитерапија

Пациентите исполнуваат специјализирана кинезитерапија, која е основана на актуелните принципи на рехабилитација на нервниот систем кај ДН. Програмата е создадена специјално за истражувачки цели. Таа е во согласност со меѓународните барања за примена на моторна активност кај пациенти со ДН. Целта на специјализираната кинезитерапија е да ги подобри сензорните и моторните способности кои влијаат на

квалитетот на животот и автономната дисфункција кај пациенти со дијабетична невропатија на долните екстремитети.

II. Методи на испитување

Применети се дијагностички методи и резултатите се оценети на самиот почеток, 10 ден и на 1 месец од почетокот на кинезитерапијата.

Следните функции се оценуваат: сензорните можности со тест за болка, дискриминационен и вибрационен сензибилитет, рамнотежните способности со примена на тест со стоање на една нога, моторните способности со мануелно-мускулен тест (ММТ), сантиметрија, и мобилноста на глуждот со мерење на опсегот на движење во истиот.

III. Статистички методи

Статистичка програма се употребува за квантитативна обработка на добиените информации. Се применува варијациона (Student-Fisher t-test) и алтернативна анализа за генерализирање на промените од применетото лекување. За споредба на непараметриските и параметриските индикатори во текот на терапијата се користи Wilcoxon тест и Paired Samples Test.

3. РЕЗУЛТАТИ

Прикажаните резултати овозможуваат да се проследи влијанието на аплицираната кинезитерапија врз различни оценети параметри на 1 ден, на 10 ден и на 1 месец.

Табела 1. Опис на болните со ДН

Возраст	Висина (cm)	Тежина (kg)	Крвен шеќер
59.3 ± 6.6	173.7±5.2	93.6±7.3	7.4±1.5

Резултатите од промените во сетивноста кај болни со ДН, како и значајноста за време на терапијата се прикажани на табела 2.

Разликите меѓу вредностите се прикажани на слики 1, 2 и 3.

Табела 2 Промени во сетивноста

Параметри	1 ден	10 ден	1 месец
Периферна сетивност - болка	1.7±0.3	1.3±0.5	0.8±0.2***
Дискриминационен сензибилитет – на ниво на листови на потколеницата (cm)	1.5±0.5	2.2±0.7	2.2±0.7***
Дискриминационен сензибилитет – проксимален дел на потколеница (cm)	2.4±0.6	2.5±0.5	3±1.3***
Дискриминационен сензибилитет – дистален дел на потколеница (cm)	2.8±0.4	3.2±0.6	3.5±0.5***
Вибрационен сензибилитет – лева потколеница	7.8±3.2	7.1±2.9	7.0±2.5***
Вибрационен сензибилитет – лево стапало	7.7±3.3	7.2±2.8	7.1±2.9***
Вибрационен сензибилитет – десна потколеница	7.8±3.2	7.2±2.8	7±2.5***
Вибрационен сензибилитет – десно стапало	7.6±3.4	7.1±2.9	7.1±2.9***

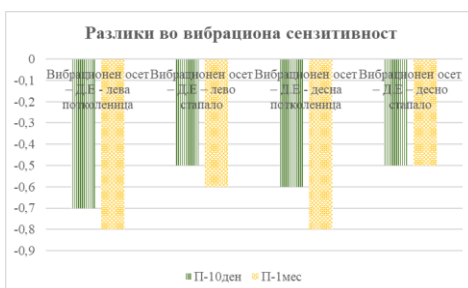
*** $p < 0.001$, значајна промена во текот на терапијата, оценета со Wilcoxon Test



Слика 1 Разлики меѓу вредностите оценети со тест за периферна сетивност



Слика 2 Разлики меѓу вредностите оценети со тест за дискриминациона сетивност



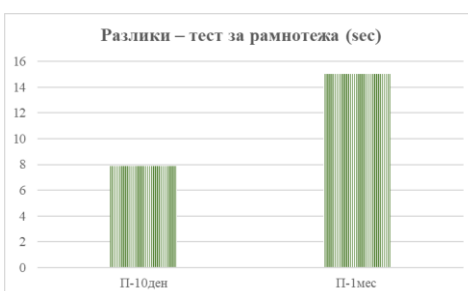
Слика 3 Разлики меѓу вредностите оценети со тест за вибрациона сетивност

Резултатите од промените во рамнотежата оценети со тест за рамнотежа, кај болни со ДН, како и значајноста на промените за време на терапијата се прикажани на табела 3. Разликите меѓу вредностите се прикажани на слика 4.

Табела 3 Промени во рамнотежата оценети со тест за рамнотежа – тест на Romberg

Параметри	1 ден	10 ден	1 месец
Стоење на еден екстремитет - тест на Romberg	11.3±8.7	19.2±6.8***	26.3±6.7***

*** $p < 0.001$, значајна промена во текот на терапијата, оценета со Wilcoxon Test



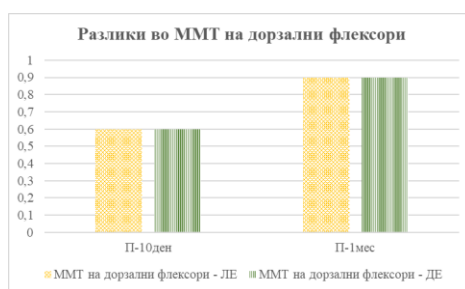
Слика 4 Разлики меѓу вредностите оценети со тест за рамнотежа

Резултатите од промените во слабоста и тонусот на мускулите оценети со ММТ и сантиметрија, кај болни со ДН, како и значајноста на промените за време на терапијата се прикажани на табела 4. Разликите меѓу вредностите се прикажани на слики 5 и 6.

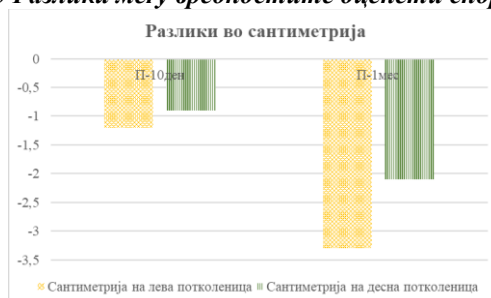
Табела 4 Промени во слабоста и тонусот на мускулите оценети со ММТ и сантиметрија

Параметри	1 ден	10 ден	1 месец
Дорзални флексори - ЛН	3.9±0.5	4.5±0.5	4.8±0.2 ***
Дорзални флексори - ДН	3.8±0.3	4.4±0.6	4.7±0.3***
Сантиметрија на лева потколеница	43.7±2.8	42.5±2.5	40.4±2.6***
Сантиметрија на десна потколеница	42.3±2.7	41.4±2.6	40.2±1.8***

*** $p < 0.001$, значајна промена во текот на терапијата, оценета со Wilcoxon Test



Слика 5 Разлики меѓу вредностите оценети според ММТ



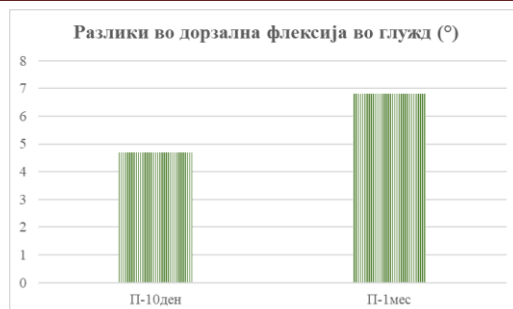
Слика 6 Разлики меѓу вредностите оценети според сантиметрија

Резултатите од промените во опсегот на движење оценети според аглометрија на глуждот (дорзана флексија), кај болни со ДН, како и значајноста на промените за време на терапијата се прикажани на табела 5.

Разлики меѓу вредностите се прикажани на слика 7.

Табела 5 Промени во опсегот на движење оценети со аглометрија на дорзална флексија на глуждот

Параметри	1 ден	10 ден	1 месец
Дорзална флексија на глужд (°)	12.5±2.4	17.2±2.8***	19.3±1.7***



Слика 7 Разлики меѓу вредностите оценети со аглометрија на дорзална флексија на глуждот

4. ДИСКУСИЈА И ЗАКЛУЧОК

Дијабетичната невропатија вклучува примена на специјализирани кинезитерапевтски средства, насочени кон максимално обновување и/или компензирање на настанатите морфолошки и функционални нарушувања и промени на начинот на живот на пациентите и нивните семејства. Со помагање и градење на независност, самодоверба и позитивно расположение на пациентите таа помага во нивната адаптација и успешна реинтеграција во општествената средина.

Ефектите врз сензорните, рамнотежните и моторни можности кај пациентите со ДН, оценети со тест за периферна сетивност, дискриминационен и вибрационен сензибилитет, тест на Ромберг, ММТ, сантиметрија и аглометрија, се задржуваат значајни и најмногу се јасни на првиот месец од започнувањето на терапијата.

ПРИЗНАНИЕ И БЛАГОДАРНОСТ

Ниту еден од авторите нема добиено комерцијална финансиска поддршка поврзана со оваа студија. Оваа студија е делумно поддржана од Факултет за медицински науки, Универзитет "Гоце Делчев" - Штип, Северна Македонија.

ЛИТЕРАТУРА

- AlKhotani, R., Al-Dubai, S., Almeshaly, M., et al. (2023) The Association Between Physical Activity and Peripheral Neuropathy in Diabetic Patients: A Cross-Sectional Multicenter Study From Saudi Arabia. *Cureus* 15(2), e34504. DOI 10.7759/cureus.34504
- Andersen, H., Gadeberg, P., Brock, B. (1997) Muscular atrophy in diabetic neuropathy: a stereological magnetic resonance imaging study. *Diabetologia*, 40, 1062-1069.
- Benbow, S., Wallymahmed, M., Macfarlane, I. (1998) Diabetic peripheral neuropathy and quality of life. *Q J Med*, 91, 733-737.
- Carrington, A., Mawdsley, S., Morley, M., Kinsey, J., Boulton, A. (1996) Psychological status of diabetic people with or without lower limb disability. *Diabetes Res Clin Pract*, 32, 19-25.
- ElSayed, N., Aleppo, G., Aroda, V., Bannuru, R., Brown, F., Bruemmer, D., Collins, B., Hilliard, M., Isaacs, D., Johnson, E., Kahan, S., Khunti, K., Leon, J., Lyons, S., Perry, M., Prahalad, P., Pratley, R., Seley, J., Stanton, R., Gabbay, R. (2023) *Diabetes Care* 2023;46(Suppl. 1), S10-S18, American Diabetes Association.
- Hindi, E., Almusally, B., Bawareth, R., et al. (2022) Diabetic Polyneuropathy in Type 1 and Type 2 Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional Study. *Cureus* 14(10), e30004. DOI 10.7759/cureus.30004
- Kamalarathnam, S., Varadarajan, S. (2022) Diabetic peripheral neuropathy in diabetic patients attending an urban health and training centre. *J Family Med Prim Care*. 11(1), 113-117. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_470_21. Epub 2022 Jan 31. PMID: 35309653; PMCID: PMC8930172.
- Kanaley, J., Colberg, S., Corcoran, M., Malin, S., Rodriguez, N., Crespo, C., ... & Zierath, J. (2022). Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American College of Sports Medicine. *Medicine and science in sports and exercise*, 54(2), 353-368.
- Lubenova, D. (2017) Home-based Neurorehabilitation in diabetic neuropathy. *Neurosonology and cerebral hemodynamics*. 2(13), 142-147.
- Lubenova, D., Titianova, E., Vasileva D. (2014) Orthostatic Reactivity in Patients with Diabetic Neuropathy. *Maced J Med Sci*, 2,7, 244-248.
- Mayer-Davis, E, D'Agostino, R., Karta, A., at al. (1998) Intensity and amount of physical activity in relation to insulin sensitivity. *JAMA*, 279, 669-74.

- Sánchez, A., Pineda A., Martínez, J., Pérez, A., Gómez, F., Seguí, L., Guillén, V., Luna, E. (2023) *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 27(2), 100500. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2023.100500>
- van Laake-Geelen, Charlotte C.M., Smeets, Rob J.E.M., Quadflieg, Suzan P.A.B., Kleijnen, Jos and Verbunt, Jeanine A.. (2019) The effect of exercise therapy combined with psychological therapy on physical activity and quality of life in patients with painful diabetic neuropathy: a systematic review. *Scandinavian Journal of Pain*, 19(3), 433-439. <https://doi.org/10.1515/sjpain-2019-0001>
- Zilliox, L.A., Russell, J.W. (2019) Physical activity and dietary interventions in diabetic neuropathy: a systematic review. *Clin Auton Res* 29, 443–455. <https://doi.org/10.1007/s10286-019-00607-x>