

UDK 37

ISSN 2545 - 4439  
ISSN 1857 - 923X

# INTERNATIONAL JOURNAL

Institute of Knowledge Management

# KNOWLEDGE



MEDICAL SCIENCES AND HEALTH

Scientific Papers

Vol. 63.4.

KIJ

Vol. 63

No. 4

pp. 325 - 560

Skopje 2024



**KNOWLEDGE**



**INTERNATIONAL JOURNAL**

**SCIENTIFIC PAPERS  
VOL. 63.4**

*March, 2024*



**INSTITUTE OF KNOWLEDGE MANAGEMENT  
SKOPJE**



# **KNOWLEDGE**

## **International Journal Scientific Papers Vol. 63.4**

### **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. 63.4**

**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 Zanic, 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 Dzumalieva 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, 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 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 Kableskov” 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. Todorcka 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**

INFLUENCE OF INNER CORONAL DENTIN ON THE FRACTURE STRENGTH OF POST- ENDODONTIC RESTORED UPPER LATERAL INCISORS .....	341
Sasho Jovanovski.....	341
Aneta Mijoska.....	341
Andrej Jovanovski.....	341
Peter Jevnikar .....	341
EFFECTIVE MANAGEMENT OF LOWER LIMB PHLEGMON: DOPPLER-GUIDED VENOUS CYANOACRYLATE CLOSURE.....	347
Sashko Nikolov.....	347
Slavica Jordanova .....	347
Ivan Milev .....	347
Ana Marija Taseva Vasileva.....	347
INCIDENCE OF ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION IN THE PERIOD OF 2020-2022 IN THE CARDIOLOGY INTENSIVE DEPARTMENT IN THE "CLINICAL HOSPITAL" -SHTIP, R. NORTH MACEDONIA .....	353
Kefajet Musli Zenuli.....	353
Gordana Kamceva Mihailova .....	353
URINARY TRACT INFECTIONS AND ACUTE PYELONEPHRITIS AS SERIOUS CONCERNS IN PREGNANCY: CLINICAL COURSE, RISKS AND MANAGEMENT .....	357
Blerim Bexheti.....	357
PRETERM BIRTH - INCIDENCE AND ROLE OF THE NURSE IN THE CARE OF PREMATURE CHILDREN .....	365
Irena Pavlevska.....	365
Gordana Kamceva Mihailova .....	365
INCIDENCE OF PREECLAMPSIA AND THE ROLE OF THE NURSE / TECHNICIAN IN PATIENT CARE.....	371
Meri Krsteska .....	371
Gordana Kamceva Mihailova .....	371
CUTANEOUS MANIFESTATION OF ACUTE HEPATITIS B VIRUS INFECTION: A CASE REPORT AND LITERATURE OVERVIEW .....	379
Martina Gjorgjievska Kamceva.....	379
Strahil Gazepov .....	379
KLEBSIELLA GENUS – CAUSE OF OPPORTUNISTIC INFECTIONS.....	383
Galya Tsvetanova-Kraeva .....	383
Albena Cholakidou .....	383
Valya Kozova .....	383
INTENSIVE CARE UNIT - THE ROLE OF THE NURSE IN PATIENT TREATMENT .....	391
Valentina Brnzevska.....	391
VISUAL IMPAIRMENT IN THE ELDERLY .....	395
Elena Jakimovski.....	395
Strahil Gazepov .....	395
EMPLOYABLE PERSONS WITH VISUAL IMPAIRMENT ASPECTS AND CHALLENGES .....	401
Ana Georgieva.....	401
Strahil Gazepov .....	401
REFRACTION IN A LOW VISION PATIENT .....	407
Stefani Vladimirova.....	407
Strahil Gazepov .....	407

CONTRIBUTION TO REHABILITATION AIDS IN LOW VISION.....	413
Strahil Gazepov .....	413
Ana Jordanoska.....	413
TOOLS FOR IMPROVING LOW VISION.....	419
Marija Cvetkova .....	419
Strahil Gazepov .....	419
DIABETIC RETINOPATHY: NEW ASPECTS.....	425
Strahil Gazepov .....	425
Jovan Spasovski.....	425
Sara Mirakovska.....	425
DIABETIC RETINOPATHY CHALLENGE OF MODERN TIMES.....	433
Viktorija Mirceska.....	433
Strahil Gazepov .....	433
REHABILITATION OF PERSONS WITH LOW VISION .....	439
Andrejana Trpevski .....	439
Strahil Gazepov .....	439
CATARACT: TREATMENT WITH PHACOEMULSIFICATION AT CLINICALHOSPITAL STIP IN 2023 .....	445
Strahil Gazepov .....	445
Ivan Andonovski.....	445
Saska Jovancevska.....	445
ADVANTAGES OF AUTOMATIC EDGING MACHINE IN THE PROCESS OF PRODUCING OPTICAL LENSES.....	451
Ana Spasovska.....	451
Strahil Gazepov .....	451
APPARATUS AND INSTRUMENTS IN OPTOMETRY .....	457
Dijana Bajovska.....	457
Strahil Gazepov .....	457
COMPARATIVE ANALYSIS OF LOW VISION IN PRE-SCHOOL CHILDREN IN VELES .....	463
Hristina Mihov .....	463
Strahil Gazepov.....	463
SIGHT IMPAIRMENT IN ELDERLY PERSONS.....	469
Filip Ikonovovski.....	469
Strahil Gazepov .....	469
PSYCHOLOGY OF LOW VISION .....	473
Mitko Karovski.....	473
Strahil Gazepov .....	473
SERUM FREE LIGHT CHAIN RATIO AND ITS CORRELATION WITH MARKERS OF TUMOR BURDEN AND PROGNOSIS AT INITIAL DIAGNOSIS OF MULTIPLE MYELOMA.....	479
Oliver Georgievski .....	479
Sefedin Biljali .....	479
Jasmina Mecheska Jovchevska.....	479
IMPORTANCE OF IMPLEMENTING THE ANTIMICROBIAL STEWARDSHIP PROGRAM (ASP) IN THE ICU AND EMPHASIZING THE ROLE OF FULLY INTRODUCED MICROBIOLOGICAL SCREENING IN TERMS OF REDUCING THE LENGTH OF STAY AT THE ICU AND THE HOSPITAL, FOR BETTER CLINICAL OUTCOME .....	485
Jelena Micik.....	485
Ljubica Shuturkova.....	485
Zoran Sterjev .....	485
Aleksandra Grozdanova .....	485

THE INFLUENCE OF HYPERTHERMIA ON THE CONTENT OF RNA IN THE ADRENAL GLANDS AT DIFFERENT DEVELOPMENTAL PERIODS IN THE WHITE RAT .....	491
Mire Spasov .....	491
APPEARANCE OF ARTIFACTS IN PET/CT USING CONTRAST AGENTS .....	497
Meris Jušić .....	497
RADIOLOGICAL ASSESSMENT OF RIGHT HEART STRAIN AND PULMONARY EMBOLISM SEVERITY USING CTPA METRICS.....	503
Sonja Nikolova .....	503
APPLICATION OF KINESIO TAPE TECHNIQUE IN TREATMENT OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS .....	509
Sead Kojić .....	509
Bakir Katana.....	509
Dinko Remić.....	509
Ratko Zlatičanin .....	509
Adela Erović Vranešić.....	509
Dženan Pleho.....	509
Sanel Nuspahić .....	509
HEALTH BENEFITS OF PHYSICAL ACTIVITY IN OLDER PATIENTS .....	518
Steliana Valeva.....	518
Nazife Bekir.....	518
Ivelina Stoyanova .....	518
EFFECTIVENESS OF THE "MICRONEEDLING WITH ELECTROPORATION" METHOD IN AGING SKIN - CASE REPORT.....	524
Katya Savova.....	524
Binnaz Asanova.....	524
CHANGES IN THE FUNCTIONAL STATUS OF THE KNEE IN PATIENTS WITH THE "UNHAPPY TRIAD" .....	530
Mariya Gramatikova.....	530
Petya Subeva.....	530
<b>Control group</b> .....	532
<b>Experimental group</b> .....	532
SHOCK, SHOCK CONDITIONS AND THEIR TREATMENT.....	536
Tijana Mladenovska .....	536
Biljana Eftimova.....	536
CHANGE IN PEAK OXYGEN CONSUMPTION AND EXERCISE ECONOMY IN MALE AND FEMALE WEIGHTLIFTERS AFTER A 20-DAY TRAINING PROGRAM.....	540
Dobrin Popov.....	540
Nikolay Boyadjiev.....	540
Kostadin Kanalev .....	540
Krikor Indjian .....	540
Iliyan Dimitrov .....	540
Penka Angelova.....	540
INSOMNIA AMONG HEALTH CARE WORKERS BEFORE AND AFTER COVID-19 .....	544
Amela Bužimkić-Okanović .....	544
Larisa Gavran .....	544
Meris Jušić.....	544

THE ACTIVE PATIENT IN HMU TRAINING SYSTEM .....	550
Silviya Kyuchukova .....	550
Albena Andonova .....	550
Mima Nikolova.....	550
Teodora Todorova .....	550
THE OPPORTUNITY FOR SPECIALIZATION AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT AS MOTIVATION AMONG MEDICAL STAFF .....	556
Nigyar Dzhafer .....	556



## DIABETIC RETINOPATHY: NEW ASPECTS

**Strahil Gazepov**

University "Goce Delcev", Stip, N. Macedonia, [strahil.gazepov@ugd.edu.mk](mailto:strahil.gazepov@ugd.edu.mk)

**Jovan Spasovski**

University "Goce Delcev", Stip, N. Macedonia, [jovan.153284@student.ugd.edu.mk](mailto:jovan.153284@student.ugd.edu.mk)

**Sara Mirakovska**

University "Goce Delcev", Stip, N. Macedonia, [sara.153276@student.ugd.edu.mk](mailto:sara.153276@student.ugd.edu.mk)

**Abstract:** In this paper, we will discuss the new aspects of Diabetic Retinopathy (DR), which is characterized as the most common and significant microvascular complication caused by Diabetes Mellitus (DM). Uncontrolled diabetic retinopathy can result in vision loss or blindness. It is important to emphasize that not all patients with diabetic retinopathy (DR) will have the same symptoms, so the manifestation of the condition may differ from one another. This makes the diagnosis and treatment of DR a special challenge in ophthalmology.

In our country, the treatment of diabetic retinopathy includes various standard treatments, such as intravitreal injections or laser photocoagulation. The number of patients with diabetes mellitus is constantly increasing. In direct proportion to that, the number of patients with complications from it increases, among which is diabetic retinopathy. This contributes to thinking about how effective the methods and ways of diagnosis and treatment are. Also, we believe that the inadequate and incorrect education of the population has a big contribution. According to the received data about the current situation in our country and the previous few years, especially during the period of the COVID-19 pandemic, this prediction is confirmed. There is a directly proportional increase in the prevalence of people with DM, DR, and ophthalmic complications.

According to the data we collected, DM, according to the prevalence by gender, is more present in women, and according to the representation by region, it is most represented in the Skopje region.

All this represents a motive and incentive for considering new aspects of DR, especially prevention and treatment. Many important aspects can be discussed, but here we will talk about artificial intelligence (AI), virtual reality (VR), and socio-emotional aspects as almost new tools that would improve the diagnosis and treatment of diabetic retinopathy.

With the subject of this research, we would not only contribute to the improvement of understanding the alarming situation in our country but would also improve the creation of innovative strategies for prevention, treatment, and support of patients using the new technology.

We hope that we will contribute to the motivation of doctors (ophthalmologists) and the rest of the medical personal to be open towards supporting new aspects, which have the potential to significantly improve the quality of life and the prognosis of people facing DR.

**Keywords:** diabetes mellitus, diabetic retinopathy, new aspects, new challenges, eye.

## ДИЈАБЕТИЧНА РЕТИНОПАТИЈА: НОВИ АСПЕКТИ

**Страхил Газепов**

Универзитет "Гоце Делчев", Штип, С. Македонија, [strahil.gazepov@ugd.edu.mk](mailto:strahil.gazepov@ugd.edu.mk)

**Јован Спасовски**

Универзитет "Гоце Делчев", Штип, С. Македонија, [jovan.153284@student.ugd.edu.mk](mailto:jovan.153284@student.ugd.edu.mk)

**Сара Миравовска**

Универзитет "Гоце Делчев", Штип, С. Македонија, [sara.153276@student.ugd.edu.mk](mailto:sara.153276@student.ugd.edu.mk)

**Апстракт:** Во овој труд ќе ги дискутираме новите аспекти на Дијабетичната ретинопатија (ДР), која се означува како се почеста и значајна микроваскуларна компликација, предизвикана од страна на Дијабетес мелитус (ДМ). Неконтролирана дијабетична ретинопатија може да резултира со губење на видот или слепило. Значајно е да се потенцира дека не сите пациенти со дијабетична ретинопатија (ДР) ќе ги имаат истите симптоми, па така манифестацијата на состојбата може да се разликува една од друга.

Во нашата држава, самиот третман на дијабетичната ретинопатија опфаќа различни стандардни третмани, како интравитреални инјекции или ласерска фотокоагулација. Бројот на пациенти со дијабетес мелитус постојано се зголемува, па во директна пропорција на тоа, се зголемува и бројот на пациенти со компликации од него, меѓу кои е и дијабетична ретинопатија. Ова придонесува до размислување колку

методите и начините на дијагноза и третман се ефикасни. Исто така, веруваме дека голем придонес има и несоодветната и неправилната едукација на населението. Според добиените податоци за моменталната состојба во нашата држава и претходните неколку години, особено во периодот на COVID-19 пандемијата, се потврдува ова предвидување. Со што се забележува правопрпорционално зголемување на преваленцата на лица со ДМ, ДР и офталмолошки компликации.

Според податоците кои ги опфативме, ДМ според преваленцата по пол е повеќе присутен кај жени, а според застапеноста по региони, најмногу застапен во Скопскиот регион. Сето ова ни претставува мотив и поттик за разгледување на нови аспекти кон ДР, особено за нејзина превенција и третман.

Постојат многузначайни аспекти кои можат да бидат дискутирани, но овде ќе зборуваме за артифицијалната интелигенција (АИ), виртуелната реалност (ВР) и социо-емоционалните аспекти, како речиси нови алатки кои би послужиле за подобрување на дијагнозата и третманот на дијабетичната ретинопатија.

Со тематиката на ова истражување, не само што би придонеле за надоградување на разбирањето и алармантната состојба во нашата држава, туку и би го подобрило креирање на иновативни стратегии за превенција, третман и поддршка на пациентите, користејќи ја новата технологија.

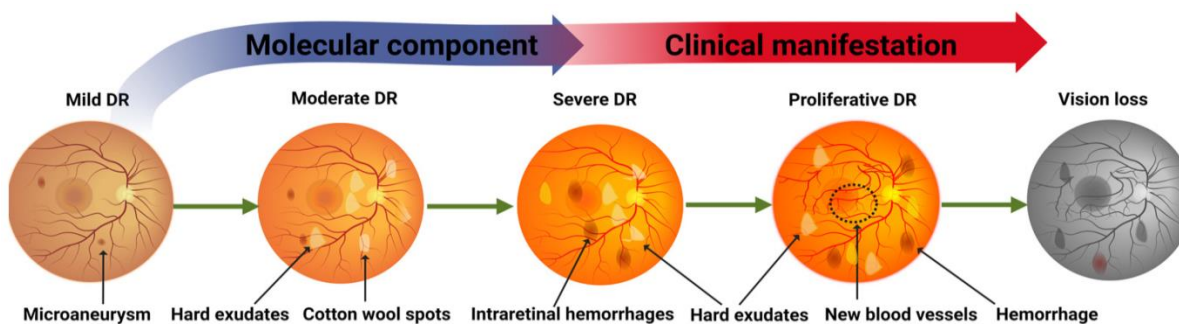
Се надеваме дека би придонеле и за мотивација на докторите (офталмолози) и останатиот медицински персонал, за отвореност кон поддршка на новите аспекти, кои имаат потенцијал значително да го подобрат квалитетот на живот и прогнозата кај лицата кои се соочуваат со ДР.

**Клучни зборови:** дијабетес мелитус, дијабетична ретинопатија, нови прездизвици, око.

## 1. ВОВЕД

Дијабетес мелитус (ДМ) или уште позната и како шеќерна болест, се опишува како прогресивна, хронична и патолошка состојба која се одликува со неадекватна регулација на глукозата, што допринесува до оштетување на различни органи и појава на различни микроваскуларни и макроваскуларни компликации. Дијабетичната ретинопатија, како една од нив, допринесува до оштетување на малите крвни садови на самата ретина, а во одредени ситуации ги зафаќа централната ретинална артерија, артериолите, ретиналните капилари, како и помалите и поголемите вени. Како болеста прогредира, така се повеќе се манифестира со појава на микроаневризми, дамки, макуларен еден, ретинални хеморагии, и ексудати, кои допренесуваат до промена на видот, па може дури да се јави и слепило. Главните критериуми кои служат за проценка и класификација на ретината при дијабетичната ретинопатија се присуствата на микроваскуларни лезии, според кои дијабетичната ретинопатија е поделена на две фази: непролиферативна дијабетична ретинопатија (НПДР) и пролиферативна дијабетична ретинопатија (ПДР).

Слика бр. 1 Класификација на ДР и стадиуми



Извор: Alyoubi, W. L., Shalash, W. M., Abulkhair, M. F. (2020) Diabetic retinopathy detection through deep learning techniques

## Импакт на Дијабетичната ретинопатија (ДР) на социо-емоционалната состојба

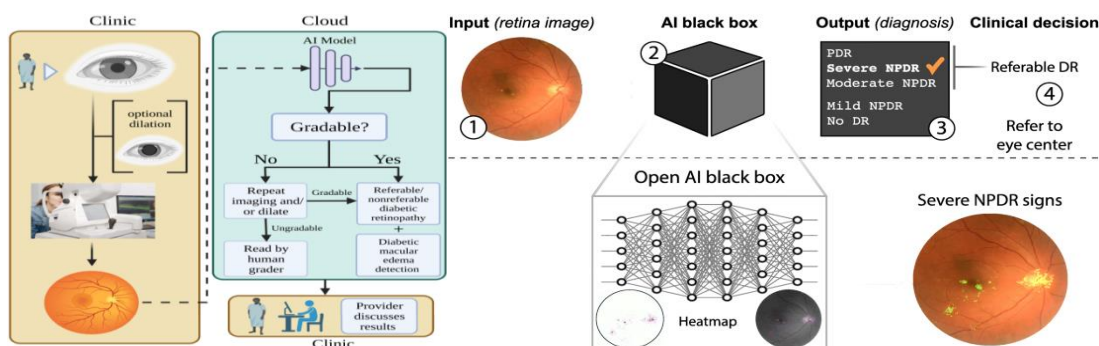
Како ДР прогредира т.е. напредува, така значително влијае на општествениот живот. Многу од луѓето се запрашале која е корелацијата помеѓу ДР и социо-емоционалните аспекти и како истите се поврзани меѓусебно. Со самото оштетување на видот кое настанува кај овие лица, доаѓа до ограничена способност за нивно вклучување во различни социјални активности, визуелна попреченост или ограничено движење. Сето ова, индиректно или директно, влијае на ограничување, со што во најголема мера доаѓа до одреден степен на изолација, а во одредени ситуации може да постои и целносно изолирање, со што би резултирало со појава на ментални нарушувања. Едукацијата на заедницата за состојбата на овие лица и промовирањето на

инклузивноста (вклученост) е од големо значење, бидејќи придонесува до создавање на инклузивна, односно повеќе свесна социјална средина. Емоционалната благосостојба на лицата со дијабетична ретинопатија бара посветено внимание и грижа, па така со самото разбирањето на влијанието на дијабетичната ретинопатија врз општествениот живот, семејната динамика, работните обврски и емоционалната благосостојба се означуваат како клучен аспект за создавање на едно повеќе прифатливо и современо општество.

### Вештачката интелигенција (АИ) и Дијабетичната Ретинопатија (ДР)

Во нашата држава вештачката интелигенција сè уште не е толку многу распространета, а воедно на многу им е нејасна. Дали причината е достапноста, недоволната едукација или преголемата цена на истата, се прашања кои треба да се разгледат во иднина. Зошто баш АИ во Македонија? Затоа што примената на вештачка интелигенција и достапноста, би овозможила подобрување на точноста во дијагностиката и проценка на степенот на различни заболувања, вклучувајќи ја овде и дијабетичната ретинопатија. Кога сме веќе кај нејзе, најпрвин важно е да се опише што претставува АИ и како истата функционира. Вештачката интелигенција (АИ) е еден тип на машинска интелигенција, која се вклучува како нова т.е. посовремена гранка на науката, со што самите машини функционираат на одредени копјутерски програми, користејќи човечка интелигенција. Од здравствената заштита, па сè до прецизна превенција, и дијагноза, вештачката интелигенција брзо напредува во различни интердисциплинарни полиња, вклучувајќи ја овде и офталмологијата како значајна гранка на медицината. Офталмологијата како наука, е во првите редови на вештачката интелигенција, тоа е така бидејќи дијагнозата на очните заболувања се базира најчесто по принцип на фотографии и визуелизација. Неодамна, во некои држави започна употребата на АИ во пракса, која служи за дијагностицирање на различни заболувања или компликации, поврзани со оштетување на видот и слепило, вклучувајќи ги овде и глауком, катаракта, макуларна дегенерација поврзана со возраста (ARMD) и дијабетична ретинопатија (ДР). Употреба на вештачка интелигенција во медицината можеби претставува еден голем предизвик за нашата држава, но сепак премногу значаен, која би послужила за превенција и спречување на различни компликации, а особено би била значајна поради зголемениот број на ДМ.

Слика бр. 2 Пример за користење на АИ модел за DR скрининг



Извор : Ophthalmology software EyeArt @Eyenuk, Inc. United Kingdom Rajesh, A. E., Davidson, O. Q., Lee, C. S., & Lee, A. Y. (2023) Artificial Intelligence and Diabetic Retinopathy

Како сето ова функционира? Како прв чекор, се изведува фотографија од ретиналното дно на самиот/ата пациент/ка со соодветна камера, потоа фотографијата се поставува во облак (cloud) каде моделот со АИ ќе ја анализира самата фотографијата, со што ќе се изврши соодветна класификација на DR класификација и присуство/отсуство на DME. Како финална постапка, медицинското лице ќе ја добие дијагнозата од моделот на вештачка интелигенција (АИ) и ќе го советува пациентот во зависност од самите резултатите, со што ќе се спроведат следни чекори и постапки.

Слика бр. 3 Како практично и визуелно би изгледала примената на AI во офталмологијата



Извор : Ophthalmology software EyeArt @Eyenuk, Inc. United Kingdom Rajesh, A. E., Davidson, O. Q., Lee, C. S., & Lee, A. Y. (2023) Artificial Intelligence and Diabetic Retinopathy

### Виртуелна реалност (VR), Apple Vision Pro и Дијабетична Ретинопатија (ДР)

Како и горенаведените размислувања за артифицијалната интелигенција, истите се однесуваат и за технологија со виртуелна реалност (VR). Новата технологија и Apple Vision Pro, со своите моќни способности кои ги поседува за просторно пресметување и напредни сензори, може да се користи во иднина за широк спектар на медицински апликации, вклучувајќи ја и хирургијата како значајна гранка, далечински медицински консултации, виртуелно медицинска едукација и посебни виртуелни програми за поддршка на ментално здравје, со што би имала позитивен придонес кај пациентите со ДР. Сепак, големата цена на производот, игра значајна улога во ограничентаа распространетост на истиот во нашата држава.

## 2. ЦЕЛ

Целта на ова истражување е да го прикажеме значајниот аспект на новата технологија, социо-емоционалните услови, AI и VR како нови алатки за дијагноза, третман и превенција на ДР, како нова ера и поттикнување на поголема свесност во врска со ДР и ДМ во нашата држава.

## 3. МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ:

Користени се податоци од Институтот за јавно здравје – регистар на шеќерна болест во Р.С. Македонија, каде ги анализиравме вкупниот број на регистрирани лица од шеќерна болест според пол и бројот на лица кои се соочиле со офталмолошки компликации во период од 2018 до 2022 година.

## 4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Според добиените податоците, бројот на лица заболени од ДМ во нашата држава, ескалира во периодот од 2018-2022, а значителен пораст се забележува во 2019 означен како (пре-пандемски период) во компарација со почеток на 2020 како (почеток на пандемскиот период) со значителен раст од 49% во период од една година. Од регионите, Скопскиот регион го држи врвот во период од пет години, според последните податоци објавени на институтот. Се забележува и значителен раст на бројот на офталмолошки компликации предизвикани од ДМ, каде континуирано се зголемува бројот, особено во 2019 означен како (пре-пандемски период) во компарација со 2020 како (почеток на пандемскиот период) и тоа за 46% во текот на една година. Според добиените податоци, иако се забележува тренд на опаѓање на офталмолошките компликации во 2021 и бројот на регистрирани болни во 2022, состојбата е загрижувачка. Интересен податок е зголемениот број на преваленца по пол кај жени со ДМ, во компарација со мажи, кој може да се воочи на самиот графикон подолу.

Слика бр. 4 Структура на регистрирани болни од ДМ според пол и тип на ДМ во РСМ во период од 2018-2022 година



Извор: Истражување на авторот

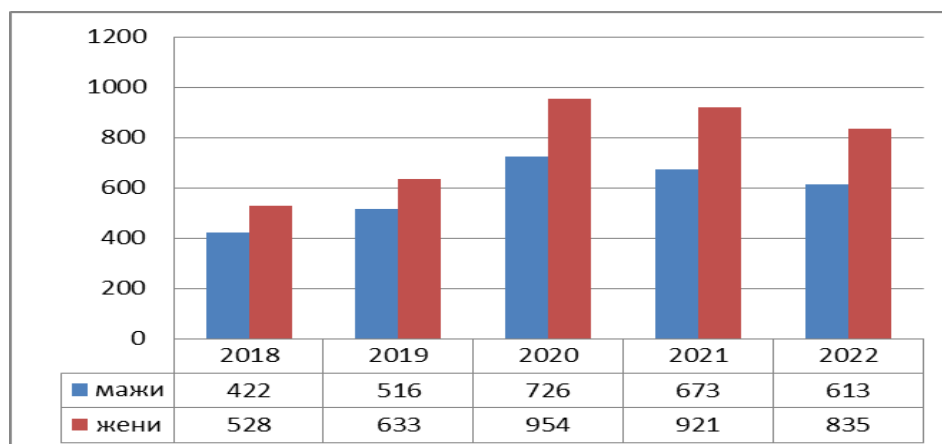
Сите овие тенденции допринесуваат за внимателно иследување и внимание, со цел предупредување и на сериозни последици во иднина. Во овој контекст, се потврдува неопходноста од соодветна нова технологија, мониторинг и управување на лицата кои се соочуваат со ДМ и офталмолошки компликации. Воведувањето и користењето на Артифицијална Интелигенција (АИ) и ВР во ова подрачје би била значајна, поради точно дијагностицирање и третман, што е клучно за спречување на прогресијата на компликациите. Социо-емоционалните ефекти, се издвојуваат исто така како главен фактор на иднината. Сите заедно играат важна улога во формирањето на стратегии за превенција, образование и поддршка за лицата. Подобрувањето на социо-емоционалните услови може значително да придонесе кон општественото здравје и благосостојба на засегнатите групи, создавајќи можности кон посветена и ефикасна грижа.

Слика бр. 5 Офталмолошки компликации од ДМ кај вкупен број на регистрирани во РСМ во период од 2018-2022.



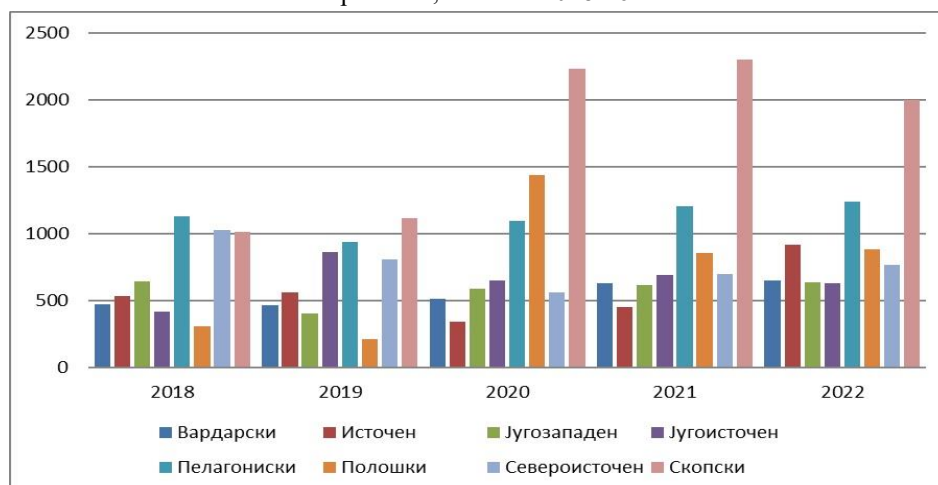
Извор: Истражување на авторот

Слика бр. 6 Офталмолошки компликации од ДМ преваленца по пол во РСМ во период од 2018-2022.



Извор: Истражување на авторот

Слика бр. 7 Вкупен број на новорегистрирани болни од ДМ (стапка на 100000 жители) според пол по региони, во РСМ 2018-2022



Извор: Истражување на авторот

## 5. ЗАКЛУЧОК

Новите аспекти, вклучувајќи ја и ескалацијата на заболените во периодот од пред и во текот на COVID-19 пандемијата во Македонија, потенцираат потребата за иновативни пристапи во менаџирањето на ДР. Воведувањето и користењето на вештачка интелигенција(АИ), виртуелната реалност (VR) како и истражувањето на социјалните и емоционалните аспекти, претставуваат значаен аспект за разбирање и третирање на дијабетичната ретинопатија во иднина. Препознавањето и адекватното справување со овие нови аспекти, има голем потенцијал да го подобри квалитетот на живот и прогнозата на пациентите засегнати од оваа сериозна микроваскуларна компликација.

## КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Ahmed, I., & T.Y. Alvin Liu. (2021) The Impact of COVID-19 on Diabetic Retinopathy Monitoring and Treatment, *Curr Diad Rep*.
- Alyoubi, W. L., Shalash, W. M., Abulkhair, M. F. (2020) Diabetic retinopathy detection through deep learning techniques: A review, *Informatics in Medicine Unlocked*, Volume 20.
- Fenwick, E., Rees, G., Pesudovs, K., Dirani, M., Kawasaki, R., Wong, and T. Y. & Lamoureux E. (2012) Social and emotional impact of diabetic retinopathy: a review, *Clin Exp Ophthalmol*.
- Padhy, A. K., Takkar, B., Chawla, R., & Kumar, A. (2019), Artificial intelligence in diabetic retinopathy: A natural step to the future, *Indian J Ophthalmol*.

- Rajesh, A. E., Davidson, O. Q., Lee, C. S., & Lee, A. Y. (2023) Artificial Intelligence and Diabetic Retinopathy: AI Framework, Prospective Studies, Head-to-Head Validation, and Cost-Effectiveness. *Diabetes Care*, Volume 46, Issue 10.
- Sheng, B., Chen, X., Li, T., Ma, T., Yang, Y., Bi, L., & Zhang, X. (2022) An overview of artificial intelligence in diabetic retinopathy and other ocular diseases, *Sec. Clinical Diabetes*, Volume 10.
- Taha, A. A., Dinesen, A., Vergmann, A. S., & Grauslund, J. (2024) Present and future screening programs for diabetic retinopathy: a narrative review, Abou Taha et al. *International Journal of Retina and Vitreous*. 10, Article number: 14.
- Tan, T. E., & Wong, T. Y. (2023) Diabetic retinopathy: Looking forward to 2030, *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022; 13.
- Zheng, Y., He, M., & Congdon, N. (2012). The worldwide epidemic of diabetic retinopathy, *Indian J Ophthalmol*.

