

Drugi znanstveni međunarodni simpozij Društva magistara medicinsko-laboratorijske dijagnostike Hrvatske udruge laboratorijske medicine

Napredne tehnologije u laboratorijskoj medicini: Povezivanje znanosti i kliničke prakse

Knjiga sažetaka

2nd Scientific International Symposium of the Society of MSc in Biomedical Laboratory Science Croatian Association of Laboratory Medicine

”Advanced Technologies in Laboratory Medicine: Connecting Science and Clinical Practice”

Book of Abstracts

Drugi znanstveni međunarodni simpozij Društva magistara
medicinsko-laboratorijske dijagnostike

**„Napredne tehnologije u laboratorijskoj medicini: Povezivanje znanosti i kliničke
prakse“**

Knjiga sažetaka

Zagreb, 2025.

2nd Scientific International Symposium of the Society of MSc in Biomedical Science
Croatian Association of Laboratory Medicine

**Advanced Technologies in Laboratory Medicine: Connecting Science and Clinical
Practice**

Book of Abstracts

Zagreb, Croatia, 2025

Urednička napomena

Knjiga sažetaka Simpozija objavljuje se na službenim jezicima simpozija – hrvatskom i engleskom jeziku.

Sažeci su objavljeni na jeziku na kojem je rad prijavljen i izložen. Radovi prijavljeni na oba jezika objavljeni su u dvojezičnom obliku, pri čemu je hrvatska verzija navedena prva, a engleska neposredno iza nje.

Stalni dijelovi knjige (naslovnice, predgovor, opće informacije) objavljeni su paralelno na oba jezika, uvijek istim redoslijedom – hrvatski, a zatim engleski.

Uredništvo je nastojalo osigurati dosljednost i preglednost strukture radi lakšeg snalaženja svih sudionika.

Editorial Note

The Book of Abstracts of the Symposium is published in Croatian and English, the official languages of the event.

Abstracts are presented in the language in which the paper was submitted and presented. Papers submitted in both languages are published in a bilingual format, with the Croatian version appearing first, immediately followed by the English version.

All permanent sections of the book (title pages, foreword, general information) are presented in both languages in a consistent order: Croatian first, followed by English.

The editors have sought to ensure consistency and clarity of structure to facilitate easy use by all participants.

Nakladnik:

Društvo magistara medicinsko-laboratorijske dijagnostike Hrvatske udruge laboratorijske medicine

Ulica Ivane Brlić-Mažuranić 18

Zagreb

Za nakladnika:

Petra Medač Čorak

Urednica:

Suzana Hančić

Sandra Marijan

Učestalost izlaženja:

Godišnje

Mjesto izdavanja:

Zagreb, 2025.

ISSN: 3044-0726

Publisher:

Society of MSc in Biomedical Laboratory Science of the Croatian Association of Laboratory Medicine

Ivane Brlić-Mažuranić 18

Zagreb, Croatia

On behalf of the publisher:

Petra Medač Čorak

Editor:

Suzana Hančić

Sandra Marijan

Frequency of publication:

Annually

Place of publication:

Zagreb, 2025

ISSN: 3044-0726

Organizatori

Društvo magistara medicinsko-laboratorijske dijagnostike Hrvatske udruge laboratorijske medicine

Hrvatsko društvo histo i citotecnologa Hrvatske udruge laboratorijske medicine

Klinička bolnica „Sveti Duh“

Pokrovitelji

Hrvatska komora zdravstvenih radnika Strukovni razred za medicinsko-laboratorijsku djelatnost

Grad Zagreb

Organizacijski odbor

Predsjednica

Petra Medač Čorak, mag.med.lab.diag.

Organizacijski tim

Sara Glavaš, mag.med.lab.diag.

Jelena Lozić Erent, mag.med.lab.diag.

Suzana Tutić Lazić, mag.med.lab.diag.

Josip Pavić, bacc.med.lab.diag.

Neven Sučić, mag.med.lab.diag.

Znanstveni odbor

Predsjednik

Prof.dr.sc. Neven Žarković, dr.med

Znanstveni tim

Doc.dr.sc. Sandra Marijan

Dr.sc. Ana Tadijan

Dr.sc. Ena Pešut

Suzana Hančić, mag.med.lab.diag.

Mariana Penava, mag.med.lab.diag.

Martina Hrvačić, mag.med.lab.diag.

Andriana Kupanovac, mag.med.lab.diag.

Sadržaj sažetaka u ovoj KNJIZI SAŽETAKA isključivo je odgovornost autora. Nakladnik nije odgovoran za upotrebu podataka objavljenih u sažetcima, pravopisne i druge greške.

Organizers

Society of Masters of Medical-Laboratory Diagnostics of the Croatian Association of Laboratory Medicine

Croatian Society of Histotechnologists and Cytotechnologists of the Croatian Association of Laboratory Medicine

Clinical Hospital Sveti Duh

Supported by

Croatian Chamber of Health Professionals, Professional Section for Medical-Laboratory Activities

City of Zagreb

Organizing Committee

Chairperson:

Petra Medač Čorak, MSc BMS

Organizing Team:

Sara Glavaš, MSc BMS

Jelena Lozić Erent, MSc BMS

Suzana Tutić Lazić, MSc BMS

Josip Pavić, BMS

Neven Sučić, MSc BMS

Scientific Committee

Chairperson:

Prof. Neven Žarković, MD

Scientific Team:

Assoc. Prof. Sandra Marijan, PhD

Ana Tadijan, PhD

Ena Pešut, PhD

Suzana Hančić, MSc BMS

Mariana Penava, MSc BMS

Martina Hrvačić, MSc BMS

Andriana Kupanovac, MSc BMS

Disclaimer:

The content of the abstracts in this BOOK OF ABSTRACTS is the sole responsibility of the authors. The publisher is not responsible for the use of the data published in the abstracts, nor for typographical or other errors.

Sadržaj

Uvodna riječ

Program

Sažetci pozvanih predavanja

Sažetci poster prezentacija

Učenička i studentska sekcija poster prezentacija

Kazalo autora

Sponzori i donatori

Content

Introductory Remarks

Scientific Programme

Abstracts of Invited Lectures

Abstracts of Poster Presentations

Secondary School and Student Poster Presentation Section

Index of Authors

Sponsors and donors

Uvodna riječ

Poštovani,

čast nam je i zadovoljstvo bilo održati Drugi znanstveni međunarodni simpozij ‘Napredne tehnologije u laboratorijskoj medicini: Povezivanje znanosti i kliničke prakse’ koji je održan 29. studenoga 2025. godine u dvorani Zrinjevac Kliničke bolnice ”Sveti Duh” u Zagrebu.

Posljednjih desetljeća svjedoci smo ekspanzivnog razvoja laboratorijske medicine te je današnja rutina do prije nekoliko godina bila tek dio znanstvenih istraživanja. Stoga je sinergija znanosti, laboratorijske medicine i medicinsko-laboratorijske dijagnostike osnova nezamjenjive današnje dijagnostike u zdravstvu i omogućuje nam poboljšanje i implementaciju novih dijagnostičkih postupaka u bližoj budućnosti u svrhu liječenja i očuvanja zdravlja.

Cilj Simpozija je okupljanje znanstvenika, liječnika i medicinsko-laboratorijskih djelatnika, razmjena rezultata najnovijih dostignuća, naprednih tehnika i metoda. Želja nam je potaknuti na razmišljanje i planiranje uvođenja najnovijih dijagnostičkih postupaka koji dovode do poboljšanja zdravstvenog sustava i medicinskih usluga. Koje nam prednosti i prepreke donosi znanost u dijagnostici, te kako ih premostiti da bismo osigurali kvalitetu i izvrsnost koju negujemo i kojoj težimo u budućnosti.

Program simpozija upotpunit će pozvana izlaganja istaknutih hrvatskih znanstvenika, stručnjaka iz laboratorijske medicine i laboratorijske dijagnostike, koji će dati pregled istraživačkih aktivnosti, naprednih dijagnostičkih metoda te sustava najviše organizacije i osiguranja kvalitete u radu dijagnostičkih laboratorija. Organizatori Simpozija su stručno društvo magistara medicinsko-laboratorijske dijagnostike u suradnji s Hrvatskim društvom histo i citotecnologa Hrvatske udruge laboratorijske medicine te Klinička bolnica “Sveti Duh”.

Organizacijski odbor Simpozija

Introductory Remarks

Dear Colleagues,

It was both an honor and a pleasure to host the Second International Scientific Symposium “Advanced Technologies in Laboratory Medicine: Bridging Science and Clinical Practice”, which was held on November 29, 2025 in the Zrinjevac Hall of the Sveti Duh University Hospital in Zagreb.

Over recent decades, laboratory medicine has experienced rapid and expansive development, and many procedures that are routine today were, until only a few years ago, confined to the realm of scientific research. Consequently, the synergy between science, laboratory medicine, and medical laboratory diagnostics represents the cornerstone of contemporary diagnostic practice in healthcare, enabling the advancement and implementation of new diagnostic procedures in the near future with the aim of improving treatment and preserving health.

The objective of the Symposium was to bring together scientists, physicians, and medical laboratory professionals, and to facilitate the exchange of knowledge related to the latest scientific achievements, advanced techniques, and methodological approaches. Our intention was to stimulate critical thinking and strategic planning regarding the introduction of state-of-the-art diagnostic procedures that contribute to the improvement of healthcare systems and medical services. Particular emphasis was placed on identifying the advantages and challenges that scientific progress introduces into diagnostics, as well as on ways to overcome these challenges in order to ensure the quality and excellence that we foster and aspire to achieve in the future.

The Symposium program was further enriched by invited lectures delivered by distinguished Croatian scientists and experts in laboratory medicine and laboratory diagnostics, who provided comprehensive overviews of current research activities, advanced diagnostic methodologies, and the highest standards of organization and quality assurance in diagnostic laboratory practice. The Symposium was organized by the Professional Society of Masters of Medical Laboratory Diagnostics, in cooperation with the Croatian Society of Histotechnologists and Cytotechnologists of the Croatian Association of Laboratory Medicine, and the Sveti Duh University Hospital.

The Symposium Organizing Committee

Program

8:00 - 9:00 REGISTRATION
9:00 - 9:05 OPENING CEREMONY

SECTION I

Biomarkers in Health and Disease

09:05 - 09:35 Neven Žarković, PhD (Ruđer Bošković Institute, Zagreb)
Kratak prikaz odabranih metoda za analizu oksidacijskog stresa

09:35 - 9:55 Morana Jaganjac, PhD (Ruđer Bošković Institute, Zagreb)
Integrative Approaches to Reveal Early Metabolic Drivers of Insulin Resistance

9:55 – 10:15 Nina Milutin, PhD (Ruđer Bošković Institute, Zagreb)
Altered gene methylation in HPV-related cancers as a potential biomarker in clinical practice

10:15 – 10:35 Vedrana Čikeš Čulić, PhD (School of Medicine, Split)
Glycoantigens and diagnostics

Discussion 5 minutes

Coffee break: 10:40 – 11:00

SECTION II

Decoding Cancer: Non-Coding RNAs and Stem Cell-Driven Therapies

11:00 – 11:20 Josipa Skelin Ilić, PhD (Ruđer Bošković Institute, Zagreb)
From Infection to Cancer: The Role of lncRNA in Molecular Diagnostics

11:20 – 11:40 Sandra Marijan, PhD (Faculty of Forensic Sciences, School of Medicine, Split)
Cancer stem cells: New Frontiers in Diagnosis and Therapy of Triple-Negative Breast Cancer

11:40 - 12:00 Tanja Matijević Glavan, PhD (Ruđer Bošković Institute, Zagreb)
Repurposing old drugs to treat cancer stem cells

12:00 – 12:20 Petar Ozretić, PhD (Ruđer Bošković Institute, Zagreb)
Application of Comprehensive Gene Profiling in Personalized Oncology

Discussion 5 minutes

Lunch pause: 12:25 – 13:25 (Bundek Hall)

POSTER SECTION

SECTION III – Laboratory Science in Action

13:25 – 13:45 Professor Dubravka Švob Štrac, PhD (Ruđer Bošković Institute, Zagreb)
The role of medical laboratory diagnostics in psychiatry

13:45 -14:05 Vlatka Stojačić, MSc BMS (Institute of Pathology and Bacteriology,
Clinic Floridsdorf, Vienna Health Care Group, Vienna, Austria)

Fighting Antimicrobial Resistance: Integrating Science and Daily Practice as a Biomedical
Scientist

14:05 – 14:25 Emsel Papić, MSc BMS (Faculty of Health Studies, University of Sarajevo,
Bosnia and Herzegovina)

Virtual reality as an innovative approach in the education of laboratory professionals in
morphology

14:25 – 14:45 Sophia Godau, BMS (Karolinska Institute, Stockholm, Sweden)
Biomedical Laboratory Scientist – The Diagnostic Leader

Discussion 5 minutes

14:50 The Best Poster Award

CLOSING CEREMONY AND HOLIDAY NETWORKING

(followed by festive mingling at Advent Zrinjevac)

Sažetci pozvanih predavanja

Abstracts of Invited Lectures

KRATAK PRIKAZ ODABRANIH METODA ZA ANALIZU OKSIDACIJSKOG STRESA

Prof.dr.sc. **Neven Žarković**

Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska

A BRIEF OVERVIEW OF SELECTED METHODS FOR THE ANALYSIS OF OXIDATIVE STRESS

Neven Žarković, PhD, Full Professor

Ruder Bošković Institute, Zagreb, Croatia

INTEGRATIVE APPROACHES TO REVEAL EARLY METABOLIC DRIVERS OF
INSULIN RESISTANCE

Doc.dr.sc. **Morana Jaganjac**

Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska

INTEGRATIVE APPROACHES TO REVEAL EARLY METABOLIC DRIVERS OF
INSULIN RESISTANCE

Morana Jaganjac, PhD, Associate Professor

Ruder Bošković Institute, Zagreb, Croatia

ALTERED GENE METHYLATION IN HPV-RELATED CANCERS AS A POTENTIAL
BIOMARKER IN CLINICAL PRACTICE

Dr.sc. **Nina Milutin**

Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska

ALTERED GENE METHYLATION IN HPV-RELATED CANCERS AS A POTENTIAL
BIOMARKER IN CLINICAL PRACTICE

Nina Milutin, PhD

Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Croatia

GLYCOANTIGENS AND DIAGNOSTICS

Prof.dr.sc. **Vedrana Čikeš Čulić**

Medicinski fakultet Split, Hrvatska

GLYCOANTIGENS AND DIAGNOSTICS

Vedrana Čikeš Čulić, PhD, Full Professor

University of Split School of Medicine, Croatia

FROM INFECTION TO CANCER: THE ROLE OF lncRNA IN MOLECULAR
DIAGNOSTICS

Dr.sc. **Josipa Skelin Ilić**

Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska

FROM INFECTION TO CANCER: THE ROLE OF lncRNA IN MOLECULAR
DIAGNOSTICS

Josipa Skelin Ilić, PhD

Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Croatia

CANCER STEM CELLS: NEW FRONTIERS IN DIAGNOSIS AND THERAPY OF TRIPLE-NEGATIVE BREAST CANCER

Sandra Marijan^{1,2}

¹University of Split School of Medicine

²University of Split Faculty of Forensic Sciences

sandra.marijan@mefst.hr

Cancer remains a leading cause of mortality worldwide, with tumor recurrence and therapy resistance posing major clinical challenges. Cancer stem cells (CSCs), a small subpopulation within tumors, have emerged as key drivers of these phenomena due to their ability to self-renew, differentiate, and initiate new tumors. Unlike normal stem cells that maintain tissue homeostasis, CSCs sustain tumor growth, metastasis, and relapse even after apparent remission. In breast cancer, the identification and characterization of CSCs rely on specific surface markers. Among these, ALDH1 (Aldehyde dehydrogenase 1), CD44, CD24, and CD133 are the most extensively studied. These markers not only facilitate the isolation and study of CSCs but also hold promise as diagnostic and prognostic indicators, correlating with tumor aggressiveness, therapy resistance, and patient outcomes. High ALDH1 activity is strongly associated with CSCs properties, including enhanced tumorigenicity and metastatic potential. CD44 is a cell-surface glycoprotein involved in cell adhesion, migration, and interaction with the extracellular matrix. In breast cancer, CSCs typically express high levels of CD44 and lack of CD24. Low or absent CD24 expression is associated with enhanced metastatic potential and therapy resistance. CD133, also known as *Prominin-1*, is another stem cell marker seen in various cancers, including brain, colon, and breast tumors. CD133-positive cells often exhibit high tumorigenic capacity and resistance to chemotherapy.

Triple-negative breast cancer (TNBC), an aggressive subtype lacking estrogen, progesterone, and HER2 receptors, is particularly enriched in CSCs. This enrichment contributes to TNBC's poor prognosis, high recurrence rates, and resistance to conventional therapies, highlighting the clinical relevance of CSC-targeted strategies.

Overall, understanding the biology of breast cancer stem cells and their associated markers offers significant potential to enhance early diagnosis, predict disease progression, and overcome therapeutic resistance. Continued research into CSC-targeted diagnostics and

treatments may ultimately improve outcomes for patients with aggressive breast cancer subtypes, particularly TNBC.

Keywords: cancer stem cells (CSCs), triple negative breast cancer, biomarkers, CD44, CD133

REPURPOSING OLD DRUGS TO TREAT CANCER STEM CELLS

Dr.sc. **Tanja Matijević Glavan**

Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska

REPURPOSING OLD DRUGS TO TREAT CANCER STEM CELLS

Tanja Matijević Glavan, PhD

Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Croatia

APPLICATION OF COMPREHENSIVE GENE PROFILING IN PERSONALIZED
ONCOLOGY

Doc.dr.sc. **Petar Ozretić**

Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska

APPLICATION OF COMPREHENSIVE GENE PROFILING IN PERSONALIZED
ONCOLOGY

Petar Ozretić, PhD, Associate Professor

Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Croatia

THE ROLE OF MEDICAL LABORATORY DIAGNOSTICS IN PSYCHIATRY

Prof.dr.sc. **Dubravka Švob Štrac**

Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska

THE ROLE OF MEDICAL LABORATORY DIAGNOSTICS IN PSYCHIATRY

Dubravka Švob Štrac, PhD, Full Professor

Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Croatia

FIGHTING ANTIMICROBIAL RESISTANCE: INTEGRATING SCIENCE AND DAILY
PRACTICE AS A BIOMEDICAL SCIENTIST

Vlatka Stojčić, mag.med.lab.diag.

Institute of Pathology and Bacteriology, Clinic Floridsdorf, Vienna Health Care Group,
Vienna, Austria

FIGHTING ANTIMICROBIAL RESISTANCE: INTEGRATING SCIENCE AND DAILY
PRACTICE AS A BIOMEDICAL SCIENTIST

Vlatka Stojčić, MSc BMS

Institute of Pathology and Bacteriology, Clinic Floridsdorf, Vienna Health Care Group,
Vienna, Austria

VIRTUALNA STVARNOST KAO INOVATIVNI PRISTUP U EDUKACIJI LABORATORIJSKIH PROFESIONALACA U OBLASTI MORFOLOGIJE

Emsel Papić, Amela Ibišević, Sabina Šegalo

Odsjek Laboratorijskih tehnologija, Univerzitet u Sarajevu - Fakultet zdravstvenih studija,
71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

emsel.papic@fzs.unsa.ba

Uvod: Tradicionalni pristup u edukaciji laboratorijskih profesionalaca u oblasti morfologije temelji se na primjeni svjetlosne mikroskopije. Metoda svjetlosne mikroskopije decenijama je zlatni standard i predstavlja izazov u edukaciji zbog ograničene vizualizacije i složenosti ćelijskih i tkivnih struktura. Razvoj i implementacija vizualnih i interaktivnih tehnologija ima za cilj unaprijediti metode aktivnog i imerzivnog učenja u oblasti morfologije, ali i drugih laboratorijskih disciplina. Primjena novih tehnologija kao što je virtualna stvarnost (VS) otvara širok spektar novih mogućnosti i predstavlja inovativan pristup u proučavanju morfoloških struktura ćelija i tkiva.

Cilj: Predstaviti mogućnosti virtualne stvarnosti u edukaciji laboratorijskih profesionalca u oblasti morfologije, kao i platformu za razvoj simulacije u morfološkoj analizi.

Materijal i metode: Za potrebe izrade preglednog rada, pretražene su relevantne baze podataka *Medline (PubMed)*, *ScienceDirect* i *Web of Science* kombinacijom ključnih riječi na engleskom jeziku “*virtual reality*”, “*hematology*”, “*cytology*” i “*histopathology*”. U svrhu izrade preglednog rada, uključeni su naučni radovi objavljeni u posljednjih deset godina, usmjereni na unaprjeđenje aktivnog učenja primjenom VS u oblasti morfologije s pristupom cjelovitom tekstu.

Rezultati: Dosadašnja istraživanja ukazuju da se VS koristi u edukaciji, ali i kliničkoj praksi, pri čemu je prijavljena podudarnost sa svjetlosnom mikroskopijom od 90% slučajeva. Analizirajući dostupna istraživanja, autori ističu da se primjena VS pokazala značajno efikasnom u edukaciji i poticanju aktivnog učenja iz oblasti patohistologije kroz razvoj platformi poput *HistoLab VR*. U odnosu na druge oblasti u morfologiji, VS kao edukativno sredstvo nije korišteno u oblasti hematologije ili citologije. Za implementaciju VS tehnologije u edukativne svrhe, preduvjet je poštivanje etičkih i pedagoških principa, poznavanje naprednih digitalnih vještina i prilagodbu morfološke analize u virtualnom okruženju.

Zaključak: Primjena VS tehnologija predstavlja moćan alat u proučavanju i razumijevanju složenih morfoloških struktura. Kako bi se unaprijedila edukacija laboratorijskih profesionalaca, VS se mora koristiti odgovorno i u kombinaciji s konvencionalnim metodama.

Ključne riječi: virtualna stvarnost, morfologija, edukacija, patohistologija

VIRTUAL REALITY AS AN INNOVATIVE APPROACH IN THE EDUCATION OF LABORATORY PROFESSIONALS IN MORPHOLOGY

Emsel Papić, Amela Ibišević, Sabina Šegalo

Department of Laboratory technologies, University of Sarajevo, Faculty of Health Studies,
71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

emsel.papic@fzs.unsa.ba

Introduction: The traditional method of educating laboratory professionals in morphology has relied on light microscopy. Although light microscopy has been the gold standard, it presents challenges in education due to its limited visualisation capacity and the inherent complexity of cellular and tissue structures. The development and integration of visual and interactive technologies aim to enhance active and immersive learning methods, not only in morphology but also in other laboratory disciplines. Emerging technologies such as virtual reality (VR) offer new opportunities and innovative approaches to studying cell and tissue morphology.

Aim: To present the potential of virtual reality for educating laboratory professionals in morphology, as well as its role as a platform for developing simulations in morphological analysis.

Materials and Methods: For this review, Medline (PubMed), ScienceDirect, and Web of Science were searched using combinations of the keywords: virtual reality, hematology, cytology, and histopathology. The review included full-text scientific papers published within the last ten years that focused on the application of VR in enhancing active learning in morphology.

Results: Previous research indicates that VR is used not only in education but also in clinical practice, with a reported concordance rate of 90% compared to light microscopy. Analysis of available studies shows that VR is highly effective in education and in promoting active learning in pathohistology, particularly through platforms such as HistoLab VR. However, unlike other areas of morphology, VR as an educational tool has not yet been applied in hematology or cytology. For successful implementation of VR technology in education, it is essential to follow ethical and pedagogical principles, ensure proficiency in advanced digital skills, and adapt morphological analysis to the virtual environment.

Conclusion: VR is a powerful tool for exploring complex morphological structures, but its responsible use alongside conventional methods is essential for enhancing the education of laboratory professionals.

Keywords: virtual reality, morphology, education, pathohistology

BIOMEDICAL LABORATORY SCIENTIST – THE DIAGNOSTIC LEADER

Sophia Godau, BMS

Karolinska Institute, Stockholm, Sweden

Sažetci poster prezentacija

Abstracts of Poster Presentations

IMUNOLOŠKI I ENDOKRINI POKAZATELJI TRAUMA KOD DJECE: LABORATORIJSKI ALATI ZA KRIZNE INTERVENCIJE

Malik Burić, Mirsad Malkić

Univerzitet u Sarajevu - Fakultet zdravstvenih studija, Bosna i Hercegovina

malik.buric@fzs.unsa.ba

Cilj ovog preglednog članka je sintetizirati postojeće podatke o imunološkim i endokrinim pokazateljima traumatskog stresa kod djece pogođene kriznim situacijama, uključujući prirodne katastrofe, epidemije, ratne sukobe i dugotrajne humanitarne krize, te prikazati potencijal laboratorijskih biomarkera u podršci kriznim intervencijama. Poseban fokus stavljen je na kapacitete laboratorija za izvođenje relevantnih analiza u uvjetima krize, uključujući dostupnost opreme, brzinu obrade uzoraka i mogućnost višestrukih simultanih mjerenja, što je ključno za rano prepoznavanje rizika i planiranje ciljane pomoći.

Djeca pogođena ratom i humanitarnim krizama, posebno ona koja su izgubila roditelje ili su odvojena od porodice, izložena su intenzivnom toksičnom stresu, koji može dugoročno utjecati na neuroendokrine i imunološke funkcije, kao i na psihički i fizički razvoj. Toksичni stres značajno povećava ranjivost na infekcije, metaboličke poremećaje i psihosocijalne posljedice, što dodatno naglašava važnost preciznog praćenja biomarkera.

U pregledu su korišteni relevantni znanstveni radovi iz područja pedijatrije, imunologije, endokrinologije i javnog zdravlja. Posebna pažnja posvećena je studijama koje mjere hormone stresa, uključujući kortizol, adrenokortikotropni hormon (ACTH) i kateholamine, te imunološke parametre poput citokina, C-reaktivnog proteina (CRP) i leukocitnih subpopulacija. Dodatno, razmatrani su biomarkeri nutritivnog statusa i njihova uloga u ranom prepoznavanju metaboličkih i infektivnih komplikacija. Analizirani radovi potvrđuju da trauma izaziva značajne promjene u osi hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda (HPA) i aktivaciju simpatičkog nervnog sistema, što se odražava povećanim razinama kortizola, ACTH-a i kateholamina, te istovremenu proinflamatornu aktivaciju imunskog sistema.

Integracija ovih laboratorijskih pokazatelja omogućava identifikaciju najugroženijih skupina i planiranje ciljane intervencije. Laboratorijski markeri stresa i imunološke disfunkcije predstavljaju pouzdane alate za ranu dijagnostiku traumatskih efekata kod djece pogođene krizama. Primjena ovih biomarkera u kombinaciji s adekvatnim laboratorijskim kapacitetima

omogućava razvoj ciljanih javnozdravstvenih strategija, smanjenje dugoročnih posljedica traume i optimizaciju kriznih intervencija, pridonoseći sustavnom pristupu zaštiti, oporavku i dugoročnom razvoju djece pogođene krizama.

Ključne riječi: traumatski stres, djeca u kriznim situacijama, imunološki biomarkeri, endokrini pokazatelji, laboratorijski kapaciteti

IMMUNOLOGICAL AND ENDOCRINE INDICATORS OF TRAUMA IN CHILDREN: LABORATORY TOOLS FOR CRISIS INTERVENTIONS

Malik Burić, Mirsad Malkić

University of Sarajevo-Faculty of Health Studies, Bosnia and Herzegovina

malik.buric@fzs.unsa.ba

The aim of this review article is to synthesize existing data on immunological and endocrine indicators of traumatic stress in children affected by crisis situations, including natural disasters, epidemics, armed conflicts, and prolonged humanitarian crises, and to highlight the potential of laboratory biomarkers in supporting crisis interventions. Special emphasis is placed on laboratory capacities for performing relevant analyses under crisis conditions, including equipment availability, sample processing speed, and the ability to conduct multiple simultaneous measurements, which are crucial for early risk identification and planning targeted assistance.

Children affected by war and humanitarian crises, particularly those who have lost parents or are separated from their families, are exposed to intense toxic stress, which can have long-term effects on neuroendocrine and immune functions, as well as on psychological and physical development. Toxic stress significantly increases vulnerability to infections, metabolic disorders, and psychosocial consequences, further underscoring the importance of precise biomarker monitoring.

The review includes relevant scientific studies from the fields of pediatrics, immunology, endocrinology, and public health. Particular attention is given to studies measuring stress hormones, including cortisol, adrenocorticotrophic hormone (ACTH), and catecholamines, as well as immunological parameters such as cytokines, C-reactive protein (CRP), and leukocyte subpopulations. Additionally, biomarkers of nutritional status and their role in the early identification of metabolic and infectious complications are considered. The analyzed studies confirm that trauma induces significant changes in the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis and activation of the sympathetic nervous system, reflected by increased levels of cortisol, ACTH, and catecholamines, alongside simultaneous proinflammatory immune activation.

Integration of these laboratory indicators enables the identification of the most vulnerable groups and the planning of targeted interventions. Stress and immune dysfunction biomarkers

represent reliable tools for the early diagnosis of traumatic effects in children affected by crises. The application of these biomarkers, combined with adequate laboratory capacities, allows the development of targeted public health strategies, reduction of long-term trauma consequences, and optimization of crisis interventions, contributing to a systematic approach to the protection, recovery, and long-term development of children affected by crises.

Keywords: traumatic stress, children in crisis situations, immunological biomarkers, endocrine indicators, laboratory capacities

ANTIMIKROBNA REZISTENCIJA UZROČNIKA URINARNIH INFEKCIJA KOD VANBOLNIČKIH PACIJENATA SA PODRUČJA SREDNJOBOSANSKOG KANTONA

Ajla Delić, Azra Bačić

Institut za biomedicinsku dijagnostiku i istraživanje – Genom, ulica Slavka Gavrančića 17c,
Travnik, Bosna i Hercegovina

ajladelic98@hotmail.com

Uvod: Infekcije urinarnog trakta (IUT) su najzastupljenije bakterijske infekcije koje na globalnom nivou svake godine pogađaju otprilike 150 miliona ljudi. Cilj istraživanja je bio da se identifikuju uzročnici infekcija urinarnog trakta kod vanbolničkih pacijenata u Srednjobosanskom kantonu, te da se ispita stepen njihove rezistencije na antimikrobne lijekove, kao i njihova povezanost sa starošću i spolom bolesnika.

Materijal i metode: Studija je sprovedena kao retrospektivna analiza podataka prikupljenih tokom rutinskog rada na obradi urinokultura vanbolničkih pacijenata u dvogodišnjem periodu (2023-2025. godine) u ustanovi Medical centar Travnik. Korištena je disk-difuzijska metoda za određivanje antimikrobne osjetljivosti.

Rezultati: Ukupno je analizirano 300 urinokultura, od kojih je 128 bilo pozitivno na prisustvo bakterijskih patogena. Od 128 ispitanika, 79,69% ispitanika je činilo žensku populaciju, dok je 19,53% ispitanika činilo mušku populaciju. Prosječna starosna dob ženskih ispitanika bila je $59,23 \pm 20,79$, dok je prosječna starosna dob muških ispitanika bila $61,16 \pm 24,12$ godina. Najčešći izolovani uzročnici urinarnih infekcija bili su: *Escherichia coli* (55,47%), *Klebsiella spp.* (34,38%), *Proteus mirabilis* (6,25%), *Enterobacter spp.* (1,56%) i *Staphylococcus saprophyticus* (1,56%). Najčešće izolovani uzročnik kod ženske populacije je *Escherichia coli* (59%) u svim starosnim grupama, dok je kod muške populacije *Klebsiella spp.* (56%). Antibiotici koji su pokazali visok postotak rezistencije na *Escherichia coli* i *Klebsiella spp.* su: ampicilin (*E.coli* 70%, *Klebsiella spp.* 80%), amoxicilin (*E.coli* 63%, *Klebsiella spp.* 77%), gentamicin, cephalexin, trimethoprim sulfametoxazol, cefuroxime axetil, amoxicilin sa klavulonskom kiselinom (*E.coli* 17%, dok je *Klebsiella spp.* 32%). *Proteus mirabilis* i *Enterobacter spp.* su pokazali rezistenciju na sljedeće antibiotike: ampicilin, amoxicilin, gentamicin i trimethoprim sulfametoxazol (*Proteus* 6%, *Enterobacter* 100%). *Staphylococcus*

saprophyticus je pokazao visok stepen rezistencije (100%) na ampicillin, gentamicin, cephalexin i amoxicillin (50%).

Zaključak: Istraživanje je pokazalo da su vanbolnički pacijenti sa infekcijama urinarnog trakta u Srednjobosanskom kantonu izloženi visokom riziku od rezistencije na antibiotike, te da postoje razlike u uzročnicima u odnosu na spol. Visok stepen rezistencije pokazuju antibiotici iz grupe beta-laktama, aminoglikozida, te sulfonamida. Prekomjerna i neadekvatna upotreba antibiotika dovodi do povećane otpornosti uzročnika urinarnih infekcija što otežava liječenje i smanjuje efikasnost dostupnih terapijskih opcija. Racionalna upotreba antibiotika je ključna za smanjenje rizika od razvoja antimikrobne rezistencije uz ciljano provođenje antibiograma pri liječenju.

Ključne riječi: antimikrobna rezistencija, disk-difuzijska metoda, vanbolnički pacijenti, *Escherichia coli*, *Klebsiella species*

UTJECAJ HEMATOLOŠKIH PARAMETARA U PREDIKCIJI SMRTNOG ISHODA PACIJENATA S COVID-19 INFEKCIJOM

Marija Drmić¹, Mia Vidović¹, Luka Švitek^{1,2}, Sanja Mandić^{2,3}

¹Klinički bolnički centar Osijek, Osijek, Hrvatska

²Medicinski fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek, Hrvatska

³Poliklinika LabPlus, Osijek, Hrvatska

Pandemija bolesti COVID-19 potaknula je razna istraživanja prognostičkih čimbenika koji bi omogućili pravovremenu identifikaciju bolesnika s povećanim rizikom smrtnog ishoda. S obzirom na dostupnost i rutinsku primjenu kompletne krvne slike, hematološki parametri predstavljaju potencijalno vrijedan izvor prognostičkih informacija. Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti dijagnostičku i prognostičku vrijednost odabranih hematoloških obilježja u predikciji smrtnog ishoda kod hospitaliziranih pacijenata oboljelih od COVID-19. Provedena je presječna studija s povijesnim podacima 127 bolesnika liječenih u Klinici za infektivne bolesti KBC-a Osijek u razdoblju od prosinca 2021. do veljače 2022. godine. Ispitanici su bili u dobi od 22 do 93 godine, a ukupno 31,5 % bolesnika imalo je smrtni ishod. Analizirani su hematološki parametri, uključujući MCV, MCH, MCHC i RDW-KV, s ciljem utvrđivanja njihove povezanosti s mortalitetom. Statističkom analizom utvrđeno je da su MCH (AUC = 0,615), MCHC (AUC = 0,645) i RDW-KV (AUC = 0,699) pokazali značajnu prognostičku vrijednost. Najveću dijagnostičku točnost imao je RDW-KV, koji je povezan s upalnim procesima, oksidativnim stresom i prisutnošću komorbiditeta. Povišene vrijednosti RDW-KV i MCV te snižene vrijednosti MCHC-a bile su značajno povezane s nepovoljnim ishodom bolesti. Unatoč niskoj specifičnosti i osjetljivosti pojedinačnih parametara, njihova kombinacija s drugim kliničkim i biokemijskim pokazateljima mogla bi poboljšati prognostičku procjenu. Ograničenja istraživanja uključuju relativno mali broj ispitanika i činjenicu da su analizirani isključivo hospitalizirani bolesnici s težim oblicima bolesti. Dobiveni rezultati ukazuju na to da hematološki parametri, osobito RDW-KV, mogu poslužiti kao lako dostupni, neinvazivni i ekonomični prognostički markeri u procjeni rizika smrtnog ishoda kod bolesnika s COVID-19.

Ključne riječi: SARS-CoV-2 virus, COVID-19 infekcija, hematološka obilježja, smrtni ishod, pacijenti

THE ROLE OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS IN PREDICTING MORTALITY IN COVID-19 PATIENTS

Marija Drmić¹, Mia Vidović¹, Luka Švitek^{1,2}, Sanja Mandić^{2,3}

¹University Hospital Centre Osijek, Croatia

²Faculty of Medicine, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Croatia

³Poliklinika LabPlus, Osijek, Croatia

The COVID-19 pandemic has prompted numerous studies aimed at identifying prognostic factors that could enable early recognition of patients at increased risk of mortality. Given the availability and routine use of the complete blood count, hematological parameters represent a potentially valuable source of prognostic information. The aim of this study was to evaluate the diagnostic and prognostic significance of selected hematological indices in predicting mortality among hospitalized patients with COVID-19 infection. A cross-sectional study was conducted using historical data from 127 patients treated at the Clinic for Infectious Diseases, University Hospital Centre Osijek, between December 2021 and February 2022. The participants were aged between 22 and 93 years, and a total of 31.5% of patients had a fatal outcome. Hematological parameters, including MCV, MCH, MCHC, and RDW-CV, were analyzed to determine their association with mortality. Statistical analysis showed that MCH (AUC = 0.615), MCHC (AUC = 0.645), and RDW-CV (AUC = 0.699) demonstrated significant prognostic value. The highest diagnostic accuracy was observed for RDW-CV, which was associated with inflammatory processes, oxidative stress, and the presence of comorbidities. Elevated RDW-CV and MCV values, as well as reduced MCHC values, were significantly associated with unfavorable outcomes. Despite the low specificity and sensitivity of individual parameters, their combination with other clinical and biochemical markers could improve prognostic assessment. The limitations of this study include the relatively small sample size and the fact that only hospitalized patients with severe disease were analyzed. The obtained results indicate that hematological parameters, particularly RDW-CV, may serve as easily accessible, non-invasive, and cost-effective prognostic markers for assessing mortality risk in patients with COVID-19 infection.

Keywords: SARS-CoV-2 virus, COVID-19 infection, hematological parameters, fatal outcome, patients

PREDANALITIKA U ZNANOSTI: TEMELJ POUZDANIH I PONOVLJIVIH REZULTATA

Sara Glavaš¹, Martina Hrvačić², Mariana Penava³

¹Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, Hrvatska

²Klinička bolnica „Sveti Duh“, Zagreb, Hrvatska

³Klinika za psihijatriju „Vrapče“, Zagreb, Hrvatska

sara.glavas5@gmail.com

Predanalitička faza predstavlja prvi, ali i jedan od najkritičnijih koraka u svakom istraživačkom i dijagnostičkom procesu. Iako se često podcjenjuje, upravo u ovoj fazi nastaje najveći udio pogrešaka koje mogu narušiti kvalitetu i vjerodostojnost rezultata. Predanalitika obuhvaća sve postupke prije same analize uzorka – od uzorkovanja i transporta do pohrane i pripreme, a svaki od tih koraka može imati presudan utjecaj na krajnji ishod.

Posebnu važnost ima priprema ispitanika, koja je često nedovoljno standardizirana. Post, tjelesna aktivnost, lijekovi koje osoba uzima, doba dana, pa čak i razina stresa mogu uzrokovati znatne varijacije u nalazima. Ako ti čimbenici nisu jasno definirani i kontrolirani, rezultati analiza postaju teško usporedivi, reproducibilnost slabi, a zaključci istraživanja mogu biti dovedeni u pitanje.

Ovaj pregledni rad usmjeren je na prepoznavanje najvažnijih predanalitičkih čimbenika te njihova mogućeg utjecaja na kvalitetu znanstvenih rezultata. Naglašava se potreba za jasnim protokolima, dosljednom edukacijom osoblja, pouzdanim uputama za pripremu ispitanika i urednim bilježenjem svih predanalitičkih uvjeta. Time se ne podiže samo kvaliteta pojedinog istraživanja, već i vjerodostojnost znanstvene zajednice u cjelini.

Ključne riječi: predanalitička faza, laboratorijska dijagnostika, priprema ispitanika, standardizacija, reproducibilnost

PROCJENA USPOREDIVOSTI REZULTATA RAZLIČITIH HEMATOLOŠKIH BROJAČA

Martina Hrvačić¹, Ines Dragoje – Rebrina², Sara Glavaš³, Mariana Penava², Štefanija Kolačko¹

¹Klinička bolnica „Sveti Duh”, Zagreb, Hrvatska

²Klinika za psihijatriju „Vrapče“, Zagreb, Hrvatska

³Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, Hrvatska

martina.hrvacic@gmail.com

Automatizirani hematološki brojači predstavljaju temelj rutinske laboratorijske dijagnostike, no razlike u principima rada i kalibraciji mogu rezultirati varijacijama u dobivenim vrijednostima. Cilj ovog rada bio je procijeniti usporedivost laboratorijskog hematološkog brojača i POCT uređaja u određivanju hematoloških parametara.

Uspoređeni su rezultati dvaju analizatora: Sysmex XS 1000, rutinski laboratorijski uređaj, i Lab Geo HC10, point-of-care (POCT) uređaj, na uzorcima pune krvi u EDTA. Analizirani su sljedeći parametri: leukociti (Lkc), eritrociti (Erc), hemoglobin (Hgb), hematokrit (Hct), prosječni volumen eritrocita (MCV), trombociti (Trc), prosječni volumen trombocita (MPV) te apsolutni granulociti, limfociti i monociti. Usporedba metoda provedena je Passing-Bablok regresijom i Bland-Altman analizom.

Dobivena je vrlo dobra podudarnost za većinu osnovnih parametara. Kod leukocita i eritrocita odstupanja su bila manja od 4%, dok je za hemoglobin prosječna razlika iznosila približno 2%. Veća odstupanja uočena su kod hematokrita (oko 8%) i prosječnog volumena eritrocita (oko 5%). Rezultati za trombocite bili su općenito usporedivi, uz nešto veću varijabilnost. Prosječni volumen trombocita pokazao je veću osjetljivost na razlike među metodama, što je očekivano s obzirom na poznata ograničenja ovog parametra. Diferencijalna krvna slika (granulociti, limfociti i monociti) također je pokazala zadovoljavajuću usporedivost, pri čemu su najveća odstupanja zabilježena kod monocita, što se može pripisati njihovoj niskoj zastupljenosti u perifernoj krvi.

Zaključno, ispitivani hematološki brojači pokazuju zadovoljavajuću usporedivost u većini osnovnih i diferencijalnih parametara. Najbolja podudarnost zabilježena je za leukocyte, eritrocite i hemoglobin, dok su hematokrit, prosječni volumen eritrocita i prosječni volumen

trombocita pokazali veća odstupanja koja zahtijevaju oprez u interpretaciji. Dobiveni nalazi potvrđuju da POCT uređaji poput Lab Geo HC10 mogu pružiti dovoljno pouzdane rezultate za osnovne parametre, ali interpretacija pojedinih vrijednosti treba biti oprezna i utemeljena na provjeri laboratorijskim uređajem.

Ključne riječi: usporedivost, POCT, laboratorijska dijagnostika, verifikacija, kvaliteta

PRIMJENA REAL-TIME PCR METODE ZA IDENTIFIKACIJU PARODONTOPATOGENIH BAKTERIJA KOD BOLESNIKA S PARODONTITISOM

Nina Kalajžić¹, Sendi Kuret¹, Blaženka Grahovac², Matija Ružđak³, Davorka Sutlović^{1,4}

¹Sveučilište u Splitu, Fakultet zdravstvenih znanosti

²Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet

³neovisni istraživač

⁴Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet

nkalajzic@ozs.unist.hr

Cilj: Najčešći oblik parodontne bolesti je kronični parodontitis, upalno stanje uzrokovano patogenim bakterijama u subgingivalnom plaku. Cilj ovog istraživanja bio je razviti real-time PCR test kao dijagnostički alat za detekciju i identifikaciju pet parodontopatogenih bakterija: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella intermedia* i *Treponema denticola* kod bolesnika s parodontitisom.

Metode: DNA je izolirana iz uzoraka subgingivalnog plaka uzetih od 50 bolesnika te potom analizirana s „in-house“ real-time PCR metodom i mikro-IDent® testom.

Rezultati: Rezultate naše laboratorijske („in-house“) metode usporedili smo s komercijalno dostupnim semikvantitativnim testom mikro-IDent®, koji se temelji na PCR hibridizacijskoj metodi. Usporedbom rezultata dviju metoda, specifičnost je za sve ispitivane bakterije iznosila 100 %. Osjetljivost je za *A. actinomycetemcomitans* bila 97,5 %, za *P. gingivalis* 96,88 %, a za *P. intermedia* 95,24 %. Osjetljivost za *T. forsythia* i *T. denticola* iznosila je 100 %. Spearmanov koeficijent korelacije dvaju različitih mjerenja bio je 0,976 za *A. actinomycetemcomitans*, 0,967 za *P. gingivalis*, 0,949 za *P. intermedia*, 0,966 za *T. forsythia* i 0,917 za *T. denticola*.

Zaključak: real-time PCR metoda razvijena u našem laboratoriju pokazala se vrlo pouzdanom i učinkovitom za detekciju i identifikaciju visokorizičnih parodontopatogenih bakterija prisutnih u subgingivalnom plaku, a analiza krivulje taljenja može se koristiti za potvrdu specifičnosti amplifikacije.

Ključne riječi: parodontna bolest, parodontopatogene bakterije, DNA-strip tehnologija, real-time PCR

Andriana Kupanovac, Filip Pendić

Klinička bolnica “Sveti Duh”, Zagreb, Hrvatska

andriana.kupanovac@gmail.com

Uvođenje real-time PCR (engl. *Polymerase Chain Reaction*) metode revolucionarno je za mikrobiološku dijagnostiku. Uvođenje istovremene ekstrakcije, amplifikacije i interpretacije rezultiralo je bržom i osjetljivijom detekcijom patogena.

Ispitivanja su provedena na analizatoru ELITe InGenius, uporabom panela STD4 (engl. *Sexually transmitted disease*) koji detektira uzročnike: *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Trichomonas vaginalis* i *Mycoplasma hominis*.

Obrađujući do 12 uzoraka istovremeno s višestrukom i neovisnom PCR detekcijom značajno se ubrzao dijagnostički proces. Od ukupnog broja obrađenih uzoraka 7% rezultiralo je pozitivnom detekcijom patogena. U 3% obrađenih uzoraka detektirana je *Chlamydia trachomatis*, kod 2% uzorka detektirana je *Mycoplasma hominis*, te po 1% detektirane su *Neisseria gonorrhoeae* i *Trichomonas vaginalis*. Metoda se pokazala vrlo značajnom u rutinskoj obradi i pripremi pacijenata za postupak umjetne oplodnje. Uspoređujući s klasičnom metodom izolacije *Neisseria gonorrhoeae* zahtijeva minimalno 24h inkubacije prije same identifikacije, *Mycoplasma hominis* zahtijeva produženu inkubaciju od 48h uz dodatnih 24h za antimikrobnu osjetljivost, dok su *Trichomonas vaginalis* i *Chlamydia trachomatis* ovisne o kvaliteti izrade preparata te sposobnosti i iskustvu kliničara.

Zaključno, klasična metoda kao što je kultura zahtijeva dužu pripremu, obradu i inkubaciju te ovisi o održivosti patogena dok PCR otkriva genetski materijal patogena što omogućuje rano otkrivanje infekcije te brži početak terapije. Također, pohranom ekstrahirane nukleinske kiseline omogućeno je višestruko PCR testiranje, dodatno ponovno testiranje ili arhiviranje.

Ključne riječi: PCR, nukleinska kiselina, klasična metoda

LABORATORIJSKA PODRŠKA JAVNOZDRAVSTVENIM KRIZNIM SITUACIJAMA:
OD INFEKTIVNIH EPIDEMIJA DO PSIHOTRAUME U KONTEKSTU
POPULACIJSKOG ZDRAVLJA DJECE

Mirsad Malkić, Malik Burić

Univerzitet u Sarajevu - Fakultet zdravstvenih studija, Bosna i Hercegovina

mirsad.malkic@fzs.unsa.ba

Ovaj pregledni rad analizira multidimenzionalnu ulogu laboratorijske dijagnostike i analitičke podrške u javnozdravstvenim kriznim situacijama, s naglaskom na integrirani pristup koji obuhvaća infektivne epidemije, biološke incidente i psihotraume. Cilj rada bio je sintetizirati postojeće znanstvene spoznaje o laboratorijskim postupcima, protokolima i tehnologijama koje omogućuju rano otkrivanje, praćenje i kontrolu zdravstvenih prijetnji, te identificirati specifične izazove vezane uz zaštitu zdravlja djece u takvim okolnostima.

Metodologija rada temelji se na sustavnom pregledu relevantne literature objavljene u posljednjih deset godina, uključujući znanstvene članke, izvješća javnozdravstvenih institucija i smjernice međunarodnih organizacija. Analiza je obuhvatila pristupe laboratorijskoj dijagnostici infektivnih agensa, toksikološkim ispitivanjima, biomarkerima stresa te psihoneuroimunološkim pokazateljima povezanim s izloženosti traumatskim događajima. Posebna pozornost posvećena je specifičnostima pedijatrijske populacije, uključujući potrebu za prilagodbom laboratorijskih protokola, etičkim aspektima uzorkovanja i interpretacijom nalaza u kontekstu razvoja dječjeg organizma.

Rezultati pregleda ukazuju da je laboratorijska komponenta presudna za uspješno upravljanje kriznim situacijama, omogućujući brzu identifikaciju rizika, precizno definiranje epidemioloških obrazaca i objektivno praćenje zdravstvenih ishoda. Sustavno jačanje laboratorijske infrastrukture, digitalizacija dijagnostičkih procesa i razvoj mreža referentnih laboratorija pokazali su se ključnima za koordinirani javnozdravstveni odgovor. Integracija laboratorijskih, kliničkih i psihosocijalnih podataka omogućuje cjelovit uvid u posljedice kriznih događaja, osigurava donošenje informiranih odluka na temelju dokaza te potiče preventivne strategije i dugoročno praćenje zdravstvenih ishoda djece.

Zaključno, rezultati ukazuju na potrebu stalnog ulaganja u edukaciju stručnog kadra, standardizaciju dijagnostičkih protokola i uspostavu interdisciplinarnu suradnje između

laboratorijskih stručnjaka, epidemiologa, psihologa i pedijataru. Uspostava održivog modela laboratorijske podrške javnozdravstvenim krizama neophodna je za zaštitu populacijskog zdravlja, osobito djece, te za ublažavanje dugoročnih bioloških, psiholoških i socijalnih posljedica kriznih događaja. Time laboratorijska znanost prelazi granice tehničke discipline i postaje temeljni dio sustava javnog zdravstva i otpornosti društva.

Ključne riječi: laboratorijska dijagnostika, javnozdravstvene krizne situacije, pedijatrijska populacija, psihotrauma, infektivne epidemije

LABORATORY SUPPORT IN PUBLIC HEALTH CRISIS SITUATIONS: FROM INFECTIOUS EPIDEMICS TO PSYCHOTRAUMA IN THE CONTEXT OF CHILD POPULATION HEALTH

Mirsad Malkić, Malik Burić

University of Sarajevo-Faculty of Health Studies, Bosnia and Herzegovina

mirsad.malkic@fzs.unsa.ba

This review analyzes the multidimensional role of laboratory diagnostics and analytical support in public health crisis situations, emphasizing an integrated approach encompassing infectious epidemics, biological incidents, and psychotrauma. The aim of the study was to synthesize existing scientific knowledge on laboratory procedures, protocols, and technologies that enable early detection, monitoring, and control of health threats, as well as to identify specific challenges related to protecting child health in such circumstances.

The methodology is based on a systematic review of relevant literature published over the last ten years, including scientific articles, public health institution reports, and international guidelines. The analysis covered approaches to laboratory diagnostics of infectious agents, toxicological testing, stress biomarkers, and psychoneuroimmunological indicators associated with exposure to traumatic events. Special attention was given to the specific needs of the pediatric population, including the adaptation of laboratory protocols, ethical considerations in sampling, and interpretation of findings in the context of child development.

The results indicate that the laboratory component is crucial for effective crisis management, enabling rapid risk identification, precise definition of epidemiological patterns, and objective monitoring of health outcomes. Systematic strengthening of laboratory infrastructure, digitization of diagnostic processes, and development of reference laboratory networks have proven essential for a coordinated public health response. Integration of laboratory, clinical, and psychosocial data provides a comprehensive understanding of crisis impacts, supports evidence-based decision-making, and promotes preventive strategies and long-term monitoring of children's health outcomes.

In conclusion, the findings highlight the need for continuous investment in professional education, standardization of diagnostic protocols, and establishment of interdisciplinary collaboration among laboratory specialists, epidemiologists, psychologists, and pediatricians.

Implementing a sustainable model of laboratory support in public health crises is essential for safeguarding population health, particularly that of children, and mitigating long-term biological, psychological, and social consequences of crisis events. Laboratory science thus transcends technical boundaries and becomes a fundamental component of public health systems and societal resilience.

Keywords: laboratory diagnostics, public health crisis situations, pediatric population, psychotrauma, infectious epidemics

VERIFIKACIJA IMUNOKEMIJSKIH METODA U BIOKEMIJSKO-HEMATOLOŠKOM LABORATORIJU

Mariana Penava¹, Ines Dragoje – Rebrina¹, Sara Glavaš², Martina Hrvčić³

¹Klinika za psihijatriju „Vrapče“, Zagreb, Hrvatska

²Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, Hrvatska

³Klinička bolnica „Sveti Duh“, Zagreb, Hrvatska

marianapenava@gmail.com

Prije upotrebe nove metode u rutinskom radu potrebno je provesti nepristranu i objektivnu procjenu njezinih karakteristika. Ova faza provodi se u stvarnim uvjetima rada, uključujući radno okruženje i osoblje, kako bi se osigurala reproduktivnost rezultata u praksi. Tijekom verifikacije ispituju se ključni parametri poput točnosti, preciznosti, analitičke osjetljivosti i specifičnosti, pristranosti, mjernog intervala i referentnog intervala.

Cilj verifikacijske faze je potvrditi da metoda u svakodnevnoj primjeni daje rezultate u skladu s postavljenim kriterijima prihvatljivosti.

Ispitivanja su provedena na analizatoru cobas e 411 korištenjem komercijalnih reagensa i kontrolnih materijala za sljedeće pretrage: vitamin B12, folna kiselina, trijodtironin (T3), tiroksin (T4) i tireotropin (TSH). Procijenjeni su ponovljivost, unutarlaboratorijska preciznost, proširena mjerna nesigurnost te potvrda referentnih intervala. Dobiveni rezultati uspoređeni su s kriterijima prihvatljivosti proizvođača i preporukama nacionalnog programa vanjske procjene kvalitete u medicinskoj biokemiji (CROQALM).

Rezultati pokazuju da su koeficijenti varijacije (CV) za ispitane imunokemijske testove bili u rasponu od 0,9 % do 9,1 %, pri čemu su pojedini pokazali odstupanja u odnosu na deklarirane vrijednosti proizvođača. Proširena mjerna nesigurnost kretala se između 3 % i 20 %, što je u svim slučajevima bilo unutar prihvatljivih granica definiranih CROQALM-om za pojedini analit. Referentni intervali potvrđeni su metodom 2/20 prema smjernicama Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), čime je osigurana njihova primjenjivost u rutinskoj dijagnostici.

Zaključno, provedena verifikacija ukazuje na to da su analizirane metode prikladne za rutinsku primjenu u biokemijsko-hematološkom laboratoriju, unatoč manjim odstupanjima u preciznosti

pojedinih parametara. Dobiveni rezultati ključni su za osiguravanje pouzdanosti laboratorijskih nalaza, kvalitetu dijagnostičkog procesa i sigurnost pacijenata.

Ključne riječi: verifikacija metoda, imunokemija, preciznost, mjerna nesigurnost, referentni interval

ISTRAŽIVANJE MREŽE INTERAKCIJA HPV E6 PROTEINA: NOVI UVIDI U HPV-INDUCIRANU TUMORIGENEZU

Katarina Soža, Toni Rendulić, Josipa Skelin Ilić, Vjekoslav Tomaić

Laboratorij za molekularnu virologiju i bakteriologiju, Institut Ruđer Bošković, Bijenička cesta 54, Zagreb

e-mail: ksoza@irb.hr

Uvod: Iako će većina ljudi tijekom svog života biti zaražena Papiloma virusima čovjeka (engl., Human papillomaviruses, HPV), samo dugotrajna infekcija visokorizičnim (HR) tipovima, kao što su HPV 16 i 18, može dovesti do razvoja različitih vrsta karcinoma. Iako su HR HPV tipovi uglavnom povezani s rakom vrata maternice, također mogu izazvati određene oblike anogenitalnih karcinoma te karcinoma glave i vrata. Nasuprot tome, niskorizični (LR) tipovi HPV-a, poput HPV 6 i 11, ne smatraju se tumorigenima jer uglavnom uzrokuju nastanak benignih bradavica. Obilježje HPV-inducirane tumorigeneze je nekontrolirana ekspresija dvaju ključnih virusnih onkoproteina, E6 i E7, koji ciljaju nekoliko staničnih regulatora, uključujući glavne tumor-supresorske proteine p53 i pRB, uključene u regulaciju staničnog ciklusa i apoptoze. Nadalje, HR onkoproteini E6 također stupaju u interakciju s brojnim proteinima koji sadrže PDZ domene koji djeluju kao stanični tumorsupresori i reguliraju staničnu polarizacije. Onkoproteini E6 se na te ciljne proteine vezuju putem svojih PDZ-veznih motiva (PBM) koji se nalaze na njihovim krajnjim C-terminalnim dijelovima, što u konačnici dovodi do njihove razgradnje putem proteasoma. U ovoj studiji identificirali smo novog interakcijskog partnera onkoproteina E6, kojeg se u posljednje vrijeme snažno povezuje s promocijom i progresijom brojnih karcinoma kod ljudi.

Metodologija: Glavni eksperimentalni pristupi ovog istraživanja uključivali su modele stanične kulture, koji su služili kao osnova za ispitivanje interakcija proteina, poput GST pull-down testova, testova razgradnje u prisutnosti inhibitora proteasoma, mutacijske analize te ispitivanja specifičnosti pojedinog tipa HPV E6 proteina u prepoznavanju supstrata.

Rezultati i zaključak: Naši preliminarni podaci pokazuju da HR onkoproteini E6 (16, 18 i 33) stupaju u interakciju s novim staničnim supstratom na PBM/PDZ-ovisan način, i to različitim intenzitetima. Nadalje, pokazali smo da je ta interakcija rezultirala značajnim smanjenjem

razine ispoljavanja novog interakcijskog substrata. Zanimljivo je da smanjenje nije uočeno u prisutnosti inhibitora proteasoma, što upućuje na to da je ova PBM/PDZ-ovisna interakcija vjerojatno regulirana putem proteasoma. Stoga naši rezultati pružaju nove uvide u složenost interaktoma onkoproteina E6 te bi mogli otkriti nove mehanizme kojima HPV doprinosi malignoj transformaciji stanica.

Ključne riječi: HPV, interaktom, rak

EXPLORING HPV INTERACTION NETWORK: NEW INSIGHTS INTO HPV-INDUCED TUMORIGENESIS

Katarina Soža, Toni Rendulić, Josipa Skelin Ilić, Vjekoslav Tomaić

Laboratory of Molecular Virology and Bacteriology, Division of Molecular Medicine, Ruđer Bošković Institute, Bijenička 54, Zagreb, Croatia

ksoza@irb.hr

Objective: While most people will be infected with Human papillomaviruses (HPVs) at some stage of their lives, only persistent infection with high-risk (HR) types, such as HPV 16 and 18, can induce development of various cancers. Although HR HPV types are predominantly linked to cervical cancer, they are also associated with a subset of anogenital and head and neck cancers. In contrast, low-risk (LR) HPV types, such as HPV 6 and 11, are not considered tumorigenic, as they primarily cause benign warts. A hallmark of HPV-induced tumorigenesis is the uncontrolled expression of two main viral oncoproteins, E6 and E7, which target multiple cellular regulators, including the major tumor suppressor proteins p53 and pRB, involved in cell cycle control and apoptosis. Furthermore, HR E6 oncoproteins also interact with a number of PDZ-domain containing proteins, which act as cellular tumor suppressors and are involved in cell polarity regulation. E6s bind to these targets via their PDZ-binding motifs (PBMs), present on their extreme C-termini, ultimately driving their degradation in the proteasome dependent manner. In this study we identified a novel E6 interacting partner, which has been recently shown to be strongly associated with promotion and progression of a number of human cancers.

Methods: The major experimental approaches involved cell culture models, which were the basis for protein interaction assays, such as GST pull-down assays, degradation assays in the presence of proteasomal inhibitors, mutational analysis, and investigating the specificity of HPV E6 type in targeting substrate.

Results and conclusion: Our preliminary data demonstrate that HR E6 oncoproteins (16, 18, 33) interact with the novel cellular substrate in a PBM/PDZ dependent manner with different intensities. Here we show that this interaction results in a significant reduction in the protein expression levels of the novel interacting partner. Notably, the downregulation was not observed in the presence of the proteasome inhibitor, implying that this PBM/PDZ-dependent

interaction is likely to be proteasome regulated. Thus, our results provide new insights into the complexity of the E6 interactome and are likely to reveal important novel mechanisms by which HPV contributes to malignant transformation.

Keywords: HPV, interactome, cancer

UTJECAJ KISIKA TIJEKOM MEDICINSKI POMOGNUTE OPLODNJE: STANIČNA SENEESCENCIJA I TELOMERE

Ana Tadijan, Deželjin Martina, Škrinjar Iva, Horvat Anđela, Ivica Rubelj

Institut Ruđer Bošković, Zagreb

ana.tadijan@irb.hr

Do sada je rođeno nekoliko milijuna djece začete uz pomoć medicinski pomognute oplodnje (MPO). Istraživanja su ukazala na povećani rizik za razvoj kroničnih bolesti tijekom njihovog života, međutim uzroci još uvijek nisu dovoljno razjašnjeni. Prenatalni uvjeti razvoja mogu imati dugoročne učinke na ljudsko zdravlje, a kod djece začete MPO-om ti uvjeti mogu uključivati *in vitro* okruženje, posebno razinu kisika. To je vrlo važno, jer se oplodnja odvija pod fiziološki niskim koncentracijama kisika, dok razina kisika u *in vitro* postupcima nije standardizirana niti regulirana zakonom.

U ovom istraživanju korištene su stanične linije HEK293 i JAR kao modelni sustavi za ispitivanje utjecaja različitih razina kisika na stanične funkcije. Stanice su uzgajane u uvjetima normoksije (21% O₂), subnormoksije (10% O₂) i fiziološke hipoksije endometrija maternice (5% O₂). Vijabilnost, metabolička aktivnost, senescencija i duljina telomera analizirane su bojenjem kristal ljubičastom, testom WST-1, bojenjem SA- β -gal i metodom qPCR. Morfologija i funkcija mitohondrija procijenjene su pomoću fluorescentne mikroskopije i protočne citometrije.

WST-1 test pokazao je nagli pad metaboličke aktivnosti u oba uvjeta uzgoja pri niskoj razini kisika, dok je broj stanica, određen bojenjem kristal ljubičastom, ostao podjednak. Bojenje SA- β -gal je ukazalo na sličan udio senescentnih stanica u svim uvjetima, uz nepromijenjenu duljinu telomera mjerenjem qPCR-om. Analiza mitohondrija fluorescentnom mikroskopijom otkrila je gubitak mitohondrijskog membranskog potencijala i funkcionalno oštećenje, dok su njihova morfologija i broj nepromijenjeni.

Ovi rezultati ukazuju da hipoksija, iznenađujuće, narušava metaboličku aktivnost i funkciju mitohondrija u ispitivanim staničnim linijama, dok pritom ne utječe na preživljenje i senescenciju. Nalazi ukazuju na utjecaj okolišnih faktora MPO-a na „fitnes“ stanica tijekom ranog razvoja što posljedično može utjecati na prenatalno programiranje.

Ključne riječi: Medicinski pomognuta oplodnja (MPO), hipoksija, stanična senescencija, mitohondrijska funkcija, telomere

EFFECTS OF OXYGEN IN MEDICALLY ASSISTED REPRODUCTION: CELLULAR SENESCENCE AND TELOMERES

Ana Tadijan, Martina Deželjin, Iva Škrinjar, Anđela Horvat, Ivica Rubelj

Ruđer Bošković Institute, Zagreb

ana.tadijan@irb.hr

Millions of children have been born through medically assisted reproduction (MAR). Although the follow-up studies have reported an increased prevalence of health risk factors later in life, the underlying causes remain unclear. The conditions of prenatal development can have long-term effects on human health. Specifically, we propose that oxygen levels of in vitro fertilization environment might have a significant impact on the health of MAR conceived children. This is critical because fertilization occurs under physiologically low oxygen, whereas oxygen concentrations during in vitro procedures are neither regulated nor standardized.

This study explored the impact of different oxygen levels on cellular functions. We used HEK293 and JAR cells, as models for early embryonic responses relevant to MAR.

In this study, we used HEK293 and JAR as model cell lines to explore the impact of different oxygen levels on cellular functions. Cells were cultured under normoxia (21 %), subnormoxia (10% O₂) and uterine endometrial physiological hypoxia (5% O₂). Viability, metabolic activity, senescence and length of telomeres were assessed using crystal violet staining, WST-1 assay, SA-β-gal staining and qPCR, respectively. Morphology and function of mitochondria were evaluated using fluorescent microscopy and flow cytometry

WST-1 test revealed a sharp decline in metabolic activity under both low-oxygen conditions, while the number of cells, as assessed by crystal violet staining, was comparable. SA-β-gal staining indicated similar proportions of senescent cells across conditions, with unchanged telomere length. Fluorescent microscopy analysis of mitochondria showed severe loss of mitochondrial membrane potential and functional impairment, while their morphology and count remained the same.

Surprisingly, results show that reduced oxygen impairs metabolic activity and mitochondrial function without affecting cell survival or senescence. These findings suggest that MAR conditions may shape cellular fitness during early development which could influence prenatal programming.

Keywords: Medically Assisted Reproduction (MAR), Hypoxia, Cellular Senescence, Mitochondrial Function, Telomeres

Učenička i studentska sekcija poster prezentacija

Secondary School and Student Poster Presentation Section

PRVI ISTRAŽIVAČKI KORACI U IZRADI MATURALNOG RADA

Nina Balog, Helena Marija Vlahek, Mija Marija Žugaj, Maja Gregorić

Zdravstveno učilište, Medvedgradska 55, Zagreb

balog.nina23@gmail.com

Izradom maturalnog rada (teorijskim i praktičnim dijelom) i njegovom obranom pred komisijom završava srednjoškolsko obrazovanje i obilježava ulazak učenika u svijet rada.

Tema našeg maturalnog rada je “Laboratorijska dijagnostika malarije”.

Ovim radom želimo prikazati postupke izrade dijelova maturalnog rada s kojim se susreće svaki učenik u četvrtom razredu. U svojem pisanju mora poštovati zakonitosti istraživačkog rada, gdje se na primjeru maturalnog rada susreće s jednostavnom znanstvenom metodologijom.

Pri tome savladava organizaciju istraživanja te jednostavnije postupke istraživanja-postavljanje hipoteze, samostalno opažanje, uspoređivanje, zaključivanje i vrednovanje podataka dobivenih samostalnim laboratorijskim radom. Nakon odabira teme, u uvodu se precizira problematika koja će se obrađivati te se prikuplja literatura.

U glavnom dijelu rada opisuju se najvažnije činjenice o izabranoj tematici, navodi se opis mikroorganizma, životni ciklus i klinička slika, metode laboratorijske dijagnostike te metode liječenja. U posebnom poglavlju opisuju se metode, postupci i laboratorijski testovi koje učenik samostalno izvodi kako bi dokazao prisustvo traženog parazita u dobivenom uzorku.

Na kraju se u zaključku daje naglasak na najvažnije činjenice i zaključke laboratorijskih postupaka u dijagnozi malarije.

Učenik uz vodstvo svog mentora prolazi sve korake pisanja rada koje završava obranom zadane teme pred komisijom.

Ključne riječi: istraživanje, maturalni rad, srednja škola

CD11b AS A BIOMARKER FOR EARLY NEONATAL SEPSIS

Laura Vladislavić¹, Marieta Cetinić¹, Martina Hajder¹, Benjamin Benzon², Darko Kero², Vedrana Čikeš Čulić², Sandra Marijan^{2,3}

¹University of Split Faculty of Health Sciences

²University of Split School of Medicine

³University of Split Faculty of Forensic Sciences

Neonatal sepsis is a severe inflammatory response to infection in newborns, remaining a major global cause of morbidity and mortality. The identification of reliable immunological biomarkers may improve early diagnosis and differentiation between bacterial and viral infections in neonates.

Objective: To evaluate the diagnostic potential of the neutrophil surface marker CD11b as a biomarker for early identification of neonatal sepsis and to assess whether multivariate models integrating flow cytometric markers and clinical parameters can discriminate between septic and non-septic neonatal conditions.

Methods: A prospective observational study was conducted at the University Hospital of Split, including term neonates with suspected sepsis and controls. Flow cytometric analysis measured CD11b expression on neutrophils, monocytes, and lymphocytes. Clinical and laboratory data were analyzed using nonparametric tests, logistic regression, and linear discriminant analysis (LDA) to assess diagnostic accuracy and marker-specific cellular distribution.

Results: Among 115 newborns, significant differences in CD11b expression were observed between septic and control groups across leukocyte subsets. Median CD11b fluorescence intensity (GMI) was lower in sepsis than in controls for neutrophils (31.9 vs. 43.5, $p < 0.001$), monocytes (21.6 vs. 25.8, $p = 0.003$), and lymphocytes (8.6 vs. 12.0, $p = 0.005$). Although univariate analysis demonstrated diagnostic potential for CD11b, LDA models combining cytometric and clinical variables did not achieve discriminatory accuracy above 65% after validation, suggesting high biological variability among neonatal conditions.

Conclusion: CD11b expression varies significantly among leukocyte lineages in neonatal sepsis, indicating its role in early immune activation. Although multivariate models did not achieve diagnostic separation, CD11b alone – particularly in neutrophil and monocyte subpopulations – may serve as a supportive biomarker for early infection assessment. Larger

cohorts and combined immunophenotyping approaches are needed to define its predictive value and clinical utility in neonatal sepsis diagnostics.

Keywords: biomarkers, CD11b, flow cytometry, leukocyte activation, neonatal sepsis

JESU LI TINEJDŽERI ZDRAVSTVENE ŠKOLE SPLIT POD STRESOM: MJERENJE RAZINE KORTIZOLA U SLINI KORIŠTENJEM ELISA TESTA

Ema Županović¹, Petra Lelas¹, Paula Tolj¹, Nediljka Petrovski¹, Vesna Gotovac¹, Sandra Marijan^{2,3}

¹Zdravstvena škola Split

²Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

³Fakultet za forenzične znanosti Sveučilišta u Splitu

zupanovicema@gmail.com

UVOD I CILJ: Cilj istraživanja je odrediti razinu slobodnog kortizola u slini tinejdžera primjenom kompetitivne ELISA metode radi procjene psihičkog stresa. Slobodni kortizol iz krvi lako difundira u slinu, što čini slinu praktičnim i pouzdanim uzorkom za neinvazivno praćenje funkcije HPA (engl. Hypothalamic-Pituitary-Adrenal axis) osi. Takav pristup ima kliničku vrijednost u ranom prepoznavanju i praćenju stanja povezanih sa stresom, poput anksioznosti, depresije ili kroničnog opterećenja.

METODE: U ovom istraživanju je određena razina slobodnog kortizola u slini na osam uzoraka tinejdžera Zdravstvene škole Split pomoću ELISA metode. Kortizol iz uzorka sline natječe se s poznatom količinom enzimski označenog kortizola (konjugat) za vezanje na antitijela protiv kortizola, koja se nalaze na stijenkama jažica mikrotitarske pločice. Što je viša koncentracija kortizola u uzorku, manje će se konjugata vezati, zbog čega je signal (apsorbancija) koji se mjeri manji. Dakle, jači intenzitet boje upućuje na nižu koncentraciju kortizola i obrnuto. Rezultati se određuju očitavanjem s baždarnog dijagrama (kalibracijske krivulje) koji prikazuje odnos između apsorbancije i poznatih koncentracija standarda. Nakon mjerenja apsorbancije uzoraka, njihove se koncentracije kortizola izravno dobivaju očitavanjem s pripadajuće točke na krivulji. Uzorci s vrijednostima iznad 100 ng/mL razrjeđuju se i ponovno analiziraju. Referentne vrijednosti za kortizol u slini su u rasponu 5-21.6 ng/mL.

REZULTATI: Dobivene vrijednosti koncentracije uzoraka sline tinejdžera se kreću unutar referentnog intervala, što ukazuje na normalno fiziološko stanje. Niske vrijednosti se mogu objasniti i činjenicom da su uzorci prikupljeni u dijelu dana kada je organizam u fazi niže aktivnosti. Također, treba uzeti u obzir i sezonski faktor. U ovom razdoblju godine tinejdžeri

nisu izloženi većim razinama stresa (npr. intenzivnim školskim obvezama ili ispitnim rokovima), što dodatno objašnjava relativno niske koncentracije.

ZAKLJUČAK: Razine kortizola ispitane skupine tinejdžera bile su unutar referentnog intervala, što ukazuje na urednu funkciju HPA-osi i izostanak znakova povećanog stresa u trenutku uzorkovanja tinejdžera.

Ključne riječi: stres, kortizol, ELISA

Kazalo autora

Bačić...	38
Burić...	34, 47
Delić...	38
Dragoje – Rebrina...	43, 51
Drmić...	40
Glavaš...	42, 43, 51
Godau...	31
Grahovac...	45
Horvat...	57
Hrvačić...	42, 43, 51
Ibišević...	27
Jaganjac...	9
Kalajžić...	45
Kolačko...	43
Kupanovac...	46
Kuret...	45
Malkić ...	34, 47
Mandić...	40
Marijan...	17, 64, 66
Matijević Glavan...	19
Milutin...	11
Ozretić...	21
Papić...	27

Penava...42, 43, 51

Pendić...46

Rendulić...53

Rubelj...57

Ružđak...45

Skelin Ilić...15, 53

Soža...53

Stojačić...25

Sutlović...45

Tadijan...57

Tomaić...53

Vidović...40

Čikeš Čulić...13, 64

Šegalo...27

Škrinjar...57, 59

Švitek...40, 41

Švob Štrac...23, 24

Žarković...7

Author Index

Bacic...38

Buric...36, 49

Delic...38

Dragoje – Rebrina...43, 51

Drmic...41

Glavas ...42, 43, 51

Godau...31

Grahovac...45

Horvat...59

Hrvacic...42, 43, 51

Ibisevic...28

Jaganjac...10

Kalajzic...45

Kolacko...43

Kupanovac...46

Kuret...45

Malkic...36, 49

Mandic...41

Marijan...17, 64, 66

Matijevic Glavan...20

Milutin...12

Ozretic...22

Papic...29

Penava...42, 43, 51

Pendic...46

Rendulic...55

Rubelj...59

Ruzdak...45

Segalo...29

Skelin Ilic...16, 55

Soza...56

Stojacic...26

Sutlovic...45

Tadijan...59

Tomaic...55

Vidovic...41

Cikes Culic...14, 64

Skrinjar...59

Svitek...41

Svob Strac...24

Zarkovic...8

Sponzori i donatori

Zlatni sponzor



Srebrni sponzori



A&B d.o.o.

Slavonska avenija 26/12
10000 Zagreb, Croatia
e-mail: info@aandb.hr
www.aandb.hr



Donatori

EMPWR



Sponsors and Donors

Gold sponsor



Silver sponsors



Donors

EMPWR



