



EDUCATION AND RESEARCH IN HEALTH SCIENCES



AKADEMIJA STRUKOVNIH STUDIJA BEOGRAD
ODSEK VISOKA ZDRAVSTVENA ŠKOLA
ACADEMY OF APPLIED STUDIES BELGRADE
THE COLLEGE OF HEALTH SCIENCES



FAKULTET MEDICINSKIH NAUKA
UNIVERZITETA U KRAGJEVCU
FACULTY OF MEDICAL SCIENCES
UNIVERSITY OF KRAGJEVAC

EDUCATION AND RESEARCH IN HEALTH SCIENCES

ISSN 2956-0640 (Online) GOD. 3 BROJ 1-2 2024.

Izdavači

Akademija strukovnih studija Beograd, Odsek Visoka zdravstvena škola
Fakultet medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu

Glavni i odgovorni urednik

Dr sci. med. Danijela Pecarski

Odgovorni urednik

Dr sci. med. Stevan Jovanović

Uređivački odbor

Prof. dr Anđelka Lazarević, predsednik

Prof. dr Slobodan Janković

Prof. dr Mirjana Veselinović

Prof. dr Marijan Novaković

Prof. dr Hristo Andelski

Doc. dr Jovana Jeremić

Doc. dr Kata Dabić Stanković

Dr sci. med. Dragana Dragaš Milovanović

Dr sci. med. Svetlana Karić

Dr sci. med. Isidora Milanović

Dr sci. med. Biljana Stojanović Jovanović

Dr sci. med. Dušanka Tadić

Naučni odbor

Prof. dr Nataša Milić (Srbija)(SAD)

Prof. dr Danina-Mirela Muntean (Rumunija)

Prof. dr Ian McGonagle (UK)

Doc. dr Martina Horvathova (Slovačka)

Doc. dr Nevenka Kregar Velikonja (Slovenija)

Doc. dr Stefani Bolević (Rusija)

Sekretar Jasmina Dimitrijević

Lektor za srpski jezik Ana Đorić

Lektor za engleski jezik Dr Emilija Lipovšek

Tehnički saradnik Biljana Bačković

Adresa uredništva

Cara Dušana 254, 11080 Zemun

Tel.: 011 2618 120 lok. 111

E-mail: erhs@assb.edu.rs

<https://www.vzsbeograd.edu.rs/sr/publikacije1/erhs.html>

Časopis izlazi dva puta godišnje i indeksiran je u SCIndeksu.

COBISS.SR-ID - 83070217

EDUCATION AND RESEARCH IN HEALTH SCIENCES

ISSN 2956-0640(Online) VOL. 3 NO. 1-2 2024

Publishers

Academy of Applied Studies Belgrade, The College of Health Sciences
Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac

Editor-in-chief

Danijela Pecarski, PhD

Executive Editor

Stevan Jovanović, PhD

Editorial Board

Prof. Anđelka Lazarević, PhD, president

Prof. Slobodan Janković, PhD

Prof. Mirjana Veselinović, PhD

Prof. Marijan Novaković, PhD

Prof. Hristo Andelski, PhD

Asst. Prof. Jovana Jeremić, PhD

Asst. Prof. Kata Dabić Stanković, PhD

Dragana Dragaš Milovanović, PhD

Svetlana Karić, PhD

Isidora Milanović, PhD

Biljana Stojanović Jovanović, PhD

Dušanka Tadić, PhD

Scientific Board

Prof. Nataša Milić, PhD (Serbia)(USA)

Prof. Danina-Mirela Muntean, PhD (Romania)

Assoc. Prof. Ian McGonagle, PhD (UK)

Asst. Prof. Martina Horvathova, PhD (Slovakia)

Asst. Prof. Nevenka Kregar Velikonja, PhD (Slovenia)

Asst. Prof. Stefani Bolevich, PhD (Russia)

Secretary Jasmina Dimitrijević

Serbian language proofreader Ana Djorić

English language proofreader Emilija Lipovšek, PhD

Technical support Biljana Bačković

Editorial Office

Cara Dušana 254, 11080 Zemun

Phone: +381 (0)11 2618 120 ext. 111

E-mail: erhs@assb.edu.rs

<https://www.vzsbeograd.edu.rs/sr/publikacije1/erhs.html>

The journal is published biannually and the papers are indexed in SCIndeks.

COBISS.SR-ID - 83070217

SADRŽAJ / CONTENTS

Nemanja Artonović, Goran Stojanović, Negra Terzić, Ljiljana Jovčić STAVOVI STUDENATA ZDRAVSTVENIH NAUKA U VEZI SA EUTANAZIJOM ATTITUDES OF HEALTH SCIENCES STUDENTS REGARDING EUTHANASIA	1
Jovan Stanković, Zoran Mirkov, Kata Dabić-Stanković, Danijela Trokić, Nina Đukanović FORMALNO OBRAZOVANJE ZDRAVSTVENIH RADNIKA IZ BIOFIZIKE I MEDICINSKE FIZIKE U REPUBLICI SRBIJI I OKRUŽENJU THE HEALTH WORKERS FORMAL EDUCATION IN THE FIELD OF BIOPHYSICS AND MEDICAL PHYSICS IN THE REPUBLIC OF SERBIA AND THE REGION	11
Veroslava Stanković, Dragana Jović, Simonida Mitić, Sava Mitić, Andrijana Zuber UTICAJ MIO-INOZITOLA NA GLIKOREGULACIJU I LIPIDNI PROFIL THE IMPACT OF MYO-INOSITOL ON GLYCOREGULATION AND LIPID PROFILE	15
Bojan Milovanović ZNAČAJ GENETSKIH POLIMORFIZAMA U AKUTNOM KORONARNOM SINDROMU THE INFLUENCE OF GENETIC POLYMORPHISMS IN ACUTE CORONARY SYNDROME	21
Nevena Nikolić, Goran Stojanović, Danijela Jezdimirović, Tamara Čantrak, Dragana Terzić Marković SAMOPROCENA MENTALNOG ZDRAVLJA UČENIKA SREDNJE MEDICINSKE ŠKOLE SELF-ASSESSMENT OF THE MENTAL HEALTH OF MEDICAL SECONDARY SCHOOL STUDENTS	25
Ivana Perić UČESTALOST NEŽELJENIH EFEKATA DOKSORUBICINA I FAKTORI KOJI UTIČU NA ISKUSTVO PACIJENATA FREQUENCY OF ADVERSE SIDE EFFECTS OF DOXORUBICIN AND FACTORS INFLUENCING PATIENTS' EXPERIENCE	37
Radoje B. Jevtić, Ivana Janković, Jelena Lukić LOŠI EFEKTI SAVREMENIH KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA U ŽIVOTU I RADU UČENIKA OSNOVNIH I SREDNJIH ŠKOLA U NIŠKOM REGIONU ADVERSE EFFECTS OF MODERN COMMUNICATION TECHNOLOGIES ON THE SERBIAN ELEMENTARY AND SECONDARY SCHOOL PUPILS IN NIŠ REGION	47
Ivan Milošević METAFORIČKA KONCEPTUALIZACIJA DOMENA ZDRAVSTVA I MEDICINE U ENGLESKOM JEZIKU METAPHORICAL CONCEPTUALISATION OF THE DOMAIN OF <i>HEALTHCARE</i> AND <i>MEDICINE</i> IN THE ENGLISH LANGUAGE	66
UPUTSTVO AUTORIMA / INSTRUCTIONS FOR AUTHORS	74

STAVOVI STUDENATA ZDRAVSTVENIH NAUKA U VEZI SA EUTANAZIJOM

Nemanja Artonović¹, Goran Stojanović¹, Negra Terzić¹, Ljiljana Jovčić¹

¹Akademija strukovnih studija Beograd, Odsek Visoka zdravstvena škola, Srbija

ATTITUDES OF HEALTH SCIENCES STUDENTS REGARDING EUTHANASIA

Nemanja Artonović¹, Goran Stojanović¹, Negra Terzić¹, Ljiljana Jovčić¹

¹Academy of Applied Studies Belgrade, The College of Health Sciences, Serbia

Sažetak

Uvod: U vremenu napretka medicine, eutanazija je i dalje jedna od najkontroverznijih tema današnjice, meta brojnih rasprava i neslaganja. Prepliću se mišljenja brojnih stručnjaka iz oblasti medicine, filozofije, psihologije, prava, a sa druge strane i verske zajednice u celini. Medicinske sestre su uključene u svakodnevnu negu terminalnih pacijenata i mogu se suočiti sa teškim odlukama kao što je eutanazija. Stoga je važno proceniti njihove stavove i pripremiti ih za takve situacije u njihovom profesionalnom životu.

Cilj rada: Sagledati stavove studenata zdravstvenih nauka u vezi sa eutanazijom.

Ispitanici: Studenti osnovnih strukovnih studija zdravstvene nege.

Metode: Deskriptivna i opservaciona indirektna metoda – Anketa.

Rezultati sa diskusijom rezultata: Stavovi studenata obuhvaćeni našim istraživanjem ne razlikuju se u mnogome od stavova studenata i medicinskih sestara drugih istraživača u vezi sa eutanazijom. Poređenjem našeg istraživanja sa istraživanjima drugih istraživača možemo uvideti da je negativan stav u vezi sa eutanazijom u bliskoj vezi sa stepenom religioznosti. Studenti zaposleni u struci imaju pozitivniji stav u vezi sa legalizacijom eutanazije u odnosu na nezaposlene studente.

Zaključak: Većina studenata na svim ispitanim studentskim programima iskazuje pozitivan stav u vezi sa sprovođenjem eutanazije u pojedinim slučajevima, a najviše kod bolesnika koji su na intenzivnoj nezi i reanimaciji, kao i kod onih bolesnika koji su izloženi kontinuiranim jakim bolovima. Stavovi religioznih studenata i studenata zaposlenih u struci značajno se razlikuju u odnosu na nezaposlene i nereligiozne studente. Sagledavajući sve rezultate istraživanja, zaključujemo da veći deo studenata nije u dovoljnoj meri upoznat sa eutanazijom što se može zaključiti na osnovu vrlo podeljenih stavova.

Ključne reči: eutanazija, medicinska sestra, etika, studenti, palijativna nega.

Abstract

Introduction: In the time of medical progress, euthanasia is still one of the most controversial topics today, being the target of numerous discussions and disagreements. The opinions of numerous experts in the fields of medicine, philosophy, psychology, law and on the other hand, the religious community as a whole are intertwined. Nurses are involved in the daily care of terminal patients, and may face difficult decisions such as euthanasia. Therefore, it is important to assess their attitudes and prepare them for such situations in their professional life.

The aim of the paper: To examine the attitudes of students of health sciences regarding euthanasia.

Respondents: Students of bachelor cycle of applied studies in health sciences.

Methods: Descriptive and observational indirect method – questionnaire.

Results with discussion on the results: The attitudes of the students included in our research do not differ much from the attitudes of students and nurses of other researchers regarding euthanasia. By comparing our research with the work of other researchers, we can see that the negative attitude towards euthanasia is closely related to the degree of religiosity. Students employed in the health care sector have a more positive attitude regarding the legalization of euthanasia compared to unemployed students.

Conclusion: The majority of students in all study programs express a positive attitude regarding the implementation of euthanasia in certain cases, mostly when it comes to patients who are on life support, as well as in those patients who suffer continuously severe pain. The attitudes of religious students and students employed in the health care sector are significantly different compared to unemployed and non-religious students. Looking at all the results of the research, we conclude that a larger proportion of students are not sufficiently familiar with euthanasia, which can be concluded based on the expressed opposite attitudes.

Key words: euthanasia, nurse, ethics, students, palliative care.

Uvod

U vremenu napretka medicine, eutanazija je i dalje jedna od najkontroverznijih tema današnjice, meta brojnih rasprava i neslaganja. Prepliću se mišljenja brojnih stručnjaka iz oblasti medicine, filozofije, psihologije, prava a sa druge strane i verske zajednice u celini. Mišljenja u svetu i dalje su podeljena, dok jedan deo zdravstvenih radnika smatra da je eutanazija opravdana u terminalnim fazama bolesti u cilju ublažavanja ljudske patnje i dostojanstvene smrti kao sloboda izbora, drugi se ipak protive ovom mišljenju koje nije u skladu sa moralnim normama i pozivaju se na Hipokratovu zakletvu i obavezu zdravstvenog radnika da se bori za spasavanje života i ublažavanje ljudske patnje do samog kraja. Otkako je 1. aprila 2002. godine Holandija legalizovala eutanaziju, samo se nekoliko država u svetu do danas pridružilo tom stavu. Status eutanazije u pojedenim zemljama Evrope još uvek je nejasan. Nemačka ne kriminalizuje samoubistvo i osobe koje pomažu u istom, ali kriminalizuje eutanaziju u komercijalne svrhe, nasuprot Švajcarske koja je to zakonom reugulisala i dozvoljava (1–6). U Srbiji za lišenje života ljudi na sopstveni zahtev, izvršiocu preti kazna od 6 meseci do 5 godina zatvora. U Srbiji nijedan oblik eutanazije nije zakonski prihvaćen i predstavlja krivično delo. Postoje dve podele vrsta eutanazije. Prva se odnosi na voljnu i nevoljnu eutanaziju: voljna je kada osoba sama odlučuje da li želi da se primeni eutanazija, a nevoljna je kada osoba nije u stanju da odluči. Druga podela vrsta eutanazije je na aktivnu i pasivnu. Aktivna eutanazija predstavlja primenu hemijskih supstanci koje izazivaju smrt, dok pasivna eutanazija podrazumeva neprimenjivanje i nepružanje medicinske pomoći koje za posledicu ima smrt (7–11).

Sve medicinske organizacije u svetu protive se svakoj vrsti eutanazije ili medicinski potpomognutim samoubistvom. Svetska medicinska asocijacija poziva sve države koje su legalizovale eutanaziju da preispitaju svoj stav, ističući da se sprovođenjem tog postupka krše etički principi medicine. U prilog tome doneta je i deklaracija u kojoj se eutanazija prepoznaje kao neetičan čin koji vodi završetku života, bilo da je na zahtev samog pacijenta ili njegove porodice. Eutanazija nikad nije predstavljala isključivo samo medicinski problem. Danas je u svetu sve više, kako medicinskih, tako i pravnih procesa u kojima se dokazuju različita gledišta na ovu temu. Sa gledišta medicine postoje brojni argumenti protiv eutanazije među kojima su: strah da se eutanazija neće primenjivati samo na pacijente u terminalnom stadijumu (njena primena bi smanjila troškove zdravstvene zaštite te se emocionalno labilne osobe zbog finansij-

skog briga mogu se odlučiti na ovakav korak ukoliko je eutanazija legalna). Možda i najvažniji argument protiv eutanazije je relativnost medicinskih istina, mogućnost da je postavljena pogrešna dijagnoza, mogućnost povećanja odbrambenih staga organizma ili, u krajnjem slučaju, i dolaska do spontanog izlječenja. Još jedan bitan argument je napredak medicine i farmaceutske industrije, gde se kao primer navodi da se neke bolesti koje su se nekada smatrale neizlečivim danas uspešno leče, a neke su i potpuno iskorjenjene. I na samom kraju ističe se da se ovim činom odbacuje vrednost i značaj svakog života (12–16).

„Prigovor savesti” štiti slobodu svakog čoveka u odnosu na izbor u skladu sa vlastitom savešću. Zbog svojih etičkih, verskih i moralnih ubeđenja, zdravstveni radnik ima pravo da se pozove na „prigovor savesti” i odbije sprovođenje određene procedure ukoliko se to ne kosi sa pravilima struke, odnosno ukoliko tim postupkom ne ugrožava zdravlje ili život pacijenta. Za ovakav problem rešenje se može naći samo zajedničkim učešćem i pristupom više stručnjaka iz oblasti medicine, prava, etike, teologije, sociologije i psihologije. Ovo pravo štiti zdravstvene radnike i njihovu slobodu mišljenja, savesti i veroispoveti. Na prvi pogled može se učiniti neopravdano dopuštenje prigovora savesti u struci u čijem se temelju nalazi briga o čoveku, ali ne treba zanemariti ni činjenicu da i zdravstveni radnici kao učesnici u procesu pružanja zdravstvene zaštite imaju svoja prava. Kao i sva druga, i ovo pravo je ograničeno. Olako korišćenje ovog prava predstavljalo bi etičku i stručnu grešku zdravstvenog radnika (17, 18, 19)

Legalizacija eutanazije dovodi medicinske sestre do niza etičkih i moralnih dilema. Na jednoj strani je prigovor savesti pri čemu medicinske sestre biraju da budu oslobođene svake brige iz razloga koji se odnose na čuvanje moralnog integriteta, a sa druge strane je puna uključenost medicinske sestre u proces eutanazije. Medicinske sestre imaju jednu od najizazovnijih uloga pri završetku života, čija se ključna uloga ogleda kroz razgovor sa pacijentom i njegovom porodicom. Činioci koji utiču na reakciju medicinskih sestara na smrt su radno iskustvo, starosna dob, sposobnost suočavanja sa smrću, kao i način na koji ožalošćeni doživljavaju gubitak. Medicinske sestre koje imaju veliki strah od smrti mogu da se osećaju nelagodno dok razgovaraju o smrti sa svojim pacijentima ili članovima njihovih porodica (20–25)

Medicinske sestre će zbog poziva kojim se bave morati da nađu način da suzbiju tugu kako bi uspešno mogle da odgovore na dužnosti i obaveze. Nemoćnost suočavanja sa smrću može dovesti do napuštanja posla, narušavanja sopstvenog zdravlja, loše komunikacije sa pacijentima, a na samom kraju i na

pružanje nekvalitetne i/ili neadekvatne zdravstvene nege pacijentima (26)

Dosadašnja praksa identifikovala je ključnu ulogu medicinskih sestara u brizi o teško bolesnim pacijentima, posebno u kontroli svakodnevnih simptoma. Od njih se traži i očekuje se da učestvuju u procesu eutanazije, a njihova uključenost u ovaj proces u svetu sve više raste, jer se broj država koje razmatraju legalizaciju eutanazije postepeno povećava. Njihova uključenost se odnosi na mnogo različitih aspekata: od primanja zahteva i obaveštavanja lekara, samog učešća u procesu odluke sa jedne strane, i prisustva i pomoći lekarima tokom eutanazije, do podrške porodici pacijenta, sa druge strane. Njihova uloga i spremnost za učešće varira, pa se samim tim pokrenulo i važno pitanje o stavovima medicinskih sestara i tehničara u vezi sa eutanazijom (27).

Obaveza medicinske sestre podrazumeva i pripremu lekova kojim će se izvršiti eutanazija, kao i obezbeđivanje intravenskog pristupa. Sestre su uključene u postmortalnu negu koja se pruža pacijentu zajedno sa lekarom ili samostalno. Medicinske sestre imaju veoma bitnu ulogu u procesu eutanazije u državama u kojima je ona legalizovana. Informaciju o eutanaziji one prve saznaju od bolesnika i porodice. Stavovi medicinskih sestara su do sada uvek bili neutralni, odnosno medicinske sestre nisu priklonjene ni stavu koji podržava eutanaziju, sa jedne strane, a sa druge nisu priklonjene ni stavu koji podrazumeva produžavanje života osoba koje boluju od neizlečivih bolesti, ili su u komi (22, 28)

Učešće medicinskih sestara u donošenju ovakvih odluka je obično ograničeno. Većina njih smatra da formalno glasanje i donošenje odluka nije neophodno, ali smatraju da treba da budu uključene, jer je važno da se i one čuju, upravo zbog njihovog svakodnevnog rada u nezi bolesnika u terminalnoj fazi bolesti. Uprkos izostanka participacije u donošenju odluka o ovakvim procedurama, njihova se mišljenja smatraju izuzetno značajnim. One uglavnom nemaju pozitivan stav kada je odluka o eutanaziji u pitanju, bez obzira na njihov nivo obrazovanja i dužinu radnog iskustva. Sa druge strane, medicinske sestre koje imaju niži stepen religioznosti i empatije imaju pozitivniji stav kada je eutanazija u pitanju (29, 30).

Cilj našeg rada bio je istražiti stavove studenata zdravstvenih nauka u vezi sa eutanazijom.

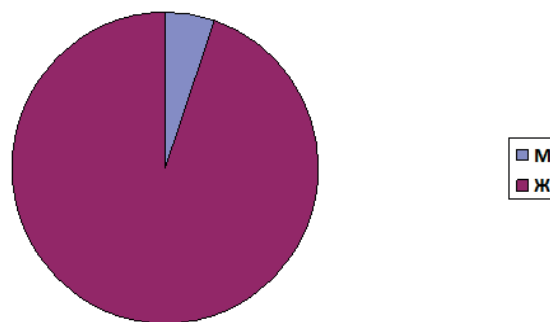
Metodologija istraživanja

Istraživanje je sprovedeno na Akademiji strukovnih studija Beograd, na Odseku Visoka zdravstvena škola. Ispitivani uzorak bio je hotimičan, a činilo ga je 150 studenata osnovnih strukovnih stu-

dija zdravstvene nege na studijskim programima: Strukovna medicinska sestra, Strukovna medicinska sestra – babica i Strukovna medicinska sestra – vaspitač. U radu su korišćene deskriptivna i opservaciona indirektna metoda. Za potrebe istraživanja kreiran je anketni list koji se sastoji od 20 pitanja, od kojih se 6 pitanja odnosi na opšte podatke, a 14 na mišljenja ispitanika. U radu je korišćena i tehnika pregleda relevantne literature. Pretražene su medicinske i druge elektronske baze podataka (PubMed, Scindex, Google Scholar). Korišćenjem ključnih reči: *eutanazija*, *studenti*, *medicinska sestra*, *etika* i *palijativna nega*, obuhvaćeni su akademski časopisi i stručni naučni radovi koji se bave kako stavovima zdravstvenih radnika u vezi sa eutanazijom tako i pravnim, religijskim i etičkim normama i načelima. Najveći deo korišćene literature je mlađi od 5 godina, kako bi se obezbedila aktuelnost informacija.

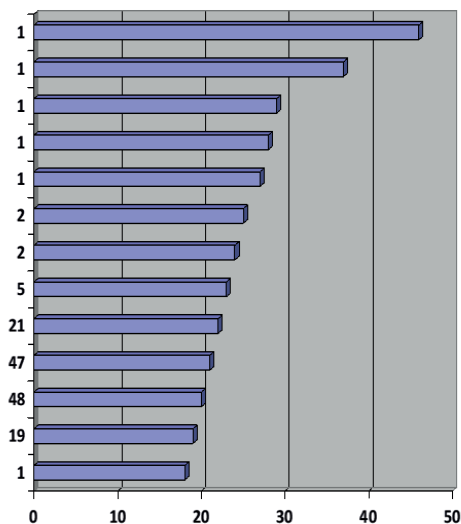
Rezultati istraživanja

U ovom radu analizirani podaci dobijeni su putem online ankete. Istraživanje je imalo četiri zadataka. Prvi: da ispita stavove studenata zdravstvene nege u vezi sa eutanazijom u odnosu na studijski program na kome studiraju, drugi: da ispita stavove studenata u odnosu na stepen religioznosti, treći: da sagleda razlike između stavova studenata zaposlenih u struci i nezaposlenih studenata, i da ispita nivo znanja studenata u vezi sa eutanazijom. Raspon godina života studenata koji su obuhvaćeni ovim istraživanjem je od 18 do 46 godina, a najveći broj studenata, njih 140 (93%) je u rasponu godina između 19 i 23. Od ukupnog broja ispitanika 85 (56,7%) studenata je na studijskom programu Strukovna medicinska sestra i oni čine preovlađujući broj ispitanika, 47 (31,3%) studenata je na studijskom programu Strukovna medicinska sestra – babica i 18 (12%) studenata je na studijskom programu Strukovna medicinska sestra – vaspitač.



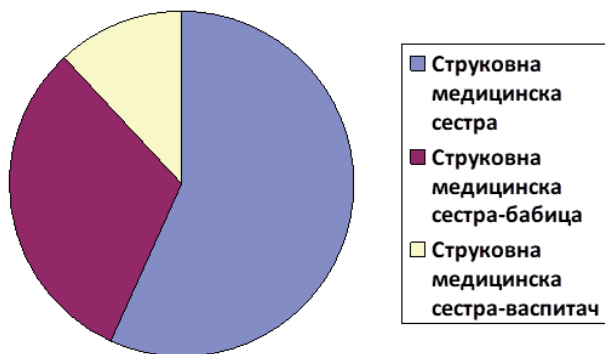
Grafikon 1. Distribucija studenata prema polu.

U našem istraživanju pokazala se velika razlika između muškog i ženskog pola ispitanika, gde je prednost kod ženskog pola. Od 150 studenata koji su učestvovali, 142 studenata je ženskog pola (94,7%), a 8 studenata muškog pola (5,3%), (Grafikon 1.)



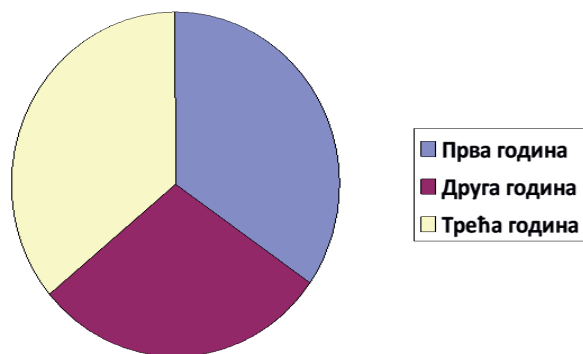
Grafikon 2. Distribucija studenata prema godinama života.

U ispitivanom uzorku jedan student je imao 18 godina (0,7%), 19 studenata je imalo 19 godina (12,6%), 48 studenata imalo je 20 godina (32%), 47 studenata je imalo 21 godinu (31,3%), 21 student je imao 22 godine (14%), 5 studenata imalo je 23 godine (3,3%), 2 studenta su imala 24 godine (1,3%), 2 studenta su imala 25 godina (1,3%), a pet studenata je bilo starosti između 27 i 46. godina (0,7%). (Grafikon 2.).



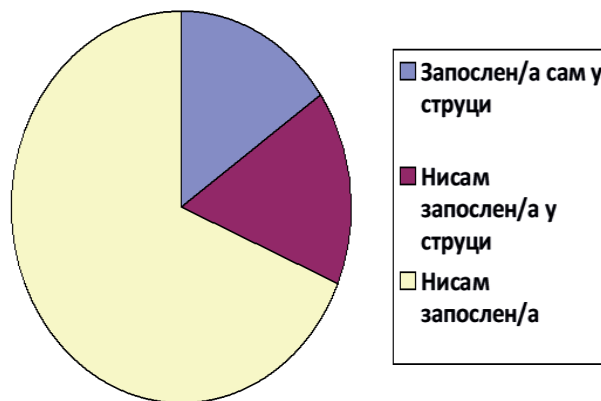
Grafikon 3. Distribucija studenata prema smeru na kome studiraju.

Na studijskom programu Strukovna medicinska sestra studira 85 studenata (56,7%), 47 studenata studira na smeru Strukovna medicinska sestra – babica (31,3%) i 18 studenata studira na smeru Strukovna medicinska sestra – vaspitač (18%), (Grafikon 3.)



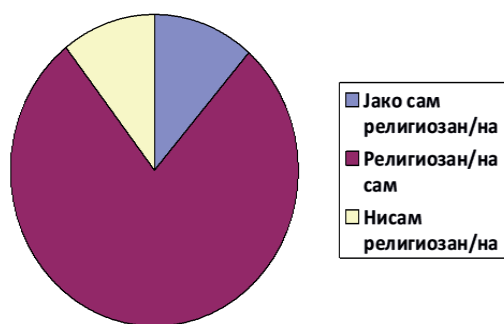
Grafikon 4. Distribucija studenata prema godini studija.

Prva godina studija je zastupljena sa 52 studenata (34,7%), 44 studenta su na drugoj godini studija (29,3%) i 54 studenata su treća godina studija (36%), (Grafikon 4.)



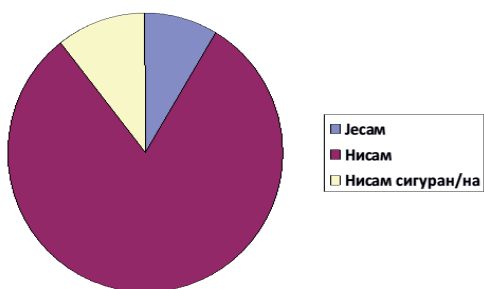
Grafikon 5. Distribucija studenata prema statusu zaposlenja.

Manji broj studenata je zaposlen u struci - 23 (15,3%), 24 studenta radi, ali nije zaposleno u struci (16%) i 103 studenta nije zaposleno (68,7%) (Grafikon 5.).



Grafikon 6. Distribucija studenata prema verskim uverenjima

Broj studenata koji su se izjasnili kao jako religiozni je bio 17 (11,3%), dok je 117 studenata bilo religiozno (78%) i 16 studenata nije religiozno (10,3%), (Grafikon 6.)



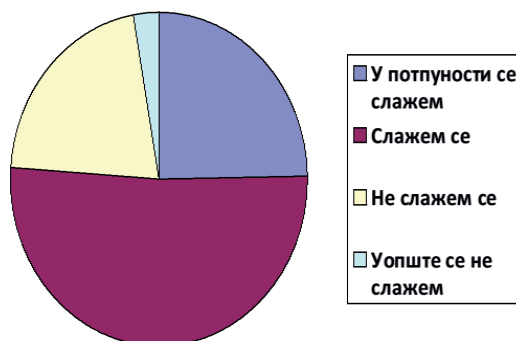
Grafikon 7. Distribucija odgovora studenata na pitanje: Da li ste se ikada susreli sa bolesnikom koji želi eutanaziju?

Manji broj studenata se susreo sa bolesnikom koji želi eutanaziju 13 (8,7%), 121 student se nije susreo sa bolesnikom koji želi eutanaziju (80,7%) i 16 studenata nije sigurno (10,7%), (Grafikon 7.)



Grafikon 8. Distribucija odgovora studenata na pitanje: Kod umirućih bolesnika cilj treba da bude?

Da je cilj lečenja kod umirućih bolesnika produženje života po svaku cenu, stav je kod 9 studenata (6%), 103 studenta smatra da je cilj lečenja kod umirućih bolesnika ublažavanje patnje i boli (68,7%), 37 studenata smatra da je cilj lečenja kod umirućih pacijenata omogućavanje dostojanstvene smrti (24,7%), i jedan student smatra da je cilj lečenja umirućih bolesnika sve navedeno (0,7%), (Grafikon 8.)



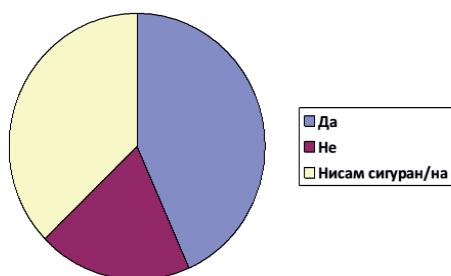
Grafikon 9. Distribucija odgovora studenata na pitanje: Niko ne može odrediti trenutak kada su šanse za ozdravljenje nikakve.

Da niko ne može odrediti trenutak kada sigurno može reći da ne postoji nikakva šansa za ozdravljenje, u potpunosti se slaže 37 studenata (24,7%), 77 studenata se slaže (51,3%), 32 studenta se ne slaže (21,3%), i 4 studenta se uopšte ne slaže (2,7%), (Grafikon 9.)



Grafikon 10. Distribucija odgovora studenata na pitanje: Smatram da je eutanazija opravdana kod:

Da je eutanazija je opravdana kod pacijenta sa moždanom smrću, smatra 29 studenata (19,3%), 4 studenta smatraju eutanaziju opravdanom kod pacijenta sa lošom prognozom (2,7%), 29 studenata je smatraju opravdanom kod pacijenta koji trpi jake bolove (19,3%), 41 student je smatra opravdanom kod pacijenta koji je na održavanju života (27,3%), 28 studenata eutanaziju smatra opravdanom kod svih pacijenata koji žele da okončaju svoj život (18,7%) i 19 studenata je dopisalo svoj odgovor (16,3%) od kojih je 10 studenata navelo da ne opravdava eutanaziju ni u kom slučaju, (Grafikon 10).



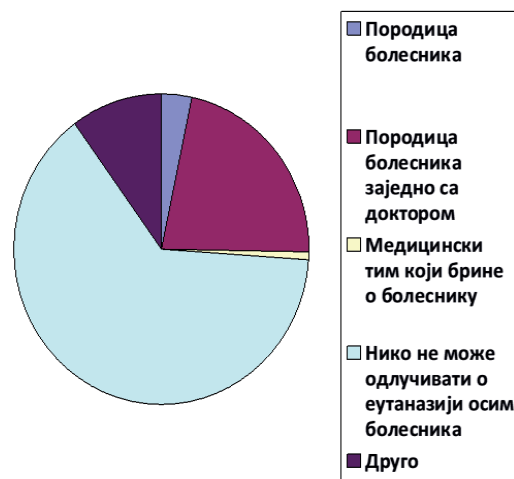
Grafikon 11. Distribucija odgovora studenata na pitanje: Čovek ima pravo da se odluči za prestanak života pomoću eutanazije?

Da čovek ima pravo da se odluči za prestanak života pomoću eutanazije smatra 65 studenata (43,3%), 29 studenata smatra da čovek nema pravo da se odluči za prestanak života pomoću eutanazije (19,3%), i 56 studenata izjavljuje da nije sigurno (37,3%), (Grafikon 11.).



Grafikon 12. Distribucija odgovora studenata na pitanje o prihvatljivosti eutanazije

Eutanazija je etički i moralno prihvatljiva za 23 studenta (15,3%), 99 studenata smatra eutanaziju prihvatljivom u pojedinim slučajevima (66%), 28 studenata eutanaziju smatra etički i moralno neprihvatljivom (18,7%), (Grafikon 12.).



Grafikon 13. Distribucija odgovora studenata na pitanje: Ko bi trebao da donese odluku za sprovođenje eutanazije?

Da odluku o eutanaziji treba da donese porodica bolesnika smatra pet studenata (3,3%), 33 studenta smatraju da bi odluku trebalo da donese porodica bolesnika zajedno sa doktorom (22%), jedan student smatra da bi odluku trebalo da donese medicinski tim koji brine o bolesniku (0,7%), 96 studenata smatra da odluku o eutanaziji ne može doneti niko osim bolesnika (64%), i 15 studenata je dopisalo svoj odgovor (10%), (Grafikon 13.).



Grafikon 14. Distribucija odgovora studenata na pitanje: o posledicama legalizacije eutanazije

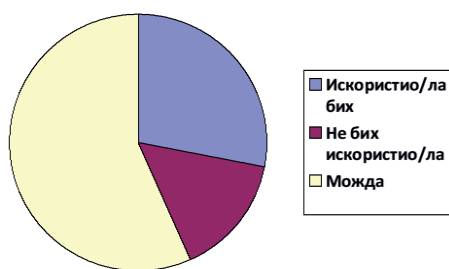
Da bi legalizacija eutanazije dovela do злоупотребе u cilju smanjenja opterećenja zdravstvenog sistema smatra 58 studenata (38,7%), 49 studenata smatra da bi legalizacija eutanazije dovela do злоупотребе od strane porodice pacijenta u cilju dobijanja nasleđstva (32,7%), 34 studenta smatra da

legalizacija eutanazije ne bi bila zloupotrebljena (22,7%), 9 studenata je dopisalo odgovor, gde smatraju da bi legalizacija eutanazije dovela do različitih vrsta zloupotreba, isključujući mogućnost samo jedne vrste zloupotrebe (5,9%), (Grafikon 14.).



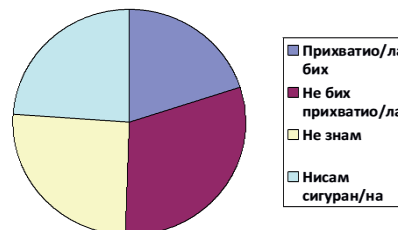
Grafikon 15. Distribucija odgovora studenata na pitanje: Da li smatrate da bi eutanazija trebalo da bude legalizovana u Srbiji?

Da u Srbiji treba legalizovati aktivnu eutanaziju smatra 17 studenata (11,3%), 14 studenata smatra da treba legalizovati samo pasivnu eutanaziju (9,3%), 17 studenata smatra da bi trebalo legalizovati aktivnu i pasivnu eutanaziju (11,3%), 26 studenata smatra da ne bi trebalo legalizovati eutanaziju (17,3%), i 76 studenata ističe da nije razmišljalo o tome (50,7), (Grafikon 15.).



Grafikon 16. Distribucija odgovora studenata na pitanje: Da li bi ste iskoristili pravo na „prigovor savesti” ukoliko se od Vas traži da učestvujete u procesu eutanazije?

Pravo na „prigovor savesti” za učešće u procesu eutanazije iskoristila bi 42 studenta (28%), 23 studenta ne bi iskoristila ovo pravo (15,3%), 85 studenata ističe da bi možda iskoristili pravo (56,7%), (Grafikon 16.).



Grafikon 17. Distribucija odgovora studenata na pitanje: Da li bi prihvatili eutanaziju da se radi o neizlečivo bolesnom članu Vaše porodice?

Da bi prihvatili eutanaziju da se radi o neizlečivo bolesnom članu njihove porodice, jeste stav koji ističe 30 studenata (20%), 46 studenata ističe da ne bi prihvatili (30,7%), 38 studenata ističe da ne zna (25,3%), i 36 studenata nije sigurno (24%) (Grafikon 17.).



Grafikon 18. Distribucija odgovora studenata na pitanje: Ko bi trebalo da sprovodi eutanaziju?

Najveći broj, 129 studenata, smatra da bi eutanaziju trebalo da izvrši stručno obučeno lice (86%), 12 studenata smatra da bi lekar i medicinska sestra trebalo da izvrše eutanaziju (8%), 6 studenata smatra da bi eutanaziju trebalo da izvrši sam pacijent (6%), (Grafikon 18.).



Grafikon 19. Distribucija odgovora studenata na pitanje: Šta smatrate najvažnijom strategijom za zbrinjavanje neizlečivih pacijenata?

Da je najvažnija strategija za zbrinjavanje neizlečivih pacijenata osposobljavanje zdravstvenih radnika na svim nivoima zdravstvene zaštite za palijativno zbrinjavanje, smatra 42 studenta (28%), 72 studenta najvažnijom strategijom smatra formiranje posebnih timova zdravstvenih radnika u okviru službe kućnog lečenja (48%), 36 studenata najvažnijom strategijom smatra otvaranje novih hospisa za palijativno zbrinjavanje (24%), (Grafikon 19.).



Grafikon 20. Distribucija odgovora studenata na pitanje: Zbog čega se najviše zdravstveni radnici protive eutanaziji?

Dužnost zdravstvenog radnika je da se bori za život, a ne da pospešuje smrt, smatra 58 studenata (38,7%), 7 studenata smatra da se zdravstveni radnici protive eutanaziji zbog mogućnosti pravovremenog pronalaska leka (4,7%), 7 studenata smatra da je protivljenje zdravstvenih radnika u vezi sa eutanazijom zbog mogućnosti spontanog izlečenja (4,7%), 74 studenta smatra da je razlog sve navedeno (49,3%) i četiri studenta su dopisali svoj odgovor gde se kao razlog za protivljenje zdravstvenih radnika u vezi sa eutanazijom navode i velika odgovornost i osećaj krivice (2,6%), (Grafikon 20.)

Diskusija

Istraživanje nam je pokazalo da su se sa stepenom religioznosti smanjivali pozitivni stavovi o eutanaziji. Nezaposleni studenti i studenti koji ne rade u struci češće su se opredeljivali za odgovore koji podržavaju eutanaziju. Slično našim rezultatima, mnoge studije su pokazale negativan stav prema eutanaziji koji je u bliskoj vezi sa religioznošću studenata sestrinstva i medicinskih sestara (Barnett et al., 2018; Green et al., 2020). Razlike između nezaposlenih studenata i studenata zaposlenih u struci

se takođe značajno razlikuju kada je u pitanju saglasnost u vezi sa legalizacijom eutanazije. Studenti zaposleni u struci, suprotno etičkim kodeksima profesije su pozitivnije gledali na eutanaziju u odnosu na studente sestrinstva i u istraživanju (Green et al. 2020). Pravo osobe da odluči o svojoj smrti naišlo je na snažnu podršku studenata, kao i činjenica da bolesnik sam treba da donese odluku o primeni eutanazije, što potvrđuje rezultate sličnog istraživanja (Terkamo-Moisio et al. 2017). Studenti su pokazali razliku u stavovima i kada je vrsta eutanazije koju smatraju prihvatljivom u pitanju. Jedan deo studenata sestrinstva podržava samo pasivnu eutanaziju koja podrazumeva nepružanje ili potpuno uskraćivanje medicinske pomoći, drugi deo je podršku iskazao samo kada je u pitanju aktivna eutanazija. Dok je deo iskazao podjednaku podršku obema vrstama eutanazije. Dobijeni rezultati su u skladu sa rezultatima istraživanja sprovedenog u profesiji medicinskih sestara (Mickiewicz et al. 2012). Slično rezultatima (Penman et al. 2020), ublažavanje patnje i bola, kao i pacijenti koji su na održavanju života bile su ključne odrednice za koje su se studenti odlučivali u korist opravdanosti eutanazije (21, 22, 27, 31, 32).

Buduća istraživanja trebalo bi da ispituju stavove studenata zaposlenih u struci i medicinskih sestara u vezi sa eutanazijom u odnosu na odeljenje ili službu u kojoj rade. Posebno bi bilo zanimljivo uporediti stavove zaposlenih studenata i medicinskih sestara u zemljama u kojima je eutanazija legalizovana u odnosu na zemlje u kojima nije. Takođe bi te studije mogle da proceniti i iskustvo medicinskih sestara u procesu sprovođenja eutanazije kao i njihovu potrebu za dodatnom specijalizovanom edukacijom u vezi sa ovom procedurom.

Zaključak

Većina studenata na svim ispitanim studijskim programima iskazuje pozitivan stav u vezi sa sprovođenjem eutanazije u pojedinim slučajevima, a najviše kod bolesnika koji su na održavanju života, kao i kod onih bolesnika koji trpe jake bolove. Studenti na studijskim programima Strukovna medicinska sestra i Strukovna medicinska sestra – vaspitač smatraju da postoji visok rizik za zloupotrebu eutanazije u cilju smanjenja opterećenja zdravstvenog sistema, dok studenti na studijskom programu Strukovna medicinska sestra – babica veći rizik vide u zloupotrebi od strane porodice u cilju dobijanja nasleđstva. Najveći udeo ispitanika istakao je postojanje stručnog lica osposobljenog

za eutanaziju kao bolji izbor za sprovođenje eutanazije u odnosu na zdravstvene radnike i/ili samog pacijenta. Izrazito religiozni studenti smatraju eutanaziju apsolutno etički i moralno neprihvatljivom, u odnosu na prosečno religiozne studente koji je u većini smatraju prihvatljivom u pojedinim slučajevima, dok je u većini slučajeva etički i moralno prihvatljivom smatraju nereligiozni studenti. Studenti zaposleni u struci imaju pozitivniji stav u vezi sa eutanazijom u odnosu na nezaposlene studente i studente koji ne rade u struci. Veći broj studenata iskazuje mogućnost da bi možda u pojedinim slučajevima iskoristili pravo na „prigovor savesti” u odnosu na studente koji su sigurni u prihvatanje ili odbijanje ovog prava.

Najveći udeo ispitanika smatra da bi odluku o eutanaziji trebalo da donese isključivo sam pacijent, dok ostatak većinom smatra da bi to trebala da bude porodica bolesnika zajedno sa doktorom. Većina studenata se slaže sa tvrdnjom da niko ne može odrediti trenutak kada se sa sigurnošću može reći da ne postoji nikakva šansa za ozdravljenje.

Sagledavajući sve rezultate istraživanja zaključujemo da veći udeo studenata nije u dovoljnoj meri upoznat sa eutanazijom, što se može zaključiti na osnovu vrlo podeljenih stavova, kao i velikog broja studenata koji se u velikoj meri odlučivao za odgovore (možda, ne znam, nisam razmišljao/la o tome i nisam siguran/na).

Literatura

1. Klajn I, Šipka M. Veliki rečnik stranih reči i izraza. Novi Sad: Prometej; 2006.
2. Vujaklija M. Leksikon stranih reči i izraza. Beograd: Prosveta; 1986.
3. Marić J. Medicinska etika. Beograd: Naša knjiga; 2005.
4. Grabovac K. Eutanazija [Diplomski rad]. Split: Sveučilište u Splitu, Katolički bogoslovni fakultet; 2021. Available from: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:202:073506>
5. Ezekiel JE. The history of euthanasia debates in the United States and Britain. *Ann Intern Med*. 1994;121(10):793-802. doi:10.7326/0003-4819-121-10-199411150-00010.
6. Smets T, Bilsen J, Cohen J. Legal euthanasia in Belgium: Characteristics of all reported euthanasia cases. *Med Care*. 2010;48(2):187-192. doi:10.1097/MLR.0b013e3181bd4dde.
7. Garrard E, Wilkinson S. Passive euthanasia. *J Med Ethics*. 2005;31(1):64-68. doi:10.1136/jme.2003.005777.
8. Bilajac Sorta I, Pessini L, Dintinjana RD, Hozo I. Dysthanasia: The (il)legitimacy of artificially postponed death. *Rijeka: Med Arch*. 2005;59(4):199-202. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15997684/>
9. De Menezes MB, Selli L, de Souza A. Dysthanasia: Nursing professionals' perception. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2009;17(4):443-448. doi:10.1590/S0104-11692009000400002.
10. Živković VM. Eutanazija - pravni aspekt. *Vojno delo*. 2019;71(6):73-81. doi:10.5937/vojdelo1906o73Z.
11. Krivični zakonik Republike Srbije. Službeni glasnik RS. 2006;85/2005, 88/2005-corr., 107/2005-corr., 72/2009, 111/2009, 121/2012, 1004/2013, and 108/2014.
12. Ezekiel JE, Onwuteaka-Philipsen BD, Urwin JW. Attitudes and practices of euthanasia and physician-assisted suicide in the United States, Canada, and Europe. *JAMA*. 2016;316(1):79-90. doi:10.1001/jama.2016.8499.
13. Turnjani V, Banović B. Euthanasia: Murder or not? A comparative approach. *Iran J Public Health*. 2014 Oct;43(10):1316-1323. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4441884/>
14. Pastor Pinto P, Milan Moreno B, Herreros B. Spanish regulation of euthanasia and physician-assisted suicide. *J Med Ethics*. 2021. doi:10.1136/medethics-2021-107523.
15. Banović B, Turnjanin V, Čorović E. Physician-assisted suicide in Serbia. *Iran J Public Health*. 2018;47(4):538-545. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5996327/>
16. Gajić V. Eutanazija kroz istoriju i religiju. *Med Pregl*. 2012;65(3-4):173-177. Available from: <https://scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=0025-81051204173G>.
17. Williams J, Sabriseilabi S. Dimensions of religion and attitudes toward euthanasia. *Death Stud*. 2022;46(5):1149-1156. doi:10.1080/07481187.2020.1800863.
18. Hatzinikolaou N. Prolonging life or hindering death? An Orthodox perspective on death, dying, and euthanasia. *Christian Bioethics*. 2003;9(2-3):187-201. doi:10.1076/chbi.9.2.187.3028419.
19. Miličić V. Deontologija profesije lekar – život čoveka i integritet lekara – ćudoredna raskrižja bioetike. Zagreb: Sveučilišna tiskara; 1996.
20. Innes B. Smrt i zagrobni život. Rijeka: Dušević & Kršovnik; 2000.

21. Green G, Reicher S, Herman M. Attitudes toward euthanasia—dual view: Nursing students and nurses. *Death Stud.* 2022;46(1):124-131. doi:10.1080/07481187.2020.1716887.
22. Terkamo-Moisio A, Kvist T, Kangasniemi M, Laitila T, Rynnanen OP. Nurses' attitudes toward euthanasia in conflict with professional ethical guidelines. *Nurs Ethics.* 2017;24:70-86. doi:10.1177/0969733016643861.
23. Vasić BS, Đukanović K. Palijativna nega kao integralni deo zdravstvene nege. *Sestrinska reč.* 2020;23(80):11-14.
24. Van G B, Olthuis G, Vandekeybus A. Frames and counter-frames giving meaning to palliative care and euthanasia in the Netherlands. *BMC Palliat Care.* 2021;20:79. doi:10.1186/s12904-021-00772-9.
25. Huemer M, Hofmann G, Schaupp W. Trends and patterns in the public awareness of palliative care, euthanasia, and end-of-life decisions in three central European countries using big data analysis from Google: Retrospective analysis. *J Med Internet Res.* 2021;23(9):e28635. doi:10.2196/28635.
26. Pesut B, Greig M, Thorne S. Nursing and euthanasia: A narrative review of the nursing ethics literature. *Nurs Ethics.* 2020;27:152-167. doi:10.1177/0969733019845127.
27. Penman CJ, Malik G, Whittall D. Nurses' perceptions and attitudes about euthanasia: A scoping review. *J Holist Nurs.* 2021;39(1):66-84. doi:10.1177/0898010120923419.
28. Bellon F, Mateos Tomas J, Peiro Pastells R. The role of nurses in euthanasia: A scoping review. *Int J Nurs Stud.* 2022;134:104286. doi:10.1016/j.ijnurstu.2022.104286.
29. De Beer T, Gastmans C, Dierckx de Casterlé B. Involvement of nurses in euthanasia: A review of the literature. *J Med Ethics.* 2004;30(5):494-498. doi:10.1136/jme.2003.004028.
30. Busquets-Surribas M. La relevancia ética del cuidado enfermero en la eutanasia y el suicidio asistido. *Enferm Clin.* 2021;31:266-267. doi:10.1016/j.enfcle.2021.08.001.
31. Barnett M, Cantu C, Galvez MA. Attitudes toward euthanasia among hospice nurses: Political ideology or religious commitment? *Death Stud.* 2018;44:195-200. doi:10.1080/07481187.2018.1539050.
32. Mickiewicz I, Krajewska KE, Kulak W. Attitudes towards euthanasia among health workers, students, and family members of patients in hospice in northeastern Poland. *Prog Health Sci.* 2012;2(1):81-88.

Korespondent / Corresponding author: Nemanja Artonović, E-mail: nemanjaaritonovic001@gmail.com

FORMALNO OBRAZOVANJE ZDRAVSTVENIH RADNIKA IZ BIOFIZIKE I MEDICINSKE FIZIKE U REPUBLICI SRBIJI I OKRUŽENJU

Jovan Stanković¹, Zoran Mirković^{1,2}, Kata Dabić-Stanković^{3,4,5}, Danijela Trokić⁴, Nina Đukanović^{1,5}

¹Fakultet zdravstvenih studija, Univerzitet „Bijeljina”, Bijeljina, Republika Srpska, BiH

²Institut za medicinu rada „Dr Dragomir Karajović“, Beograd, Srbija

³Univerzitet u Banjoj Luci, Medicinski fakultet, Banja Luka, Republika Srpska, BiH

⁴IMC Affidea Banja Luka, Banja Luka, Republika Srpska, BiH

⁵Visoka medicinska škola strukovnih studija „Milutin Milanković”, Beograd, Srbija

THE HEALTH WORKERS FORMAL EDUCATION IN THE FIELD OF BIOPHYSICS AND MEDICAL PHYSICS IN THE REPUBLIC OF SERBIA AND THE REGION

Jovan Stanković¹, Zoran Mirković^{1,2}, Kata Dabić-Stanković^{3,4,5}, Danijela Trokić⁴, Nina Đukanović^{1,5}

¹Bijeljina University, Faculty of Health Studies, Bijeljina, R. Srpska, BiH

²Serbian Institute of Occupational Health „Dr Dragomir Karajović”, Belgrade, Serbia

³University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, R. Srpska, BiH

⁴IMC Affidea Banja Luka, Banja Luka, R. Srpska, BiH

⁵High Medical College of Professional Studies “Milutin Milanković”, Belgrade, Serbia

Sažetak

Savremena medicina podrazumeva primenu sofisticiranih dijagnostičkih i terapijskih postupaka koji su bazirani na otkrićima iz drugih naučnih oblasti (biologija, hemija, fizička hemija, fizika, matematika, statistika, informatika i dr.), što je čini multidisciplinarnom. Sve ove naučne oblasti mogu se objediniti u jednu oblast - biofiziku. Biofizika je fizika žive prirode, na svim nivoima: molekularnom, ćelijskom i nadćelijskom. Savremena biofizika se bavi: ispitivanjem strukture i funkcionisanja bioloških sistema, analizom podataka (iz bioloških/medicinskih eksperimenata), formiranjem modela, neuronaukom, bioinženjeringom, robotikom, medicinskim imidžingom i drugim medicinskim aplikacijama, te dejstvom fizičkih i fizičkohemijskih agenasa na biološke sisteme/ljude, kao i odgovorom sistema na dejstvo tih agenasa. U okviru strukovnih studija iz oblasti medicine (zdravstvene studije), posle reforme obrazovanja, zadržali su se neki oblici nastave iz predmeta biofizika, medicinska fizika i fizika ljudskog organizma što omogućuje slušaocima da steknu osnovna znanja i shvate značaj ove naučne oblasti, posebno kada je reč o primeni savremenih dijagnostičkih i terapijskih metoda, koje pored neospornog benefita za pacijenta mogu imati i određena neželjena dejstva kako na pacijente, tako i na zaposlene medicinske radnike i okolinu.

Ključne reči: biofizika, medicinska fizika, teranostika, radiomika, nastava, reforma obrazovanja

Abstract

The modern medicine involves the application of sophisticated diagnostic and therapeutic procedures that are based on discoveries from other scientific fields (biology, chemistry, physical chemistry, physics, mathematics, statistics, informatics, etc.) which makes it multidisciplinary. All these scientific fields can be united in one field biophysics, the physics of living nature at all levels: molecular, cellular and supracellular. Contemporary biophysics deals with examination of the structure and functioning of biological systems, data analysis (from biological/medical experiments), model formation, neuroscience, bioengineering, robotics, medical imaging and other medical applications, and the effect of physical and physicochemical agents on biological systems/people as well as the response of the system to the action of those agents. Within the applied studies in the field of medicine (health studies), after the educational reform, some forms of teaching in the subjects of Biophysics, Medical Physics and Physics of the Human Body have been retained, which enables students to acquire basic knowledge and understand the importance of this scientific field, especially when it comes to the application of modern diagnostic and therapeutic methods, which, in addition to the benefits for the patient, can have certain unwanted effects on patients, as well as medical workers and the environment.

Key words: biophysics, medical physics, theranostics, radiomics, teaching, educational reform

Uvod

Anatomija, histologija, fiziologija i farmakologija su teorijske osnove medicine. Pored teorijskih i klasično-praktičnih aspekata, savremena medicina podrazumeva i primenu sofisticiranih dijagnostičkih i terapijskih postupaka koji su bazirani na otkrićima iz drugih naučnih oblasti (biologija, hemija, fizička hemija, fizika, matematika, statistika i informatika), što je čini multidisciplinarnom. Ova multidisciplinarnost doprinela je stvaranju jedne nove oblasti nauke koja je nazvana biofizika u medicini, a koja je neraskidivo povezana sa fiziologijom¹. Potvrda ove multidisciplinarnosti leži i u činjenici da se biološki sistemi, pa samim tim i čovek, ponašaju u skladu sa zakonitostima prirodnih nauka. Sa druge strane Šredinger u svom tekstu („*What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell*”)² konstatuje da će „živa materija, uticati na otkrivanje novih zakonitosti fizike, za koje još i ne znamo da postoje; te da će se njihovim otkrivanjem zaokružiti naša naučna znanja”^{3,4}.

Mnoga otkrića iz oblasti fizike, hemije i biologije (molekularne biologije i genetike), koja su našla direktnu primenu u medicini, posredno ili neposredno, zaslužila su Nobelovu nagradu (npr. X-zračenje, radioaktivnost, nuklearna magnetska rezonancija, kompjuterski asistirana tomografija, DNK kristalografija, akcioni potencijali nerava ...). Kako medicina predstavlja „umetnost lečenja“, a medicinska fizika čini njen integralni deo, medicina je neizostavno multidisciplinarna, što podrazumeva i potrebu za usvajanjem osnovnih i proširenih znanja iz biofizike i na svim akademskim nivoima.⁵

Veliki broj dijagnostičkih pretraga baziran je na biofizičkim principima. Tako na primer, u savremeni medicinski imidžing uveden je pojam RADIOMIKA koji pored klasične analize medicinske slike (radiografija, CT, MRI, ultrazvuk, nuklearna medicina ...) obuhvata i njenu kvantifikaciju primenom određenih matematičkih algoritama čime se omogućuje izdvajanje izabranih/karakterističnih

nih obeležja. Dodatnom primenom veštačke inteligencije (*Artificial Intelligence -AI*) omogućuje se i objektivizacija na nivou slika-dijagnoza, što podiže kvalitet dijagnostičkog postupka [1,2], jer zaista: „ljudsko oko ne vidi sve; mnogo informacija u dijagnostičkoj slici se ne koristi; fenotip odražava genotip”⁶.

Često dijagnostički i terapijski postupci mogu biti povezani, pa je uveden novi pojam: TERANOSTIKA, koji obuhvata specifični oblik dijagnostičkog postupka koji je praćen adekvatnim terapijskim postupkom sa istim vektorom (farmakom, molekulom...), ali i različitim agensom, u kratkom vremenu posle dijagnostičkog postupka.[3] Najočigledniji primeri za to su: primena radioizotopa (¹³¹I) u dijagnostici i lečenju, tj. isti vektor, ali mnogo veće aktivnosti u terapijske svrhe, zatim (⁶⁸Ga, ^{99m}Tc i ¹¹¹In) u dijagnostici koji se zamenjuju sa (⁹⁰Y i ¹⁷⁷Lu), tj. različiti vektor i agens, a koji zahvaljujući emisiji beta čestica terapijski deluju na izabrane organe i tkiva, te uvođenje feromagnetnih nanopartikula u vektore pogodne za MRI ili u terapiji tumora hipertermijom. Istovremeno, primena određenih algoritama veštačke inteligencije i mašinsko učenje omogućava i određivanje najpovoljnije doze leka, kao i načina njegove primene [4,5].

Očigledno je da su radiomika i teranostika bazirane i na medicinskoj fizici, te da pored savesne i razumne upotrebe sadašnjih najboljih naučnih dokaza u donošenju odluka o lečenju svakoga pojedinog bolesnika, one predstavljaju osnovu medicine zasnovane na dokazima (*Evidence Based Medicine*).

Posebna oblast medicinske fizike koja se bavi pitanjima korišćenja po ljudsko zdravlje štetnih agenasa (npr. jonizujuće zračenje, drugi genotoksični agensi ...) jeste zdravstvena fizika.

Sve ovo, a i još mnogo drugih primera, ukazuje na značaj obrazovanja zdravstvenih radnika iz biofizike i medicinske fizike.

Cilj

Cilj ovog kratkog preglednog članka je da direktno ukaže na značaj izučavanja biofizike na višim nivoima obrazovanja medicinskih radnika svih disciplina/ekspertiza (osnovne akademske i strukovne studije – I nivo/ciklus i posle diplomске (master) studije – II nivo/ciklus), posebno imajući u vidu sadašnje stanje u oblasti medicinske edukacije u našoj zemlji i bližem okruženju.⁷

¹ U dvanaestom izdanju udžbenika: *Textbook of Medical Physiology*, Guyton A and Hall J za obojicu stoji: „Professor and Chair Department of Physiology and Biophysics”.

² E. Schrödinger, Cambridge, 1944.

³ slobodan prevod i interpretacija autora ovog teksta

⁴ Npr.: nanomedicina, tradicionalna medicina, alternativna medicina, ... (prim. Autora)

⁵ Autori u ovom članku ukazuju na sličnost između biofizike u medicini i medicinske fizike, pa i same biofizike, dok eventualne razlike, zbog specifičnosti oblasti primene, smatraju zanemarljivim. Neki drugi autori potenciraju razlike, iako su one vezane za oblasti istraživanja i primene.

⁶ Radiomička hipoteza

⁷ na srpskom i drugim srodnim jezicima

Kratak osvrt na istoriju biofizike

Proučavanje živih organizama na različitim nivoima organizovanosti predmet je bioloških nauka, ipak pri tome se koristi univerzalni pristup koji pored osnovnih fizičkih zakonitosti podrazumeva i primenu određenih matematičkih rešenja. Matematičar, statističar i eugenetičar Karl Pearson smatra se ocem biofizike, a sam termin biološka fizika (ili biofizika) uveo je 1892.god. u svom delu „*The Grammar of Science*”.⁸ Godine 1961., na Međunarodnom biofizičkom kongresu, biofizika postaje samostalna disciplina.

Biofizika je fizika žive prirode, na svim nivoima: molekularnom, ćelijskom i nadćelijskom, uključujući i biosferu u celini (glavne oblasti biofizike: biofizička mehanika-biomehanika, molekularna biofizika, termodinamika bioloških sistema, biofizika ćelije i organizma, biofizika životne sredine, biomedicinski i ekološki inženjering, medicinska fizika, radiološka fizika, kvantna informatika i informaciona biofizika i tehnike⁹ u biofizici). Ona je zasnovana na teorijskoj biologiji, a korišćenjem zakona fizike i metodologije prirodnih nauka [6] ona predstavlja interdisciplinarnu nauku. Savremena biofizika se bavi: ispitivanjem strukture i funkcionisanja bioloških sistema, analizom podataka (iz bioloških/medicinskih eksperimenata) formiranjem modela, neuronaukom, bioinženjeringom (biomaterijali, nano materijali u biologiji, genetika, ...); robotikom (veštački udovi, senzori, ...), medicinskim imidžingom i drugim medicinskim aplikacijama. Biofizika proučava i dejstvo fizičkih i fizičko-hemijskih agenasa na biološke sisteme/ljude (mehanička sila, električna struja, nejonizujuća i jonizujuća zračenja ...) kao i odgovor biološkog sistema/čoveka na dejstvo tih agenasa, pa je tako direktno povezana sa medicinskom fizikom (biomehanika, bioelektricitet, radiobiologija ...).[7]

Očigledno je da su biofizička istraživanja od fundamentalnog značaja, ali i da imaju izuzetno značajnu praktičnu implementaciju u medicini.

Stanje edukacije iz biofizike u medicini u Republici Srbiji

Na Medicinskom fakultetu u Beogradu počeci biofizike, na rudimentarnom nivou, datiraju još od 1935.god. Ipak, izučavanje biofizike kao samostalne discipline/predmeta na Medicinskom fakultetu

u Beogradu započeto je školske 1976/77.god.[8] Na žalost, uključivanjem u Evropski visokoškolski prostor (2003. god.) i prilagođavanjem studijskih planova i programa Evropskom sistemu prenosa i akumulacije bodova (ECTS) na integrisanim akademskim studijama, na svim medicinskim fakultetima u Republici Srbiji, ukinut je predmet biofizika koji se slušao na I godini studija. Na dodiplomskom nivou, neki elementi biofizike inkorporirani su fakultativno u okviru drugih predmeta: fiziologija (Biofizika u medicinskoj fiziologiji), radiologija (Biofizika u medicinskoj fiziologiji), nuklearna medicina (Biofizičke osnove primene dijagnostičkih i terapijskih procedura u nuklearnoj medicini), oftalmologija, fizijatrija ...

Kada je reč o poslediplomskom nivou zdravstvenih studija (II nivo) zadržala se nastava iz pojedinih oblasti biofizike u okviru specifične ekspertize/specijalizacije. Takođe, u okviru nastavnog programa na doktorskim studijama (III nivo/ciklus) u Centru za multidisciplinarnu studije Univerziteta u Beogradu posebno se izučava biofizika, najčešće u okviru biomedicinske oblasti/nauka.¹⁰

Za razliku od studija na medicinskim fakultetima u Republici Srbiji i okruženju, u okviru strukovnih studija iz oblasti medicine (zdravstvene studije) i posle reforme obrazovanja, zadržali su se neki oblici nastave iz predmeta Biofizika, Medicinska fizika, Fizika ljudskog organizma [9]..., što omogućuje polaznicima/slušaoциma/studentima da steknu osnovna znanja i shvate značaj ove naučne oblasti, posebno kada je reč o primeni savremenih dijagnostičkih i terapijskih metoda, koje pored neospornog benefita za pacijenta mogu imati i određena neželjena dejstva kako na pacijente, tako i na zaposlene medicinske radnike i okolinu (npr. u: radiologiji, radijacionoj onkologiji, nuklearnoj medicini, zaštiti od jonizujućeg zračenja, ...). U tom smislu osnovna znanja iz odgovarajuće oblasti biofizike/medicinske fizike predstavljaju uslov „*sine qua non*“.

Umesto zaključka

Program kursa biofizike/medicinske fizike, na medicinskim/zdravstvenim studijama, morao bi da utvrdi i proširi osnovna znanja iz fizike, hemije i biologije koja su polaznici kursa slušali na prethodnim nivoima učenja (srednja škola) kao osnovu za sticanje drugih specifičnih medicinskih znanja kojima bi slušalac kursa trebalo da ovlada. Jedan dobar i u praksi potvrđen primer integralnog programa Biofizike u medicini, na našim prostorima, je obrazlo-

⁸ Pogledati: <https://archive.org/details/grammarofscience-00pearuoft/page/20/mode/2up> (str.328; zadnji put pristupljeno 09.09.2024.god.)

⁹ instrumentalne i merenja

¹⁰ zvanje: Doktor nauka - Biofizika

žen i prikazan u udžbeniku: Simonović i sar. 1997 (odjeljak Uvod)[7].¹¹

Biofizika je oblast koja se brzo razvija i igra ključnu ulogu u našem razumevanju ne samo bioloških sistema (čoveka i njegove dobrobiti/zdravlja), već i populacije, eko-sistema, bioma i biosfere što neosporno utiče¹² na razvoj novih tehnologija i pristupa za rešavanje velikih izazova sa kojima se suočava medicina.

Literatura

1. van Timmeren JE, Cester D, Tanadini-Lang S, et al. Radiomics in medical imaging—"how-to" guide and critical reflection. *Insights Imaging*. 2020;11:91. doi:10.1186/s13244-020-00887-2.
2. Dabić-Stanković K, Rajković K, Aćimović M, et al. Quantitative analysis of two-dimensional manually segmented transrectal ultrasound axial images in planning of high-dose-rate brachytherapy for prostate cancer. *Vojnosanit Pregl*. 2017;74(5):420-427.
3. Setia A, Kumar Mehata A, Vikas, et al. Theranostic magnetic nanoparticles: Synthesis, properties, toxicity, and emerging trends for biomedical applications. *J Drug Deliv Sci Technol*. 2023;81:104295.
4. Rajković K, Dabić-Stanković K, Stanković J, et al. Modelling and optimisation of treatment parameters in high-dose-rate mono-brachytherapy for localized prostate carcinoma using a multilayer artificial neural network and a genetic algorithm: Pilot study. *Comput Biol Med*. 2020;121:103736. doi:10.1016/j.compbio-med.2020.104045.
5. Dabić-Stanković K, Rajković K, Stanković J, et al. High-dose-rate brachytherapy monotherapy in patients with localized prostate cancer: Dose modelling and optimization using computer algorithms. *Clin Oncol*. 2024;36(5):378-389.
6. Raković D. *Osnovi biofizike*. 3rd ed. Beograd: Internacionalni anti-stres centar (IASC); Institut za eksperimentalnu fonetiku i patologiju govora (IEFPG); 2008.
7. Simonović J, Vuković J, Ristanović D, Radovanović R, Popov D. *Biofizika u medicini*. Beograd: Medicinska knjiga-Medicinske komunikacije; 1997.
8. Vuković J, Bek-Uzarov Đ, Stanković J, et al. *Fizika u medicini*. In: *Primenjena fizika u Srbiji*. Srpska akademija nauka i umetnosti, knj. SIV, Odeljenje za matematiku, fiziku i geonauke knj. 2/2. Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti; 2003.
9. Stanković S. *Fizika ljudskog organizma*. Novi Sad: Prirodno-matematički fakultet u Novom Sadu; 2005.

¹¹ U zavisnosti od posebnosti u okviru oblasti izučavanja, mogući su i nešto drugačiji pristupi u koncipiranju programa (prim. autora)

¹² i utičaće

Korespondent / Corresponding author: Jovan Stanković, E-mail: jovs60@gmail.com

UTICAJ MIO-INOZITOLA NA GLIKOREGULACIJU I LIPIDNI PROFIL

Veroslava Stanković¹, Dragana Jović², Simonida Mitić³, Sava Mitić³, Andrijana Zuber⁴

¹Akademija strukovnih studija Beograd, Odsek Visoka zdravstvena škola, Beograd, Srbija

²Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“, Beograd, Srbija

³New Med, Beograd, Srbija

⁴Centar za ishranu „dr Andrijana Zuber“, Beograd, Srbija

THE IMPACT OF MYO-INOSITOL ON GLYCOREGULATION AND LIPID PROFILE

Veroslava Stanković¹, Dragana Jović², Simonida Mitić³, Sava Mitić³, Andrijana Zuber⁴

¹Academy of Applied Studies Belgrade, The College of Health Sciences, Belgrade, Serbia

²Institut of Public Health of Serbia „Dr.Milan Jovanovic Batut“, Belgrade, Serbia

³New Med, Belgrade, Serbia

⁴The Nutrition Center “Dr. Andrijana Zuber,” Belgrade, Serbia

Sažetak

Mio-inozitol je privukao pažnju zbog svog potencijalnog terapijskog dejstva u lečenju metaboličkih poremećaja, posebno dijabetes melitusa i poremećaja lipidnog statusa. U ovom radu istražena je uloga mio-inozitola u regulaciji metabolizma glukoze, insulinske osetljivosti i lipidnog profila, sa posebnim fokusom na njegov uticaj na dijabetes tipa 2 i povezane poremećaje lipida. Mio-inozitol igra ključnu ulogu u signalizaciji insulina, regulišući delovanje insulina u ciljnim tkivima, poboljšavajući unos glukoze i smanjujući insulinsku rezistenciju. Kliničke studije pokazuju da suplementacija mio-inozitolom može dovesti do značajnih poboljšanja u kontroli glikemije, uključujući smanjenje nivoa jutarnje glikemije i HbA1c i, takođe, utiče na lipidni profil smanjujući ukupan holesterol, LDL i trigliceride, te povećavajući vrednost HDL. Takođe, mio-inozitol pokazuje potencijal u rešavanju komplikacija povezanih sa dijabetesom, uključujući dijabetičku nefropatiju i oksidativni stres. Ovi nalazi pokazuju potencijal mio-inozitola kao dodatne terapije u lečenju dijabetesa i poremećaja lipida. Međutim, potrebna su dalja klinička istraživanja sa većim brojem ispitanika kako bi se u potpunosti razumeli dugoročni efekti i bezbednost kod pacijenata koji boluju od dijabetesa. Ovaj pregled naglašava potrebu za daljim istraživanjima radi optimizacije terapijskih primena mio-inozitola u metaboličkim poremećajima.

Ključne reči: mio-inozitol, insulinska osetljivost, lipidni profil, glikoregulacija

Abstract

Myo-inositol has attracted attention due to its potential as a therapeutic agent in the treatment of metabolic disorders, particularly diabetes mellitus (DM) and lipid profile disorders. This study investigates the role of myo-inositol in the regulation of glucose metabolism, insulin sensitivity, and lipid profile, with a special focus on its impact on type 2 diabetes and associated lipid disorders. Myo-inositol plays a key role in insulin signaling by regulating insulin action in target tissues, enhancing glucose uptake, and reducing insulin resistance. Clinical studies show that myo-inositol supplementation can lead to significant improvements in glycemic control, including reduced fasting glucose levels and HbA1c, and affects the lipid profile by lowering total cholesterol, LDL, and triglycerides, while increasing HDL levels. Furthermore, myo-inositol shows potential in addressing diabetes-related complications, including diabetic nephropathy and oxidative stress. These findings suggest potential of myo-inositol as an adjunctive therapy in the treatment of diabetes and lipid disorders. However, further clinical research with larger sample sizes is needed to fully understand the long-term effects and safety in patients with diabetes. This review highlights the need for further studies to optimize the therapeutic applications of myo-inositol in metabolic disorders.

Key words: myo-inositol, insulin sensitivity, lipid profile, glycoregulation

Uvod

Inozitoli su privukli pažnju lekara, posebno endokrinologa i ginekologa, tek u poslednjih dvadeset godina, iako njihovo istraživanje počinje mnogo ranije. Nemački lekar i hemičar Johann Joseph Scherer je 1850. godine izolovao molekul heksahidroksicikloheksana iz mišićnih ćelija i nazvao ga „inozitol“. Ime je nastalo kombinovanjem grčkih reči: „is“ (što znači „tetiva, vlakno“), „-ose“ (koja označava ugljeni hidrat), „-ite“ (koji označava estar) i „-ol“ (koji označava alkohol), ali i zbog njegovog slatkog ukusa [1]. Inozitol (cis-1,2,3,5-trans-4,6-cikloheksanheksol) je šećerni alkohol sa strukturom od šest ugljenikovih atoma u prstenu i ima devet stereoizomera u prirodi, među kojima su mio-inozitol i di-kiro-inozitol (DCI). Pored toga, postoji i 3-O-metil oblik DCI (D-pinitol), koji je prirodni derivat inozitola. Iako postoji endogena proizvodnja iz glukoza-6-fosfata, veći deo inozitola dolazi iz nutritivnih izvora. Inozitol se prirodno nalazi u mnogim namirnicama kao što su koštunjavo voće, pasulj, ovsene pahuljice, citrusi (osim limuna) i dinje. U biljkama, inozitol se nalazi u obliku fitinske kiseline i njenih soli (fitata), koje služe kao rezervoari fosfata. Zbog toga inozitol je nedovoljno svarljiv, ali različiti procesi pripreme hrane delimično razgrađuju fitate, čime se povećava njihova dostupnost. Inozitoli koji se nalaze u obliku glicerofosfolipida, koji su prisutni u biljnim supstancama poput lecitina, efikasno se apsorbuju i imaju relativno visoku bioraspoloživost. Dnevni unos putem hrane je oko 1gr/dan[2,3]. Mio-inozitol je ključna komponenta ćelijske membrane i igra značajnu ulogu u sintezi fosfolipida, što značajno doprinosi dejstvu insulina aktivacijom brojnih sekundarnih glasnika. Delujući kao sekundarni glasnik inozitol učestvuje i u drugim biološkim procesima, kao što su usmeravanje impulsa kroz nervne ćelije, regulacija nivoa kalcijuma, razgradnja masti i dr. Deficit inozitola javlja se kada je smanjen unos hrane, de novo sinteza, kao i intestinalni i ćelijski unos, ili kada su povećani katabolizam i izlučivanje putem bubrega[2, 4, 5]. U poslednjoj deceniji, kombinacija mio-inozitola i D-hiroinozitola pokazala se značajnom u lečenju sindroma policističnih jajnika (PCOS) zbog svoje efikasnosti, dostupnosti i sigurnosti[6]. Iako je tradicionalno povezivan sa reproduktivnim zdravljem žena, naročito u lečenju PCOS-a, sve veća pažnja posvećuje se njegovom potencijalu u unapređenju zdravlja muškaraca. Istraživanja su pokazala da mio-inozitol može

poboljšati kvalitet spermatozoida, uključujući pokretljivost, koncentraciju i morfologiju, što ga čini dobrim terapijskim sredstvom za lečenje infertiliteta kod muškaraca [7]. Osim reproduktivnog zdravlja, mio-inozitol se pokazao korisnim u regulaciji metabolizma, naročito u poboljšanju osetljivosti na insulin, što ga čini značajnim u terapiji metaboličkog sindroma i srodnih stanja kao što su gojaznost, dijabetes tipa 1 i 2 [8, 9, 10]. Istraživanja su pokazala da mio-inozitol ima uticaj i na mentalno zdravlje, s obzirom na to da utiče na signalne puteve neurotransmitera, uključujući serotoninске i dopaminske sisteme, koji su ključni za kontrolu raspoloženja i kognitivnih funkcija [11]. Oksidativni stres je značajan faktor u razvoju brojnih zdravstvenih stanja, uključujući neplodnost, kardiovaskularne bolesti i neurodegenerativne poremećaje. Kontrola oksidativnog stresa je još jedna važna funkcija mio-inozitola i dodatno povećava njegov potencijal da bude široko primenjen kao terapija [12, 13]

Cilj ovog rada je da predstavi postojeće naučne dokaze o tome kako mio-inozitol utiče naglikoregulaciju kod osoba koje su obbolele od dijabetes melitusa i na nivo masti u krvi (lipidni status) kod osoba koje imaju metaboličke poremećaje, kao što su gojaznost, povišen holesterol ili dijabetes.

Metodologija

Metodologija ovog istraživanja uključuje detaljnu sistematsku pretragu relevantnih naučnih radova u nekoliko velikih elektronskih baza podataka: PubMed – Medline, Embase, Web of Science i Scopus. Pretragu je obavio jedan autor (V.S.) koji je temeljno pregledao sve radove koji se odnose na temu istraživanja. Korišćeni su specifični ključni izrazi na engleskom jeziku koji su se odnosili na mio-inozitol, indeks telesne mase (ITM) i lipidni status kod osoba sa metaboličkim poremećajima. Svi radovi koji su uključeni u istraživanje morali su da zadovolje specifične kriterijume kvaliteta, a u obzir su uzimani samo oni koji su bili relevantni za temu i metodologiju istraživanja. Pretraga je izvršena na engleskom jeziku, jer je većina istraživanja i publikacija u ovoj oblasti dostupna na tom jeziku. Obuhvaćeni su radovi koji su objavljeni u poslednjih 15 godina. Ovaj pristup omogućio je sistematičan i sveobuhvatan pregled postojećih dokaza u vezi sa ulogom mio-inozitola u regulaciji telesne mase i lipidnog statusa kod ljudi sa metaboličkim poremećajima.

Uticaj mio-inozitola na glikoregulaciju

Insulin podstiče ulazak glukoze iz krvotoka u perifernim tkivima i njen metabolizam. Prvi korak signalizacije insulina je fosforilacija receptora tirozin-kinaze i njegovih supstrata. Citoplazmat-ski sekundarni prenosilac se generiše paralelno sa fosforilacijom. Mreža fosforilacije i putanja sekundarnog prenosioaca je potrebna da bi se u potpunosti objasnili efekti insulina. U klasičnom modelu signalizacije insulina, fosforilacija supstrata insulinskih receptora, odgovorna je za najveći deo intracelularnog dejstva insulina. Insulin stimuliše ulazak glukoze u ćelije i sintezu glikogena, ali fiziološki procesi ponekad mogu da se dese odvojeno, što sugerise postojanje drugih signalnih puteva koji povezuju aktivaciju insulinskih receptora sa unosom glukoze. Kao rezultat toga, otkriveni su sekundarni prenosici insulina, poput inozitol-fosfoglikana (IPG). Mio-inozitol i D-hiro-inozitol imaju insulinsko-mimetičko dejstvo i funkcionišu kao sekundarni medijatori u signalnom putu insulinskih receptora [3, 6, 14].

Mio-inozitol inhibira apsorpciju glukoze u duodenumu i smanjuje porast glukoze u krvi putem konkurentnog afiniteta za isti sistem transportera [15]. Paradoksalno, mio-inozitol poboljšava unos glukoze u mišiće, dok glukoza istovremeno ometa ćelijski unos mio-inozitola. Konkurencija između mio-inozitola i glukoze za transportere mio-inozitola javlja se zbog sličnosti njihove strukture. Glukoza takođe može iscrpeti mio-inozitol aktivacijom glukoza-sorbitol puta. U tom procesu, glukoza se konvertuje u sorbitol, a zatim se pretvara u fruktozu, čija se koncentracija povećava pri visokim vrednostima glukoze u serumu. Povećanje sorbitola povećava unutrašnju osmolarnost ćelije, što inhibira unos mio-inozitola. Kod mikrovaskularnih komplikacija dijabetesa na bubrezima, nervima, retini i sočivu istovremeno dolazi do smanjene koncentracije intracelularnog mio-inozitola i akumulacije sorbitola unutar ćelija. Kod metaboličkih poremećaja glukoze dolazi do smanjenog unosa mio-inozitola u ćelije, poremećene biosinteze, pojačanog gubitka usled nakupljanja sorbitola u ćelijama i povećane razgradnje, što na kraju dovodi do potpunog iscrpljivanja mio-inozitola [8]. Stoga hiperglikemija povećava potrebe organizma za inozitolom [6]. Mio-inozitol se specifičnim enzimom epimeraza pretvara u njegov izomer D-hiro-inozitol u roku od 15 minuta nakon stimulacije insulina. Epimerizacija mio-inozitola je ozbiljno oštećena kada mišići, masno tkivo i je-

tra postanu rezistentni na insulin. Na osnovu ovih podataka došlo se do zaključka da smanjen odnos D-hiro-inozitola/mio-inozitola pokazuje stepen insulinske rezistencije [3]. Vrednosti D-hiro-inozitola u plazmi i u tkivima su smanjeni kod pacijenata sa PCOS sa insulinskom rezistencijom i kod pacijenata sa dijabetesom tipa 2. Kod pacijenata koji boluju od dijabetesa tip 2 D-hiro-inozitol je iscrpljen u mišićima i smanjen u urinu. Gubitak mio-inozitola putem urina, dešava se prvenstveno zbog inhibicije reapsorpcije mio-inozitola od strane bubrega izazvane povišenim vrednostima glukoze u serumu [3, 6]. Abnormalnosti u plazmi i urinu mio-inozitola/DCI mogu biti rani marker insulinske rezistencije i dijabetesa tipa 2 [16].

Kod pacijentkinja sa PCOS-om postoji paradoks – iako imaju insulinsku rezistenciju i probleme sa ovulacijom, jajnici kod njih zadržavaju osetljivost na insulin. Zapravo, u jajnicima dolazi do pojačane konverzije mio-inozitola u D-hiro-inozitol, što rezultira niskim nivoom mio-inozitola i visokim nivoom D-hiro-inozitola, izazivajući biološke disfunkcije. Zato kombinacija mio-inozitola (za poboljšanje njegovog niskog nivoa u jajnicima) i D-hiro-inozitola (za nadoknadu njegovog manjka u jetri, skeletnim mišićima i masnom tkivu) donosi sinergijske koristi [6, 16].

Različite studije ukazuju da suplementacija mio-inozitolom (i D-hiro-inozitolom) ima povoljan uticaj na glikemijske parametre kod osoba sa insulinskom rezistencijom, gestacijskim dijabetesom, rizikom od dijabetesa tip 2 ili sa dijabetesom tipa 2, bez negativnog uticaja na zdravlje.

Suplementacija mio-inozitola se pokazala posebno korisnom u nefarmakološkom lečenju gestacijskog dijabetesa. Studije su pokazale da je suplementacija mio-inozitolom u dozi od 2 g, uzimana dva puta dnevno, smanjuje incidencu gestacijskog dijabetesa za 65,0%–87,3%, smanjuje rizik od makrosomije i prevremenog porođaja za 62% i 56%, bez štetnih efekata po fetus. Ove studije su takođe pokazale smanjenje potrebe za insulinom, porođaj u kasnijem gestacionom periodu i manji broj epizoda neonatalne hipoglikemije [17, 18].

U randomizovanoj, placebo-kontrolisanoj studiji, 80 žena je uzimalo mio-inozitol u dozi od 2 g dva puta dnevno ili placebo. Grupa koja je primala mio-inozitol imala je značajna poboljšanja u dijastolnom krvnom pritisku (–11%), HOMA indeksu (–75%), serumskim trigliceridima (–20%) i HDL holesterolu (+22%) [19]. Neka od kliničkih ispitivanja su pokazala da mio-inozitol i D-hiro-inozitol

poseduju insulin-mimetička svojstva i poboljšavaju insulinску osetljivost u metaboličkim uslovima povezanim sa insulinском rezistencijom, osim kod PCOS-a. U dozama od 2 do 10 g dnevno, sa ili bez suplementacije D-hiro-inozitola, mio-inozitol ima povoljan uticaj na nivo glukoze u serumu i homeostazu insulina, lipidni profil i krvni pritisak kod osoba sa predijabetesom ili dislipidemijom, kao i kod žena sa gestacijskim dijabetesom ili postmenopauzalnim metaboličkim sindromom[20,21]

Metformin je zlatni standard u terapiji insulinske rezistencije i dijabetesa tipa 2. Ipak, istraživanja su pokazala da mio-inozitol smanjuje nivo serumskog insulina i poboljšava insulinску rezistenciju gotovo dva puta efikasnije od metformina[22].

Uticaj mio-inozitola na lipidni profil

Mnoge studije su sprovedene kako bi se utvrdilo da li suplementacija inozitolom ima bilo kakav uticaj na lipidni profil kod osoba koje imaju metaboličke poremećaje[3]. Iako je većina studija pokazala pozitivne efekte suplementacije inozitolom na lipidni profil kod pacijenata sa metaboličkim sindromom ili PCOS, nalazi su i dalje kontroverzni. Do sada je sprovedeno nekoliko randomizovanih kontrolisanih ispitivanja kako bi se istražio uticaj suplementacije mio-inozitola i D-hiro-inozitola na lipide[23]. Dokazano je smanjenje triglicerida i povećanje HDL-holesterola kod postmenopauzalnih žena sa metaboličkim sindromom koje su uzimale kombinaciju inozitola i alfa-lipoične kiseline, kao i kod žena u ranoj postmenopauzi koje pate od metaboličkog sindroma, a koje su uzimale mio-inozitol[24].

Nedavno sprovedene randomizovane kontrolisane studije na osobama sa metaboličkim bolestima pokazale su da suplementacija inozitolom dovodi do poboljšanja nivoa triglicerida, ukupnog i LDL holesterola, bez vidljivih efekata na nivo HDL holesterola. Međutim, zapaženi su pozitivni efekti suplementacije inozitolom na nivoe HDL-holesterola kod pacijentkinja sa PCOS[25]. Shokrpour i saradnicisu uporedili efekte 12to nedeljne terapije mio-inozitolom i metforminom na vrednosti glikemije, lipidni profil, kao i ekspresiju gena (LDLR) povezanih sa insulinom i metabolizmom lipida kod žena sa PCOS. Rezultati ovog istraživanja su pokazali da mio-inozitol utiče na nivo triglicerida i VLDL-holesterola, bez promena u vrednostima LDL i HDL-holesterola ili ekspresiji LDLR[23].

Smanjenje insulinske rezistencije nakon primene inozitola može pozitivno uticati na lipidni profil putem nekoliko mehanizama. Prvo, smanjenje insulinske rezistencije omogućava efikasniju upotrebu glukoze u organizmu, čime se smanjuje akumulacija masti. Drugi mehanizam uključuje smanjenje telesne mase i visceralne masti, što direktno doprinosi poboljšanju lipidnog profila. Takođe, smanjenje masnih naslaga u jetri i poboljšana osetljivost tkiva na insulin olakšavaju eliminaciju viška lipida iz organizma. Povećanje koncentracije adiponektina, hormona koji povoljno utiče na metabolizam lipida, može nastati kao rezultat smanjenja telesne mase, poboljšanja insulinske senzitivnosti i smanjenja nivoa visceralne masti, čime se dodatno doprinosi pozitivnim efektima na lipidni profil[25]. Gerli i saradnici opisali su značajan gubitak telesne mase i smanjenje leptina nakon suplementacije mio-inozitolom, što takođe može dovesti do poboljšanja lipidnog profila[26].

Zaključak

Mio-inozitol predstavlja korisnu terapijsku opciju za pacijente sa insulinском rezistencijom, metaboličkim sindromom, dijabetesom tipa 1 i 2, PCOS-om i gestacijskim dijabetesom. Njegovo delovanje uključuje smanjenje nivoa glukoze i poboljšanje funkcije insulina, što može doprineti stabilizaciji glikemije i hormonske ravnoteže. Dugi niz godina upotrebe mio-inozitola u istraživanjima i kliničkoj praksi dokazao je njegovu sigurnost i efikasnost, posebno u lečenju PCOS-a i insulinske rezistencije. Kao dodatak terapiji, mio-inozitol može značajno poboljšati kvalitet života, normalizovati menstrualni ciklus kod žena sa PCOS-om, smanjiti rizik od razvoja dijabetesa tipa 2 i doprineti boljem fertilitetu. Međutim, potrebna su dalja klinička istraživanja sa većim brojem ispitanika kako bi se u potpunosti razumeli dugoročni efekti i bezbednost kod pacijenata koji boluju od dijabetesa. Ovaj rad naglašava potrebu za daljim istraživanjima radi optimizacije terapijskih primena mio-inozitola u metaboličkim poremećajima.

Literatura:

1. Michell RH. Inositol derivatives: Evolution and functions. *Nat Rev Mol Cell Biol.* 2008;9(2):151–161. doi: 10.1038/nrm2336.
2. Chauhan N, Jogpal V. Investigating the role of inositol: Myo-inositol and D-chiroinositol in diabetes: A review. *Agri Articles.* 2021;10.18805/ag.R-2706.

3. Caputo M, Bona E, Leone I, et al. Inositols and metabolic disorders: From farm to bedside. *J Tradit Complement Med.* 2020;10(3):252-259.
4. Bizzarri M, Carlomagno G. Inositol: History of an effective therapy for Polycystic Ovary Syndrome. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2014;18(13):1896–1903.
5. Zarezadeh M, Dehghani A, Faghfour AH, Radkhah N, Kermanshahi MN, Kalajahi FH, Mohammadzadeh Honarvar N, Ghoreishi Z, Ostadrahimi A, Ebrahimi Mamaghani M. Inositol supplementation and body mass index: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Obes Sci Pract.* 2021;7(5):569-579. doi: 10.1002/osp4.56.
6. DiNicolantonio JJ, O’Keefe J. Myo-inositol for insulin resistance, metabolic syndrome, polycystic ovary syndrome and gestational diabetes. *Open Heart.* 2022;9:e001989. doi: 10.1136/openhrt-2022-001989.
7. Condorelli RA, Calogero AE, La Vignera S. Myo-inositol: Does it improve sperm mitochondrial function and sperm motility? *Urologia.* 2012;79(Suppl 19):24–6. doi: 10.5301/UROLIA.2012.10414.
8. Croze ML, Soulage CO. Potential role and therapeutic interests of myo-inositol in metabolic diseases. *Biochimie.* 2013;95(10):1811–1827. doi: 10.1016/j.biochi.2013.05.009.
9. Maurizi AR, Suraci C, D’Onofrio L, Casagrande V, Barchetta I, Cavallo MG, et al. A pilot study of D-chiro-inositol plus folic acid in overweight patients with type 1 diabetes. *Acta Diabetol.* 2017;54(4):361-365. doi: 10.1007/s00592-016-0954-x.
10. Stanković V, Jović D, Mitić S, Mitić S. Myo-Inositol in Type 1 Diabetes - Case Report. In: *Book of Abstracts, 15th International Congress on Nutrition: Food, Nutrition, and Health within the Framework of Sustainable Development; 2024 Nov 20-22; Belgrade, Serbia.* Serbian Nutrition Society; 2024. p. 120.
11. Levine J. Controlled trials of inositol in psychiatry. *Eur Neuropsychopharmacol.* 1997;7(2):147–55. doi: 10.1016/S0924-977X(96)00029-9.
12. Carlomagno G, Unfer V. Inositol safety: Clinical evidences. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2011;15(8):931–36.
13. Baldassarre MPA, Di Tomo P, Centorame G, Pandolfi A, Di Pietro N, Consoli A, Formoso G. Myo-inositol reduces inflammation and oxidative stress in human endothelial cells exposed in vivo to chronic hyperglycemia. *Nutrients.* 2021;13(7):2210. doi: 10.3390/nu13072210.
14. Bevilacqua A, Bizzarri M. Inositols in insulin signaling and glucose metabolism. *Internet J Endocrinol.* 2018;2018:1968450.
15. Chukwuma CI, Ibrahim MA, Islam MS. Myo-inositol inhibits intestinal glucose absorption and promotes muscle glucose uptake: A dual approach study. *J Physiol Biochem.* 2016;72:791–801.
16. Bizzarri M, Fuso A, Dinicola S, Cucina A, Bevilacqua A. Pharmacodynamics and pharmacokinetics of inositol(s) in health and disease. *Expert Opin Drug Metabol Toxicol.* 2016;12(10):1181-1196.
17. Matarrelli B, Vitacolonna E, D’Angelo M, et al. Effect of dietary myo-inositol supplementation in pregnancy on the incidence of maternal gestational diabetes mellitus and fetal outcomes: A randomized controlled trial. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2013;26:967–72.
18. Santamaria A, Alibrandi A, Di Benedetto A, et al. Clinical and metabolic outcomes in pregnant women at risk for gestational diabetes mellitus supplemented with myo-inositol: A secondary analysis from 3 RCTs. *Am J Obstet Gynecol.* 2018;219(3):300.e1-e300.e6.
19. Giordano D, Corrado F, Santamaria A, et al. Effects of myo-inositol supplementation in postmenopausal women with metabolic syndrome: A perspective, randomized, placebo-controlled study. *Menopause.* 2011;18:102–4.
20. Miñambres I, Cuixart G, Gonçalves A, Corcoy R. Effects of inositol on glucose homeostasis: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr.* 2019;38(3):1146-1152.
21. Tabrizi R, Ostadmohammadi V, Lankarani KB, et al. The effects of inositol supplementation on lipid profiles among patients with metabolic diseases: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Lipids Health Dis.* 2018;17:123.
22. Fatima K, Jamil Z, Faheem S, Adnan A, Javaid SS, Naeem H, Mohiuddin N, Sajid A, Oghani S. Effects of myo-inositol vs. metformin on hormonal and metabolic parameters in women with PCOS: A meta-analysis. *Ir J Med Sci.* 2023;192(6):2801-2808. doi: 10.1007/s11845-023-03388-5.
23. Shokrpour M, Foroozanfar F, Ebrahimi F, et al. Comparison of myo-inositol and metformin on glycemic control, lipid profiles, and gene

- expression related to insulin and lipid metabolism in women with polycystic ovary syndrome: A randomized controlled clinical trial. *Gynecol Endocrinol.* 2019;35:406–411.
24. Genazzani AD, Prati A, Simoncini T, Napolitano A. Modulatory role of D-chiroinositol and alpha lipoic acid combination on hormonal and metabolic parameters of overweight/obese PCOS patients. *Eur Gynecol Obstet.* 2019;1(1):29-33.
25. Tabrizi R, Ostadmohammadi V, Lankarani KB, et al. The effects of inositol supplementation on lipid profiles among patients with metabolic diseases: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Lipids Health Dis.* 2018;17:123.

Korespondent / Corresponding author: Veroslava Stanković, E-mail: stankovicveroslava@gmail.com

ZNAČAJ GENETSKIH POLIMORFIZAMA U AKUTNOM KORONARNOM SINDROMU

Bojan Milovanović¹

¹Institut za kardiovaskularne bolesti Dedinje, Beograd, Srbija

THE INFLUENCE OF GENETIC POLYMORPHISMS IN ACUTE CORONARY SYNDROME

Bojan Milovanović¹

¹Institute for Cardiovascular Diseases Dedinje, Belgrade, Serbia

Sažetak

Uticaj genetskih polimorfizama u kardiologiji postaje sve više ispitivan, kako vezano za izbor terapije, tako i za stratifikaciju rizika kod pacijenata obolelih od akutnog koronarnog sindroma. Akutni koronarni sindrom (AKS) obuhvata različite bolesti uzrokovane naglim smanjenjem protoka krvi do srca. Bolest koronarne arterije i akutni koronarni sindrom su glavni uzroci smrtnosti u razvijenim zemljama, pri čemu genetski faktori mogu imati značajnu ulogu u njihovom nastanku i progresiji, delujući u sadejstvu sa tradicionalnim, promenljivim faktorima rizika. Studije su identifikovale brojne genetske polimorfizme povezane sa akutnim koronarnim sindromom, kao što su polimorfizmi gena za apolipoprotein E, proprotein konvertazu subtilizin/keksin tipa 9, interleukin-6, C-reaktivni protein, endotelijalnu sintazu azot-monoksida, kao i gena za inhibiciju migracije makrofaga, koji predviđaju povećani rizik od AKS. Drugi geni, kao što je transporter ABC klase A1, utiču na smanjenje rizika od koronarne arterijske bolesti. Genetsko testiranje je od ključne važnosti za razvoj personalizovanog pristupa lečenju i poboljšanje stratifikacije rizika, omogućavajući zdravstvenim radnicima da prilagode intervencije na osnovu individualnih genetskih profila. Dodatno, informacije o genetskom profilu mogu bolje usmeriti dalje praćenje i preventivne strategije za pacijente sa visokim rizikom, naglašavajući značaj porodičnog testiranja za ranu intervenciju. Međutim, izazovi i dalje postoje u interpretaciji rezultata genetskih testova, posebno kod genskih varijacija nejasnog značaja, što može otežati procenu rizika i donošenje kliničkih odluka. U celini, integracija genetskog znanja u kliničku praksu vodi unapređenju terapijskog i preventivnog pristupa u lečenju kardiovaskularnih bolesti.

Ključne reči: akutni koronarni sindrom, genski polimorfizam, procena rizika

Abstract

The influence of genetic polymorphisms in cardiology has become increasingly relevant for the choice of therapeutic approach and risk assessment in patients with Acute Coronary Syndrome (ACS). Acute Coronary Syndrome is a syndrome of various diseases due to an abrupt reduction in blood flow to the heart. Coronary artery disease and acute coronary syndrome are the major causes of mortality in the developed world, with genetics contributing significantly to their development alongside the traditional risk factors. Studies have identified several genetic polymorphisms associated with acute coronary syndrome, such as polymorphisms in the apolipoprotein E, proprotein convertase subtilisin/kexin type 9, interleukin-6, C-reactive protein, endothelial nitric oxide synthase, and macrophage migration inhibitory factor genes, which predict an increased risk of ACS. Other genes, such as ATP-binding cassette transporter A1, reduce the risk of coronary artery disease. Genetic testing is crucial for the development of personalized treatments and the improvement of risk stratification, allowing healthcare providers to tailor interventions based on individual genetic profiles. Furthermore, genetic information can better navigate further long-term monitoring and preventive strategies for high-risk patients, emphasizing the importance of family screening for early intervention. However, challenges persist in interpreting genetic test results, particularly with variants of uncertain significance, which may complicate risk assessment and clinical decision-making. Overall, integrating genetic knowledge into clinical practice can guide us towards improved therapeutic and preventive strategies in cardiovascular diseases.

Key words: acute coronary syndrome, genetic polymorphism, risk assessment

Uvod

Akutni koronarni sindrom (AKS) predstavlja grupu kliničkih entiteta koji uključuju nestabilnu anginu pectoris i akutni infarkt miokarda, a nastaju zbog iznenadnog smanjenja ili prekida protoka krvi kroz koronarne arterije. Epidemiološki, AKS je vodeći uzrok smrtnosti i invaliditeta u svetu, sa procenama da je svake godine više od 7 miliona ljudi širom sveta pogođeno infarktom miokarda (1). Rizik za AKS raste s godinama, a faktori poput hipertenzije, dijabetesa, pušenja i dislipidemije značajno povećavaju verovatnoću za njegov razvoj (2). Klinički, AKS se karakteriše brzim početkom simptoma, teškom anginom i potencijalnim razvojem srčanog zastoja ili aritmija koje zahtevaju hitnu medicinsku intervenciju (3). Socioekonomski, AKS ima ogroman socioekonomski uticaj, s visokim troškovima hospitalizacija, lečenja i rehabilitacije, kao i smanjenom produktivnošću radne snage (4). Prema istraživanjima, smanjenje rizika od AKS-a i adekvatno upravljanje faktorima rizika mogu značajno poboljšati prognozu i kvalitet života pacijenata (5). S obzirom na to da AKS postaje sve veći globalni javnozdravstveni problem, nije iznenađujuće što se veliki deo medicinskih istraživanja sada fokusira na identifikaciju genetskih i spoljašnjih faktora koji doprinose razvoju ove multifaktorske bolesti (6). Iako je prepoznavanje i lečenje utvrđenih faktora rizika za koronarnu bolest ključno, istraživanja koja nastoje da razjasne genetsku osnovu koronarne bolesti jednako su važna jer omogućavaju razvoj novih dijagnostičkih i terapijskih metoda (7). Pored tradicionalnih faktora rizika, najnovija istraživanja u oblasti genetike pokazuju da geni mogu imati značajnu ulogu u razvoju ateroskleroze. Studije asocijacije na nivou genoma identifikovale su veliki broj lokusa povezanih s razvojem bolesti koronarnih arterija i infarkta miokarda (8).

Genetski polimorfizmi u akutnom koronarnom sindromu

Genetski faktori mogu biti značajni u dijagnostici, izboru terapije, proceni rizika i prognozi AKS-a. Razumevanje uloge različitih genetskih varijanti može poboljšati ukupni terapijski pristup ovim pacijentima. U tom smislu, niz gena i njihovih varijacija je istraživao, kako mehanizmi kojima podstiču nastanak AKS-a tako i njihov klinički značaj i eventualni potencijal za inovativne terapijske pristupe. Brojni polimorfizmi jednog nukleotida (SNPs) povezani su sa AKS-om, posebno u genima uključenim u procese kao što su metabolizam lipida, inflamacija, funkcije endotela i agregacija trombocita. Tako, APOE (Apolipoprotein

E) ima ključnu ulogu u metabolizmu lipida, transportu holesterola i uklanjanju lipoproteina bogatih trigliceridima. Haplotipovi ε2, ε3 i ε4 značajno utiču na nivo LDL-C i HDL-C. Jedan od primera je ε4 haplotip koji je povezan sa višim nivoima LDL-C i povećanim rizikom za aterosklerozu i akutni koronarni sindrom (AKS). Klinički, genotip APOE se koristi za procenu kardiovaskularnog rizika (9). Drugi gen je PCSK9 (Proprotein konvertaza subtilizin/keksin tipa 9), posebno SNP rs11591147 (R46L). On ima ključnu ulogu u regulaciji nivoa LDL holesterola tako što podstiče razgradnju LDL receptora u jetri, smanjujući njihovu sposobnost uklanjanja LDL čestica iz cirkulacije. SNP rs11591147 (R46L) je varijanta sa smanjenom funkcijom (loss-of-function), koja smanjuje aktivnost PCSK9, dovodeći do povećane ekspresije LDL receptora i nižih nivoa LDL-C u krvi, što smanjuje rizik od ateroskleroze i akutnog koronarnog sindroma. Ova varijanta ima potencijalni klinički značaj, jer osobe sa ovom mutacijom prirodno imaju niži rizik od kardiovaskularnih bolesti (10). Geni koji kodiraju proteine koji učestvuju u procesima inflamacije takodje su ispitivani i pokazalo se da i njihov efekat može biti značajan u razvoju AKS-a. IL-6 (Interleukin-6) je proinflamatorni citokin koji igra ključnu ulogu u regulaciji imunog odgovora, inflamacije i hematopoeze, a povezan je i sa razvojem ateroskleroze i akutnog koronarnog sindroma (AKS). SNP rs1800795 (-174G>C) utiče na ekspresiju gena IL6, pri čemu G alela povećava produkciju IL-6 u inflamatornim stanjima, što doprinosi sistemskoj inflamaciji, oštećenju endotela i destabilizaciji aterosklerotskih plakova. Povišeni nivoi IL-6 kod osoba sa G alelom ovog SNP-a povezani su sa većim rizikom od AKS-a, što ga čini potencijalnim biomarkerom za stratifikaciju rizika i ciljanu terapiju (11). CRP (C-reaktivni protein) je marker akutne faze inflamacije, koji se proizvodi u jetri kao odgovor na stimulaciju proinflamatornim citokinima, poput IL-6. Njegov polimorfizam, poput SNP-a rs1205, može uticati na koncentraciju CRP-a u cirkulaciji i tako biti povezan s predispozicijom za kardiovaskularne bolesti, metaboličke poremećaje i hronične inflamatorne bolesti. Klinički značaj CRP-a ogleda se u njegovoj upotrebi za procenu nivoa inflamacije, praćenje efekata terapije i predikciju rizika od kardiovaskularnih događaja (12). NOS3 (endotelijalna sintaza azot-monoksida) je enzim koji katalizuje proizvodnju azot-monoksida (NO) u endotelijalnim ćelijama, ključnog molekula za vazodilataciju i regulaciju vaskularnog tonusa. Polimorfizam rs1799983 (Glu298Asp) uključuje zamenu glutaminske kiseline (Glu) asparaginskom kiselinom (Asp) na poziciji 298 i povezan je s promenjenom funkcijom enzima, što

može uticati na vaskularnu reaktivnost i povećati rizik od hipertenzije, ateroskleroze i drugih kardiovaskularnih bolesti. Klinički značaj ovog SNP-a leži u potencijalnoj primeni kao biomarkera za procenu rizika i personalizovani pristup terapiji (13). Ispitivan je i uticaj MIF (macrophage migration inhibitory factor), gena koji kodira istoimeni citokin sa ključnom ulogom u imunološkom odgovoru. MIF deluje kao proinflamatorni medijator, stimulišući proizvodnju drugih citokina poput TNF- α i IL-1 β , inhibiciju p53-apoptoze i modulaciju aktivnosti imunskih ćelija, što ga čini značajnim u regulaciji inflamatornih i imunoloških procesa. MIF gen sadrži različite polimorfizme koji mogu uticati na ekspresiju proteina i njegove funkcije u inflamatornim procesima: Polimorfizam rs755622 se nalazi u promotorskoj regiji gena, a prisustvo C alela je povezana s povećanom ekspresijom MIF-a, što može doprineti većem inflamatornom odgovoru (14). MIF podstiče zapaljenje regrutovanjem monocita i T-ćelija u aterosklerotske lezije, čime doprinosi nestabilnosti aterosklerotičnog plaka (15). Dobar primer protektivnog dejstva je ABCA1 (Transporter ABC klase A1), koji ima ključnu ulogu u transportu fosfolipida i holesterola sa ćelijske membrane na apolipoprotein A-I (apoA-I), omogućavajući stvaranje prebeta-HDL čestica koje se dalje konvertuju u zreli HDL. Mehanizam dejstva uključuje ATP-zavisni transport lipida, čime se olakšava reverzni transport holesterola iz perifernih tkiva do jetre za eliminaciju putem žuči. Klinički značaj ABCA1 ogleda se u regulaciji nivoa HDL-a, prevenciji ateroskleroze i povezanosti polimorfizma rs2230806 (R219K) sa smanjenim rizikom od koronarne arterijske bolesti (16). Drugi važni geni koji su mnogim studijama ispitivani su mahom vezani za proteine koji učestvuju u agregaciji trombocita, trombozi i koagulaciji, metabolizmu masnih kiselina i cisteina. Svi ovi SNP-ovi pružaju uvid u molekularne mehanizme koji leže u osnovi ACS-a i mogu doprineti personalizovanim medicinskim pristupima, kao što su stratifikacija rizika, strategije prevencije i ciljana terapija.

Uticaj kardiogenetike na terapijski, preventivni i dugoročni pristup lečenju AKS-a

Farmakološko lečenje i dalje ima ključnu ulogu u terapiji AKS-a. Standardno lečenje često uključuje kombinaciju antiplateletnih lekova poput aspirina i klopidoigrela, antikoagulansa, beta-blokatora i statina. Ovi lekovi imaju za cilj ublažavanje simptoma, poboljšanje protoka krvi i sprečavanje pojave daljih komplikacija. Poznavanje genetskog profila pacijenta može usmeriti terapijski pristup pojedincu sa viso-

kim rizikom od AKS-a, pa tako pacijenti kod kojih su identifikovani genotipovi visokog rizika mogu imati koristi od agresivnijih preventivnih mera ili prilagođenije farmakoterapije (17). Genetske varijante mogu poboljšati stratifikaciju rizika, nadmašujući možda i ulogu tradicionalnih kliničke faktora u pojedinim slučajevima, te pacijenti sa odredjenim, specifičnim polimorfizmima mogu biti pažljivije praćeni zbog mogućnosti razvoja kardiovaskularnih događaja, što omogućava pravovremene intervencije (18). Razumevanje genetske predispozicije može u daljem toku dovesti do razvoja ciljanih terapija usmerenih na specifične puteve povezane sa AKS-om. Sveobihvatan pristup pacijentima obolelim od akutnog koronarnog sindroma podrazumeva i jasno definisane preventivne mere. Redovni zdravstveni pregledi, modifikacija životnih navika (poput uravnotežene ishrane, redovne fizičke aktivnosti i izbegavanja pušenja, kontrole lipidnog profila, itd.) sastavni su delovi kako primarne tako i sekundarne prevencije u savremenom terapijskom pristupu AKS-u. Laboratorijsko testiranje i ovde može doprineti, jer genetsko testiranje može pružiti dragocene informacije o genetskoj predispoziciji pacijenta za razvoj AKS-a, koji uz eventualno prisutne promenljive faktore rizike vode bržem razvoju bolesti i lošijoj prognozi. Genetsko testiranje pruža i mogućnosti za rani skrining članova porodice i identifikaciju onih koji su u povećanom riziku. Ovo savetovanje je posebno važno zbog genetskih rezultata testiranja, koji ponekad mogu doneti varijante neodređenog značaja (VUS), koje ne daju konačne odgovore u pogledu rizika od bolesti ili strategija lečenja. U tim slučajevima, preporučuje se dalje upućivanje na sveobuhvatnu kardiogenetsku evaluaciju u specijalizovanim centrima. VUS predstavljaju genetske promene za koje trenutno nema dovoljno dokaza da se klasifikuju kao patogene ili benigne. U kontekstu kardiovaskularnih bolesti, prisustvo VUS može otežati procenu rizika i donošenje kliničkih odluka. Istraživanja su pokazala da VUS mogu biti povezane sa lošijim kliničkim ishodima. Pored toga, longitudinalna istraživanja su pokazala da nosioci VUS mogu doživeti progresivne promene na srcu, kao što su povećanje veličine leve komore, u poređenju sa nenosiocima. Ove promene mogu ukazivati na to da VUS doprinose razvoju srčane disfunkcije i ne bi trebalo da se smatraju beznačajnim (19). Međutim, interpretacija VUS ostaje izazov zbog varijabilne penetracije određenih genetskih varijanti; prisustvo genetske varijante ne mora uvek korelirati sa kliničkom manifestacijom bolesti. Takođe, genetski testovi, kao i svaki laboratorijski test, mogu dati lažno pozitivne i lažno negativne rezultate.

Zaključak

Genetsko testiranje značajnih genetskih varijanti povezanih sa kardiovaskularnim bolestima ima veliki uticaj na razumevanje akutnog koronarnog sindroma (AKS) i poboljšanje ishoda pacijenata. Istraživanje genetskih varijanti povezanih sa akutnim koronarnim sindromom je važno radi boljeg razumevanja samih mehanizama sindroma, kao i za unapredjenje terapijskog pristupa. Kako istraživanja nastavljaju da otkrivaju složenost genetskih uticaja na kardiovaskularne bolesti, integracija ovih novih saznanja u kliničku praksu jeste danas izazov, ali i sutrasnji osnov za stvaranje personalizovanih pristupa lečenju u kardiologiji. Genetsko testiranje ne samo da poboljšava procenu rizika, već i usmerava lečenje koje vodi poboljšanju zdravstvenog stanja pacijenata i poboljšanju kvaliteta života obolelih.

Literatura

- World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs). Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
- Yusuf S, Reddy S, Ounpuu S, Anand S. Global burden of cardiovascular diseases. *Circulation*. 2001;104(22):2746-2753.
- Sabatine MS. Acute coronary syndromes: diagnosis and management. *Heart*. 2009;95(2):96-103.
- Gaziano TA, Reddy KS. Cardiovascular disease. *The Lancet*. 2005;366(9496):887-898.
- Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*. 2016;37(29):2315-2381.
- Kullo IJ, Ding K. Mechanisms of disease: The genetic basis of coronary heart disease. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med*. 2007;4:558-569.
- Delles C, McBride MW, Padmanabhan S, et al. The genetics of cardiovascular disease. *Trends Endocrinol Metab*. 2008;19:309-316.
- Deloukas P, Kanoni S, Willenborg C, Farrall M, Assimes TL, Thompson JR, et al. Large-scale association analysis identifies new risk loci for coronary artery disease. *Nat Genet*. 2013;45:25-33. doi: 10.1038/ng.2480.
- Bennet AM, et al. Association of apolipoprotein E genotypes with lipid levels and coronary risk. *JAMA*. 2007;298(11):1300-1311. doi: 10.1001/jama.298.11.1300.
- Abifadel M, Varret M, Rabès JP, et al. Mutations in PCSK9 cause autosomal dominant hypercholesterolemia. *Nat Genet*. 2003;34(2):154-156. doi: 10.1038/ng1161.
- Smith JD, et al. Association of IL-6 polymorphism with systemic inflammation and coronary artery disease: a meta-analysis. *Atherosclerosis*. 2011;217(2):468-476.
- Ligthart S, Vaez A, Vosa U, et al. Genome analyses of >200,000 individuals identify 58 loci for chronic inflammation and highlight pathways that link inflammation and complex disorders. *Am J Hum Genet*. 2018;103(5):691-706.
- Khurshid S, Hafeez M, Zehra A, Butt N. Role of eNOS gene polymorphism in vascular diseases: A systematic review. *World J Clin Cases*. 2021;9(27):8142-8158. doi: 10.12998/wjcc.v9.i27.8142.
- Luo JY, Fang BB, Du GL, et al. Association between MIF gene promoter rs755622 and susceptibility to coronary artery disease and inflammatory cytokines in the Chinese Han population. *Sci Rep*. 2021;11:8050.
- M J L, Badiger S, Kadakol GS. Macrophage Migration Inhibitory Factor Gene Polymorphism in Acute Coronary Syndrome. *Cureus*. 2024;16(9):e69914. doi: 10.7759/cureus.69914.
- Oram JF, Heinecke JW. ATP-binding cassette transporter A1: a cell cholesterol exporter that protects against cardiovascular disease. *Physiol Rev*. 2005;85(4):1343-1372. doi: 10.1152/physrev.00005.2005.
- Pottinger TD, Puckelwartz MJ, Pesce LL, et al. Pathogenic and uncertain genetic variants have clinical cardiac correlates in diverse biobank participants. *J Am Heart Assoc*. 2020;9(3):e013808. doi: 10.1161/JAHA.119.013808.
- Escobar-Lopez L, Ochoa JP, Mirelis JG, et al. Association of Genetic Variants With Outcomes in Patients With Nonischemic Dilated Cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol*. 2021;78(17):1682-1699. doi: 10.1016/j.jacc.2021.08.039.
- Jespersen L, Hvelplund A, Abildstrøm SZ, et al. Stable angina pectoris with no obstructive coronary artery disease is associated with increased risks of major adverse cardiovascular events. *Eur Heart J*. 2012;33(6):734-744. doi: 10.1093/eurheartj/ehr331.

Korespondent / Corresponding author: Bojan Milovanović, mail: drboki75@yahoo.com

SAMOPROCENA MENTALNOG ZDRAVLJA UČENIKA SREDNJE MEDICINSKE ŠKOLE

Nevena Nikolić¹, Goran Stojanović¹, Danijela Jezdimirović¹, Tamara Čantrak¹, Dragana Terzić Marković¹

¹Akademija strukovnih studija Beograd, Odsek Visoka zdravstvena škola, Srbija

SELF-ASSESSMENT OF THE MENTAL HEALTH OF MEDICAL SECONDARY SCHOOL STUDENTS

Nevena Nikolić¹, Goran Stojanović¹, Danijela Jezdimirović¹, Tamara Čantrak¹, Dragana Terzić Marković¹

¹Academy of Applied Studies Belgrade, The College of Health Sciences, Serbia

Sažetak

Uvod: Mentalno zdravlje čini osnovu zdravlja svake osobe i u velikoj meri je povezano sa ličnim razvojem pojedinca. Adolescencija predstavlja ključni period koji će odrediti uspeh fizičkog i psihičkog razvoja pojedinca, koji može biti narušen lošim mentalnim zdravljem. Neki od najčešćih poremećaja mentalnog zdravlja u adolescenciji jesu depresija, rizično seksualno ponašanje, bolesti zavisnosti i sl. Prevencija mentalnih poremećaja i promocija mentalnog zdravlja čine važan koncept koji za cilj ima smanjenje pojave mentalnih poteškoća, a kroz strategije na različitim društvenim nivoima. **Cilj:** Ispitati stavove i sagledati samoprocenu mentalnog zdravlja učenika srednje medicinske škole.

Metode: Stavovi i samoprocena mentalnog zdravlja učenika su se utvrđivali anketom koja je sadržala 24 pitanja i standardizovanim PHQ 9 upitnikom koji je sačinjen od 9 segmenata gde su učenici imali priliku da zaokruže jedan od 4 ponuđena odgovora. Istraživanjem je obuhvaćen uzorak od 80 učenika Medicinske škole u Čačku.

Rezultat: Rezultati istraživanja su pokazali da svi ispitanici smatraju da je jednako važno brinuti se o mentalnom zdravlju isto kao i o fizičkom zdravlju. Kao najčešću prepreku u traženju pomoći za očuvanje mentalnog zdravlja, 33.8% učenika je navelo vršnjački pritisak. Prema standardizovanoj skali rezultata PHQ9 upitnika, preko 32% ispitanika pokazuje blage depresivne simptome.

Zaključak: Rezultati istraživanja su doveli do zaključka da velika većina učenika smatra da su usluge podrške mentalnog zdravlja nedovoljno dostupne, kao i da vršnjački pritisak predstavlja glavnu prepreku prilikom traženja pomoći podrške. Pored toga, trećina anketiranih učenika pokazuje znake minimalne depresivnosti.

Ključne reči: mentalno zdravlje, učenici, samoprocena, adolescencija, PHQ-9 upitnik

Abstract

Introduction: Mental health is the basis of every person's health and is mostly related to the personal development of the individual. Adolescence is a crucial period that will determine the success of an individual's physical and mental development, which can be impaired by poor mental health. Some of the most common mental health disorders in adolescence are depression, risky sexual behaviour, addictions, etc. Prevention of mental disorders and promotion of mental health are important concepts aimed at reducing the incidence of mental problems, conducted through strategies at different social levels.

Objective: To examine the attitudes and self-assessment of mental health of high school students

Methods: The attitudes and self-assessment of mental health of the students were determined by a survey containing 24 questions and a standardized PHQ 9 questionnaire consisting of nine segments where the students had the opportunity to circle one of the four answers offered. The survey included a sample of 80 students from the "Medical School of Čačak".

Results: The results of the study showed that all the subjects considered it equally important to care for mental health as well as physical health. Peer pressure, which was cited by 33.8% of students, is the most common obstacle in seeking mental health assistance. According to the standardised scale of the results of the PHQ9 questionnaire, over 32% of the subjects showed mild depressive symptoms.

Conclusion: The results of the study led to the conclusion that large majorities of students consider mental health support services to be insufficiently available, and that peer pressure is a major obstacle in seeking support. Besides that, a third of the students surveyed showed signs of minimal level of depression.

Keywords: Mental health, students, self-assessment, adolescence, PHQ-9 questionnaire

Uvod

Mentalno zdravlje predstavlja važan aspekt života svakoga od nas i na njegovom očuvanju mora da se radi svakodnevno. Prema definiciji Svetske zdravstvene organizacije, mentalno zdravlje predstavlja „stanje blagostanja u kojem svaki pojedinac ostvaruje vlasiti potencijal, može se nositi sa normalnim životnim stresom, može raditi produktivno i plodnosno i sposoban je da doprinosi svojoj zajednici“(1). Koncept mentalnog zdravlja podrazumeva lični osećaj blagostanja, samoefikasnost, kompetenciju i sposobnost pojedinca da uspostavlja harmonične odnose sa drugim ljudima i mogućnost realizacije sopstvenih intelektualnih i emocionalnih potencijala. Takođe se definiše i kao sposobnost osobe da uoči i prepozna svoje potencijale, istakne svoju individualnost i ostvari ciljeve koje je sebi odredila, kao i da se na adekvatan način suočava sa stresom (2). Mentalno zdravlje je deo opšteg zdravlja i utiče na svaki aspekt života pojedinca. Dobro očuvano mentalno zdravlje doprinosi subjektivnom dobrom osećanju sa samim sobom, kao i sa drugim ljudima (3). Prema definiciji Svetske zdravstvene organizacije, rana adolescencija obuhvata period između desete i devetnaeste godine. To je period koji obuhvata prelazak iz detinjstva u zrelost, a karakteriše ga burne promene koje se odnose na kognitivno, psihosocijalno, seksualno sazrevanje, kao i na biološki rast. „Kroz ovaj proces adolescent treba da ostvari zrelost, nezavisnost i funkcionalnost odrasle osobe“(4). Adolescentni period obeležava i sticanje novih znanja, iskustava, isprobavanje različitih stilova ponašanja, preuzimanje rizika na sebe, što čini sastavni deo odrastanja i sazrevanja (5). Adolescencija čini period koji, pored progresivnog razvoja ličnosti, čini i rizičan period za mnoge mlade osobe, koji može da potencira i prouzrokuje različite psihološke probleme (6). Sam proces odrastanja je praćen intenzivnim duševnim i telesnim razvojem, kao i polnim sazrevanjem i intenzivnom socijalizacijom. Usled toga, adolescencija predstavlja krucijalni period koji određuje kasniji uspeh psihičkog i fizičkog razvoja osobe koje se narušava upravo lošim mentalnim zdravljem. Ukoliko pratimo podatke na globalnom nivou, jedan od sedam adolescenata uzrasta od 10 do 19 godina doživljava mentalni poremećaj, što čini 15% globalnog tereta bolesti u ovoj starosnoj grupi. Depresija, anksioznost i poremećaji ponašanja su među vodećim uzrocima bolesti i invaliditeta među adolescentima, dok je samoubistvo treći vodeći uzrok smrti među osobama starosti od 15 do 29 godina. Posledice neuspeha u rešavanju stanja

mentalnog zdravlja adolescenata proširuju se na odraslo doba, narušavajući i fizičko i mentalno zdravlje i ograničavajući mogućnosti da kao odrasla osoba vodi ispunjen život (7). Pored potencijala za razvijanje samostalnosti i funkcionalnosti osobe, adolescentni period ima potencijal da destabilizuje psihičko funkcionisanje osobe, usled postojanja različitih konflikata, sukoba i nedoumica koji mogu narušiti funkcionisanje mlade osobe i značajno uticati na njegovo mentalno zdravlje (8). Na mentalno zdravlje utiču 3 grupe faktora: psihološki, biološki i socijalni. Pri proceni psiholoških faktora važno je uzeti u obzir nekoliko aspekata ličnosti, kao što su: adaptivnost, odnosi sa drugima, kognitivno funkcionisanje i sposobnost za rad i igru. Različite psihološke osobine osobe su upravo i biološki determinisane. Jedna od tih osobina je i temperament, koji je biološki uslovljen naslednim načinima ponašanja, prisutan je od ranog detinjstva i ne menja se u odnosu na različite situacije. Nepobitna činjenica je ta da nepovoljni događaji za vreme trudnoće, kao što su bolest majke, urođene ili nasledne abnormalnosti ploda, mogu imati nepovoljan uticaj na mentalno zdravlje dece. Značajan biološki faktor koji ima uticaj na mentalno zdravlje jeste postojanje mentalnih poremećaja u porodici, koji mogu predstavljati predispoziciju za nastanak različitih psihičkih oboljenja kod dece. U toku prenatalnog perioda različiti faktori, kao što su socioekonomski uslovi, nejednakost i siromaštvo, mogu imati mentalne i kognitivne posledice u ranom i kasnijem periodu. Rizični faktori od strane majke, koje podrazumevaju loše zdravlje i slabu ishranu, pušenje, zloupotrebu alkohola i droga, stres, intenzivan i zahtevan fizički rad, mogu se negativno odraziti na razvoj fetusa i kasnije životne ishode (9). Među najčešće razvojne poremećaje u adolescenciji ubrajaju se, između ostalog, depresija, rizično seksualno ponašanje (maloletnička trudnoća i polnopenosive bolesti), zavisnosti u adolescenciji (alkohol, cigarete, marihuana, internet) i delikventno ponašanje. Depresija se u adolescentnom periodu najčešće javlja, sa klasifikacijom na depresivno raspoloženje, depresivni sindrom i kliničku depresiju. Pored toga, rizično seksualno ponašanje je sve zastupljenije usled pritiska vršnjaka i okoline, kao i negativnog uticaja medija. Mladi sve više postaju i zavisni od cigareta, marihuane, alkohola, ali i interneta. Adolescentni period za svaku mladu osobu predstavlja izazovan i stresan period, pa tako u potrazi za rešenjem adolescenti sve češće pribegavaju rizičnom ponašanju. Takođe, različiti školski neuspesi kod mladih ljudi dovode do gubitka samopouzdanja i samopoštovanja, što čini pogodno tlo za

razvoj različitih poremećaja u ponašanju. U rizično ponašanje srednjoškolaca ubrajaju se izbegavanje nastave, zanemarivanje školskih obaveza, agresivno ponašanje i konzumiranje različitih sredstava zavisnosti. Smatra se da i slobodno vreme kod adolescenata može doprineti tome da razviju neprimereno ponašanje, jer ne znaju kako da ga pravilno i adekvatno organizuju. Iz tog razloga, neophodno je da porodica i škola na vreme preuzmu na sebe odgovornost i aktivno učestvuju u razvoju i socijalnom oblikovanju dece i adolescenata, kako bi se prevenirali ovakvi problemi (10). Depresija u ovom periodu može da se javi u težoj formi nego ona koja nastupa kasnije, jer može da ostavi ozbiljne posledice poput psihičke i fizičke disfunkcionalnosti, slabijeg akademskog postignuća, antisocijalnog ponašanja i zloupotrebe psihoaktivnih supstanci (11). Depresija se kod dece i adolescenata leči primenom psihosocijalne terapije i psihofarmakoterapije (12). Razvojni period adolescencije karakteriše pojava rizičnog ponašanja, od kojih je od izuzetnog značaja konzumiranje alkohola, cigareta i psihoaktivnih supstanci, kako zbog velike rasprostranjenosti i lake dostupnosti ovih supstanci mladima, tako i zbog negativnog uticaja koje imaju na fizičko, psihičko i socijalno funkcionisanje (13). Riziko-faktori koji najčešće dovode do zloupotrebe ovih supstanci u adolescenciji jesu struktura i karakteristike društva, porodični faktori, socijalni status, psihološki profil i slično (14). „Pod adolescentnom delikvencijom podrazumeva se nedruštveno i protivdruštveno ponašanje osobe u razvojnem periodu, koje je odraz poremećenog biološkog, psihološkog i socijalnog razvoja“. Ovakav oblik devijantnog ponašanja predstavlja veliku socijalno-patološku pojavu, i pored toga što predstavlja kriminološki, pravni i ekonomski problem, isto tako predstavlja i veliki društveni, porodični, pedagoški i medicinski problem (15). Prevencija mentalnih poremećaja i promocija mentalnog zdravlja čine važan i nerazdvojiv koncept koji za cilj ima smanjenje pojave mentalnih poteškoća. U okviru aktivnosti promocije mentalnog zdravlja ubraja se kreiranje individualnih, socijalnih i faktora sredine, koji će omogućiti adekvatan i optimalan psihički i fizički razvoj osobe. Prevencija mentalnih poremećaja obuhvata tri nivoa: primarnu, sekundarnu i tercijarnu prevenciju. Primarna prevencija ima za cilj očuvanje i unapređenje mentalnog zdravlja, kao i sprečavanje i suzbijanje poremećaja, odnosno smanjenje incidence mentalnih poremećaja. Sekundarna prevencija se bavi smanjenjem prevalencije poremećaja, skraćivanjem perioda trajanja psihijatrijskih poremećaja kroz ranu dijagnostiku i efikasan

rani tretman. Tercijarna prevencija podrazumeva suzbijanje i ograničavanje posledica poremećaja i ponovno uspostavljanje sposobnosti koje su, usled poteškoća, bile izgubljene ili ugrožene. Prevencija mentalnih poremećaja ima za cilj da smanji pojavu nastanka ovih poremećaja, vreme trajanja simptoma, odnosno da smanji broj faktora rizika, tako što će sprečiti ili odložiti pojavu recidiva i redukovati uticaj poremećaja na obolelu osobu, porodicu i društvo u celini (16). Kada govorimo upravo o porodici i društvu u celini, mentalne probleme uvek prati i određeni stepen diskriminacije i stigmatizacije. Problemi stigmatizacije mogu da se razvijaju do nivoa stigmatizovane svesti (stanje kada je stigmatizovana osoba svesna javne stigme). Što je nečija svest o stigmatizaciji veća, posledično, veća je verovatnoća da će internalizovati javnu stigmiju, odnosno da se samostigmatizuje (17). Aktuelnost ove teme je sporadična, povremena, ali je izuzetno značajna i njeno istraživanje nam može pomoći da utvrdimo i bolje razumemo izazove sa kojima se suočavaju adolescenti u vezi sa mentalnim zdravljem.

Cilj rada je ispitati stavove i sagledati samoprocenu mentalnog zdravlja učenika srednje medicinske škole.

Ispitanici i metode

Istraživanje je realizovano po tipu opservacione studije preseka. Anketni list kao instrument istraživanja je posebno konstruisan za potrebe ove studije, njime su ispitivani sociodemografski podaci ispitanika, stavovi učenika o mentalnom zdravlju, dostupnosti i kvalitetu pružene podrške u očuvanju mentalnog zdravlja. Skala PHQ-9 (Patient Health Questionnaire-9) korišćena je u cilju samoprocene mentalnog zdravlja učenika srednje medicinske škole. To je upitnik samoprocene izveden iz PRIME MD-a (The Primary Care Evaluation of Mental Disorders), instrumenta koji se koristi za skrining i/ili evaluaciju najčešćih psihijatrijskih poremećaja na nivou primarne zdravstvene zaštite (18). Svrha ovog upitnika je da proceni intenzitet simptoma depresivnosti i ne predstavlja potvrdu dijagnoze depresije. PHQ-9 skala je pouzdana i validna, a smatra se korisnim kliničkim i istraživačkim alatom (19). Skala se sastoji od 9 ajtema, na koje se daje odgovor u vidu Likertove skale, sa vrednovanjem od 0 do 3 za svaki obeležen ajtem, sa naznakom da se samoprocena ispitanika odnosi na promene u prethodne dve nedelje. Ponuđeni odgovori su „bez tegoba“ (što se boduje sa nula poena) ili „nekoliko dana, po-

nekađ“ (što je bodovano sa 1 poenom), ili „više od 7 dana“ (što je bodovano sa 2 poena), ili „skoro svaki dan“ (što je bodovano sa 3 poena). Sabiranjem bodova za svaki odgovor dobija se ukupan skor čija se vrednost kreće od 0 do 27. Vrednosti skora od 0 do 4 ukazuju na odsustvo simptoma depresivnosti, skor od 5 do 9 označava blage depresivne simptome (subsindromalna depresivnost), a vrednost skora 10 i više ukazuje na visoku verovatnoću postojanja depresivne epizode, koja se dalje kvalifikuje kao umerena (skor od 10 do 14), umereno teška (skor od 15 do 19) i teška depresivnost (skor 20 i više) (20).

Pouzdanost interne konzistencije skale za ovo istraživanje je procenjena kroz Kronbahov alfa koeficijent (Cronbachov α -koeficijent) i iznosi $\alpha = 0.88$, kao i stepen korelacije svake stavke skale sa ukupnim rezultatom, gde je najmanja vrednost $\alpha = 0.85$, a najveća $\alpha = 0.89$, što je u skladu sa procenom pouzdanosti unutrašnje saglasnosti sa nekim domaćim prethodnim istraživanjima ($\alpha = 0.85$) (21).

Istraživanje je realizovano tokom maja meseca 2024. godine u Srednjoj medicinskoj školi u Čačku kod učenika četvrtog razreda pet obrazovnih profila (medicinska sestra – tehničar, ginekološko – akušerska sestra, medicinska sestra – vaspitač, farmaceutski tehničar, laboratorijski tehničar).

Etički aspekt studije. Nakon dobijenog odobrenja od direktora srednje medicinske škole za realizaciju istraživanja, učenicima je usmeno i pisano objašnjen cilj istraživanja kao i postupak istog. U ispitivanje su bili uključeni učenici četvrtog razreda koji imaju 18 i 19 godina. Ispitanici su potpisom do-

kumenta, Dobrovoljni pristanak informisanog ispitanika za učešće u istraživanju, dali svoju saglasnost za istraživanje. Podaci dobijeni od ispitanika su zaštićeni, dostupni samo istraživaču, bez mogućnosti narušavanja prava ispitanika.

Statistička obrada prikupljenih podataka sprovedena je metodama deskriptivne i inferencijalne statistike: Hi-kvadrat(χ^2) testom, Kruskal–Valisovim testom. Kvalitativni podaci izraženi su apsolutnim brojem i procentom (%), dok su kvantitativne varijable izražene kao srednja vrednost $\pm$ standardna devijacija (SD) uz ukupan opseg vrednosti (minimum–maksimum). Rezultati su prikazani tabelarno. Rezultati statističkih testova tumačeni su kao statistički značajni kada je $p < 0.05$, dok je visokom statističkom značajnošću smatrana vrednost $p < 0.001$. Svi podaci su analizirani pomoću SPSS 20.0 (IBM Corp. IBM SPSS Statistics za Windows, verzija 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.).

Rezultati

U istraživanju je učestvovalo 80 učenika četvrtog razreda Srednje medicinske škole u Čačku, različitih obrazovnih profila (Tabela 1.). Iako su u pitanju različiti obrazovni profili, manje je učenika muškog pola ($N=11$; 13.8 %), dok je 69 ispitanika ženskog pola (86.2 %). Prosečna starost ispitanika iznosila je 18.16 ± 0.37 god (raspon 18–19 godina). Najveći broj ispitanika dolazi iz seoske sredine (45%), dok dve trećine ispitanih učenika živi sa roditeljima (60%).

Tabela 1. Sociodemografske karakteristike ispitanika

Variable		N N=(80)	%
pol	muški	11	13.8
	ženski	69	86.2
godine života	18 godina	67	83.8
	19 godina	13	16.2
sredina iz koje dolaze	gradska	24	30
	prigradska	20	25
	seoska	36	45
mešto boravka/življenja	u kući sa roditeljima	48	60
	privatni smeštaj	21	26.3
	učenički dom	11	13.7
obrazovni profil učenika	medicinska sestra tehničar	14	17.3
	ginekološko-akušerska sestra	13	16.3
	medicinska sestra – vaspitač	15	18.8
	farmaceutski tehničar	19	23.8
	laboratorijski tehničar	19	23.8

Stope prevalencije simptoma depresije prema preporučenim graničnim vrednostima u odnosu na ukupan skor na PHQ-9 skali bile su: 40% (bez simptoma/minimalno), 32.5% (blaga depresija), 12.5% (umerena depresija), 10% (umereno teška depresija) i 5% ispitanih učenika (teška depresija). Prevalencija i deskriptivna statistika za ajteme PHQ-9 skale prikazana je u tabeli 2.

Tabela 2. Prevalencija (%) odgovora i deskriptivna statistika za stavke Upitnika o zdravlju pacijenata-9 (PHQ-9) u celom uzorku (N=80)

Pojedinačni ajtemi u PHQ-9 skali	Prevalenca (%) odgovora za svaki ajtem u skali				M	SD	Skewness	Kurtosis
	Bez tegoba	Nekoliko dana/ponekad	Više od 7 dana	Skoro svaki dan				
PHQ-9/1 Smanjeno interesovanje ili zadovoljstvo (za obavljanje poslova ili za događaje oko Vas)	35	42.5	5	17.5	1.05	1.05	0.83	-0.47
PHQ-9/2 Osećanje praznine; neraspoloženje ili osećanje beznadežnosti	38.8	43.8	11.3	6.3	0.85	0.86	0.91	0.38
PHQ-9/3 Problemi sa spavanjem – teškoće usnivanja ili buđenje tokom noći; ili prekomerno spavanje	41.3	33.8	17.5	7.5	0.91	0.94	0.73	-0.43
PHQ-9/4 Umor, brzo zamaranje ili osećaj nedostatka energije	32.5	38.8	11.3	17.5	1.14	1.06	0.62	-0.81
PHQ-9/5 Smanjen ili pojačan apetit	42.5	35	12.5	10	0.90	0.97	0.88	-0.22
PHQ-9/6 Negativno razmišljanje o sebi ili doživljaj da ste neuspešni, ili da ste u nečemu izneverili sebe ili svoju porodicu	53.8	30	5	11.3	0.74	0.99	1.28	0.56
PHQ-9/7 Teškoće u koncentrisanju, npr. nemogućnost da koncentrisano čitate ili gledate televiziju	42.5	31.3	16.3	10	0.94	0.99	0.76	-0.54
PHQ-9/8 Usporenost u kretanju ili govoru, tako da to mogu da primete i drugi. Ili obrnuto – vrpoljenje, uznemirenost, tako da ste se kretali više nego obično	70	20	2.5	7.5	0.48	0.87	1.96	3.02
PHQ-9/9 Misli o tome da bi bilo bolje da Vas „nema“ ili o tome da sebi na neki način prekratite život	82.5	8.8	3.8	5	0.31	0.77	2.60	5.89

M (Mean) – srednja vrednost; SD (st.deviation/standardna devijacija); Skewness and kurtosis – iskrivljenost i spljoštenost distribucije

Učenici su imali mogućnost da procene kvalitet porodičnih odnosa (Tabela 3.), gde je 45 (56.3%) učenika svoje odnose u porodici procenilo kao „izuzetno dobre“, 28.6% je svoje odnose u porodici ocenilo kao „dobre“, a 2.5% svoje porodične odnose procenjuje kao „izuzetno loše“. Najveći procenat ispitanika (41.3%) smatra majku kao glavnu osobu

sa kojom razgovaraju o svojim problemima, 32.5% učenika prilagođava izbor osobe sa kojom razgovara prema vrsti problema sa kojom se suočavaju. Manji broj ispitanika (7.5%) svoje probleme poverava ocu, dok 13.7% svoje probleme deli sa braćom i sestrama (Tabela 3.).

Tabela 3. Distribucija ispitanika u vezi procene odnosa u porodici i osobe sa kojom najviše razgovaraju o svojim problemima

Variable		N N=(80)	%
Procena odnosa u porodici	izuzetno dobri	45	56.3
	dobri	23	28.6
	osrednji	9	11.3
	loši	1	1.3
	izuzetno loši	2	2.5
Osobe sa kojima najčešće razgovaraju o svojim problemima	otac	6	7.5
	majka	33	41.3
	braća i sestre	11	13.7
	školski prijatelji	4	5
	zavisi od problema	26	32.5

Ispitujući stavove učenika o očuvanju mentalnog zdravlja, 97.5% zauzima stav da je važno očuvati mentalno zdravlje, a 2.5% učenika ima neutralan stav u vezi očuvanja mentalnog zdravlja. Svi ispitanici (100%) smatraju da je briga o mentalnom zdravlju podjednako važna kao i briga o fizičkom zdravlju. Petina (20%) ispitanih učenika smatra da njihovi vršnjaci imaju dovoljno razvijenu svest o značaju očuvanja mentalnog zdravlja, dve trećine (N=51; 63.7%) smatra da njihovi vršnjaci imaju nedovoljno razvijenu svest, dok njih 13 (16.3%) misli da njihovi vršnjaci nemaju razvijenu svest o značaju očuvanja mentalnog zdravlja. Skoro svi ispitanici

(98.8%) naglašavaju važnost očuvanja sopstvenog mentalnog zdravlja u okviru svoje buduće profesije. Procenjujući njihove stavove u vezi stigme koja je povezana sa mentalnim zdravljem, najveći broj ispitanika, njih 39 (48,8 %) smatra da „stigma“ nije opravdana, što govori o jasnom stavu neosnovanosti negativnog obeležavanja osoba sa mentalnim smetnjama. Veliki broj ispitanika (N=35; 43.7%) nema jasan stav o „stigma“, koji govori o nedostatku svesti ili ipak interesovanja za ovu temu. Šest ispitanika (7,5%) smatra „stigmu“ povezanu sa mentalnim zdravljem opravdanom, podržavajući negativan stav prema ovoj temi.

Tabela 4. Dostupnost usluga, lakoća pristupa i prepreke za podršku mentalnog zdravlja u školi ili lokalnoj zajednici

Stavovi u vezi dostupnosti usluga, lakoći pristupa i preprekama		N N=(80)	%
Stepen procene dostupnosti usluga	smatram da su dostupni u dovoljnoj meri	24	30
	smatram da nisu dostupni u dovoljnoj meri	32	40
	ne tražim takve usluge	24	30
Stav o lakoći pristupa uslugama podrške mentalnog zdravlja	da	24	30
	ne	9	11.3
	nisam siguran/na	47	58.8
Najveća prepreka koja postoji prilikom traženja pomoći/podrške	sram/stid	41	51.2
	nedostatak vremena	1	1.3
	stigma	6	7.5
	nedostatak podrške okoline	10	12.5
	sve navedeno	22	27.5

Učenici u 30% slučajeva smatraju da su usluge za podršku mentalnog zdravlja u školi (od strane psihologa, pedagoga) ili lokalnoj zajednici dostupni u dovoljnoj meri, u isto vreme ovaj procenat učenika ima stav da lako i brzo mogu pristupiti ovim uslugama, ali 40% ispitanih učenika misli da takve podrške nisu dostupne u dovoljnoj meri. Više

od polovine ispitanih (58.5%) nije u potpunosti sigurno da li postoji lakoća u pristupu uslugama podrške mentalnog zdravlja, a kao najveću prepreku koja postoji prilikom traženja pomoći/podrške za očuvanje mentalnog zdravlja, navode sram ili stid (51.2%) (Tabela 4.).

Malo manje od četvrtine (22.5%) ispitanih učenika je koristilo usluge podrške očuvanju mentalnog zdravlja, međutim među njima je samo 6.3% veoma zadovoljno kvalitetom pružene usluge, 10% je delimično zadovoljno, dok je nezadovoljnih 6.3%.

Tabela 5. Razlike pojedinih grupa ispitanika u odnosu na ukupan skor PHQ-9 skale

Kategorijske varijable	Ukupni skor na PHQ-9 skali				
	N=80	Md (Median)	df	χ^2	p vrednost
Stav učenika o nivou razvijene svesti o značaju očuvanja mentalnog zdravlja među svojim vršnjacima			2	6.55	p=0.04
imaju dovoljno razvijenu svest	16	4.00			
imaju nedovoljno razvijenu svest	51	8.00			
nemaju razvijenu svest	13	3.00			
Procena učenika da li su dovoljno edukovani o značaju mentalnog zdravlja i ranom prepoznavanju mentalnih problema pacijenata u okviru njihove buduće profesije			2	5.63	p= 0.06
da, verujem da sam dovoljno edukovan/na	33	5.00			
delimično sam edukovan/na	46	7.00			
nisam edukovan/na	1	3.00			
Procena dostupnosti usluga za podršku mentalnog zdravlja u školi ili lokalnoj zajednici (rad psihologa, pedagoga, sprovođenje programa edukacije)			2	10.96	p=0.004
smatram da su dostupni u dovoljnoj meri	24	4.00			
smatram da nisu dostupni u dovoljnoj meri	32	8.00			
ne tražim takve usluge	24	4.50			
U kojoj meri se bavite temama prevencije mentalnih problema tokom svog školovanja?			2	2.83	p=0.24
redovno	8	8.00			
ponekad	41	6.00			
retko ili nikada	31	3.00			

Kruskal – Volisov test je korišćen za procenu razlike određenih grupa u odnosu na ukupan rezultat PHQ-9 skale.

Md (median/medijana); χ^2 (Chi-Square test); statistička značajnost $p < 0.05$

Kruskal – Volis test je otkrio statistički značajnu razliku ukupnog rezultata skale PHQ-9 i grupe učenika koji su procenjivali nivo razvijene svesti o značaju očuvanja mentalnog zdravlja među svojim vršnjacima (Tabela 5.). Razlika se uočava među grupom učenika ($n=51$; $Md=8$; $p=0.04$) koji misle da njihovi vršnjaci imaju nedovoljno razvijenu svest o značaju očuvanja mentalnog zdravlja u odnosu na grupu koja misli da njihovi vršnjaci imaju dovoljno razvijenu svest i grupu koja smatra da njihovi vršnjaci nemaju razvijenu svest. Takođe, statistički značajna

razlika se uočava u odnosu ukupnog rezultata skale PHQ-9 i grupe učenika koji su procenjivali dostupnost usluga za podršku mentalnog zdravlja u školi ili lokalnoj zajednici, npr. kroz rad pedagoga, psihologa ili nekog posebnog programa edukacije. Grupa učenika koja smatra da takve usluge nisu dostupne u dovoljnoj meri je i pokazala najveći ukupni skor na PHQ-9 skali ($n=32$; $Md=8$; $p=0.004$). U ostalim grupama nisu uočene statistički značajne razlike u poređenju srednjih rangova svake grupe sa ukupnim skorom na PHQ-9 skali (Tabela 5.).

Tabela 6. Povezanost porodičnih odnosa i vrednosti PHQ-9 skale

Varijable		Granične vrednosti u odnosu na ukupan skor PHQ-9 skale					Ukupno (%)
		0-4 (bez simptoma) N (%)	5-9 (blaga depresija) N (%)	10-14 (umerena depresija) N (%)	15-19 (umereno teška depresija) N (%)	20-27 (teška depresija) N (%)	
Procena odnosa u porodici	izuzetno dobri	25 (31.3%)	13 (16.3%)	2 (2.5%)	2 (2.5%)	3 (3.8%)	45 (56.3%)
	dobri	7 (8.8%)	11 (13.8%)	2 (2.5%)	3 (3.8%)	0	23 (28.7%)
	osrednji	0	2 (2.5%)	4 (5%)	3 (3.8%)	0	9 (11.3%)
	loši	0	0	1 (1.3%)	0	0	1 (1.3%)
	izuzetno loši	0	0	1 (1.3%)	0	1 (1.3%)	2 (2.5%)
	ukupno	32 (40%)	26 (32.5%)	10 (12.5%)	8 (10%)	4 (5%)	80 (100%)

χ^2 (Chi-Square test); statistička značajnost $p < 0.001$

Cramer's V pokazatelj

Hi-kvadrat nezavisnosti je korišćen za poređenje distribucije kategoričkih varijabli (procena odnosa u porodici i kategorisanih graničnih vrednosti PHQ-9 skale), zbog tabele koja je veća od 2x2 (Tabela 6.), koristili smo Kramerov pokazatelj V (Cramer's V). Hi-kvadrat test je pokazao statistički značajnu vezu između učenika koji na skali PHQ-9 pripadaju grupi onih koji nemaju simptome depresije i koji su svoje porodične odnose ocenili kao izuzetno dobre ($\chi^2 = 46.285; r^2(16, n=80) = 0.38, p = 0.000$).

Bilo je značajno utvrditi i u kojoj meri se srednjoškolci bave temama prevencije mentalnih problema tokom njihovog školovanja (Tabela 7.), gde je skoro polovina ispitanika (51.2%) iznela činjenicu da je to samo ponekad aktuelno, a malo manji broj od polovine saopštava uretko linikada (38.8%). Od ukupno 80 ispitanika, 48 je podelilo svoje mišljenje o tome gde se u školskom sistemu najviše govori o ovoj temi. Od tog broja, 10 ispitanika (12.5%) smatra da su ove teme aktuelne isključivo na časovima

odeljenskog starešine. Međutim, veća grupa od 38 ispitanika (47.5%) veruje da su ove teme prisutne samo na predmetima koji direktno izučavaju mentalno zdravlje. U odnosu na to kako ispitanici procenjuju svoju sigurnost u prepoznavanju mentalnih poremećaja, nakon što su stekli znanje o mentalnom zdravlju tokom školovanja, većina ispitanika, njih 51 (63.7%) je izrazila da se oseća sigurno u prepoznavanju mentalnih poremećaja, dok 28.7% nije sigurno u svoju sposobnost da prepozna mentalne poremećaje. Sa druge strane, dve trećine (67.5%) veruje da im je znanje o mentalnom zdravlju stečeno u školi značajno pomoglo da bolje upravljaju stresom i suočavaju se sa izazovima. Veliki broj učenika (82.5%) je promenio stav i oslobodio se predrasuda ili stereotipa koji prate probleme narušenog mentalnog zdravlja, nakon što su tokom svog školovanja stekli određena znanja i bolje razumeli mentalne poremećaje.

Tabela 7. Zastupljenost tema o prevenciji mentalnih oboljenja tokom školovanja i njihov uticaj na stavove učenika

Zastupljenost tema o prevenciji mentalnih oboljenja tokom školovanja i njihov uticaj na stavove učenika		N N=(80)	%
Učestalost bavljenja temama prevencije mentalnih oboljenja tokom školovanja	redovno	8	10
	ponekad	41	51.2
	retko ili nikada	31	38.8
Vrsta nastavnog časa gde se govori o mentalnom zdravlju	Samo na časovima odeljenskog starešine	10	12.5
	Samo na predmetima koji izučavaju mentalno zdravlje	38	47.5
Stepen sopstvene sigurnosti u prepoznavanju mentalnih poremećaja nakon sticanja znanja o mentalnom zdravlju tokom školovanja	Da, postoji sigurnost u prepoznavanju	51	63.7
	Ne, ne postoji sigurnost u prepoznavanju	6	7.5
	Nisam siguran/na u svoju sposobnost prepoznavanja	23	28.7
Lakše suočavanje sa stresom i ostalim izazovima nakon izučavanja mentalnog zdravlja tokom školovanja	Da	54	67.5
	Ne	26	32.5
Promena stava o predrasudama ili stereotipima prema mentalnim poremećajima	Da	66	82.5
	Ne	14	17.5

Diskusija

Cilj ovog rada bio je da utvrdi i ispita stavove i samoprocenu mentalnog zdravlja učenika srednje medicinske škole, šire posmatrano da se istraži kako budući zdravstveni radnici gledaju na svoje mentalno zdravlje, kako ga percipiraju i doživljavaju, kao i način na koji ga vrednuju. Kroz ovaj rad nastojimo da identifikujemo stavove učenika prema svom mentalnom zdravlju, kao i njihovu samoprocenu mentalnog zdravlja. Na taj način bismo, kroz bolje razumevanje njihovih stavova, mogli lakše da razumemo šta je to potrebno da bi se stvorilo okruženje u kome bi se mladi osećali potpuno slobodno da govore i brinu o svom mentalnom zdravlju. Isto tako bi im se kasnije pružila podrška u njihovoj profesionalnoj karijeri i doprinelo razvoju saosećajnih zdravstvenih radnika.

Rezultati su pokazali širok dijapazon odgovora ispitanika što može da ukaže na podeljena mišljenja koje učenici imaju u vezi sa različitim temama koji se odnose na njihovu samoprocenu i stav prema mentalnom zdravlju. Ono što čini ohrabrujuću činjenicu jeste da svi ispitanici dele isto mišljenje što se tiče brige o mentalnom zdravlju i smatraju je podjednako važnom kao i brigu o fizičkom zdravlju,

i tako ukazuju na razvijenu svest o značaju oba aspekta zdravlja. Takođe, skoro polovina ispitanika je mišljenja da stigma koja prati mentalne bolesti nije opravdana, što govori o neosnovanosti negativnog obeležavanja osoba sa ovakvim smetnjama. Zabrinjavajuć je rezultat da više od polovine ispitanika smatra da njihovi vršnjaci imaju nedovoljno razvijenu svest o značaju očuvanja mentalnog zdravlja, što može da ukaže na zapostavljenost ove teme u svakodnevnici mladih. Rezultati nekih studija sup pokazali da na svest o mentalnom zdravlju utiču znanja o mentalnom zdravlju i odnos prema mentalnom zdravlju (22). Vršnjački pritisak se pokazao kao najveći izazov za očuvanje mentalnog zdravlja, i tako govori o trendu koji traje godinama unazad i uticaju koji vršnjaci imaju u oblikovanju stavova mladih ljudi. U istraživanju Lin J. i Guo W. (23) navedeni su rezultati koji su pokazali i neke dodatne prepreke i faktore koji mogu da spreče očuvanje adekvatnog mentalnog zdravlja adolescenata. Kao nepovoljne faktore za očuvanje mentalnog zdravlja adolescenata u Kini navedeni su nisko samopoštovanje, porodične veze, školska klima, perfekcionizam, samoeфикаsnost, a kao ključan faktor je naveden odnos sa vršnjacima, što je usko povezano sa našim rezultatom istraživanja koji je pokazao da je

vršnjački pritisak na prvom mestu i da predstavlja najveću prepreku za očuvanje adekvatnog mentalnog zdravlja. Budući da su istraživačkim uzorkom obuhvaćeni budući zdravstveni radnici, bilo je bitno utvrditi kakav je njihov stav prema očuvanju adekvatnog mentalnog zdravlja u okviru njihove buduće profesije. Zanimljiva je činjenica koju su naveli, a to je da je psihičko blagostanje neophodno za njihov profesionalni uspeh. Kada je u pitanju dostupnost usluga za podršku mentalnog zdravlja, mišljenja učenika su bila podeljena, sa ipak malo većom prednosti ispitanika koji su smatrali da usluge nisu bile dostupne u dovoljnoj meri, što sa jedne strane može da govori o nedovoljnoj razvijenosti ovih usluga u okolini, ili nedovoljnoj obaveštenosti o svim solucijama podrške koje su im na raspolaganju. Svakako, važno je da mere podrške treba da budu razvijenije i aktuelnije u okruženju adolescenata. Istraživanje iz 2018. godine autora George W. M. (24) pokazalo je da je veliki procenat ispitanika koristio uslugu podrške mentalnog zdravlja, bilo to u školi, psihosocijalnoj službi ili ambulanti, u prevalenci od 68.7%, za razliku od našeg istraživanja gde je taj procenat dosta manji i iznosi 22.5 %. Ovakav rezultat našeg istraživanja u vezi sa korišćenjem usluga podrške mentalnog zdravlja može govoriti o eventualnoj nedovoljnoj obaveštenosti mladih ljudi o dostupnosti takvih usluga u njihovom okruženju i o njihovom značaju za očuvanje psihičkog zdravlja adolescenata. Od određenog procenta ispitanika koji su u svom životu koristili uslugu podrške mentalnog zdravlja, podeljena su mišljenja o kvalitetu iste. Najveći broj njih je bio delimično zadovoljan, što može da govori o određenoj dozi manjkavosti i propusta prilikom pružanja ovakvih usluga. Naši rezultati se podudaraju i sa rezultatima drugih istraživača, gde su adolescenti pokazali manje zadovoljstvo prema uslugama podrške mentalnog zdravlja, naročito oni adolescenti kod kojih su njihovi problemi imali značajan uticaj na njihove živote (25). Poražavajuću činjenicu koju su ispitanici izneli vezanu za blokadu koja postoji kada je u pitanju potraga za pomoći koja je im je u nekim trenucima potrebna jeste da je sram, odnosno stid taj koji ih sprečava da potraže podršku. Ovo nam govori da i dalje vlada stigmatizacija među ovom populacijom koje mlade sprečava da otvoreno govore o svojim problemima. Prema rezultatima i drugih istraživanja glavni razlozi za neobraćanje mladih ljudi za stručnu pomoć su oni koji se odnose na stigmatu i sramotu u vezi sa mentalnim zdravljem, nedostatak znanja o mentalnom zdravlju i negativna percepcija zbog traženja

pomoći(26). Bilo je značajno utvrditi i u kojoj meri se srednjoškolci bave temama prevencije mentalnih problema tokom njihovog školovanja, gde je skoro polovina ispitanika iznelo činjenicu da je to samo ponekad aktuelno, a malo manji broj od polovine kažu: retko ili nikada. Ovakav rezultat bi mogao da bude i u vezi sa različitim nastavnim programima koji se obrađuju na različitim smerovima (obrazovnim profilima) koji su ispitivani, što dovodi do toga da značajan deo učenika retko ili nikada ne dobije dovoljno informacija o prevenciji mentalnih oboljenja. Ovo ukazuje na potrebu za boljom integracijom ovih tema u obrazovni sistem kako bi se svim učenicima omogućilo da dobiju neophodna znanja o prevenciji mentalnih oboljenja. Sa druge strane, bitno je naglasiti i da je velika većina anketiranih učenika iznelo mišljenje da su nakon sticanja znanja o mentalnom zdravlju stekli veću sigurnost u suočavanju sa svakodnevnim stresom i problemima, i tako došli do zaključka da im je stečeno znanje pomoglo i pozitivno uticalo da se lakše bore sa ovakvim izazovima.

Analiza rezultata dobijenih upotrebom standardizovanog PHQ-9 upitnika koji se koristi za procenu intenziteta simptoma depresivnosti nas suočava sa pristunim različitim stepenima depresivnih simptoma. U istraživanju koje je sprovedeno u Indiji 2023. godine pokazali su se drugačiji rezultati u domenu zastupljenosti različitih nivoa depresije kod adolescenata (27). Potpuno odsustvo depresivnih simptoma je pokazao visok procenat ispitanika, njih 60%. Rezultati našeg istraživanja su lošiji, gde je ovaj procenat znatno niži i iznosi 40%. Blagu depresiju je pokazalo 16.9% indijskih adolescenata, dok je naše istraživanje dalo veći procenat od 32.5%. Umerene depresivne simptome je prijavilo 16.7% adolescenata u Indiji, dok je kod nas taj procenat manji i iznosi 12.5 %. Na tešku depresiju je testirano 5.1% indijskih adolescenata, a u našem istraživanju taj procenat je duplo veći i iznosi 10%. Najtežu i najozbiljniju sliku depresivnih simptoma je prijavilo 0.5% adolescenata u Indiji, dok je u našem istraživanju taj procenat viši i iznosi 5%.

Istraživanje Njim T. iz 2020. godine je takođe dalo nešto drugačije rezultate u okviru rasprostranjenosti depresije među studentima sestrinstva iz Kameruna (28). Najviše ispitanika je bilo sa blagom depresijom, čak 43.18%, za razliku od našeg istraživanja gde je taj procenat manji i iznosi 32.5%. Umerena depresija je zabeležena kod 21.25% kamerunskih studenata, dok je kod nas taj procenat niži i iznosi 12.5%. Umereno teške depresivne simptome

je prijavilo 4.25% studenata iz Kameruna, dok je naše istraživanje pokazalo veći procenat od 10%. Najteži oblik depresije je imao manji broj studenata – svega 0.89%, što se razlikuje u odnosu na rezultat naše studije, gde je taj procenat veći i iznosi 5%.

Odavno je poznato da porodični odnosi utiču na psihičko blagostanje adolescenata, a porodično okruženje ima značaja u oblikovanju emocionalnog i psihološkog razvoja tokom osetljivog adolescentnog perioda odrastanja (29). Takvu vrstu povezanosti je potvrdilo i naše istraživanje, gde se uočava statistički značajna povezanost između učenika koji na PHQ-9 skali pripadaju grupi onih koji nemaju simptome depresije i koji su svoje porodične odnose ocenili kao izuzetno dobre.

Zaključak

Rezultati nam pokazuju da je depresivnost u različitim stepenima prisutna kod mladih ljudi i podsećaju na značaj ranog prepoznavanja simptoma depresije kao i razvijenosti i lake dostupnosti usluga podrške za očuvanje mentalnog zdravlja. S obzirom na to da je rezultat pokazao da dosta mladih doživljava izazove u ovom pogledu, lako se dolazi do zaključka da je neophodno obratiti pažnju na preventivne mere i pružiti podršku onima koji su u riziku, kako bi se sprečilo dalje produbljivanje problema. Podrška može da se usmeri na različite aktivnosti razvijanja i intenziviranja edukativnih programa u školi i lokalnoj zajednici, koji će mladim ljudima približiti ovu tematiku i razviti osećaj važnosti očuvanja mentalnog zdravlja i uključivanje u radionice koje će doprineti ranom prepoznavanju simptoma mentalnih problema i poteškoća. Rušenje predrasuda i stigme u vezi sa mentalnim problemima, kroz promovisanje kampanja koje bi podsticale otvorenu diskusiju o mentalnim izazovima i poteškoćama. Obezbediti lakši pristup uslugama podrške u okviru škole i lokalne zajednice (pedagozima, psiholozima, savetovalištim) kroz razvijanje saradnje sa različitim zdravstvenim ustanovama ili obezbeđivanjem digitalnih platformi za onlajn podršku.

Uspostavljanje kontinuiranog praćenja mentalnog zdravlja učenika svake godine, kroz skrining ili školske ankete, dovelo bi do rane intervencije u slučaju prepoznavanja problema.

Smatramo da bi ove mere ohrabrile mlade ljude da slobodno govore o svojim problemima i izazovima sa kojima se suočavaju, i na taj način bi se smanjila stopa javljanja mentalnih poteškoća i održavalo adekvatno mentalno zdravlje ove populacije.

Spisak skraćenica

PHQ 9 upitnik (Patient Health Questionnaire-9)
–Upitnik o zdravlju pacijenata

PRIME MD (The Primary Care Evaluation of Mental Disorders) – Upitnik o prisustvu simptoma i znakova mentalnih poremećaja na nivou primarne zdravstvene zaštite

Literatura

1. World Health Organization. Promoting Mental Health: Concepts, Emerging Evidence, Practice: Summary Report. Geneva: World Health Organization; 2004.
2. Damjanović VM. Karakteristike kvaliteta života i mentalnog zdravlja dece i adolescenata koji su u sistemu socijalne zaštite [disertacija]. Beograd: Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu; 2012. p. 28. Available from: <https://nardus.mpg.gov.rs/handle/123456789/2417> [Accessed 2024 May 15].
3. Bešenić A. Medicinska sestra u očuvanju mentalnog zdravlja adolescenata [završni rad]. Varaždin: Sveučilište Sjever, Odjel za biomedicinske znanosti; 2017. Available from: <https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin%3A1547/datastream/PDF/view> [Accessed 2024 May 16].
4. Dahl RE, Allen NB, Wilbrecht L, Suleiman AB. Importance of investing in adolescence from a developmental science perspective. *Nature*. 2018;554(7693):441–50. doi: 10.1038/nature25770.
5. Rončević N. Adolescent health. *Srp Arh Celok Lek*. 2006;134(Suppl 1):34–44.
6. Čurčić V. Mentalno zdravlje mladih - rizik i šansa. *Psihijat Danas*. 2005;37(1):87–107. Available from: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0350-2538/2005/0350-25380501087C.pdf> [Accessed 2024 May 16].
7. World Health Organization. Mental health of adolescents [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>.
8. Minić JL. Adolescencija – kriza zdrave ličnosti. *Zb Rad Filoz Fak* [Internet]. 2010;(40):347–59. Available from: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0354-3293/2010/0354-32931040347M.pdf> [Accessed 2024 Jul 17].
9. Petrović A. Značajni faktori mentalnog zdravlja [završni rad]. Banja Luka: Panevropski univerzitet Aperiion, Fakultet zdravstvenih nauka;

2016. Available from: <http://weblibrary.apeiron-uni.eu:8080/WebDokumenti/19353-Uvod.pdf> [Accessed 2024 Jul 17].
10. Kelić AM. Razvojni problemi u adolescenciji [završni rad]. Osijek: Filozofski fakultet Osijek, Mađarski jezik i književnost i pedagogija; 2020. Available from: <https://repozitorij.ffos.hr/islandora/object/ffos:5349/datastream/PDF/view> [Accessed 2024 Jul 18].
11. Košutić Ž. Depresivni poremećaji u adolescenciji - uticaj životnih događaja, emocionalne regulacije, afektivnog vezivanja i dimenzija ličnosti [disertacija]. Kragujevac: Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet medicinskih nauka; 2019. p. 16–7. Available from: https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/11140?locale-attribute=sr_RS [Accessed 2024 Jul 20].
12. Duganovska M. Faktori koji utiču na reproduktivno i seksualno zdravlje adolescenata. Med Istraž. 2018;52(3):23–7. doi: 10.5937/MedIst1803023D.
13. Marić M. Učestalost upotrebe psihoaktivnih sredstava u adolescentskom uzrastu. Sociol Pregl. 2012;46(1):57–76. doi: 10.5937/socpregl201057M.
14. Telebak D, Sibinčić S, Babić NV, Lučić N. Upotreba psihoaktivnih supstanci u adolescenciji. Biomed Istraž. 2017;8(2):165–71.
15. Žuvela I, Vučković Matić M, Sindik J. Devijantno ponašanje maloljetnika i uloga obitelji. Hr Čas Javno Zdravstvo [Internet]. 2016;12(47):19–23. Available from: <https://hrcak.srce.hr/299025> [Accessed 2025 Jan 29].
16. Simic-Vukomanovic I, Mihajlovic G, Kocic S, Djonovic N, Bankovic D, Vukomanovic V, et al. The prevalence and socioeconomic correlates of depressive and anxiety symptoms in a group of 1,940 Serbian university students. Vojnosanit Pregl. 2016;73(2):169–77.
17. Kaushik A, Kostaki E, Kyriakopoulos M. The stigma of mental illness in children and adolescents: a systematic review. Psychiatry Res [Internet]. 2016;243:469–94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27517643/>.
18. Tamburrino MB, Lynch DJ, Nagel RW, Smith MK. Primary care evaluation of mental disorders (PRIME-MD) screening for minor depressive disorder in primary care. Prim Care Companion J Clin Psychiatry. 2009;11(6):339–43. doi: 10.4088/PCC.08.m00711.
19. Kroenke K, Spitzer RL, Williams JB. The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. J Gen Intern Med. 2001;16(9):606–13. doi: 10.1046/j.1525-1497.2001.016009606.x.
20. Vucic V, Radovanovic S, Radevic S, Savkovic Z, Mihailovic N, Mihaljevic O, et al. Mental health assessment of cancer patients: prevalence and predictive factors of depression and anxiety. Iran J Public Health. 2021;50(10).
21. Budiša D, Halilović A, Jovanović L, Prole N, Borojević S. Depresivnosti vizuelno pamćenje specifičnih stimulusa (emotikona). Godišnjak za Psihologiju [Internet]. 2021;18(1):89–105.
22. Lee JE, Goh ML, Yeo SF. Mental health awareness of secondary school students: mediating roles of knowledge on mental health, knowledge on professional help, and attitude towards mental health. Heliyon. 2023;9(3):e14512.
23. Lin J, Guo W. The research on risk factors for adolescents' mental health. Behav Sci (Basel). 2024;14(4):263.
24. George MW, Zaheer I, Kern L, Evans SW. Mental health service use among adolescents experiencing emotional/behavioral problems and school impairment. J Emot Behav Disord. 2018;26(2):119–28.
25. Barber AJ, Tischler VA, Healy E. Consumer satisfaction and child behaviour problems in child and adolescent mental health services. J Child Health Care. 2006;10(1):9–21.
26. Radez J, Reardon T, Creswell C, Lawrence PJ, Evdoka-Burton G, Waite P. Why do children and adolescents (not) seek and access professional help for their mental health problems? A systematic review. Eur Child Adolesc Psychiatry. 2021;30(2):183–211.
27. Parida D, Prasad P, Sahu P, Krishna SK, Joshi A, Dabar D, Verma S. Prevalence and Correlates of Depression Among School-Going Adolescents in Central India. Cureus. 2023;15(8):e44088.
28. Njim T, Mbanga C, Mouemba D, Makebe H, Toukam L, Kika B, Mulango I. Determinants of depression among nursing students in Cameroon. BMC Nurs. 2020;19:26.
29. Ni F, Zheng Y, Qian S, Shen G, Yan WJ, Wu YW, Huang Z. Mental toughness in adolescents: bridging family relationships and depression. BMC Psychol. 2024;12(1):213.

Korespondent /Corresponding author: Dragana Terzić Marković, E-mail:cterzicmarkovic@gmail.com

UČESTALOST NEŽELJENIH EFEKATA DOKSORUBICINA I FAKTORI KOJI UTIČU NA ISKUSTVO PACIJENATA

Ivana Perić¹

¹Opšta bolnica Požarevac, Interno odeljenje, Odsek onkologije, Požarevac, Srbija

FREQUENCY OF ADVERSE SIDE EFFECTS OF DOXORUBICIN AND FACTORS INFLUENCING PATIENTS' EXPERIENCE

Ivana Perić¹

¹General Hospital Požarevac, Internal Medicine Department, Oncology Unit, Požarevac, Serbia

Sažetak

Uvod: Prema definiciji Američkog instituta za bezbednost i zdravlje na radu, citostatici predstavljaju grupu lekova koji se svrstavaju u rizične lekove. Citostatici se koriste u hemioterapiji karcinoma, a doxorubicin se smatra jednim od najefikasnijih citostatika u hemioterapiji karcinoma dojke kod žena. Pored uticaja na uništavanje malignih ćelija, hemioterapija doxorubicinom dovodi i do oštećenja zdravih ćelija, i samim tim do niza neželjenih efekata koji se mogu pojaviti.

Cilj: Sagledati učestalost neželjenih efekata koji su se javljali kod pacijenata tokom hemioterapije doxorubicinom, i faktore koji utiču na iskustvo pacijenata.

Metodologija: Istraživanje je realizovano u Opštoj bolnici Požarevac. Istraživanjem je obuhvaćeno 30 pacijentkinja na hemioterapiji doxorubicinom. Instrument čini Anketni list za pacijentkinje, posebno kreiran za ovo istraživanje.

Rezultati: Kao najčešće neželjeno dejstvo leka pacijenti navode alopeciju. Većina pacijentkinja je zadovoljna edukacijom o doxorubicinu, ali samo 10% njih redovno dobija informacije o svojoj terapiji. Sve pacijentkinje su saglasne da su zadovoljne pristupom i komunikacijom medicinskih sestara, a oko 90% pacijentkinja ističe podršku medicinskih sestara, dok nešto manji procenat (dve trećine) naglašava njihovo saosećanje i razumevanje.

Zaključak: Na osnovu istraživanja, zaključujemo da nekoliko ključnih faktora utiče na iskustvo pacijentkinja tokom terapije doxorubicinom. Najveći broj pacijentkinja iznosi značajan uticaj gubitka kose tokom lečenja. Iako pacijentkinje dobijaju adekvatnu edukaciju i podršku, neželjeni efekti lečenja i njihov uticaj na svakodnevni život i dalje predstavljaju poteškoću. Zadovoljstvo radom i komunikacijom medicinskih sestara je visoko, ali postoji

Abstract

Introduction: According to the definition by the US National Institute for Occupational Safety and Health, cytostatics are a group of drugs classified as hazardous medications. Cytostatics are used in cancer chemotherapy, and doxorubicin is considered as one of the most effective cytostatics in breast cancer chemotherapy in women. In addition to its effect on destroying malignant cells, doxorubicin chemotherapy also causes damage to healthy cells, leading to a range of side effects.

Objective: To examine the frequency of side effects experienced by patients during doxorubicin chemotherapy and the factors that influence their experience.

Methodology: The study was conducted at the General Hospital in Požarevac. It included 30 female patients undergoing doxorubicin chemotherapy. The research instrument consisted of a specifically created questionnaire for this study.

Results: The most frequent side effect of the drug that was reported is alopecia. Most patients are satisfied with the information received about doxorubicin, but only 10% regularly receive information update about their therapy. All patients agree that they are satisfied with the approach and communication with the nurses, around 90% highlighting the support from the nurses, while a slightly smaller percentage (two-thirds) emphasizes their compassion and understanding.

Conclusion: Based on the research, it is concluded that several key factors influence the experience of patients during doxorubicin therapy. The majority of patients report the significant impact of hair loss during treatment. Although patients receive adequate information and support, the side effects of treatment and their impact on daily life still pose a difficulty. Satisfaction with the work and communication of the nurses is high, still there is room for

prostor za poboljšanja u pogledu učestalosti informacija i materijala koji pacijentkinje mogu koristiti kod kuće.

Ključne reči: citostatici, doksorubicin, neželjeni efekti, edukacija, medicinske sestre, zadovoljstvo pacijenata

Uvod

Hemioterapija predstavlja primenu lekova koji direktno uništavaju maligne ćelije ili inhibišu njihov rast. Hemioterapeutici (citostatici) se primenjuju samostalno ili u kombinaciji sa hirurškim lečenjem i radioterapijom i u tačno određenoj dozi, vrsti i vremenskim intervalima. Delovanje hemioterapije je sistemsko, što znači da se putem krvi transportuje u organizam gde i deluje, kako na maligne ćelije u procesu deobe, tako i na zdrava tkiva. Tako nastaju propratna neželjena dejstva kao npr. umor koji je prisutan skoro uvek, gubitak apetita, smanjena otpornost na infekcije, mučnina, povraćanje i opadanje kose (1).

Sve ove nuspojave hemioterapije značajno negativno utiču na kvalitet života osoba obolelih od malignih bolesti. Ispoljena neželjena delovanja, u zavisnosti od težine, uzrok su odlaganja terapije ili smanjenja doze primenjenih lekova ili čak prekida dalje terapije ako je korist od njihove primene manja od ispoljenog rizika usled neželjenog delovanja i procenjenog opšteg stanja bolesnika. Sve navedene komplikacije negativno utiču na kvalitet života, a to se odnosi na sve aspekte života: emocionalni status, socijalni život, fizička ograničenja u svakodnevnom obavljanju svakodnevni aktivnosti (2).

Prema definiciji, neželjeni efekat je svaki neočekivan i nepovoljan simptom (uključujući i abnormalne laboratorijske rezultate), znak ili bolest koji su prolazno udruženi sa medicinskim tretmanom ili procedurom. U odnosu na stepen poremećaja, svi neželjeni efekti se mogu podeliti na 5 stepenova tj. gradusa (3).

Neželjeni efekti hemioterapije se mogu klasifikovati prema različitim kriterijumima: prema vremenu nastanka u odnosu na primenu leka (neposredne, rane, odložene i kasne), prema mehanizmu delovanja citostatika, i prema organskim sistemima koji su dominantno oštećeni delovanjem citostatika (4).

Doksorubicin je citostatik iz grupe antraciklina, koji je po hemijskoj strukturi najbliži da-

improvement in the frequency of information and materials that patients can use at home.

Key words: cytostatics, doxorubicin, side effects, education, nurses, patient satisfaction

unorubicinu i poput svih antraciklina svoje dejstvo ostvaruje putem interkalacije DNK. Tačnije, doksorubicin stupa u interakciju sa DNK putem interkalacije čime se inhibira makromolekulska sinteza. Zatim inhibira enzim topoizomerazu 2 koji otpušta delove tokom transkripcije DNK, i posledično sprečava replikaciju DNK. Aplikuje se intravenozno kao hidrohloridna so, koja je poznata pod zaštićenim imenima Adriamycin PFS®, Adriamycin RDF®, Rubex®, Doxil®, Caelyx®, Myocet®. Zbog fotosenzitivnosti, čuva se i aplikuje u ambalaži obloženoj zaštitnom folijom kako bi se sprečila degradacija usled izlaganja svetlosti (5).

Antraciklini su bili i ostaju važna komponenta hemioterapije za lečenje različitih vrsta maligniteta, a otkrivene aktivne supstance iz grupe antraciklina najčešće se koriste za lečenje karcinoma dojke i akutne mijeloidne leukemije (6). Prvi otkriveni antraciklin je daunomicin, čiji je derivat doksorubicin, koji se smatra najefektivnijim terapijskim agensom koji je ikada razvijen protiv širokog spektra tumora (6,7). Doksorubicin je hemioterapeutik širokog spektra koji se koristi u lečenju pacijenata obolelih od tumora dojke, ovarijuma, akutne limfoblastne leukemije, Hočkinovog i non-Hočkinovog limfoma, sarkoma i mnogih drugih tumora. Uprkos kliničkoj efikasnosti ovog citostatika, njegova primena je ograničena zbog pojave supresije koštane srži, mučnine, povraćanja, alopecije, a naročito zbog specifične kardiotoksičnosti (8). Doksorubicin je lako prepoznatljiv zbog svoje karakteristične crvene boje. Primenuje se rastvoren u 0,9% rastvoru natrijum-hlorida ili 5% rastvoru glukoze, putem brze intravenske infuzije u trajanju od 3 do 10 minuta, kako bi se smanjio rizik od tromboze ili ekstravazacije. Doza se određuje na osnovu telesne površine (9,10).

Usled agresivnosti, neselektivnosti i kumulativnog efekta, osim što deluje na maligne ćelije, doksorubicin deluje i na zdrave ćelije, zbog čega dolazi do pojave neželjenih efekata (11). Neželjene reakcije su česte nakon primene doksorubicina, uključujući umor, alopeciju, mučninu, povraćanje i stomatitis. Može doći do supresije koštane srži i povećanog rizika od sekundarnih maligniteta. Pre-

ma stepenu emetogenosti, odnosno sposobnosti supstance ili leka da izazove mučninu i povraćanje, doksorubicin se svrstava u grupu citostatika umerenog stepena emetogenosti. Iako je u poslednjih 30 godina postignut značajan napredak, mučnina i povraćanje predstavljaju i dalje neželjene efekte uzrokovane hemioterapijom doksorubicinom (12). Kod pacijentkinja na hemioterapiji doksorubicinom, alopecija predstavlja nepovoljan fizički i emotivni događaj i javlja se 2 do 3 nedelje posle prve hemioterapije. Još jedna od mogućih komplikacija je ekstrapazacija, kada dolazi do izlivanja citostatika na mestu aplikacije ili u perivaskularno tkivo (13). Ekstrapazacija doksorubicina tokom intravenske primene može dovesti do ulceracija i nekroze tkiva, koje se vremenom pogoršavaju. Prema potencijalu za oštećenje tkiva pri ekstrapazaciji, doksorubicin je klasifikovan kao DNK vezujući vezikant koji može osim bola, crvenila, otoka i plikova da dovede do nekroze (12,13).

Primena doksorubicina može da dovede do kardiotoksičnosti, u vidu ranih (tj. akutnih) ili kasnih (tj. odloženih) efekata, što ograničava dugotrajnu primenu leka. Mehanizam kardiotoksičnosti se razlikuje se od antitumorskog mehanizma delovanja leka. Uključuje povećan oksidativni stres, regulaciju gena specifičnih za srce i indukciju apoptoze miocita. Akutna srčana toksičnost doksorubicina se javlja u roku od nekoliko dana od primene leka i javlja se kod približno 11% pacijenata koji su lečeni ovim lekom (9). Rana kardiotoksičnost se uglavnom ispoljava u vidu sinusne tahikardije i/ili promena u EKG-u. Prijavljen je blok grane Hisovog snopa, zatim tahiaritmije, prevremene ventrikularne kontrakcije, ventrikularna tahikardija, bradikardija i AV blok. Aritmije povezane sa doksorubicinom se javljaju kod do 26% pacijenata (14). Ovi poremećaji ne ukazuju da se kasnije može razviti odložena kardiotoksičnost, tako da se terapija ne prekida. Retko, nakon primene leka može doći do akutne disfunkcije leve komore i ovo stanje je reverzibilno (14). Hronična, kasna kardiotoksičnost se ispoljava 2 do 3 meseca nakon završetka terapije doksorubicinom, a ponekad čak i posle nekoliko meseci, i predstavlja najozbiljniji i potencijalno smrtonosni neželjeni efekat povezan sa terapijom doksorubicinom. Incidenca hronične kardiotoksičnosti doksorubicina je približno 1,7%. Kasna kardiomiopatija se ispoljava smanjenom ejekcionom frakcijom leve komore i/ili simptomima kongestivne srčane insuficijencije. Prijavljeni su simptomi poput dispnee, plućnog edema, kardiomegalije, hepatomegalije i drugih. Prijavljeni

su i subakutni efekti kao što superikarditis/miokarditis. Upravo je kongestivna srčana insuficijencija glavni pokazatelj kumulativne toksičnosti leka iz grupe antraciklina, zbog čega nije moguće povećati dozu leka, i u isto vreme direktno ugrožava život pacijenta (15). Faktori rizika za kongestivnu srčanu insuficijenciju izazvanu doksorubicinom uključuju veću kumulativnu dozu leka, ekstremne starosne granice, kombinovanu hemioterapiju sa drugim kardiotoksičnim lekovima, već postojeću disfunkciju leve komore, hipertenziju i prethodno zračenje medijastinalnog regiona. Kada se nakon primene doksorubicina razvije kongestivna srčana insuficijencija, jednogodišnja stopa mortaliteta je približno 50% (16).

Hematotoksičnost doksorubicina se ogleda u izazivanju mijelosupresije. Povećanje doze leka ograničava i akutna atoksičnost kao dozno zavisna, reverzibilna leukopenija i/ili neutropenija, koje suprimarna manifestacija hematološke toksičnosti. Leukopenija i neutropenija dostižu najniže vrednosti između 10–14. dana nakon primene leka; a broj leukocita/neutrofila se vraća na fiziološke vrednosti u većini slučajeva do 21. dana. Mogu se javiti trombocitopenija i anemija. Kliničke posledice mijelosupresije obuhvataju groznicu, infekcije, sepsu/septikemiju, septički šok, krvarenje, hipoksiju tkiva ili smrt (17).

Kod pacijenata koji su lečeni antraciklinima, uključujući i doksorubicin, prijavljena je sekundarna leukemija. Ovaj efekat se češće javlja kada se ovi lekovi primenjuju u kombinaciji sa antineoplasticima koji oštećuju DNK, uz radioterapiju, kada su pacijenti prethodno lečeni intenzivnom citotoksičnom terapijom ili kada su povećane doze antraciklina. Takve leukemije imaju latentni period od 1 do 3 godine (18).

Doksorubicin je ispoljio genotoksičnost i mutagenost u in vitro i in vivo ispitivanjima. Kod žena može izazvati neplodnost tokom perioda primene leka. Takođe, može izazvati amenoreju. Pokazalo se da se ovulacija i menstruacija vraćaju nakon završetka terapije, a može se javiti i prevremena menopauza. Doksorubicin je ispoljio mutagenost i kod muškaraca gde može dovesti do oštećenja hromozoma spermatozoida. Oligospermija i azospermija mogu biti trajne; međutim, prijavljeno je da se u nekim slučajevima broj spermatozoida vratio na referentne vrednosti. Ova pojava se može zabeležiti nekoliko godina nakon završetka terapije. Muškarci podvrgnuti lečenju doksorubicinom treba da koriste efikasne metode kontracepcije zbog mogućeg negativnog uticaja na hromosome

u spermatozoidima, a što može dovesti do genetskih abnormalnosti kod potomstva (19).

Glavni put kojim se eliminiše doksorubicin je hepatobilijarni sistem. Pre i tokom terapije doksorubicinom, potrebno je odrediti ukupni bilirubin u serumu. Kod pacijenata sa povišenim vrednostima bilirubina može se javiti sporiji klirens leka uz povećanje ukupne toksičnosti. Kod ovih pacijenata se preporučuju manje doze leka. Pacijenti sa teškim oštećenjem funkcije jetre ne mogu biti lečeni doksorubicinom (20).

Doksorubicin može potencirati toksičnost drugih antineoplastičnih lekova. Takođe je prijavljena toksičnost uzrokovana zračenjem (na nivou miokarda, sluznica, kože i jetre). Kao i kod primene drugih citotoksičnih lekova, pri primeni doksorubicina spontano su prijavljeni slučajevi tromboflebitisa i tromboembolije, uključujući i plućnu emboliju (u nekim slučajevima sa fatalnim ishodom) (9).

Međunarodna agencija za istraživanje raka (engl. International Agency for Research on Cancer, IARC), razvrstala je citostatike prema kancerogenosti u nekoliko grupa i prema ovoj klasifikaciji doksorubicin predstavlja citostatik, koji je verovatno kancerogen za ljude (21). U zdravstvenim ustanovama u Srbiji još uvek su za pripremu i aplikovanje citostatika odgovorne medicinske sestre, koje su svakodnevno izložene rizicima. Izloženost se smanjuje obezbeđivanjem i upotrebom laminarne komore, pravilnim načinom rukovanja, upotrebom odgovarajuće zaštitne opreme (22). Radno mesto na kojem se rukuje citostaticima smatra se radnim mestom sa povećanim rizikom koje je utvrdila zdravstvena ustanova aktom o proceni rizika. Bezbednost i zdravlje na radu obuhvata mere i sredstva neophodna za ostvarivanje bezbednih uslova rada. Regulisana je Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu (23), kao i Pravilnikom o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju karcinogenima ili mutagenima (24).

Mere za bezbedno rukovanje obuhvataju:

- Korišćenje laminarnih komora sa vertikalnim protokom vazduha za aseptičnu pripremu lekova, uz primenu HEPA filtera i sistema negativnog pritiska.
- Upotreba zatvorenih sistema za primenu citotoksičnih lekova.
- Nošenje zaštitne opreme.
- Pridržavanje procedure za bezbedno odlaganje citotoksičnog otpada u skladu sa standardima.

Obuka zaposlenih je presudna i ona se sprovodi u cilju usvajanja teorijskog znanja i praktičnih veština kroz kontinuirano obrazovanje i stručnu specijalizaciju. Od medicinskih sestara se očekuje da uvek budu u toku promena u svim aspektima lečenja.

Osim tehničkih aspekata, značajna je i psihosocijalna podrška pacijentima na hemioterapiji, kao i kontinuirano stručno usavršavanje medicinskih sestara kako bi se obezbedila kvalitetna nega. Odnos koji imaju sa bolesnicima i njihovim porodicama je specifičan, zbog njihove prisutnosti kada bolest napreduje ili kada im se stanje pogorša. Pacijenti na hemioterapiji često imaju poteškoća u komunikaciji sa drugima i potrebna im je psihološka i socijalno-emocionalna podrška, kako bi povećali samopouzdanje i osećaj mira. Ističe se značaj komunikacije kao i konstantnog stručnog usavršavanja medicinskih sestara (13).

Cilj ovog rada je da se sagleda učestalost neželjenih efekata koji su se javljali kod pacijenata tokom hemioterapije doksorubicinom, kao i faktori koji utiču na celokupno iskustvo pacijenata tokom lečenja.

Materijal i metode

Istraživanje je realizovano u Opštoj bolnici Požarevac. Istraživanjem je obuhvaćeno 30 pacijentkinja na hemioterapiji doksorubicinom. Instrument čini Anketni list za pacijentkinje, posebno kreiran za ovo istraživanje. Anketa sadrži 27 stavki grupisanih u pet subskala: Učestalost i vrsta neželjenih događaja, Edukacija o leku, Pridržavanje saveta, Kvalitet života i Zadovoljstvo pristupom i komunikacijom sestara. Broj stavki po subskali varira od pet do sedam. Pacijentkinje na petostepenoj skali Likertovog tipa izražavaju stepen slaganja sa tvrdnjom (1 – uopšte se ne slažem, 2 – ne slažem se, 3 – nemam mišljenje, 4 – slažem se, 5 – potpuno se slažem). Prikazani prosečni skorovi na subskalama (uz inverzno skorovanje odgovarajućih tvrdnji), pokazuju ključne aspekte, pri čemu viši skor ukazuje na veću učestalost neželjenih efekata tokom terapije doksorubicinom, bolju edukovanost o leku, učestalije pridržavanje saveta dobijenih od zdravstvenih radnika, viši kvalitet života i više nivoe zadovoljstva pristupom i komunikacijom medicinskih sestara tokom hemioterapije. Minimalni teorijski skor na svim subskalama iznosi 1, a maksimalan 5.

Rezultati

Tabela 1. Prosečni skorovi na subskalama Ankete

SUBSKALA	N	Min	Max	M	SD
Učestalost i vrsta neželjenih efekata	30	1.83	4.50	3.11	0.72
Edukacija o leku	30	2.80	5.00	3.49	0.36
Pridržavanje saveta	30	3.00	5.00	4.01	0.59
Kvalitet života	30	1.83	4.33	3.22	0.66
Zadovoljstvo pristupom i komunikacijom sestara	30	3.86	5.00	4.72	0.34

Napomena: N – broj ispitanika, Min – minimum, Max – maximum, M – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija

Prema prosečnim vrednostima, najviša vrednost je zabeležena na subskali Zadovoljstvo pristupom i komunikacijom sestara (M=4.72), a najniža na subskali Učestalost i vrsta neželjenih posledica (M=3.11). Vrednost standardne devijacije ne prelazi 1.

Tabela 2. Raspodela odgovora ispitanica na stavke subskale *Učestalost i vrsta neželjenih efekata*

UČESTALOST I VRSTA NEŽELJENIH EFEKATA	%				
	Uopšte se ne slažem	Ne slažem se	Nemam mišljenje	Slažem se	Potpuno se slažem
Često osećam mučninu tokom lečenja doksorubicinom.	10.0	40.0	3.3	13.3	33.3
Povraćanje je čest neželjeni efekat tokom mog lečenja doksorubicinom.	20.0	53.3	0.0	13.3	13.3
Gubitak kose značajno utiče na mene tokom terapije doksorubicinom.	0.0	0.0	6.7	40.0	53.3
Osećam ekstreman umor i iscrpljenost tokom lečenja doksorubicinom.	13.3	26.7	10.0	13.3	36.7
Infekcije su postale češće tokom mog lečenja doksorubicinom.	0.0	26.7	20.0	40.0	13.3
Imam probleme sa srcem tokom terapije doksorubicinom.	36.7	46.7	16.7	0.0	0.0

Najveći broj pacijentkinja pokazuje saglasnost (sumirane kategorije odgovora *slažem se* i *potpuno se slažem*) sa stavkom *Gubitak kose značajno utiče na mene tokom terapije doksorubicinom* (93%); polovina njih izražava slaganje sa tvrdnjama da oseća ekstreman umor i iscrpljenost tokom lečenja dok-

sorubicinom i da su infekcije postale češće tokom primene navedenog leka. Nešto manje od polovine pacijentkinja navodi da često oseća mučninu tokom lečenja doksorubicinom; a oko četvrtine ističe da je povraćanje čest neželjeni efekat. Nijedna ispitanica nema probleme sa srcem tokom terapije.

Tabela 3. Raspodela odgovora ispitanica na stavke subskale *Edukacija o leku*

EDUKACIJA O LEKU	%				
	Uopšte se ne slažem	Ne slažem se	Nemam mišljenje	Slažem se	Potpuno se slažem
Dobila sam dovoljno informacija o doksorubicinu pre početka terapije.	0.0	0.0	16.7	66.7	16.7
Medicinsko osoblje mi je objasnilo moguće neželjene efekte doksorubicina.	0.0	0.0	0.0	16.7	83.3
Redovno dobijam informacije o svojoj terapiji doksorubicinom.	0.0	36.7	53.3	6.7	3.3
Dobila sam materijal o doksorubicinu koji mogu da pročitam kod kuće.	3.3	83.3	10.0	3.3	0.0
Zadovoljna sam nivoom edukacije koju sam dobila o doksorubicinu.	0.0	0.0	36.7	60.0	3.3

Kada je u pitanju edukacija o leku, sve pacijentkinje se slažu da im je medicinsko osoblje objasnilo moguće neželjene efekte doksorubicina (83% se potpuno slaže). Veliki broj pacijentkinja (preko 80%) navodi da je dobilo dovoljno informacija o leku pre početka terapije. Oko dve trećine njih je zadovoljno nivoom edukacije koju je dobilo o dok-

sorubicinu. Sa druge strane, samo 10% pacijentkinja redovno dobija informacije o svojoj terapiji (trećina se ne slaže, a 53% nema mišljenje). Pored toga, samo jedna pacijentkinja je dobila materijal o leku koji može da pročita od kuće, dok se 87% njih ne slaže sa tim, a svaka deseta nema mišljenje.

Tabela 4. Raspodela odgovora ispitanica na stavke subskale *Pridržavanje saveta*

PRIDRŽAVANJE SAVETA	%				
	Uopšte se ne slažem	Ne slažem se	Nemam mišljenje	Slažem se	Potpuno se slažem
Pridržavam se saveta koje sam dobila od medicinskog osoblja.	0.0	3.3	10.0	63.3	23.3
Medicinske sestre mi daju korisne savete za smanjenje neželjenih efekata.	0.0	0.0	6.7	53.3	40.0
Saveti medicinskih sestara pomažu mi da bolje upravljam terapijom.	0.0	10.0	63.3	10.0	16.7
Osećam se motivisano da sledim uputstva medicinskog osoblja.	0.0	3.3	50.0	23.3	23.3
Saveti koje dobijam su jasni i lako razumljivi.	0.0	0.0	3.3	26.7	70.0

Oko 90% pacijentkinja se slaže sa tvrdnjama da su saveti koje dobijaju jasni i lako razumljivi (70% se potpuno slaže); pridržavaju se saveta koje su dobile od medicinskog osoblja i da im medicinske sestre daju korisne savete za smanjenje neželjenih efekata. Svaka četvrta pacijentkinja ističe da joj saveti medicinskih sestara pomažu da bolje upravlja

terapijom, a svaka druga da je motivisana da sledi uputstva medicinskog osoblja. Primetan je izuzetno veliki procenat ispitanica koje nemaju mišljenje kada je u pitanju uticaj saveta na upravljanje terapijom i motivacija da slede uputstva medicinskog osoblja.

Tabela 5. Raspodela odgovora ispitanica na stavke subskale *Kvalitet života*

KVALITET ŽIVOTA	%				
	Uopšte se ne slažem	Ne slažem se	Nemam mišljenje	Slažem se	Potpuno se slažem
Neželjeni efekti doksorubicina značajno utiču na moj svakodnevni život.	3.3	33.3	16.7	26.7	20.0
Osećam se zadovoljno svojim kvalitetom života tokom terapije.	13.3	23.3	33.3	30.0	0.0
Uspela sam da održim svoje svakodnevne aktivnosti uprkos terapiji.	3.3	30.0	40.0	26.7	0.0
Terapija doksorubicinom nije značajno narušila moj društveni život.	3.3	16.7	56.7	23.3	0.0
Moj emotivni život je stabilan tokom lečenja doksorubicinom.	0.0	3.3	33.3	60.0	3.3
Imam podršku porodice i prijatelja tokom lečenja.	0.0	0.0	3.3	70.0	26.7

Kada je u pitanju *Kvalitet života*, gotovo sve ispitanice su saglasne u stavu da imaju podršku porodice i prijatelja tokom lečenja. Dve trećine njih navodi da im je emotivni život stabilan tokom lečenja, a preostala trećina nema mišljenje. Gotovo svaka druga ispitanica ističe da neželjeni efekti leka nepovoljno utiču na njihov svakodnevni život, a 30%

pacijentkinja oseća zadovoljstvo svojim kvalitetom života tokom terapije. Na tvrdnju *Terapija doksorubicinom nije značajno narušila mo društveni život*, 20% njih odgovara odrično (što znači da je narušila), a čak 57% nema mišljenje. Otprilike, svaka četvrta pacijentkinja uspeva da održi svoje svakodnevne aktivnosti uprkos terapiji, a 40% nema stav.

Tabela 6. Raspodela odgovora ispitanica na stavke subskale *Zadovoljstvo pristupom i komunikacijom sestara*

ZADOVOLJSTVO PRISTUPOM I KOMUNIKACIJOM SESTARA	%				
	Uopšte se ne slažem	Ne slažem se	Nemam mišljenje	Slažem se	Potpuno se slažem
Zadovoljna sam pristupom medicinskih sestara tokom mog lečenja.	0.0	0.0	0.0	20.0	80.0
Medicinske sestre uvek pokazuju saosećanje i razumevanje.	0.0	3.3	20.0	33.3	43.3
Komunikacija sa medicinskim sestrama je jasna i informativna.	0.0	0.0	0.0	13.3	86.7
Osećam se slobodno da postavljam pitanja medicinskim sestrama.	0.0	0.0	0.0	13.3	86.7
Medicinske sestre pružaju podršku kada mi je potrebna.	0.0	0.0	10.0	26.7	63.3
Medicinske sestre su adekvatno obučene za rad sa pacijentima na hemioterapiji.	0.0	0.0	0.0	10.0	90.0
Zadovoljna sam ukupnom negom koju dobijam tokom lečenja doksorubicinom.	0.0	0.0	0.0	10.0	90.0

Na većinu tvrdnji koje se odnose na *Zadovoljstvo pristupom i komunikacijom sestara*, postoji apsolutno slaganje pacijentkinja. Naime, sve pacijentkinje su saglasne da su zadovoljne pristupom medicinskih sestara tokom lečenja; da je komunikacija sa njima jasna i informativna; da se osećaju slobodnima da im postave pitanja; da su sestre adekvatno obučene za rad sa pacijentima na hemioterapiji i izražavaju zadovoljstvo ukupnom negom koju dobijaju tokom lečenja doksorubicinom. Gotovo sve pacijentkinje (90%) ističu da medicinske sestre pružaju podršku kada im je potrebna (63% se potpuno slaže, a 27% se slaže). Nešto manji konsenzus (dve trećine) pacijentkinje imaju u pogledu saosećanja i razumevanja koje pokazuju medicinske sestre permanentno.

Diskusija

Istraživanje koje se odnosi na najčešće neželjene efekte tokom hemioterapije doksorubicinom, kao i faktore koji utiču na iskustva pacijenata, otkriva važne aspekte u brizi za pacijente. Doksorubicin je jedan od najčešće korišćenih citostatskih lekova, ali kao i svaka terapija, ima svoje neželjene efekte koji mogu značajno uticati na kvalitet života pacijenata. Neželjeni efekti koji se najčešće javljaju tokom terapije doksorubicinom su alopecija, umor, iscrpljenost i infekcije. Ovi efekti mogu imati dubok uticaj na fizičko i emocionalno stanje pacijenata. Studija *Matesun et al. (2022)* je prva koja je analizirala ozbiljne neželjene reakcije povezane sa dva najčešće propisana antraciklinska hemioterapijska leka: doksorubicinom i epirubicinom, iz svetske perspektive. Rezultati ove studije pružaju neke uvide u prijavljene ozbiljne neželjene reakcije na ove lekove. Poremećaji krvi i limfnog sistema su bili najčešće prijavljena neželjena dejstva doksorubicina (44,47%). Febrilna neutropenija je bila najčešće prijavljena reakcija (25). Ovi rezultati su u skladu sa literaturom iz prethodnog perioda, jer je utvrđeno da je rizik od mijelosupresije veći kod pacijenata koji koriste protokole zasnovane na lekovima iz grupe antraciklina. Dok uništavaju kancerogene ćelije, antraciklini su poznati po tome što oštećuju ćelije koštane srži koje se brzo dele, što dovodi do smanjenja broja eritrocita, leukocita i trombocita (26,27). Ove manifestacije predstavljaju veliki problem u kliničkoj praksi jer utiču na dužinu hospitalizacije i povećavaju rizik od infekcija usled smanjenog imuniteta. Stoga, ovo naglašava ulogu zdravstvenih radnika u identifikaciji pacijenata sa najvećim rizikom i minimiziranju rizika pošto je dužina terapije od suštinskog značaja za optimalne ishode lečenja (25). Međutim, rezul-

tati našeg istraživanja nisu u skladu sa prethodno navedenim. Analizom ankete za pacijentkinje, najveći broj pacijentkinja pokazuje saglasnost (sumirane kategorije odgovora *slažem se i potpuno se slažem*) sa tvrdnjom da *Gubitak kose značajno utiče na mene tokom terapije doksorubicinom* (93%).

Edukacija o leku je ključna u pripremi pacijenata za hemioterapiju. Rezultati našeg istraživanja pokazuju da većina pacijentkinja smatra da su dobile dovoljno informacija o leku pre započinjanja terapije. Ipak, samo 10% njih redovno dobija informacije o toku svoje terapije, što ukazuje na potrebu za poboljšanjem komunikacije i češćim informisanjem tokom lečenja. Redovna komunikacija sa pacijentima može pomoći u smanjenju anksioznosti i unapređenju svesti o mogućim neželjenim efektima i načinima njihovog ublažavanja. Studija *Subathra S. et al. (2021)*, pokazala je da je znanje o hemioterapiji, bolesti i lečenju značajno pozitivno povezano sa praksom samopomoći učesnika (28). Edukaciju treba obezbediti svim pacijentima sa karcinomom u cilju pomoći da steknu znanje, povećaju praksu samopomoći i smanje fizičke, psihološke, emotivne i socijalne probleme (29).

Pridržavanje saveta zdravstvenih radnika predstavlja važan aspekt uspešne terapije. Iako većina pacijentkinja veruje da su dobile jasne i razumljive savete, i da se pridržavaju uputstava, ipak se ističe da veliki broj njih ne dobija štampani materijal koji mogu koristiti kod kuće kako bi bolje razumele i upravljale terapijom. Saveti koji se mogu ponovo pročitati i konsultovati kod kuće bili bi korisni, posebno kada pacijentkinje osećaju neopravdanu anksioznost ili imaju nedoumice oko neželjenih efekata. *Rashidi et al. (2024)* su otkrili da su pacijenti koji su na hemioterapiji često donosili odluke na osnovu preporuka svojih zdravstvenih radnika i zahtevali jasne i adekvatne informacije (30). Povezana studija je naglasila važnost pružanja preciznih informacija od strane zdravstvenih radnika kako bi se poboljšalo pridržavanje saveta od strane pacijenata (31).

Kvalitet života pacijenata na hemioterapiji je takođe značajno narušen tokom lečenja. Iako većina pacijenata ima podršku porodice i prijatelja, koji im pomažu da se izbore sa terapijom, mnogo manje pacijenata izražava zadovoljstvo sa svim aspektima svog života tokom lečenja. Neželjeni efekti lečenja kao što su mučnina i umor mogu značajno ograničiti dnevne aktivnosti i društveni život pacijenata, što utiče na njihov psiho-socijalni status. Rezultati sistematskog pregleda *Zhao et al. (2022)*, pokazali su promenu u ukupnom kvalitetu života pre i posle hemioterapije kod pacijenata sa rakom dojke. Tokom

hemioterapije, kvalitet života pacijenata se smanjio, pacijenti su imali pojačan bol, mučninu i povraćanje, dispneju i umor, a mučnina je perzistirala uprkos upotrebi antiemetičkog režima koji je ublažio povraćanje. Nakon hemioterapije, neki od toksičnih efekata se smanjuju i kvalitet života pacijenata se poboljšava (32).

Zadovoljstvo radom i komunikacijom medicinskih sestara je veoma visoko. Pacijentkinje su zadovoljne pristupom i komunikacijom sa medicinskim osobljem, ali i u ovom aspektu postoji prostor za poboljšanje. Potrebno je više pažnje posvetiti razvoju saosećanja i razumevanja, jer su ovi faktori ključni za pacijente koji prolaze kroz stresne i iscrpljujuće terapije. Sestre koje pokazuju visoku empatiju mogu značajno poboljšati emocionalno stanje pacijenata i motivisati ih da se disciplinovanije pridržavaju saveta.

Zaključak

Istraživanje o neželjenim efektima doksorubicina i o faktorima koji utiču na iskustvo pacijentkinja tokom hemioterapije ukazuje na nekoliko ključnih aspekata koji oblikuju kvalitet života pacijenata. Gubitak kose se izdvaja kao jedan od najznačajnijih fizičkih i psiholoških efekata, dok iscrpljenost, mučnina i povećana učestalost infekcija takođe negativno utiču na svakodnevni život. Iako pacijentkinje dobijaju adekvatnu edukaciju o leku, postoji prostor za poboljšanje u pogledu učestalosti informacija i dostupnosti edukativnih materijala koje pacijenti mogu koristiti kod kuće. Komunikacija i pristup medicinskog osoblja ocenjeni su veoma pozitivno, ali je potrebno obratiti veću pažnju na saosećanje i razumevanje koje medicinske sestre pružaju pacijentima, jer to značajno doprinosi njihovoj emocionalnoj stabilnosti i motivaciji da se pridržavaju terapije. Dok je zadovoljavajuća edukacija i podrška prisutna, potrebno je dodatno poboljšati stalnu komunikaciju sa pacijentima kako bi se omogućio bolji tok lečenja i i unapredio kvalitet života tokom terapije.

Literatura

1. Dušak N. Kvaliteta života bolesnika na citostatskoj terapiji – doktorska disertacija. Bjelovar: Visoka tehnička škola u Bjelovaru, 2016. [pristupljeno 08.01.2025.]. Dostupno na: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/vtsbj%3A11/data-stream/PDF/view>
2. Šupić V, Despotović M, Hadživuković N, Kulić V, Bogdanović G, Živanović. Kvalitet života pacijenata koji se liječe hemioterapijom. *Sestrinska reč*. 2017;21(74):18-21. [pristupljeno 08.01.2025.]. Dostupno na: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0354-8422/2017/0354-84221774018S.pdf>
3. Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) [Internet]. Version 4.0. 2023 [pristupljeno 10.01.2025.]. Dostupno na: <https://dermnetnz.org/topics/common-terminology-criteria-for-adverse-events-due-to-cancer-therapy>
4. Tepavac A. Prognostički značaj mijelotoksičnosti u toku hemioterapije za preživljavanje bolesnika sa uznapredovalim nemikrocelularnim karcinomom bronha [doktorska disertacija]. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, 2014. [pristupljeno 10.01.2025.]. <https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/4711>
5. Reeve JL, Szegezdi E, Logue SE, et al. Distinct mechanisms of cardiomyocyte apoptosis induced by doxorubicin and hypoxia converge on mitochondria and are inhibited by Bcl-xL. *J cellular and molecular medicine*. 2007; 11(3): 509-20. doi: 10.1111/j.1582-4934.2007.00042.x. PMID: 17635642; PMCID: PMC3922357.
6. Snedec T. Biosinteza, razvoj in uporaba antracilinskih protirakastih učinkovin v medicini. [diplomski rad]. Ljubljana: Univerzitet v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij biotehnologije, 2017. [pristupljeno 10.01.2025].
7. Dostupno na: <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=95654>
8. Seke M. Uloga dva nanokompozita fulerenol/doksorubicin i fulerenol/gvožđe kod toksičnih efekata izazvanih doksorubicinom [doktorska disertacija]. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, 2017. [pristupljeno 10.01.2025].
9. Dostupno na: <https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/18061>
10. Radonjić T. Uloga tiamina u inhibiciji oksidativnog stresa mitohondrija i endoplazmatskog retikuluma u animalnom modelu doksorubicinom indukovane kardiotoksičnosti [doktorska disertacija]. Kragujevac: Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet medicinskih nauka, 2021. [pristupljeno 15.01.2025.].
11. Dostupno na: https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/18705?locale-attribute=sr_RS
12. Johnson-Arbor K, Dubey R. Doxorubicin. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL):

- StatPearls Publishing; 2024 Jan– [pristupljeno 16.01.2025.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK/NBK459232/>
13. Radić JP, et al. Cardiotoxicity of doxorubicin: Causes, diagnosis, consequences and possibilities of prevention. *Hosp Pharmacol.* 2022;9(1):1143-1151. doi: 10.5937/hpimj2201143R.
14. Islamčević S. Profesionalna izloženost medicinskih sestara antineoplastičnim lijekovima [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, 2022. [pristupljeno 16.01.2025.].
15. Dostupno na: <https://repozitorij.mef.unizg.hr/islandora/object/mef%3A7129/datastream/PDF/view>
16. Jungić S, Lazić B. Neželjeni efekti specifičnog onkološkog liječenja – Priručnik namijenjen specijalistima/specijalizantima onkologije i specijalistima porodične medicine. Univezitet-ski klinički centar Republike Srpske, Klinika za Onkologiju. [pristupljeno 18.01.2025.]. Dostupno na: <https://www.porodicnamedicina.com/images/vodici/Nezeljeni-efekti-specifcnog-onkologskog-lijecenja-Jungic.pdf>
17. Kučan N. Poteškoće i komplikacije kod liječenja kemoterapijom [završni rad]. Varaždin: Sveučilište Sjever, 2020. [pristupljeno 19.01.2025.].
18. Dostupno na: <https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin%3A3689/datastream/PDF/view>
19. Oikonomou E, Anastasiou M, Siasos G, Androulakis E, Psyrris A, Toutouzas K, et al. Cancer Therapeutics-Related Cardiovascular Complications. Mechanisms, Diagnosis and Treatment. *Curr Pharm Des.* 2018;24(37):4424-4435.
20. doi: 10.2174/1381612825666190111101459. PMID: 30636595.
21. Luu AZ, Chowdhury B, Al-Omran M, Teoh H, Hess DA, Verma S. Role of Endothelium in Doxorubicin-Induced Cardiomyopathy. *JACC Basic Transl Sci* 2018;3(6):861-870. doi: 10.1016/j.jacbs.2018.06.005. PMID: 30623145; PMCID: PMC6314956.
22. Pipicz M, Demján V, Sárközy M, Csont T. Effects of Cardiovascular Risk Factors on Cardiac STAT3. *Int J Mol Sci.* 2018;19(11). doi:10.3390/ijms19113572. PMID:30424579; PMCID: PMC6274853.
23. Kameo S, Ramos MJ, Lima R, Amorim B, Costa J, Marinho P, et al. Hematotoxicity and functional impacts related to chemotherapy with doxorubicin and cyclophosphamide for invasive ductal breast carcinoma: a study in clinical records. *J. Health Biol Sci.* 2021;9(1):1-8.doi: 10.12662/2317-3076jhbs.v9i1.3864.p1-8.2021
24. Dong C, Chen L. Second malignancies after breast cancer: The impact of adjuvant therapy. *Mol Clin Oncol.* 2014;2(3):331-336. PMID:24772296 PMCID:PMC3999127 DOI: 10.3892/mco.2014.250
25. Soares S, de Sousa JT, Boaretto FBM, da Silva JB, Dos Santos DM, Garcia ALH, et al. Amantadine mitigates the cytotoxic and genotoxic effects of doxorubicin in SH-SY5Y cells and reduces its mutagenicity. *Toxicol In Vitro.* 2024;99:105874. PMID: 38851604 DOI: 10.1016/j.tiv.2024.105874
26. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Doxorubicin. In: *LiverTox: clinical and research information on drug-induced liver injury* [Internet]. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2018 Jan 15 [pristupljeno 19.01.2025.]. PMID: 31643176. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK548622/>.
27. Žuntar I, Jadrujević M, Galić I. Citotoksični lijekovi - odgovoran i siguran rad zaštita zdravlja i okoliša – uloga ljekarnika. Zagreb: Farmaceutsko Biokemijski fakultet, 2020. [pristupljeno 19.01.2025.]. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:163:124754>
28. Knežević B. Sigurno rukovanje lijekovima koji sadržavaju citotoksične tvari u zdravstvenoj skrbi. Zagreb: Medicinska naklada, 2018:38-42
29. Republika Srbija. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu. Službeni glasnik RS. 2023;(35) [pristupljeno 21.01.2025.].
30. Dostupno na: https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_bezbednosti_i_zdravlju_na_radu.html.
31. Republika Srbija. Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju karcinogenima ili mutagenima. Službeni glasnik RS. 2011;(96), 2017;(117) [pristupljeno 21.01.2025.]. Dostupno na: https://www.paragraf.rs/propisi/pravilnik_o_preventivnim_merama_za_bezbedan_i_zdrav_rad_pri_izlaganju_karcinogenima_ili_mutagenima.html.

Korespondent / Corresponding author: Ivana Perić, E-mail: ivanamaric280279@gmail.com

LOŠI EFEKTI SAVREMENIH KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA U ŽIVOTU I RADU UČENIKA OSNOVNIH I SREDNJIH ŠKOLA U NIŠKOM REGIONU¹

Radoje B. Jevtić¹, Ivana Janković¹, Jelena Lukić¹

¹Elektrotehnička škola "Nikola Tesla", Niš, Srbija

ADVERSE EFFECTS OF MODERN COMMUNICATION TECHNOLOGIES ON THE SERBIAN ELEMENTARY AND SECONDARY SCHOOL PUPILS IN NIŠ REGION*

Radoje B. Jevtić¹, Ivana Janković¹, Jelena Lukić¹

¹Electrotechnical School "Nikola Tesla", Niš, Serbia

Sažetak

Uvod/Cilj: Ovo longitudinalno istraživanje imalo je tri cilja. Prvi cilj je bio da se pokaže uticaj različitih uređaja u životu i radu učenika osnovnih i srednjih škola, njihov odnos i racionalnost prema tim uređajima i izloženost tim uređajima. Drugi cilj je bio da se pokaže ponašanje na internetu kao preduslov za izlaganje učenika digitalnom nasilju. Treći cilj je bio da se pokaže prisustvo digitalnog nasilja među učenicima.

Metode: Korišćen je metod istraživanja na populaciji od 1500 ispitanika u četiri godine: 2021., 2022., 2023. i 2024. (750 učenika osnovnih škola i 750 učenika srednjih škola u Nišu). Takođe, pri uređenju rezultata korišćene su statističke i matematičke metode.

Rezultati: Ostvareni rezultati su pokazali da učenici u svom životu i radu dosta koriste savremene digitalne uređaje, posebno mobilni telefon (svaki učenik je imao mobilni telefon). Izloženost digitalnom nasilju ispitanika bila je veoma visoka (svaki učenik koristi neku društvenu mrežu). Digitalno nasilje postoji među ispitanicima u velikom stepenu (učenici su uznemiravani e-mailom, telefonom ili preko društvenih mreža u različitim procentima, od 30% do 90%).

Zaključak: Savremeni digitalni uređaji se veoma koriste među decom školskog uzrasta, što direktno implicira povećane količine elektromagnetnog zračenja i izloženost digitalnom nasilju. Digitalno nasilje predstavlja savremen, ozbiljan i sve veći problem savremenog društva, kao direktna posledica korišćenja digitalnih uređaja i društvenih mreža i mora se zaustaviti i eliminisati na najbolji mogući način.

Cljučne reči: učenici, istraživanje, elektromagnetno zračenje, digitalno nasilje, posledice

Abstract

Introduction/Objective: This longitudinal research had three aims. The first aim was to show the influence of different devices in the life and work of elementary and secondary school pupils, their relationship and rationality about those devices, and their exposure to those devices. The second aim was to show the behaviour on the Internet as a prerequisite for exposure to digital violence for pupils. The third aim was to show the presence of digital violence among pupils.

Methods: The survey method on a population of 1,500 respondents over four years, 2021, 2022, 2023, and 2024 (750 pupils from elementary schools and 750 pupils from secondary schools in Niš) was used. Also, in the calculation of results, statistical and mathematical methods were used.

Results: The obtained results showed that pupils use modern digital devices in their life and work significantly, especially mobile phones (every pupil had a mobile phone). The exposure to digital violence among respondents was very high (every pupil uses some kind of social network). Digital violence exists among respondents in a high degree (pupils were harassed by e-mail, phone, or social networks with different percentages, from 30% to 90%).

Conclusion: Modern digital devices are widely used among school-age children, which directly implies increased quantities of electromagnetic radiation and exposure to digital violence. Digital violence presents a serious and increasing problem in the modern society, as a direct consequence of the usage of digital devices and social networks and therefore must be stopped and eliminated in the best possible way.

Key words: pupils, research, electromagnetic radiation, digital violence, consequence

¹ This paper is part of the larger research within the accredited seminar „Улога савремених медија у дигиталном насилју и физичком здрављу ученика”. This seminar was approved by „Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja, Republika Srbija”, for 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024 and 2024/2025 seasons, catalogue number 190, Republic of Serbia, <http://zuov-katalog.rs/index.php?action=page/catalog/view&id=788>, authors: Radoje Jevtić & Jovan Ničković.

Introduction

Modern technologies are present everywhere today, in every potential social or natural sphere. Computers, the Internet, wireless technology, robotics, artificial intelligence, and other forms of new technologies are already in use. With a more detailed analysis, there is an impression that people have not paid attention to potential “bad” effects, but only to benefits. Of course, the use of modern technologies has brought a lot of benefits in many different senses and in many different spheres of human work and life. Related to historical facts, at the beginning, no one thought about any kind of harm. It was also noted that the first serious research on potential bad impacts of new technologies was conducted in the sphere of electromagnetic radiation, by studying and measuring electromagnetic fields and their influence on human work and life. From a global perspective, the fast electrification of the world has brought about the occurrence of electromagnetic radiation, specifically low-frequency electromagnetic radiation (it is known that the frequency of alternating voltage is 50 Hz). Additionally, it is very important to note that the first research was prompted by occurrences of some illnesses that could not be logically explained. Furthermore, with the appearance of mobile phones, wireless routers, and high-frequency electromagnetic radiation (frequencies in the range of MHz up to GHz), research has increased and taken different directions.

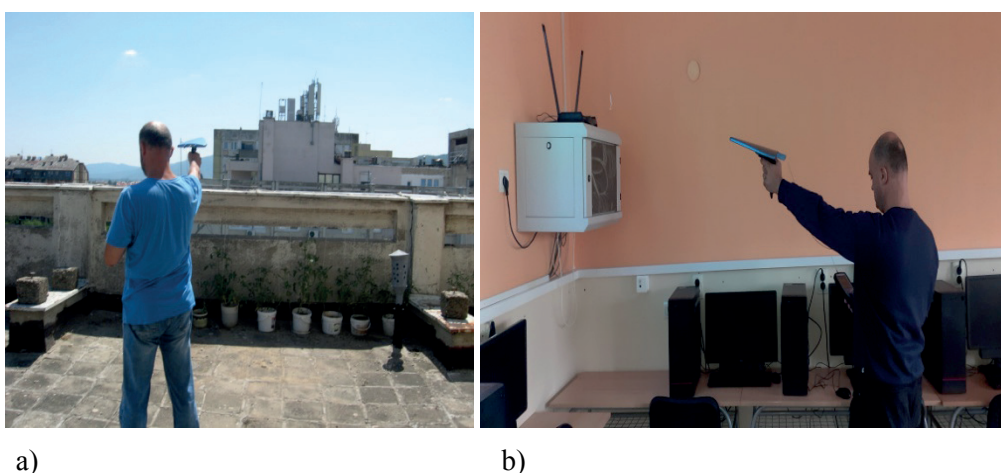


Figure 1. Measuring of the electromagnetic smog at different locations, outside (a) and inside from antennas and routers

Because modern electrical devices demand and create electromagnetic radiation, today's level of electromagnetic radiation presence and exposure is indeed very serious and concerning.

Because of those facts, it is obvious that today, humans live in so called “electromagnetic smog”. Measuring of the electromagnetic smog is presented in figure 1 (a, b). Electromagnetic smog presents huge problem of the modern society because it is impossible for human to avoid it. Involving 5G and future 6G nets will significantly improve present possibilities of modern devices, life and work but it will also increase quantities of electromagnetic radiation, which is a problem for not only humans but animals and plants.

After that, there was an appearance of the new “bad” effect related to social sphere and it has been reflected in the different forms of digital violence, addiction to new technologies etc. Digital violence

or cyberbullying has become huge problem in the last years, especially in children and pupil's population. The latest research has shown very clearly that digital violence is constantly increasing, although there were many different measures, strategies and procedures in the sense of the reducing and elimination of digital violence. These results are confirmed in whole world, including Europe, including Serbia. It is inevitable fact that humans at all life ages are exposed to noted “bad” impacts of the new technologies. Of course, the most important devices “deserving” for this fact are, at the first place, mobile phones, laptop and desktop computers, tablets, and after them almost every electrical device used in human's life and work. The noise can also be a very serious problem, designed from the new technologies [1-5].

Mobile phone present one of the most frequently used devices in the whole population. Related

to the period when the mobile phones appeared, these devices today should be multimedia devices used instead of mobile phone. Their potentials are much bigger and more powerful but so are their bad effects. These bad effects refer to the physical and social aspect. In the physical aspect, mobile phones as devices that use energy for their work and functioning, so they present sources of high frequency electromagnetic radiation. Electromagnetic values that are important for mobile phone users and that

can be seen in mobile phone's documentation, are the strength of electric field [V/m], the strength of magnetic field [A/m] and SAR-specific absorption rate [W/kg]. These values are defined by different standards and they must not be exceeded. Electromagnetic field of mobile phone (the strength of electric field, the strength of magnetic field and SAR) are presented in figure 2 on simulation model of the human's head.

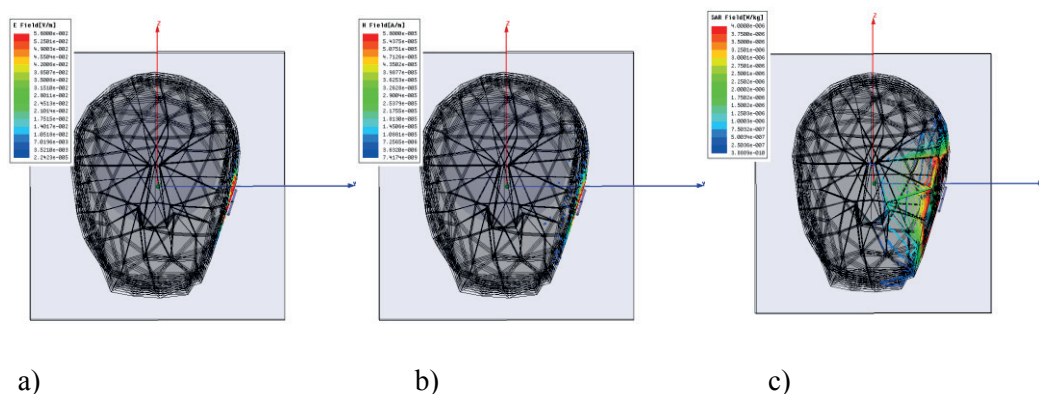


Figure 2. Electromagnetic dimensions important for human's health and regulated by different standards: the strength of electric field (a), the strength of magnetic field (b) and SAR (c) on simulation model of the human's head

Beside mobile phones, there are a lot of other electrical devices in everyday use: laptop computers, desktop computers, tablets, TVs, radios, etc., and each of them has its own electromagnetic field and electromagnetic radiation. The biggest problem related to electromagnetic radiation is the so-called cumulative effect, human organisms "memorize" all radiation to which they have been exposed, and it cannot be deleted. In today's conditions, the human body is under electromagnetic radiation without pause, low-frequency electromagnetic fields from the city network and high-frequency electromagnetic fields from mobile phones, routers, and antennas, no matter where it is located, at home or at the workplace.

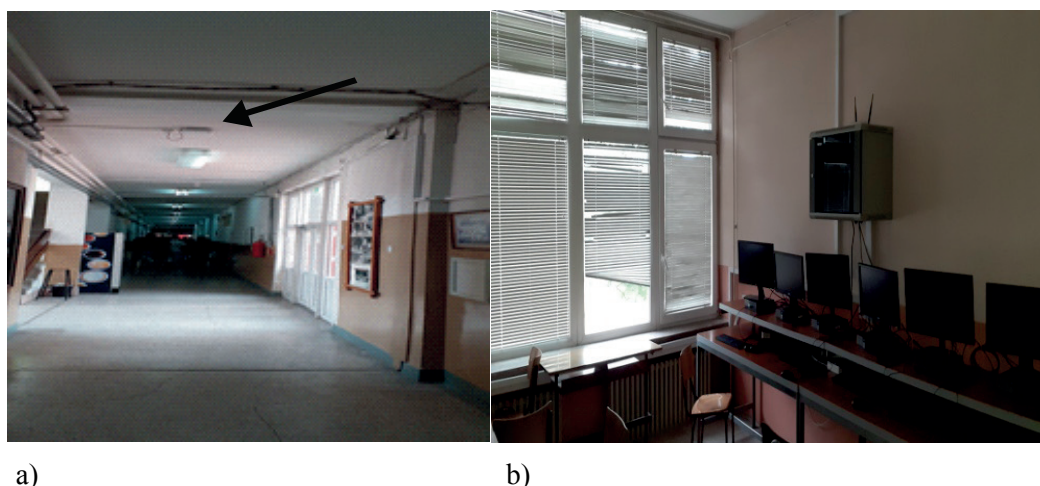


Figure 3. The position of the routers in the corridor (a) and in the classroom (b) in the same school

As an example, modern Wi-Fi routers are arranged everywhere in the school, in the corridors and in the classrooms, as it is presented in figure 3[5-7].

From the social aspect, a very serious and important consequences of modern technology usage is digital violence, also called cyberbullying. The high increase in the development of hardware and software enables a new form of violence to appear, which is digital violence. This occurrence is not strictly related to adults; it has been noted among school-age children and students. It means that digital violence involves the use of mobile phones, laptop computers, desktop computers, and tablets, primarily as tools needed for criminal activity. These devices enable children to access many different contents and to use that content in various forms to hurt someone. The development and usage of different social networks have only increased the potential for these negative effects. Although there have been various intentions to indicate this problem, the modern consumer society, primarily for reasons of making profit, has not provided support. It is a known fact that school-age children and students represent the largest portion of the buyers of these devices. From a physical aspect, there have also been many intentions that have shown and proven that children do not have complete awareness of how powerful a “weapon” they possess. Although many regulations and laws have been established in Europe and all over the world, research, evidence, and facts have shown that this form of violence is on the rise, especially among pupils and students [8-11].

It is very important to note that new technologies have brought many known benefits in various spheres, but no one has ever established where the borders between good and bad effects and consequences lie. The use of mobile phones has many benefits, but, in contrast, research has shown that children and adults are becoming totally dependent on these devices and cannot imagine their lives without them. The Internet, as a great product, has huge importance in everyday human life and work, but it can very easily lead to the wrong path, primarily due to the excessive amount of time spent using the device, and subsequently in many other forms. Sometimes it is very hard even for an adult to determine and define the boundary between what is good and what is bad for them. Related to that, school-age children are in a much worse position because of their age and lack of experience; school-age children, even students, are very easily manipulated. From an early age, children get used to mobile phones, the Internet, and social networks, and over time, they develop a strong type of addiction. Of course, the Internet and social networks can be accessed not only through mobile phones but also through laptops, desktop

computers, tablets, and TV devices; however, mobile phones are especially appropriate devices (due to their dimensions, capabilities, price, and other properties) for such usage [12, 13].

The events on a global level, such as the COVID-19 pandemic, have greatly influenced the increased usage of these devices and the Internet. For school-age and student-age children, this was the only way to have classes, as it was for their teachers and professors. They were forced to use this method of connection because, at that moment, it was the only option, but many of them suggest that in the future, this type of learning has many disadvantages, mostly related to school-age children, and that teaching must be conducted in person whenever possible [14]. This paper was written to show the negative effects of modern technologies through a four-year-long research study conducted on school-age children in elementary and secondary schools in Niš.

Methodology

The longitudinal research included the pupil population in 2021, 2022, 2023, and 2024 in Niš. It consisted of 1,500 pupils: 750 pupils from elementary schools in Niš and 750 pupils from secondary schools in Niš. Both genders from all ages were included in the research. Ages of respondents from elementary schools ranged from the first class to the eighth class (7 to 14 years). Ages of respondents from secondary schools ranged from the first class to the fourth class (15 to 18 years). The research was conducted in the form of an anonymous questionnaire. The questionnaire consisted of 19 questions, classified into three groups.

The first group of nine questions was about the general influence related to mobile phones, laptop computers, desktop computers, tablets, and other devices in the life and work of pupils. These questions addressed the possession of the mentioned devices, average time spent on the devices, the way mobile phones are used, and types of usage, which are in direct connection with the electromagnetic radiation of those devices—the more a device is used, the more electromagnetic radiation is absorbed.

The second group of the next six questions was about Internet access and potential exposure to digital violence for pupils. It is very important to have some kind of protocol or regulation regarding behaviour on the Internet, whether written or unwritten, in order to determine behaviour online and to protect users from potential threats.

The third group of the last four questions was about the influence and existence of digital violence among pupils, types of digital violence, and attitudes regarding reporting and sanctions related to digital violence.

The results presented in this paper are just a small part of various large longitudinal research studies, physical and software simulated measurements related to the usage and impact of modern technologies and devices on pupils, students, and

adults, conducted and designed by the authors over the past 15 years. This included different measurements of electromagnetic parameters of so-called digital devices, as well as many potential influences and consequences of exposure, presence, and influence of digital violence among pupils, students, and adults. Various mathematical, statistical, and survey methods were used to obtain the results of this paper and the research.

Results of research

The first question was about the possession of modern media-digital devices by pupils and the research results in the period of four years are presented in table 1.

Table 1. The obtained results of the research about the possession of modern media-digital devices by pupils and students in the period of four years

Possessions of devices 2021		possess				Do not possess			
		2022	2023	2024	2021	2022	2023	2024	
Elementary school pupils	Mobile phone	744	750	750	750	6	0	0	0
	Desktop computer	716	731	738	750	34	19	12	0
	Laptop computer	661	683	694	727	89	67	56	23
	Tablet	238	283	348	421	512	467	402	329
	TV	750	750	750	750	0	0	0	0
	Radio	750	750	750	750	0	0	0	0
Secondary school pupils	Mobile phone	747	750	750	750	3	0	0	0
	Desktop computer	739	745	750	750	11	5	0	0
	Laptop computer	705	714	733	746	45	36	17	4
	Tablet	186	272	317	439	564	478	433	311
	TV	750	750	750	750	0	0	0	0
	Radio	750	750	750	750	0	0	0	0

The second question was about the average time spent on some devices (mobile phone, laptop, desktop computer and tablet) in one day (whether this time exceeded 180 minutes in one day or not), which is a very important and valid parameter in many aspects (physical, social, emotive, etc.) and research results about that in the period of four years are presented in table 2.

Table 2. The results of the research about the average time spent on some devices (mobile phone, laptop, desktop computer and tablet) in one day in the period of four years

Average time spent on particular device per day in different years 2021		up to 180 minutes per day				over 180 minutes per day			
		2022	2023	2024	2021	2022	2023	2024	
Elementary school pupils	Mobile phone	211	195	46	2	533	555	704	748
	Desktop computer	675	694	703	711	41	37	35	39
	Laptop computer	602	616	632	646	59	67	62	81
	Tablet	216	252	329	401	22	31	19	20
	TV	734	735	711	738	16	15	39	12
	Radio	742	740	746	750	8	10	4	0
Secondary school pupils	Mobile phone	156	134	67	52	591	616	683	698
	Desktop computer	678	670	659	664	61	75	91	86
	Laptop computer	629	627	622	614	76	87	111	132
	Tablet	184	269	311	436	2	3	6	3
	TV	739	723	707	721	11	27	43	29
	Radio	740	745	750	750	10	5	0	0

The third question was about how the school age children use the mobile phone in the period of four years, and these results are presented in table 3. There are different ways of how to use mobile phone for simple conversation, with drastic difference related to absorbed radiation.

Table 3. The results of the research about the way of mobile phone use in the period of four years

	Year	directly to the ear (n/%)		headphones/ Bluetooth (n/%)		Speakerphone (n/%)		do not possess (n/%)		Total	Total (%)
Elementary school pupils	2021	638	85.07	72	9.60	34	4.53	6	0.80	750	100
	2022	645	86.00	68	9.07	37	4.93	0	0.00	750	100
	2023	612	81.60	98	13.07	40	5.33	0	0.00	750	100
	2024	600	80.00	111	14.80	39	5.20	0	0.00	750	100
Secondary school pupils	2021	533	71.07	103	13.73	111	14.80	3	0.40	750	100
	2022	559	74.53	68	9.07	123	16.40	0	0.00	750	100
	2023	537	71.60	79	10.53	134	17.87	0	0.00	750	100
	2024	518	69.07	93	12.40	139	18.53	0	0.00	750	100

The fourth question was about the way of power supply for mobile phone use, whether they turn it off after charging or not in the period of four years and these results about that are presented in table 4.

Table 4. The results of the research about the way of how power supply for mobile phone was used in the period of four years

	Year	turn off power supply after charging (n/%)		do not turn off power supply after charging (n/%)		do not possess		Total	Total (%)
Elementary school pupils	2021	34	4.53	710	94.67	6	0.80	750	100
	2022	37	4.93	713	95.07	0	0.00	750	100
	2023	29	3.87	721	96.13	0	0.00	750	100
	2024	33	4.40	717	95.60	0	0.00	750	100
Secondary school pupils	2021	37	4.93	710	94.67	3	0.40	750	100
	2022	32	4.27	718	95.73	0	0.00	750	100
	2023	47	6.27	703	93.73	0	0.00	750	100
	2024	51	6.80	699	93.20	0	0.00	750	100

The fifth question was about the make of mobile phone that school age children use in the last four years and these results are presented in table 5.

Table 5. The results of the make of mobile phone that school age children used the period of four years

	Year	Samsung	iPhone	Xiaomi	Motorola	Nokia	Honor	Realme	Huawei	Other
Elementary school pupils	2021	245	89	203	34	29	2	1	123	24
	2022	247	90	198	34	28	3	1	123	26
	2023	246	90	190	32	28	9	6	124	25
	2024	251	89	176	33	29	10	9	127	26
Secondary school pupils	2021	256	78	246	23	19	1	1	109	17
	2022	262	78	231	23	23	3	1	110	19
	2023	260	79	217	21	22	6	11	110	24
	2024	254	81	212	19	23	7	19	113	22

The sixth question was about the way of how school age children use laptop, whether they put it on the lap or on the desk or some other pod in the period of four years and these results are presented in table 6.

Table 6. The results of the research about the way of laptops used in the period of four years

	Year	on the lap (n/%)		on the desk or other pad (n/%)		do not possess (n/%)		Total	Total (%)
Elementary school pupils	2021	405	54.00	256	34.13	89	11.87	750	100
	2022	400	53.33	283	37.73	67	8.93	750	100
	2023	387	51.60	307	40.93	56	7.47	750	100
	2024	356	47.47	371	49.47	23	3.07	750	100
Secondary school pupils	2021	209	27.87	496	66.13	45	6.00	750	100
	2022	178	23.73	536	71.47	36	4.80	750	100
	2023	145	19.33	588	78.40	17	2.27	750	100
	2024	78	10.40	668	89.07	4	0.53	750	100

The seventh question was about the type of laptop computer that school age children use in the period of four years and these results are presented in table 7.

Table 7. The results of the type of laptop computers that school age children used the period of four years

	Year	HP	Dell	Lenovo	Asus	Acer	Toshiba	Fujitsu	GibaByte	Other
Elementary school pupils	2021	122	145	156	34	74	9	11	23	87
	2022	121	147	157	35	85	11	13	23	91
	2023	119	148	158	34	89	17	14	23	92
	2024	126	154	167	32	96	18	16	25	93
Secondary school pupils	2021	102	134	141	67	89	41	20	22	89
	2022	101	137	149	66	91	42	20	22	86
	2023	102	141	156	63	93	40	19	23	96
	2024	102	146	164	63	96	39	20	22	94

The eighth question was about the purpose of use of mobile phone, laptop computer, desktop computer and tablet in the period of four years and these results are presented in figure 4.

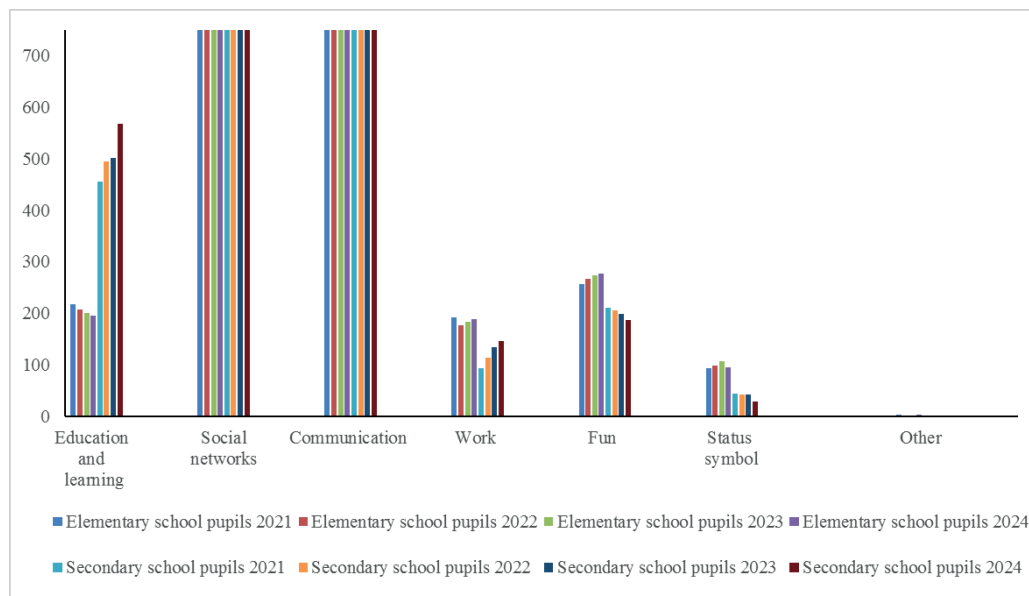


Figure 4. The results of the research about purpose of use of mobile phone, desktop computer, laptop computer and tablet in period of four years

The ninth question was about the most frequently used device for Internet access in the period of four years and these results are presented in table 8.

Table 8. The results of the most frequently used device for the Internet access in the period of four years

	Year	Mobile phone (n/%)		Desktop computer (n/%)		Laptop computer (n/%)		Tablet (n/%)		Total	Total (%)
Elementary school pupils	2021	646	86.1	23	3.07	78	10.4	3	0.4	750	100
	2022	644	85.9	24	3.2	80	10.7	2	0.27	750	100
	2023	650	86.7	18	2.4	75	10	7	0.93	750	100
	2024	639	85.2	21	2.8	79	10.5	11	1.47	750	100
Secondary school pupils	2021	604	80.5	43	5.73	92	12.3	11	1.47	750	100
	2022	571	76.1	68	9.07	107	14.3	4	0.53	750	100
	2023	567	75.6	75	10	100	13.3	8	1.07	750	100
	2024	604	80.5	33	4.4	104	13.9	9	1.2	750	100

The tenth question was about social networks presence between pupils in the period of four years and these results are presented on figure 5.

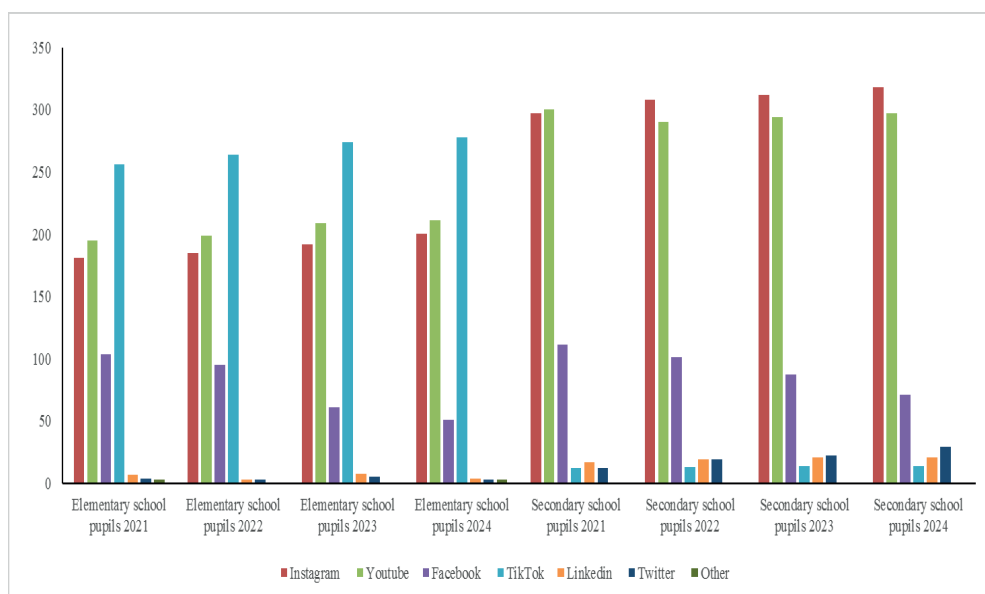


Figure 5. The results of the social networks presence between pupils in the period of four years

The eleventh question was about personal information that school age children put on Internet in a period of four years and these results are presented in table 9.

Table 9. The results about personal information of school age children on Internet in the period of years and these results are presented in table 10.

	Year	Name, surname or nickname	Home address	e-mail	School name	Profile photo (own)	Profile photo (picture)	Video clip (own)	Video clip (any)
Elementary school pupils	2021	697	198	707	411	396	354	204	546
	2022	719	200	729	456	408	342	245	505
	2023	734	208	734	469	422	328	243	507
	2024	747	221	747	495	456	294	289	461
Secondary school pupils	2021	708	189	729	504	411	339	178	572
	2022	734	202	740	527	419	331	205	545
	2023	741	221	741	539	439	311	199	551
	2024	743	239	743	577	462	288	234	516

The twelfth question was about digital devices are used, their protection and taking care between elementary and secondary pupils in the period of four years and these results are presented in table 10.

Table 10. The results about the way of use of digital devices, their protection and take care of those devices in period of four years

	Year	I use only my devices	I use other`s device and allow someone to use my devices	I use other`s device but don`t allow someone to use my devices	My devices are password protected	I am taking care of my devices
Elementary school pupils	2021	657	478	316	693	511
	2022	689	489	332	715	578
	2023	716	501	345	732	590
	2024	723	552	356	746	603
Secondary school pupils	2021	701	401	407	711	567
	2022	727	429	445	729	609
	2023	734	441	489	737	677
	2024	741	456	512	746	689

The thirteenth question was about the way profiles are used on the Internet and their protection between elementary and secondary pupils in the period of four years and these results are presented in table 11.

Table 11. The results about the way profiles are used on the Internet, sharing information and shared groups in a period of four years

	Year	I use only my profiles on Internet	I use other's profiles on Internet	I allow someone to use my profiles on Internet	I share information from my profiles	I don't share information from my profiles	I have shared groups or profiles
Elementary school pupils	2021	661	89	193	630	120	729
	2022	694	56	201	632	118	734
	2023	719	31	209	641	109	742
	2024	732	18	219	639	111	750
Secondary school pupils	2021	709	41	156	602	148	732
	2022	735	15	134	607	143	750
	2023	739	11	130	596	154	750
	2024	743	7	111	599	151	750

The fourteenth question was about requests that can occur on the Internet between elementary and secondary pupils in the period of four years and these results are presented in table 12.

Table 12. The results about requests on the Internet in the period of four years

	Year	Accept requests from anyone	Accept requests only in the case when mutual friends exist	Accept requests only if they are well known
Elementary school pupils	2021	123	456	171
	2022	111	467	172
	2023	92	467	191
	2024	87	478	185
Secondary school pupils	2021	77	511	162
	2022	78	518	154
	2023	72	519	159
	2024	67	534	149

The fifteenth question was about the behaviour on the Internet between elementary and secondary pupils in the period of four years and these results are presented in table 13.

Table 13. The results about behaviour on the Internet in the period of four years

	Year	Visit site or page with suspicious content	Download unknown content	Got a virus from Internet	Posted text on Internet	Posted video or audio material on Internet
Elementary school pupils	2021	256	536	656	434	732
	2022	278	545	658	434	734
	2023	270	556	673	449	741
	2024	283	578	692	461	740
Secondary school pupils	2021	234	532	649	511	723
	2022	242	527	664	513	737
	2023	258	567	678	522	744
	2024	271	574	689	527	745

The sixteenth question was about the understanding of the “digital violence-cyberbullying” term between elementary and secondary pupils in the period of four years and these results are presented in table 14.

Table 14. The results about understanding of the term “digital violence-cyberbullying” in the period of four years

	Year	I know what digital violence is	I don't know what digital violence is	I am aware that I suffer from digital violence	I am not aware that I suffer from digital violence
Elementary school pupils	2021	670	80	611	139
	2022	677	73	614	136
	2023	689	61	634	116
	2024	724	26	676	74
Secondary school pupils	2021	727	23	701	49
	2022	741	9	734	16
	2023	750	0	748	2
	2024	750	0	750	0

The seventeenth question was about the understanding of some characteristic types of digital violence between elementary and secondary pupils in the period of four years and these results are presented in table 15.

Table 15. The results of the research about the understanding of some types of digital violence in the period of four years

Type of digital violence	Year	Elementary school pupils			Secondary school pupils		
		I know what that is	I don't know what that is	I am not sure what that is	I know what that is	I don't know what that is	I am not sure what that is
Flaming	2021	217	428	105	349	345	56
	2022	219	431	100	367	340	43
	2023	227	417	106	379	329	42
	2024	245	411	94	410	299	41
Harassment	2021	411	227	112	489	200	61
	2022	426	216	108	508	183	59
	2023	449	198	103	535	161	54
	2024	467	189	94	584	127	39
Outing	2021	178	436	136	246	401	103
	2022	182	433	135	254	389	107
	2023	193	430	127	278	376	96
	2024	212	427	111	289	354	107
Exclusion	2021	619	99	32	701	39	10
	2022	639	83	28	709	35	6
	2023	659	63	28	712	29	9
	2024	687	42	21	723	19	8
Impersonation	2021	659	69	22	701	32	17
	2022	678	55	17	713	22	15
	2023	691	46	13	715	21	14
	2024	703	36	11	721	19	10

The eighteenth question was about the attitude about digital violence between elementary and secondary pupils in the period of four years and these results are presented in table 16.

Table 16. The results of the attitude on digital violence in the period of four years

Attitude about digital violence	Year	Elementary school pupils	Secondary school pupils
Digital violence should be reported and sanctioned	2021	501	678
	2022	519	692
	2023	547	705
	2024	598	734
Digital violence should be reported but not sanctioned	2021	200	45
	2022	186	41
	2023	164	33
	2024	124	12
Digital violence should not be reported	2021	45	27
	2022	43	17
	2023	39	12
	2024	28	4
Digital violence should not be sanctioned	2021	4	0
	2022	2	0
	2023	0	0
	2024	0	0

The nineteenth question was about the ways of harassment pupils experience in the period of four years and these results are presented in table 17.

Table 17. The results of the research about the ways of harassment in the period of four years

Ways of harassment	Year	Elementary school pupils	Secondary school pupils
Harassed by SMS messages	2021	455	420
	2022	459	424
	2023	467	431
	2024	471	434
Harassed by e-mails	2021	615	624
	2022	622	626
	2023	639	646
	2024	643	652
Harassed by phone calls	2021	543	527
	2022	549	536
	2023	559	540
	2024	571	559
Harassed by social networks	2021	667	661
	2022	679	678
	2023	691	690
	2024	698	699
Harassed by viruses	2021	378	345
	2022	374	332
	2023	361	330
	2024	377	321

Discussion

The research results related to the general use and influence of modern technologies showed a great influence of these devices on elementary and secondary school pupils, and the general conclusion is that they use these devices very much. The research results related to the possession of modern media—mobile phones, laptops, desktop computers, tablets, TVs, and radios—in the period of four years as presented in Table 1, showed that the most popular digital device among pupils is the mobile phone, and all of them have it. It can also be seen that the number of desktop and laptop computers, TVs, and radio devices was significant, while the number of tablets was the lowest (according to research results, in 2024 about 56% of elementary school pupils and about 43% possessed this device). The research results related to the average time spent on some digital device in one day over the last four years as presented in Table 2, showed that the largest number of pupils from elementary and secondary schools spent time on their mobile phones (almost 100% of elementary school pupils

and over 92% of secondary school pupils spent more than 180 minutes on their mobile phones in one day). The least amount of time was spent on tablets, TVs, and radio devices, according to both groups of pupils. It was expected that during the coronavirus pandemic, the usage of mentioned devices would increase, but after the pandemic, the negative trend of time spent on devices, especially on mobile phones, has continued. The research results related to how pupils use mobile phones as presented in Table 3, showed that the largest number of pupils from elementary and secondary schools use mobile phones close to the ear (80% of pupils in elementary and 69.07% in secondary school), which causes the highest absorption rate of electromagnetic radiation. Pupils use speakerphones (5.20% of pupils from elementary and 18.53% of pupils from secondary schools) the least, although it presents the safest mode of mobile phone usage with very little absorption of electromagnetic radiation. It is particularly interesting since they had opportunities to hear and read about safe usage of mobile phones, but still, they use them on the ear. The research results related to how

pupils use power supply for mobile phones as presented in Table 4, showed that most mobile phone users (over 95% of pupils from elementary and over 93% of pupils from secondary schools) do not turn off the power supply after charging. This can be very dangerous, primarily because it can cause fire. On the other hand, they usually put chargers near the place where they sleep, which also causes electromagnetic radiation. It is not a large quantity of radiation but given that today we are living in electromagnetic smog, every additional electromagnetic radiation is surplus. The research results regarding the type of mobile phone that pupils use as presented in Table 5, showed that most pupils use Samsung (about 33%), followed by Xiaomi (about 25% and 31% in respective groups of pupils). Generally, many different types of mobile phones are represented (Motorola, Nokia, Honor, Huawei, Realme, etc.). It is interesting that research showed that pupils mostly change their mobile phones after two to three years. The research results regarding the way of laptop use as presented in Table 6, showed that most pupils use laptops on a desk or some other surface, which is the correct way to use a laptop (over 49% of pupils from elementary and over 89% of pupils from secondary schools). Also, the results showed that a large number of pupils possess laptops, which, in comparison with some earlier research, was not the case (only 23 pupils in elementary schools and only 4 pupils in secondary schools). The research results regarding the type of laptop that pupils use as presented in Table 7, showed that the most frequently used laptop was Lenovo (about 22% of pupils in both groups use this laptop), followed by Dell, HP, and others. Related to laptops, research also showed that many different types of laptops are represented (Asus, Acer, Toshiba, and others) and that pupils change their laptops every five to seven years. The research results related to what pupils use mobile phones, laptop computers, desktop computers, and tablets for as presented in Figure 4, showed that pupils from elementary and secondary schools use mentioned devices mostly for communication and social networks (100% in both groups). Pupils from elementary schools use listed devices less for education and learning compared to secondary school pupils (about 27% compared to about 75%), while in the fields of work and fun, research results are similar in both groups (about 19% for work and about 27% for fun). The research results related to how pupils access the Internet as presented in Table 9, showed that most pupils use mobile phones for

Internet access (over 85% of pupils from elementary and over 80% of pupils from secondary schools). Laptop computers are used less (over 10% of pupils from elementary and over 13% of pupils from secondary schools), while desktop computers and tablets were the least used for Internet access. The research results related to the presence on social networks among pupils as presented in Figure 5, confirmed earlier results on this topic. Among elementary school pupils, the most represented social network is TikTok (over 30%), while among secondary school pupils, the most represented network is Instagram (over 42%). Generally, in both groups of pupils, YouTube is also a well-represented network. Other social networks (LinkedIn, Twitter, and others) are less represented. The research results related to personal information of school-age children available on the Internet as presented in Table 10, showed that the most frequently visible information on the Internet, in both groups of pupils, includes name, surname, nickname, and e-mail (about 98% for name, surname, and nickname and 98% for e-mail). Almost every pupil has some kind of picture on some profile; both groups of pupils have their own photo on some of their profiles (more than 61%), while fewer have some other picture, related to both groups of pupils (more than 33%). The name of the school also presents visible information (over 66% of pupils from elementary and over 76% of pupils from secondary schools). Over one third of both groups have posted some kind of video clip on the network. The research results related to the way of using profiles on the Internet, sharing information, and shared groups for contacts and friend requests on the Internet as presented in Table 11, showed that most pupils use their own profiles on the Internet (over 97% of pupils from elementary and over 99% of pupils from secondary schools). A very small number use others' profiles on the Internet, from both groups of pupils. A certain number allow someone else to use their profiles on the Internet (about 29% of pupils from elementary and about 15% of pupils from secondary schools). A large number of pupils share information from their profiles (over 85% of pupils from elementary and over 79% of pupils from secondary schools). Almost every pupil is a member of some shared group or profile on the Internet. The research results regarding accepting requests on the Internet as presented in Table 12, showed that the largest number of pupils accept requests on the Internet only if they have some mutual friend (about 63% of pupils from elementary and about 71% of

pupils from secondary schools). A smaller number accept requests on the Internet only if they are well known (about 24% of pupils from elementary and about 21% of pupils from secondary schools), while the smallest number accepts requests on the Internet from anyone (about 11% of pupils from elementary and about 8% of pupils from secondary schools). The research results related to behaviour on the Internet, regarding visiting sites or pages with suspicious content, downloading unknown content, getting a virus from the Internet, posting text on the Internet, and posting video or audio material on the Internet as presented in Table 13, showed that most pupils from both groups published some audio or video material on the Internet (about 98% of pupils from elementary and about 99% of pupils from secondary schools). Fewer pupils have posted texts on the Internet (about 61% of pupils from elementary and about 70% of pupils from secondary schools). A large number of pupils have gotten some virus from the Internet (more than 92% of pupils from elementary and more than 91% of pupils from secondary schools). About one third of both groups has visited some site or page with suspicious content, while more than 77% of both groups of pupils have downloaded some unknown content from an unknown source. The research results regarding understanding the term “digital violence-cyberbullying” as presented in Table 14, showed that the largest number of pupils from both groups knows what digital violence is (more than 96% of pupils from elementary and all pupils from secondary schools). Also, a large number of pupils from both groups knows that they suffer from digital violence (more than 90% of pupils from elementary and all pupils from secondary schools). The research results related to understanding some types of digital violence as presented in Table 15, showed that pupils from both groups more or less know and understand some types of digital violence. The most recognized type of digital violence among pupils is impersonation (this type is known by more than 93% of pupils from elementary and more than 95% of pupils from secondary schools). Exclusion is also a well-known and recognizable type of digital violence (more than 91% of pupils from elementary and more than 96% of pupils from secondary schools). The least understood and recognizable form of digital violence was outing (28.2% of pupils from elementary schools and 38.5% of pupils from secondary schools). The research results regarding attitudes toward digital violence as presented in Table 16,

showed that the largest number of all pupils think that digital violence must be reported and sanctioned (more than 80% of pupils from elementary schools and more than 98% of pupils from secondary schools); a smaller number of pupils think that digital violence should be reported but not sanctioned (about 16.5% of pupils from elementary schools and barely more than 1.5% of pupils from secondary schools), while almost none of them think that digital violence should not be sanctioned. The research results related to the ways of harassment as presented in Table 17, showed that all pupils from both groups have suffered from at least one form of harassment on and from the Internet. The largest number of harassed pupils was harassed through social networks (over 93% from both groups of pupils, from elementary and secondary schools), while the smallest number of pupils was harassed by viruses (about 50% of pupils from elementary schools and about 42% of pupils from secondary schools). The connection between listed devices, electromagnetic radiation, and digital violence is obvious, and it must be treated and eliminated with powerful measures.

Conclusion and Future Research

The conducted research on the population of elementary and secondary pupils clearly showed, once more, the general influence of new technologies. It is a well-known fact that the modern world is constantly progressing, and it is necessary to follow and apply these changes and innovations. Some people accept these changes and innovations quickly, some slowly, and some very reluctantly. Children, especially school-age children, easily accept these changes and get used to them. Of course, it is important to have a complete insight into the noted changes; it is necessary to analyse the benefits and negative effects and, somehow, find the best way to achieve balance. As noted for a long time, it was considered that current and electrical energy have only benefits. Unfortunately, many research studies have shown that this was wrong. Regarding high-frequency electromagnetic radiation from mobile phones, opinions are quite divided. The number of mobile phones in use has exceeded several billion for a long time, and it is a clear fact that this device will be very important and widely used in the future, with significantly increased features. This also opens many other possibilities for mentioned negative effects. Because school-age children represent the largest group of users of mobile phones,

it is obvious that they will suffer from potential negative effects. The longitudinal research presented in this paper, many of which were conducted by the author, provides direct evidence for this assertion. School-age children use mobile phones extensively for different purposes, which exposes them to electromagnetic radiation and digital violence. A mobile phone is not only a communication device; it is a powerful multimedia device that can be used in criminal activities. Therefore, it is very important to set the boundaries between harmful and useful usage of mobile phones. School-age children are exposed to digital violence, and they mostly understand what it is; many of them suffer in at least several ways from digital violence, and many believe that this problem should be reported and sanctioned, which is positive. Of course, there are many examples of how mobile phones can be used in school and educational contexts [15-17].

Besides mobile phones, laptops also represent a frequently used device in the lives and work of elementary and secondary school pupils. Research results showed that this device was used improperly by more than 50% of elementary school pupils, while among secondary school pupils, this percentage has fallen by about 10% in the last several years, indicating a better understanding of potential negative effects. Additionally, many more pupils possess laptops compared to previous research and previous years.

From a social aspect, the results of the research are very alarming. Pupils are present on social networks and use them for different purposes. Many of them have suffered from digital violence in various forms. The most appropriate access to social networks and the Internet involves mobile phones and laptops.

This paper was written as part of a larger research project conducted on significant social groups over the last several years, with the aim of identifying, realizing, determining, and monitoring all aspects of the negative effects of modern technologies, primarily on school-age children from elementary and secondary schools.

Future investigations will focus on further research and tracking the use of modern technologies, with special attention to negative effects. Additionally, future intentions include designing regulations and rules for the use of mobile phones in schools, particularly for younger elementary school pupils, potential limitations, and mandatory education for teachers and parents, among others.

References

1. Jevtić BR, Jevtić DD. Uticaj modernih tehnologija na život i rad školske dece. Učenje i nastava. 2015;2:383–98.
2. Krstić D, Marković V, Nikolić M, Đindić B, Radić S, Petković D, Marković M. Biološki efekti zračenja bežičnih komunikacionih sistema. Acta Medica Medianae. 2004;3:45–50.
3. Ničković TJ, Jevtić BR. Analysis of results the measurements and simulation results of electric and magnetic field of highline. In: 18th Telecommunications Forum TELFOR; 2010 Nov 23–25; Belgrade, Serbia. ISBN 978-86-7466-392-9.
4. Jevtić BR, Jevtić DD, Ničković TJ, Ničković SV. Buka u okolini školskih ustanova-primer Elektrotehničke škole „Nikola Tesla“ u Nišu. Zdravstvena zaštita. 2011;4:43–49.
5. Jevtić R, Janković I. Exposure of the students of the secondary school of electrical engineering “Nikola Tesla” to wireless electromagnetic radiation. Zdravstvena zaštita. 2022;51(4):106–23. doi: 10.5937/zdravzast5141342.
6. Jevtić BR, Ničković TJ, Jevtić DD. SAR i termički efekti mobilnih telefona. Tehnika elektrotehnika. 2011;1:95–9.
7. Jevtić BR, Jevtić DD. Termički efekti u korišćenju laptopova. Učenje i nastava. 2016;2:393–404.
8. Ignjatović V. Istraživanje prisustva elektronskog nasilja u populaciji učenika osnovnih škola na teritoriji Beograda. Master rad. 2018. Univerzitet Singidunum, Beograd. Available from: <https://singipedia.singidunum.ac.rs/preuzmi/42915-istrazivanje-prisustva-elektronskog-nasilja-u-populaciji-ucenika-osnovnih-skola-na-teritoriji-beograda/3461>.
9. Jevtić BR. Digital Violence Among Secondary School Pupils. Zbornik radova Pedagoškog fakulteta u Užicu. 2022;22:45–62. doi: 10.5937/ZRPFU2224045J.
10. Jevtić BR. The Use of Modern Technologies in Digital Violence Against Pupils and Students. Education and research in health sciences. 2023;1(2):9–21. ISSN 2956-0640.
11. Jevtić BR. Digital Violence and the Role of Different Factors in Its Prevention and Sanction in Serbia. Zbornik radova Pedagoškog fakulteta u Užicu. 2020;22:195–12. doi: 10.5937/ZRPFU2022195J.
12. Jevtić R, Jevtić D. The Internet Addiction as a Problem in School Age Children. Zdravstvena zaštita. 2019;48(3):49–5. doi: 10.5937/ZZ1903049J.

13. Milovanović S. Nasilje na Internetu – kriminalološki aspekt. Master rad. 2019. Univerzitet u Nišu: Pravni fakultet.
14. Jevtić BR. The Use of Modern Technologies in the Life and Work of Teachers before and During Covid Virus. Zbornik radova Pedagoškog fakulteta u Užicu. 2021;23:151–66. doi: 10.5937/ZRPFU2123151J.
15. Randelović M, Jevtić R, Janković I. Digital Transformation of the Teaching Process Using Mobile Devices and Dedicated Software. In: Path to a Knowledge Society - Managing Risks and Innovation PaKSoM 2022; 2022 May 10–12; Belgrade, Serbia.
16. Randelović M, Jevtić R, Stanojević Lj, Veljović V. Digital Dialogue in Practice: Statistical Analysis of Teacher and Student Activities by Time and Number of Interactions. In: TIE 2024-Technics, Informatics and Education; 2024 Sep 20–22; Kragujevac, Serbia.
17. Randelović M, Jevtić R, Stanojević Lj. Digital Dialogue in the Function of Optimizing the Time Allocation of Dominant Roles in Class. In: ITRO 2024-15th International conference “Information technologies and the development of education”; 2024 Nov 28–30; Zrenjanin, Serbia.

Korespondent/Corresponding author: Radoje B. Jevtić, E-mail: milan.jvtc@gmail.com

METAFORIČKA KONCEPTUALIZACIJA DOMENA ZDRAVSTVA I MEDICINE U ENGLISKOM JEZIKU

Ivan Milošević¹

¹Akademija strukovnih studija Beograd, Odsek Visoka zdravstvena škola, Beograd, Srbija

METAPHORICAL CONCEPTUALISATION OF THE DOMAIN OF HEALTHCARE AND MEDICINE IN THE ENGLISH LANGUAGE

Ivan Milošević¹

¹Academy of Applied Studies Belgrade, College of Health Sciences, Belgrade, Serbia

Sažetak

Uvod: Rad se bavi metaforičkom konceptualizacijom zdravstva/medicine u engleskom jeziku služeći se teorijskim okvirom kognitivne lingvistike. Drugim rečima, na osnovu jezičkog materijala dobijenog iz novinskih članaka/tekstova na polju zdravstva i medicine, ovaj rad istražuje brojne izvorne domene čiji elementi i odnosi konceptualizuju ciljni domen ZDRAVSTVA/MEDICINE.

Cilj: Glavni cilj ovog rada je utvrđivanje potencijalne metaforičke konceptualizacije engleskog jezika na polju zdravstva i medicine, to jest, određivanje izvornih domena koji semantički motivišu ciljni domen ZDRAVSTVA/MEDICINE i pojmovnih metafora koje strukturiraju pojmovo-značenjski okvir metaforičkih izraza koji se ispituju u ovom istraživanju.

Metod: Kvalitativna semantička analiza jezičkih jedinica ekscerpiranih iz korpusa u svetlu metodološkog aparata kognitivne lingvistike.

Rezultati: Semantičkom analizom zabeleženih metaforičkih izraza u vezi sa pojmom ZDRAVSTVA/MEDICINE identifikovano je 15 izvornih domena koji motivišu njihova značenja putem brojnih pojmovnih metafora tako što uspostavljaju pojmovne veze između izvornih domena i pojmova iz ciljnog domena ZDRAVSTVA/MEDICINE.

Zaključak: U radu se zaključuje da jezik zdravstva i medicine koji se koristi u novinarskom diskursu odslikava visok stepen metaforičnosti, što izvire iz dubokoukorenjene kognitivne utemeljenosti jezičkih jedinica koje pripadaju domenu ZDRAVSTVA/MEDICINE koji se ispituje u ovom radu.

Cljučne reči: konceptualizacija, izvorni/ciljni domen, metaforički izrazi, pojmovne metafore, ZDRAVSTVO/MEDICINA, novinarski diskurs

Abstract

Introduction: This paper deals with the metaphorical conceptualisation of healthcare/medicine in the English language employing the theoretical framework of cognitive linguistics. In other words, based on the language material obtained from journalistic articles/texts in the field of health, healthcare and medicine, the paper investigates a variety of source domains whose elements and relations conceptualise the target domain of HEALTHCARE/MEDICINE.

Objective: The primary objective of this paper is the determination of the potential metaphorical conceptualisation of the English language for healthcare and medicine, that is, the identification of the source domains which semantically motivate the target domain of HEALTHCARE/MEDICINE and the metaphors which construe the conceptual framework of the linguistic expressions investigated in this research.

Method: A qualitative semantic analysis of the corpus-oriented linguistic units in the light of methodological apparatus of cognitive linguistics.

Results: The semantic investigation of the observed metaphorical expressions relating to the concept of HEALTHCARE/MEDICINE provides a list of 15 different source domains which motivate their semantic dimensions via numerous conceptual metaphors forming systematic mappings between the source domains and the concepts in the target domain of HEALTHCARE/MEDICINE.

Conclusion: The paper concludes that the language of healthcare and medicine used in the journalistic discourse reflects a high degree of metaphoricity, which stems from the profound cognitive entrenchment of the linguistic units belonging to the target domain of HEALTHCARE/MEDICINE under exploration in this paper.

Key words: conceptualisation, source/target domain, metaphorical expressions, conceptual metaphors, HEALTHCARE/MEDICINE, journalistic discourse

Introduction

Employing the theoretical framework of cognitive linguistics, this small-scale investigation focuses on the language of healthcare and medicine in the English journalistic discourse through the prism of metaphorical structuring and conceptualisation. From the perspective of cognitive linguistics, words, phrases and expressions are regarded not only as mere linguistic occurrences, but as the realisations of the human conceptual system. Lakoff and Johnson claim that the human conceptual system is systematically organised and structured by various conceptual metaphors which are deeply implanted not only in the language, but in the human cognition as well [1]. On a more specific level, conceptual metaphors construe both the language elements (words, phrases, etc.) and the cognition elements beyond the language, such as concepts, ideas, activities, attitudes, domains of experience, etc. This view suggests that the semantic dimensions of linguistic units are semantically motivated and as such are in no way a result of language arbitrariness, thereby this approach to the language study has proven to be highly useful and productive in the semantic analysis of metaphorical expressions [2-8].

Even at a first glance, the medicine-related language used in the journalistic discourse appears to be significantly metaphorical, which may be the result of the need for enriching the otherwise bland and strictly professional language of healthcare and medicine via the underlying similarity between the concept/domain of HEALTHCARE/MEDICINE and other domains of experience, which may be accounted for by the profound cognitive system they share.¹The metaphoricality of the medical language was initially brought into focus by Lakoff and Johnson who claim that utterances such as “*He sank into coma.*“, “*He is under hypnosis.*“, “*He is at the peak of health.*“, etc. are built around the ideas that health is up and sickness is down (HEALTH IS UP, SICKNESS IS DOWN²) [1]. In the similar manner, Hodgkin points out to many metaphors construing the language of medicine and stated that these metaphors are pervasive and provide the basis for many of the concepts people form about medicine [9]. The powerful impact of metaphors on medicine is boldly outlined by Bleakly who demonstrates that medical language is not only soaked in metaphor, but is also crucial in shaping

the landscape of medicine and medical culture providing many examples which show how metaphors improve doctor-patient communication and even foster diagnostic work and procedures [10].

Given the prominent metaphorical salience of the language data under exploration of this paper, the cognitive linguistic framework seems quite a logical choice. The primary objective of this paper is the determination of the potential metaphorical conceptualisation of the language of healthcare and medicine. More specifically, this paper aims to: 1) identify the source domains which semantically motivate the target domain of HEALTHCARE/MEDICINE; 2) detect and analyse the conceptual metaphors which construe the meaning dimensions of the metaphorical expressions investigated in this paper. The paper is structured as follows: the theoretical assumptions are outlined in Section 2, the linguistic material, methodology and data analysis are presented and explained in Section 3, the research findings are presented and explicated in Section 4, and the results and further research implications are summarised and proposed in the final Section 5.

Theoretical postulates

This small-scale investigation is carried out in accord with the key theoretical underpinnings of cognitive linguistics through the lens of the conceptual metaphor theory introduced by Lakoff and Johnson [1], and further on supported and elaborated by similar cognitive studies [2,3,6-8,11-16,19]. The cognitive-linguistic orientation claims that the lexis and semantics of words and expressions are generally viewed as both language-based and cognition-based manifestations of cognitive mechanisms which are the key tools in constituting and organising their semantic structure. In line with the postulates proposed by Lakoff and Johnson [1] and Lakoff [6], the key cognitive mechanism underlying the semantic dimensions of linguistic units is conceptual mappings, that is, the conceptual metaphor, which they argue to be the major methodological means/tools in the study of language meaning.

In essence, the conceptual metaphor is defined as a conceptual tool which organises different domains of experience in such a way that one domain (which is predominantly abstract) is understood by means of another domain (which is predominantly concrete). The domain which borrows its elements in the structuring process is called the *source domain*, whereas the domain which is organised via the elements taken from the source domain is called

¹ From the cognitive-semantic point of view, the notions of concept and domain are frequently considered synonymous.

² In the cognitive linguistic tradition, conceptual metaphors, as well as the names of the concepts and domains, are stated using *Small caps* font style.

the *target domain*. The establishing of these conceptual links is done through a set of systematic correspondences which involve the mapping of different elements and relations from the source onto the target domain. As a result, a more concrete source domain plays the key role in shaping, structuring and organising a more abstract target domain [16]. In other words, due to the correspondences formed between the source and the target domain, the target domain is understood and conceptualised as the source domain (e.g. ARGUMENT IS WAR, TIME IS MONEY, ANGER IS HEAT, etc.). Kövecses uses the ANGER IS FIRE example in order to illustrate how these correspondences and conceptual mappings work [16]. Namely, he claims that the listed metaphorical units typical of the domain of ANGER, such as *Those were inflammatory remarks. Her ears were burning with rage. The incident set the people ablaze with anger.* and the like, are conceptually structured by a set of correspondences established between the source domain of FIRE and the target domain of ANGER: the fire cause→the anger cause, the burning entity→the furious individual, the fire potency→the anger potency, etc.). He finally concludes that due to these systematic sets of correspondences, it is possible to comprehend the meaning components of the aforementioned metaphorical expressions more clearly [16].

Having in mind the obvious cognitive entrenchment of the corpus-based metaphorical linguistic units belonging to the domain of HEALTHCARE/MEDICINE explored in this paper, the theoretical framework of cognitive semantics appears to be a useful and efficient theoretical and methodological means in the process of investigating and analysing the semantic structure of the health-related metaphorical expressions which are the subject matter of this linguistic research.

Method and linguistic evidence

This study is based on the linguistic evidence excerpted from the newspaper articles of the two native English journalism mass media –*BBC.com* and *CNN.com*. The observation of the article texts and the explored metaphorical expressions taken from the texts spanned a three-month period, from October 2024 to December 2024. In total, 88 articles selected for observation and investigation in this research were taken from the *Healthcare/Medicine* section(s) at either *BBC.com/Health* or *CNN.com/Health* in accord with the article titles unequivocally indicating that the selected newspaper texts

belonged to the domain of HEALTHCARE/MEDICINE. A careful observation of the selected texts pointed out to the fact that a considerable number of them contained numerous metaphors in the domain of HEALTHCARE/MEDICINE. In particular, it was ascertained that 61 (out of the total of 88 texts) featured health-related metaphorical expressions, which was an evident sign of a prominent metaphorical nature of the medical language under exploration in this paper. By investigating the abovementioned 61 article texts, 143 instances of health-related metaphors coming from different domains of experience were recorded. Upon recording the medicine-related metaphorical expressions, they were singled out and grouped based on the source domains they originally belonged to. Finally, the recorded metaphorical expressions were investigated through the lens of the conceptual metaphor theory, that is, various conceptual mappings established between the target domain of HEALTHCARE/MEDICINE and the identified source domains were detected, formulated and analysed.

Research findings

The meaning investigation of the recorded HEALTHCARE/MEDICINE-related metaphors has identified 15 different source domains which organised their meaning via numerous conceptual metaphors constituting conceptual links between the target domain of HEALTHCARE/MEDICINE and the source domains listed below. The source domains that have been ascertained in the research are the following: OBJECTS (*catching a cold*), MAP/TERRITORY (*particular regions in the brain*), FIRE (*outbreaks of vaccine-preventable illness*), WATER/LIQUID (*a huge influx of patients*), WEATHER/CLIMATE (*causing an inflammation storm*), MACHINE (*to activate an enzyme*), BUILDING (*architecture of the brain's neurons*), ROADS/VEHICLES (*to patrol the brain's blood vessels*), TRAFFIC (*transporting the toxic amyloid plaques*), FOOD (*looking for invading pathogens to gobble up*), WASTE/JUNK (*microglia clean up debris*), PLANTS (*pruning of synapses*), MILITARY (*scars are camouflaged*), WAR (*to fight off pathogens*), COMMUNICATION (*they chatted to the other cells*). The upcoming semantic elaboration casts light on the cognitive topology established between the aforementioned source domains and the target domain of HEALTHCARE/MEDICINE primarily focusing on the various conceptual mappings underlying the conceptual-semantic framework of the linguistic units investigated in this research.

- OBJECTS

The linguistic evidence from the corpus suggests that illnesses, medical treatments and the like are conceptualised as objects via the conceptual metaphors AN ILLNESS IS AN OBJECT (1) and MEDICAL PROCEDURES ARE MOVING OBJECTS (2). These metaphors stem from the primary metaphor COMPLEX ABSTRACT SYSTEMS ARE OBJECTS [11]. The following examples have been recorded:

- 1) There are few experiences as universal as *catching a cold*. And while there are around 200 viruses that cause it, there seem to be almost as many home remedies to combat it. But do any of them work? (BBC.com, December 2024)
- 2) Cosmetic surgeries to tighten skin are *on the rise* (CNN.com, December 2024)
- 3) Despite a relatively slow start to respiratory disease season, low vaccination rates threaten that trend and *the rapid rise of some illnesses* is already putting children at increased risk. (CNN.com, December 2024)
- 4) Wastewater data suggests that flu and respiratory syncytial virus, known as RSV, *are also circulating* at low levels but emergency department visits for both viruses have started to rise. (CNN.com, December 2024)
- 5) “And we know that’s not true - we now have our first treatment licensed in the UK that can *slow down the disease progression*.” (BBC.com, October 2024)

- MAP/TERRITORY

The target domain of HEALTHCARE/MEDICINE is organised via the source domain of MAP/TERRITORY by means of the conceptual metaphors HUMAN BODY IS A MAP and BODY PARTS ARE GEOGRAPHICAL REGIONS, which is exemplified by the following expressions:

- 6) In a flurry of announcements, the formation of the human skeleton and the early immune system *have also been mapped out* in detail. (BBC.com, November 2024)
- 7) Performing a feat of “*human cartography*” requires cutting-edge biology and computer science. (BBC.com, November 2024)
- 8) The journal Nature has now published a series of 40 scientific discoveries as researchers work towards creating the first draft of the whole *human cell atlas*. (BBC.com, November 2024)
- 9) “In the early stages of Alzheimer’s there are *particular regions in the brain* that seem to

accumulate plaques, such as the cortex, the hippocampus, and the olfactory bulb,” says d’Errico. (BBC.com, October 2024)

- FIRE

The recorded metaphorical expressions point out that the source domain of FIRE semantically structures the target domain of HEALTHCARE/MEDICINE via the conceptual metaphors MEDICAL CONDITION IS FIRE, MEDICAL INFLAMMATION IS FIRE and A SUDDEN OCCURRENCE OF AN ILLNESS IS FIRE SPREADING.³In particular, a sudden occurrence and easy spreading of medical entities such as conditions, illnesses, inflammations or epidemics are typically conceptualised as the outbreak and spreading of fire.

- 10) “Infants, toddlers, and preschool-age children have smaller airways, which makes it more difficult for them to breathe when *their airways become inflamed*,” Choma said. (CNN.com, December 2024)
- 11) Chronically activated microglia *can engulf* and kill neurons directly, release toxic reactive species that damage them, or start “over-pruning” synapses, destroying the connection between nerve cells. (BBC.com, October 2024)
- 12) *Outbreaks of vaccine-preventable illness* could be alarming, but would they be enough to boost vaccination again? Ernst of Voices for Vaccines isn’t sure. (CNN.com, December 2024)

- WATER/LIQUID

Medical entities such as patients, epidemics, etc. can be understood as WATER/LIQUID. This conceptualisation predominantly stems from the metaphors PATIENTS ARE LIQUID/WATER and AN ONGOING EPIDEMIC IS A TIDAL SURGE OF WATER, which is illustrated by the following recorded examples:

- 13) “I think we’re going to see *a huge influx of patients* who are interested in aesthetic treatments, and we need to know how to treat them best.” (CNN.com, December 2024)
- 14) “Children’s hospitals have learned from years past to anticipate *this surge* around this time of year and have the specialists needed to care for kids, particularly those younger children who are more severely impacted by this disease,” Mack said. (CNN.com, December 2024)

³ These metaphors are derived from INTENSITY IS HEAT [18, 16].

- WEATHER/CLIMATE

In keeping with the aforementioned metaphorical structuring, the target domain of HEALTHCARE/MEDICINE can be metaphorically extended by means of the source domain of WEATHER/CLIMATE. The key metaphors triggering this conceptualisation are GETTING SICK IS WEATHER/CLIMATE CHANGE (15) and MEDICAL CONDITIONS ARE WEATHER CONDITIONS (16).

- 15) Following surgery, patients are often given opioids as pain relief, which unfortunately activates microglia again, *causing an inflammation storm* that eventually causes the destruction of neurons. (BBC.com, October 2024)
- 16) Some of the symptoms of Alzheimer's, such as forgetfulness and loss of cognitive function, are similar to those suffering from long Covid, and it's possible that errant microglia could be behind "*brain fog*" too. (BBC.com, October 2024)

- MACHINE

The corpus data also indicate that the domain of HEALTHCARE/MEDICINE can be semantically motivated by the domain of MACHINE via the metaphor AN ORGAN SYSTEM IS A MACHINE, as exemplified by the following expressions. In specific terms, a specific system of organs is understood as a machine which is typically activated as a defensive shield against pathogens and harmful agents attacking the body.

- 17) He explains that existing injection-based vaccines generally "*don't generate* the responses in the nasal tissue and the lungs where the infection occurs. (BBC.com, December 2024)
- 18) Lead researcher Professor Nigel Hooper said methazolamide had been found *to activate an enzyme* called ACE2 which protects neurons in the brain. (BBC.com, October 2024)

- BUILDING

The metaphorical expressions listed below suggest that the source domain of BUILDING demonstrates a high level of productivity in the semantic structuring of the target domain of HEALTHCARE/MEDICINE. This conceptualisation stems from the metaphors THE HUMAN BODY IS A BUILDING, BODY PARTS ARE BUILDINGS and AN ORGAN IS A HOUSE.⁴ Typically, these metaphors are used to describe the

⁴ These metaphors come from the higher-level metaphor SYSTEMS ARE BUILDINGS [11].

form and structure of the human body, body parts, organs, cells, etc.

- 19) The received wisdom said we *were built* from around 200 types of cell – such as heart muscle or nerve cells. (BBC.com, November 2024)
- 20) Meanwhile, Hozbor's team is developing vaccines that could be delivered either through the nose or the muscle, focusing on outer-membrane vesicles derived from *Bordetella pertussis*. These spherical buds are naturally produced by them and have similar *components and structure* to the bacteria itself. (BBC.com, December 2024)
- 21) "Toll like receptors are very ancient receptors *designed* to recognise foreign objects. They're supposed to be there to detect fungi, bacteria and viruses. (BBC.com, October 2024)
- 22) The microglia change the very *architecture of the brain's neurons*, leading to drug-taking habits that can last a lifetime. (BBC.com, October 2024)
- 23) Microglia are the brain's *resident immune cells*. Their job is to patrol the brain's blood vessels looking for invading pathogens to gobble up. (BBC.com, October 2024)

- ROADS/VEHICLES

Due to the conceptual metaphors CIRCULATORY SYSTEMS ARE ROADS and BODY PARTS ARE VEHICLES, certain medical entities are understood as ROADS OR VEHICLES, which is substantiated by the expressions listed below. On a specific level, the defending body cells are construed as vehicles patrolling the circulatory systems of the body in search of harmful agents with a view to fighting them back.

- 24) Microglia are the brain's resident immune cells. Their job is *to patrol the brain's blood vessels* looking for invading pathogens to gobble up. Historically they've been overlooked – seen as simple *foot soldiers* of the immune system. (BBC.com, October 2024)

- TRAFFIC

Stemming from the previous case of conceptualisation, illnesses and diseases can be conceptualised as TRAFFIC via the metaphor DISEASE SPREADING IS TRAFFIC.⁵

⁵ The conceptual metaphors relating to the source domains of ROADS/VEHICLES and traffic are modelled on the Grady's metaphors PURPOSES ARE DESTINATIONS, EVENTS ARE VEHICLES [17].

25) In a 2021 study, d'Errico even found that microglia can contribute to the spread of Alzheimer's disease *by transporting the toxic amyloid plaques* around the brain. (BBC.com, October 2024)

- FOOD

The conceptual metaphor PATHOGENS ARE FOOD entails that specific medical entities such as micro-organisms, agents and pathogens can be understood as FOOD, which is corroborated by the following corpus-based example:

26) Microglia are the brain's resident immune cells. Their job is to patrol the brain's blood vessels looking for invading pathogens *to gobble up*. (BBC.com, October 2024)

- JUNK/WASTE

Similarly, certain entities in the domain of HEALTHCARE/MEDICINE can be semantically structured as JUNK or WASTE via the conceptual metaphor PATHOGENS ARE JUNK/WASTE, as exemplified by the following metaphorical expression:

27) Throughout our lifetimes, microglia protect our brains from infection by seeking out and destroying bacteria and viruses. They *clean up debris* that accumulates between nerve cells, and *root out* and destroy toxic misshapen proteins such as amyloid plaques – the clumps of proteins thought to play a role in the progression of Alzheimer's disease. (BBC.com, October 2024)

- PLANTS

The conceptual metaphors AN ORGAN SYSTEM IS A PLANT/TREE, HARMFUL BODY ELEMENTS ARE PLANTS/WEED and DAMAGING BODY PARTS IS CUTTING TREE BRANCHES unequivocally demonstrate that certain medical entities, activities and processes can be structured via the source domain of PLANTS.⁶ The examples mentioned below indicate that the human body and its organs/elements can be structured as plant/tree parts that grow, fall off or get cut/be removed (28), (30). Additionally, certain harmful elements of the body can be perceived as weed which needs to be removed and destroyed (29).

28) First a scaffold of cartilage, like the wobbly bit on the end of your nose, forms. Then bone cells *grow over* it. This happens

everywhere except for the very top of the skull to give the brain space *to grow*. (BBC.com, November 2024)

29) Throughout our lifetimes, microglia protect our brains from infection by seeking out and destroying bacteria and viruses. They clean up debris that accumulates between nerve cells, and *root out* and destroy toxic misshapen proteins such as amyloid plaques – the clumps of proteins thought to play a role in the progression of Alzheimer's disease. (BBC.com, October 2024)

30) "Abnormally activated microglia may start over *pruning of synapses* in the brain, and this may lead to cognitive decline, memory loss, and all those symptoms related to the brain fog syndrome," says Claudio Alberto Serfaty. (BBC.com, October 2024)

- MILITARY

Partly, medical conditions and procedures can be metaphorically extended via the source domain of military due to the metaphors MEDICAL CONDITIONS ARE ARMIES and MEDICAL PROCEDURES ARE MILITARY STRATEGIES, as exemplified by the metaphors below. Specifically, certain medical procedures are construed as military strategies aimed at finding different ways in which the body can be treated healed and cured.

31) "The scars are very strategically placed. Typically, they *are camouflaged* or hidden in areas that are between different body regions," she said. (CNN.com, December 2024)

32) People are rarely inclined to celebrate the absence of *a conquered illness*, making vaccines a hard sell even when they are working well. (CNN.com, December 2024)

- WAR

Analogous to the abovementioned case of metaphorical mapping, the source domain of WAR is seen to semantically extend the target domain of HEALTHCARE/MEDICINE via metaphors A REMEDY IS A WEAPON and BODY HEALING IS FIGHTING A WAR.⁷ In particular, illnesses and diseases are conceptualised as an enemy, whereas remedies, cures and different healing procedures are understood as the fighting soldiers whose goal is to defeat the enemy.

33) There are few experiences as universal as catching a cold. And while there are around

⁶ These conceptual metaphors stem from the COMPLEX ABSTRACT SYSTEMS ARE PLANTS metaphor [5].

⁷ For more details, see Gibbs [13].

200 viruses that cause it, there seem to be almost as many *home remedies to combat it*. But do any of them work? (BBC.com, December 2024)

- 34) The latter also creates memory cells when it encounters new pathogens, allowing the body to *fight them off* if they return. (BBC.com, December 2024)

- COMMUNICATION

Finally, specific metabolic processes can be structured as different ways/methods of communication, which is substantiated by the following conceptual metaphor, METABOLIC PROCESSES ARE COMMUNICATION. This conceptualisation is recorded in the following corpus-based examples:

- 35) Researchers looked at the types of cells, where they were located and how *they chatted to the other cells* around them. (BBC.com, November 2024)
- 36) “They start to release all these *inflammatory signals*, but the point is that since these amyloid plaques continue to be produced, there is constant chronic inflammation that never stops. This is really toxic for neurons.” (BBC.com, October 2024)

Conclusion

Exploring different ways in which the domain of HEALTHCARE/MEDICINE is created and structured, this paper highlights and emphasises the cognitive background of the said domain. In other words, the findings of this study point out that the language of healthcare and medicine used in the journalistic discourse is significantly metaphorical and is conceptually structured via 15 source domains ranging from inanimate entities (e.g. OBJECTS, FIRE), across man-made entities (e.g. MACHINES, BUILDINGS) and the living beings (e.g. PLANTS), all the way to human social interactions (e.g. COMMUNICATION). More specifically, the research data and results demonstrate that the target domain of HEALTHCARE/MEDICINE is conceptualised by means of various conceptual metaphors stemming from the abovementioned source domains, such as MEDICAL CONDITION IS FIRE, AN ORGAN SYSTEM IS A MACHINE, PATHOGENS ARE FOOD, DAMAGING BODY PARTS IS CUTTING TREE BRANCHES, MEDICAL PROCEDURES ARE MILITARY STRATEGIES, METABOLIC PROCESSES ARE COMMUNICATION, etc. Therefore, the findings of this paper imply that the conceptual-semantic dimension of the medicine-related language is highly metaphorical, which stems from various

conceptual links established between the aforementioned source domains and the target domain of HEALTHCARE/MEDICINE. Regarding the limitations of this small-scale investigation, they come down to the use of the specific medical language “niche” used by journalists, so the future investigations of the medical discourse used by medical workers both in written and oral communication may additionally support the findings of this paper. Ultimately, this paper may be used as the starting point for future linguistic research in the field of healthcare and medicine focusing on different aspects of the medical language conceptualisation, thereby testing the cognitive potential of the language creation in the domain of HEALTHCARE/MEDICINE.

References

1. Lakoff G, Johnson M. Metaphors we live by. 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press; 2003.
2. Langacker R. Foundations of Cognitive Grammar, Vol. I: Theoretical Prerequisites. Stanford: Stanford University Press; 1987.
3. Croft W, Cruse DA. Cognitive Linguistics. Cambridge: Cambridge University Press; 2004.
4. Johnson M. The Body in the Mind: The Bodily Basis of Meaning, Reason and Imagination. Chicago: University of Chicago Press; 1987.
5. Kövecses Z. Metaphor – A Practical Introduction. Oxford: Oxford University Press; 2002.
6. Lakoff G. Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind. Chicago: University of Chicago Press; 1987.
7. Talmy L. Cognitive Semantics: An overview. In: Mainenborn C, von Heusinger K, Portener P, editors. Semantics: An International Handbook of Natural Language Meaning. Berlin/Boston: Mouton de Gruyter; 2011. p. 622–42.
8. Taylor J. Linguistic Categorization. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press; 2003.
9. Hodgkin P. Medicine is war: and other medical metaphors. Br Med J. 1985;291(6511):1820–2.
10. Bleakly A. Thinking with Metaphors in Medicine: The State of the Art. London: Routledge; 2017. Available from: <https://doi.org/10.4324/9781315389448>.
11. Lakoff G, Johnson M. Philosophy in the flesh. New York: Basic Books; 1999.
12. Lakoff G, Turner M. More than cool reason. Chicago: Chicago University Press; 1989.
13. Gibbs R. Metaphor wars: Conceptual metaphors in human life. New York, Cambridge:

- Cambridge University Press; 2017.
14. Geeraerts D. Cognitive linguistics: Basic readings. Berlin: Mouton de Gruyter; 2006.
 15. Kövecses Z. Language, mind and culture: a practical introduction. Oxford and New York: Oxford University Press; 2006.
 16. Kövecses Z. Extended conceptual metaphor theory. Cambridge: Cambridge University Press; 2020. Available from: <https://doi.org/10.1017/9781108859127>
 17. Grady JE. Foundations of meaning: primary metaphors and primary scenes [dissertation]. Berkeley (CA): University of California at Berkeley; 1997.
 18. Charteris-Black J. Fire Metaphors: Discourses of Awe and Authority. London-New York: Bloomsbury; 2017.
 19. Gibbs R. Researching metaphor. In: Cameron L, Low G, editors. Researching and Applying Metaphor. Cambridge: Cambridge University Press; 1999. p. 29–47.

Korespondent / Corresponding author: Ivan Milošević, email: ivan.milosevic@assb.edu.rs

UPUTSTVO AUTORIMA

Osnovne informacije

“EDUCATION AND RESEARCH IN HEALTH SCIENCES” (ERHS) je stručno – naučni časopis koji izdaju Akademija strukovnih studija Beograd, Odsek Visoka zdravstvena škola i Fakultet medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu. Izlazi u elektronskom obliku i posvećen je objavljivanju radova iz oblasti zdravstvenih nauka i oblasti visokog obrazovanja u zdravstvenim naukama. Časopis objavljuje sledeće kategorije radova: originalne naučne radove, stručne radove, prikaze slučaja, pregledne radove, prethodna saopštenja, prikaze knjiga i drugo (naučna i stručna izlaganja sa konferencija, izveštaje i sl.). Kategorije su definisane prema Pravilniku o kategorizaciji i rangiranju naučnih časopisa (Službeni glasnik RS broj: 159/20). Časopis izlazi 2 puta godišnje.

Opšte odrednice

Časopis „Education and Research in Health Sciences“ objavljuje radove na srpskom i engleskom jeziku koji nisu prethodno nigde objavljivani, niti predati za objavljivanje. Svaki pokušaj plagijarizma ili autoplagijarizma je neprihvatljiv. Autori snose punu odgovornost za sadržaj rukopisa koje podnose, kao i validnost rezultata istraživanja koja žele da publikuju. Ukoliko postoje i druge strane uključene u istraživanje, autori moraju pribaviti i njihovu saglasnost za objavljivanje podataka. Ako se u radu nalaze slike ili delovi teksta koji su već negde objavljeni, autori su dužni da za njih pribave saglasnost nosilaca autorskih prava i da prilikom podnošenja rada dostave dokaze da je takva saglasnost data. Materijal za koji takvi dokazi nisu dostavljeni, smatraće se originalnim delom autora. Kategoriju podnetih rukopisa (vrstu rada) predlaže autor, a konačnu ocenu donosi uredništvo časopisa, prevashodno na osnovu ocene recenzenata.

Autorska prava

Autori zadržavaju autorska prava nad objavljenim člancima, a izdavaču daju neekskluzivno pravo da članak objavi i da u slučaju daljeg korišćenja članka bude naveden kao njegov prvi izdavač. Časopis „Education and Research in Health Sciences“ se izdaje u režimu otvorenog pristupa. Celokupan sadržaj časopisa dostupan je korisnicima besplatno. Korisnici mogu da čitaju, preuzimaju, kopiraju, distribuiraju, štampaju, pretražuju puni tekst članaka, kao i da uspostavljaju HTML linkove ka njima, i nisu u obavezi da za to traže saglasnost autora ili

izdavača. Pravo da sadržaj koriste bez pisane saglasnosti ne oslobađa korisnike **obaveze da citiraju** sadržaj časopisa.

Neophodne tehničke i druge karakteristike

Autori su pri pripremi rukopisa dužni da slede određene tehničke karakteristike koje su u vidu uputstava date u daljem tekstu. Rukopisi u kojima ova uputstva nisu poštovana neće biti razmatrani.

Rukopis treba da bude pripremljen kao tekstualna datoteka (Word for Windows), formata veličine A4, sa jednostrukim proredom uključujući i reference, tabele, legende za slike i fusnote. Margine treba da budu veličine 2 ili 2,5 cm, font treba da bude Times New Roman, a pismo latinično. Veličina fonta za naslov treba da bude 12, a za podnaslove kao i sam tekst 11. Za isticanje se koristi kurziv (italik), a ne podvlačenje (sem eventualno za URL adrese). Sve stranice moraju biti numerisane po redosledu, počev od naslovne strane. Rukopis originalnog rada mora biti organizovan na sledeći način: naslovna strana na srpskom jeziku, sažetak na srpskom jeziku, naslovna strana na engleskom jeziku, sažetak na engleskom jeziku, uvod, ispitanici i metode/materijal i metode, rezultati, diskusija i zaključak, literatura. Izjavu o eventualnom konfliktu interesa ili odsustvu istog, upisati na stranicu iza zaključka. Svaka komponenta rada (naslov, sažetak, uvod itd.) treba da započne na posebnoj strani. Sve stranice treba da budu numerisane uzastopno počevši od naslovne strane.

Autorima se savetuje da sačuvaju kopije svojih rukopisa, jer ERHS nije odgovoran za eventualni gubitak rukopisa prilikom njegovog prijavljivanja.

Obim rukopisa

Rukopis u celini, uključujući i naslovnu stranu, sažetke na srpskom i engleskom jeziku, spisak literature i sve priloge, treba da sadrži od 5000 do 8000 reči. Sve mere, izuzev mera krvnog pritiska, moraju biti izražene u internacionalnim SI jedinicama, a ako je neophodno, i u konvencionalnim jedinicama u zagradi. Za lekove se moraju koristiti generička imena. Zaštićena imena se mogu dodati u zagradi.

Naslovna strana

Naslovna strana treba da sadrži naslov rada, puna prezimena i imena svih autora, kao i afilijacije autora. Imena autora povezati sa afilijacijama indeksiranim arapskim brojevima. Eventualne izjave zahvalnosti za pomoć u realizaciji rada mogu biti navedene takođe na naslovnoj strani. Ako je rad na-

stao u okviru projekta MNTR, u donjem delu stranice treba navesti naziv projekta. U krajnjem donjem desnom uglu je mesto za ime, adresu i telefonski broj autora sa kojim će se obavljati korespondencija.

Naslov rada treba da bude jasan i precizan i ne treba da sadrži više od dvadeset reči. Podnaslov može biti dodat ukoliko je to neophodno. Lista skraćenica korišćenih u rukopisu (ukoliko ih ima) treba da bude navedena abecednim redom i praćena objašnjenjem istih. Inače, upotreba skraćenica se ne preporučuje, osim ukoliko to nije neophodno.

Stranica sa sažetkom na srpskom i engleskom jeziku

Sažetak se formira tako da sadrži od 150 do 250 reči. Treba da bude struktuisan za originalne naučne i stručne radove i shodno tome da sadrži uvod, cilj, metode (ispitanici i metode/materijal i metode), rezultate i zaključak. Za pregledne članke, sažetak se dostavlja kao jedinstveni paragraf. Sažetak ne treba da sadrži poveznice za citiranje niti skraćenice.

Na kraju sažetka navesti 3 do 8 ključnih reči.

Stranica sa uvodom

Uvod treba da bude jasan, sažet, direktno povezan sa predmetom istraživanja i da sadrži cilj rada. Na samom početku, treba pružiti relevantne informacije o problematiki kojom se bavi rad i šta je do sada o tom problemu istraživano tj. poznato, a šta je nepoznato, malo poznato, ili o tome postoje kontroverzni podaci. Dakle, ovde se ističe svrha sprovedene studije.

Ispitanici- pacijenti i metode/materijal i metode

Treba opisati izbor ispitanika ili eksperimentalnih životinja. Imena osoba ne treba koristiti. Metode rada treba opisati sa dovoljno detalja kako bi i drugi istraživači mogli proceniti i ponoviti rad. Kada se piše o istraživanju koje je uključilo ljude kao subjekte ispitivanja, u okviru Autorske izjave, treba potvrditi da je istraživanje obavljeno u skladu sa moralnim standardima i prema uslovima Helsinške deklaracije. Takođe, ukoliko se radi o eksperimentima na životinjama, treba potvrditi da se sa njima postupalo u skladu sa prihvaćenim standardima.

Statističke metode koje su korišćene u obradi rezultata, treba da budu navedene u ovom poglavlju.

Rezultati

Rezultati treba da budu jasni i sažeti, sa minimalnim brojem tabela i slika neophodnih za dobru

prezentaciju. Ilustracije, slike i tabele su sastavni deo ovog poglavlja i smeštene su na odgovarajućim mestima u tekstu. Crteži i sheme se dostavljaju u jpg ili tiff formatu. Svi podaci na shemi kucaju se u fontu Times New Roman, veličina slova 10pt. Korišćene skraćenice na shemi treba objasniti u legendi ispod sheme. Za slike koje su ranije već objavljivane navesti tačan izvor, zahvaliti se autoru (na naslovnoj strani) i priložiti pismeni pristanak nosioca izdavačkog prava da se slike ponovo objave.

Diskusija

Pregled literature ne treba da bude previše obiman. Treba diskutovati glavne rezultate istraživanja i njihovu vezu sa rezultatima objavljenim u drugim radovima. Navesti razlike između dobijenih rezultata i rezultata drugih autora.

Literatura

Reference se citiraju prema Vankuverskom stilu (uniformisanim zahtevima za rukopise koji se predaju biomedicinskim časopisima), koji je uspostavio Međunarodni komitet urednika medicinskih časopisa (<http://www.icmje.org>). Prilikom navođenja literature veoma je važno pridržavati se pomenutog standarda, jer je to jedan od najbitnijih faktora za indeksiranje prilikom klasifikacije naučnih časopisa. Uz svaku referencu obavezno treba navesti DOI broj članka (jedinstvenu nisku karaktera koja mu je dodeljena), ukoliko ga članak ima i PMID broj, ukoliko je članak indeksiran u bazi PubMed/MEDLINE. Reference numerisati rednim arapskim brojevima prema redosledu navođenja u tekstu. Broj referenci ne bi trebalo da bude veći od 30, osim u pregledu literature, u kojem ih može biti do 50, a u koliko je u pitanju metaanaliza, do 100.

Primeri citiranja:

Članak (svi autori se navode ako ih je šest i manje; ako ih je više, navode se samo prva tri i dodaje se "et al.")

Talley NJ, Zinsmeister AR, Schleck CD, Melton LJ 3rd. Dyspepsia and dyspeptic subgroups: A population - based study. *Gastroenterology* 1992; 102: 1259-68.

Shoji F, Haro A, Yoshida T, Ito K, Morodomi Y, Yano T, et al. Prognostic significance of intratumoral blood vessel invasion in pathologic stage IA non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg.* 2010; 89(3):864-9.

Za radove u časopisima za koje postoji DOI:

Ewy MW, Patel A, Abdelmagid MG, Mohamed Elfadil O, Bonnes SL, Salonen BR, et al. Plant-ba-

sed diet: is it as good as an animal-based diet when it comes to protein? *Curr Nutr Rep.* 2022. doi: 10.1007/s13668-022-00401-8.

Knjiga

Kleiner FS, Mamiya CJ, Tansey RG. 2001. Gardner's art through the ages (11th ed.). Fort Worth, USA: Harcourt College Publishers.

Glava ili članak u knjizi

Mettam GR, Adams LB. How to prepare an electronic version of your article. In: Jones BS, Smith RZ, editors. *Introduction to the electronic age*, New York: E-Publishing Inc; 2009, 281-304.

Podaci sa interneta

Citirati samo ako je neophodno na sledeći način: autor (ako je poznat), naslov sadržaja, grad u kome je sedište autora/vlasnika internet stranice/sadržaja, naziv autora/ vlasnika internet stranice/sadržaja, godina kreiranja internet stranice/sadržaja i internet adresa (u zagradi). Podatke o autoru/vlasniku preuzeti iz rubrike kontakt ili odgovarajuće.

Autori su odgovorni za tačnost referenci.

Autorska izjava (Propratno pismo-Submission Letter)

Prilikom prijave rada u sistem elektronskog uređivanja, neophodno je priložiti Autorsku izjavu. Obrazac izjave se može preuzeti na linku: <https://aseestant.ceon.rs/files/journals/477/articles/AutorskaIzjava.doc>

Izjavom autori potvrđuju: da su ispunjeni svi postavljeni tehnički zahtevi, da rad nije ranije objavljen, niti prihvaćen za objavljivanje u drugom časopisu i da nije istovremeno podnet za objavljivanje u nekom drugom časopisu, da autori nemaju sukob interesa koji bi mogao da dovede u pitanje integritet članka i verodostojnost objavljenih rezultata u

njemu, da izdavaču prenose neekskluzivna prava u pogledu objavljivanja rada, da predmetni članak nije plagijat ni autoplagijat, da je ispitivanje na ljudima (ukoliko ga je bilo) obavljeno u skladu sa moralnim standardima i prema uslovima Helsinške deklaracije, da su eksperimenti na životinjama u (ukoliko ih je bilo) urađeni u skladu sa prihvaćenim standardima, da imaju saglasnost od nosilaca autorskih prava za korišćenje svih izvoda i drugih materijala iz dela zaštićenih autorskim pravima, kao i da su u radu navedeni svi korišćeni izvori.

Izjavu potpisanu od strane svih autora treba skenirati i poslati uz rad kao dopunsku datoteku.

Napomena

Rukopis koji ne ispunjava uslove ovog uputstva ne može biti upućen na recenziju i biće vraćen autorima da ga dopune i isprave.

Način podnošenja rukopisa

Rukopis rada i svi prilozi uz rad se šalju elektronskim putem preko servisa za onlajn uređivanje časopisa pod nazivom **SCIIndeks Asistent**, pristupom na link:

<https://aseestant.ceon.rs/index.php/erhs/about/submissions>

Ukoliko autor koji šalje rukopis nije prethodno registrovan u sistemu **SCIIndeks Asistent**, registracija se obavlja putem linka:

<https://aseestant.ceon.rs/index.php/erhs/login>

Ako je autor već registrovan u sistemu **SCIIndeks Asistent**, treba da koristi svoj postojeći nalog za registraciju.

Nakon prijema, rukopisi prolaze kroz preliminarnu proveru u redakciji, kako bi se proverilo da li ispunjavaju osnovne kriterijume i potrebne standarde. Posle toga rukopis se podvrgava proverbi na plagijarizam i šalje na recenziju.

Ukoliko postoje dodatna pitanja, autori mogu kontaktirati redakciju časopisa putem email-a: erhs@assb.edu.rs

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

General information

“EDUCATION AND RESEARCH IN HEALTH SCIENCES” (ERHS) is a peer-reviewed journal issued by the Academy of Applied Studies Belgrade – College of Health Sciences and Faculty of Medical Sciences University of Kragujevac. It is issued in electronic form, and it is dedicated to publishing papers in the fields of health sciences and higher education in health sciences. The journal is to publish the following categories of papers: original scientific papers, professional papers, case reports, review papers, previous presentations, book reviews and other (scientific and previous presentations at conferences, abstracts, etc.). These categories are defined in accordance with the Rulebook of Categorization and Ranking of Scientific Papers (Official Gazette RS 159/20). The journal is published biannually.

General guidelines

The journal “Education and Research in Health Sciences” (ERHS) publishes papers in Serbian and English language which have not been previously published or submitted. Any attempt at plagiarism or self-plagiarism is unacceptable. The authors are fully responsible for the content of the submitted paper as well as the validity of the results they want to publish. If there are third parties involved in the research, the authors are to obtain their consent for the publication of the data. If the paper contains photos or parts of texts previously published, the authors are to obtain the copyright’s consent and to submit the proof of it along with the paper. Content without such consent will be considered as original work of the author. The category of submitted paper is suggested by the author and the final category is approved by the editorial board of the journal, based primarily on the reviewers’ evaluation.

Copyright

Authors maintain their copyrights and they give non-exclusive licence to the publisher to publish the paper and to be cited as the first publisher in case of further use of the paper. “Education and Research in Health Science” journal has open access. The whole content is available to the readers for free. Readers can read, download, copy, distribute, print, search the full text as well as link it without prior consent of the authors or publisher. The right to use the content of the journal without written consent does not diminish the reader’s **obligation to cite** the journal and its content.

Necessary technical and other guidelines

Authors are obliged to follow certain technical guidelines given in the text below. Manuscripts disregarding these guidelines will not be taken into consideration.

The manuscript should be saved as a Word for Windows file, formatted to A4 paper size, with single line spacing including the references, tables, picture description and footnotes. Margins should be set to 2 or 2.5 cm, font is Times New Roman, size 12 for the title and size 11 for headings and text. Italics should be used for emphasis, not underlining (except for the URL address). All pages should be numbered in the order, starting from the title page. The manuscript of the original paper should be organized in the following manner: title page in Serbian, abstract in Serbian, title page in English, abstract in English, introduction, participants and methods/materials and methods, results, discussion, and conclusion. Section regarding possible conflict of interests should be added after the conclusion. Each section of the paper (title, abstract, introduction, etc.) should start on a separate page. All pages are to be numbered in sequence starting from the title page.

The authors are advised to save copies of their manuscripts as ERHS takes no responsibility for the possible loss during submission.

Manuscript length

The total length of the manuscript, including the title page, abstracts in English and Serbian, list of references and all annexes should be between 5,000 and 8,000 words. All measures, except blood pressure measures, should be stated in the international SI units and, if necessary, also in conventional units given in brackets. Generic names are to be used for medications while registered trademarks can be given in brackets.

Title page

The title page should contain the title of the paper, full surnames and names of all authors, as well as their affiliations. The names of authors are to be connected to their affiliations by indexed numbers. If needed, gratitude statements can also be included in the title page. If the paper is part of the project of the Ministry of Education, Science and Technological Development, the title of the project is to be stated in the bottom right corner of the title page. The name, address and phone number of the corresponding author are given in the far bottom right corner.

The title of the paper should be clear and concise and should not exceed twelve words. The subtitle can be added if needed. The list of abbreviations if used in the paper should be given in the alphabetical order along with the explanations. Use of abbreviations is not recommended unless utterly necessary.

Abstract page with abstracts in Serbian and English languages

Abstracts should be between 150 and 250 words long. The abstract structure should present original scientific and professional papers and consist of introduction, objectives, methods (participants and methods/material and methods), results and conclusion. Reviews have abstracts as one paragraph. Abstracts should not contain citations or abbreviations.

Three to eight key words are given at the end of the abstract.

Introduction page

The introduction should be clear, concise, and directly connected to the research and consist of the objectives of the paper. In the beginning, relevant information is stated regarding the issues considered in the paper and the current research revelations along with the unknown, lesser-known facts or controversial data. The aim of the research is stated here.

Participants and methods/material and methods

The selection of human subjects or tested animals should be described. The names of people should not be used. The methods are to be described with sufficient details so that other researchers could evaluate and repeat the research. In case of human subjects testing, Author's Statement should confirm that the research was conducted in line with moral standards and principles stipulated in the Declaration of Helsinki. If the research included animal testing, it is to be confirmed that they were treated in accordance with the accepted standards.

Statistical methods used in the result analysis are to be stated in this section.

Results

Results should be clear and concise, including the minimal number of tables and pictures needed for good presentation. Illustrations, pictures and figures are part of this section, and they are placed in the adequate position within the text. Pictures and schematic illustrations are given as .jpg or .tiff files. All information in the schematic illustration use font Times

New Roman, size 10. Abbreviations used are to be explained in the description below. Pictures previously published should have the exact source, gratitude to the author (on the title page) along with the written consent of the copyright holder to use the pictures.

Discussion

Literature review should not be too extensive. Main results of the research are to be discussed and their link with results published in other papers. The differences between these results are to be stated.

References

References are cited in accordance with Vancouver style sheet (uniformed requests for manuscripts submitted to biomedical journals), defined by the International Committee of Medical Journals Editors (<http://www.icmje.org>). Citing references must comply with this standard as it is one of the most important factors for indexing scholar journals. Every reference should contain DOI number if available and PMID number if it is in the PubMed/MEDLINE database. References are to be numbered in the sequence they appear in the text. The number of references should not exceed 30, except in the literature review, which can contain up to 50, and in case of meta-analysis up to 100.

Citation examples:

Articles (all authors are named if there are six or less; if there are more, only first three are named followed by "et al.")

Talley NJ, Zinsmeister AR, Schleck CD, Melton LJ 3rd. Dyspepsia and dyspeptic subgroups: A population - based study. *Gastroenterology* 1992; 102: 1259-68.

Shoji F, Haro A, Yoshida T, Ito K, Morodomi Y, Yano T, et al. Prognostic significance of intratumoral blood vessel invasion in pathologic stage IA non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg.* 2010; 89(3): 864-9.

Articles with DOI:

Ewy MW, Patel A, Abdelmagid MG, Mohamed Elfadil O, Bonnes SL, Salonen BR, et al. Plant-based diet: is it as good as an animal-based diet when it comes to protein? *Curr Nutr Rep.* 2022. doi: 10.1007/s13668-022-00401-8.

Book

Kleiner FS, Mamiya CJ, Tansey RG. 2001. Gardner's art through the ages (11th ed.). Fort Worth, USA: Harcourt College Publishers.

Chapter or article in a book

Mettam GR, Adams LB. How to prepare an electronic version of your article. In: Jones BS, Smith RZ, editors. Introduction to the Electronic Age, New York: E-Publishing Inc; 2009, 281-304.

Internet sources

Citing only if necessary in the following manner: author (if known), content title, city where author/web page owner/content is based, name of author/web page owner/content and web address (in brackets). Author/owner information to be taken from contact or other relevant page.

Authors are responsible for the accuracy of references listed.

Authors' Statement (Submission Letter)

While submitting the paper to the electronic editorial system, it is necessary to submit the Authors' Statement. The form can be downloaded from: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Faseestant.ceon.rs%2Ffiles%2Fjournals%2F477%2Farticles%2FERHS_Authors_Statement.docx&wdOrigin=BROWSELINK

The statement is the authors' confirmation that: all technical requests are fulfilled; the paper has not been previously published or accepted for publication in any other journal or simultaneously submitted at any other journal; there is no conflict of interest which might compromise the integrity of the paper and authenticity of its results; authors grant the publisher non-exclusive licence; the paper is neither a result of plagiarism nor self-plagiarism;

the testing on humans (if applicable) was conducted in line with moral standards and the Declaration of Helsinki; the animal testing (if applicable) was conducted in accordance with accepted standards; authors have obtained consent from copyright holders for using all quotes and other protected material; the paper lists all sources used.

Authors' Statement signed by all authors is to be scanned and submitted as additional file.

NB

Manuscripts that do not comply with these guidelines cannot be sent for review and will be returned to the authors for corrections.

Submission of manuscripts

Manuscripts and additional files are submitted electronically through online service for journal editing **SCIndeks Asistent** via:

<https://aseestant.ceon.rs/index.php/erhs/about/submissions>

Authors should be registered in the **SCIndeks Asistent** system prior to submitting the manuscript: <https://aseestant.ceon.rs/index.php/erhs/login>

If the authors are already registered, they should use the existing account in the **SCIndeks Asistent** system.

Upon submission, manuscripts are checked if they abide by the main guidelines and standards. After that, manuscripts are checked for plagiarism and sent for peer-review.

In case authors have additional questions, they can contact the editorial board by email: erhs@assb.edu.rs