



# EDUCATION AND RESEARCH IN HEALTH SCIENCES



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



FAKULTET MEDICINSKIH NAUKA  
UNIVERZITETA U KRAGUJEVCU  
FACULTY OF MEDICAL SCIENCES  
UNIVERSITY OF KRAGUJEVAC



## EDUCATION AND RESEARCH IN HEALTH SCIENCES

ISSN 2956-0640 (Online)

GOD. 2 BROJ 1 2023.

### 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 Anđelski

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](mailto: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 UDC 613

---

## EDUCATION AND RESEARCH IN HEALTH SCIENCES

ISSN 2956-0640 (Online)

VOL. 2 NO. 1 2023

### **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 Anđelski, 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](mailto: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 UDC 613

---

**SADRŽAJ / CONTENTS**

Danijela Sudar, Marija Trajkov, Dragana Kljajić, Gordana Grbić, Ljiljana Šimpraga  
**ZADOVOLJSTVO POSLOM FIZIOTERAPEUTA ZAPOSLENIH U PROCESU MEDICINSKE REHABILITACIJE**  
JOB SATISFACTION OF PHYSIOTHERAPISTS EMPLOYED IN THE MEDICAL REHABILITATION PROCESS ..... 1

Radoje B. Jevtić  
**UPOTREBA MODERNIH TEHNOLOGIJA U SLUŽBI DIGITALNOG NASILJA KOD ĐAKA I STUDENATA**  
THE USE OF MODERN TECHNOLOGIES IN DIGITAL VIOLENCE AGAINST PUPILS AND STUDENTS ..... 9

Wim van Keulen  
**UTICAJ BUKE NA ZDRAVLJE. MERE ZA KONTROLU PREVELIKOG NIVOVA BUKE U SAOBRAĆAJU**  
IMPACT OF NOISE ON HEALTH. MEASURES TO CONTROL EXCESSIVE TRAFFIC NOISE LEVELS ..... 22

Emilija Simić, Dubravka Marinović, Veroslava Stanković, Igor Dimitrijević  
**TOKSIČNI EFEKTI VITAMINA I DIJETETSKIH SUPLEMENATA**  
TOXIC EFFECTS OF VITAMINS AND DIETARY SUPPLEMENTS ..... 31

Violeta Veselinović, Vanja Pažun, Verica Trbović, Milena Maričić  
**PROCENA FAKTORA KOJI UTIČU NA PRIHVATANJE HPV VAKCINE MEĐU ADOLESCENTIMA I MLADIM ODRASLIM OSOBAMA: DOPRINOS MEDICINSKE SESTRE**  
EVALUATION OF FACTORS INFLUENCING ACCEPTANCE OF HPV VACCINATION AMONG ADOLESCENTS AND YOUNG ADULTS: CONTRIBUTION OF A NURSE ..... 40

Nataša Stojković, Dušanka Petrović  
**ORALNA HIGIJENA KOD PACIJENATA SA ORTODONTSKIM APARATIMA**  
ORAL HYGIENE IN PATIENTS WITH ORTHODONTIC APPLIANCES ..... 48

**UPUTSTVO AUTORIMA** ..... 57  
**INSTRUCTIONS FOR AUTHORS** ..... 60

---

## ZADOVOLJSTVO POSLOM FIZIOTERAPEUTA ZAPOSLENIH U PROCESU MEDICINSKE REHABILITACIJE

Danijela Sudar<sup>1</sup>, Marija Trajkov<sup>2</sup>, Dragana Kljajić<sup>2</sup>, Gordana Grbić<sup>2</sup>, Ljiljana Šimpraga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinika za rehabilitaciju "dr Miroslav Zotović", Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Akademija strukovnih studija Beograd, Odsek Visoka zdravstvena škola, Srbija

## JOB SATISFACTION OF PHYSIOTHERAPISTS EMPLOYED IN THE MEDICAL REHABILITATION PROCESS

Danijela Sudar<sup>1</sup>, Marija Trajkov<sup>2</sup>, Dragana Kljajić<sup>2</sup>, Gordana Grbić<sup>2</sup>, Ljiljana Šimpraga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>"Dr. Miroslav Zotović" Rehabilitation Clinic in Belgrade, Serbia

<sup>2</sup>Academy of Applied Studies Belgrade, The College of Health Sciences, Serbia

### Sažetak

**Uvod:** Mnoge profesije u savremenom društvu su pod velikim izazovom, a radna produktivnost zaposlenih je od velikog interesa za dobro poslovanje. Kao jedan od faktora koji utiče na radnu produktivnost svakako je zadovoljstvo poslom. Kao višedimenzionalni komplikovani konstrukt, zadovoljstvo poslom uključuje unutrašnje i spoljne dimenzije. Kao karakterističan primer profesionalnog nezadovoljstva, često se uzimaju zdravstveni radnici koji su pod povećanim rizikom, pre svega zbog stresa, sagorevanja na poslu, ravnoteže između privatnog života i posla, kao i zbog sve većeg opterećenja bolestima i nedostatka radne snage.

**Cilj:** Ispitati zadovoljstvo poslom kod fizioterapeuta, nivo stresa, radnu produktivnost i kvalitet života.

**Metodologija:** Istraživanje je urađeno kao studija preseka. Koristeći Upitnik o zadovoljstvu poslom, Upitnik stresa na radu, Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti, kao i Upitnik o kvalitetu života, anketirali smo fizioterapeute oba pola, starosti 20 i više godina, zaposlenih u Klinici za rehabilitaciju "dr Miroslav Zotović", u Beogradu.

**Rezultati:** U istraživanju je učestvovalo 87 ispitanika prosečne starosti 43,20 godina. Prosečno radno iskustvo ispitanika je 18,68 godina, dok su na sadašnjem radnom mestu ispitanici prosečno proveli 12,61 godina. Ispitanici su izrazili najveće zadovoljstvo odnosom pacijenata prema njima, kao i neposrednom saradnjom sa kolegama. Najmanje zadovoljstvo je zabeleženo kod finansijske nadoknade za rad. Takođe, rezultati ukazuju na to da su neadekvatna novčana naknada, neadekvatna materijalna sredstva za rad kao i neadekvatan radni prostor najviše ocenjeni stresori.

### Abstract

**Introduction:** Many professions in modern society are being greatly challenged, and the work productivity of employees is of great interest for conducting good business. Job satisfaction is certainly one of the factors that influence work productivity. As a multidimensional and complicated construct, job satisfaction includes internal and external dimensions. Professional dissatisfaction is often cited by healthcare workers who are exposed to increased risk primarily due to stress, burnout at work, maintaining a balance between one's private life and work, as well as due to the increasing burden of diseases and lack of manpower.

**Objective:** To examine job satisfaction among physiotherapists, their stress levels, work productivity, and quality of life.

**Methodology:** The research was done as a cross-sectional study. Using the Job Satisfaction Questionnaire, the Work Stress Questionnaire, the Working Ability Index, and the Quality of Life Questionnaire, we surveyed physiotherapists of both sexes, who are aged 20 and over and employed at the "Dr. Miroslav Zotović" Rehabilitation Clinic in Belgrade.

**Results:** 87 respondents with an average age of 43.20 years participated in the research. The average work experience of the respondents is 18.68 years, while the respondents have spent an average of 12.61 years in their current workplace. The respondents expressed the greatest satisfaction with the attitude of the patients towards them, as well as with the direct cooperation with colleagues. The lowest satisfaction was related to the financial compensation for one's work. The results thus indicate that inadequate financial compensation, inadequate

**Zaključak:** Fizioterapeuti su zadovoljni svojim poslom. Najveće zadovoljstvo se ogleda u odnosu pacijenata prema fizioterapeutima, kao i u saradnji sa kolegama.

**Ključne reči:** zadovoljstvo poslom, stres, zdravstveni radnici, fizioterapeuti

## Uvod

Zadovoljstvo poslom tema je od velikog interesa. To je najčešće proučavana varijabla u istraživanju organizacionog ponašanja, a takođe i centralna varijabla u istraživanju i teoriji organizacionih fenomena, od dizajna posla do supervizije<sup>1</sup>. Tradicionalni model zadovoljstva poslom fokusira se na sva osećanja koja pojedinac ima prema svom poslu. Međutim, ono što posao čini zadovoljavajućim ili nezadovoljavajućim ne zavisi samo od prirode posla, već i od očekivanja koje pojedinci imaju od onoga što njihov posao treba da pruži. Ideja vodilja za ovo je stav da je zadovoljan radnik dobar radnik. Zadovoljni radnici daju odličnu ocenu posla, zasnovanu na njihovim zapažanjima i emocionalnim iskustvima. Zadovoljstvo poslom kod radnika je vrlo važan faktor koji utiče, kako na produktivnost, tako i na kvalitet obavljenog posla. U suštini ono predstavlja stav pojedinca prema profesiji i utiče ne samo na efikasnost zaposlenih već i na karijeru, zdravlje i odnose prema saradnicima<sup>2,3</sup>. Tri osnovne komponente su sadržane pod pojmom zadovoljstvo. To su kognitivna, koja sadrži ono što čovek veruje da zna o predmetu stava, evaluativna, koja se odnosi na to koliko vremena volimo ili ne volimo neku stvar (ili osobu) i bihevioristička koja sadrži određenu predispoziciju da se deluje u određenom smeru<sup>4</sup>.

Zadovoljstvo, odnosno nezadovoljstvo poslom je u izvesnoj meri i pokazatelj stimulativnosti posla i ukupne radne situacije. Zadovoljstvo poslom se može definisati kao stav prema poslu, pri čemu je stav emocionalna reakcija prema nečemu i može varirati od izuzetno pozitivnog do izuzetno negativnog<sup>5</sup>. Polazna osnova za procenu zadovoljstva poslom predstavlja Lokova teorija vrednosti. Prema toj teoriji, zadovoljstvo poslom postoji u onoj meri u kojoj su ljudi zadovoljni ishodom samog posla. Što pojedinac dobije više od ishoda koji on ceni, to će biti zadovoljniji. Dakle, na zadovoljstvo ne utiče samo veličina nagrade, već i koja se nagrada prima odnosno da li za uloženi trud radnik dobija one nagrade koje on ceni<sup>5,6</sup>. Da bismo dakle, predvideli nečije zadovoljstvo poslom moramo uzeti u obzir ne samo zadovoljstvo pojedinim aspektima posla kojim se pojedinac bavi, već i njegova očekivanja od tog

material resources for work, and an inadequate work space are the most common stressors.

**Conclusion:** Physiotherapists are satisfied with their work. The greatest satisfaction is reflected through the attitude of patients towards physiotherapists, as well as through the cooperation with colleagues.

**Key words:** job satisfaction, stress, health workers, physiotherapists

posla. Na ukupno zadovoljstvo poslom utiče zapravo nesklad ili odstupanje zadovoljstva od očekivanja u pogledu pojedinih aspekata posla, a ne visina zadovoljstva tim aspektima sama po sebi<sup>6</sup>. Faktori koji utiču na zadovoljstvo poslom mogu se grupisati u dve kategorije. Organizacioni faktori, koji podrazumevaju posao sam po sebi, sisteme nagrađivanja, prijantne radne uslove i kolege na poslu i lični faktori koji uključuju sklad između ličnih interesovanja i posla, radni staž i starost i poziciju i status.

Nažalost u praksi se susrećemo i sa nezadovoljnim radnicima. Reakcije zaposlenih na nezadovoljstvo poslom se sagledavaju kroz dve dimenzije (aktivna–pasivna reakcija i konstruktivna–destruktivna). Iz ovoga proizilazi nekoliko reakcija zaposlenog na nezadovoljstvo poslom kojim se bavi (napuštanje, zanemarivanje, protestovanje, lojalnost). Analizirajući zadovoljstvo poslom potrebno je sagledati i odsustvovanje sa posla i fluktuaciju.

Povećani rizik za profesionalno nezadovoljstvo se najčešće javlja kod zdravstvenih radnika. Prvashodno, zdravstveni radnici su često pod stresom, podložni su sindromu izgaranja, kao i sve većem opterećenju bolestima i nedostatka radne snage<sup>7</sup>. U medicinskoj profesiji postoje specifičnosti koje zahtevaju veliko angažovanje zaposlenih i time značajno povećavaju rizik od razvijanja sindroma izgaranja na poslu kao i povećanja stresa. To su pre svega previsoko postavljeni zahtevi, brige o pacijentu, manjak slobodnog vremena za predah na poslu, direktan kontakt sa pacijentima i bolestima, slaba društvena podrška profesiji, stalna susretanja sa situacijama koje mogu dovesti do nečije smrti, čest prekovremeni rad, ometanje porodičnog života, često nemogući zahtevi hroničnih pacijenata i slično<sup>8,9</sup>.

Broj zdravstvenih radnika u većini zemalja sa niskim i srednjim primanjima je prilično insuficijentan. Ova insuficijencija je obično povezana sa kvalitetom raspoloživog osoblja ili raspodelom radne snage u sistemu<sup>10</sup>. U mnogim zemljama sa niskim primanjima zdravstveni radnici imaju tendenciju napuštanja ruralnih sredina i javnog sektora i prelaska u privatnu praksu. Ovo može biti povezano sa zadovoljstvom na poslu. Kako bi se zdravstveni radnici zadržali na svojim radnim pozicijama, kako

bi se povećao njihov broj neophodno je indentifikovati faktore koji utiču na zadovoljstvo poslom.

Kao i većina zdravstvenih delatnosti i delatnost fizioterapeuta se ogleda u tome da pomažu bolesnim i povređenim osobama (u povećanju pokretljivosti, ublažavanju bola, te sprečavanju i ublažavanju trajnih posledica bolesti i povreda). Uloga fizioterapeuta proširuje se i na sprečavanje bolova i bolesti sistema za kretanje obukom i učenjem ljudi o pravilnom držanju i kretanju. Pored odličnih veština, fizioterapeuti bi trebalo da budu posvećeni profesionalnom razvoju i usredsređeni na pacijenta kako bi pružili kvalitetne usluge. Za razliku od mnogih drugih medicinskih delatnosti, fizioterapeuti u redovnim okolnostima rade samo tokom dana, ne moraju da rade preko noći, nemaju dežurstva tokom praznika i vrlo retko rade vikendom (u proseku jedna radna subota mesečno). U okviru rehabilitacije fizioterapeuti koriste razne manuelne i kineziterapijske veštine, koje mogu biti fizički zahtevne, pogotovo kada se primenjuju kod slabo pokretnih ili nepokretnih bolesnika. Tako, nakon dugotrajnog rada i sami fizioterapeuti mogu iskusiti neke od zdravstvenih problema vezane za lokomotorni aparat. Sve ovo može imati sinergijski uticaj na zadovoljstvo poslom. Stoga, cilj ovog istraživanja bio je da se ispita zadovoljstvo poslom terapeuta koji su zaposleni u procesu medicinske rehabilitacije.

### Materijal i metode

Za realizaciju cilja istraživanja koristili smo nekoliko upitnika. Upitnik o zadovoljstvu zaposlenih (Institut za javno zdravlje "Milan Jovanović Batut"). Ovaj upitnik o zadovoljstvu zaposlenih, jedinstven je za sve zdravstvene ustanove primarnog, sekundarnog i tercijarnog nivoa zdravstvene zaštite. Upitnik sadrži osnovno pitanje: "U kojoj ste meri zadovoljni?", a ocenjivanje od strane ispitanika je na šestostepenoj skali u rasponu od "veoma nezadovoljan" (1) do "veoma zadovoljan" (5) uključujući i odgovor "ne odnosi se na mene" (6). Pored toga, upitnik sadrži pitanja vezana za prisustvo stresa na poslu, planove o zadržavanju ili napuštanju posla, generalnu ocenu zadovoljstva poslom, kao i pitanja o opštim podacima zaposlenih (radna pozicija, rukovodeća funkcija, dodatni posao) i opšte demografske podatke (pol, godine starosti). Zatim, Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti (engl. Work ability index – WAI)<sup>11</sup>. Upitnik sadrži sedam stavki: subjektivna ocena radne sposobnosti upoređena sa najboljom u životu (ocena 1–10); subjektivna ocena radne sposobnosti u odnosu na fizičke i mentalne zahteve radnog mesta (ocena 1–10); broj dijagnostikovanih bolesti (povrede, bolesti mišićnoskeletnog sistema, bolesti kardiovasku-

larnog i respiratornog sistema, psihički poremećaji, neurološke i bolesti čula, bolesti gastrointestinalnog sistema, bolesti urogenitalnog sistema, tumori, endokrine bolesti, bolesti krvi i dr.); subjektivno određenje uticaja bolesti na rad (ocena 1–6); bolovanje tokom prošle godine (skala 1–5; gde svaka ocena označava broj dana bolovanja, pri čemu su najviše ocene (5) vezane za najmanji broj dana. Najmanja ocena je 1.); ličnu prognozu radne sposobnosti za naredne dve godine i pitanja o mentalnom zdravlju i satisfakciji. Ukupan broj dobijenih bodova se kategorije kroz rangove, gde ukupan rezultat 7–27 znači lošu radnu sposobnost, 28–36 umerenu radnu sposobnost, 37–43 dobru, a 44–49 izvrsnu. Dalje, koristili smo Upitnik o stresu na radu (engl. Occupational Stress Questionnaire – OSQ). Ovaj upitnik sadrži četiri glavne grupe pitanja: snagu uticaja modifikovanih faktora, socijalne relacije (individualni faktori), radne zahteve, raspodelu rada, žurbu u izvođenju radnih zadataka i njihove efekte na motivisanost za rad<sup>12</sup>. Pored toga, ispitali smo i kvalitet života koristeći Upitnik za procenu kvaliteta života (engl. The World Health Organization Quality of Life – WHOQOL-100) koji je konstruisala Svetska zdravstvena organizacija.

Istraživanje je sprovedeno tokom septembra 2020. godine na uzorku od 87 fizioterapeuta koji su u stalnom radnom odnosu sa navršenih 20 i više godina života, zaposlenih u Klinici za rehabilitaciju "dr Miroslav Zotović" u Beogradu. Za realizaciju istraživanja dobijena je saglasnost etičke komisije Klinike. Ispitivanje je sprovedeno na radnom mestu popunjavanje upitnika, uz prethodno datu pismenu saglasnost svakog ispitanika za dobrovoljno učešće u istraživanju. Popunjavanje upitnika bilo je dobrovoljno i anonimno. Anketa je sprovedena tokom sedam dana. Prikupljeni podaci dostavljeni su istraživaču na dalju statističku obradu.

U obradi podataka korišćene su metode deskriptivne i inferencijalne statistike. Analiza i obrada podataka vršene su pomoću paketa namenjenog statističkoj obradi podataka za društvene nauke (Statistical Package for the Social Sciences – SPSS for Windows, version 23). Za sve statističke analize je zadat nivo od 0,05. Od deskriptivnih statističkih mera, korišćene su apsolutna frekvencija i procenat kao mere prebrojavanja, aritmetička sredina kao mera centralne tendencije, kao i raspon u formatu minimum-maksimum i standardna devijacija kao mere varijabilnosti. Veza između varijabli je istražena pomoću koeficijentata Spirmanove korelacije ranga. Jačina veze je utvrđena prema smernicama: slaba (0,10–0,29), umerena (0,30–0,49) i jaka (iznad 0,50). Kruskal-Volison H-test je korišćen za poređenje rezultata različitih podgrupa zabeleženih na određenim varijablama.

**Rezultati**

Uzorkom je obuhvaćeno ukupno 87 ispitanika, i to 25 (28,7%) muškog pola i 62 (71,3%) ženskog pola. Prosečna starost ispitanika je iznosila 43,20 godina (SD = 9,23), a kretala se od 25 godina do 62

godine života. Prosečno radno iskustvo ispitanika je 18,68 godina (SD = 10,19), a kreće se od jedne do 40 godina, dok su na sadašnjem radnom mestu ispitanici prosečno proveli 12,61 godina (SD = 9,99) i to najmanje jednu, a najviše 38 godina.

Tabela 1. Ocenjivanje zadovoljstva poslom – deskriptivne vrednosti

Varijable	M	SD	Min	Max
Adekvatnošću opreme za rad	2,82	1,03	1	5
Raspoloživim vremenom za obavljanje posla	3,46	0,90	1	5
Raspoloživim vremenom za rad sa pacijentima	3,49	0,89	1	5
Autonomijom u obavljanju posla – mogućnošću da donosite odluke	3,47	0,97	1	5
Mogućnostima da u radu koristite sva svoja znanja, sposobnosti i veštine	3,71	0,81	2	5
Uvažavanjem i vrednovanjem Vašeg rada	3,16	1,04	1	5
Neposrednom saradnjom sa kolegama	4,01	0,75	2	5
Neposrednom saradnjom sa pretpostavljenima	3,70	0,92	1	5
Odnosom pacijenata prema Vama	4,13	0,86	1	5
Mogućnostima za profesionalni razvoj / kontinuiranu edukaciju	2,97	1,16	1	5
Finansijskom nadoknadom za rad	2,46	1,08	1	5
Rukovođenjem i organizacijom rada u ustanovi	2,91	0,98	1	5
Dobijanjem jasnih uputstava šta se od Vas očekuje u okviru posla	3,29	1,00	1	5
Mogućnošću da iznesete svoje ideje pretpostavljenima	3,22	0,96	1	5

Deskriptivne vrednosti ocene zadovoljstva ispitanika, prema njihovim izjavama prikazane su u Tabeli 1. Ispitanici su izrazili najveće zadovoljstvo odnosom pacijenata prema njima (M = 4,13, SD = 0,86), kao i neposrednom saradnjom sa kolegama

(M = 4,01, SD = 0,75). Najmanje zadovoljstvo je zabeleženo kod finansijske nadoknade za rad (M = 2,46, SD = 1,08) i adekvatnošću opreme za rad (M = 2,82, SD = 1,03).

Tabela 2. Distribucija odgovora na pitanje povezano sa stresom i napetosti prilikom obavljanja posla

Odgovori	n	%
Veoma mnogo	2	2,3
Mnogo	9	10,3
Umereno	42	48,3
Malo	25	28,7
Nimalo	9	10,3
Ukupno	87	100,0

Prema distribuciji odgovora na pitanje “Koliko ste prilikom obavljanja posla napeti, pod stresom ili pritiskom?” najveći broj ispitanika, njih 42 (48,3%) je odgovorio “Umereno”, dok je 25 (28,7%) ispitanika odgovorilo “Malo” (Tabela 2). Najmanji broj je odgovorio “Veoma mnogo”, 2 ispitanika (2,3%). Prosečna ocena je iznosila 3,34 (SD = 0,89), a kretala se od 1 do 5.

Prema distribuciji odgovora na pitanje “Kada poredite koliko ste bili zadovoljni poslom pre pet godina i danas, da li ste sada?” najveći broj ispitanika, njih 39 (44,8%) je odgovorio “Nema razlike”, dok je 33 (37,9%) ispitanika odgovorilo “Nezadovoljniji poslom” (Tabela 3). S druge strane, 15 ispitanika (17,2%) je odgovorilo “Zadovoljniji poslom”.



Tabela 3. Distribucija odgovora na pitanje povezano sa zadovoljstvom poslom u određenim periodima.

Odgovori	<i>n</i>	%
Nezadovoljni poslom	33	37,9
Nema razlike	39	44,8
Zadovoljni poslom	15	17,2
Ukupno	87	100,0

Tabela 4. Distribucija odgovora na pitanje povezano sa poslovnim planovima

Odgovori	<i>n</i>	%
Ostanete u državnom sektoru zdravstva	53	60,9
Odete u privatni sektor zdravstva	10	11,5
Radite poslove van zdravstvene zaštite	10	11,5
Odete u inostranstvo	7	8,0
Uopšte ne razmišljate o promeni posla	7	8,0
Ukupno	87	100,0

Prema distribuciji odgovora na pitanje “Kada razmišljate o poslu u narednih pet godina, da li planirate da” najveći broj ispitanika, njih 53 (60,9%) je odgovorio “Ostanete u državnom sektoru zdravstva”, dok je po 10 (11,5%) ispitanika odgovorilo “Odete u privatni sektor zdravstva”, odnosno “Radite poslove van zdravstvene zaštite” (Tabela 4). Najmanji broj je odgovorio “Odete u inostranstvo”, odnosno “Uopšte ne razmišljate o promeni posla” i to po 7 ispitanika (8,0%).

Prema distribuciji odgovora na pitanje “Uzimajući sve navedeno u obzir, ocenite zadovoljstvo poslom koji sada obavljate” najveći broj ispitanika, njih 37 (42,5%) je odgovorio “Zadovoljan”, dok je 35 (40,2%) ispitanika odgovorilo “Ni zadovoljan, ni nezadovoljan” (Tabela 5). Najmanji broj je odgovorio “Veoma nezadovoljan”, 1 ispitanik (1,1%). Prosečna ocena je iznosila 3,38 (SD = 0,80), a kretala se od 1 do 5.

Tabela 5. Distribucija odgovora na pitanje povezano sa generalnom ocenom zadovoljstva poslom

Odgovori	<i>n</i>	%
Veoma nezadovoljan	1	1,1
Nezadovoljan	10	11,5
Ni zadovoljan, ni nezadovoljan	35	40,2
Zadovoljan	37	42,5
Veoma zadovoljan	4	4,6
Ukupno	87	100,0

Prema distribuciji odgovora na pitanje “Kako biste procenili kvalitet svog života?” najveći broj ispitanika, njih 57 (65,5%) je odgovorio “Prilično dobar”, dok je 21 (24,1%) ispitanik odgovorio “Ni

dobar, ni loš” (Tabela 6). Najmanji broj je odgovorio “Prilično loš”, 1 ispitanik (1,1%). Prosečna ocena je iznosila 3,83 (SD = 0,59), a kretala se od 2 do 5.

Tabela 6. Distribucija odgovora na pitanje povezano sa samoocenom kvaliteta života

Odgovori	<i>n</i>	%
Prilično loš	1	1,1
Ni dobar, ni loš	21	24,1
Prilično dobar	57	65,5
Odličan	8	9,2
Ukupno	87	100,0

Tabela 7. Povezanost određenih varijabli i pokazatelja stepena u kojem su terapeuti zadovoljni poslom

Varijabla	Uzimajući sve navedeno u obzir, ocenite zadovoljstvo poslom koji sada obavljate:	
	$\rho$	$n$
U kojoj ste meri zadovoljni Vašom sadašnjom situacijom na poslu i zanimanjem?	<b>0,558**</b>	0,000
Koliko ste zadovoljni s trenutnim kvalitetom Vašeg života?	<b>0,410**</b>	0,000
Kada biste svoju dosadašnju najbolju radnu sposobnost ocenili s 10 bodova, s koliko biste bodova ocenili svoju trenutnu radnu sposobnost?	0,198	0,065
Koliko se zdravo osećate sveukupno gledano?	<b>0,246*</b>	0,022
Osećate li u poslednjih 3–6 meseci da ste na radnom mestu izloženi zdravstvenim opterećenjima?	<b>0,378**</b>	0,000
Preopterećenost poslom	<b>0,216*</b>	0,045
Loša organizacija posla	<b>0,232*</b>	0,030
Neadekvatna materijalna sredstva za rad (financijska ograničenja)	0,070	0,520
Neadekvatan radni prostor	<b>0,251*</b>	0,019
Neadekvatna novčana nadoknada	<b>0,244*</b>	0,023
Nedovoljan broj kolega	0,118	0,278
Suočavanje s neizlečivim bolesnicima	0,026	0,813
Kako biste procenili kvalitet svog života?	<b>0,448**</b>	0,000
Koliko uživate u životu?	<b>0,233*</b>	0,030
Imate li dovoljno novca za zadovoljavanje svojih potreba?	<b>0,371**</b>	0,000
Koliko ste zadovoljni svojim radnim sposobnostima?	<b>0,327**</b>	0,002
Koliko ste zadovoljni sobom?	0,202	0,061
Mogućnostima za profesionalni razvoj / kontinuiranu edukaciju	<b>0,466**</b>	0,000
Finansijskom nadoknadom za rad	<b>0,281**</b>	0,008
Rukovođenjem i organizacijom rada u ustanovi	<b>0,370**</b>	0,000

Napomena: Statistički značajni koeficijenti Spirmanove korelacije ranga su podebljani.

\*  $p < 0,05$ . \*\*  $p < 0,01$

Izračunata je jaka i pozitivna korelacija između stepena zadovoljstva sadašnjom situacijom na poslu i zanimanjem i pokazatelja stepena u kojem su fizioterapeuti zadovoljni poslom, pri čemu veće stepene zadovoljstva sadašnjom situacijom na poslu i zanimanjem prati veći stepen u kojem su fizioterapeuti zadovoljni poslom ( $\rho = 0,56$ ,  $p < 0,001$ ). Dobijena je umerena i pozitivna korelacija između stepena zadovoljstva trenutnim kvalitetom života i pokazatelja stepena u kojem su fizioterapeuti zadovoljni poslom, pri čemu veći stepen zadovoljstva trenutnim kvalitetom života prati veći stepen u kojem su fizioterapeuti zadovoljni poslom ( $\rho = 0,41$ ,  $p < 0,001$ ). Pored toga, izračunata je slaba i pozitivna korelacija između toga u kojem stepenu su preopterećenost poslom ( $\rho = 0,22$ ,  $p < 0,05$ ), loša organizacija posla ( $\rho = 0,23$ ,  $p < 0,05$ ), neadekvatan radni prostor ( $\rho = 0,25$ ,  $p < 0,05$ ) i neadekvatna novčana nadoknada ( $\rho = 0,24$ ,  $p < 0,05$ ) ocenjeni kao uzrok

stresa i pokazatelja stepena u kojem su fizioterapeuti zadovoljni poslom.

### Diskusija

Jedno od ključnih pitanja istraživača koji se bave izučavanjem zadovoljstva poslom jeste otkrivanje faktora koji utiču na njegovo poboljšanje. U nastojanju da se ispituju faktori koji utiču na povećanje zadovoljstva poslom kao predmet istraživanja izabrali smo fizioterapeute. Dosadašnje studije pokazale su da je zadovoljstvo poslom povezano sa različitim faktorima i da ga ne treba objašnjavati jednim faktorom. Faktori koji negativno utiču na zadovoljstvo poslom mogu biti različiti, od demografskih karakteristika, težine posla, kvaliteta života, stresa, emocionalne iscrpljenosti. S druge strane, pozitivan uticaj na zadovoljstvo poslom može se povezati sa ličnim postignućem.

U odnosu na zadovoljstvo poslom kojim se fizioterapeuti trenutno bave najveći broj ispitanika, njih 37 (42,5%) je odgovorio da su zadovoljni, dok je 35 (40,2%) ispitanika odgovorilo ni zadovoljan, ni nezadovoljan. Prosečna ocena je iznosila 3,38 a kretala se od 1 do 5. Naš rezultat je analogan i sa istraživanjem koje su sproveli Gruneberg & Bradley (1971)<sup>13</sup> koji su u studiji koristili Upitnik o zadovoljstvu poslom ("Job Satisfaction") koji je dizajniran da pruži širu sliku obrazaca zadovoljstva i nezadovoljstva poslom. Nakon sumiranja rezultata dobijena je slika da su fizioterapeuti uglavnom zadovoljni poslom.

Posmatrajući elemente koji utiču na zadovoljstvo poslom, naši rezultati su pokazali da su ispitanici izrazili najveće zadovoljstvo odnosom pacijenata prema njima, što se potvrđuje i u istraživanju koje su sproveli Alkassab i saradnici (2018)<sup>14</sup>. U njihovom istraživanju, koje je sprovedeno u Saudijskoj Arabiji koristeći upitnik ("Satisfaction Survey questionnaire") došlo se do zaključka da su fizioterapeuti ni zadovoljni, ni nezadovoljni poslom, a kao pozitivan pokazatelj zadovoljstva izdvojila se lepa saradnja sa pacijentima.

Veliko zadovoljstvo se ogleda i u neposrednoj saradnji sa kolegama. Do istog zaključka došli su i Ogiwara i saradnici (2006)<sup>15</sup> koji su sproveli istraživanje u Japanu koristeći Skalu za procnu zadovoljstva poslom ("Speakman's scale") od deset aspekata i došli do zaključka da su fizioterapeuti zadovoljni poslom, što je bilo objašnjeno dobrom saradnjom sa kolegama. Istraživanje koje je sproveo Stoilković i saradnici (2013)<sup>9</sup> koristeći kvalitativne metode istraživanja koje su zasnovane na nizu subjektivnih i objektivnih faktora i ispitujući zdravstvene radnike (lekare, sestre, fizioterapeute i ostale medicinske radnike) na primarnom nivou (domovi zdravlja) i sekundarnom nivou (opšta bolnica), ukazuje na pozitivnu korelaciju odnosi sa kolegama i zadovoljstvo poslom.

Analizom zadovoljstva poslom u odnosu na protekli period kod naših ispitanika dolazimo do zaključka da zadovoljstvo poslom ima određenu postojanost odnosno da se ne menja tokom vremena, što su zaključili i Stoilković i saradnici (2013)<sup>9</sup> i Gruneberg & Bradley-a (1971)<sup>13</sup>. Ovakvi rezultati se takođe potvrđuju analizom koja se odnosila na razmišljanje naših ispitanika o poslu u narednih pet godina.

Stres je pojam koji označava prirodni mehanizam organizma u kojem doživljavamo pretnju vlastitom integritetu. Nadražaji koji uzrokuju stres nazivaju se stresori i imaju veliku ulogu u percepciji i zadovoljstvu poslom. Prema literaturi, žene su podložnije stresu na radu zbog svoje višestruke uloge u privatnom i profesionalnom životu. Pokazalo se da

žene doživljavaju veći stres sa simptomima iscrpljenosti, manjka kontrole i teškoće sna<sup>16,17</sup>. Studije koje su ispitivale stres kod fizioterapeuta zabeležile su umereni do povišeni nivo stresa<sup>18,19</sup>. U našem istraživanju smo ispitivali pojedinačne stresore i došli do zaključka da su neadekvatna novčana naknada, neadekvatna materijalna sredstva za rad kao i neadekvatan radni prostor najviše ocenjeni stresori. Ovi rezultati su u tesnoj korelaciji sa zadovoljstvom gde je najmanje zadovoljstvo zabeleženo kod finansijske nadoknade za rad i adekvatnosti opreme za rad. Slične rezultate dobili su i Alkassabi i saradnici (2018)<sup>14</sup> u Saudijskoj Arabiji. Ispitujući fizioterapeute, a koristeći Upitnik za zadovoljstvo poslom ("Job Satisfaction Survey") došli su do zaključka da je jedan od uzroka stresa odnosno nezadovoljstva poslom nedovoljna novčana nadoknada. Knežević (2010)<sup>20</sup> je ispitivala stres na radnom mestu zaposlenih zdravstvenih radnika (svih profila) u Zagrebu koristeći Upitnik o stresu na radnom mestu. Nakon sumiranja i obrade podataka došla je do istih rezultata. Najveći izvori stresa su neadekvatna oprema za rad, neadekvatni radni prostor kao i neadekvatna materijalna nadoknada.

## Zaključak

Na osnovu rezultata koje smo dobili tokom našeg istraživanja, možemo izvesti nekoliko zaključka. Fizioterapeuti koji rade u oblasti medicinske rehabilitacije su zadovoljni svojim poslom. Najveće zadovoljstvo se ogleda u odnosu pacijenata prema fizioterapeutima kao i u saradnji sa kolegama. Postoji jaka i pozitivna korelacija između stepena zadovoljstva sadašnjom situacijom na poslu i zanimanjem i pokazatelja stepena u kojem su fizioterapeuti zadovoljni poslom, pri čemu veće stepene zadovoljstva sadašnjom situacijom na poslu i zanimanjem prati veći stepen u kojem su fizioterapeuti zadovoljni poslom. Najveći izvori stresa su neadekvatna novčana nadoknada, neadekvatna materijalna sredstva za rad, kao i neadekvatan radni prostor.

## Literatura

1. Spector PE. Job Satisfaction: Application, Assessment, Causes, and Consequences. London: SAGE Publications, 1997.
2. Watson AM, Thompson LF, Meade AW. Measurement invariance of the job satisfaction survey across work contexts; Proceedings of the 22nd Annual Meeting of the Society for Industrial and Organizational Psychology, New York, NY, USA. 27;2007.
3. Giri VN, Kumar BP. Assessing the impact of organizational communication on job satisfaction and

- job performance. *Psychol. Stud.* 2010;55(2):137-43. doi:10.1007/s12646-010-0013-6
4. Tanasijević Z. Zadovoljstvo poslom – ključni pokazatelj motivacije zaposlenih. *Sociološka Luča.* 2011;1:116-23.
  5. Janićijević N. *Organizaciono ponašanje.* Beograd:Data status, 2008.
  6. Lu H, Zhao Y, While A. Job satisfaction among hospital nurses: A literature review. *Int J Nurs Stud.* 2019;94:21-31. doi:10.1016/j.ijnurstu.2019.01.011.
  7. Veenstra GL, Dabekaussen KFAA, Molleman E, Heineman E, Welker GA. Health care professionals' motivation, their behaviors, and the quality of hospital care: A mixed-methods systematic review. *Health Care Manage Rev.* 2022;01;47(2):155-67. doi:10.1097/HMR.0000000000000284.
  8. Stoilković M, Cvijanović D, Vojnović B. *Menadžment zadovoljstvom i motivacijom u zdravstvenim ustanovama.* Beograd: Institut za ekonomiku poljoprivrede, 2013.
  9. Faye A, Fournier P, Diop I, Philibert A, Morestin F, Dumont A. Developing a tool to measure satisfaction among health professionals in sub-Saharan Africa. *Hum Resour Health.* 2013;4;11:30. doi:10.1186/1478-4491-11-30.
  10. Tuomi K, Ilmarinen J, Jahkola A, Katajarinne L, Tulkki A. *Work Ability Index.* 2nd Edition. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, 1998.
  11. Frantz A, Holmgren K. The Work Stress Questionnaire (WSQ) - reliability and face validity among male workers. *BMC Public Health.* 2019;27;19(1):1580. doi:10.1186/s12889-019-7940-5
  12. Gruneberg MM, Bradley S. Job satisfaction amongst recently trained Physiotherapists and Insurance Clerks in Scotland.The Vocational Aspect of Education. 1971;23(55):73-9.
  13. Alkassabi OY, Al-Sobayel H, Al-Eisa ES, Buragadda S, Alghadir AH, Iqbal A. Job satisfaction among physiotherapists in Saudi Arabia: does the leadership style matter? *BMC Health Serv Res.* 2018;7;18(1):422. doi:10.1186/s12913-018-3184-9.
  14. Ogiwara S, Hayashi H. Burnout amongst physiotherapists in Ishikawa Prefecture. *J. Phys. Ther. Sci.* 2002;14:7–13. doi:10.1589/jpts.14.7
  15. Bahrami, MA, Montazeralfaraj R, Gazar S, H, Tafti AD Demographic determinants of organizational citizenship behavior among hospital employees. *Global Business and Management Research: An International Journal* 2013;5(4): 171-78.
  16. Čizmić S, Petrović I. *Tehnologija, mesto i ljudi: Budućnost psihologije rada.* U M. Đurišić-Bojanović (Ur.), *Novi pogledi i perspektive u psihologiji rada i organizacije.* Beograd: Centar za primenjenu psihologiju, 2015.
  17. González-Sánchez B, López-Arza MVG, Montanero-Fernández J, Varela-Donoso E, Rodríguez-Mansilla J, Mingote-Adán JC. Burnout syndrome prevalence in physiotherapists. *Rev Assoc Med Bras (1992).* 2017;63(4):361-65.
  18. Serrano Gisbert MF, de Los Fayos EJ, Hidalgo Montesinos MD. Burnout en fisioterapeutas españoles [Burnout in Spanish physiotherapists]. *Psicothema.* 2008;20(3):361-68. PMID: 18674428
  19. Knezević B, Golubić R, Belosević L, Milosević M, Mustajbegović J. Ocuvanje radne sposobnosti bolnickih zdravstvenih djelatnika [Maintenance of work ability among hospital health care professionals]. *Acta Med Croatica.* 2010;64(5):391-95.

Korespondent / Corresponding author: Marija Trajkov, E-mail: [marijatstankovic@gmail.com](mailto:marijatstankovic@gmail.com)

## UPOTREBA MODERNIH TEHNOLOGIJA U SLUŽBI DIGITALNOG NASILJA KOD ĐAKA I STUDENATA

Radoje B. Jevtić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Elektrotehnička škola “Nikola Tesla”, Niš, Srbija

## THE USE OF MODERN TECHNOLOGIES IN DIGITAL VIOLENCE AGAINST PUPILS AND STUDENTS\*\*

Radoje B. Jevtić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Electrotechnical School “Nikola Tesla”, Niš, Serbia

### Sažetak

**Uvod/cilj:** Današnji svet i njegovo funkcionisanje ne mogu se zamisliti bez proizvoda savremenih tehnologija. Prednosti njihove upotrebe su ogromne. Savremeni život predstavlja život sa puno brzih i velikih tehnoloških promena. Ove promene su, pored ostalog, uključile i upotrebu mnogih novih tehničkih uređaja koji koriste električnu energiju i proizvode elektromagnetno zračenje. Naravno, mobilni telefon, laptop i tablet predstavljaju jedan od najčešće korišćenih uređaja u poslednje vreme. Njihova upotreba ima mnogo koristi, vezanih za posao i život. Ali, pored koristi, postoje i neki takozvani loši efekti. Prva asocijacija na loše efekte u vezi sa savremenim električnim uređajima, pa tako i mobilnim telefonom, je elektromagnetno zračenje. Pored učenih loših efekata, ovi uređaji se mogu koristiti u službi digitalnog nasilja i drugih loših oblika ponašanja ili kriminala. Ovaj rad je napisan da prikaže upotrebu mobilnog telefona, laptopa, desktopa i tableta u radu i životu učenika i studenata, potencijalnu izloženost učenika i studenata digitalnom nasilju i prisustvo i uticaj digitalnog nasilja kod učenika i studenata.

**Metod:** Istraživanja su obuhvatila 600 učenika niških osnovnih, 600 učenika srednjih škola, kao i 600 studenata fakulteta Univerziteta u Nišu.

**Rezultati:** Rezultati su pokazali veliki uticaj savremenih digitalnih uređaja u životu i radu ispitanika, posebno mobilnih telefona. Izloženost digitalnom nasilju ispitanika bila je veoma visoka (više od 80%

### Abstract

**Introduction/Aim:** This research had three aims. The first aim was to show the review of noted digital devices in the life and work of pupils and students, their absence in the life and work of pupils and students so as to show the way of use of some devices. The second aim was to show possibility of exposure to digital violence for elementary and secondary schools' pupils and students. The third aim was to show the presence and influence of digital violence between pupils and students.

**Methods:** The survey method on population of 1800 respondents (600 pupils from elementary schools, 600 pupils from secondary schools and 600 students from University in Niš).

**Results:** Obtained results showed great influence of modern digital devices in the life and work of respondents, particularly mobile phones (every respondent had a mobile phone). The exposure to digital violence of respondents was very high (more than 80% of respondents used social networks with different degrees of exposure). Digital violence exists between respondents in a high degree (more than 70% of respondents were harassed by e-mail, phone or social networks).

**Conclusion:** Digital violence presents serious problem for respondents, and it is in the most cases conducted by mobile phone.

**Keywords:** modern technologies, pupils, students, digital violence, health

\* milan.jvtc@gmail.com

\*\* This paper is part of the larger research within the accredited seminar „Улога савремених медија у дигиталном насиљу 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.

ispitanika koristilo je društvene mreže različitog stepena izloženosti). Digitalno nasilje među ispitanicima postoji u visokom stepenu (više od 70% ispitanika je uznemiravano putem e-pošte, telefona ili društvenih mreža).

**Zaključak:** Digitalno nasilje predstavlja ozbiljan problem za ispitanike, a sprovodi se u većini slučajeva putem mobilnog telefona.

**Ključne reči:** moderne tehnologije, đaci, studenti, digitalno nasilje, zdravlje

## Introduction

Today's humans are working and living in the life full of permanent, big and fast technological changes. Many modern devices are in use in everyday life. The benefits brought by those technologies and devices are so great that many of their users have never thought about potential so called bad effects. Very interesting fact is that the first research about potential bad effects of new technologies was about the electromagnetic radiation, and it was conducted in the sixties of the last century. A very big problem and bad effect of the influences of new technologies, as shown and proved, is known as digital violence. Related to research, digital violence is constantly increasing, although there were many different actions in the sense of reducing and elimination of digital violence. These results are confirmed in Serbia, in other countries all over Europe, even the world [1].

Digital violence is carried out with the help of new technologies. There are many examples of new technologies. Of course, one of the most used forms of new technology by pupils and students are mobile phones, laptops, desk top computers and tablets. At the beginning of their use, mobile phones presented just an effective resource of communication. In time, the technologies have advanced so the possibilities of mobile phones have significantly increased. Today, mobile phone presents powerful multimedia device. It can be used for different purposes, such as communication, as photo device, voice and clip recorder, navigation instrument, instrument for teaching and lot of other purposes. Of course, it is a very good fact, but, as research and experience showed, this device can be used for bad purposes. The number of mobile phones in use has overreached several billions a long time ago. The customers of mobile phones are of different ages, but in most cases, they are children and students. Children get used to mobile phones from a young age, creating a certain type of addiction [9]. Of course, the appearance of Internet and many different services that can be realised by Internet demands the use of device such is

mobile phone, but no limit was set in the sense of mobile phone use. Mobile phone is very available device with appropriate price and it is very easy for use. The mobile phone industry used devices that can be used by people without appropriate technical education. At early age, children are not aware of the power, possibilities and the seriousness of this device. In the big number of cases, mobile phone, laptop and tablet were used as a toy, without comprehending the fact that it inflicted the violence. On the other hand, many children who misused mobile phone and who got away without punishment, start to use this model of behaviour as normal, because they have „benefits”. Favourable prices and availability of Internet enable children to always be „online“. Many different contents are available. During pandemic of COVID 19 virus, mobile phone, laptop, desktop and tablet was obligatory devices for many pupils and students; whether they wanted to or not, they had to use it.

It is obvious that, in the last years, teaching process has brought the increased use of modern technologies, such as mobile phone. Standard school resources are slowly starting to be changed by new and modern resources [2].

Despite all the noted benefits of mobile phone use, there are some very bad effects, in the physical and social sense that are constantly mentioned, but still the number of mobile phones used by children are constantly increasing. Firstly, one of the most frequently bad effects are electromagnetic radiation of the mobile phone. Of course, in mobile phone declarations, important values for electromagnetic radiation always will be below the legal limits (the strength of electric field [V/m], the strength of magnetic field [A/m], SAR-specific absorption rate [W/kg]), but this does not mean that mobile phone can be used 24 hours per day. There is one very important fact: the effects created by electromagnetic radiation are cumulated, what literally means that nervous system „does not forget“ [3, 4].

From the social aspect, there are also a lot of problems and bad effects. Children use mobile

phones, laptops and tablets every day, permanently so it can be said that it is some kind of dependence. Without these devices, many of them are completely helpless - they don't know how to prepare food, how to make fire, how to find some street, how to entertain themselves or others and many other things. On the other hand, many of them use these devices as powerful weapon of digital violence [5, 8]. Many children from school age, even older children and people, do not understand that these devices were made to make life easier and better, not to use it for of digital violence. Digital violence presents every kind of violence caused by the use of digital technologies. With the possession of mentioned devices, approaching the world is very fast and easy. Internet, Facebook, Instagram and other social networks enable fast and good organisation and great possibilities in the sense of digital violence. Many bad examples are available. Possibility to have a power to control someone, to blackmail someone, to spy someone and other uncommitted activities are very tempting and easily achievable with a device such as mobile phone. Its role in the everyday life will be much bigger with the consequences, development and potentials of Industry 4.0, with the systems such as Cloud, IoT-Internet of things etc. Experience showed that law regulations have influence on digital violence, but it is still in progress. It is interesting that many schools begin to realise regulations about class without mobile phones - while they are in school, pupils are prohibited from using mobile phones. Research showed increasing level of digital violence, at all levels generally. Of course, children at early school age are very appropriate population for different bad influences that can lead to some form of digital violence. Children at early school age cannot even understand that they commit digital violence [6,7].

This paper was written to show the potential role of modern technologies in digital violence; to show the evidential problems of excessive use of the devices and Internet, Facebook, Instagram and similar social networks; to show the potential influence and interest of different possibilities for digital violence and potential exposure to digital violence for elementary school pupils, secondary school pupils and students from Niš.

## Methodology

The research included pupil and student population during 2022 and 2023 in Niš. It consisted of 1800 pupils and students altogether; 600 pupils from elementary school in Niš, 600 pupils from secondary schools in Niš and 600 students from University of Niš. The research included both genders from all ages. Ages of respondents from elementary schools were from the first class to the eighth class (7 to 14 years). Ages of respondents from secondary schools were from the first class to the fourth class (15 to 18 years). Ages of respondents from University were from the first year to the fifth or sixth year (19 to 24 years). The research was conducted in the form of anonymous questionnaire. Questionnaire consisted of 20 questions, classified in three groups. The first group of seven questions was about general influence of digital devices in the life and work of pupils and students. The second group of seven questions was about potentials of exposure of digital violence for pupils and students. The third group of the last six questions was about influence and existence of digital violence against pupils and students.

The results obtained in this paper are just a small part of the different large longitudinal research and physical measurements related to the usage and impact of modern technologies and devices on pupils and students. This purported different measurements of electromagnetic influence of digital devices on different age humans; potential influences and consequences of exposure, presence and influence of digital violence among pupils and students. Different mathematical, statistical and survey methods were used in mentioned research. Concretely, for the purposes of this paper, the survey method and base statistical methods for results processing were used [7-10].

## Results of research

The first question was about the possession of modern media-digital devices by pupils and students and research results about that 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

Possession of modern media at pupils and students	Elementary school pupils		Secondary school pupils		Students		Total		Total (%)	
	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no
Mobile phone	600	0	600	0	600	0	1800	0	100.00	0.00
Laptop	532	68	579	21	592	8	1703	97	94.61	5.39
Desktop computer	583	17	594	6	534	66	1711	89	95.06	4.94
Tablet	287	313	268	332	113	487	668	1132	37.11	62.89

The second was about average time spent on some device (mobile phone, laptop, desktop computer

and tablet) in one day and research results about that are presented in table 2.

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

Average time spent on determined device in one day		up to 60 minutes	up to 120 minutes	up to 180 minutes	over 180 minutes	do not possess
Elementary school pupils	Mobile phone	0	15	34	551	0
	Laptop	92	228	178	34	68
	Desktop computer	513	59	9	2	17
	Tablet	234	53	0	0	313
Secondary school pupils	Mobile phone	0	15	34	551	0
	Laptop	178	245	100	56	21
	Desktop computer	505	78	11	0	6
	Tablet	263	5	0	0	332
Students	Mobile phone	156	277	89	67	11
	Laptop	4	178	89	321	8
	Desktop computer	463	56	6	9	66
	Tablet	113	0	0	0	487

The third question was about the way of mobile phone is used daily and research results about that are presented in table 3.

Table 3. The results of the research about the ways of mobile phone use

	close to the ear (n/%)		headphones/ Bluetooth (n/%)		Speakerphone (n/%)	
Elementary school pupils	426	71.00	134	22.33	40	6.67
Secondary school pupils	411	68.50	167	27.83	22	3.67
Students	349	58.17	217	36.17	34	5.67
Total	1186		518		96	
Total (%)	65.89		28.78		5.33	



The fourth question was about the way of laptop is used daily and research results about that are presented in table 4.

*Table 4. The results of the research about the ways of laptop use*

	on the lap (n/%)		on the desk or other pad (n/%)		Do not possess (n/%)		Total	Total (%)
	n	%	n	%	n	%		
Elementary school pupils	405	76.13	127	23.87	68	11.33	600	100
Secondary school pupils	345	59.59	234	40.41	21	3.50	600	100
Students	277	46.79	315	53.21	8	1.33	600	100
Total	1027		676		97		1800	100
Total (%)	57.06		37.56		5.39			100

The fifth question was about the most frequently used device for Internet and social media access and research results about that are presented in table 5.

*Table 5. The results of the most frequently used device for Internet and social media access*

	Mobile phone	Laptop	Desktop computer	Tablet	Total	Total (%)
Elementary school pupils	413	119	45	23	600	100
Secondary school pupils	352	147	67	34	600	100
Students	58	504	11	27	600	100
Total	823	770	123	84	1800	100
Total (%)	45.72	42.78	6.83	4.67		100

The sixth question was about the most frequently used device for learning and research results about that are presented in table 6.

*Table 6. The results of the most frequently used device for learning*

	Mobile phone	Laptop	Desktop computer	Tablet	Total	Total (%)
Elementary school pupils	229	59	311	1	600	100
Secondary school pupils	56	399	145	0	600	100
Students	15	553	32	0	600	100
Total	300	1011	488	1	1800	100
Total (%)	16.67	56.17	27.11	0.06		100.00

The seventh question was about the most frequently used device for leisure (music, film, video

games and similar) and research results about that are presented in table 7.

*Table 7. The results of the most frequently used device for leisure (music, films, video games and similar)*

	Mobile phone	Laptop	Desktop computer	Tablet	Total	Total (%)
Elementary school pupils	255	145	111	89	600	100
Secondary school pupils	145	328	85	42	600	100
Students	295	219	32	54	600	100
Total	695	692	228	185	1800	100
Total (%)	38.61	38.44	12.67	10.28		100

The eighth question was about social networks between pupils and students and research results about that are presented in table 8.

*Table 8. The results of the social networks between pupils and students*

	Facebook	Instagram	YouTube	LinkedIn	Twitter	Tick Tack	None	Other
Elementary school pupils	212	336	467	2	23	365	0	5
Secondary school pupils	345	495	567	49	112	56	0	12
Students	389	511	600	407	234	27	0	87
Total	946	1342	1634	458	369	448	0	104
Total (%)	52.56	74.56	90.78	25.44	20.50	24.89	0	5.78

The ninth question was about reasons for Internet use by pupils and students and research results about that are presented in table 9.

*Table 9. The results about reason for Internet use*

	Education and learning	Work	Social networks	Communication	Fun	Other
Elementary school pupils	112	22	534	600	417	37
Secondary school pupils	199	78	515	600	489	32
Students	496	317	436	600	303	45
Total	807	417	1485	1800	1209	114
Total (%)	44.83	23.17	82.50	100.00	67.17	6.33

The tenth question was about personal information visibility and accessibility on Internet and research results about that are presented in table 10.

Table 10. The results about personal information visibility and accessibility on Internet

	Name, surname, nickname or callsign	Home address	e-mail	School or Faculty	Profile photo	Do not have any profile
Elementary school pupils	589	267	567	412	504	0
Secondary school pupils	546	124	523	367	478	0
Students	456	87	514	307	356	0
Total	1591	478	1604	1086	1338	0
Total (%)	88.39	26.56	89.11	60.33	74.33	0.00

The eleventh question was about the way of use of own or borrowed digital devices and their protec-

tion and research results about that are presented in table 11.

Table 11. The results about the way of use of own or borrowed digital devices and their protection

	I use only my devices	I use someone's devices	I allow someone to use my devices	My devices are passwords protected
Elementary school pupils	314	286	201	412
Secondary school pupils	378	222	215	501
Students	511	89	26	499
Total	1203	597	442	1412
Total (%)	66.83	33.17	24.56	78.44

The twelfth question was about the way of use of profiles on Internet and their protection and research results about that are presented in table 12.

Table 12. The results about the way of use of profiles on Internet and their protection

	I use only my profiles on Internet	I use someone's profiles on Internet	I allow someone to use my profiles on Internet	My profiles are completely protected	My profiles are partially protected	My profiles are unprotected
Elementary school pupils	467	133	104	422	94	84
Secondary school pupils	534	66	50	511	67	22
Students	509	91	23	545	42	13
Total	1510	290	177	1478	203	119
Total (%)	83.89	16.11	9.83	82.11	11.28	6.61

The thirteenth question was about requests for contact and friendships on Internet and research results about that are presented in table 13.

Table 13. The results about requests for contact and friendships on Internet

	Accept requests from anyone	Accept requests only in the case when common friends exist	Accept requests only if they are known	Accept requests only if they are well known	Total	Total (%)
Elementary school pupils	156	349	84	11	600	100
Secondary school pupils	97	267	146	90	600	100
Students	29	195	198	178	600	100
Total	282	811	428	279	1800	100
Total (%)	15.67	45.06	23.78	15.50		100.00

The fourteenth question was about the behaviour on Internet and research results about that are presented in table 14.

Table 14. The results about behaviour on Internet

	Visited unchecked site or page	Downloaded unknown content	Got a virus from Internet	Posted some content on the Internet
Elementary school pupils	256	424	536	478
Secondary school pupils	245	411	534	456
Students	67	402	391	401
Total	568	1237	1461	1335
Total (%)	31.56	68.72	81.17	74.17

The fifteenth question was about the digital violence term understanding and research results about that are presented in table 15.

Table 15. The results about digital violence term understanding

	I know what digital violence is	I am not sure what digital violence is	I don't know what digital violence is	Total	Total (%)
Elementary school pupils	418	178	4	600	100
Secondary school pupils	578	22	0	600	100
Students	598	2	0	600	100
Total	1594	202	4	1800	100
Total (%)	88.56	11.22	0.22		100.00

The sixteenth question was about the understanding of some types of digital violence and research results about that are presented in table 16.

Table 16. The results of the research about the understanding of some types of digital violence

Digital violence forms	The understanding of digital violence per class	Elementary school pupils	Secondary school pupils	Students
Denigration	I know what that is	178	465	600
	I don't know what that is	422	135	0
	I have seen an example of this type of digital violence	3	12	4
	I have heard an example of this type of digital violence	4	21	19
Harassment	I know what that is	411	568	600
	I don't know what that is	189	32	0
	I have seen an example of this type of digital violence	101	122	34
	I have heard an example of this type of digital violence	143	178	56
Exclusion	I know what that is	467	584	600
	I don't know what that is	133	16	0
	I have seen an example of this type of digital violence	79	101	9
	I have heard an example of this type of digital violence	92	169	27
Impersonation	I know what that is	504	594	600
	I don't know what that is	96	6	0
	I have seen an example of this type of digital violence	145	197	34
	I have heard an example of this type of digital violence	169	234	82
Sexting and Sextortion	I know what that is	456	578	600
	I don't know what that	144	22	0
	I have seen an example of this type of digital violence	11	4	5
	I have heard an example of this type of digital violence	94	99	63

The seventeenth question was about the reactions of pupils and students to digital violence in

case they were to witness it and research results about that are presented in table 17.

Table 17. The results of the research about their reactions to digital violence if they were to witness it

What would you do in case you saw or heard about digital violence	Elementary school pupils	Secondary school pupils	Students	Total	Total (%)
I would report it	411	554	592	1557	86.50
I wouldn't report it	23	15	5	43	2.39
I am not sure what would I do	166	31	3	200	11.11

The eighteenth question was about the way of harassment and research results about that are presented in table 18.

*Table 18. The results of the research about the ways of harassment*

Ways of harassment	Elementary school pupils	Secondary school pupils	Students	Total	Total (%)
Harassed by SMS messages	387	311	267	965	53.61
Harassed by phone calls	456	427	393	1276	70.89
Harassed by e-mails	501	504	487	1492	82.89
Harassed by social networks	532	545	496	1573	87.39
Harassed by viruses	367	301	403	1071	59.50
Other way of harassment	194	111	94	399	22.17
Never harassed	4	2	0	6	0.33

The nineteenth question was about the visiting, watching or listening to sexual, pornographic or

violent content and research results about that are presented in table 19.

*Table 19. The results of the research about visiting, watching or listening to sexual, pornographic or violent content*

Visiting, watching or listening to sexual, pornographic or violent content, per class	Elementary school pupils	Secondary school pupils	Students	Total	Total (%)
Have you ever visited site with explicit sexual or pornographic content	478	398	327	1203	66.83
Have you ever played video game with violent, sexual or pornographic content	411	311	307	1029	57.17
Have you ever watched a movie with violent, sexual or pornographic content	478	432	398	1308	72.67
Have you ever listened to the music with violent, sexual or pornographic content	104	122	82	308	17.11

The twentieth question was about pupils and student's opinion if they have ever committed dig-

ital violence with or without intent and research results about that are presented in table 20.

*Table 20. The results of the research about pupils and student's opinion if they have ever committed digital violence with or without intent*

	Elementary school pupils	Secondary school pupils	Students	Total	Total (%)
I am sure	74	78	94	246	13.67
I am not sure	278	300	193	771	42.83
I don't care	56	67	42	165	9.17
No	192	155	271	618	34.33

## Discussion of the results

The research results related to the general use and influence of modern technologies is that devices have a great influence on pupils and students and that they use modern technologies pretty much.

The research results related to the possession of modern media: mobile phones, laptops, desk top computers and tablets presented in Table 1 showed that the most popular digital media among pupils and students is mobile phone, which all respondents owned.

The research results related to the average time spent on some digital media in one day, presented in Table 2, showed that the largest number of pupils from elementary and secondary schools spent their time on their mobile phones (1102 pupils or 91.8 percentage from all pupils spent more than three hours on their mobile phones). The most of students spent their daily time on laptops (more than 50 % spent more than three hours on their laptops). The least amount of time was spent on tablets by pupils and students.

The research results related to way of mobile phone use, presented in Table 3, showed that the biggest number of all respondents use mobile phone close to the ear (65.89%), while the smallest number of respondents use mobile phone over speaker (barely 5.3%), what presents the safest way of mobile phone use, because in that case electromagnetic radiation has the smallest effect on them.

The research results related to way of laptop use, presented in Table 4, showed that most of respondents use laptop on their laps (57 %), what presents exactly the way that laptop must not be used.

The research results related to the most frequent digital device used for social networks and Internet approach, presented in Table 5, showed that most of the pupils (63.70% of all pupils) use mobile phone, while the students use laptop (84%).

The research results related to the most frequent digital device used for learning, presented in Table 6, showed that most of respondents use laptop (56.17% of all respondents) while mobile phone, while the tablet presents the least used device for learning (0.06 % from all respondents).

The research results related to the most frequent digital device used for leisure (music, films, video games and similar), presented in Table 7, showed that most used devices for recreation were mobile phone and laptop (almost 38 % each from all respondents).

The research results related the social networks representation between pupils and students, presented in Table 8, showed that the most represented social network by all respondents was YouTube

(90.78%). Instagram presents the second most popular social network between all respondents (74.56%), while the social network with the smallest number of followers is Twitter (20.5%).

The research results related to the results about reasons for Internet use, presented in Table 9, showed that all of respondents use Internet for communication; 82.5% of all respondents use Internet for social networks; 67.17% of all respondents use Internet for fun; 44.83% of all respondents use Internet for education and learning; 23.17% of all respondents use Internet for work and 6.33% of all respondents use Internet for other purposes.

The research results related to the personal information visibility and accessibility on Internet, presented in Table 10, showed great availability of pupils and students' information. 89.11% of all respondents have e-mails visible; 88.39% of all respondents have name, surname, nickname or call sign visible; 74% of all respondents have their profile picture visible; 60.33% of all respondents have their schools and faculties names visible and 26.56% of all respondents have their addresses visible.

The research results related to the way of use of own or borrowed digital devices, presented in Table 11, showed that 66% of all respondents use only their digital devices; 33.17% of all respondents use someone's digital devices while 24.56% allow someone to use their device. 78% of all respondents use password protected digital devices.

The research results related to the way of use of their profiles on Internet, presented in Table 12, showed that most of the pupils and students use their own profiles (83.89%). Also, most of them are sure that their profiles are protected (82.11%).

The research results related to the contacts and friend request on Internet, presented in Table 13, showed that 15.67 % of them would accept friend request or contact request from anyone, which is not good and safe. Most of them would accept friend request or contact request only if they have common friends (45.06%) or if they are known or well known (about 39%).

The research results related to the behaviour on Internet, presented in Table 14, showed that 31.56 % of all respondents visited unchecked sites or pages, while even 81.17% of them got some virus, which also implies accessing unchecked content, site or page.

The research results related to the understanding of the digital violence term, presented in Table 15, showed that most of them know what term of digital violence presents (88.56%).

The research results related to different forms of digital violence, presented in Table 16, showed that most of them know what some form of digital

violence is. The most famous form of digital violence related to the research was Impersonation (even 94.33 % of respondents know what that is). The smallest percentage of respondents was in the case of Trickery, where 61.94 % of all respondents know what that is.

The research results related to what would they do in case they were to see or hear about some form of digital violence, presented in Table 17, showed that most of them would report it (about 86.5 %), while only 2.39% would not report it.

The research results related to the potential ways of harassment, presented in Table 18, showed that the biggest number of all respondents were harassed on social networks (87.39%), while the smallest number of them were harassed with some other ways of harassment. The percentage of respondents that have never been harassed was 0.33%.

The research results related to about visiting, watching or listening to sexual, pornographic or violent content, presented in Table 19, showed that most of all respondents watched a movie with violent, sexual or pornographic content (72.67%). The least interest was shown for music with violent, sexual or pornographic content (17.11%).

The research results related to their (pupils and student's) opinion if they have ever committed digital violence with or without intent, presented in Table 20, showed that 13.67 % of them, or 246 were sure that they have committed some form of digital violence. 42.84 % of them were not sure, which could be problematic, because experience showed that most of them expressed themselves as not sure if they actually have done it. About 1/3 of all respondents were sure that they have never committed some form of digital violence.

In comparison with similar results, the conducted research mostly confirmed many hypothesis and assumptions. The most frequently used digital device is mobile phone. The digital violence is present between respondents in high degree and it is important to note that use of digital devices and digital violence show the constant increase. Positive facts were that most of respondents would report digital violence and that they know, regardless of high exposure, how to use the needed methods and procedures in terms of protection. The use of digital devices for digital violence is obvious and it must be treated and eliminated with powerful pedagogic and legal measures [1], [11], [12], [13].

## Conclusion and future research

The research has showed that modern technologies, such as mobile phones, laptop and desktop computers have a great part in the of respondents (pupils and students) life and work. Tablet presents the modern technology with definitely the smallest influence on respondents. Beside all benefits, these facts show many bad effects, in the sense of physical and mental health. Bigger and more frequent use of these devices can be very problematic. Mobile phone has electromagnetic field and produces electromagnetic radiation what could cause serious health consequences, in the physical sense. Although this device can be used safely (use of speaker) most of the pupils and students use this device directly on the ears or with headphones, what also can cause weaker hearing.

Laptop also presents very frequently used device in the life and work of pupils and students, but this device was also used wrongly, by more than 50 % of all respondents on the lap, which also could cause serious health consequences, especially for male population.

Noted devices, actually their excessive use also can cause other consequences, very bad for health of pupils and students. The use of this devices enables digital violence. Results obtained in this, and other papers showed that in Serbia, but also and in other countries, pupils and students are exposed to digital violence. They are living in the digital world, partially virtual; it is obvious that pupils in elementary school especially, but also and pupils in secondary schools and students are not prepared in the mental, moral and psychological sense for the use of mentioned devices. Those devices can present dangerous weapons because of their potentials; there are many educational, care, legal regulations and other safety precautions that should be realised to decrease digital violence.

This paper was written also to show the potential way of digital violence monitoring - it is important to research pupils and students' population in order to gain precise data and to know what precautions and actions should be realised. Future investigation will certainly purport more detailed research, serious and permanent education and monitoring, physical measuring of relevant parameters, planned and prepared lectures, seminars and similar education potentials.



## References

1. Popadić and Kuzmanović. Korišćenje digitalne tehnologije, rizici i zastupljenost digitalnog nasilja među učenicima u Srbiji. Beograd: Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja; 2013.
2. Randelović M, Jevtić R, Janković I. Digital Transformation of the Teaching Process Using Mobile Devices and Dedicated Software, 2022. Path to a Knowledge Society-Managing Risks and Innovation PaKSoM 2022, 4<sup>th</sup> International Virtual conference.
3. Jevtić D, Jevtić R, Ničković J, Ničković V. Rezultati simulacije elektromagnetnog polja u regionu glave dece uzrasta od 10 godina. Zdravstvena zaštita. 2010;39(4):47-50. doi: 10.5937/ZZ1004047J
4. Jevtić BR, Ničković TJ, Jevtić DD. SAR i termički efekti mobilnih telefona, Tehnika elektrotehnika. 2011;(1):95-9.
5. Jevtić BR, Jevtić DD. Uticaj modernih tehnologija na život i rad školske dece, Učenje i nastava. 2015;(2):383-98.
6. Jevtić BR, Jevtić DD. Termički efekti u korišćenju laptopova, Učenje i nastava. 2016;(2):393-404.
7. 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.
8. Jevtić RB. The use of modern technologies in the life and work of teachers before and during Covid virus. Zbornik radova Pedagoškog fakulteta, Užice. 2021(23):151-66.
9. 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, 2019,
10. Jevtić B.R. Digital Violence Among Secondary School Pupils, Zbornik radova Pedagoškog fakulteta u Užicu. 2022;(22):45-62. doi:10.5937/ZRPFU2224045J
11. Ignjatović V. Istraživanje prisustva elektronskog nasilja u populaciji učenika osnovnih škola na teritoriji Beograda. Master rad. Univerzitet Singidunum, Beograd.2018.
12. Milovanović S. Nasilje na Internetu – kriminalološki aspekt. Master rad. Univerzitet u Nišu, Pravni fakultet, Niš,2019,
13. 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/zdravzast2204106J

Korespondent / Corresponding author: Radoje B. Jevtić,  
E-mail: [milan.jvtc@gmail.com](mailto:milan.jvtc@gmail.com)

## UTICAJ BUKE NA ZDRAVLJE. MERE ZA KONTROLU PREVELIKOG NIVOVA BUKE U SAOBRAĆAJU

*Wim van Keulen<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>VANKEULEN advies, Schijndel, Holandija

## IMPACT OF NOISE ON HEALTH. MEASURES TO CONTROL EXCESSIVE TRAFFIC NOISE LEVELS

*Wim van Keulen<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>VANKEULEN advies, Schijndel, the Netherlands

### Sažetak

Brojna istraživanja su pokazala da zagađenje bukom ima negativne efekte na ljudsko zdravlje. U današnje vreme, buka u životnoj sredini je postala značajan problem u većini zemalja. Zagađenje bukom je širenje neželjenih zvukova u okolini. Buka je skoro uvek oko nas. Među faktorima životne sredine koji izazivaju zdravstvene posledice, buka u okruženju je na drugom mestu po značaju, odmah posle zagađenja vazduha. Zbog buke sa puteva, železnice i aerodroma, jedna od tri osobe iskusi uznemirenost tokom dana, a svaka peta ima poremećaj sna noću. Fizički zdravstveni efekti zagađenja bukom mogu se javiti kao direktan ili indirektan rezultat izloženosti buci. U teškim slučajevima, glasni zvuci mogu direktno uzrokovati oštećenje sluha. Ova prekomerna buka ozbiljno šteti ljudskom zdravlju i ometa svakodnevne aktivnosti ljudi u školi, na poslu, kod kuće i u slobodnom vremenu. Hronična izloženost buci životne sredine takođe značajno utiče na fizičko i mentalno zdravlje.

Buka drumskog saobraćaja je najčešći izvor buke u životnoj sredini i najviše doprinosi ukupnim efektima buke na zdravlje. Ako se utvrdi da je smanjenje buke izvodljivo i odgovarajuće, jedna od najčešćih tehnika za redukciju buke su barijere za buku. Od nekoliko tehnologija koje su dostupne nadležnima za puteve, primena materijala koji smanjuju buku za izgradnju puteva, nije samo najisplativija, već se može primeniti u kratkom roku.

**Ključne reči:** buka, zdravlje, smetnja, saobraćaj

### Abstract

Long-standing research has shown that noise pollution has harmful consequences on human health. Environmental noise is becoming a significant problem in most nations. The spread of undesired noises into the environment is known as noise pollution. We are virtually constantly surrounded by noise. Environmental noise causes an illness burden that is second only to the air pollution-related disease burden in terms of scale. Due to noise from roads, trains, and airports, one in three persons is annoyed during the day and one in five has sleep disturbances at night.

Noise exposure may have both a direct and an indirect impact on one's physical health. In extreme circumstances, loud noises might really harm your hearing. In addition to severely harming human health, this excessive noise prevents individuals from going about their everyday lives at home, at work, at school, and in their free time. Chronic exposure to environmental noise has a considerable negative impact on both physical and mental health. The most common source of environmental noise and the main factor in the overall negative impact of noise on health is road traffic noise. The most popular technique for noise reduction, if noise mitigation is determined to be practical and appropriate, is the application of noise barriers. However, out of the several technologies available to road authorities, the application of noise-reducing pavements is not only the most cost-effective but also can be implemented on short notice.

**Keywords:** noise, health, annoyance, traffic

## 1 Introduction

Long-standing research has shown that noise pollution has harmful consequences on human health. Environmental noise is becoming a significant problem in most nations. Numerous surveys led to the conclusion that the main source of stress for city dwellers is noise from traffic. The quality of life in cities is significantly threatened by traffic noise, and non-urban regions are increasingly being engulfed by this pollution as well.

The roots of noise problems can be traced back thousands of years to ancient civilizations like the Roman empire (1). Julius Caesar himself is often said to have laid the foundation for many modern laws regarding the governing of noise pollution as early as 49 BC.

The spread of undesired noises into the environment is known as noise pollution. We are nearly constantly surrounded by noise, whether it is created naturally by things like birdsong or artificially by things like traffic. The health of people, however, can be significantly impacted by noise accumulation.

Environmental noise causes an illness burden in Europe that is second only to the air pollution-related disease burden in terms of scale. Due to noise from roads, trains, and airports, one in three persons is irritated during the day and one in five has sleep disturbances at night.

More than 100 million individuals in Europe were exposed to hazardous levels of environmental noise in 2020, according to a research from the European Environment Agency (2). Long-term exposure to environmental noise causes 12,000 premature deaths and 48,000 new instances of heart disease each year in Europe. In addition, 6.5 million individuals have chronic high sleep disturbance, and 22 million people experience chronic high annoyance.

Road traffic noise in particular is a public health problem in many urban areas. Noise is clearly a contributing factor in a large-scale health epidemic and therefore legislation is increasingly being introduced and adapted to combat noise pollution.

This paper presents a short overview of some physical and physiological aspects of noise and hearing and the various hazardous impacts that excessive noise can have on our health. Furthermore, some measures are described to reduce traffic noise.

## 2 Sound Versus Noise

### 2.1 What is Sound?

From a physics perspective, sound is small but fast change in air pressure that cycles around the air pressure that is all around us (3). The human hearing system is a marvel in converting these air pressure changes into a human response. It begins with a vibration of the eardrum because of the pressure changes.

According to physics, sound is the result of fast, small changes in air pressure that oscillate around the ambient air pressure (3). The technical ability of the human hearing system to translate these variations in air pressure into a neural response is quite amazing.

The *middle ear* functions to connect the sound waves from the external environment. First, because of the pressure fluctuations, the eardrum starts to vibrate (resonate). The auditory ossicles (malleus, incus, and stapes) play a key role in this function. The malleus connects to the tympanic membrane transferring auditory oscillations to the incus and then the stapes.

The stapes connects to the oval window allowing for mechanical energy to be transferred to the fluid-filled *inner ear*. It is often believed that the physics function of the three auditory ossicles is an amplification of the sound. However, this is not completely true since the amplification factor is about 3 (or 5 dB) which is significantly less than the hearing loss of 25 dB or more due to malfunctioning of the auditory ossicles.

The basilar membrane, which possesses tiny, sensitive nerve endings, receives vibrations from the inner ear and transforms them into what the auditory cortex interprets as sound (4).

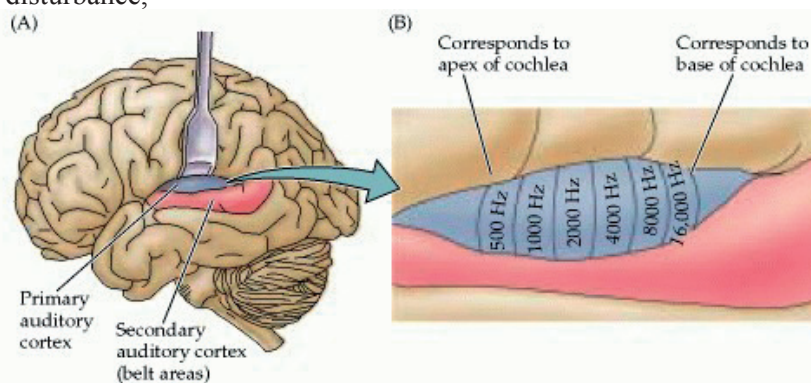


Figure 1. The human auditory cortex.

Our hearing system can detect a broad range of pressure variations. Pascal (Pa) is the standard unit of pressure. Most young persons have a hearing threshold of 0.00002 Pa.

Most mammals have two ears. This enables them to use binaural hearing. Binaural hearing is essential for directional hearing but also for noise suppression (5).

2.1.1 Decibel

We can characterise our hearing as being non-linear. It sounds similar to hearing something change from 0.1 to 1 Pa (an increase of 0.9 Pa), or from 1 Pa to 10 Pa (an increase of 9 Pa). Furthermore, a sound at 2 Pa does not sound twice as loud as one at 1 Pa. Therefore, the sound pressure is transformed into sound pressure level as a measure of strength of sound. More specifically, the sound pressure in Pa is converted into decibels (dB), which closely corresponds to human experience.

2.2 What is Noise?

Noise is defined as objectionable sound. As such, what is noise to one person may not be so to another. The temporal and frequency characteristics of a certain sound, as well as the individual’s notion of noise, all influence how people react to it.

Noise measurements and calculations are frequently presented after being filtered using a weighting technique to make this easier to understand. Weighting is performed to modify the levels at the various frequencies in accordance with how an average listener perceives them. There are four widely used weighting techniques to do this, with the A-weighting scheme being the most used in measures of noise, as shown in Figure 3. As humans are most sensitive in this range, frequencies between 1,000 and 4,000 Hz are given the most weight in this situation. Outside of this range, levels are attenuated (lowered).

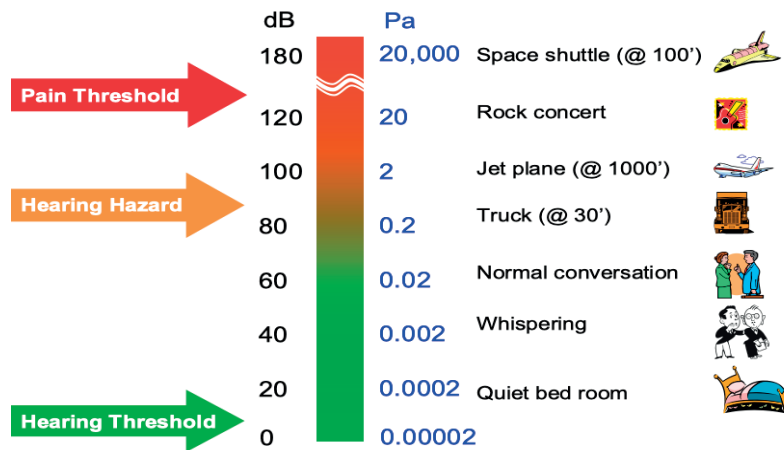


Figure 2. Some sound levels of familiar sources.

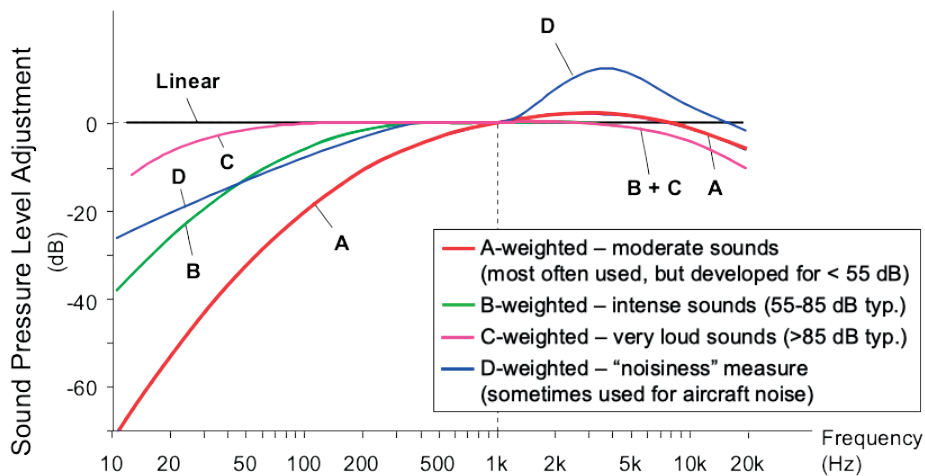


Figure 3. Weighting functions of sound spectra

### 3 Health Effects

The scientific community only recently understood that investigations of the health effects of long-term noise exposure should take a wider range of sound exposure aspects into account (6). These characteristics include its impulsivity, frequency distribution, and psychoacoustics factors, as well as its intensity change over time. Peak levels, maximum levels, and fluctuation may significantly affect how people perceive a nuisance, and it is well-known that people complain more about isolated high levels than they do about average exposure.

This may be even more crucial for sources other than those associated with traffic, such as noise from recreational activities or less-studied sound sources like ships or wind turbines. Due to the role of noise at the population level, problems in dose-effect correlations for irritability or sleep disturbance outcomes are typically the result of an erroneous measure.

#### 3.1 Impact on Physical Health

Noise exposure may have both a direct and an indirect impact on one’s physical health. In extreme circumstances, loud noises might really harm your hearing. In addition to gravely harming human health, this excessive noise prevents individuals from going about their everyday lives at home, at work, at school, and in their free time. Chronic exposure to ambient noise has a considerable negative impact on both physical and mental health. Environmental noise may result in sleep disorders, cardiovascular effect, cognitive effects, and hearing problems.

There is, however, surprisingly little evidence for additional impacts such immune system alterations and birth abnormalities.

#### 3.2 Sleep Disorders

Sleep is crucial for maintaining health and for healing both physically and emotionally. A person must receive enough sleep that is uninterrupted to experience its restorative effects. Environmental noise is frequent contributor to sleep disruption. Figure 4 depicts the expected number of persons per 100,000 in the EEA nations who report having their sleep highly disturbed or highly irritated by noise from air, train, and road traffic (7).

The following two categories of sleep disturbances are widely known:

1. Immediate effects
2. Next-day effects

##### 3.2.1 The Immediate Effects of Noise on Sleep

The body responds whenever there is a disturbance while asleep, especially noise that comes from a vehicle. Many body systems are impacted. For example, the heart beats more quickly, blood pressure increases, and blood vessel constriction occurs. Even after many years, the body never adjusts to nocturnal sounds. Thus, these reactions are repeated every night. However, the *sensation* of poor sleep might eventually go away.

A person may have trouble falling asleep, inability to stay asleep, or may wake up too early.

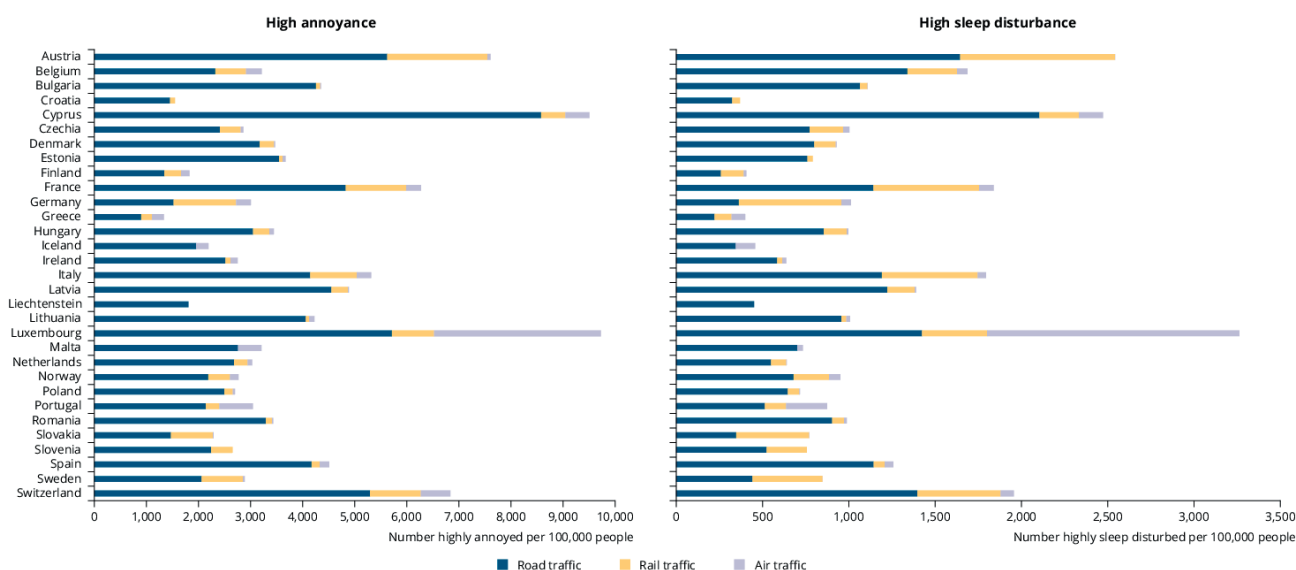


Figure 4. Estimated number of people annoyed and sleep highly disturbed by noise.

### 3.2.2 *The Next-Day Effects of Noise*

The impact of noise on sleep may be felt the following day. For instance, one may:

- Feel that they slept badly.
- Feel sleepy.
- Feel more tired.
- Feel the need to rest to make up for the lack of sleep or to fight fatigue.
- Feel less motivated.
- Feel less focused.
- Be less productive.
- Feel depressed.

Additionally, noises can influence the quantity of rapid eye movement sleep by lowering the depth and quality of sleep. A person's mood and capacity for concentration may be affected by this.

### 3.3 Cardiovascular Effects

Stress is a result of noise. It causes bodily responses, such as the release of chemicals like cortisol and adrenaline. After many years of noise exposure, these responses are what cause heart and circulatory problems to appear.

There is ample scientific proof that noise has negative (long-term) consequences, such as a higher risk of hypertension in adults who are often exposed to airplane and road traffic noise, as well as a higher risk of heart attack. Both systolic and diastolic blood pressure are significantly increased by environmental noise. Both acute and persistent effects (lag time > 30-60 min) are highly correlated with an increase of 5 dB(A), notably in females (8). As a result of traffic noise, those with prevalent chronic diseases have a somewhat increased chance of developing cardiac disorders than people without such conditions (9).

### 3.4 Cognitive Effects

The effects of noise on children, particularly cognitive impairments, and their reversibility, are a top priority research topic. In both developed and underdeveloped parts of the world, noise exposure is rising, especially in the general living environment. This suggests that noise exposure will continue to be a significant public health issue in the twenty-first century. Studies on noise-induced hearing loss in children are scarce, nevertheless.

Noise levels at home strongly correlate with school noise-levels from airplanes. Children who are exposed to airplane noise during the daytime at levels of 50 dB(A) or higher may have learning issues. Reading comprehension and mathematical reasoning are unaffected by road traffic noise, but reading speed and fundamental math skills are harmed. No task was affected negatively by irrel-

evant discourse (10). Male adolescents job performance is significantly impacted by noise (11).

Children can have hearing impacts from noise, but these effects are often cumulative and long-lasting (12). According to the current data, children are more susceptible to the cognitive consequences of noise than adults are to annoyance (13).

Children may find it difficult to study if there is unwanted or excessive noise at school or at home. They could have more trouble with concentration, communication and speech development, and cognitive performance. This could have an impact on a child's behaviour, interpersonal skills, and self-assurance.

Children from noisy classrooms and quiet homes had higher blood pressure than children from both peaceful surroundings, according to studies conducted in Serbia (14) on schoolchildren and young children. Children are especially susceptible to hearing loss brought on by noise (15). Children who are chronically exposed to noise for eight hours a day may develop irreversible hearing abnormalities, including the inability to detect specific frequencies.

There is no evidence to support the claim that elderly people are more sensitive to noise in terms of discomfort and disruption of sleep. There is no proof that adults over 60 react to ambient noise differently. However, it is possible that older people are more susceptible to cardiovascular problems, which may be a result of both air pollution and noise.

### 3.5 Hearing Problems

Hearing in people refers to the capacity of the auditory system to perceive sounds. The auditory system is active every single day. Ears are unprotected, as opposed to eyes, which have eyelids. As a result, ears are constantly awake, never at rest, and vulnerable to harm.

#### 3.5.1 *Hearing Loss*

As mentioned before, hearing-loss risk and noise exposure are associated with one another. Hearing loss can result from actions like prolonged high-volume music listening and frequenting locations where audio is amplified. Young individuals who listen to music on portable audio players for more than an hour each day at a loud volume of 90 dB(A) or more are at risk of hearing impairment in the range of 5 to 10%.

When a person with hearing loss finds it difficult to communicate in everyday contexts, such as when there is background noise, it is seen to be a disability. Such a challenge has a big impact on how well the individual lives day to day. Due to the lack of binaural unmasking, it can already happen when just one ear is affected (5).

If the exposure is prolonged, the hearing loss worsens. Even after the exposure to noise has ended, negative consequences could still exist. In most cases, damage to the auditory nerve system or inner ear is irreversible.

The inner ear (cochlea; see Ch. 2.1) is particularly vulnerable to damage from loud noise. The cochlea's cells and membranes can be harmed by loud noise. Long-term exposure to high noise can overwork ear hair cells, which can lead to cell death (see Figure 5).

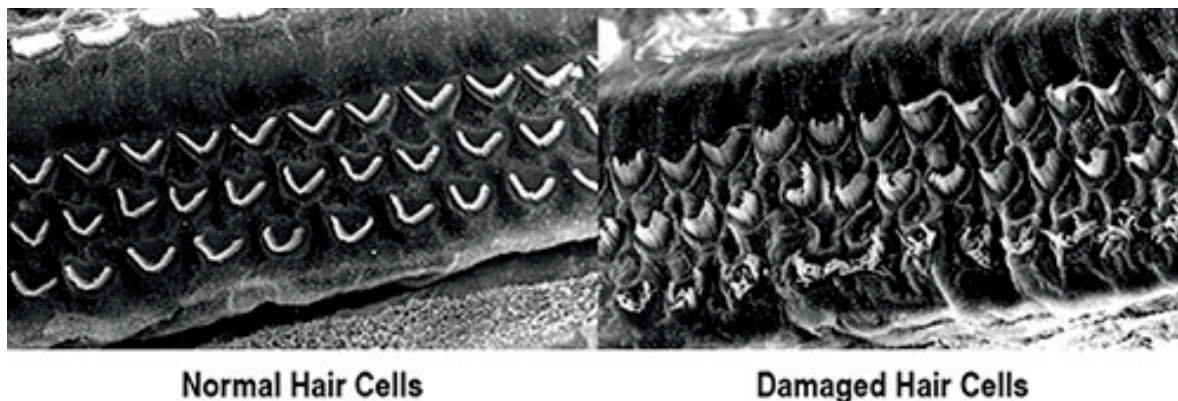


Figure 5. Normal and damaged hair cells in the cochlea.

### 3.5.2 Temporary Hearing Loss and Auditory Fatigue

Auditory fatigue is the temporary loss of hearing that occurs after being exposed to sound. Temporary threshold shift (TTS), a term used to describe the momentary displacement of the hearing threshold, is the outcome. If not enough recovery time is given before further sound exposure, the damage may become irreversible leading to a permanent threshold shift (PTS). The effects of temporary hearing loss are like those of permanent hearing loss, with the exception that temporary hearing loss can be reversed. A substantial amount of time—which can range from a few hours to a day—must be spent in a calm setting for one to recover from temporary hearing loss.

### 3.5.3 Tinnitus

Tinnitus frequently accompanies hearing loss brought on by noise. The sound of tinnitus is frequently characterized as ringing, although it can also be click, buzz, hiss, or roar. It may be low- or high-pitched, gentle, or loud, and appear to originate in one or both ears and even from the skull itself. It could make a constant sound or intermittent noises. These noises are heard by a person without being created by an outside source. Exposure to loud music or other sources of high noise might cause tinnitus. Tinnitus can also be brought on by loud or unexpected noises like an explosion or gunfire.

Irritability, exhaustion, and occasionally even clinical depression are side effects of tinnitus. In addition to noise, additional factors such as neurological impairment, ear infections, and nasal allergies can also contribute to tinnitus.

‘Subjective’ tinnitus is what we refer to when someone can typically only hear the tinnitus themselves. Surgery or medication are seldom effective treatments for this subjective tinnitus. However, the complaints can be diminished by changing the focus of the noises, for instance, to other sounds.

Other people may occasionally be able to hear the tinnitus. In that situation, we use the term “objective” tinnitus.

### 3.5.4 Hyperacusis

An extraordinary sensitivity to sounds is a defining feature of the hyperacusis condition. Even sounds that are often considered to be mildly loud or normal may induce discomfort or agony in those with hyperacusis. Hyperacusis and hearing loss are two distinct but related conditions. Tinnitus and hyperacusis are often paired. Noise-induced hearing loss is only one of the many variables that can contribute to hyperacusis.

The cochlea is a loop-back mechanism that enhances the excitation patterns of the basilar membrane from a physics perspective. This enhancement makes it possible for us to understand speech. However, if a loopback component is damaged, the system becomes unstable and starts to oscillate which may result in tinnitus and/or hyperacusis.

## 4 World Health Organization

### 4.1 DALY

Disability-Adjusted Life Year is referred to as DALY. It is a metric used in epidemiology and public health to determine the total cost of sickness and damage to a community. Years of life lost (YLL) and years lived with disability (YLD) are combined to form the DALY.

Years of life lost (YLL) is a measurement of the number of years that could have been lived but were instead lost to early death. It accounts for the discrepancy between the age at which someone passes away and the average life expectancy. Years lived with disability (YLD) counts the number of years a person has had a health issue or handicap. It accounts for the severity and length of the illness or impairment.

The DALY offers a single statistic to evaluate the total health effect of a certain illness, condition, or accident by fusing YLL and YLD. It enables comparisons between various health issues and decision-makers in allocating resources and prioritizing

solutions based on the burden of disease. To inform public health policies and treatments, the DALY is frequently employed in cost-effectiveness evaluations, health impact assessments, and disease burden studies. It offers a thorough assessment of a population's health state, considering both mortality and morbidity.

Table 1 shows statistics on the number of persons who are thought to be severely annoyed and highly sleep disturbed by road, rail, and aviation noise. Additionally, it provides data on the expected yearly incidence of IHD cases and premature deaths. The Burden of Disease (BoD) in DALYs is calculated using all the table's information.

Table 1. number of people estimated to be highly annoyed and highly sleep disturbed due to noise from road, railway and aircraft.

	Highly annoyed	Highly sleep disturbed	Ischaemic heart disease	Premature mortality	DALYs
Road traffic	14,400,000	3,700,000	33,600	8,900	300,000-700,000
Rail traffic	3,100,000	1,600,000	5,600	1,500	77,000-200,000
Air traffic	900,000	200,000	600	200	15,100-35,800

In the western portion of Europe, noise pollution from traffic contributes to the loss of at least one million healthy life years per year. The major burden of ambient noise is sleep disturbance and annoyance, which are mostly connected to traffic noise (13).

Due to the various noise-mapping methodologies used, it is challenging to compare the number of people per 100,000 who are severely irritated and severely sleep-disturbed by noise from road, rail, and air traffic. This is especially true in urban areas, where some nations map all streets while others only map the busiest streets. However, a significant section of the populace in most European nations has adverse health impacts because of noise. In contrast to train traffic, which is particularly significant at night in nations with extensive railway networks and contributes to sleep disruption, road traffic is the key factor in countries with high levels of discomfort due to noise.

#### 4.2 END

For municipal governments, the Environmental Noise Directive (END) is the most crucial tool for calculating the levels of noise pollution (16). The Directive attempts to evaluate the impact of measures and has the potential to highlight the effects of substitute measures. The Directive encourages Member States to work to decrease the harmful consequences of environmental noise. According to the Environmental Noise Directive:

- Using standardized noise indicators, create strategic noise maps for all important highways, railroads, airports, and metropolitan areas.
- Calculate the number of persons exposed to particular transportation noise sources inside and outside of metropolitan regions, as well as at sizable industrial facilities inside of urban areas.
- Adopt action plans based on the findings of noise mapping to assist in preventing and reducing environmental noise, particularly in places where exposure levels have an impact on human health.
- To conserve the European soundscape, choose and preserve "quiet" regions.

In addition to irritation and sleep disruption, cardiovascular problems, and the cognitive impact on children (comprehensive reading impairment), health implications are also discussed (17). The real DALY calculations, which are limited to the number of persons who suffer negative effects from noise, are described using the example of sleep disturbance.

#### 4.3 Vulnerable Groups

Environmental noise vulnerability has been understudied, underrepresented in research populations generally, and the evidence of differential impacts is still mostly anecdotal. Therefore, there are not many studies that provide explicit comparisons between the general population and the possi-



bly sensitive groups and quantify these variations in terms of noise levels, which is in part why there are not many evident consequences.

Future epidemiological noise research will need to concentrate on vulnerable groups; some noise exposures may be worse for particular subgroups than for others, such as children, older people, and lower socioeconomic groups, according to a recent WHO guideline (13) on the burden of disease from environmental noise. Based on the facts currently available, it is not yet possible to set precise limit levels to protect vulnerable populations.

## 5 Focus on Traffic Noise

The most common source of ambient noise and the main factor in the overall negative impact of noise on health is road traffic noise. People who reside in metropolitan regions with more than 100,000 inhabitants are disproportionately strongly irritated and sleep-disturbed by traffic noise. In the western nations of the European Region, traffic-related noise accounts for more than 1 million healthy years of life lost each year to illness, disability, or early death.

### 5.1 Traffic Noise

Although the distinction between sound and noise was previously made very apparent, the sound produced by vehicles is typically referred to as *traffic noise*. It covers the combination of all potential noise sources on a vehicle and encompasses all sound that is experienced because of traffic moving along a road or street.

### 5.2 Noise Barriers

The most popular choice for noise reduction are noise barriers if it is determined that its application is practical and appropriate. These frequently take the shape of earthen berms and/or sound barriers. Since the barrier will lower noise if the line of sight between the source and the receiver is not disrupted, the height of the barrier is, therefore, very important. Since most of the sound is produced near to the ground, most barriers are very effective.

A noise barrier's efficiency depends strongly on its shape. For instance, there is often a 5 to 10 dB reduction in sound levels immediately behind a barrier. But at 100 to 150 m away from the barrier, it works less effectively. A so-called "shadow effect" may happen, which means that part of the traffic noise will "bend" due to diffraction around the top of the barrier. However, at this distance, neighbourhood background noise may start to become dominant since the traffic noise levels will be reduced by

sound propagation (distance). It is obvious that if there are any breaches in a barrier, such as driveway access, it will lose some of its noise reducing effect.

### 5.3 Low noise Pavements

Low noise technology must be widely used due to how loud traffic is. The use of noise-reducing pavements is not only the most economically advantageous technology accessible to road authorities, but it can also be put into place quickly. These benefits have prompted the creation and use of several noise-reducing pavements. Due to ongoing research and optimization, noise-reducing pavements are among the most efficient ways to reduce traffic noise, and in the next years, significant advancements in both the overall reduction and the application range of the decreasing impact are to be expected.

One of the most important contributors to traffic noise comes from tire and road surface contact (18). The Acoustical Optimization Tool (AOT), a traffic noise prediction model, as well as the tire/road noise model play a significant role in assisting in the design and development of low-noise pavements or tires. A contractor can create or improve durable low-noise pavements using such a model.

A parameter model, based on mathematics from the Disturbing Theory in Quantum Physics, has been created with the goal of constructing the tire/road noise model, which must be precise, straightforward, and material-related (19). With the aid of this approach, many new mixes with a lifespan of more than 15 years have been created.

### 5.4 Situation in Serbia

The steady growth of traffic in Serbia due to the growth of the economy will lead to more nuisances in the form of noise. At present, the situation in Serbia and Belgrade already is very bad according to a preliminary study. This shall be even worse soon if no short-term measures are applied. The noise problem will create significant problems for human health and the environment. Among the most effective and efficient ways to reduce traffic noise, low-noise pavements and noise barriers (20).

As a result, Serbia will implement low-noise roads widely at affordable rates using local labour and resources. According to EU standards, Serbian environmental protection standards (Sl. G. RS br. 66/91, 83/92, 53/93, 67/93, 48/94, and 53/95), the Code book for Allowed Level of noise in Urban Environment (Sl. G. RS br. 54/92), ISO 2264, ISO 1996, and ISO 140, the negative environmental effects of developing infrastructure will thus be significantly reduced.

## 6 Conclusions

Numerous research clearly showed that noise can pose a serious threat to our health and well-being. Not only the hazardous effects can be very drastic, the scale at which these effects occur is also enormous. Noise pollution is a serious danger to public health. It is, therefore, important to pay much more attention to various forms of noise protection. This protection varies from small-scale measures (like headphone limiters) to large-scale measures (noise barriers near motorways).

## 7 References

1. van Keulen M, van Keulen W, Groen-Vallinga M. An Investigation of Laws Concerning Noise During Roman Antiquity. 28th International Congress on Sound and Vibration; Singapore 2022.
2. EEA Report No. 22 EU. Environmental noise in Europe — 2020.
3. Crocker MJ. Handbook of Noise and Vibration Control. Wiley; Hoboken; 2007.
4. Sunderland MA. The Auditory Cortex. Neuroscience, 2nd edition; 2001.
5. van Keulen W. On the Layered Structure of Binaural Processing. PhD thesis: Technical University Delft; 1993.
6. Fredianelli L, Lercher P, Licitra G. New Indicators for the Assessment and Prevention of Noise Nuisance. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022;19:12724. doi:10.3390/ijerph191912724
7. Agency EE. Reported data on noise exposure covered by Directive 2002/49/EC. 2021.
8. Chang TY, Lai YA, Hsieh HH, et al. Effects of environmental noise exposure on ambulatory blood pressure in young adults. Environ Res. 2009;109:900-5. doi:10.1016/j.envres.2009.05.008
9. Babisch W. Transportation noise and cardiovascular risk: Updated review and synthesis of epidemiological studies indicate that the evidence has increased. Noise Health. 2006;8:1-29. doi:10.4103/1463-1741.32464
10. Ljung R, Sörqvist P, Hygge S. Effects of road traffic noise and irrelevant speech on children's reading and mathematical performance. Noise Health; New York 2009.
11. Fosnarić S, Planinsec J. Prediction of work efficiency in early adolescence under the effects of noise. Adolescence. 2008;1;43(169). PMID: 18447088
12. Bistrup ML, Babisch W, Stansfeld S, et al. PINCHE's policy recommendations on noise: How to prevent noise from adversely affecting children. Acta Paediatr Suppl. 2006;95:31-5. doi:10.1080/08035250600885951
13. World Health Organization. Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe. World Health Organization. Regional Office for Europe; 2011.
14. Belojević G, Jakovljević B, Stojanov V, et al. Urban road-traffic noise and blood pressure and heart rate in preschool children. Environ Int. 2008;34:226-31. doi:10.1016/j.envint.2007.08.003
15. Jariwala HJ, Syed HS, Pandya MJ, Gajera YM. Noise pollution & human health: a review. Noise and Air Pollutions: Challenges and Opportunities, Ahmedabad: LD College of Eng. 2017 Mar.
16. World Health Organization. Environmental noise guidelines for the European region. World Health Organization. Regional Office for Europe; 2018.
17. van Kamp I, Schreckenberg D, Kempen EV, et al. Study on methodology to perform an environmental noise and health assessment - a guidance document for local authorities in Europe. PROCEEDINGS of the 23rd International Congress on Acoustics; Aachen 2011.
18. Sandberg U, Ejsmont J. Tyre/Road Noise Reference Book. Kisa, Sweden: Informex; 2002.
19. Li M, van Keulen W, van de Ven M, Molenaar A, Tang G. Investigation on material properties and surface characteristics related to tyre-road noise for thin layer surfacings. Construction and Building Materials. 2014 May 30;59:62-71. doi:10.1016/j.conbuildmat.2014.02.050
20. van Keulen W, Vuksanović B, Andrić I, et al. Reducing Traffic Noise in Serbia. First Serbian Road Congress; 7 July 2014; Belgrade 2014.

Korespondent / Corresponding author: Wim van Keulen, VANKEULEN advies, Weegschaal 21, 5482 XS Schijndel, the Netherlands, email: info@vankeulenadvies.nl

**TOKSIČNI EFEKTI VITAMINA I DIJETETSKIH SUPLEMENATA***Emilija Simić<sup>1</sup>, Dubravka Marinović<sup>1</sup>, Veroslava Stanković<sup>1</sup>, Igor Dimitrijević<sup>1</sup>*<sup>1</sup>Akademija strukovnih studija Beograd, Odsek Visoka zdravstvena škola, Srbija**TOXIC EFFECTS OF VITAMINS AND DIETARY SUPPLEMENTS***Emilija Simić<sup>1</sup>, Dubravka Marinović<sup>1</sup>, Veroslava Stanković<sup>1</sup>, Igor Dimitrijević<sup>1</sup>*<sup>1</sup>Academy of Applied Studies Belgrade, The College of Health Sciences, Serbia**Sažetak**

Vitamini i minerali su najčešće korišćeni dijetetski suplementi u populaciji širom sveta. Igraju ključnu ulogu u mnogim ćelijskim procesima uključujući i energetske metaboličke procese. Koriste se u slučaju deficita ili za održavanje adekvatnog unosa. U odsustvu osnovne bolesti, dugotrajni umor i nedostatak energije, mogu biti prouzrokovani upravo deficitom mikronutrijenata. Stoga je važna procena subkličičkog statusa vitamina i neadekvatne ishrane kao potencijalnih faktora rizika za pojavu nekih bolesti kod naizgled zdravih osoba. Konzumacija visoko prerađene hrane dovodi se u vezu sa porastom hroničnih nezaraznih bolesti, usled lošijeg nutritivnog kvaliteta hrane. Pored veće bezbednosti, boljeg ukusa i duže ispravnosti, pojedini procesi u obradi dovode do gubitka minerala i vitamina. Osim toga, bioraspoloživost vitamina mogu da ometaju različite hranljive materije i dijetetske komponente. Potreba za suplementacijom postoji posebno kod rizičnih grupa poput žena i starije populacije. Zbog uticaja na modulaciju imunskog odgovora suplementacija vitaminima tokom pandemije COVID-19, pokazala se kao opravdana posebno u težim oblicima bolesti jer je tok zavisio od inflamatornog odgovora. Međutim, toksični efekti vitamina i minerala su dokumentovani u stručnoj i naučnoj literaturi, pa se nameće oprez pri njihovoj upotrebi. Pregledom literature, ovaj rad pruža uvid u toksične efekte vitamina i dijetetskih suplemenata sa medicinskog, pravnog i društvenog aspekta. Kao značajan rezultat se izdvajaju i podaci da se suplementi sve češće neosnovano koriste, bez preporuke lekara, u odsustvu kliničkog ispoljavanja deficita, uz oskudno znanje o štetnim efektima. Na osnovu ovih podataka u radu su izneti predlozi mera za unapređenje teorije i prakse.

**Ključne reči:** vitamini, dijetetski suplementi, toksičnost, pravna regulativa, zdravlje, bezbednost

**Abstract**

Vitamins and minerals are the most commonly used dietary supplements in the population worldwide. They play a key role in many cellular processes, including energy metabolism. They are used in case of deficit or to maintain adequate intake. In the absence of an underlying disease, long-term fatigue and lack of energy can be caused precisely by micronutrient deficits. Therefore, it is important to assess subclinical vitamin status and inadequate nutrition as potential risk factors for the occurrence of some diseases in apparently healthy individuals. The consumption of highly processed food is associated with an increase in chronic non-communicable diseases, due to the lower nutritional quality of the food. In addition to greater safety, better taste, and longer shelf life, certain food processing methods lead to the loss of minerals and vitamins. Furthermore, the bioavailability of vitamins can be hindered by various nutrients and dietary components. The need for supplementation exists especially in risk groups such as women and the elderly population. Due to the effect on the modulation of the immune response, vitamin supplementation during the COVID-19 pandemic proved to be justified especially in more severe forms of the disease as the disease course depended on the inflammatory response. However, toxic effects of vitamins and minerals have been documented in professional and scientific literature, so caution is required when using them. By reviewing the literature, this paper provides insight into the toxic effects of vitamins and dietary supplements from a medical, legal and social perspective. As a significant result, data supporting that supplements are used more and more frequently without a reason, without a doctor's recommendation, in the absence of clinical manifestation of a deficit, and with scant knowledge of harmful effects, is highlighted. Based on this data, the paper presents proposals for measures to improve theory and practice.

**Key words:** vitamins, dietary supplements, toxicity, legal regulations, health, safety

## Uvod

Vitamini i minerali su hranljive materije neophodne za normalan rast i razvoj [1]. Dijetetski suplementi su preparati namenjeni za dopunu normalne ishrane i predstavljaju koncentrovane izvore vitamina, minerala i drugih supstanci sa hranljivim i fiziološkim efektima [2]. Kao dopuna redovnoj ishrani, ne mogu da budu zamena za hranu jer ne mogu da zamene sve hranljive sastojke u hrani [1]. Kako su vitamini i minerali vitalni mikronutijenti, često se pretpostavlja da njihov visok unos nije rizičan po zdravlje. Tome u prilog ide i marketing koji se generalno zasniva na tvrdnjama o njihovoj koristi dok se potencijalna štetnost zanemaruje. Široka primena može da proizilazi i iz uverenja da preparat koji izgleda kao lek treba da ima i terapijska svojstva. Međutim, kako Đorđević i saradnici ističu u svom radu, njihov prekomerni unos može imati za posledicu toksične efekte, što takođe mogu pokazivati i druge klase hemijskih jedinjenja [3], uz napomenu da ovo nije novo saznanje, jer je Paracelzus davno tvrdio da ne postoji jedinjenje bez toksičnih osobina i da doza čini supstancu otrovom.

Brojne su informacije i istraživanja na koja se nailazi u literaturi, a koja se odnose na ispitivanje toksičnih efekata vitamina. Novija istraživanja ukazuju na to da subtoksičnost vitamina A, daje razloge za zabrinutost, jer unos prethodno formiranog vitamina A iz životinjskih namirnica često premašuje preporučene dijetetske količine za odrasle, posebno u razvijenim zemljama. Studije povezuju unos prethodno formiranog vitamina A iz životinjskih namirnica koji je samo dva puta veći od trenutne preporučene dijetetske količine, sa povećanjem rizika od osteoporoze i frakture kuka [4]. Treba naglasiti da dijetetski suplementi pored vitamina i minerala sadrže i nutrijente poput masnih kiselina, aminokiselina, ugljenih hidrata, proteina i peptida, koji takođe mogu imati štetne efekte ako je unos preko preporučenog [5]. Zato je vrlo važno prepoznati simptome i razumeti uzroke toksičnosti vitamina.

Vitamini su grupe složenih jedinjenja, organske prirode, koji ne mogu endogeno da se sintetišu ili se u vrlo malim količinama stvaraju, pa je hrana njihov glavni izvor. Integralni su deo mnoštva fizioloških funkcija kao što su: vid, koagulacija, održavanje epitelnog integriteta, ćelijska diferencijacija, eritropoeza, metabolizam kostiju, imunološka funkcija, rast, razvoj i reprodukcija [6]. Njihova uloga u očuvanju zdravlja mnogo je šira i često uključuje i ulogu u ekspresiji gena. Studije su potvrdile da subklinički, čak i neznatni nedostatak u odnosu na optimalnu količinu vitamina, doprinosi razvoju oboljenja. Globalno, kod oko 2 milijarde ljudi (trećina savremene populacije), utvrđen je uzrok nedostatka vitamina

A, gvožđa, joda i /ili cinka. Od sredine 1980-ih godina, suplementacija mikronutrijentima jedna je od osnovnih strategija javnog zdravlja u zemljama u razvoju za sprečavanje i kontrolu avitaminoze A, deficita gvožđa i nešto manje joda [7].

Dijetetski proizvodi su definisani od strane Američke administracije za hranu i lekove (engl. *US Food and Drug Administration FDA*) kao proizvod koji se uzima oralno i koji sadrži „dijetetski sastojak“ namenjen za dopunu ishrani. Zakon o zdravlju i obrazovanju o dodacima ishrani (engl. *Dietary Supplement Health and Education Act – DSHEA*) stavlja dijetetske suplemente, bez obzira na njihov fizički oblik, u posebnu kategoriju pod opštim okriľljem „hrane“, a ne lekova i zahteva da svaki dodatak bude označen kao dodatak ishrani. Ovim zakonom su takođe definisani i pojmovi „dijetetski sastojak“ i „novi dijetetski sastojak“ kao komponente dijetetskih suplemenata. Dijetetski suplement može da sadrži pojedinačne ili kombinacije sastojaka sa hranljivim ili fiziološkim efektom, kao npr:

- vitamini (kao što su multivitamini ili pojedinačni vitamini poput vitamina D i biotina),
- minerali (kalcijum, magnezijum i gvožđe),
- biljke (ehinacea i đumbir),
- botanička jedinjenja (kofein i kurkumin),
- amino kiseline (triptofan i glutamin) ili
- žive kulture mikroorganizama koje se obično nazivaju "probiotici"[8].

Dodaci ishrani-dijetetski suplementi su na našim prostorima definisani normativnim aktima, prvobitno Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti dijetetskih proizvoda [9] i definisani su kao hrana koja dopunjuje uobičajenu ishranu i koja predstavlja izvore hranljivih sastojaka ili drugih sastojaka sa hranljivim ili fiziološkim efektom, pojedinačno ili u kombinaciji, a u prometu se nalaze u doziranim oblicima kao što su kapsule, pastile, tablete, kesice praška, ampule tečnosti, bočice sa kapaljkom i ostalim sličnim oblicima tečnosti i praška namenjenim za uzimanje u malim, doziranim količinama.

Cilj rada je: predstaviti saznanja o toksičnim efektima vitamina i dijetetskih suplemenata sa medicinskog, pravnog i društvenog aspekta.

## Metode

U svrhe istraživanja primenjen je sistematski prikaz studija drugih istraživača. Upotrebljene su deskriptivna i indirektna opservaciona metoda. Koristila se tehnika pregleda dostupne literature. Relevantna literatura pretraživana je putem pretraživača GoogleScholar, Kobson i PubMed-a. Pretraživanje se vršilo upotrebom ključnih reči na srpskom i engleskom jeziku u vezi sa temom rada. Dalja pretraga izvršena je na osnovu liste referenci iz radova koji

su izdvojeni pretragom. U skladu sa postavljenim ciljem najpre su izdvojeni svi oni relevantni radovi. Za prikaz su odabrani prvenstveno radovi novijeg datuma kako bi se obezbedila aktuelnost informacija. Pretraga literature obuhvatila je radove koji su objavljeni u poslednjih 15 godina.

## Rezultati

### Medicinski aspekt toksičnih efekata vitamina i dijetetskih suplemenata

Alkundi i saradnici su prezentovali studiju slučaja toksičnih efekata dijetetskih suplemenata. Izveštaj o ovom slučaju govori o neuobičajenoj prezentaciji intoksikacije vitaminom D i verifikovanoj teškoj hiperkalcemiji koja se pripisuje zloupotrebi više dodataka ishrani (> 20 aktivnih agensa). Lekar opšte prakse uputio je muškarca srednjih godina u bolnicu nakon što se žalio na stalno povraćanje, mučninu, bol u stomaku, grčeve u nogama, tinitus, suva usta, povećanu žeđ, dijareju i gubitak težine (12,7 kg). Pacijent je imao tegobe skoro 3 meseca, a početak je primećen mesec dana nakon početka terapije vitaminskim režimom po savetu nutricioniste, kod koga je pacijent otišao privatno. Dnevni unos je bio sledeći: vitamin D 150000 IU (maksimalno dozvoljen dnevni unos za odraslu osobu 2000 IU), vitamin K2 100 µg (što je maksimalno dozvoljeno tokom dana, ali je preporučeni dnevni unos 75 µg), vitamin C, vitamin B9 (folat) 1000 µg (maksimalno dozvoljeni dnevni unos za opštu populaciju 400 µg, a preporučeni dnevni unos 200 µg), vitamin B2 (riboflavin), vitamin B6, omega-3 2000 mg dva puta dnevno, selen, cink pikolinat 15 mg (preporučena dnevna doza cinka za odrasle je 10 mg, a maksimalno dozvoljena 20 mg), vitamin B3 (preporučeno 16 mg dnevno), super-12 kompleks 1000 µg, Lugolove jodne kapi 15% jedna kap, boraks u prahu (natrijum tetraborat dekahidrat), l-lizin u prahu 0,5g (dnevna potreba za l-lizinom nisu utvrđene, ali se obično koristi 0,5-3 g dnevno), N-acetilcistein, NAC 600 mg (maksimalno dozvoljeno dnevno u RS 600 mg), astaksantin gel 18 mg, magnezijum malat 1000 mg, magnezijum citrat 1480 mg, čisti taurin 1-2 g dnevno, kalcijum orotat 1000 mg, probiotik, kompleks glukozamina i hondroitina i natrijum hlorid. Podaci o devnom unosu koji nisu navedeni, nisu bili dostupni autoru ovog rada. Na osnovu analize slučaja, autori ističu potencijalnu toksičnost suplemenata koji se uglavnom smatraju bezbednim dok se ne prekorači adekvatan dnevni unos ili se konzumiraju u nebezbednim kombinacijama[10].

U radu preglednog karaktera, čije je istraživanje sprovedeno u cilju utvrđivanja toksičnih efekata vitamina A, ističu se simptomi akutnog i hroničnog trovanja. Vitamin A kao grupa retinoida rastvorljivi

vih u mastima, predstavlja vitalne mikronutrijente široko prisutne u ljudskoj ishrani. Proizvodi životinjskog porekla su bogat izvor retinil estarskog oblika vitamina, dok povrće i voće sadrže karotenoide, od kojih samo oko 50 može da se konvertuje u vitamin A. Organizam može da metaboliše prirodne oblike vitamina A i provitamina A u biološki aktivne oblike (retinol, retinal, retinoinska kiselina) koji stupaju u interakciju sa više molekularnih meta, uključujući nuklearne receptore, opsin u mrežnjači, a prema najnovijim istraživanjima, takođe i nekim enzimima. Toksičnost vitaminom A se retko dešava i može da bude uzrokovana akutno, unosom velikih doza vitamina A, obično kod dece, hronično sa multivitaminским preparatima ili nakon primene retinoida u terapijske svrhe. Manifestacija hipervitaminoze A je raznolika, zavisno od starosti i funkcije jetre. Akutna toksičnost izaziva pojavu osipa, mučnine, povraćanja, bola u stomaku, manifestacija povećanog intrakranijalnog pritiska. Hroničnu toksičnost mogu izazvati oralni retinoidi sa pojavom ispucalih usana, suve oralne, nazalne i oftalmične sluzokože, heilitisa, proređene kose, glavobolje, crvenila, bola u stomaku, vrtoglavice i gubitkom koordinacije. Hipertrigliceridemija je najčešći sistemski, laboratorijski efekat primene retinoida i pojavljuje se nekoliko nedelja nakon početka lečenja, stvarajući rizik od ireverzibilnog, fibroznog oštećenja jetre[11].

Pažnju istraživača sve više okupiraju različite funkcije i toksični efekti vitamina C. S obzirom da se u organizmu ne sintetiše, vitamin C, poznat kao i L-askorbinska kiselina, je esencijalna komponenta u ishrani. Značaj vitamina C ističe se kroz njegovu antioksidativnu i biosintetsku ulogu i stimulaciju intestinalne apsorpcije nehemskog gvožđa iz biljnih namirnica. Međutim, visoke doze deluju pre kao prooksidans nego kao antioksidans. Zanimljivo je da većina ćelija sadrži vitamin C u milimolarnim koncentracijama, što je mnogo više od njegovih koncentracija u plazmi i u poređenju sa drugim vitaminima. Jedina klinička indikacija za primenu vitamina C je skorbut. Danas je takav deficit vitamina C redak u razvijenim zemljama sveta, ali se može javiti kod osoba sa jednoličnom ishranom. Jedna oralna doza vitamina C od 5-10 g izaziva prolaznu osmotsku dijareju i/ili nadimanje stomaka sa bolom. Visoka doza prema rezultatima ovog pregleda dovodi do poliurije. Zanimljivo je da čak i veoma visoke intravenske doze vitamina C (u rasponu od 1 do 200 g i davan više puta) dobro toleriše većina pacijenata. Kao hidrosolubilna, vitamin C se delimično metaboliše u oksalat u ljudskom organizmu sa propratnim povećavanjem nivoa oksalata u urinu u zavisnosti od doze, što navodi na oprez kod osoba kod kojih je potvrđeno prisustvo oksalatnih kamena. Askorbinska kiselina je kontraindикована kod

obolelih od hronične bubrežne insuficijencije i pacijenata na hemodijalizi.

Generalno, za nastanak nefroilitijaze neophodne su dugotrajno povećane koncentracije oksalata u urinu, što se ne sme zanemariti. Prospektivna kohortna studija je sugerisala da uzimanje oralnih doza vitamina C veće od 1 g značajno povećava rizik od stvaranja kamena za 41%. Iz tog razloga, veće, gramske doze, vitamina C od 1 g dnevno ne bi trebalo da budu rutina. Treba napomenuti da je opisana primena visokih doza vitamina C u cilju privremeno povećanog izlučivanja urata. Intraveniski vitamin C ili veoma visoke oralne doze vitamina C mogu izazvati hemolizu kod pacijenata sa nedostatkom glukoze-6-fosfata. *In vitro*, efekat vitamina C na lizu crvenih krvnih zrnaca kod ovih pacijenata zavisi od koncentracije sa pogoršanjem u niskim koncentracijama, dok se inhibicija javlja u visokim koncentracijama. Treba napomenuti i da visok unos vitamina C tokom trudnoće može dovesti do povratnog skorbuta kod novorođenčadi [12].

Cilj jedne američke studije je bio da se ispitaju informacije prikupljene iz Ankete o zdravlju i ishrani iz 2002. godine vezano za upotrebu dijetetskih suplemenata i posledičnu pojavu zdravstvenih tegoba za koje su sami učesnici ankete procenili da su povezani sa suplementima.

Američka administracija za hranu i lekove sponzorise Anketu o zdravlju i ishrani kako bi pratila trendove informisanosti potrošača, stavova i prakse od značaja za ishranu i zdravlje. Telefonom je osoblje koje je sprovelo anketu o zdravlju i ishrani iz 2002. godine intervjuisalo neinstitucionalizovane odrasle osobe koje govore engleski jezik i stariji su od 18 godina u domaćinstvima u 50 država iz okruga Kolumbija.

Ispitanici u anketi su upitani da li su uzimali dijetetski suplement tokom prošle godine i da li su imali neki zdravstveni problem koji bi pripisali korišćenju suplemenata. 73% anketiranih koristili su koristili dodatak ishrani u prethodnih 12 meseci, a 4% njih je doživelo neželjeni događaj za koji su verovali da bi mogao biti povezan sa upotrebom nekog dijetetskog proizvoda. 85% korisnika suplemenata je izjavilo da je uzimalo multivitamine/multiminerale, a 13,3% prijavljenih neželjenih događaja pripisano je multivitaminima/multimineranima. Veći procenat korisnika suplemenata sa neželjenim događajima u odnosu na procenat korisnika bez neželjenih događaja istovremeno je uzimao suplemente uz propisane lekove od strane lekara ili su uzimali suplemente umesto propisane terapije ili iz preventivnog razloga. Ovi samoprijavljeni podaci opisuju prevalenciju upotrebe suplemenata i srodnih neželjenih događaja. Multivitamini/multiminerali su činili većinu upotrebe suplemenata i propisani su u

nešto više od 10% prijavljenih neželjenih događaja. Autori zaključuju da stručnjaci iz oblasti ishrane i drugi zdravstveni radnici treba da imaju u vidu i činjenicu o samoinicijativnoj upotrebi ovih proizvoda od strane svojih pacijenata [13].

Istraživanja pokazuju da folna kiselina, vitamin B6 i vitamin B12 mogu igrati važnu ulogu u razvoju gojaznosti. Gojaznost kao globalna pandemija sa brzorastućom prevalencom, povezuje se kao faktor rizika kako sa hroničnim nezaraznim tako i malignim bolestima. Stoga je sprovedeno istraživanje koje je za cilj imalo da istraži moguću povezanost između unosa ovih vitamina i prevalencije prekomerne telesne mase i gojaznosti kod učesnika Kohorte univerziteta u Minas Žeraisu (CUME projekat). Ova studija analizirala je podatke u preseku 2695 diplomaca i postdiplomaca sa univerziteta u državi Minas Žerais (801 muškarac, 1894 žena, starosti  $36,2 \pm 9,4$ ). U prvom koraku su prikupljeni podaci sa interneta, a u drugom koraku je prikupljena krv u poduzorku koji živi u gradu Vicoso i njegovom regionu (Minas Gerais). Prevalencija prekomerne telesne težine i gojaznosti iznosila je 38,1%, odnosno 10,1%. Neadekvatan unos folata, B6 i B12 bio je 12, 6,3 i 11,1%. Pasulj/sočivo i francuski hleb dali su najveći doprinos unosu folata (23,45% i 10,01%). Osobe u trećem tertilu sa većim unosom folata ( $\geq 511,12 \mu\text{g/d}$ ) imale su manji porast telesne mase prevalenciju gojaznosti. Ove asocijacije su održane kada je uzorak kategorisan po polu. Pored toga, serumski folat je bio pozitivno povezan sa folatima u ishrani i negativno povezan sa serumskim homocisteinom u poduzorku. Smanjen unos folata u ishrani bio je povezan sa viškom telesne mase i gojaznošću kod učesnika CUME, što ukazuje na značaj procene unosa ovih vitamina ishranom [14].

Konačno, problem koji privlači sve više pažnje naučne javnosti jeste upotreba proteinskih suplemenata. Polazeći od činjenice da se svi dijetetski suplementi mogu reklamirati pa i oni koji sadrže proteine i obzirom na njihovu zastupljenost u brojnim malo-prodajnim objektima, lako su dostupni i najpopularniji, posebno među onima koji se bave jačanjem mišićne snage. Stoga se Maugan u svom radu bavio rizicima koje sa sobom nose dijetetski suplementi koji sadrže proteine [15]. Autor ističe da postoje značajni rizici povezani sa upotrebom nereguliranih dijetetskih suplemenata. Rizici uključuju odsustvo aktivnih sastojaka, kontaminaciju suplemenata zabranjenim toksičnim supstancama, uključujući mikrobiološke agense i strane predmete i prisustvo potencijalno opasnih lekova koji se izdaju samo na recept. Postoje brojni dokazi o sportistima koji su bili pozitivni na doping testu zbog upotrebe dijetetskih suplemenata. Takođe, postoji sve veći broj dokaza o rizicima po zdravlje i ozbiljnim neželjenim po-

sledicama, uključujući mali broj smrtnih slučajeva, kao rezultat upotrebe suplemenata. Rizik povezan sa upotrebom proteinskih praškova proizvedenih od strane velikih proizvođača je verovatno nizak, a može se i dodatno smanjiti korišćenjem samo proizvoda koji su testirani u okviru jednog od priznatih programa za osiguranje kvaliteta dodataka ishrani koji postoje u različitim zemljama. Ipak, manji rizik je prisutan, a sportisti, vojnici i drugi potrošači treba da izvrše analizu troškova i učinka pre upotrebe bilo kog dijetetskog suplementa.

### **Pravni aspekti toksičnih efekata vitamina i dijetetskih suplemenata**

Pregledom dokumenata na sajtu Evropske agencije za bezbednost hrane (engl. European Food Safety Authority) koji se odnose na regulativu hrane, suplementi su definisani kao dodatak ishrani, ne kao lek, što znači da nemaju terapijska svojstva. Usaglašenost postojećih propisa sa regulativom Evropske unije (EU) obuhvata: definiciju dodataka ishrani, listu dozvoljenih vitamina i minerala, jedinice za označavanje, supstance koje se koriste kao njihovi izvori i posebne zahteve za deklarisanje. Za sastojke koji nisu vitamini i minerali, Evropska komisija je uspostavila usklađena pravila za zaštitu potrošača od potencijalnih zdravstvenih rizika i održava listu supstanci za koje je potvrđeno ili se sumnja da imaju štetne efekte na zdravlje i čija se upotreba stoga kontroliše [16]. Brojni autori podržavaju mišljenje da postoji realan rizik da se proizvodi lošeg kvaliteta distribuiraju u zemljama sa lošom kontrolom.

Dodatno, EFSA daje iscrpan prikaz maksimalnih količina koje se smeju unositi za minerale i vitamine. Redovno se bavi ispitivanjem i evaluacijama tih vrednosti. Bins i saradnici izdvajaju nekoliko odrednica EFSA kao najznačajnijih kada su u pitanju dijetetski suplementi:

- Dodaci se mogu koristiti za ispravljanje nedostataka u ishrani ili za održavanje adekvatnog unosa određenih hranljivih materija. Međutim, u nekim slučajevima prekomerni unos vitamina i minerala može biti štetan ili izazvati neželjene efekte. Iz tog razloga su neophodne rigorozne kontrole da bi se obezbedila njihova bezbedna upotreba u dodacima ishrani.
- Razvrstavanje dijetetskih suplemenata u posebne grupe otežava veliki broj postojećih proizvoda, njihov različit sadržaj i opseg delovanja i komplikacija.
- Poređenja potrošnje su teška jer su se definicije vremenom menjale
- Dodaci ishrani se mogu naći u mnogim oblicima kao što su: tablete, kapsule, meki gelovi, tečnosti ili praškovi, a mogu se proizvoditi i u

drugim oblicima, kao što su barovi, "pločice" ili pasta za zube kako bi se vitamin B12 obezbedio veganima [8].

Upitno je poštovanje regulative i smernica EU, pojedinačnih država. Upravo je jedno od takvih istraživanja sprovedeno u Poljskoj. Koristeći sekundarne podatke, cilj tog istraživanja bio je da se identifikuju glavni faktori koji utiču na neusaglašenost upotrebe dijetetskih suplemenata u (EU), sa osvrtom na Poljsku. Izvori podataka u ovom pregledu bili su: 1) registar zdrave hrane koji vodi glavni sanitarni inspektor (GIS) u Poljskoj; 2) neobjavljeni podaci Generalnog direktorata za zdravlje i bezbednost hrane Evropske komisije (EC DG SANTE); 3) Izveštaji Mreže EU za prevare u hrani i Sistema administrativne pomoći i saradnje (EU FFN & 18 AAC); 4) Izveštaj poljske trgovinske inspekcije (IH); 5) portal sistema brzog uzbunjivanja za hranu i hranu za životinje (RASFF). U ovom istraživanju je identifikovan značajan stepen neusaglašenosti dodataka ishrani sa navedenim zakonskim zahtevima, posebno pogrešnog označavanja. Politiku je potrebno ojačati kako na nivou EU, gde se može uvesti sveobuhvatno regulatorno upravljanje, tako i u pojedinačnim državama članicama [17].

### **Društveni aspekti toksičnih efekata vitamina i dijetetskih suplemenata**

Povezanost kvaliteta ishrane i socioekonomskog statusa može da se proširi i na upotrebu dijetetskih suplemenata. Postoje brojni faktori na osnovu kojih se može procenjivati upotreba suplemenata na nacionalnom nivou, a prema starosnim grupama, obrazovnom profilu, hroničnim bolestima, indeksu telesne mase, fizičkoj aktivnosti, informisanosti.

U Hrvatskoj je sprovedeno istraživanje sa ciljem da se utvrdi prevalencija upotrebe, znanja i stavova o dijetetskim suplementima među studentima medicinskih i nemedicinskih nauka. Studija je sprovedena na osnovu upitnika o upotrebi dijetetskih suplemenata, znanju i stavovima. Prevalencija upotrebe dijetetskih suplemenata među 910 studenata iznosila je 30,5%. Najviše korišćeni dijetetski suplementi bili su vitamini (18% kod studenata medicinskih nauka i 9,8% kod studenata nemedicinskih nauka). Za sve studente (66,1%) internet je bio najčešći izvor informacija, a slede zdravstveni radnici (33,2%). Najčešći razlog za uzimanje dijetetskih suplemenata bio je održavanje dobrog zdravlja (26,4%). Unošenje suplemenata je značajno povezano sa indeksom telesne mase (BMI) ( $p = 0,016$ ) i fizičkom aktivnošću ( $p = 0,050$ ). Studenti sa normalnim BMI (61,5%) i fizički najaktivniji studenti (37,7%) uzimali su značajno više dijetetskih suplemenata. Rezultati ove studije mogli bi da pomognu

medicinskim fakultetima da unaprede svoj nastavni plan i program i podrže razvoj javnozdravstvenih poruka u cilju svrshodne i bezbedne upotrebe dijetetskih suplemenata [18].

U Australiji je sprovedeno slično istraživanje kojim su bili obuhvaćeni dijetetičari. Cilj je bio ispitivanje stavova, uverenja i ponašanja australijskih dijetetičara u vezi sa suplementima ishrani. Metoda onlajn anketa je distribuirana putem mejling lista više zdravstvenih organizacija. Na onlajn anketu je odgovorio 231 australijski dijetetičar. Rezultati pokazuju da su australijski dijetetičari zainteresovani za dijetetske suplemente (65%). Međutim, rezultati takođe pokazuju da su australijski dijetetičari oprezniji u pogledu integracije dijetetskih suplemenata u svoju dijetetsku praksu. Zabrinutost u vezi sa potencijalnim interakcijama između nutrijenata i biljaka je prijavljena kao primarna prepreka (67%) za korišćenje dijetetskih suplemenata kao dela kliničke prakse. Pored toga, postojalo je veliko interesovanje za dodatnu obuku o dodacima ishrani (79%). Ukratko, australijski dijetetičari su zainteresovani za upotrebu dijetetskih suplemenata, međutim, zbog trenutnih prepreka, mali broj dijetetičara koristi dijetetske suplemente kao deo dijetetske prakse [19].

Američka studija se bavila problemom upotrebe dijetetskih suplemenata u populaciji odraslih. Cilj istraživanja bio je izvesti trendove u upotrebi dijetetskih suplemenata među odraslima u SAD. Sprovedena je studija preseka koja koristi nacionalno reprezentativne podatke iz Nacionalnog istraživanja o zdravlju i ishrani (NHANES) prikupljenih između 1999. i 2012. godine. Učesnici uključuju neinstitucionalizovane odrasle osobe sa prebivalištem u Sjedinjenim Državama, ispitane tokom sedam kontinuiranih dvogodišnjih ciklusa (veličina uzorka po ciklusu, 4863 do 6213). U intervjuu kod kuće, učesnicima je postavljeno pitanje o upotrebi suplemenata u prethodnih 30 dana kako bi se procenila prevalencija upotrebe u okviru svakog ciklusa NHANES-a, a trendovi su procenjeni kroz cikluse. Rezultati su uključivali upotrebu bilo kakvih dodataka, upotreba multivitamina/multiminerala (MVMM; definisan kao proizvod koji sadrži 10 vitamina i/ili minerala) i upotrebu pojedinačnih vitamina, minerala i nevitaminskih, nemineralnih suplemenata. Podaci su analizirani u celini i po podgrupama stanovništva (uključujući starost, pol, rasu/etničku pripadnost i obrazovni status) i ponderisani su da budu nacionalno reprezentativni. U studiju je uključeno ukupno 37 958 odraslih osoba. Uopšte uzev, upotreba suplemenata je ostala stabilna između 1999. i 2012. godine, pri čemu je 52% odraslih u SAD prijavilo upotrebu bilo kakvih suplemenata u periodu 2011. 2012. Ovaj trend je varirao u zavisnosti od podgrupe stanovništva. Upotreba multivitamina se sma-

njala, pri čemu je 37% prijavilo upotrebu u periodu 1999-2000, a 31% je prijavilo upotrebu u periodu 2011-2012. Dodatak vitamina D iz izvora koji nisu multivitamini povećao se sa 5,1% na 19% i upotreba suplemenata ribljeg ulja porasla je sa 1,3% na 12% tokom perioda studije, dok se upotreba niza drugih suplemenata smanjila [20].

Farmaceuti u italijanskoj regiji Friuli-Venecija Đulija anketirani su od septembra 2020. do februara 2021. godine koristeći onlajn upitnik od 54 stavke. Pitanja su se odnosila na znanje, stavove i praksu. Prikupljeni su i podaci o polu, starosti, radnom iskustvu, stepenu stručne spreme i funkciji u farmaciji. Popunjena su 232 upitnika, pretežno žene (71%). Većina ispitanika bili su diplomirani farmaceuti (77%) zaposleni u apoteci (66%) u kojoj su radili najmanje 10 godina (61%). Znanje farmaceuta je ocenjeno kao nisko, sa jednom trećinom učesnika iznad medijane. Zaposleni su češće nego vlasnici prijavili kupovinu dijetetskih suplemenata na direktan zahtev pacijenata ( $p < 0,05$ ). Nivo znanja farmaceuta o upotrebi dijetetskih suplemenata je ocenjen kao nezadovoljavajući, sa zabrinjavajućim uticajem na bezbednost pacijenata. Zaključeno je da bi kontinuirana edukacija bila od posebnog značaja za mlađe pripadnike ove profesije. Takođe, evropski regulatorni okvir za proizvodnju, prodaju i postmarketinški nadzor dijetetskih suplemenata trebalo bi da bude ojačan [21].

Istraživanjem u Poljskoj među srednjoškolcima obuhvaćeno je 396 učenika uzrasta 13-18 godina (249 devojčica i 147 dečaka). Za procenu unosa dijetetskih suplemenata korišćen je autorski upitnik. Upotreba klaster analize omogućila je razlikovanje grupa učenika sličnih sociodemografskih karakteristika i učestalosti upotrebe dijetetskih suplemenata. U proučavanoj populaciji studenata stvorena su tri klastera koja su se značajno razlikovala po sociodemografskim karakteristikama. U klasteru 1 i 2 najviše su bili učenici koji su koristili dijetetske suplemente (56% ispitanika i 100%). U klasteru 1 uglavnom su bili učenici koji dolaze iz ruralnih sredina i malih gradova, sa lošijom materijalnom situacijom, uglavnom dečaci (56%), dok su u klasteru 2 dominirale devojčice (81%) koje žive u velikom gradu, iz porodica sa dobrom materijalnom situacijom i onima koji su češće imali manju težinu (28,8%). U klasteru 3 uglavnom su bili stariji učenici (62%), koji nisu uzimali dijetetske suplemente. U poređenju sa klasterom 2, imali su manju učestalost konzumiranja doručka (55% prema 69%), ali veću učestalost konzumiranja bezalkoholnih pića, brze hrane, kafe i soli. Rezultati pokazuju da je upotreba dijetetskih suplemenata u adolescenciji uobičajena pojava i blago uslovljena ponašanjem u ishrani. Ova nepovoljna navika uobičajenog uzimanja dijetet-



skih suplemenata uočena među studentima ukazuje na potrebu edukacije o prednostima i rizicima upotrebe suplemenata [22].

Suplementi zasnovani na proteinima su među najčešćim vrstama dodataka ishrani koje konzumiraju sportisti. Međutim, trenutno postoje ograničeni podaci koji istražuju znanje, motivaciju i pojavu upotrebe među adolescentnom populacijom (13–18 godina). Ova pilot studija pokušava da dobije početne podatke u vezi sa upotrebom proteinskih suplemenata u ovoj populaciji. Ova studija istražuje razumevanje i pojavu upotrebe proteinskih suplemenata kod 87 adolescenata sportista iz glavnog grada Australije koji se takmiče u različitim sportovima. Izvori informacija, redovnost upotrebe, kupovne navike, povezano poznavanje rizika i dopunska uverenja su ispitani korišćenjem pisanog upitnika koji je sam prijavio. Ukupno 60% (n = 52) sportista je prijavilo da koriste proteinske suplemente, sa pozitivnim odnosom između starosti i upotrebe ( $P < 0,05$ ); 48 učesnika (55%) je primetilo rizike povezane sa konzumiranjem proteinskih suplemenata, pri čemu je najčešći rizik prijavljen kao „ne znam“ (22%). Utvrđeno je da treneri iniciraju upotrebu proteinskih suplemenata više od drugih dodataka ishrani kod sportista (50%) i da su bili primarni izvor informacija u vezi sa suplementima (58%). Utvrđeno je da je 19% sportista adolescenata dobijalo informacije o proteinskim suplementima sa interneta, a 17% svih potrošača svoje suplemente kupuje preko interneta. Evidentan nedostatak znanja o proteinskim suplementima ukazuje na neophodnost daljeg obrazovanja sportista, trenera i porodica u vezi sa odgovornom nabavkom i upotrebom proteinskih suplemenata u sadašnjem pejzažu sportske ishrane. Buduća istraživanja bi trebalo dalje da istraže ulogu interneta u kupovini i sticanju znanja o proteinskim dodacima ishrani [23].

## Diskusija

Dijetetski suplementi mogu da budu korisni, ali uključuju i potencijalne zdravstvene rizike imajući u vidu vrlo dostupne i nekontrolisane informacije na internetu i uošte u medijima. Farmaceuti imaju značajnu ulogu u savetovanju prilikom opredeljivanja za neki od ovih proizvoda, to može da bude od pomoći u postizanju njihove bezbednije upotrebe, jer se znanja ovih stručnjaka o suplementima kontinuirano proširuju [21]. Pravna regulativa je zato od velikog značaja. Na osnovu analize dokumentacije Evropske unije koja je bila dostupna u ovom pretraživanju, zaključuje se da je regulativa u Republici Srbiji usaglašena sa propisima u EU, ali je problem postojanja velikih razlika u ovoj oblasti od države do države unutar EU. Sličnosti se ogledaju u jasnom

razgraničavanju dijetetskih suplemenata od lekova, ali i primena preciznih smernica za deklarisanje nekog proizvoda kao suplementa. Nedostaci mogu biti i nepostojanje definisanih, preporučenih vrednosti prema godinama života i polu, iako se spisak minerala i vitamina koriguje prema naučnim saznanjima.

Pregled radova nesumnjivo potvrđuje drugu hipotezu koja se odnosila na postojanje jasnih, naučno utemeljenih saznanja o štetnim efektima vitamina i dijetetskih suplemenata. U tom kontekstu, najčešće ispitivan je vitamin D, uz isticanje autora da svaki vitamin ili dijetetski suplement koji se koristi prekomerno ima štetne, pa i toksične efekte.

Društveni aspekt je od izuzetnog značaja s obzirom da se zapaža povećana upotreba dijetetskih suplemenata poslednjih godina, posebno u mlađoj populaciji. Iz tog razloga pregledani su radovi koji se tiču ispitivanja znanja i stavova prema dijetetskim suplementima kao i trendovi upotrebe. Zabrinjavajući su podaci dobijeni anketiranjem farmaceuta u nekim zemljama EU koji ukazuju na njihov nizak nivo znanja o štetnim efektima, imajući u vidu da se ovi proizvodi prodaju u apotekama. Treća hipoteza ovim je potvrđena, odnosno informisanost korisnika o štetnim efektima dijetetskih suplemenata daleko je od zadovoljavajućeg, uz značajno povećanje njihove upotrebe. Veoma je važno napomenuti da nema dovoljno objavljenih rezultata istraživanja na našim prostorima koja se bave trendovima upotrebe dijetetskih suplemenata i znanjem opšte populacije o njihovim efektima, dostupni su rezultati malobrojnih istraživanja pretežno usmerenih na usku populaciju poput studentske.

Stav Američkog udruženja dijetetičara je da je za promišljanje zdravlja i smanjenje rizika od hroničnih bolesti, najbolja strategija zasnovana na balansiranoj ishrani. Upotreba dijetetskih suplemenata raste u Sjedinjenim Državama. Informisanost potrošača o bezbednosti i efikasnosti suplemenata nije adekvatna, usled čega se javljaju poteškoće u tumačenju deklaracije proizvoda. Iz tog razloga stručnost praktičara dijetetičara je nužna kako bi izbor suplementa bio bezbedan i odgovarajući, posebno što su oni jedan od prvih izvora informacija [24].

## Zaključak

Značajna upotreba dijetetskih suplemenata u opštoj populaciji, naglašava važnost razmatranja bezbednosti njihove dugotrajne primene. Individualne potrebe su različite i vrlo ih je teško precizno utvrditi spram potreba i navika u ishrani. Stoga je neophodno da stručnjaci iz ove oblasti adekvatno procene potrebe za suplementacijom i blagovremeno prate informacije o riziku. Javnosti treba da budu dostupne objektivne i naučno utemeljene

informacije što bi imalo za cilj bolju edukaciju stanovništva kao jedini način da se postigne racionalna upotreba dijetetskih suplementa kako bi se predupredile neželjene posljedice.

### Literatura

1. Soni MG, Thurmond TS, Miller III ER, Spriggs T, Bendich A, Omaye ST. Safety of vitamins and minerals: controversies and perspective. *Toxicol Sci.* 2010;118(2):34855. doi:10.1093/toxsci/kfq293
2. Blagojević A, Simonović N. Znanje, stavovi i ponašanje studenata farmacije i medicine u vezi sa upotrebom dijetetskih suplemenata. *Studentski Medicinski glasnik.* 2011:14.
3. Đorđević B, Miletić I, Stanković I. Vitamini i minerali kao esencijalni nutrijenti. *Arh farm.* 2009; 59(2-3):81-90.
4. Penniston KL, Tanumihardjo SA. The acute and chronic toxic effects of vitamin A. *Am J Clin Nutr.* 2006;83(2):19-201. doi:10.1093/ajcn/83.2.191
5. Stojiljković M, Radulović O, Jović S. Korišćenje dijetetskih suplemenata u populaciji studenata medicinskih i nemedicinskih nauka Univerziteta u Nišu (Srbija). *Biomedicinska istraživanja.* 2012;28;3(1):40-6.
6. Maqbool MA, Aslam M, Akbar W, Iqbal Z. Biological importance of vitamins for human health: A review. *J Agric Basic Sci.* 2017;2(3):50-8.
7. Miljković S. 2019. *Dijetetska hrana i dijetetski suplementi (drugo dopunjeno izdanje).* Farmaceutski fakultet, Novi Sad.
8. Binns CW, Lee MK, Lee AH. Problems and prospects: public health regulation of dietary supplements. *Annu Rev Public Health.* 2018;39:403-20. doi:10.1146/annurev-publhealth-040617-013638
9. Pravilnik zdravstvenoj ispravnosti dijetetskih proizvoda ("Sl. Glasnik RS" br. 45/2010, 27/2011, 50/2012, 21/2015, 75/2015, 7/2017, 103/2018 - dr. pravilnik i 45/2022 - dr. pravilnik)
10. Alkundi A, Momoh R, Musa A, Nwafor N. Vitamin D intoxication and severe hypercalcaemia complicating nutritional supplements misuse. *BMJ Case Reports CP.* 2022;15(7):e250553. doi:10.1136/bcr-2022-250553
11. Carazo A, Macáková K, Matoušová K, Krčmová LK, Protti M, Mladěnka P. Vitamin A update: forms, sources, kinetics, detection, function, deficiency, therapeutic use and toxicity. *Nutrients.* 2021;18;13(5):1703. doi:10.3390/nu13051703
12. Doseděl M, Jirkovský E, Macáková K, Krčmová LK, Javorská L, Pourová J, Mercolini L, Remião F, Nováková L, Mladěnka P, OEMONOM. Vitamin C—sources, physiological role, kinetics, deficiency, use, toxicity, and determination. *Nutrients.* 2021;13;13(2):615. doi:10.3390/nu13020615
13. Timbo BB, Ross MP, McCarthy PV, Lin CT. Dietary supplements in a national survey: prevalence of use and reports of adverse events. *J Am Diet Assoc.* 2006;106(12):196674. doi:10.1016/j.jada.2006.09.002
14. Pereira GA, Bressan J, Oliveira FL, Sant'Ana HM, Pimenta AM, Lopes LL, Hermsdorff HH. Dietary Folate intake is negatively associated with excess body weight in Brazilian graduates and postgraduates (CUME project). *Nutrients.* 2019;11(3):518. doi:10.3390/nu11030518
15. Maughan RJ Dietary reference values for nutrients summary report. 2017; Dec.
16. Quality assurance issues in the use of dietary supplements, with special reference to protein supplements. *J Nutr.* 2013;143(11):843S-7S. doi:10.3945/jn.113.176651
17. European Food Safety Authority (EFSA). Dietary reference values for nutrients summary report. 2017; Dec.
18. Kowalska A, Bieniek M, Manning L. Food supplements' non-conformity in Europe—Poland: A case study. *Trends Food Sci Technol.* 2019;93:262-70.
19. Žeželj SP, Tomljanović A, Jovanović GK, Krešić G, Peloza OC, Dragaš-Zubalj N, Prokurića IP. Prevalence, knowledge and attitudes concerning dietary supplements among a student population in Croatia. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(6):1058. doi:10.3390/ijerph15061058
20. Marx W, Kiss N, McKavanagh D, Isenring E. Attitudes, beliefs and behaviours of Australia dietitians regarding dietary supplements: A cross-sectional survey. *Complement Ther Clin Pract.* 2016;25:87-91. doi:10.1016/j.ctcp.2016.09.002
21. Kantor ED, Rehm CD, Du M, White E, Giovannucci EL. Trends in dietary supplement use among US adults from 1999-2012. *Jama.* 2016;316(14):1464-74. doi:10.1001/jama.2016.14403
22. Brunelli L, Arnoldo L, Mazzilis G, d'Angelo M, Colautti L, Cojutti PG, Parpinel M. The knowledge and attitudes of pharmacists related to the use of dietary supplements: An obser-

- vational study in northeastern Italy. *Prev Med Rep.* 2022;30:101986. doi:10.1016/j.pmedr.2022.101986
23. Gajda K, Zielinska M, Ciecierska A, Hamulka J. Determinants of the use of dietary supplements among secondary and high school students. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny.* 2016;67(4).
24. Whitehouse G, Lawlis T. Protein supplements and adolescent athletes: A pilot study investigating the risk knowledge, motivations and prevalence of use. *Nutr Diet.* 2017;74(5):509-15. doi:10.1111/1747-0080.12367
25. Marra MV, Boyar AP. Position of the American Dietetic Association: nutrient supplementation. *J Am Diet Assoc.* 2009;109(12):2073-85. doi:10.1016/j.jada.2009.10.020

Korespondent / Corresponding author: Dubravka Marinović, E-mail: [drmarinovic@yahoo.com](mailto:drmarinovic@yahoo.com)

**PROCENA FAKTORA KOJI UTIČU NA PRIHVATANJE HPV VAKCINE MEĐU ADOLESCENTIMA I MLADIM ODRASLIM OSOBAMA: DOPRINOS MEDICINSKE SESTRE**

*Violeta Veselinović<sup>1</sup>, Vanja Pažun<sup>1</sup>, Verica Trbović<sup>1</sup>, Milena Maričić<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Akademija strukovnih studija Beograd, Odsek Visoka zdravstvena škola, Srbija

**EVALUATION OF FACTORS INFLUENCING ACCEPTANCE OF HPV VACCINATION AMONG ADOLESCENTS AND YOUNG ADULTS: CONTRIBUTION OF A NURSE**

*Violeta Veselinović<sup>1</sup>, Vanja Pažun<sup>1</sup>, Verica Trbović<sup>1</sup>, Milena Maričić<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Academy of Applied Studies Belgrade, The College of Health Sciences, Serbia

**Sažetak**

Pregledni rad se bavi procenom faktora koji utiču na prihvatanje HPV vakcine među adolescentima i mladim odraslim osobama, sa posebnim fokusom na doprinos medicinskih sestara. HPV infekcija je ozbiljan javnozdravstveni problem koji može izazvati značajne posledice po zdravlje, kao što su karcinom grlića materice, genitalne bradavice i druge komplikacije. Međutim, vakcinacija može značajno smanjiti rizik od ovih oboljenja.

Cilj rada odnosio se na istraživanje faktora koji imaju uticaj na prihvatanje HPV vakcine kod adolescentata i mladih odraslih, s akcentom na odgovornost medicinskih sestara. Rezultati analize studija ukazuju na složenost faktora koji utiču na odluku o HPV vakcinaciji. Medicinske sestre imaju nedvosmislen doprinos u edukaciji, podršci adolescentima i njihovim roditeljima. Studije su pokazale da su medicinske sestre često najvažniji izvor informacija o HPV vakcinaciji, što doprinosi povećanju informisanosti i pozitivnih stavova prema vakcinaciji.

Pored toga, roditelji, prijatelji i društvene mreže takođe imaju značajan uticaj na odluku adolescentata o vakcinaciji. Društvene mreže takođe doprinose oblikovanju stavova o HPV vakcinaciji, pri čemu pozitivan i negativan sadržaj mogu imati različite efekte.

Javne kampanje i zdravstveno obrazovanje su takođe specifični faktori u povećanju informisanosti i prihvatanja HPV vakcinacije. Studije su pokazale da je izbor odgovarajućih zdravstveno-vaspitnih metoda presudan za uspeh u podizanju svesti i prihvatanju vakcinacije. Ovi rezultati sugerišu da su efikasne kampanje i edukativni programi od suštinskog značaja za promociju vakcinacije.

Razumevanje faktora koji utiču na prihvatanje HPV vakcine među adolescentima i mladim odraslim osobama zahteva sveobuhvatan pristup koji povezuje medicinske sestre, roditelje, prijatelje, društvene

**Abstract**

This review article assesses the factors influencing the acceptance of the HPV vaccine among adolescents and young adults, with a special focus on the contributions of nurses. HPV is a significant public health concern that can have serious health consequences, such as cervical cancer, genital warts, and other complications. However, vaccination can significantly reduce the risk of these diseases.

The aim of the review was to investigate the factors influencing the acceptance of the HPV vaccine among adolescents and young adults, with an emphasis on the contribution of healthcare professionals. The analysis of studies' results indicates the complexity of factors influencing the decision to receive the HPV vaccination. Nurses have an unequivocal contribution in educating and supporting adolescents and their parents. Studies have shown that nurses are often the most important source of information about HPV vaccination, which contributes to increased awareness and positive attitudes towards vaccination.

Furthermore, parents, friends, and social networks also have a significant influence on adolescents' vaccination decisions. Social networks also contribute to shaping attitudes about HPV vaccination, with positive and negative content having different effects.

Public campaigns and health education are also specific factors in increasing awareness and acceptance of HPV vaccination. Studies have shown that the selection of appropriate health education methods is crucial for success in raising awareness and acceptance of vaccination. These results suggest that effective campaigns and educational programs are essential for vaccination promotion.

Understanding the factors influencing the acceptance of the HPV vaccine among adolescents and young adults requires a comprehensive approach

mreže i javne kampanje. Samo udruženim naporima može se postići povećanje stope vakcinacije, što je suštinski važno za zaštitu zdravlja mladih od HPV infekcije i njenih ozbiljnih posledica. Rad doprinosi boljem razumevanju dinamike prihvatanja HPV vakcine, istovremeno naglašavajući odgovornost medicinskih sestara u promociji HPV vakcinacije.

**Ključne reči:** HPV vakcina, adolescenti, mladi odrasli, medicinske sestre, faktori prihvatanja, društvene mreže, zdravstveno obrazovanje.

## Uvod

Faktori rizika za karcinom grlića materice, odnose se na perzistirajuću infekciju visokorizičnim sojevima humanog papiloma virusa (HPV), imunološku insuficijenciju, ranu seksualnu aktivnost, veći broj seksualnih partnera, pušenje, korišćenje oralnih kontraceptiva tokom dužeg perioda, prisustvo karcinoma grlića materice u porodičnoj anamnezi i specifične infekcije prenosive seksualnim putem, kao što je hlamidija (1).

Kako infekcija humanim papiloma virusom predstavlja najznačajniji faktor rizika za razvoj karcinoma grlića materice, presudna je pravovremena identifikacija visokorizičnih tipova HPV-a koji mogu izazvati promene u cervikalnim ćelijama i napredovati u karcinom. HPV tip 16 je najonkogeniji, čineći skoro polovinu svih karcinoma grlića materice, a HPV 16 i 18 zajedno čine približno 70% karcinoma grlića materice. Redovno testiranje na HPV i vakcinacija mogu pomoći u prevenciji ove maligne bolesti (1).

Cilj rada se odnosi na istraživanje faktora koji utiču na povećanje svesti i prihvatanje HPV vakcine, koja trenutno predstavlja najvažaniji korak u prevenciji karcinoma grlića materice i drugih bolesti, s posebnim fokusom na doprinos medicinskih sestara. Značajno je naglasiti da su periodi adolescencije i ranog odraslog doba kritične faze u životu kada se razvijaju zdrave navike i donose odluke o zdravstvenom ponašanju (1).

Razumevanje faktora koji utiču na prihvatanje vakcine u ovom uzrastu može pomoći u oblikovanju ciljanih i efikasnih programa vakcinacije. Osim toga, trenutno se suočavamo s tendencijom sve veće dezinformisanosti i skepticizma prema vakcinaciji, a to obuhvata i HPV vakcinu. Ova situacija naglašava potrebu za pružanjem informacija zasnovanih na naučnim činjenicama kako bi se jasno istakla važnost i bezbednost vakcinacije, sa ciljem povećanja nivoa prihvatanja vakcine među ciljnom populacijom.

Aktuelnost teme je neosporna, jer HPV infekcija i povezani zdravstveni rizici predstavljaju globalni

that involves nurses, parents, friends, social networks, and public campaigns. Only through collective efforts can we achieve an increase in vaccination rates, which is crucial for protecting the health of young people from HPV infection and its serious consequences.

**Keywords:** HPV vaccine, adolescents, young adults, nurses, acceptance factors, social networks, health education.

javnozdravstveni izazov. Uprkos dostupnosti vakcine, stope vakcinacije među adolescentima i mladim odraslim osobama razlikuju se između različitih regiona i zemalja, što ukazuje na potrebu za daljim istraživanjem i unapređenjem strategija. Tema ima širok uticaj na javno zdravlje i donošenje zdravstvenih politika, jer se fokusira na prevenciju teških i potencijalno smrtonosnih bolesti. Važno je neprestano istraživati i razvijati strategije koje će unaprediti prihvatanje HPV vakcine, s ciljem ostvarenja značajnog javnozdravstvenog uticaja i zaštite zdravlja budućih generacija (2, 3, 4).

## Metodologija

Za potrebe istraživanja upotrebljena je analiza i prikaz rezultata istraživanja drugih istraživača. Korišćene su deskriptivna i indirektna opservaciona metoda. Pomoću ključnih reči na engleskom jeziku: HPV infekcija, HPV vakcinacija, faktori rizika, reproduktivno zdravlje, mladi, adolescenti, pretražene su medicinske elektronske baze podataka (Pub Med, Scindex, Scopus).

Obuhvaćeni su akademski časopisi i stručni naučni radovi koji se bave pitanjem prihvatanja HPV vakcine među adolescentima i mladim odraslim osobama, objavljeni isključivo na engleskom jeziku u periodu od poslednjih 15 godina, kako bi se obezbedio obuhvat novijih istraživanja na ovu temu. Kriterijumi za isključivanje su bili konferencijski radovi, editorijali, komentari, pisma, i sažeci sa konferencija, radovi objavljeni pre 2008. godine, kao i radovi koji se bave drugim aspektima HPV vakcine.

## Informisanost adolescenata i mladih odraslih osoba o HPV infekciji i vakcinaciji

Podizanje nivoa znanja i svesti o zdravstvenim pitanjima, naročito seksualno prenosivim infekcijama, je od posebnog značaja za adolescente i mlade odrasle osobe, kako bi na vreme formirali pravilne stavove, doneli informisane odluke po svoje zdravlje i time sprečili potencijalni nastanak oboljenja

koja mogu uticati na kvalitet njihovog života. Adolescenti i mladi odrasli su osetljiva populacija koja zahteva aktivne inicijative u svrhu edukacije i informisanja o HPV infekciji i značaju vakcinacije.

U istraživanju sprovedenom 2012. godine, autori iz Nemačke su analizirali nivoe informisanosti o HPV infekciji među adolescentima, uključujući minimalni i maksimalni procenat, kao i prosečnu stopu informisanosti. Rezultati istraživanja pokazuju značajne varijacije u procentu adolescenata koji su bili upoznati s HPV infekcijom, s brojkama koje variraju od 3,8% do 92,8%. Prosečna stopa informisanosti iznosila je 48,3%, ukazujući na potrebu za povećanjem svesti o HPV infekciji među adolescentima i mladim odraslim osobama (2, 3).

Rezultati istraživanja sprovedenih u Francuskoj između 2007 i 2010. godine, ukazala su na neadekvatnu informisanost adolescenata i mladih odraslih osoba o vakcinaciji protiv HPV infekcije. U proseku 44% učesnika kvantitativnih studija izrazilo je nesigurnost u vezi sa dostupnošću informacija o vakcinaciji, a istraživanjem u Rumuniji, dobijeni rezultati ukazuju da je preko 40% učesnika procenilo svoje znanje o vakcinaciji nedovoljnim (4–7).

Iz analize podataka studije sprovedene u Indiji 2017. godine koja se bavila procenom nivoa informisanosti studenata medicine i medicinskih sestara o HPV infekciji i vakcinaciji utvrđeno je da je oko 80% ispitanika znalo da se HPV prenosi seksualnim putem. Više od 80% medicinskih sestara tačno je odgovorilo da se HPV može preneti putem ponovne upotrebe igala, a 81,25% znalo je da se HPV može preneti tokom trudnoće. Iako je više od 80% studenata bilo svesno da postoji vakcina protiv HPV-a, samo 5,5% svih studenata je vakcinisano protiv HPV-a, 46,75% je bilo spremno da vakciniše svoju decu, dok je samo 1,75% učesnika studije znalo da HPV vakcinu treba da prime i dečaci (8).

### **Izvori informacija o HPV infekciji i vakcinaciji**

Informacije o HPV infekciji i vakcinaciji dostupne su iz različitih izvora. Roditelji često edukuju svoju decu, dok masovni mediji, uključujući relevantne onlajn resurse, najčešće značajno doprinose širenju informacija. Medicinske sestre imaju odgovornost u smanjenju straha i zabrinutosti povezanih sa vakcinacijom pružajući važne informacije i odgovore na pitanja pacijenata. Posebno doprinose edukaciji i savetovanju adolescenata o HPV infekciji i vakcinaciji, čime poboljšavaju razumevanje i zaštitu od ove virusne infekcije.

Istraživanjem značaja roditelja kao edukatora, prikazani su rezultati koji ukazuju da je skoro 50% adolescenata i mladih odraslih osoba izjavilo da je majka njihov glavni izvor informacija o HPV vak-

cinaciji. Sa druge strane, 44% adolescenata i mladih odraslih osoba vidi oca kao glavni izvor informacija i ilustruje potrebu za većim angažovanjem očeva u pružanju informacija (9, 10). Određeni procenat adolescenata, čiji su glavni izvor informacija o HPV vakcinaciji roditelji, prijavio je da upravo njihovi roditelji predstavljaju prepreku za primanje HPV vaccine, jer nisu dobili saglasnost, iako su izrazili želju za vakcinisanjem. Slične studije su realizovane i u Nemačkoj gde je 39% adolescenata pod značajnim uticajem mišljenja roditelja, zatim u Ujedinjenom Kraljevstvu 25% i 1% adolescenata u Švedskoj. Pored toga, 11% adolescenata iz Rumunije, izjavilo je da njihovi roditelji smatraju da vakcina nije bezbedna (5, 11, 12). Rezultati istraživanja sprovedenih u Kanadi i Švedskoj ukazuju da je formalna obrazovanost majke povezana sa prihvatanjem vakcinacije adolescenata, pri čemu se s povećanjem nivoa obrazovanosti majke primetno smanjuje verovatnoća prihvatanja vakcinacije (13).

Prema istraživanju sprovedenom u SAD-u 2009. godine, 66% adolescenata je izjavilo da su emitovane edukativne emisije na televiziji značajno doprinele njihovom razumevanju HPV vakcinacije. Takođe, zaključeno je da televizijski informativni programi imaju snažan uticaj na unapređivanje znanja o HPV infekciji i vakcinaciji i formiranje pozitivnih stavova prema vakcinaciji (14).

Nalazima studije iz 2022. godine realizovane u četiri Evropske države (Škotska, Bugarska, Španija i Srbija) identifikovano je da su zdravstveni stručnjaci (ginekolozi, medicinske sestre, babice i dr.) bili glavni izvor informacija o HPV vakcini. Procenat se razlikuje u različitim zemljama, počevši od 13% u Škotskoj, preko 15% u Bugarskoj, 21% u Španiji, sve do 38% u Srbiji. U Srbiji su adolescentkinje i mlade odrasle žene izjavile da medicinske sestre predstavljaju najpouzdaniji izvor informacija, pored njihovih roditelja (15).

U Francuskoj je 2020. godine sprovedena studija o promovisanju HPV vakcinacije u školama, rezultati ukazuju da je oko 55% medicinskih sestara razgovaralo sa učenicima o HPV infekciji, gde su medicinske sestre bile saglasne da edukacija učenika o HPV infekciji treba da bude neizostavni deo njihovog profesionalnog zadatka. Sa druge strane, stavovi nastavnika su bili raznoliki, budući da su neki podržavali ideju da obrazovanje o HPV infekciji treba da bude odgovornost medicinskih sestara, nastavnika prirodnih nauka ili eksternih stručnjaka, dok su drugi izrazili zabrinutost zbog potencijalnih reakcija roditelja ili dodatnog opterećenja nastavnika. Rezultati studije su takođe prikazali postojanje opšteg konsenzusa među profesionalcima, da HPV vakcinacija ne bi trebalo da bude odgovornost škole, kako bi se sprečila moguća diskriminacija među mladima (16).

Analizirani su rezultati istraživanja sprovedenog 2019. godine na Tajlandu, koje je obuhvatilo procenu kvaliteta 154 veb-sajtova pružalaca informacija o HPV vakcinaciji. Najveći broj ovih sajtova potiče iz medicinskih centara, bolnica, institucija javnog zdravlja i univerziteta. Skoro 80% veb-sajtova iskazalo je afirmativan stav prema HPV vakcini. Što se tiče sadržaja, 150 veb-sajtova (97,4%) pridržavalo se standarda pisanja i smatralo se da je njihov sadržaj tačan i ažuran. Međutim, nisu pružene detaljne informacije o prednostima vakcine i neželjenim efektima, što je dovelo do ocene da 108 veb-sajtova (70,1%) ima tačan, ali nepotpun sadržaj. Najviše prosečne ocene pouzdanosti dobili su veb-sajtovi medicinskih centara, bolnica, institucija javnog zdravlja i univerziteta (17).

### **Znanje adolescenata i mladih odraslih osoba o komplikacijama povezanim sa HPV infekcijom**

Iz analize podataka studija koje su sprovedene 2010. godine u Italiji i 2009. godine u Švedskoj, utvrđena je značajna razlika između devojčica i dečaka u nivou znanja o komplikacijama povezanim sa HPV infekcijom. Čak 53,3% devojčica i samo 11% dečaka je znalo o komplikacijama povezanim sa HPV infekcijom, što ukazuje na potrebu za poboljšanjem informisanja i edukacije populacije mladih o potencijalnim rizicima HPV infekcije (14, 18).

U Brazilu je 2020. godine sprovedena studija koja se bavila istraživanjem nivoa znanja adolescentkinja o povezanosti HPV infekcije i karcinoma grlića materice. Rezultati studija su, između ostalog, pokazali da je samo 14,7% adolescentkinja tačno navelo način prenošenja HPV infekcije. Kada je reč o preventivnim merama protiv HPV infekcije, 23,3% adolescentkinja je istaklo značaj vakcinacije, upotrebu kondoma i ograničavanje broja seksualnih partnera. Nasuprot tome, 11,6% adolescentkinja je fokusiralo svoju prevenciju samo na primanje HPV vakcine. Ispostavilo se da je samo mali broj adolescentkinja prepoznao povezanost između HPV infekcije i karcinoma grlića materice, tačnije svega 2,1% adolescentkinja (19).

### **Uticaj medicinskih sestara na prihvatanje HPV vakcine kroz edukaciju populacije adolescenta**

Edukacija populacije mladih od strane medicinskih sestara ima značajan uticaj na prihvatanje HPV vakcine. Medicinske sestre doprinose informisanosti i podizanju svesti o značaju prevencije HPV infekcije i zaštite od različitih tipova karcinoma koje HPV infekcija može izazvati. Svojim autoritetom i profesionalizmom, kroz otvoren dijalog sa adolescentima i roditeljima, medicinske sestre mogu značajno doprineti povećanju stope vakcinacije protiv HPV infekcije.

Rezultati istraživanja sprovedenih 2010. i 2012. godine u SAD-u, pokazuju da su medicinske sestre i babice bile najčešći prijavljeni pojedinačni izvor informacija o HPV vakcinama, gde je čak 88% adolescenata i mladih odraslih osoba prijavilo da su medicinske sestre vrlo važna karika u pružanju informacija o HPV vakcinaciji. Adolescenti koji su identifikovali medicinske sestre kao svoj izvor informacija pokazali su viši nivo znanja, snažniju podršku pozitivnim efektima vakcinacije i suočavali su se sa zanemarljivim preprekama povezanim s prihvatanjem vakcine (21, 22).

U Koreji je 2019. godine sprovedena studija koja se bavila značajem doprinosa medicinskih sestara u prihvatanju HPV vakcine od strane adolescenata i njihovih roditelja. Doprinos medicinskih sestara vrednovan je ocenama od 1 do 5. Tako je, u promociji HPV vakcinacije, prosečna ocena o uticaju medicinskih sestara bila 4,08, a srednja ocena pouzdanosti 3,46. Pored toga, pružanje tačnih informacija adolescentima i roditeljima o efikasnosti vakcine i neželjenim efektima vrednovano je najvišom srednjom ocenom 4,18 (23).

### **Uticaj prijatelja, društvenih mreža i javnih kampanja na formiranje stavova o vakcinaciji**

Savremeno društvo nosi sa sobom nove načine komunikacije i informisanja, koji imaju snažan uticaj na formiranje stavova i donošenje odluka o zdravstvenim pitanjima. U ovom kontekstu su prijatelji, društvene mreže i javne kampanje od presudnog značaja u oblikovanju pravilnih stavova o HPV vakcinaciji. Ova veza između socijalnog okruženja i zdravstvenih stavova postaje suštinski element u razumevanju značaja vakcina i njihovom prihvatanju.

Analiza podataka studije sprovedene među adolescentima u Kaliforniji, pokazuje da je 25% adolescenata potpuno saglasno sa stavovima svojih prijatelja, dok je 23% delimično saglasno sa stavovima prijatelja u vezi sa HPV vakcinacijom. Ovi podaci ukazuju na sklonost ljudi ka formiranju stavova koji su usaglašeni sa stavovima bližnjih, u ovom slučaju prijatelja. S druge strane, 52% adolescenata izrazilo je neusaglašenost sa stavovima svojih prijatelja. Važno je istaći da uticaj prijatelja na oblikovanje stavova može biti promenljiv u skladu s faktorima kao što su kultura, lični identitet, određene okolnosti i nivo obrazovanja (21).

Saglasno prethodnim nalazima, studija iz 2012. godine u Španiji i Nemačkoj, ukazuje na značajnost podatka o uticaju socijalnih mreža, kao što su Tviter, JuTjub, Instagram i Majspejs, na stavove o HPV vakcinaciji. Analizom podataka sa Tvitera, zapaža se da je veliki broj (57%) objava negativan, što može ukazivati na intenzivniju prisutnost

skepticizma u vezi sa HPV vakcinacijom na ovoj platformi. Pozitivan aspekt YouTube-a je prisustvo velikog broja video snimaka (61%) koji podržavaju HPV vakcinaciju, što može doprineti povećanju svesti, unapređenju znanja i prihvatanju HPV vakcinacije među adolescentima (24, 25). Kada je reč o Instagramu, primećeno je da više od 80% objava promovira HPV vakcinaciju, što predstavlja prednost s obzirom na mogućnost vizualnog prikaza sadržaja, olakšavajući tako pamćenje i širenje informacija. Na Majspejsu, oko 52% objava podržava HPV vakcinaciju, dok se u 43% objava izražava kritički, uključujući negativne komentare i skepticizam prema HPV vakcinaciji, što može dodatno zbuniti adolescente pri donošenju pravovremenih i adekvatnih odluka (25).

Analizirajući rezultate istraživanja sprovedenih u Indiji 2021. i 2023. godine, koja su se fokusirala na uticaj javnih kampanja na prihvatanje HPV vakcine, može se primetiti da su pravilno usmerene zdravstveno-vaspitne metode postigle značajan uspeh u povećanju svesti o HPV vakcinaciji i njenoj prihvaćenosti. Ovi rezultati imaju značajne implikacije za planiranje budućih kampanja, uključujući zdravstveno obrazovanje i druge aktivnosti usmerene na povećanje primene HPV vakcine i promociju zdravih navika među adolescentima i mladim odraslim osobama (26, 27).

## Diskusija

Istražujući faktore rizika koji utiču na prihvatanje HPV vakcinacije među adolescentima i mladim odraslim osobama, u radu je posvećena posebna pažnja istraživanju nivoa informisanosti adolescenata i mladih odraslih osoba o HPV infekciji i vakcinaciji. Diskusija se odnosi na analizu najvažnijih nalaza studija i njihovu implikaciju za unapređenje informisanosti i prihvatanja HPV vakcinacije u ovoj populaciji. Rezultati tri različite studije sprovedene u Nemačkoj, Francuskoj i Indiji obezbedile su jasnije sagledavanje ove teme.

Studija sprovedena u Nemačkoj 2012. godine, ukazuje na značajnu razliku u udelu adolescenata koji su čuli za HPV infekciju, od 3,8% do 92,8%. Prosečna stopa informisanosti iznosila je 48,3%, što naglašava potrebu za povećanjem svesti o HPV infekciji među adolescentima i mladim odraslim osobama. Rezultati sugerišu da postoji veliki prostor za edukaciju i informisanje o HPV infekciji kako bi se povećala stopa prihvatanja vakcinacije (2, 3).

U periodu od 2007. do 2010. godine sprovedene su studije u Francuskoj, koje otkrivaju značajan nedostatak informisanosti među adolescentima i mladim odraslim osobama o vakcinaciji protiv HPV infekcije. Gotovo polovina učesnika ovih istraživanja

(44%) izrazila je nesigurnost u vezi sa pristupom informacijama o vakcinaciji. Ovaj alarmantni nedostatak informacija može značajno uticati na odluke o vakcinaciji i naglašava potrebu za poboljšanjem kampanja radi informisanja. S druge strane, studija koja je sprovedena u Indiji 2017. godine, ističe da iako većina ispitanika ima osnovno razumevanje HPV-a i njegovih načina prenošenja, vrlo mali broj njih je zapravo primio vakcinu protiv HPV-a. Podaci ukazuju na to da informisanost sama po sebi nije dovoljna za postizanje visokih stopa vakcinacije, neophodno je intenzivirati napore u podizanju svesti o značaju vakcinacije kako bi se ostvarila adekvatna zaštita od HPV infekcije (5, 8).

Istraživanja o izvorima informacija o HPV vakcinaciji među mladima pružaju značajne odgovore na pojedina pitanja. Roditelji, naročito majke, doprinose značajnom poboljšanju informisanja adolescenata, dok se odgovornost očeva može unaprediti. Međutim, roditelji neretko mogu biti i prepreka za vakcinaciju, jer ne obezbeđuju saglasnost, što se vidi u različitim stopama participiranja roditelja u Nemačkoj, Ujedinjenom Kraljevstvu i Švedskoj. Formalna obrazovanost majki pokazala se značajnom u prihvatanju vakcine, mada se uočava i smanjenje verovatnoće vakcinacije sa povećanjem obrazovanosti majke. Zdravstveni profesionalci, kao što su ginekolozi, medicinske sestre i babice, postaju sve značajniji izvor informacija o HPV vakcini, dok su nastavnici u školama različito usmereni prema edukaciji o HPV infekciji. Veb-sajtovi koji se bave informacijama o HPV vakcinaciji često imaju pozitivan stav prema ovoj praksi, ali ne obezbeđuju uvek sveobuhvatne informacije o prednostima i neželjenim efektima. Oni naglašavaju važnost korišćenja pouzdanih izvora informacija i poboljšane edukacije o HPV vakcinaciji među mladima. Na zvaničnom sajtu Instituta za javno zdravlje „Dr Milan Jovanović Batut“ u Srbiji, dostupne su informacije o HPV infekciji i vakcinaciji. Ove informacije su od primarnog značaja jer pružaju stručno prezentovane i naučno utemeljene podatke, omogućavajući mladima da donesu informisane odluke o svom zdravlju i zaštiti od HPV infekcije (11–17).

Podaci prikupljeni iz različitih zemalja ukazuju na razlike u nivou svesti o komplikacijama koje može izazvati HPV infekcija. Rezultati otvaraju prostor za poboljšano razumevanje potrebe za dodatnom edukacijom i informisanjem adolescenata i mladih odraslih osoba o ovom značajnom pitanju. Devojčice pokazuju izuzetno viši nivo svesti o opasnostima ove infekcije u odnosu na dečake. Ovakav trend ukazuje na potrebu za unapređenjem načina informisanja mladih, sa fokusom na oba pola, kako bi se razlika u nivou znanja izjednačila. Porazavajući rezultati istraživanja, ukazuju i da samo 2,1%



adolescentkinja razume povezanost HPV infekcije sa karcinomom grlića materice. Ovo navodi na razmišljanje o promenama dosadašnjih aktivnosti za podizanje svesti mladih o kompleksnosti i neželjenim ishodima HPV infekcije. Adolescenti i mlade odrasle osobe su izloženi značajnom riziku za razvoj zdravstvenih poremećaja, često nesvesni potencijalno ozbiljnih posledica po njihovo zdravlje (13, 17, 18).

Važnost profesionalnog doprinosa medicinskih sestara u promociji HPV vakcinacije je nedvosmislen, uz naglasak njihovog uticaja u oblikovanju znanja, stavova i ponašanja povezanih sa HPV vakcinacijom kod adolescenata i mladih odraslih osoba. Istraživanja iz SAD-a sprovedena 2010. i 2012. godine pokazala su da je čak 88% adolescenata prepoznalo medicinske sestre i babice kao najvažnije izvore informacija o HPV vakcinama. Adolescenti koji su informacije dobijali od medicinskih sestara često su pokazivali bolje razumevanje vakcinacije, pozitivnije stavove prema njoj i manje prepreka za prihvatanje (20, 21).

Istraživanje koje je sprovedeno u Koreji tokom 2019. godine naglasilo je važnost doprinosa medicinskih sestara u podsticanju prihvatanja HPV vaccine među adolescentima i njihovim roditeljima. Ova studija je istakla visoku ocenu medicinskih sestara u pružanju tačnih informacija i korigovanju negativnih stavova o vakcinama. Takođe je istaknut njihov aktivan doprinos u preporučivanju vakcinacije (22).

Dobijeni rezultati nedvosmisleno ističu odgovornost medicinskih sestara u procesu edukacije adolescenata i njihovih roditelja o HPV vakcinaciji. Ovaj doprinos medicinskih sestara predstavlja važnu komponentu u obezbeđivanju pouzdanih informacija o HPV vakcini i njenim prednostima. Svi pomenuti aspekti zajedno doprinose podizanju informisanosti o HPV vakcini i stvaranju pozitivnih stavova prema njoj, što može značajno unaprediti nivo prihvatanja ove vakcinacije među adolescentima i mladim odraslim osobama. Ipak, važno je takođe razmotriti i druge faktore koji utiču na prihvatanje HPV vaccine među populacijom adolescenata kako bi se razvile efikasne strategije za unapređenje vakcinacionih stopa.

Podaci dobijeni različitim studijama naglašavaju značajan uticaj prijatelja, društvenih mreža i javnih kampanja na informisanost adolescenata o HPV vakcinaciji.

Uticaj prijatelja je tema istraživanja sprovedenog u Kaliforniji 2010. godine, koje ističe tendenciju adolescenata da usklađuju svoje stavove prema mišljenju svojih prijatelja u vezi s HPV vakcinacijom (21). Nalazi potvrđuju ljudsku sklonost da se oblikuju mišljenja koja su usklađena sa mišljenjima

bliskih osoba, iako se primetna varijabilnost u stavovima može povezati sa različitim faktorima kao što su kultura, lična identifikacija, nivo obrazovanja i slično.

Društvene mreže, kao što su Twitter i YouTube, takođe imaju uticaj u promociji HPV vakcinacije. Instagram i MySpace predstavljaju platforme s većim brojem pozitivnih stavova prema vakcinaciji. Javne kampanje ostvaruju sve značajniji uspeh u povećanju svesti o HPV vakcinaciji i njenom prihvatanju (23–25).

U kontekstu javnih kampanja, istraživanja iz Indije za 2021. i 2023. godinu ukazuju na značajnost primene odgovarajućih metoda zdravstvenog vaspitanja kako bi se postigao uspeh u povećanju svesti i prihvatanju HPV vakcinacije među adolescentima. Ovi nalazi ističu značaj primene zdravstvenog obrazovanja i drugih javnih inicijativa kako bi se promovisala HPV vakcinacija i razvile zdrave navike među mladima (26, 27).

## Zaključak

Nakon pažljive analize faktora koji utiču na odluku o HPV vakcinaciji među adolescentima i mladim odraslim osobama, zaključujemo da je ova tema izuzetno kompleksna i zahteva specifičan pristup u promociji vakcinacije.

Studije su jasno ukazale na značaj informisanja adolescenta o HPV infekciji i vakcinaciji. Proučavajući različite izvore informacija, nedvosmisleno je da medicinske sestre imaju značajan doprinos u edukaciji adolescenata i njihovih roditelja u povećanju informisanosti i formiranju pozitivnih stavova o vakcinaciji. Osim toga, doprinos roditelja, prijatelja i društvenih mreža nije zanemarljiv, a njihov uticaj je različit u zavisnosti od specifičnih faktora.

Javne kampanje i edukativne inicijative imaju snažan uticaj na podizanje svesti i prihvatanje HPV vakcinacije među adolescentima. Ovi naponi su od velike važnosti za postizanje pozitivnih promena u stavovima i pristupu vakcinaciji.

Razumevanje i koordinacija faktora koji utiču na odluku o HPV vakcinaciji zahteva multidisciplinarni pristup koji obuhvata medicinske sestre i druge zdravstvene stručnjake, roditelje, prijatelje i društvene kampanje. Samo zajedničkim naporima moguće je ostvariti rast stope vakcinacije među adolescentima i mladim odraslim osobama, što je od fundamentalnog značaja za prevenciju HPV infekcije i njenih potencijalnih zdravstvenih posledica.

## Literatura

1. Plećaš D, Stanimirović B, Stanković A, Šulović V. Ginekologija i akušerstvo. Medicinski fakultet u Beogradu. 2019.
2. Samkange-Zeeb F, Spallek L, Klug SJ, Zeeb H. HPV infection awareness and self-reported HPV vaccination coverage in female adolescent students in two German cities. *J Community Health*. 2012; 1151-6. doi:10.1007/s10900-012-9589-1.
3. Hoglund AT, Tyden T, Hannerfors T, Larsson M. Knowledge of HPV and attitudes to HPV vaccination among Swedish high school students. *Eur J Contracept Reprod Heal Care*. 2010;15-53. doi:10.1258/ijsa.2008.008200.
4. Lasset C, Kalecinski J, Regnier V, Barone G, Leocmach Y, Vanhems P et al. Practices and opinions regarding HPV vaccination among French general practitioners: evaluation through two cross-sectional studies in 2007 and 2010. *Int J Public Health*. 2014;519-28. doi:10.1007/s00038-014-0555-9.
5. Maier C, Maier T, Neagu CE, Vledereanu R. Romanian adolescents' knowledge and attitudes towards human papillomavirus infection and prophylactic vaccination. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2015;77-82. doi:10.1016/j.ejogrb.2015.09.029.
6. Hofman R, Van Empelen P, Richardus JH, Kok I, Koning H et al. Predictors of HPV vaccination uptake: a longitudinal study among parents. *Health Educ Res*. 2014;83-96. doi: 10.1093/her/cyt092.
7. Mortensen GL. Parental attitudes towards vaccinating sons with human papillomavirus vaccine. *Dan Med Bull*. 2010;42:30.
8. Ganju SA et al. Assessment of knowledge and attitude of medical and nursing students towards screening for cervical carcinoma and HPV vaccination in a tertiary care teaching hospital. *Int J Community Med Public Health*. 2017;4186-93.
9. Dempsey AF, Abraham LM, Dalton V, Ruffin M. Understanding the reasons why mothers do or do not have their adolescent daughters vaccinated against human papillomavirus. *Ann Epidemiol*. 2009;19:531-8. doi:10.1016/j.annepidem.2009.03.011.
10. Gerend MA, Weibley E, Bland H. Parental response to human papillomavirus vaccine availability: uptake and intentions. *J Adolesc Health*. 2009;45:528-31. doi: 10.1016/j.jadohealth.2009.02.006.
11. Brabin L, Roberts SA, Stretch R, Baxter D, Elton P, Kitchener H, McCann R. A survey of adolescent experiences of human papillomavirus vaccination in the Manchester study. *Br J Cancer*. 2009;101(9):1502-4. doi:10.1038/sj.bjc.6605362.
12. Stocker P, Dehnert M, Schuster M, Wichmann O, Delere Y. Human papillomavirus vaccine uptake, knowledge and attitude among 10th grade students in Berlin, Germany, 2010. *Hum Vaccin Immunother*. 2013;74-82. doi:10.4161/hv.22192.
13. Reiter PL, Gilkey MB, Brewer NT. HPV vaccination among adolescent males: results from the National Immunization Survey-Teen. *Vaccine*. 2013;2816-21. doi:10.1016/j.vaccine.2013.04.010.
14. Kelly BJ, Leader AE, Mittermaier DJ, Hornik RC, Cappella JN. The HPV vaccine and the media: how has the topic been covered and what are the effects on knowledge about the virus and cervical cancer? *Patient Educ Couns*. 2009;77:308-13. doi:10.1016/j.pec.2009.03.018.
15. Petrova D, Brunton CG, Jaeger M, Lenneis A, Munoz R, Garcia-Retamero R, Todorova I. The Views of Young Women on HPV Vaccine Communication in Four European Countries. *Curr HIV Res*. 2015;13(5):347-58. doi:10.2174/1570162x13666150511124743. PMID: 26149158.
16. Bocquier A, Branchereau M, Gauchet A, Bonnay S, Simon M, Ecollan M et al. Promoting HPV vaccination at school: a mixed methods study exploring knowledge, beliefs and attitudes of French school staff. *BMC Public Health*. 2023;486. doi:10.1186/s12889-023-15342-2.
17. Likitdee N, Jampathong N, Kietpeerakool C. Quality Assessment of Websites Providing Information on Human Papillomavirus Vaccines in Thailand. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2019;3473-7. doi:10.31557/APJCP.2019.20.11.3473.
18. Pelucchi C, Esposito S, Galeone C, Semino M, Sabatini C, Piccioli I, et al. Knowledge of human papillomavirus infection and its prevention among adolescents and parents in the greater Milan area, Northern Italy. *BMC Public Health*. 2010;378-10. doi:10.1186/1471-2458-10-378.
19. Santos AC, Silva NNT, Carneiro CM. et al. Knowledge about cervical cancer and HPV immunization dropout rate among Brazilian adolescent girls and their guardians. *BMC Public Health*. 2020;2-11. doi:10.1186/s12889-020-8410-9.
20. Gottvall M, Larsson M, Höglund AT, Tyden T. High HPV vaccine acceptance despite low awareness among Swedish upper secondary school students HPV and upper secondary school students Gottvall et al. *Eur J Contracept Reprod Heal Care*. 2009;14(6):399-405. doi: 10.3109/13625180903229605.
21. Johnson-Mallard V, Thomas TL, Kostas-Polston EA, Barta M, Lengacher CA, and Rivers D. The nurse's role in preventing cervical cancer: a cul-

- tural framework. *Am Nurse Today*. 2012;1–10. PMID:25343003
22. Kim HW, Lee HY, Kim SE, Ahn HY, Kim YH, Lee YJ. Perceptions of nurses on human papillomavirus vaccinations in the Republic of Korea. *PLoS One*. 2019;14. doi: 10.1371/journal.pone.0211475
23. Mathur MB, Mathur VS, Reichling DB. Participation in the decision to become vaccinated against human papillomavirus by California high school girls and the predictors of vaccine status. *J Pediatr Health Care*. 2010; 24:14–24. doi:10.1016/j.pedhc.2008.11.004.
24. Briones R, Nan X, Madden K, Waks L. When vaccines go viral: an analysis of HPV vaccine coverage on YouTube. *Health Commun*. 2012;478–85. doi:10.1080/10410236.2011.610258.
25. Bodemer N, Müller SM, Okan Y, Garcia-Retamero R, Neumeyer-Gromen A. Do the media provide transparent health information? A cross-cultural comparison of public information about the HPV vaccine. *Vaccine*. 2012;3747–56. doi:10.1016/j.vaccine.2012.03.005.
26. Krokidi E, Rao AP, Ambrosino E, Thomas PPM. The impact of health education interventions on HPV vaccination uptake, awareness, and acceptance among people under 30 years old in India: a literature review with systematic search. *Front Reprod Health*. 2023;4–9. doi: 10.3389/frph.2023.1151179.
27. Mandal R, Banerjee D, Gupta K, Chatterjee P, Vernekar M, Ray C. Experience of human papillomavirus vaccination project in a community set up-an Indian study. *Asian Pacific J Cancer Prev*. 2021;699–704. doi:10.31557/APJCP.2021.22.3.699.

Korespondent / Corresponding author: Violeta Veselinović, E-mail: [veselinovicvioleta@yahoo.com](mailto:veselinovicvioleta@yahoo.com)

## ORALNA HIGIJENA KOD PACIJENATA SA ORTODONTSKIM APARATIMA

*Nataša Stojković<sup>1</sup>, Dušanka Petrović<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Akademija strukovnih studija Beograd, Odsek Visoka zdravstvena škola, Srbija

## ORAL HYGIENE IN PATIENTS WITH ORTHODONTIC APPLIANCES

*Nataša Stojković<sup>1</sup>, Dušanka Petrović<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Academy of Applied Studies Belgrade, The College of Health Sciences, Serbia

### Sažetak

Terapija fiksним ortodontskim aparatima u određenim okolnostima može dovesti do povećanja akumulacije dentalnog plaka, promene u sastavu oralne flore i otežanog održavanja oralne higijene. Za posledicu imamo pojavu većeg broja različitih problema, posebno kod pacijenata koji loše održavaju oralnu higijenu. Najčešći problemi su uglavnom gingivitis, kao i povećana incidenca karijesa. Nekad promene na gingivi mogu biti toliko izražene da se mora skratiti vreme nošenja aparata, a u nekim slučajevima i prekinuti terapija. Zbog navedenih problema, dobro održavanje oralne higijene kod pacijenata koji nose fiksne ortodontske aparate vrlo je značajno. Svakodnevno održavanje oralne higijene kod ovih pacijenata je komplikovano, pa su njima potrebna dodatna uputstva i objašnjenja kako i kojim sredstvima mogu efikasno da uklone plak. Takođe je potrebno, pogotovu mlađim pacijentima, pružati stalnu motivaciju i podršku. Za održavanje oralne higijene ovi pacijenti koriste veći broj različitih sredstava: standardne zubne četkice, i interdentalne četkice raznih veličina i oblika, zubni konac i interdentalne stimulatore. Mogu se koristiti električne četkice i aparat sa mlazom vode ili rastvorom. Često su kao pomoć oralnoj higijeni potrebni antiseptici i fluoridi. Kod pacijenata koji nose fiksne ortodontske aparate potrebno je uložiti napor i koristiti različita sredstva da se efikasno održava oralna higijena kako bi ortodontska terapija bila uspešna.

**Ključne reči:** oralna higijena, ortodontski aparat, zubni plak, pranje zuba, zubni konac, fluoridi

### Abstract

The therapy with fixed orthodontic appliances in certain circumstances can lead to an increase in the accumulation of dental plaque, the changes in the composition of the oral microorganisms and the difficulties in maintaining oral hygiene. As a result, there is an occurrence of a number of various problems, especially in patients who established poor oral hygiene. The most common problems are gingivitis and the increased frequency of caries. Sometimes the changes on the gingiva can be so pronounced that the time of wearing the appliance must be shortened, and in some cases the therapy has to be stopped. Due to the mentioned problems, good maintenance of oral hygiene in patients using fixed orthodontic appliances is very important. Continuous maintaining of oral hygiene in these patients is considered to be complicated, so they need additional instructions and explanations of what techniques and appliances should be applied when effective removal of dental plaque is considered. It is also necessary, especially for younger patients, to provide constant motivation and support. To maintain oral hygiene, these patients use a number of different tools: standard toothbrushes, and interdental brushes of various sizes and shapes, dental floss and interdental stimulators. Electric brushes and water flossers, whether loaded by pure water or solution, can be used. Antiseptics and fluorides are often used as additional help for oral hygiene. In patients who wear fixed orthodontic appliances, it is necessary to make an effort and use different means to effectively maintain oral hygiene in order for orthodontic therapy to be successful.

**Key words:** oral hygiene, orthodontic appliances, dental plaque, teeth brushing, dental floss, fluorides

## 1. Uvod

Veoma važan preduslov za oralno zdravlje je pravilan način održavanja oralne higijene. Pacijentima kojima je neophodan ortodontski aparat, pravilnom tehnikom pranja zuba i upotrebom pomoćnih sredstava za održavanje oralne higijene ponekad nije moguće ukloniti plak i mikroorganizme u potpunosti. Shodno tome, izuzetno je važno ove pacijente motivisati i obavještavati o inovacijama na polju pravilnog održavanja oralne higijene.

Održavanje oralne higijene predstavlja jedan od osnovnih preduslova zdravih zuba i mekih tkiva usne duplje. Kada se postavi ortodontski aparat, održavanje oralne higijene je prilično otežano. Zbog smanjenja rizika od nastanka oboljenja mekih tkiva usne duplje nakon postavljanja ortodontskog aparata, izuzetno je važno da održavanje oralne higijene bude podignuto na najviši mogući nivo i uz sprovođenje posebnog higijenskog režima. (1)

Ortodontske naprave mogu biti mobilne (pacijent sam unosi i vadi iz usta aparat), fiksne (naprave su pričvršćene u ustima i pacijent ih ne može sam izvaditi iz usta) i kombinovane (kod kojih je deo aparata pričvršćen u ustima, a drugo deo pacijent sam stavlja ili vadi iz usta). Mobilne ortodontske naprave (mobilni ortodontski aparati) ponekad mogu biti implementirane u početnim fazama terapije, kako bi proces prilagođavanja bio što uspješniji. Ovi aparati mogu biti dizajnirani samo za jednu, ili za obe vilice, izrađeni od akrilata u raznim bojama sa dodatim žičanim elementima, ili mogu biti potpuno prozirni. (1,2)

Osnovna karakteristika mobilnih ili pokretnih ortodontskih aparata jeste da se oni mogu lako izvaditi iz usta, radi čišćenja i održavanja oralne higijene. Ukoliko se želi postići zadovoljavajući rezultat mobilnim ortodontskim aparatom, neophodno ga je nositi 14 sati dnevno uobičajeno tokom cele noći i još oko 4 sata tokom dana. Sa mobilnim ortodontskim aparatom se ne sme jesti. Pre svakog jela, neophodno je skinuti aparat, oprati ga i posušiti, zatim staviti ga u suhu kutiju, a nakon jela obavezno treba oprati i zube i aparat, tako da se čist aparat stavi na čiste zube. (2) Problemi koji nastaju zbog neadekvatnog održavanja oralne higijene mobilnog aparata, ali i tkiva koja su u neposrednom kontaktu sa aparatom su vezani za bakterijske i gljivične infekcije zbog retentivnih i plak-prijemljivih površina mobilnog ortodontskog aparata.

Kod pacijenata koji nose fiksne ortodontske aparate povećana je akumulacija dentalnog plaka na elementima fiksnog aparata, ali i na površinama zuba koje su u neposrednom kontaktu sa fiksnim aparatom, pa je samim tim i otežano njegovo uklanjanje. Zbog toga se kod ovih pacijenata često

javljaju zapaljenja i degenerativne promene na gingivi, koje nastaju kao posledica loše oralne higijene koje mogu da uspore i kompromituju uspešnost ortodontske terapije. Takođe je povećana frekvencija pojave karijesa. (3)

Fiksnim ortodontskim aparatima je omogućen terapijski tretman i mladim osobama u razvoju, kao i osobama kod kojih je završen rast i razvoj kosti lica i vilica u kojima je prisutan problematičan broj zuba. Ovakve vilice neretko imaju vrlo komplikovan i kompromitovan dentalni status. Sve veća svesnost značaja ortodontske terapije, kao i estetska rešenja, povećavaju udeo populacije koja je u nekoj fazi ortodontske terapije, ali i raspon dobi pacijenata koji se na ortodontsku terapiju odlučuju. Ortodontski aparat, sam po sebi, kao strano telo, remeti postojeće strukture u ustima i povećava taloženje dentalnog plaka, menja sastav oralne flore i mnogostruko otežava održavanje oralne higijene. Sama konstrukcija fiksnog ortodontskog aparata dovodi do povećanog taloženja dentalnog plaka, hrane i napitaka, što povećava rizik od pojave oboljenja gingivitisa i karijesa, posebno kod pacijenata koji ne održavaju oralnu higijenu na vrlo zahtevan način koji se nameće ovom vrstom ortodontske terapije. (1,2)

Najčešći problemi koji se dijagnostikuju pri likom fiksne ortodontske terapije su upala desni, različiti stepeni gingivitisa, što neminovno vodi ka ugrožavanju potpornih struktura vilica. Ukoliko se ne preduzmu ozbiljni i kategorični koraci u unapređenju oralne higijene kod ovakvih pacijenata, nekada mora da se prekine sa fiksnom terapijom, jer je održavanje higijene neadekvatno. Pored upale gingive može se javiti i hiperplazija. Takođe se na gingivi i bukalnoj sluzokoži mogu javiti bolne promene i ranice, kao posledica direktne iritacije delovima aparata. (1) Kada se fiksnim ortodontskim aparatima pomeraju zubi bukalno, a koristi se jača sila, onda se mogu javiti gingivalne recesije, pa i dehiscencije alveolarne kosti. Naravno, ovoj pojavi pogoduje povećana akumulacija plaka. (1)

Fiksni ortodontski aparati se sastoje od bravica, tuba i prstenova koji se lepe na zube, a u njihove se uske proreze sa strane umeću radne žice (Slika 1). Žica se unutar proreza pričvršćuje pomoću gumenih ili čeličnih ligatura. Tokom terapije se prema potrebi koriste razni dodatni elementi u obliku kukica, silikonskih lanaca, potisnih i vučnih opruga. Svi ti elementi pogoduju nakupljanju hrane i naslaga na zubima, a održavanje oralne higijene je otežano i zahtevno. Kako bi se smanjili štetni učinci na zube i gingivu uzrokovani nezadovoljavajućom oralnom higijenom, preduslov je za početak terapije ortodontskim napravama uspostavljanje zadovoljavajuće oralne higijene. Indeks plaka je objektivna mera održavanja oralne higijene, a određuje se brzim

intraoralnim pregledom. Odnos broja zuba s prisutnim plakom na vestibularnoj površini i ukupnog broja zuba prisutnih u ustima pomnoži se sa 100. Dobijeni rezultat predstavlja indeks plaka izražen u procentima (%). Ukoliko je indeks plaka < 20%, oralna higijena je zadovoljavajuća za početak ortodontske terapije. Gingiva i parodont na početku ortodontske terapije takode treba da budu zdravi, bez krvarenja i upalnih procesa. Recesija gingive i smanjena visina alveolarne kosti nisu kontraindikacija za uključivanje u ortodontsku terapiju, već zahtijevaju prilagođavanje plana pomaka zuba i doziranja ortodontskih sila. (4)



Slika 1. Fiksni ortodontski aparat kod deteta sa stalnom denticijom

Brojna su istraživanja potvrdila da zbog otežanog održavanja oralne higijene čak do 96% pacijenata razvije demineralizacijske lezije gleđi u obliku belih mrlja na zubima. Već mesec dana nakon postavljanja fiksnog ortodontskog aparata dolazi do pojave belih mutnih mrlja, najčešće na gingivalnim labijalnim površinama prvih molara, donjih očnjaka, premolara i gornjih lateralnih sekutića. Neka istraživanja pokazuju najveći porast u broju novonastalih belih mrlja na gornjim prednjim zubima. Tome pogoduje otežano čišćenje zbog malog razmaka između gornje ivice bravice i gingive, posebno na gornjem lateralnom sekutiću. Niže prosečne pH vrednosti plaka na gornjim prednjim zubima u odnosu na ostatak usne duplje posledica su smanjenog protoka pljuvačke u tom području.

Celokupna oralna mikroflora se vrlo brzo menja prema većoj količini bakterija iz vrste *Streptococcus mutans* (S. Mutans) i laktobacila, koji produktima svog metabolizma spuštaju pH pljuvačke i održavaju ga na niskom nivou tokom dužeg vremenskog perioda (prilikom uzimanja hrane, tokom mirovanja i spavanja). Takodje, utvrđeno je da gumene ligature pogoduju većoj kolonizaciji bakterija i nakupljanju plaka u odnosu na čelične. (5,6)

Preporuka je da se tokom trajanja terapije fiksnim ortodontskim aparatima uzima mekša hrana kako se ne bi oštetili delovi samog aparata, tako da izostaje samočišćenje zuba hranom tvrde konzistencije. Osim toga, zubi zbog pomeranja bivaju osetljivi tako da i sami pacijenti izbegavaju tvrdu hranu.

Razni delovi fiksnog ortodontskog aparata izazivaju lokalne iritacije gingive i sluznice usne duplje. Pored promena na gingivi, kod pacijenata koji nose fiksne ortodontske aparate često se javlja i povećana frekvencija karijesa. (7) Takođe, oko prstenova i bravica može doći do dekalifikacije gleđi i pojave takozvanih belih mrlja. Ta dekalifikacija je prvo ozbiljno upozorenje na teže posledice po pitanju zdravlja zuba. Održavanje oralne higijene i kod odraslih pacijenata (Slika 2.) koji nose fiksne ortodontske aparate vrlo je složena procedura. Za održavanje oralne higijene kod ovih pacijenata potrebno je mnogo više vremena, volje, truda i upornosti, a potrebno je i mnogo više različitih sredstava. Treba imati na umu da fiksni ortodontski aparati s jedne strane pomažu akumulaciji hrane i plaka, a s druge strane otežavaju njihovo uklanjanje. I pored toga što ovi pacijenti obično znaju pravilno da peru zube, zbog specifičnih uslova, njima su potrebna dodatna uputstva. Ona se sastoje u tome da im se objasne različite mogućnosti i način čišćenja i da im se ukaže na dodatna sredstva koja je potrebno koristiti za što efikasnije uklanjanje plaka. Uputstva ovim pacijentima pružaju stomatolog ili oralni higijeničar. Roditelji su dužni da pruže podršku, posebno mlađoj deci. Ako su u pitanju deca, roditelji ih moraju motivisati da redovno i pravilno održavaju oralnu higijenu za vreme lečenja. Neadekvatno održavanje oralne higijene smanjuje uspeh terapije. Smatra se da stalna motivacija pacijenata za održavanje oralne higijene znatno utiče na nivo oralne higijene kod pacijenata koji nose fiksne ortodontske aparate. Posebno se pridaje značaj motivaciji s demonstracijom pranja zuba uz kontrolu supervizora.



Slika 2. Fiksni ortodontski aparat kod odraslog pacijenta.

Čišćenje zuba kod pacijenata koji nose fiksne ortodonske aparate mnogo je komplikovanije i složenije nego kod pacijenata koji ne nose aparate. Zbog toga pacijenti, pogotovu mlađi, brzo gube motivaciju. Bravice i lukovi koji su fiksirani za zube otežavaju čišćenje, pogotovu klasičnom četkom kojom je vrlo otežano manipulirati. Ovde praktično postoje dve različite celine na zubima koje treba čistiti. Jedna celina su površine zuba koje se nalaze između gingive, bravica i lukova, a druga celina su površine zuba između bravica, lukova i griznih površina. Posebno je važno dobro očistiti površine zuba između bravica i ivice gingive, jer se tu hrana i plak najviše zadržavaju, stvarajući naslage koje su praktično u kontaktu s gingivom. Sve su to vrlo povoljni uslovi za upalu desni, a otežavajuća okolnost je i to što se upaljena gingiva vremenom povlači (Slika 3.) i u ovim uslovima mnogo teže leći. (8)



Slika 3. Gingivalna recesija kao posledica loše tehnike oralne higijene

Postoji mogućnost korišćenja i električne i drugih „savremenih“ sredstava kod ovih pacijenata. Međutim, rezultati studija koje su se bavile komparacijom uspešnosti čišćenja ovim četkama i ručnom četkicom dosta su kontradiktorni. Kod ortodonskih pacijenata još uvek se prednost daje raznim vrstama ručnih četkica. Jedan poseban aparat koji se opštim imenom zove Dental clean (nazvan različitim imenima od različitih proizvođača) može biti od posebne koristi za uklanjanje plaka sa zuba, a posebno s nepristupačnih površina. To je aparat koji radi na principu pumpice. Aparat izbacuje vodu po principu štrcaljke pod određenim pritiskom, koji se može podešavati. Kad se usmeri u interdentalni prostor, može efikasno da ukloni plak s aproksimalnih površina zuba. Umesto vode može se koristiti neko antiseptično sredstvo, koje pored mehaničkog dejstva ima i antiseptički efekat. Pored toga što se mlazom iz ovog aparata mogu čistiti interdentalni prostori, ovaj mlaz istovremeno masira desni, što mu se može pripisati kao još jedna pozitivna osobina. Klinička

ispitivanja pokazuju da se primenom ovog aparata postižu pozitivni rezultati u očuvanja zdravlja gingive. Zbog složenosti i komplikovanosti uklanjanja plaka kod pacijenata koji nose fiksne ortodonske aparate, njima su potrebna i neka dodatna sredstva za održavanje oralne higijene, kao i češći kontrolni pregledi. (9) Najčešća sredstva koja se preporučuju kao pomoć u oralnoj higijeni jesu razne vrste antiseptika. Kao zaštita od karijesa koriste se fluoridi. Od antiseptika se koriste hidrogen, preparati na bazi hlorheksidin glukonata (Hibitane, Curasept, Plax), zatim preparati na bazi cetilpyrimidina (Alident) i drugi. Zbog svoje efikasnosti najčešće se koriste preparati hlorheksidin glukonata. Ovi preparati deluju na veći broj bakterija koje se nalaze u plaku. Smanjujući njihov broj, oni povoljno deluju i na inflamaciju gingive. Najčešće se preporučuje da se za ispiranje usta koristi dvoprocentni rastvor, dva puta dnevno 10 do 15 ml, posle pranja zuba u toku 7 do 8 dana. Zbog nekih njegovih negativnih osobina, kao što su prebojavanje zuba, površine jezika i osetljivosti oralne sluzokože, posle upotrebe od 7 do 8 dana pravi se pauza od desetak dana, pa se može koristiti ponovo ako je potrebno. Pored klasičnog ispiranja usta, hlorheksidin-di-glukonat se može koristiti i pomoću šprica. Mlaz koji izlazi iz šprica pod pritiskom lakše uklanja plak s nepristupačnih površina. (10,11)

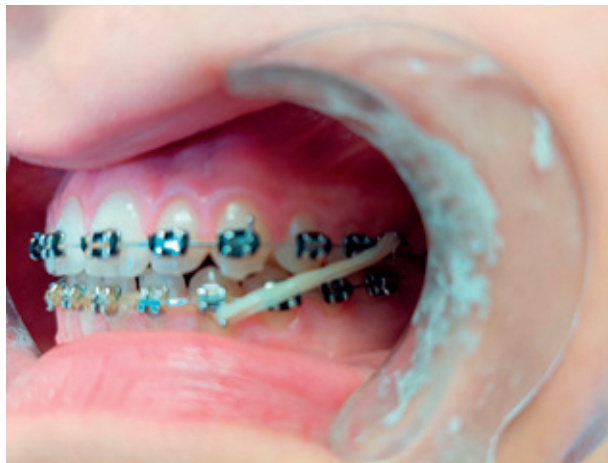


Slika 4. Fiksni ortodonski aparat kod deteta sa prekobrojnim zubom meziodensom.

Kod različitih vrsta ortodonskih anomalija (Slika 4.) potrebno je očistiti te mikroprostore oko bravice i same bravice, koji su takođe pogodna mesta za akumulaciju plaka. Žičani lukovi takođe otežavaju čišćenje, jer ne dozvoljavaju da četkica pride do površine zuba. Poseban problem predstavlja uklanjanje plaka iz interdentalnih prostora (Slika 5).

Klasična četkica za zube je glavni instrument za održavanje pravilne higijene zuba, ali u situaciji kada je postavljen fiksni ortodonski aparat, ona predstavlja sporedno sredstvo, jer druga pomoćna sredstva kao što su razne vrste interdentalnih četkica, zubni konac i interdentalni stimulatori, sad imaju primarnu ulogu. Dakle, interdentalne (aproksi-

malne) četkice raznih veličina i oblika, zubni konac, zubne čačkalice na držačima i interdentalni stimulatori kod pacijenata koji nose fiksne ortodonske aparate predstavljaju glavna sredstva za održavanje oralne higijene. (10)



Slika 5. Fiksni ortodonski aparat kod deteta sa stalnom denticijom III klase; lateralni aspect.

Odmah nakon postavljanja fiksnog ortodonskog aparata može doći do iritacije oralne sluzokože u vidu ulceracija tj. stvaranja ranica izazvanih mehaničkom iritacijom. Lakše privikavanje na razne elemente fiksnog ortodonskog aparata omogućuje ortodonski vosak ili silikon. Ortodonski vosak dolazi upakovan u malim kutijama u obliku šipki, od kojih se odlomi komadić veličine potrebne da prekrije oštri deo ili izbočinu (kukica, mašnica, oštri kraj žice) koji iritiraju sluzokožu. (11)

Kod gotovo celokupne populacije javlja se i gingivitis, uzrokovan lokalnom iritacijom tkiva i lošom oralnom higijenom koja uzrokuje promenu oralne mikroflore. Osim nespecificnog gingivitisa, može se razviti i neinflamatorna gingivalna hiperplazija za koju se smatra da je povezana s određenom količinom nikla (5-10  $\mu\text{g}/\text{dnevno}$ ) otpuštenog iz ortodonskih aparata. Proliferacija gingive koja se javlja tokom ortodonske terapije fiksnim aparatima najčešće spontano nestaje po završetku terapije. (9)

*Cilj* ovog rada je da se ukaže na osnovne postupke optimalnog održavanja oralne higijene kod pacijenata sa mobilnim i fiksnim ortodonskim aparatima.

## 2. Klinički postupci u održavanju oralne higijene

Mobilni ortodonski aparat se pere četkicom, pastom za zube i mlakom tekućom vodom. Najvažnije je uveče, pre spavanja, oprati i zube i aparat, pa ponovo staviti čist aparat na čiste zube. Najoptimalnije je koristiti posebnu četkicu (medium ili soft) za oralna tkiva, odnosno tvrđu četkicu za površine aparata. Nakon toga je zabranjeno jesti. Kada se ne

nosi, aparat se čuva u čvrstoj prozračnoj kutijici. Ako se na mobilnom ortodonskom aparatu nakupilo kamenca, potrebno je pomešati kašičicu sirćeta na čašu vode i ostaviti aparat pola sata u tom rastvoru, zatim isprati, oprati četkicom za zube i osušiti. U današnje vreme, postoje različite tablete koje rastvaraju sadržaj nastao akumulacijom plaka i nutritivnih materija na površinama mobilnog aparata (Corega).

Održavanje oralne higijene zbog sastavnih elemenata fiksnog ortodonskog aparata se sastoji od nekoliko koraka:

a. Pranje zuba i bravica četkicom za zube.

Pranje zuba treba da obuhvati sve slobodne površine zuba. Na površinama na kojima su zalepljene bravice treba detaljno oprati slobodnu površinu zuba oko bravice, ali i susedne površine bravica. Pranje zuba treba da bude sistematično, tako da započne na pr. u gornjem desnom kvadrantu i nastavlja se po celom gornjem zubnom nizu, nakon čega se spušta na levu stranu donjeg zubnog niza, nastavlja po celom donjem zubnom nizu i završava dole desno. Prvo se detaljno peru labijalne površine zuba na način da se četkica postavi pod uglom od  $45^\circ$  i prisloni na zube u nivou zubno-gingivalne granice tako da vlakna dodiruju bravice i žicu, bukalne površine zuba i ivicu gingive. Četkica se pomiče sitnim oscilirajućim pokretima kako bi se odstranile naslage sa zuba, bravica i gingive.

Nakon toga sledi pranje lingvalnih površina svih zuba postavljanjem četkice u isti položaj pod uglom od  $45^\circ$  u smeru dento-gingivalne granice. Prilikom čišćenja donjih frontalnih zuba četkicu treba postaviti paralelno s uzdužnom osovinom zuba kako bi se bolje oprale lingvalne površine donjih prednjih zuba. (12,13)

Na kraju se operu detaljno i sve okluzalne površine zuba.

b. Oralno-higijensko održavanje interproksimalne zone

Za ovaj postupak se koriste interdentalne četkice. Ovim četkicama se uklanjaju materije iz mikroprostora oko bravice kao i sa površina same bravice, koje su takođe pogodna mesta za akumulaciju plaka. Žičani lukovi takođe otežavaju čišćenje, jer ne dozvoljavaju da četkica priđe do površine zuba. Poseban problem predstavlja uklanjanje plaka iz interdentalnih prostora. Klasična četkica za zube je glavni instrument za mehaničko održavanje higijene zuba, ali u situaciji kada je postavljen fiksni ortodonski aparat, ona predstavlja sporedno sredstvo, jer druga pomoćna sredstva kao što su razne vrste interdentalnih četkica, zubni konac i interdentalni stimulatori, sad imaju primarnu ulogu (Slika 6).





Slika 6. Sredstva za održavanje oralne higijene; konac, gel za gingivu, kasična i interdentalne četkice.

Interdentalnu četkicu treba prisloniti uz svaku od susednih površina bravica, najpre u okluzalno-gingivnom a zatim i u obrnutom, gingivno-okluzalnom smeru. Dakle, interdentalne (aproksimalne) četkice raznih veličina i oblika, kod pacijenata koji nose fiksne ortodontske aparate predstavljaju glavna sredstva za održavanje oralne higijene.

Interdentalna četkica predstavlja vrlo važno sredstvo za održavanje oralne higijene kod ortodontskih pacijenata, kako se ortodontska terapija ne bi završila stvaranjem novih karijesa ili razvojem parodontopatije usled nakupljanja dentalnog plaka.

Interdentalne četkice se u prometu nalaze u različitim dimenzijama. Izbor četkice zavisi od veličine međuzubnog prostora. Najčešće se nalaze u pakovanju sa jednom drškom i nekoliko glava. Glavu četkice treba menjati nakon par korišćenja, kako istrošena i oštećena četkica ne bi izazivala kontraefekat. (12,13)

#### c. Čišćenje površina zubnim koncem

Ukoliko su interdentalni prostori preuski za prolazak interdentalne četkice, potrebno ih je očistiti provlačenjem zubnog konca. Zubni konac se uvlači ispod žice u smeru od gingive prema okluzalnoj površini zuba, zatim se provlači interdentalno dodirujući prvo površinu jednog zuba a potom i drugog zuba koji su međusobno u kontaktu.

Dodatno održavanje higijene gingive može uključiti primenu interdentalnih stimulatora u obliku koničnih gumica. Korišćenje vodenih tuševa može pomoći kod odstranjivanja zaostalih komadića hrane, ali to nikako ne može zameniti pranje zuba zubnom četkicom i pastom za zube.

U rezervoar vodenog tuša može se umesto vode staviti rastvor vode i tečnosti za ispiranje usta ili biljni čaj sa antiseptičkim i adstringentnim delovanjem (kamilica, žalfija i sl.). Za čišćenje naslaga oko i na bravicama mlaz vodenog tuša usmeri se pod uglom od 90° na površinu brave. Za čišćenje naslaga uz gingivni sulkus mlaz vodenog tuša usmeri se pod uglom od 45° na gingivni sulkus. (4)

#### d. Rastvori fluorida

Takođe se kod ovih osoba preporučuje svakodnevna primena fluorida, jer je zbog nošenja aparata i otežane oralne higijene povećana frekvencija karijesa. Pre svega se preporučuje da se koriste paste s fluorom, ali se preparati fluora mogu koristiti i u obliku gelova kojima se premazuju zubi i u obliku solucija za ispiranje usta. Ispitivanja su pokazala da paste s fluorom znatno redukuju količinu plaka u toku 24 sata kod pacijenata koji nose fiksne ortodontske aparate.

Zbog otežanog održavanja oralne higijene preporučuje se upotreba dodatnih sredstava za održavanje oralne higijene u obliku tečnosti za ispiranje usta, paste sa povećanim sadržajem fluorida za remineralizaciju tvrdih zubnih tkiva i gelova za regeneraciju oštećene oralne sluznice. (14)

### 3. Diskusija

Tečnosti za ispiranje usta mogu imati antiseptički učinak, a ponekad mogu da imaju dodat i manji sadržaj fluorida kako bi mogle da pomognu u sprečavanju demineralizacijskih oštećenja tvrdih zubnih tkiva. Oralni antiseptici na bazi alkohola izazivaju jaču površinsku koroziju ortodontskih žica od nikal-titanijumskih žica i za posledicu mogu dati smanjenje njihovih radnih svojstava. Kod redovne upotrebe oralnih antiseptika primećeno je smanjenje kolidine oralne mikroflora. Dnevna primena tečnosti sa fluoridima za ispiranje usta pomaže u smanjenju pojava belih mrlja na zubima, ali efikasnost zavisi od saradnje pacijenta. Suprotno ustaljenim preporukama da je neophodno fluorisanom tečnosti ispirati usta nakon večernjeg pranja zuba, povećanje učestalosti korišćenja tečnih preparata sa fluorom tokom dana može pospešiti borbu protiv nastanka i progresije belih mrlja tokom ortodontske terapije. (15,16)

Na tržištu postoje brojne paste za remineralizaciju tvrdih zubnih tkiva sa povećanim sadržajem fluorida, koje se jednom nedeljno kod kuće učestvuju tokom

nekoliko minuta na prethodno oprane zube. Ovaj način preventive nastanka belih mrlja na zubima je jeftin i rezultira smanjenjem broja nastanka novih belih mrlja za 30%. Intenzitet belih mrlja je manji kod redovne primene dodatnih sredstava za remineralizaciju gleđi. Međutim, utvrđeno je da i najrevnosniji pacijenti koji su vrlo uporni u održavanju oralne higijene, ponekad zaborave da dodatno operu zube pastom s povećanim sadržajem fluorida. (17)

Paste za remineralizaciju tvrdih zubnih tkiva s povećanim sadržajem fluorida izazivaju jaču površinsku koroziju ortodontskih nikal-titanskih žica i kao posledica se pojavljuje smanjenje radnih svojstava žice. To može rezultirati produženjem trajanja ortodontske terapije, ako ne poveća učestalost promene radnih žica.

Proizvodi za remineralizaciju gleđi koji sadrže kazein fosfopeptid – amorfnu kalcijum fosfat sa dodatkom fluorida, omogućavaju remineralizaciju površinskih i potpovršinskih demineraliziranih površina što doprinosi manjem nastajanju belih mrlja ali i smanjenju postojećih belih mrlja. (18)

Dolaze u obliku pasta, guma za žvakanje, tečnosti za ispiranje usta i lakova, međutim, pacijenti alergični na protein iz kravljeg mleka ne bi trebalo da koriste te proizvode.

Istraživanja pokazuju da je uspostavljanje opsežnog protokola za održavanje oralne higijene kod pacijenata s ortodontskim napravama teško ostvariv zadatak. Kako bi se pacijenti podstakli i motivisali na neophodnost održavanja dobre i temeljite oralne higijene, primenjuju se različite strategije – od deljenja brošura s detaljnim opisom redosleda pranja zuba do korišćenja modernih medija, npr. slanja tekstualnih poruka (SMS) s podsetnikom za detaljno pranje zuba. Tablete ili tečnost za otkrivanje naslaga (tzv. plak detektori) mogu se koristiti kod kuće za samokontrolu kvaliteta čišćenja naslaga kako bi se poboljšala oralna higijena. (19)

Povišen indeks telesne mase predstavlja faktor rizika za slabiju kooperativnost, duže prosečno trajanje terapije i veći broj problema povezanih sa održavanjem oralnog zdravlja tokom terapije fiksnim ortodontskim aparatom. Zbog toga je potrebno posvetiti posebnu pažnju toj grupi pacijenata. (20)

Neki proizvođači dodaju fluoride u adhezivna sredstva kojim se ortodontske bravice lepe na zube kako bi se produženim otpuštanjem fluorida u neposrednu okolinu bravice (a to je površina zuba najčešće zahvaćena belim mrljama) smanjila učestalost demineralizacije gleđi. Međutim, istraživanja pokazuju da takvo otpuštanje traje vrlo krako, pa ne predstavlja produženu zaštitu od demineralizacije površina zuba. (21)

Inkorporacija remineralizacionih sredstava baziranih na amorfnom kalcij-fosfatu u ortodontske

adhezive predstavlja novi mogući način borbe protiv belih mrlja na zubima za vreme trajanja ortodontske terapije. (22)

Problem gotovo neizbežne pojave belih mrlja na zubima pokušava se smanjiti korišćenjem gumenih ligatura i elastomernih lanaca s dodatkom sa fluoridima. Primenom takvih ligatura nije primećena promena u sastavu i količini oralne mikroflore, većina fluorida se otpusti tokom prvih dva dana nakon postavljanja ligatura, a do kraja druge nedelje čak 88% fluorida. (23)

Efikasnija zaštita od nastanka novih belih mrlja na zubima (smanjivanje broja njihovog nastajanja za 50%) postiže se premazivanjem slobodnih površina zuba oko bravica premazom laka s vrlo visokim sadržajem fluorida. Ova mera je skuplja i zahteva dodatne posete stomatologu na svakih 6 meseci, ali isključuje potrebu svakodnevne saradnje pacijenata. (24)

Redovna upotreba probiotičkih preparata (fermentirane mlečne preradevine, zubne paste s dodatkom probiotičkih sojeva bakterija, probiotičke kapi i tablete za žvakanje) doprinosi značajnom smanjenju bakterija soja *S. mutans* u pljuvački pacijenata sa fiksnim ortodontskim aparatom. Uspostavljanje veze između redovne primene probiotika i smanjenja belih mrlja na zubima tek treba istraživati. (25)

Pacijenti koji su pod terapijom fiksnim ortodontskim aparatima često (na 3–4 nedelje) idu na kontrole kod ortodonta, jer je glavni cilj tih kontrolnih pregleda terapijska readaptacija – zamena lukova, opruga, aktivacija postojećih i primena nekih drugih postupaka u zavisnosti od toga kakvo je trenutno stanje i primarni plan terapije. (26) Takođe, ne sme se zanemariti ni redovno posećivanje stomatologa primarne stomatologije koji prati stanje zdravlja zuba i usne duplje, pojavu karijesnih lezija ili primenjuje dodatne preventivne postupke u vidu profesionalnog čišćenja zuba i premazivanja zaštitnim preparatima s povećanim sadržajem fluorida. Posete primarnom stomatologu treba obavljati dva puta godišnje ili češće, prema procenjenom individualnom riziku za nastanak karijesa. Novonastale prave karijesne lezije nisu povezane s trajanjem terapije ortodontskim aparatima, već sa individualnim rizikom za karijes koji je povezan sa određenim endogenim i egzogenim uzrocima. (27)

#### 4. Zaključak

Na osnovu svega navedenog može se zaključiti da je održavanje oralne higijene kod pacijenata sa mobilnim ortodontskim aparatima znatno jednostavnije i za pacijenta komfornije s obzirom da se mobilni ortodontski aparat u svakom trenutku može ukloniti iz usta. Mobilni ortodontski aparat jedno-

stavno i nezavisno od higijene usne duplje održava se mehaničkim čišćenjem i hemijski odgovarajućim rastvorima. Za razliku od mobilnih aparata, nakon postavljanja fiksnog ortodontskog aparata važno je da se pacijenti motivišu da pravilno i što češće održavaju oralnu higijenu posle svakog obroka zbog povećane akumulacije dentalnog plaka i njegovog otežanog uklanjanja. Gingivitis i povećana frekvencija karijesa kod fiksnih ortodontskih nadoknada može u finalu ugroziti uspeh ortodontske terapije, odnosno inicirati konzervativnu i protetsku terapiju. Stoga je veoma važno da ukoliko ne postoji redovnost održavanja oralne higijene, napor i primena različitih sredstava koji bi efikasno održavali oralnu higijenu, ne treba ni počinjati ortodontsku terapiju fiksnim aparatima. Ovo naravno isključuje slučajeve gde je fiksni aparat primarno terapijsko sredstvo u rehabilitaciji ozbiljnih poremećaja i oboljenja stomatognatog sistema. Uz to, monitoring, odnosno redovne kontrole kod ortodonta su od presudnog značaja za očuvanje oralnog zdravlja i uspešnost terapije fiksnim ortodontskim aparatom.

#### Literatura

1. Yetkin A, Sayin MO, Ozat Y, Goster T, Atila AO, Bozkurt FY. Appropriate oral hygiene motivation method for patients with fixed appliances. *Angle Orthod.* 2007;77:1085–90. doi:10.2319/101806-428.1
2. Reilly MM, Featherstone JD. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;92:33–40. doi: 10.1016/0889-5406(87)90293-9
3. Mitchel L. Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances: an overview. *Br J Orthod.* 1992;19:199–205. doi:10.1179/bjo.19.3.199
4. Yeung SC, Howel S, Fahey P. Oral hygiene program for orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989;96:208–13. doi:10.1016/0889-5406(89)90457-5
5. Lees A, Rock WP. A comparison between written, verbal and videotape oral hygiene instruction for patient with fixed appliances. *J Orthod.* 2002;27:323–8. doi: 10.1093/ortho/27.4.323
6. Gursoy UK, Sokucu O, Uitto VJ, Aydin A, Demirer S, Toker H et al. The role of nickel accumulation and epithelial cell proliferation in orthodontic treatment-induced gingival overgrowth. *Eur J Orthod.* 2007;29:555–8. doi:10.1093/ejo/cjm074
7. Hadler-Olsen S, Sandvik K, El-Agroudi MA, Ogaard B. The incidence of caries and white spot lesions in orthodontically treated adolescents with a comprehensive caries prophylactic regimen—a prospective study. *Eur J Orthod.* 2012;34:633–9. doi:10.1093/ejo/cjr068
8. Arici S, Alkan A, Arici N. Comparison of different toothbrushing protocols in poor-toothbrushing orthodontic patients. *Eur J Orthod.* 2007;29:488–92. doi:10.1093/ejo/cjm038
9. Darby ML, Walsh MM. *Dental hygiene: theory and practice.* Philadelphia: Saunders; 2003.
10. Ahn SJ, Lee S, Lee DY, Lim BS. Effects of different fluoride recharging protocols on fluoride ion release from various orthodontic adhesives. *J Dent.* 2011;39:196–201. doi:10.1016/j.jdent.2010.12.003
11. Ahn SJ, Lee S, Lee DY, Lim BS. Effects of different fluoride recharging protocols on fluoride ion release from various orthodontic adhesives. *J Dent.* 2011;39:196–201. doi:10.1016/j.jdent.2010.12.003
12. Benson PE, Douglas CW, Martin MV. Fluoridated elastomers: effect on the microbiology of plaque. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126:325–30. doi:10.1016/j.ajodo.2003.07.007
13. Thienpont V, Dermaut LR, Van Maele G. Comparative study of 2 electric and 2 manual toothbrushes in patient with fixed orthodontic appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;120:353–60. doi: 10.1067/mod.2001.116402
14. Heasman P, Wilson Z, Mcgregor I, Kelly P. Comparative study of electric and manual toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114:45–9. doi:10.1016/s0889-5406(98)70236-7
15. Buzalaf MA, Pessan JP, Honório HIM, ten Cate JM. Mechanisms of action of fluoride for caries control. *Monogr Oral Sci.* 2011;22: 97–114. doi:10.1159/000325151
16. Boersma JG, van der Veen MH, Lagerweij MD, Bokhout B, Prahll-Andersen B. Caries prevalence measured with OLF after treatment with fixed orthodontic appliances: influencing factors. *Caries Res.* 2005;39:41–7. doi:10.1159/000081655
17. Mellberg JR. Fluoride dentifrices: current status and prospects. *IDJ* 1991;41:9–16. PMID: 2004841
18. Heymann GC, Grauer D. A contemporary review of white spot lesions in orthodontics. *J Esthet Restor Dent.* 2013;25: 85–95. doi:10.1111/jerd.12013
19. Ogaard B, Alm AA, Larsson E, Adolfsen U. A prospective randomized clinical study of the effects of an aminofluoride (stannous fluoride

- thoothpaste) moutrine on plaque, gingivitis and initial caries lesion development in orthodontic patient. *Eur J Orthod.* 2006;28:8–12. doi:10.1093/ejo/cji075
20. Lees A, Rock WP. A comparison beetwen written, verbal and videotape oral hygiene instruction for patient with fixed appliances. *J Orthod.* 2002;27:323–8. doi:10.1093/ortho/27.4.323
  21. von Bremen J, Lorenz N, Ruf S. Impact of body mass index on oral health during orthodontic treatment: an explorative pilot study. *European journal of orthodontics.* 2016;38(4):386–92. doi:10.1093/ejo/cjv074.
  22. Kerbusch AE, Kuijpers-Jagtman AM, Mulder J, Sanden WJ. Methods used for prevention of white spot lesion development during orthodontic treatment with fixed appliances. *Acta Odontol Scand.* 2012;70:564–8. doi:10.3109/0016357.2011.640282
  23. Robertson MA, Kau CH, English JD, Lee RP, Powers J, Nguyen JT. MI Paste Plus to prevent demineralization in orthodontic patients: a prospective randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140:660–8. doi:10.1016/j.ajodo.2010.10.025
  24. Wiltshire WA. Determination of fluoride from fluoride-releasing elastomeric ligature ties. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110:383–7. doi:10.1016/s0889-5406(96)70039-2
  25. Pithon MM, Sant’Anna LI, Balão FC, dos Santos RL, Coqueiro Rda S, Maia LC. Assessment of the effectiveness of mouthwashes in reducing cariogenic biofilm in orthodontic patients: a systematic review. *J Dent.* 2015;43:297–308. doi:10.1016/j.jdent.2014.12.010
  26. Jose JE, Padmanabhan S, Chitharanjan AB. Systemic consumption of probiotic curd and use of probiotic toothpaste to reduce *Streptococcus mutans* in plaque around orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144:67–72. doi:10.1016/j.ajodo.2013.02.023
  27. Marinho VC. Applying prescription-strength home-use and professionally applied topical fluoride products may benefit people at high risk for caries - the American Dental Association (ADA) 2013 clinical practice guideline recommendations. *J Evid Based Dent Pract.* 2014;14:120–3. doi:10.1016/j.jebdp.2014.07.011

Korespondent / Corresponding author: Nataša Stojković, E-mail: [nale.zemun@gmail.com](mailto:nale.zemun@gmail.com)

## 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 sa-

glasnosti 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 nastao 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 problematici 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 slandardima 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 objavljiva- ne 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. Dispepsia 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-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.

### 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 (Prpratno 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 postavljene 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 proveru na plagijarizam i šalje na recenziju.

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