

ISSN 1451-7841

Svet rada

ČASOPIS ZA PITANJA BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJA NA RADU,
MEDICINE RADA I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE
ZA JUGOISTOČNU EVROPU



Vol. 22
Broj 1/2025

1/2025

Svet rada

NAUČNI ČASOPIS ZA PITANJA BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJA NA RADU,
MEDICINE RADA I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE ZA JUGOISTOČNU EVROPU

Svi radovi u Časopisu recenziraju se

Vol. 22 br. 1/2025 str. 1 – 86

Izdavači:

Institut za medicinu rada „Dr Dragomir Karajović“ i
Eko centar, centar za socio-ekološka istraživanja i dokumentaciju

Glavni urednik:

Prof. dr Aleksandar Milovanović

Odgovorni urednik:

Dejan Zagorac

Grafička priprema:

Zorica Nenadović

Redakcijski kolegijum:

Prof. dr Maja Nikolić (Niš); prof. dr Petar Bulat; prof. dr Jovica Milovanović;
prof. dr Jovica Jovanović (Niš); prof. dr Anđela Milovanović;
Maja Ilić, dipl. inž; prim. dr Dragoljub Filipović; prof. dr Saša Perišić;
prof. dr Nurka Pranjić (Tuzla); MSc Milan Petkovski, Grad OSH Eng (Skoplje);
doc. dr Vesna Paleksić (Banja Luka); Đina Janković (Podgorica);
prof. dr Karolina Lyubomirova (Sofija); Angela V. Basanets, Kyiv, Ukraine;
prof. dr Jovanka Bislimovska-Karadžinska (Skoplje)

Izdavački savet:

Prof. dr Jovica Jovanović, Medicinski fakultet, Niš, Zavod za zdravstvenu zaštitu
radnika „Niš“; prof. dr Maja Nikolić, Medicinski fakultet, Niš, Zavod za javno
zdravlje Niš; prof. dr Vesna Nikolić, Fakultet zaštite na radu, Niš; doc. dr Ivan
Radojković, Pedagoški fakultet, Vranje; prof. dr Mirjana Galjak, Akademija
strukovnih studija kosovsko-metohijska, Zvečan

Adresa redakcije:

Eko centar, Rige od Fere 4, 11000 Beograd, Srbija
Tel: 011/2910-702; 060/510-2552; 063/360-449; 064/1385-171
E-mail: ekocentar@zaprokul.org.rs;
jelena@zaprokul.org.rs jelenabjegovicsvetrada@gmail.com
www.ekocentar.rs

Štampa:

Štamparija VAN, Beograd

Sadržaj

Maja Babić, Svetlana Anđelković KOLOREKTALNI KARCINOM – OCENA RADNE SPOSOBNOSTI KOD RADNIKA NA ŽELEZNICI	1-9
Marija Iričanin Radovanović, Ana Ašković ELEMENTI OFTALMOLOŠKOG PREGLEDA ZA BEZBEDAN RAD ZAPOSLENIH NA VISINI	10-15
Dragoljub Filipović, Gvozden Radojković ZAKONSKA REGULATIVA I LEKARSKA GREŠKA U MEDICINI RADA	16-23
Aleksandar Milovanović i saradnici OCENA RADNE SPOSOBNOSTI KOD RADNIKA ZAPOSLENIH NA VISINI	24-29
Svetlana Anđelković, Maja Babić NANOMATERIJALI NA RADNOM MESTU NOVI IZAZOVI ZA ZAŠTITU ZDRAVLJA RADNIKA	30-44
Ivan Antić i saradnici BOLESTI LOKOMOTORNOG SISTEMA – UZROCI USLUŽNOG ILI PRAVOG APSENTIZMA RADNIKA	45-60
Ana Jotić i saradnici OTORINOLARINGOLOŠKI ASPEKTI PROCENE PACIJENATA ZA RAD NA VISINI	61-70
Olivera Cerović Todorić i saradnici MOTIVACIJA ZA ODRŽAVANJE ORALNE HIGIJENE	71-80
Slavica Jovičić Stamenković, Jovana Ivković Cekić ZNAČAJ ADEKVATNE PSIHOLOŠKE PROCENE ZA RAD NA VISINI	81-86

CIP – Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

331.4:61

SVET rada : časopis za pitanja
bezbednosti i zaštite zdravlja na radu,
medicine rada i zaštite životne sredine /
glavni i odgovorni urednik Dejan Zagorac. –
2004, br. 1 – . – Beograd (Rige od Fere
4) : Eko centar, 2004 – (Beograd :
Štamparija VAN). 25 cm

ISSN 1451 – 7841 = Svet rada
COBISS.SR – ID 111935756

KOLOREKTALNI KARCINOM – OCENA RADNE SPOSOBNOSTI KOD RADNIKA NA ŽELEZNICI

Maja Babić¹, Svetlana Anđelković²

¹ZZZZR Železnice Srbije OJ Niš

²ZZZZR Niš

APSTRAKT

UVOD – Procenjuje se da u svetu sa dijagnozom malignih tumora, koja je postavljena tokom proteklih pet godina, živi 53,5 miliona ljudi. Uzroci nastanka malignih bolesti kompleksni su i nedovoljno razjašnjeni. Pretpostavlja se da su u pitanju multifaktorijalni procesi, praćeni produkcijom endokrinih hormona i imunoloških poremećaja, koji zajedno sa faktorima rizika (pušenje, fizička neaktivnost, gojaznost, nepravilna ishrana), povećavaju rizik za oboljevanje od maligne bolesti. Do 2050. godine, procene su da će se broj novootkrivenih slučajeva raka u svetu uvećati za 77%. Visok nivo patnje pacijenata i kvalitet života pacijenata sa rakom, posebno onih koji su pod stresom i depresijom, trebalo bi da budu važno pitanje javnog zdravlja. U tom smislu, neophodno je omogućiti adekvatan skrining na depresiju i anksioznost kod pacijenata sa onkološkim oboljenjima u cilju prevencije poremećaja mentalnog zdravlja ove kategorije stanovništva.

CILJ – Zbog visoke prevalencije i smrtnosti od malignih bolesti, sprovoditi preventivne preglede, skrininge u cilju ranog otkrivanja obolelih od malignih bolesti. Najbolji način da bi se sprečio ili smanjio rizik od oboljevanja od malignih bolesti je primarna prevencija, koja podrazumeva uklanjanje štetnih faktora ili uvođenje pozitivnog ponašanja.

PRIKAZ SLUČAJA – Ocena radne sposobnosti kod radnika na železnici obolelog od kolorektalnog karcinoma.

ZAKLJUČAK – Kolorektalni karcinom (CRC) treći je najčešći malignitet i kod muškaraca i kod žena i drugi najčešći uzrok smrti od raka u svetu. Mnoge evropske zemlje sprovode godišnji skrining za kolorektalni karcinom koristeći test okultnog krvarenja. Neke zemlje, takođe, preporučuju skrining direktno kolonoskopijom za ljude od 50 i više godina. Postepeno uvođenje psihoonkoloških intervencija, poput savetovanja i psihoterapije, preduslov je za poboljšanje kvaliteta života pacijenata i bolju prognozu bolesti.

Ključne reči: prevencija, psihološka podrška, maligna oboljenja

Prema poslednjim procenama Svetske zdravstvene organizacije i Međunarodne agencije za istraživanje raka za 2022. godinu, obolevanje od malignih bolesti u svetu poraslo je na gotovo 20 miliona ljudi i registrovano je 9,7 miliona smrtnih slučajeva od svih lokalizacija malignih tumora u 2022. godini. Procenjuje se da u svetu, sa dijagnozom malignih tumora, koja je postavljena tokom proteklih pet godina, živi 53,5 miliona ljudi. Tokom života, jedna od pet osoba će oboleti od raka u svetu, a jedan od devet muškaraca i jedna od dvanaest žena će umreti od nekog oblika maligne bolesti.

Uzroci nastanka malignih bolesti kompleksni su i nedovoljno razjašnjeni. Pretpostavlja se da su u pitanju multifaktorijalni procesi, praćeni produkcijom endokrinih hormona i imunoloških poremećaja, koji zajedno sa faktorima rizika (pušenje, fizička neaktivnost, gojaznost, nepravilna ishrana), povećavaju rizik za oboljevanje od maligne bolesti.^(1,2) Rizik od oboljevanja povećava i zloupotreba alkohola, izlaganje UV zračenju, izlaganje zagađenjima iz okoline. Hronične stresne situacije često prethode oboljevanju od malignih bolesti.⁽³⁾ Procenjuje se da je pušenje odgovorno za oko 30% ukupne smrtnosti izazvane malignim bolestima (rak pluća 80-90%), nezdrave navike u ishrani faktor su rizika za 30% obolelih od malignih bolesti. Gojaznost je povezana sa nastankom oko 10% slučajeva raka u razvijenim zemljama. Gojaznost povećava rizik za obolevanje od raka jednjaka, debelog creva, materice, dojke i bubrega. Fizička neaktivnost je odgovorna za oko 1% slučajeva obolevanja od malignih bolesti, a najčešće se povezuje sa rakom debelog creva, dojke i prostate. Zloupotreba alkohola povezuje se sa oko 1%–6% svih slučajeva raka u razvijenim zemljama.

Do 2050. godine procene su da će se broj novootkrivenih slučajeva raka u svetu uvećati za 77%. Osim produženog očekivanog trajanja života i dalje će biti prisutni poznati faktori rizika, pušenje, alkohol i gojaznost, ali i visoka učestalost faktora rizika iz životne sredine, zagađenje vazduha. I u razvijenim i u nerazvijenim zemljama apsolutni broj novoobolelih osoba od raka će porasti: u razvijenim zemljama za 4,8 miliona novih slučajeva do 2050. godine, ali ovaj porast u nerazvijenim zemljama će iznositi 142%, a u srednje razvijenim 99%. U ovim zemljama udvostručiće se broj umrlih osoba od raka.

Zbog visoke prevalencije i smrtnosti od malignih bolesti, veliki broj zemalja je krajem 20. veka počeo masovne preventivne programe, u cilju ranog otkrivanja obolelih od malignih bolesti. U okviru primarne prevencije, ovi programi uglavnom su usmereni na borbu protiv pušenja, promenu načina ishrane i povećanje fizičke aktivnosti, a u okviru sekundarne prevencije počeo je da se provodi skrining (engl. screening) program za rano otkrivanje malignih bolesti za koje postoje adekvatne skrining

metode.^(4,5) Mnoge evropske zemlje sprovode godišnji skrining za kolorektalni karcinom koristeći test okultnog krvarenja (i kolonoskopiju u slučaju „pozitivnog“ rezultata). Neke zemlje, takođe, preporučuju skrining direktno kolonoskopijom, za ljude od 50 i više godina. Pošto kolorektalni karcinom uglavnom nastaje od sporo rastućih, u početku benignih tumora (polipa), to je veoma efikasan metod prevencije ili ranog otkrivanja kolorektalnog karcinoma. Osobe čiji su članovi uže porodice (braća, sestre, roditelji, itd.) imali rak debelog creva, osobe sa naslednim sindromima (koji su povezani sa većom incidencom raka debelog creva) ili osobe sa ulceroznim kolitisom ili Kronovom bolešću imaju značajno veći rizik od obolevanja od CA debelog creva. nego opšta populacija. Postoje dokazi da gojazne osobe i one sa prekomernom telesnom težinom u vreme postavljanja dijagnoze maligne bolesti, kao i pacijenti koji povećaju telesnu masu tokom lečenja, imaju goru prognozu. Zbog toga je neophodno savetovati sve osobe da dostignu i održavaju normalnu telesnu masu sa BMI 18,5– 24,9 kg/m².^(6,7)

Najbolji način da bi se sprečio ili smanjio rizik od oboljevanja od malignih bolesti je primarna prevencija, koja podrazumeva uklanjanje štetnih faktora ili uvođenje pozitivnog ponašanja. Pojačan stepen fizičke aktivnosti smanjuje rizik od oboljevanja od kolorektalnog karcinoma. Preporučuje se umeren do jak stepen fizičke aktivnosti najmanje 30 minuta dnevno najmanje pet puta sedmično, iako je dokazano da samo veći stepen fizičke aktivnosti (60 minuta svaki dan) pomaže da se smanji rizik za oboljevanje od kolorektalnog karcinoma.^(8,9)

Ocenjivanje radne sposobnosti (ORS) je kontinuiran, permanentan, dinamičan postupak kojim se na osnovu bioloških funkcija organizma neke osobe, sa jedne strane, i bioloških zahteva određenog posla i karakteristika radnog mesta, sa druge strane, utvrđuje da li je ispitivana osoba sposobna za taj posao ili grupu poslova.

ORS izvršnih radnika na železnici obavlja se prema programu propisanom Pravilnikom o prethodnim i periodičnim pregledima zaposlenih na radnim mestima sa povećanim rizikom (***Službeni glasnik RS br. 120/07***) i ***Pravilnikom o zdravstvenim uslovima koje moraju ispunjavati železnički radnici (Službeni glasnik RS br.24/2017)***. Potreba za ocenjivanjem radne sposobnosti postoji tokom celog profesionalnog života čoveka, kada služba medicine rada ocenjuje zdravstvenu sposobnost za rad na radnom mestu za koje radnik ima ugovor o radu, utvrđuje promene zdravstvenog stanja i ocenjuje u kojoj meri promena zdravstvenog stanja utiče na radnu sposobnost.^(10,11)

PRIKAZ SLUČAJA

Pacijent 1965. godišta sa ukupnim radnim stažom 39 g. oboleo od CA debelog creva.

Na radnom mestu **manevriste (grupa A)** koje je, pored mašinovođe, radno mesto sa najstrožim zdravstvenim zahtevima, radio je do 2013. godine (27. g) kada je imao infarkt miokarda sa ugradnjom jednog stenta. Pušač preko 30 g. 30 cigareta dnevno, TT 103 kg, TV 180 cm, BMI 30,1 kg/m²

- Dg: 1. St post IM cum implantatio stenti I252, Z95
 2. Hypertensia arterialis I10
 3. Obesitas E66
 4. Dyslipidemia E78
 5. Steatosis hepatis K76

Nakon završenog bolovanja i rehabilitacije posle IM raspoređen je na novo radno mesto **skretničara (B grupa)**. Tu ostvaruje radni staž 9 g.

Redovan pregled obavlja 16.06.2021. godine, kada dobija I zdravstvenu grupu.

17.05.2022. godine javlja se u Opštu bolnicu Zaječar gastroenterologu zbog pojave sveže krvi u stolici i sideropenijske anemije. Zna za hemoroide od ranije i na kolonoskopiji 17.05.2022. se opsuju sledeće promene: od 18-24 cmm od anokutane linije viđena *ulcerovegetna promena koja zahvata 2/3 cirkumference creva, krvari i na dodir i spontano* i **PH nalaz ADENO CA inv. Intestine crassi, G2, tumor vrši invaziju lamine muscularis propriae, LV1, PNO, meta in INN (+9/24), RO, pT2N2b** urađena je hirurška intervencija *St. post resection colonis sigmoido-sigmoidei TTA* 02.06.2022. g. u Zaječaru.

MR abdomena i male karlice – u fiziološkim granicama.

Eho srca: leva komora dilatirana. Aortna valvula sklerotski izmenjena, ali očuvane separacije i koaptacije. EF 55%.

Dana 14.06.2022. godine pacijent je prikazan konzilijumu za onkologiju ZC Kladovo koji donosi sledeću odluku: Indikovano je sprovesti adj. HEMOTERAPIJU po CAPOX protokolu.

Tbl. Capecitabin 500mg 4+0+4(d1-d14), tbl. Rasetron 2 mg 1x1 tbl. Globifer f 1x1

22.06.2022. Hgb 113 Hct 0,362 ostale vrednosti bo

13.07.2022. Hgb 109 Hct 0,319 Er 3,97 Se 30 CK 219 amilaza 219

03.08.2022. Hgb 111 Hct 0,309 Er 3,77 Se 25CK 256LDH 249

24.08.2022. Hgb 110 Hct 0,301 Er 3,53 Se 15 CK 256 LDH 609

14.09.2022. Hgb 102 Hct 0,291 Er 3,1 Se 30 CK 256 LDH 724

CEA 5,23

05.10.2022. Hgb 98 Hct 0,277 Er 2,8 Se 30 CK 256 LDH 870

U međuvremenu, pacijent 01.11.2022. hospitalizovan na odeljenju gastroenterologije zbog febrilne neutropenije.

DG: D70 Agranulocytosis jatrogenes pp Hemioterapi

C187 Neoplasma malignum coli sigmoides

I252 Infarctus myocardi par anterioris 2013.

Z955 Prisustvo implantanta i grafta 2013, i reintervencija 2014.

I10 Hypertensia arterialis

Nakon sprovedene antibiotske th dobio VII i VIII ciklus hemoterapije

09.11.2022. Er 2,97 Hct 0,287 Se 50 ostale vrednosti bo

30.11.2022. Hgb 104 Hct 0,294 Er 3,15 Se 38 CK 256 LDH 652

Naredne kontrole MR male karlice i abdomena – uredne.

Zbog prirode bolesti neophodna dalja pošteta od rada i napora!

Poslednji izveštaj onkologa 03.07.2024. LDH 479, CK 385 ostale vrednosti u fiziološkim granicama. TU markeri CEA 33,30, prethodno (11.17) CA 19.9<0,8

Imajući u vidu dalji porast CEA uz odsustvo radioloških manifestacija relapsa bolesti indikovano je uraditi PET CT.

ORS

Redovan pregled obavlja 16.06.2021. kada dobija I zdravstvenu grupu za skretničara.

Na bolovanju od 17.05.2022. zbog Ca sigmoidnog dela kolona.

LK zaključuje bolovanje sa 06. 03. 2023.g nakon čega koristi godišnji odmor.

Na vanredni pregled javlja se 13.03.2023. po uputu poslodavca posle dužeg bolovanja, gde pacijent kod NPS i psihologa navodi da se ne oseća sposobnim za rad na tom radnom mestu, koje zahteva i smenski rad.

I nalaz psihologa – aktuelno očuvane budnosti, pažnje i koncentracije, saraduje. U mišljenju bez značajnih poremećaja po formi i po sadržaju, očuvanog uvida i kritičnosti. U objektivnom nalazu i testovnim pokazateljima evidentira se sniženo osnovno raspoloženje, preplavljujuća anksioznost, pad voljno – nagonskih dinamizama. Navodi osećaj bespomoćnosti, zabrinutosti za život, strah od invaliditeta.

I nalaz psihijatra – glavne tegobe: neraspoloženje, napetost, gubitak interesovanja, pad životne energije, strah i zabrinutost za sopstveno zdravlje.

Prve psihičke smetnje (strah, strepnja za sopstveno zdravlje) javile se nakon dijagnostikovanja malignog oboljenja (Ca debelog creva). Aktuelno: Sniženo osnovno raspoloženje, sniženi voljno nagonski dinamizmi.

Dominira anksioznost visokog stepena reaktivno uslovljena (osnovna bolest)!!! Dg: F412 Th: tbl. Zoloft 50 1+0+0, tbl. Bromazepam 3 1+0+0

Privremeno nesposoban za rad na radnom mestu skretničar. Kontrola za tri meseca.

II nalaz psihologa nakon tri meseca – tegobe perzistiraju, kao nove smetnje navodi probleme sa snom, gubitak apetita, nesposobnost da nastavi rad. Objektivni nalaz i testovni pokazatelji ukazuju na anksiozno depresivnu simptomatologiju, somatske preokupacije.

II nalaz psihijatra nakon tri meseca – bez poboljšanja. Pacijent navodi da loše spava, da je napet, nezainteresovan za dešavanja oko sebe, da se izolovao i ima osećaj bespomoćnosti. Aktuelno: blago psihomotorno usporen. Evidentirana anksioznost visokog stepena. Insomnia. Redukcija socijalne komunikacije. Dg: F320 Th: tbl. Zoloft 50 1 + 1/2 + 0, tbl. Sanval 5 0 + 0 + 1, tbl. Bromazepam 3 1 + 0 + 0

Privremeno nesposoban za rad na radnom mestu skretničar. Kontrola za tri meseca.

III pregled psihologa nakon tri meseca – ni pored uvedene terapije nije došlo do povlačenja tegoba, navodi da su mu tumor markeri u pogoršanju, izgubio je do 10-ak kilograma, pati od nesаницe. Navodi povlačenje iz socijalnog okruženja, nesposobnost uključivanja u porodična zbivanja. U objektivnom nalazu i testovnim pokazateljima evidentiraju se trajne promene u strukturi ličnosti, naglašene psihoastenijske karakteristike, pad vitalne energije, preplavljujuća anksioznost, niska frustraciona tolerancija, evidentira se i dalji pad osnovnog raspoloženja.

Ne oseća se sposobnim za dalji rad.

Trajno nesposoban za posao skretničara. Predlaže se obrada za IK.

III pregled psihijatra – I pored povećane terapije nije došlo do odgovarajućeg terapijskog odgovora. Osnovna bolest u pogoršanju, što dodatno utiče na psihičko stanje pacijenta. Trajno nesposoban za skretničara. Predlaže se obrada za IK. Dg: F321 Th: tbl. Triticco 150 0 + 0 + 1/3, tbl. Bromazepam 3 1 + 0 + 0

ORS izvršnih radnika na železnici obavlja se prema programu propisanom *Pravilnikom o prethodnim i periodičnim pregledima zaposlenih na radnim mestima sa povećanim rizikom (Službeni glasnik RS br. 120/07) i Pravilniku o zdravstvenim uslovima koje moraju ispunjavati železnički radnici (Službeni glasnik RS br.24/2017).*

Kontraindikacije u pogledu opšteg zdravstvenog stanja, odnosno fizičke i psihičke sposobnosti su:

- 1) Psihijatrijska i neurološka stanja i oboljenja:
 - (1) psihoze (od F00)* zavisno od oblika, terapijskih mogućnosti, toka psihoze, kvaliteta i dugotrajnosti remisije i kategorije poslova koje železnički radnik obavlja (izuzev F 17.2),

(2) neuroze (do F - 50.9)* zavisno od stanja anksioznosti, stanja fobije, nekih oblika opsesivno kompulzivne neuroze. Drugi oblici neuroza zavisno od simptomatologije, trajanja i rezistentnosti prema terapiji zavisno od motivacije za rad i postojanja naglašenosti za sekundarnu dobit i kategorije poslova koje obavlja,

(3) bolesti poremećaja spavanja (F 51.0 – F 51.9)* narkolepsija, katapleksija, noćne more, sindrom opstruktivne apneje u spavanju (G 47.3)*,

2) Oboljenja digestivnog sistema:

(1) recidivirajuća ulkusna bolest,

(2) Crohn-ova bolest, ulcerozni kolitis,

(3) oboljenja jetre sa tendencijom ka insuficijenciji,

(4) teža oboljenja pankreasa,

(5) **neoplazme, do pet godina posle dijagnostike, ili recidivi;**

Ovaj radnik oboleo od CA nije bio sposoban za svoj posao nakon lečenja ne zbog primarne bolesti (CA debelog creva), iako se većini radnika savetuje što ranija resocijalizacija i povratak u kolektiv. Njegova nesposobnost nastupila je zbog psiholoških i psihijatrijskih manifestacija koje su bile ograničavajuće za nastavak radne karijere!!!

ZAKLJUČAK

Kolorektalni karcinom (CRC) je treći najčešći malignitet i kod muškaraca i kod žena i drugi najčešći uzrok smrti od raka u svetu. (12) U 2020. godini, Međunarodna agencija za istraživanje raka procenila je dva miliona novih slučajeva kolorektalnog CA i jedan milion smrtnih slučajeva od CRC-a širom sveta, što predstavlja 10% globalne incidence raka i 9,4% ukupne smrtnosti uzrokovane rakom. (13) Preko 15 studija iz 2019. g navodi da se prevalencija anksioznosti i depresije među pacijentima sa dijagnozom kolorektalnog CA kretala od 1,0% do 47,2% i 1,6% do 57%, respektivno. (14) Studije mentalnog zdravlja su pokazale da u poređenju sa opštom populacijom, osobe koje su preživele kolorektalni karcinom doživljavaju smanjen kvalitet života, pri čemu je 37% preživelih prijavilo simptome anksioznosti ili depresije.

Visok nivo patnje pacijenata i kvalitet života pacijenata sa rakom, posebno onih koji su pod stresom i depresijom, trebalo bi da budu važno pitanje javnog zdravlja. U tom smislu, neophodno je omogućiti adekvatan skrining na depresiju i anksioznost kod pacijenata sa onkološkim oboljenjima u cilju prevencije poremećaja mentalnog zdravlja ove kategorije stanovništva. Pored toga, postepeno uvođenje psihoonkoloških intervencija, poput savetovanja i psihoterapije, preduslov je za poboljšanje kvaliteta života pacijenata i bolju prognozu bolesti.(15,16)

LITERATURA

1. Rock Ch, Patrick K, Byers T. Lifestyle Interventions to Reduce Cancer Risk and Improve Outcomes. *Am Fam Physician* 2008; 77 (11): 1573–78.
2. Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: A Global Perspective. Washington, DC: World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer research; 2007. <http://www.dietandcancerreport.org>
3. Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) Program. SEER*Stat Database: MortalityAll COD, Aggregated With State, Total US (1969- 2012). Bethesda, MD: National Cancer Institute, Division of Cancer Control and Population Sciences, Surveillance Research Program, Cancer Statistics Branch; 2015; underlying mortality data provided by National Center for Health Statistics 2015.
4. Stanetić K. Prevencija u radu porodičnog ljekara. Narodna i univerzitetska biblioteka Republike Srpske. Banja Luka;2015.
5. Džodić R, Prevencija malignih bolesti. Nacionalni vodič za lekare u primarnoj zdravstvenoj zaštiti. Radna grupa za izradu vodiča. Beograd: Ministarstvo zdravlja Republike Srbije; 2005.
6. The 2010 Dietary Guidelines for Americans. Washington, DC: US Department of Agriculture and US Department of Health and Human Services; 2010. Available from: Original Research *Respiratio* 2018; 8 (1-2): 37-43 <http://health.gov/dietaryguidelines/dga2010/dietaryguidelines2010.pdf>
7. Physical Activity Guidelines for Americans. Washington, DC: US Department of Health and Human Services; 2008. Available from: <http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>
8. Kushi LH, Doyle C, McCullough M, Rock CL, Demark-Wahnefried W, Bandera EV, et al. American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA Cancer J Clin* 2006; 56: 254–81.
9. de Martel C, Ferlay J, Franceschi S, Vignat J, Bray F, Forman D, Plummer M. Global burden of cancers attributable to infections in 2008: a review and synthetic analysis. *The Lancet Oncology* 2012; 13: 607–15.
10. Pavlović M, Vidaković A, ur. Ocenjivanje radne sposobnosti. Lazarevac: Elvod print. 2003.
11. Arandelović A, Jovanovic J. Medicinski fakultet, Univerzitet u Nišu. 2009. (448, 252 -3)
12. Xi, Y.; Xu, P. Global colorectal cancer burden in 2020 and projections to 2040. *Transl. Oncol.* 2021, 14, 101174. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]
13. Wu, N.; Jiang, T.; Zhang, L.; Zhou, F.; Ge, F. A Reconfigurable Convolutional Neural Network-Accelerated Coprocessor Based on RISC-V Instruction Set. *Electronics* 2020, 9, 1005. [Google Scholar] [CrossRef]
14. Peng, Y.N.; Huang, M.L.; Kao, C.H. Prevalence of Depression and Anxiety in Colorectal Cancer Patients: A Literature Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16, 411. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed] [Green Version]
15. Granek L, Nakash O, Ariad S, Shapira S, Ben-David M. (2019). Strategies and Barriers in Addressing Mental Health and Suicidality in Patients With Cancer. *Oncol Nurs Forum*, 46 (5): 561–71.
16. Vuk Pisk S, Filipčić I, Bogović A, Milovac Ž, Todorčić Laidlaw I, Caratan S. (2017). Malignant diseases and mental disorders - prevalence, mortality, therapeutic challenge. *Soc Psychiatry*, 45: 187–201

COLORECTAL CANCER EVALUATION OF WORK ABILITY IN RAILWAY WORKERS

ABSTRACT

Introduction – It is estimated that 53.5 million people live in the world with a diagnosis of malignant tumors that was made during the past five years. The causes of malignant diseases are complex and insufficiently elucidated. It is assumed that multifactorial processes are involved, accompanied by the production of endocrine hormones and immune disorders, which, together with risk factors (smoking, physical inactivity, obesity, improper diet), increase the risk of developing a malignant disease. By 2050, it is estimated that the number of newly diagnosed cancer cases in the world will increase by 77%. The high level of patient suffering and quality of life of cancer patients, especially those under stress and depression, should be an important public health issue. In this sense, it is necessary to enable adequate screening for depression and anxiety in patients with oncological diseases in order to prevent mental health disorders in this population category.

Objective – Due to the high prevalence and mortality from malignant diseases, to carry out preventive examinations, screenings with the aim of early detection of those suffering from malignant diseases. The best way to prevent or reduce the risk of developing malignant diseases is primary prevention, which involves removing harmful factors or introducing positive behavior.

Case report – Assessment of working ability in a railway worker suffering from colorectal carcinoma.

Conclusion – Colorectal cancer (CRC) is the third most common malignancy in both men and women and the second most common cause of cancer death worldwide. Many European countries carry out annual screening for colorectal cancer using the occult bleeding test. Some countries also recommend screening directly with colonoscopy for people 50 and older. The gradual introduction of psycho-oncological interventions, such as counseling and psychotherapy, is a prerequisite for improving the quality of life of patients and a better prognosis of the disease.

Key words: prevention, psychological support, malignant diseases

ELEMENTI OFTALMOLOŠKOG PREGLEDA ZA BEZBEDAN RAD ZAPOSLENIH NA VISINI

Marija Iričanin Radovanović, Ana Ašković

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

APSTRAKT

UVOD – Rad na visini zahteva visok nivo koncentracije, preciznosti i sposobnosti za brzo reagovanje na promene u okolini, što čini dobar vid ključnim za sigurnost zaposlenih. Oftalmološki pregled za rad na visini je važan za praćenje zdravlja očiju, jer oštećenja vida mogu značajno uticati na sposobnost obavljanja poslova u ovakvim uslovima.

CILJ RADA – Rad se bavi ključnim elementima oftalmološkog pregleda koji su od značaja za zaposlene koji rade na visini, a koji su izloženi specifičnim vidnim izazovima i rizicima. Oftalmološki pregled za zaposlene na visini uključuje testiranje vidnih funkcija i analizu potencijalnih očnih bolesti i stanja (funkcionalni monokulus), koje mogu uticati na sigurnost na radnom mestu. Takođe, rad ukazuje na značaj redovnih pregleda kao i edukacije zaposlenih o zaštiti i očuvanju zdravlja očiju kako bi se osigurala odgovarajuću sposobnost vida za rad u zahtevnim uslovima, smanjujući rizik od nesreća i povreda.

Ključne reči: *visina, oftalmolog, vidne funkcije, prevencija*

ZNAČAJ OFTALMOLOŠKOG PREGLEDA ZA RAD NA VISINI

Preko 80% svih informacija za svakodnevne aktivnosti dobijamo preko čula vida. Zaposleni na visini su izloženi specifičnim rizicima za zdravlje očiju kao što su jaka svetlost, UV zračenje, prašina, dim, stres i naprezanje očiju (dugi radni sati, nepravilni položaji tela i gledanje na velike visine mogu izazvati naprezanje očiju, zamor i glavobolje). Oftalmološki pregled zaposlenih na visini je važan jer povećava bezbednost rada na visini, smanjuje rizik od nesreće, prevenira očne bolesti koje mogu ometati rad na visini i propisan je Pravilnikom o prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima zaposlenih na mestima sa visokim rizikom.

KLJUČNI ELEMENTI OFTALMOLOŠKOG PREGLEDA ZA RAD NA VISINI

Testiranje oštrine vida (Snellenove tablice, Jaeger tablice) – provera sposobnosti vida na različitim udaljenostima (blizina i daljina). Ključna je sposobnost da radnici jasno vide udaljene objekte, što je posebno

Testiranje kolornog vida (Ishihara test) – testiranje sposobnosti prepoznavanja boja, što je važno za razumevanje signala (npr. crvene i zelene svetlosti, sigurnosnih oznaka). Problemi sa percepcijom boja mogu ugroziti sposobnost rada sa sigurnosnim signalima.

Testiranje dubinskog (stereo) vida (Randot test, Lang) – testiranje sposobnosti procene dubine (bitno za kretanje po visini i rad u visokotehničkim uslovima). Treba napraviti razliku između stereoskopskog vida i prostorne percepcije. Stereoskopski vid je usko vezan za dobar binokularni vid, a prostorna percepcija je čisto kortikalna funkcija, tako da može da postoji kod monokulusa.

Ispitivanje vidnog polja (perimetrija) – testiranje perifernog vida kako bi se identifikovali mogući defekti u vidnom polju, kao što su oštećenja usled bolesti poput glaukoma. Važno je da radnici na visini imaju dobar periferni vid da bi izbegli prepreke ili prepoznavanje promena u okruženju.

Adaptacija na tamu (adaptometar po Hensiusu) – testira sposobnost viđenja u uslovima smanjenog osvetljenja, što je važno pri radu u ulovima lošeg osvetljenja (sumrak) ili pri lošim vremenskim uslovima.

Refraktometrija – provera dioptrije i potrebe za korekcijom vida (naočare ili kontaktna sočiva). Nepravilna refrakcija može izazvati zamagljen vid, što je opasno pri radu na visini.

Pregled prednjeg segmenta oka (biomikroskopija) – detaljan pregled očnih struktura (rožnjače, iris, sočivo) kako bi se otkrile bolesti koje mogu ometati normalno funkcionisanje vida.

Pregled očnog fundusa (oftalmoskop, Volk lupe) – detekcija bolesti koje mogu uticati na vid, kao što su dijabetička retinopatija, glaukom, makularna degeneracija. Ovaj pregled omogućava rano prepoznavanje ozbiljnih očnih bolesti koje mogu ugroziti sposobnost obavljanja poslova na visini.

PREGLED STANJA SUZENJA I SUVOĆE OČLJU

Test suvoće očiju (Schirmer test, BUT) – Na gradilištima i visinama, zaposleni mogu biti izloženi uslovima koji izazivaju iritaciju i suvoću očiju (npr. vetar, prašina, dim). Testovi za suvoću oka pomažu u dijagnostici ovog problema i lečenju.

Merenje intraokularnog pritiska (aplanacioni tonometer) – za otkrivanje znakova glaukoma. Glaukom je ozbiljna bolest koja može oštetiti vid i smanjiti sposobnost reagovanja na opasnosti na visini.

REGULATIVNE I PRAVNE SMERNICE

Pravilnikom o prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima za zaposlene na radnim mestima sa povećanim rizikom propisano je ispiti-

vanje sledećih vidnih funkcija – oštrina vida na daljinu i na blizinu, forije, fuzije, dubinski vid (stereo vid), periferni vid, adaptacija na tamu, kolorni vid. Ovim Pravilnikom nije definisan minimum vidnih zahteva koji zaposleni treba da ispuni da bi bezbedno radio na visini.^(1,2,3,)

U Evropskoj uniji i u Sjedinjenim američkim državama postoji niz regulativa koje osiguravaju da zaposleni na visini prolaze kroz odgovarajuće oftalmološke preglede.^(4,5) Ovi testovi vida uključuju testove oštine vida, perifernog vida, boje vida, dubinske percepcije i adaptacije na tamu, koji su ključni za sigurnost radnika u industrijama sa visokim rizikom. Standard oštine vida koji se najčešće zahteva za rad na visini u EU je 20/25 (0.8) na Snellenovoj tabeli.⁽⁵⁾ Ovo pravilo se odnosi na većinu industrija, ali specifični zahtevi mogu da se razlikuju zavisno od vrste posla i zemlje.^(4,5)

STANJA I BOLESTI OKA KOJA NAJČEŠĆE UTIČU NA BEZBEDAN RAD NA VISINI

Funkcionalni monokulus je stanje gde osoba ima samo jedno funkcionalno oko, dok drugo oko može biti nefunkcionalno (oštrina vida ispod 0.3) ili potpuno slepo. Stereoskopski vid (vid sa dubinskom percepcijom) zavisi od vidne oštine oba oka. Kada osoba ima samo jedno funkcionalno oko, gubi sposobnost da proceni tačnu dubinu objekata ili razdaljinu, što je ključno za sigurno kretanje na visini. Na visini, zaposleni često moraju precizno proceniti udaljenost do objekata (platforme ili visinske razlike) kako bi se izbegle nesreće, posebno u situacijama kada se mora skakati, penjati ili kretati po uskim ili nestabilnim površinama. Periferni vid je takođe značajno smanjen kod osoba sa jednim funkcionalnim okom. Zaposleni na visini koji imaju samo jedno funkcionalno oko mogu imati problem u prepoznavanju opasnosti koja dolazi sa strane, jer ne mogu da detektuju pokrete ili objekte u perifernom delu vidnog polja. Ovo može predstavljati ozbiljan rizik od nesreća, jer zaposleni mogu propustiti važne informacije o okolini, kao što su padanje objekata, dolazak drugih radnika ili opasnosti u vidokrugu. Osoba sa funkcionalnim monokulusom često je podložna zamoru oka zbog stalne napetosti koju izaziva oslanjanje na jedno oko za sve aktivnosti vida. Rad na visini zahteva stalnu pažnju i fokusiranje, a zamor može povećati rizik od grešaka u proceni i ugroziti bezbednost. Takođe, naprezanje oka može dovesti do glavobolja, suvoće očiju ili zamućenja vida, što dodatno smanjuje sposobnost da se uoče potencijalne opasnosti na visini. Kod funkcionalnog monokulusa uvek treba razmisljati o poslovima koji nisu vezani za rad na visini ili, ukoliko je moguće, prilagoditi radno mesto uz posebnu obuku zaposlenog i preduzimanju svih preventivnih i zaštitnih mera kako bi se smanjio rizik od povrede. Redovni oftalmološki pregledi, prilagođena zaštitna oprema i

edukacija mogu značajno doprineti očuvanju bezbednosti ovih zaposlenih.⁽²⁾

Katarakta – Smanjuje oštrinu vida i kontrastnu percepciju, što može da nosi rizik za bezbedan rad na visini.

Glaukom – Može uzrokovati gubitak perifernog vida, što može onemogućiti pravovremeno reagovanje na potencijalne opasnosti za zaposlene na visini.

Degeneracija mrežnjače – Uzrokuje gubitak centralnog vida i smanjuje sposobnost uočavanja detalja.

PREPORUKE ZA UČESTALOST OFTALMOLOŠKIH PREGLEDA ZAPOSLENIH NA VISINI

Pre početka rada na visini – Pre nego što radnici započnu sa radom na visini, neophodno je da prođu detaljan oftalmološki pregled kako bi se osigurao njihov dobar vid i sposobnost da bezbedno obavljaju posao (regulisan Pravilnikom o prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima zaposlenih na poslovima sa visokim rizikom).⁽¹⁾

Za zaposlene na visini – Preporučuje se godišnji oftalmološki pregled (na 12 meseci) za sve radnike koji obavljaju poslove na visini, kako bi se pravovremeno uočili problemi sa vidom koji mogu ugroziti bezbednost.⁽¹⁾

Za zaposlene sa specifičnim faktorima rizika – na šest meseci ili češće. Radnici sa prethodnim očnim problemima (npr. glaukom, katarakta), sa sistemskim bolestima (npr. dijabetes) ili sa porodičnom istorijom očnih bolesti, trebaju da se pregledaju češće kako bi se pratilo njihovo zdravlje očiju.

Za zaposlene starije od 40 godina – na 12 meseci s obzirom na to da rizik od očnih bolesti, kao što su katarakta i glaukom, raste sa godinama. Redovni pregledi su neophodni kako bi se prepoznali eventualni problemi u ranim fazama.

Za zaposlene sa padom oštine vida – Ako zaposleni primete nagli pad oštine vida ili promene u viđenju (npr. zamagljenost, gubitak boje vida), potrebno je da se pregledaju pre nego što nastave sa radom na visini.

Smanjena oštrina vida – Osobe sa smanjenom oštrinom vida, koje ne mogu jasno videti na određenim udaljenostima, mogu imati poteškoće u proceni udaljenosti i dubine, što povećava rizik od nesreća. **Preporuka** – Osobe koje nemaju odgovarajuću korekciju vida (naočare, kontaktna sočiva) ne bi trebalo da rade na visini.

Problemi sa percepcijom boja (deuteranopija, protanopija i druge vrste slepila za boje) – Nemogućnost prepoznavanja osnovinih boja može ometati rad sa sigurnosnim signalima (npr. crvena, zelena svetla) i drugim oznakama koje se koriste na visini. **Preporuka** – Osobe sa značajnim

problemima u prepoznavanju boja treba da izbegavaju rad na visini gde je ovo ključno za bezbednost.

Problemi sa vidnim poljem – Oštećenja u vidnom polju, kao što su gubitak perifernog vida usled bolesti poput glaukoma, mogu ometati ravnotežu i sposobnost uočavanja prepreka. **Preporuka** – Osobe sa suženim vidnim poljem trebaju biti isključene sa rada na visini jer im nedostatak periferne percepcije može ugroziti sigurnost.

Očne bolesti koje ugrožavaju vid – Osobe sa ozbiljnim očnim bolestima koje utiču na jasnoću vida ne bi smele da rade na visini dok ne budu lečene i stabilizovane.

Poremećaji u ravnoteži izazvani očnim problemima (problemi sa percepcijom dubine i ravnoteže) – Osobe koje imaju teškoće u održavanju ravnoteže usled problema sa vidom (npr. poremećaj binokularnog vida, strabizam) trebaju biti isključene sa poslova na visini jer povećavaju rizik od pada.

Stanja koja ugrožavaju sposobnost reagovanja na opasnost – Očni poremećaji koji utiču na brzinu reakcije (npr. oštećenje vida zbog dijabetičke retinopatije) mogu povećati rizik od nesreća, jer zaposleni neće moći brzo da reaguju na promene u okruženju ili nepredviđene situacije.

OBUKA I EDUKACIJA

Edukacija o zdravlju očiju – Zaposleni na visini treba da budu edukovani o značaju zaštite očiju i pravilnom korišćenju zaštitnih naočara. Takođe, trebaju da nauče da prepoznaju simptome oštećenja vida (bolovi u očima, crvenilo, zamućen vid, suvoća očiju) kao i značaj oftalmološkog pregleda, a sve u cilju bezbednog i sigurnog rada na visini.

ZAKLJUČAK

Redovni oftalmološki pregledi, prilagođavanje radnog mesta i obezbeđivanje zaštite očiju mogu značajno poboljšati bezbednost zaposlenih na visini. Korišćenje napredne tehnologije i bolja edukacija o zdravlju vida doprinosi smanjenju nesreća i povećanju efikasnosti na radnim mestima sa visokim rizikom.

LITERATURA

1. Pravilnik o prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima zaposlenih na radnim mestima sa povećanim rizikom „Službeni glasnik RS”, br. 120 od 17. decembra 2007, 93 od 14. oktobra 2008, 53 od 30. maja 2017.
2. Savić S Ergooftalmologija, Univerzitet u Beogradu, monografija, 1982
3. Borjanović S. Vidni zahtevi u različitim zanimanjima Institut za medicine rada Srbije „Dr Dragomir Karajović”, 2016.
4. <https://www.osha.gov/>
5. Direktive 89/391/eec

ABSTRACT

INTRODUCTION – Working at height requires a high level of concentration, precision and the ability to quickly react to changes in the environment, which makes good vision crucial for employee safety. Ophthalmological examination for work at height is important for monitoring the health of the eyes, because visual impairments can significantly affect the ability to perform work in such conditions.

OBJECTIVE OF THE PAPER – The paper deals with the key elements of the ophthalmological examination that are important for employees who work at height, and who are exposed to specific visual challenges and risks. Ophthalmological examination for employees at height includes testing of visual functions and analysis of potential eye diseases and conditions (functional monocus), which may affect safety in the workplace. Also, the work points to the importance of regular examinations as well as education of employees on the protection and preservation of eye health in order to ensure the appropriate ability to see for work in demanding conditions, reducing the risk of accidents and injuries.

Key words: *height, ophthalmologist, visual functions, prevention*

ZAKONSKA REGULATIVA I LEKARSKA GREŠKA U MEDICINI RADA

Dragoljub Filipović, Gvozden Radojković

Udruženje sudskih veštaka u medicini rada
Zavod za zdravstvenu zaštitu radnika u železničkom saobraćaju
„Železnice Srbije“ Beograd

APSTRAKT

Specifičnost rada specijaliste medicine rada je što se, uglavnom, odvija u zakonom regulisanim okvirima, jer se radi o zaposlenima na radnim mestima sa povećanim rizikom. Svako neadekvatno i pogrešno tumačenje i shvatanje zakona, neminovno dovodi do lekarske greške. Takvi propusti od posebne su važnosti, jer specijalista medicine rada ima poseban položaj i prema zaposlenom, kao pojedincu, o čijoj radnoj i zdravstvenoj sposobnosti vodi računa kao i prema poslodavcu kao naručiocu usluga službe medicine rada. Nepisano pravilo je da je poželjno da uslugama, koje pružaju službe medicine rada i specijalista medicine rada kao pojedinac, budu zadovoljni pregledani, naručilac usluga i onaj koji pruža uslugu, odnosno zdravstvena ustanova koja ima organizovanu službu medicine rada. Lekarska greška izazvala je neželjeni sled događaja koji su uključili i nadležne inspekcije po prigovoru oštećenog, uključivanje nadležne lekarske komisije za prigovor na ocenu radne sposobnosti u slučaju postojanja dva oprečna nalaza, pretnja sudom od strane oštećenog. Na sreću, postupcima medijacije u dva navrata, nađeno je rešenje za radno mesto u nešto izmenjenom formatu - vozač putničkog motornog vozila B profesionalne kategorije. U drugom postupku izbegnut je sudski postupak. Poslodavac je prihvatio da finansira određene troškove uz saglasnost oštećenog i slučaj je okončan bez pokretanja sudskog postupka. Rad, generalno, ukazuje na odgovornost koju specijalista medicine rada ima jer zbog nemara može da napravi ozbiljne greške u obavljanju svoje profesije. Stalno treba imati na umu principe dobre lekarske prakse i dužne lekarske pažnje. Time se izbegavaju greške u obavljanju delatnosti i isključuje mogućnost da se dođe u situaciju da specijalista medicine rada dođe pod udar zakona zbog pričinjene štete pri obavljanju svakodnevne aktivnosti.

Ključne reči: medicina rada, ocena radne sposobnosti, lekarska greška

UVOD

Specifičnost rada specijaliste medicine rada je što se, uglavnom, odvija u zakonom regulisanim okvirima jer se radi o zaposlenima na radnim mestima sa povećanim rizikom. Svako neadekvatno i pogrešno

tumačenje i shvatanje zakona, neminovno dovodi do neadekvatne primene i do lekarske greške. Takvi propusti od posebne su važnosti, jer specijalista medicine rada ima poseban položaj i prema zaposlenom kao pojedincu o čijoj radnoj i zdravstvenoj sposobnosti vodi računa kao i prema poslodavcu, naručiocu usluga službe medicine rada. Delatnost medicine rada uokviruju i krovni zakoni, ali i u svakodnevnoj praksi dobro poznavanje aktuelnih pravilnika, koji proističu iz krovnih zakona, što je od najveće važnosti za kvalitetan rad specijaliste medicine rada. Pravilno tumačenje važećih zakonskih propisa, po kojima se postupa u svakodnevnom radu u službama medicine rada, preduslov je za izbegavanje lekarskih grešaka, u krajnjem ishodu, njihovo svođenje na minimum. Greška u tumačenju propisanih zakonskih normi, neminovno dovodi do nesuglasica aktera u postupku ocene radne sposobnosti, što će biti i predmet ovog rada. Reč je o zaposlenom u dramskom saobraćaju, na radnom mestu sa povećanim rizikom, kod koga je, zbog greške u tumačenju odredbi aktuelnog pravilnika, doneta pogrešna odluka o radnoj sposobnosti nakon preventivnog pregleda. Očekivano, usledio je neželjeni razvoj događaja. Oštećeni je, poštujući sve nadležne institucije reagovao, jer mu je, pre svega, pričinjena materijalna šteta. Adekvatna reakcija službe medicine rada, koja je iskoristila sva raspoloživa sredstva, na kraju je dovela do prihvatljivog rešenja nastalog problema i izbegnut je mukotrpan i dugotrajan postupak pred nadležnim sudom. Ipak, bez pomoći poslodavca zaposlenog, verovatno bi se na kraju sve završilo sudskim postupkom. Ovo ističemo kao izuzetan postupak koji je, u sadašnjem vremenu, veoma redak kod savremenih poslodavaca, kojima je na prvom mestu profit i smanjenje troškova poslovanja. Radna, time i zdravstvena, sposobnost zaposlenih nije u žiži interesovanja poslodavaca novog kova. Razlog je u sve češćem načinu zapošljavanja, a to je rad na određeni vremenski period. Po isteku roka ugovora o radu, zaposleni se jednostavno nađe van radnog procesa i bude zamenjen novim, po pravilu, mlađim i zdravijim radnikom.

ULOGA MEDICINE RADA U SPECIFIČNOJ ZDRAVSTVENOJ ZAŠTITI ZAPOSLENIH

Medicina rada predstavlja granu medicinske nauke i struke čiji je predmet zaštita i unapređenje zdravlja osoba koje su radno aktivne, odnosno zaposlene, ili imaju neke potrebe u vezi sa tim. Ona se bavi uticajem različitih faktora na zaposlene i njihovom zaštitom. To uključuje kontrolu profesionalnih bolesti i povreda na radu, procenu rizika na radu i njihovu eliminaciju, kao i održavanje i razvoj radne sposobnosti radnika i omogućavanje fizičkog, mentalnog i socijalnog blagostanja zaposlenih. Sa zakonskog aspekta medicina rada se obavlja kroz specijalistički rad,

rad konsultativnih službi i posebnih institucija od značaja za rad specijaliste medicine rada. Sve ove aktivnosti u radu važne su, imajući u vidu nove tendencije razumevanja medicine životne sredine i klimatskih promena, što ima nesumnjiv odraz na proces rada u delatnosti medicine rada.⁽¹⁾

Karakteristika medicine rada je, takođe, da ona predstavlja jednu od specijalizacija iz palete specijalizacija koje su aktuelne u našoj zemlji. Znanje i stručnost važni su za rad lekara na području medicine rada. Stručno znanje podleže stalnim unapređenjima, a sve sa ciljem da specijalista medicine rada održi visok nivo svoje kompetentnosti, često i van polja medicine, da prati savremena naučna dešavanja i stavove, da ih usvaja i primenjuje. U suprotnom, postoji opasnost da se prepusti rutini i površnom pristupu svakodnevnom radu na štetu zaposlenih o čijoj radnoj i zdravstvenoj sposobnosti brine.⁽¹⁾

POSLEDICE GREŠKE KOD TUMAČENJA ZAKONA

Promena zakonskih okvira za bilo koju delatnost, pa tako i za vozače motornih vozila, posle dugogodišnje primene starih zakonskih propisa, zahteva pažljivo proučavanje svega što je u novom zakonskom rešenju. Najvažnije je uočiti razlike između prethodnih i novih zakonskih okvira. Nove zakonske odredbe u vidu pravilnika kao podzakonskog akta⁽²⁾, imaju mnogo stavki iz prethodnog. Površno i letimično razmatranje, dovodi do greške kod ocene radne sposobnosti što se dogodilo u slučaju koji je tema ovoga rada. Nije uočena bitna razlika u određenom delu novog zakonskog rešenja u odnosu na prethodni i greška je bila neminovna. Kako je nastala greška? Sporan je čl.5. aktuelnog Pravilnika⁽²⁾: *čl.5. tačka 9.* druge bolesti i stanja koja utiču na bezbedno upravljanje motornim vozilom: 1. stanja posle transplantacije organa ili ugradnje implantata samo uz posebnu saglasnost lekara specijaliste uz uslov da ne utiču na bezbedno upravljanje motornim vozilom.

U prethodnom pravnom rešenju, takva odrednica u čl. 5. nije postojala⁽³⁾, ali je član 6. omogućavao da se donese adekvatna ocena radne sposobnosti, koja bi omogućavala zaposlenom da i dalje obavlja poslove profesionalnog vozača. Takva mogućnost nije sagledana na pravi način i napravljen je previd specijaliste medicine rada koji je doneo negativnu ocenu radne sposobnosti. Pogrešno tumačenje i ne sagledavanje kompletnog aktuelnog pravilnika dovelo je do uskraćivanja prava na rad koje vozači motornih vozila imaju kada je reč o oceni radne sposobnosti i sposobnosti za rad uopšte, po novim zakonskim rešenjima. Pomeranje na novo radno mesto, u okviru zanimanja i kvalifikacije, koje nije radno mesto sa povećanim rizikom, svakom zaposlenom znači osetno umanjeње ličnog dohotka i ostalih primanja. Tu se krije glavni i, uglavnom, jedini

uzrok nezadovoljstva zaposlenog koji često, kao epilog, završi pokretanjem postupka kod nadležnih i ovlašćenih organa i, neretko, na sudu. To je slučaj koji je tema ovoga rada. Lekarska greška je izazvala neželjeni sled događaja, koji su uključili i nadležne inspekcije po prigovoru oštećenog, uključivanje nadležne lekarske komisije za prigovor na ocenu radne sposobnosti u slučaju postojanja dva oprečna nalaza⁽⁴⁾, pretnja oštećenog sudom. Na sreću, postupcima medijacije u dva navrata, nađeno je rešenje za radno mesto u nešto izmenjenom formatu – vozač putničkog motornog vozila B profesionalne kategorije. U drugom postupku izbegnut je sudski postupak, poslodavac je prihvatio da finansira određene troškove uz pristanak oštećenog i slučaj je okončan bez pokretanja sudskog postupka.

PREVENTIVNI PREGLEDI I OCENA RADNE SPOSOBNOSTI

Imenovani korisnik usluga službe medicine rada, zaposlen u JP „Železnice Srbije“, na periodičnim i vanrednim zdravstvenim pregledima, zbog poremećaja zdravstvenog stanja, posle transplantacije organa i upućivanja na organe veštačenja Republičkog fonda za penzijsko i invalidsko osiguranje (RFPIO), ponovo je upućen službi medicine rada. Kod organa veštačenje RFPIO konstatovano je da „ne postoji potpuni gubitak radne sposobnosti“⁽⁵⁾ i to je razlog upućivanja na vanredni lekarski pregled radi ocene radne sposobnosti za radno mesto vozač kamiona, odnosno vozač motornog vozila profesionalne kategorije. Specijalista medicine rada, posle okončanja pregleda, donosi negativnu ocenu radne sposobnosti, ali zbog ocene organa RFPIO, zakazuje vanredni pregled. Po isteku roka privremene profesionalne nesposobnosti, na vanrednom pregledu, drugi specijalista medicine rada u službi, po okončanju svih predviđenih procedura, doneo je ocenu da je imenovani sposoban za radno mesto, kao i pre transplantacije organa, ali u nešto drugačijem formatu, u okviru radnog mesta – vozač motornog vozila profesionalne kategorije. Činjenice koje su doprinele takvoj odluci su novi zakonski propisi, odluka organa veštačenja RFPIO i nalaz referentne zdravstvene ustanove u kojoj je obavljena transplantacija. Izveštaj navedene zdravstvene ustanove, uz saglasnost i nalaz nefrologa, glasio je da „radna sposobnost nije umanjena, niti bezbedno upravljanje motornim vozilom, ne može se prouzrokovati iznenadna nesposobnost za upravljanje motornim vozilom“. Shodno slovu zakona, dva oprečna lekarska uverenja za vozače motornih vozila, bez obzira na kategoriju, završavaju na nadležnoj drugostepenoj komisiji koja se nalazi na Institutu za medicinu rada „Dr Dragomir Karajović“ u Beogradu. Pomenuta komisija daje nalaz i mišljenje da je imenovani sposoban za rad i zakazuje kontrolni pregled za godinu dana. Po isteku roka od godinu dana, ista komisija donosi novo rešenje po kome je imenovani sposoban za rad uz kontrolu za dve godine. Po isteku tog roka, imenovani

je penzionisan jer je ispunio zakonom propisane uslove za odlazak u penziju. Iako je u prethodnom periodu, pre upućivanja na drugostepenu komisiju, uz saglasnost zaposlenog, postignut dogovor, da umesto – vozač kamiona, novo radno mesto bude – vozač putničkog motornog vozila, imenovani je zapretio sudskim postupkom i u sklopu predradnji, obratio se nadležnoj zdravstvenoj inspekciji. Zdravstveni inspektori, uglavnom, ne prave razliku između postupaka i načina rada u medicini rada i osnovnoj zdravstvenoj zaštiti, jer, jednostavno, ne poznaju materiju iz oblasti medicine rada kao ni način rada u ovoj oblasti. Razlog obraćanja zaposlenog radnika nadležnoj inspekciji bio je materijalne prirode. Naime, u ranijem periodu, poslodavac je finansirao apsolutno sve troškove u sklopu preventivnog pregleda za radnike na radnim mestima sa povećanim rizikom. Transformacijom kompanije, doneta je odluka da se podmiruju troškovi pregleda samo po elementima pregleda predviđenih aktuelnom zakonskom regulativom. Sve ostale dodatne preglede, dijagnostiku i eventualna komisijska veštačenja, finansira zaposleni lično. Konkretno, kod imenovanog, vanredni pregledi obavljani su po obaveznim elementima pregleda prema zakonskim propisima. Problem za zaposlenog bio je taj što je troškove pregleda, na drugostepenom organu veštačenja, morao da finansira sopstvenim sredstvima. S obzirom da je specijalista medicine rada, u prvom stepenu, doneo odluku o nesposobnosti za rad, da je zaposleni ispunio uslove za penzionisanje i otišao u penziju, bilo je potrebno naći rešenje po kojem će zaposleni, koji smatra da je oštećen za određeni iznos novčanih sredstava, i ustanova u kojoj se obavljaju preventivni pregledi, da izbegnu sudsko sporenje. Na inicijativu službe medicine rada, ponovo je pokrenut postupak medijacije koji je bio i duži i mukotrpniji od prethodnog, kada je usaglašeno novo radno mesto, koje je zaposleni, uz saglasnost poslodavca, prihvatio. Sada je ponovo pokrenut kompletan postupak medijacije, uz angažovanje svih zainteresovanih subjekata, od zaposlenog, koji preti tužbom, preko službe medicine rada, do odgovornih lica poslodavca. U zakonskom roku, postupak je okončan, poslodavac je prihvatio da refundira troškove rada drugostepene komisije, a služba medicine rada je izbegla da spor krene u neželjenom pravcu – pokretanja postupka pred nadležnim sudom. Najveća zasluga, ipak, pripada poslodavcu koji je prihvatio argumente službe medicine rada i shvatio važnost vansudskog poravnjanja.

Prethodnim postupkom medijacije postignut je dogovor o radnom mestu u nešto izmenjenom formatu, umesto - vozač kamiona, novo radno mesto je – vozač putničkog motornog vozila profesionalne kategorije. Greška u oceni napravljena je zato što apsolutna kontraindikacija za rad više ne postoji posle transplantacije organa i omogućava da se radne obaveze obavljaju u drugačijem formatu (B profesionalna kategorija) u

odnosu na period pre oboljevanja. Previd ili nehat, u primeni novog Pavilnika, posle decenija primene starog, u krajnjem slučaju, prihvatljiva je ako lekarska greška ne nanosi štetu zdravstvenoj sposobnosti zaposlenog i ne zadire u prava iz radno-pravnog odnosa. U konkretnom slučaju, greška bi ostala na nivou greške da je zaposleni nastavio da obavlja poslove u okviru zanimanja i kvalifikacije, u roku koji je kraći od roka predviđenog za redovan periodični pregled. Zaposleni ne bi znao da je u pitanju greška lekara. Mogućnost da se izbegne greška postoji i u prethodnom pravilniku, ali je nije prepoznao specijalista medicine rada, koji je doneo spornu odluku o nesposobnosti za rad. Pozitivno je ako je specijalista medicine rada svestan da je pogrešio i da grešku ispravi na narednom preventivnom pregledu. Ali, ako se greška ponovi, neminovno će naneti štetu nekoj od strana u postupku ocene radne sposobnosti, a samim tim, postoji velika verovatnoća sudskog sporenja. Takvi propusti od posebne su važnosti, jer specijalista medicine rada ima specifičnu ulogu prema zaposlenom, kao pojedincu, o čijoj se radnoj, ali i zdravstvenoj sposobnosti, posebnim konekcijama sa osnovnom zdravstvenom zaštitom, brine i vodi računa. Naime. u slučaju da se registruje poremećaj zdravstvenog stanja na preventivnom pregledu, specijalista medicine rada dužan je da o tome obavesti i pregledanog i njegovog izabranog lekara⁽⁶⁾. Evidentno je, pored dobrog poznavanja pravila u specifičnoj zdravstvenoj zaštiti, na radnim mestima sa povećanim rizikom, specijalista medicine rada trebalo bi da vlada i solidnim poznavanjem medicinske struke koja se odnosi na opštu populaciju.

PREVENCIJA LEKARSKE GREŠKE U MEDICINI RADA

U svemu iznetom naziru se mere prevencije, dobro opšte medicinsko znanje, posebna znanja iz medicine rada, korišćenje svih dostupnih alata za izbegavanje greške. Neophodno je inoviranje znanja kroz najrazličitije edukacije koje imaju bilo kakvu vezu sa medicinom rada kao specijalizacijom, dobro poznavanje sudskomedicinskih implikacija kod ocene radne sposobnosti i, naravno, odlično poznavanje ne samo pravilnika kao podzakonskih akata već i krovnih zakona iz kojih oni proističu. Posebna pozornost je na primeni novih zakonskih rešenja, jer prethodna dugo traju i sporo se menjaju. Teško je preko noći prihvatiti novo jer svi pravilnici, bez obzira koju oblast uređuju, iako se direktno tiču zaposlenih na radnim mestima sa povećanim rizikom, u istoj su ravni!⁽⁷⁾ Ne postoji „stariji“ pravilnik koji isključuje odrednice sličnog, tako da bi trebalo znati kako se postaviti u takvim slučajevima i prema poslodavcu i prema zaposlenom. Stav autora je da bi bilo krajnje logično, da svi podzakonski akti, koji proističu iz Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu,⁽⁸⁾ a tiču se direktno radno-aktivne populacije, imaju prevagu u primeni, u odnosu

na druge podzakonske akte slične vrste, koji se, u nekom delu, odnose na zaposlene. Moguća rešenja slična su onima koja imaju zakonska rešenja, kada je reč o zdravstvenoj zaštiti koja pokriva zdravstvenu zaštitu kompletnog stanovništva i gde su podzakonska rešenja prilično jasno definisana.⁽⁹⁾ Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu uređuje oblast koja se odnosi direktno na radno-aktivni deo stanovništva. Druge delatnosti, takođe, imaju svoje oblasti koje uređuju, ali bi, kada je u pitanju segment zaposlenih, u okviru njihove delatnosti, bilo poželjno da prednost imaju rešenja Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu. Do prihvatljivog rešenja za sve, moglo bi se doći sveopštom saglasnošću svih zainteresovanih subjekata sa radno-aktivnom populacijom, koja bi bila pravno regulisana od strane pravne nauke i bila prihvaćena od svih učesnika u postupku.

Zato, na kraju, mislimo da bi pravilnici, kao podzakonski akti određenih zakona, trebalo da se češće inoviraju i da prate savremene trendove i u oceni radne sposobnosti i u razvoju visoko sofisticiranih tehnologija i savremene izazove kada su u pitanju nova radna mesta. Posebna pozornost neophodna je kada su u pitanju zahtevi za radna mesta sa povećanim rizikom, koja se pojavljuju kao nova, bez obzira na oblast na koju se odnose. Radi se o resursu koji je od značaja za svaku državu i njegovo adekvatno korišćenje izuzetno je važno. Neophodno je da se prate i savremena kretanja u medicinskoj nauci, u smislu dijagnostike novim sofisticiranim tehničkim sredstvima kao i lečenja novim (inovativnim) terapijama. Epilog će biti da će se prelaziti ograničenja aktuelnih zakonskih pravila, time i do neminovnih promena u postupku ocene radne sposobnosti. Za takvu perspektivu neophodno je da budući pravilnici imaju odrednice koje će obuhvatiti sve očekivane trendove, što bi omogućilo uključivanje očekivanih promena u važeće pravilnike kod ocene radne sposobnosti. To bi trebalo da bude stalni i prioritetni zadatak multidisciplinarnog sagledavanja ovako složene problematike svih nadležnih i ovlašćenih institucija države.

LITERATURA

1. Hajrija Mujović: Aktuelnosti veštačenja lekarskih grešaka u medicini rada (Svet rada Vol.21, br.2/2024;131-143)
2. Pravilnik o bližim uslovima koje moraju da ispunjavaju vozači određenih kategorija motornih vozila („Sl. glasnik RS”, br. 83/2011)
3. Pravilnik o zdravstvenim uslovima koje moraju ispunjavati vozači motornih vozila („Službeni list SFRJ”, broj 5/82). Ili („Sl. list SFRJ”, br.5/82 i „Sl. list SCG”br1/2003 – Ustavna povelja
4. Pravilnik o obrazovanju i načinu rada organa veštačenja u Republičkom fondu za penzijsko i invalidsko osiguranje („Sl. glasnik RS”, br.58/2019 i 66/2021)
5. Pravilnik o sastavu, načinu rada i postupku pred drugostepenom lekarskom komisijom („Sl. glasnik RS”, br. 71/2017)

6. Pravilnik o prethodnim i periodičnim pregledima zaposlenih na radnim mestima sa povećanim rizikom („Sl. glasnik RS”, br.120/2007, 93/2008, i 53/2017)
7. Filipović D. Problemi sudskomedicinskog veštačenja štete u postupku ocenjivanja radne sposobnosti (Svet rada, Vol.18, br.4/2021:422-433)
8. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. glasnik RS”, br. 35/2023)
9. Zakon o zdravstvenoj zaštiti („Sl. glasnik RS”, br25/2009 i 92/2023-autentično tumačenje)

ABSTRACT

The specific nature of an occupational medicine specialist's work lies in its operation within legally regulated frameworks, as it predominantly involves employees in high-risk workplaces. Any inadequate or incorrect interpretation and understanding of the law inevitably leads to medical errors. Such oversights are particularly significant because occupational medicine specialists hold a unique position: they are responsible for the employees' health and work capability while simultaneously serving the employer, who commissions occupational health services.

An unwritten rule in this field is that the services provided by occupational health specialists and departments should satisfy all parties involved: the examined employees, the service commissioners, and the healthcare institution providing the services.

In this case, a medical error triggered a series of undesirable events, including interventions by relevant inspections based on the injured party's complaints, the involvement of a competent medical commission to review conflicting assessments of working ability and legal threats from the injured party. Fortunately, through mediation on two occasions, resolutions were achieved. In one instance, a revised job format was agreed upon—a driver of passenger vehicles under the B professional category. In another, legal proceedings were avoided as the employer agreed to cover specific costs with the injured party's consent, concluding the case without litigation.

This paper highlights the significant responsibility borne by occupational medicine specialists, as negligence can result in severe professional errors. It underscores the importance of adhering to principles of good medical practice and due professional care. By doing so, errors can be avoided, and the risk of legal repercussions due to damages caused during routine activities is minimized.

Key words: *occupational medicine, working ability assessment, medical error*

OCENA RADNE SPOSOBNOSTI KOD RADNIKA ZAPOSLENIH NA VISINI

Aleksandar Milovanović^{1,2}, Ana Ašković²,
Marija Iričanin Radovanović², Anđela Milovanović^{1,3}

¹Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu

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

³Centar za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju,
Univerzitetski klinički centar Srbije

APSTRAKT

UVOD – Padovi sa visine su vodeći uzrok ozbiljnih povreda i smrtnih slučajeva širom sveta. Prema Zakonu o bezbednosti i zdravlju na radu – Rad na visini jeste svaki rad koji zaposleni obavlja koristeći oslonce na visini dva metra i više od čvrste podloge, pri čemu radni prostor nije zaštićen od pada sa visine.

CILJ RADA – Cilj rada jeste da se prikaže značaj prethodnih i periodičnih lekarskih pregleda kod zaposlenih na visini u cilju prevencija rizika od pada koji može prouzrokovati povrede.

RAZRADA – U Republici Srbiji, rad na visini (radno mesto sa povećanim rizikom) regulisan je Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu, koji unapređuje i sprovodi mere bezbednosti i zdravlja na radu lica koja učestvuju u radnim procesima, kao i lica na radnim mestima sa povećanim rizikom radi sprečavanja povreda na radu, Pravilnikom o prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima zaposlenih na radnim mestima sa povećanim rizikom, kao i Konvencijama Međunarodne organizacije rada. Samo u 2020. godini, padovi sa visine su činili 36,9% ukupnih smrtnih slučajeva na radu u SAD, 31% u Velikoj Britaniji, dok u Australiji 12%. U Srbiji povrede na radu su na trećem mestu, iza povreda u proizvodnim delatnostima i saobraćajnog traumatizma. Pri radu na visini povećan je rizik od nastanka povreda zbog pada radnika ili predmeta s visine i može izazvati mehaničke ili unutrašnje povrede sa štetnim posledicama za radnika. Rad na visini često je povezan s nepovoljnim klimatskim uslovima (hladnoćom, visokim temperaturama, nepovoljnim vremenskim prilikama, potresima i sl. rizicima). Često je povezan i sa radom u buci i teškim fizičkim radom, kao i rizicima od udara električne struje. Zbog svega navedenog ogleda se značaj medicine rada – s aspekta zdravstvene zaštite zaposlenih, u obavljanju prethodnih, periodičnih i ciljanih lekarskih pregleda na radnim mestima sa povećanim rizikom, koji se vrše na način, po postupku i u rokovima utvrđenim propisima o bezbednosti i zdravlju

na radu, određivanju posebnih zdravstvenih uslova koje moraju da ispunjavaju zaposleni na radnim mestima sa povećanim rizikom.

ZAKLJUČAK – Potrebni su prethodni pregledi i redovni periodični pregledi/na 12 meseci, adekvatne preventivne mere. Uvođenjem novih mera i obaveza za poslodavce, unaprediće se postojeći sistem bezbednosti i zdravlja na radu sa ciljem sprečavanja povreda na radu. Istraživanja, koja su rađena, su pokazala da su radna mesta kreirana prema principima medicine rada, bezbednosti i zdravlja na radu i ergonomije najodrživija i najproduktivnija.

Ključne reči: *medicina rada, rad na visini, preventivni pregledi, povrede na radu*

UVOD

Poslovi koji se izvode na visini prema Zakonu o bezbednosti i zdravlju na radu jesu svi poslovi koji zaposleni obavlja koristeći oslonce na visini dva metra i više od čvrste podloge pri čemu radni prostor nije zaštićen od pada sa visine. Zakonodavstva različitih zemalja često ne preciziraju tačnu visinu od koje rad na visini započinje, ali se smatra da bilo koji rad iznad nivoa tla, gde postoji rizik od pada koji može prouzrokovati povrede, ulazi u kategoriju rada na visini – ovo se često odnosi na radove izvršene na visini većoj od 2 metra, što se smatra visinom koja povećava rizik od povreda pri padu. Rad na visini jeste radno mesto sa povećanim rizikom.

Cilj rada jeste da se prikaže značaj prethodnih i periodičnih lekarskih pregleda kod zaposlenih na visini u cilju prevencija rizika od pada koji može prouzrokovati povrede.

Razrada – U Republici Srbiji, rad na visini (radno mesto sa povećanim rizikom) je regulisan Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. Glasnik RS”, br. 35/2023) koji usvojen 28.04.2023. godine, simbolično na Međunarodni dan bezbednosti i zdravlja na radu i koji je usaglašen sa evropskim direktivama, kao, Pravilnikom o prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima zaposlenih na radnim mestima sa povećanim rizikom („Sl. glasnik RS”, br. 120/2007, 93/2008 i 53/2017), kao i Konvencijama Međunarodne organizacije rada. Međunarodna organizacija rada (ILO) u svojim preporukama je još 1937. godine definisala mere za bezbedan rad na visini.

Prema Međunarodnoj organizaciji rada, „Bezbednost i zdravlje na radu” ima za cilj:

- Promociju i održavanje najvišeg stepena fizičkog, mentalnog i socijalnog blagostanja radnika u svim zanimanjima;
- Prevenciju poremećaja i zaštitu zdravlja radnika od loših uslova rada i radne sredine;

- Prilagođavanje rada i radnog okruženja radniku i njegovim fiziološkim i psihološkim sposobnostima;
- Prilagođavanje posla prema čoveku i svakog čoveka prema svom poslu.

Padovi sa visine su vodeći uzrok ozbiljnih povreda i smrtnih slučajeva širom sveta. Podaci iz literature govore da su samo u 2020. godini padovi sa visine činili 36,9% ukupnih smrtnih slučajeva na radu u SAD, 31% u UK, a 12% u Australiji. Takođe, podaci iz literature govore da je u 2021. godini EU zabeležila više od 2,17 miliona nesreća na radu, dok su u Srbiji povrede na radu na trećem mestu, iza povreda u proizvodnim delatnostima i saobraćajnog traumatizma

Pri radu na visini povećan je rizik od nastanka povreda zbog pada radnika ili predmeta s visine i može izazvati mehaničke ili unutarnje povrede sa štetnim posledicama za radnika ili druge radnike. Rad na visini često je povezan s nepovoljnim klimatskim uslovima (hladnoćom, visokim temperaturama, nepovoljnim vremenskim prilikama, potresima i sl. rizicima). Često je povezan i s radom u buci i teškim fizičkim radom, kao i rizicima od udara električne struje. Zbog svega navedenog postavlja se pitanje ko sme da radi na visini?:

- Zdravstveno sposobni radnici;
- Radnici koji imaju važeći lekarski nalaz o izvršenom prethodnom ili periodičnom zdravstvenom pregledu;
- Radnici koji su posebno stručno osposobljeni za obavljanje poslova na visini;
- Radnici koji su posebno osposobljeni za bezbedan i zdrav rad na visini i korišćenje lične opreme za zaštitu od pada;
- Radnici koji su opremljeni kompletnom opremom za zaštitu od pada.

Zato je uloga službe medicine rada veoma važna i ogleda se:

- S aspekta zdravstvene zaštite zaposlenih;
- U izradi Akta o proceni rizika;
- Značaj prethodnih, periodičnih i ciljanih lekarskih pregleda za radna mesta sa povećanim rizikom, u koje spada i rad na visini, koji se vrše na način, po postupku i u rokovima utvrđenim propisima o bezbednosti i zdravlju na radu;
- Određivanju posebnih zdravstvenih uslova koje moraju da ispunjavaju zaposleni na radnim mestima sa povećanim rizikom;
- Merama za zaštitu zdravlja zaposlenih u odnosu na rizike kojima je zaposleni izložen;
- Obuci zaposlenih za pružanje prve pomoći.

Lekarski pregledi vrše se radi utvrđivanja i ocenjivanja posebnih zdravstvenih uslova, odnosno sposobnosti zaposlenog za rad na radnom mestu sa povećanim rizikom (visina) u odnosu na faktore rizika utvrđene aktom o proceni rizika kod poslodavca. Rad na visini je rad koji zahteva dobre motoričke sposobnosti, dobar dubinski vid, psihičku stabilnost, zdrave radnike koji će se u trenutku moguće opasnosti znati zaštititi od mogućih povreda i adekvatno obavljati svoje radne zadatke. Pregledi za rad na visini se obavljaju na svakih 12 meseci. Lekarski pregledi u službi medicine rada obuhvataju: uzimanje anamnestičkih podataka, fizikalni pregled, ispitivanje funkcija vida (oštrina vida na blizinu i daljinu, dubinski vid, forija, fuzija, kolorni vid i perimetrija), tonalnu liminarnu audiometriju, EKG, spirometriju, laboratorijske analize, sediment urina, testiranje čula ravnoteže (Romberg-ov test, senzibilisani Rombergov test, ispitivanje nistagmusa, test mimo pokazivanja i kompasni hod). Pregled psihologa (ispitivanje psihofizioloških sposobnosti i karakteristika ličnosti), ukoliko nema drugih indikacija obavlja se svake treće godine. Postoje brojne kontraindikacije za rad na visini: teške depresije, bipolarni poremećaji ličnosti, psihoze, fobije (strah od visine), alkoholizam, epilepsije, cerebrovaskularne bolesti skole kolapsu, poremećaji svesti, bolesti centralnog i perifernog nervnog sistema, kardiovaskularne bolesti (poremećaji srčanog ritma koji mogu dovesti do poremećaja svesti, posebno oni koji imaju ugrađene kardiokonvertore defibrilatore), endokrine bolesti (dijabetičari na insulinu ili oralnim antidijabeticima skloni čestim hipoglikemijama), hronične bolesti bubrega, oštećenja čula sluha i ravnoteže, hronični otitisi, momentalne i kratkotrajne vrtoglavice, labirinitisi (osim seroznog labirinitisa), maligni tumori srednjeg uva i spoljašnjeg slušnog hodnika, neuronitis nervi vestibularis, Menierova bolest, slabovidost (ambliopija), izražena kratkovidost (miopija alta), druge bolesti oka sa suženjem vidnog polja, nedostatak dubinskog vida i teži deformiteti lokomotornog sastava.

Zaključak – Veoma je veliki značaj prethodnih i periodičnih pregleda zaposlenih za rad na visini. Pregledi u službi medicine rada za rad na visini obavljaju se svake godine, što je dovoljno vremena da se uoče novonastale promene zdravstvenog stanja radnika, ali obim pregleda predviđen pravilnikom možda nije uvek dovoljan da bi sa sigurnošću doneli zaključak je li zaposleni sposoban za rad na visini. Vrlo često potrebno nam je mišljenje neurologa, psihijatra ili fizijatra kao dopuna pregledu specijaliste medicine rada. Pored zdravstvenih pregleda veliki značaj u prevenciji rizika od pada sa visine jeste nošenje lične zaštitne opreme, primena adekvatnih preventivnih mera, a sve u cilju „Zdravog radnika na zdravom random mestu“, što je u skladu sa postulatima Međunarodne

organizacije rada (ILO). Uvođenjem novih mera i obaveza za poslodavce, unaprediće se postojeći sistem bezbednosti kod zaposlenih na visini sa ciljem sprečavanja povreda na radu. Istraživanja koja su rađena su pokazala da su radna mesta kreirana prema principima medicine rada, bezbednosti i zdravlja na radu i ergonomije najodrživija i najproduktivnija.

LITERATURA

1. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. Glasnik RS“, br. 35/2023)
2. Pravilnik o prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima zaposlenih na radnim mestima sa povećanim rizikom ("Sl. glasnik RS", br. 120/2007, 93/2008 i 53/2017)
3. Sang Chul K, Young S, Sang Do S, Joo Yeong. Preventive Effects of Safety Helmets on Traumatic Brain Injury after Work-Related Falls. *Int J Environ Res Public Health* 2016 Oct 29;13(11):1063. doi: 10.3390/ijerph13111063
4. Charlotte L, Jens W, Sebastian M, Per L, Bengt J, Jennie A J. Surgery for subacromial impingement syndrome and occupational biomechanical risk factors in a 16-year prospective study among male construction workers. *Scand J Work Environ Health* 2023 Mar 1;49(2):156-163. doi: 10.5271/sjweh.4075. Epub 2022 Dec 12.
5. Lynda S R, Hyunmi L, Benjamin C Amick I, Victoria L, Peter M S, Cameron A M. Preventing fall-from-height injuries in construction: Effectiveness of a regulatory training standard. *J Safety Res* 2020 Sep; 74:271-278. doi: 10.1016/j.jsr.2020.06.007. Epub 2020 Jul 9
6. María Del Carmen R M, Jesús M G G, Antonio L A, Sang D C. Analysis of Falls from Height Variables in Occupational Accidents. *Int J Environ Res Public Health* 2021 Dec 20;18(24):13417. doi: 10.3390/ijerph182413417
7. Nadhim E.A., Hon C., Xia B., Stewart I., Fang D. Falls from height in the construction industry: A critical review of the scientific literature. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2016;13:638. doi: 10.3390/ijerph13070638.
8. Mazin A T, John R A, Ayman El-M, Hassan Al-T, Ammar Al-H, John F R, Wafaa Al Y, Kimball I M. Epidemiology of workplace-related fall from height and cost of trauma care in Qatar. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2013 Jan;3(1):3-7. doi: 10.4103/2229-5151.109408.
9. Piana MD, Dantas FF, Guarda MM, Tanski A, Bellora RM, Oliveira PAB. The encephalogram as a risk predictive test for work at height. *Rev Bras Med Trab*. 2017 Sep 1;15(3):252-256. doi: 10.5327/Z1679443520170005. eCollection 2017.
10. Pekkarinen A, Anttonen H. The effect of working height on the loading of the muscular and skeletal systems in the kitchens of workplace canteens. *Appl Ergon*. 1988 Dec;19(4):306-8. doi: 10.1016/0003-6870(88)90079-8.

ASSESSMENT OF WORK ABILITY OF WORKERS EMPLOYED AT HEIGHTS

ABSTRACT

INTRODUCTION – Falls from heights are a leading cause of serious injuries and deaths worldwide. According to the Law on Occupational Safety and Health- Work at height is any work performed by an employee using supports at a height of two meters or more from a solid surface, where the work area is not protected from falling from a height.

OBJECTIVE – The aim of the paper is to present the importance of previous and periodic medical examinations for workers working at height in order to prevent the risk of falls that can cause injuries.

ELABORATION – In the Republic of Serbia, work at height (a workplace with increased risk) is regulated by the Law on Safety and Health at Work, which improves and implements occupational health and safety measures for persons participating in work processes, as well as persons in workplaces with increased risk to prevent injuries at work, The Regulation on previous and periodic medical examinations of employees in workplaces with increased risk, as well as the Conventions of the International Labor Organization. In 2020 alone, falls from height accounted for 36.9% of total workplace fatalities in the US, 31% in the UK, and 12% in Australia. In Serbia, occupational injuries are in third place, behind injuries in manufacturing industries and traffic injuries. When working at height, the risk of injury due to workers or objects falling from a height is increased and can cause mechanical or internal injuries with harmful consequences for the worker. Working at height is often associated with adverse climatic conditions (cold, high temperatures, adverse weather conditions, earthquakes, and similar risks). It is also often associated with working in noise and heavy physical labor, as well as risks of electric shock. All of the above reflects the importance of occupational medicine: from the aspect of employee health protection, in performing previous, periodic and targeted medical examinations in workplaces with increased risk, which are carried out in a manner, according to the procedure and within the deadlines set by the regulations on occupational safety and health, determining special health conditions that must be met by employees in workplaces with increased risk.

CONCLUSION – Previous examinations and regular periodic examinations/every 12 months, adequate preventive measures are required. By introducing new measures and obligations for employers, the existing occupational health and safety system will be improved with the aim of preventing injuries at work. Research has shown that workplaces created according to the principles of occupational medicine, occupational health and safety, and ergonomics are the most sustainable and productive.

Key words: *occupational medicine, work at height, preventive examinations, occupational injuries*

NANOMATERIJALI NA RADNOM MESTU – NOVI IZAZOVI ZA ZAŠTITU ZDRAVLJA RADNIKA –

Svetlana Anđelković¹, Maja Babić²

¹Zavod za zdravstvenu zaštitu radnika „Niš“

²Zavod za zdravstvenu zaštitu radnika „Železnice Srbije“ OJ Niš

APSTRAKT

Nanomaterijali su postali ključni tehnološki proizvodi, nudeći značajne mogućnosti za poboljšanje kvaliteta života i podršku održivom razvoju. Međutim, s povećanom industrijskom primenom, pojavila se zabrinutost u vezi sa potencijalnim zdravstvenim rizicima, koji podsećaju na opasnosti povezane s azbestom. S obzirom na jedinstvena fizičko-hemijska svojstva nanomaterijala, postoji sve veća potreba za procenom rizika po zdravlje na radu, kao i za razvojem odgovarajućih regulatornih okvira i standarda koji će osigurati bezbednu upotrebu ovih materijala. Cilj ovog rada bio je da se pruži pregled trenutnog stanja upravljanja rizicima u vezi sa nanomaterijalima, uključujući standardizaciju, regulaciju i mere kontrole rizika. Takođe, rad ukazuje na potrebu za podsticanjem odgovornog razvoja nanomaterijala i na nedostatak konsenzusa u vezi sa pristupima koji bi olakšali usvajanje i implementaciju standardnih propisa u industriji, s ciljem zaštite zdravlja i sigurnosti radnika.

Ključne reči: nanomaterijali, profesionalna izloženost, zaštita na radu

UVOD

Postojanje nanomaterijala je staro koliko i sam univerzum, istorija nauke o nanotehnologiji i nanomaterijalima relativno je kratka. Da bi se materija manipulirala na tako maloj skali, bilo je potrebno objediniti znanja iz različitih naučnih disciplina, uključujući fiziku, hemiju, biologiju i nauku o materijalima. Naša planeta je bogat izvor prirodnih nanomaterijala. Prirodni procesi poput vulkanskih erupcija, šumskih požara, peščanih oluja i morske pene stvaraju ove sićušne čestice. Nanostrukture su prisutne i u živom svetu – biljke, insekti, pa čak i ljudsko telo sadrže brojne nanostrukturne materijale. Na primer, listovi lotosa imaju sposobnost samoočišćenja zahvaljujući nanostrukturama koje im omogućavaju vodoodbojnost. Naše kosti su sastavljene od nanostrukturiranih minerala, dok je i sama DNK, kao osnovni građivni element života, u svojoj suštini predstavlja nanomaterijal. Nanomaterijali nisu prisutni samo na Zemlji. Oni se mogu naći i u svemiru, u kosmičkoj i mesečevoj prašini, a otkriveni su i u meteoritima koji su pali na našu planetu. Njihova univerzalna

prisutnost pokazuje da su nanostrukture ključni deo prirodnih procesa, kako na Zemlji, tako i u beskrajnim prostranstvima svemira.⁽¹⁾

Ljudi su počeli da koriste nanomaterijale više od pre 4.000 godina, nesvesni njihove prave naučne osnove. Mnogi glineni minerali prirodno sadrže nanomaterijale i vekovima su pronalazili primenu u građevinarstvu, medicini i umetnosti. Nedavne naučne analize otkrile su da je olovna boja za kosu, korišćena u drevnom Egiptu, sadržala veštački sintetisane nanokristale olovnog sulfida.⁽²⁾ Mnogi istorijski artefakti duguju svoju izuzetnu lepotu nanomaterijalima, a jedan od najimpresivnijih primera je Likurgova čaša⁽³⁾ rimska staklena posuda iz 4. veka. Ovo dihromično staklo menja boju u zavisnosti od svetlosti – zelena je pod direktnim osvetljenjem, a crveno-ljubičasta kada se osvetli sa poledine. Ovaj efekat nastaje zahvaljujući nanočesticama zlata i srebra prečnika 50–100 nm, posmatrane pod transmisijskim elektronskim mikroskopom koje rasipaju svetlost na specifičan način.⁽⁴⁾ Slično tome, zadivljujući spektar boja vitraža u srednjovekovnim katedralama rezultat su prisustva nanomaterijala koji su ugrađeni unutar stakla.

Nanotehnologija počela je da se razvija početkom 20. veka, posebno kada je Richard Zsigmondy⁽⁶⁾ uveo pojam „nanometar“ 1925. godine, što je označilo početak ozbiljnijeg istraživanja u oblasti nanomaterijala. Iako sama nanotehnologija kao multidisciplinarna naučna oblast nije postojala u tom periodu, istraživanja u oblasti kolidne hemije i nanomaterijala postavila su temelje za budući razvoj ove tehnologije. Razvoj nanotehnologije je u suštini bio postepen, a njen napredak u velikoj meri postao očigledan tek u drugoj polovini 20. veka, kada su se pojavili odgovarajući alati i tehnike za rad sa materijalima na nanometarskoj skali. Moderna nanotehnologija povezuje se sa fizičarem Ričardom Fajnmanom⁽⁷⁾, koji je 1959. godine na Kalifornijskom institutu za tehnologiju održao predavanje koje se smatra prvim uvodom u tehnologiju i inženjering na atomskoj skali. Time je postavio naučne temelje za revoluciju nanomaterijala. Njegovo čuveno izlaganje, „**Ima dovoljno prostora na dnu**“, održano na sastanku Američkog fizičkog društva na Kaltehu, otvorilo je vrata budućem razvoju nanotehnologije. U njemu je predložio mogućnost manipulacije materijom na nivou pojedinačnih atoma i postavio svetu dva velika izazova. Prvi je bio da se napravi sićušan, ali funkcionalan električni motor veličine samo 1/64 kubnog inča, a drugi da se umanja stranica knjige na razmeru 1/25.000, dovoljno malu da cela Enciklopedija Britanika stane na vrh igle. Trebalo je 26 godina da oba izazova budu ostvarena, ali je ovaj misaoni eksperiment inspirisao razvoj nove naučne oblasti.

Prema dostupnim izvorima, tačan naziv rada profesora Norija Tani-gučija⁽⁸⁾ iz 1974. godine, u kojem je prvi put upotrebljen termin 'nanotehnologija', glasi: „On the Basic Concept of Nano-Technology“ („Osnovni

koncept nanotehnologije“). Ovaj rad je predstavljen na Međunarodnoj konferenciji o proizvodnom inženjerstvu u Tokiju, koju je organizovalo Japansko društvo za precizno inženjerstvo. U njemu je Taniguči definisao nanotehnologiju kao proces koji podrazumeva manipulaciju materijalima na atomskom ili molekularnom nivou. Od tada je došlo do brojnih naučnih otkrića, objavljene su hiljade naučnih radova, na tržište su plasirani mnogi proizvodi, a za rad u oblasti nanonauke i nanotehnologije dodeljene su tri Nobelove nagrade:

- **Nobelova nagrada za hemiju 1996. (Kroto, Smalley i Curl)**
– otkriće fullerena, što je pokazalo da ugljenik može postojati u novom, do tada nepoznatom obliku, što je omogućilo i otkriće ugljeničnih nanocijevi;
- **Nobelova nagrada za fiziku 2010. (Andreju Gejmu i Konstantinu Novoselovu)** istraživanja o grafenu, materijalu debljine samo jednog atomskog sloja, koji se može koristiti, na primer, u fleksibilnoj elektronici, energetici i biomedicinskim primenama;
- **Nobelova nagrada za hemiju 2016. (Žan-Pjeru Sovaažu, Seru Dž. Frejzeru Stodartu i Bernardu L. Feringi)**
– razvoj molekularnih mašina, što može dovesti do dalje minijaturizacije i razvoja novih materijala.

Prema OSHA (National Institute for Occupational Safety and Health-Nacionalni institut za bezbednost i zdravlje na radu), primeri materijala razvijenih uz pomoć nanotehnologije uključuju sledeće projektovane nanomaterijale^(9,10):

- Karbonske kuglice ili fulereni
- Ugljenične nanocevi
- Nanočestice metalnog oksida (npr. titanijum dioksid)
- Kvantne tačke, koje su poluprovodnički materijali nanorazmera (npr. kadmijum selenid)

Primeri proizvoda koji se danas izrađuju korišćenjem nanotehnologije obuhvataju širok spektar industrija, a nanomaterijali, zahvaljujući svojim jedinstvenim svojstvima, donose napredna i inovativna rešenja u različitim oblastima:

- U oblasti računarstva u čvrstim diskovima koji iskorišćavaju magnetna svojstva nanomaterijala za skladištenje većih količina podataka na kompaktnijim uređajima.

- Automobilaska industrija kroz napredne sisteme punjivih baterija, senzore i katalizatore, kao i u izradi branika i zaštitnih premaza koji smanjuju odsjaj i povećavaju izdržljivost vozila.

- U vojnoj i zaštitnoj industriji nanomaterijali omogućavaju razvoj

lakih i efikasnih rešenja za skretanje balističke energije, doprinoseći izradi ličnih zaštitnih oklopa.

- Medicina koristi nanotehnologiju u pametnim tkaninama koje sadrže senzore na nanonivou za praćenje zdravlja, kao i u zavojima za tretman opekline i rana. Posebno su značajna istraživanja u isporuci lekova, gde se koriste za ciljanu dostavu terapije, uključujući i precizno usmeravanje lekova ka ćelijama raka.

- U oblasti saobraćaja, avijacije i svemirskih putovanja, nanomaterijali omogućavaju stvaranje lakših i izdržljivijih materijala.

- Poljoprivreda i prehrambena industrija takođe istražuju mogućnosti upotrebe nanotehnologije, dok se sistemi za filtriranje vode oslanjaju na nanomaterijale za poboljšanje efikasnosti prečišćavanja.

- Razni premazi bazirani na nanomaterijalima nalaze primenu u svakodnevnom životu – od zaštitnih premaza za naočare, ekrane računara i kamera, do prozora sa funkcijama protiv odsjaja, refleksije, magljenja i grebanja. Ovi premazi poboljšavaju i lakoću čišćenja staklenih površina.

- Nanomaterijali se koriste i u kozmetici, uključujući kreme za sunčanje sa poboljšanom UV zaštitom. Sportsku opremu čine dugotrajnijom i otpornijom – od teniskih loptica koje duže zadržavaju elastičnost do lakših i jačih teniskih reketa i bejzbol palica.

- Takođe, nanotehnologija omogućava razvoj materijala otpornih na mrlje, gužvanje i bakterije u odeći i dušecima. Polimerni filmovi koji se koriste u ekranima za laptopove, mobilne telefone i digitalne fotoaparate poboljšavaju kvalitet prikaza i dugotrajnost uređaja.

Nanotehnologija neprestano otvara nove mogućnosti u različitim industrijama, donoseći inovacije koje poboljšavaju svakodnevni život i napredak u nauci i tehnologiji

DEFINICIJA NANONAUKI I NANOTEHNOLOGIJE

Prefiks „nano“ potiče iz grčkog jezika i znači „patuljak“ ili nešto izuzetno malo, a u nauci označava jedan milijarditi deo metra – (10^{-9} m). Nanonauka proučava strukture i molekule na nanometarskoj skali (1–100 nm), dok nanotehnologija koristi ta znanja u praktičnim primenama, poput razvoja uređaja i materijala sa poboljšanim svojstvima.⁽¹¹⁾ Za bolje razumevanje razmera nanomaterijala, možemo ih uporediti sa poznatim objektima. Na primer, ljudska kosa ima debljinu od oko 70.000 do 80.000 nm, dok je prečnik dvostruke spirale DNK svega 1 nm. Crvena krvna zrnca imaju prečnik od približno 7.000 nm, dok se veličina virusa kreće između 10 nm i 100 nm. Za poređenje, debljina lista papira iznosi oko 100.000 nm.⁽¹²⁾

Razumevanje materijala na nanoskali ima dugu istoriju, koja seže još do antičke Grčke. Filozofi poput Demokrita u 5. veku p.n.e.⁽¹³⁾

raspravljali su o tome da li je materija beskonačno deljiva ili se sastoji od sićušnih, nedeljivih čestica – danas poznatih kao atomi. Ova fundamentalna ideja postavila je osnovu za savremenu nanonauku i nanotehnologiju, koja obuhvata različite tehnologije i materijale sposobne za manipulaciju česticama u nanometarskim dimenzijama. Iako precizna definicija može varirati, većina istraživanja fokusira se na materijale čija je bar jedna dimenzija manja od 100 nm, čime se otvaraju brojne mogućnosti u medicini, elektronici, industriji i drugim oblastima⁽¹⁴⁾.

Prema **definiciji Evropske komisije** (2011), „Nanomaterijal je svaka prirodna, slučajna ili proizvedena supstanca koja sadrži čestice, u nepovezanom stanju ili kao prepoznatljive sastavne čestice u agregatima ili aglomeratima. Nanomaterijali moraju imati najmanje jednu dimenziju koja je manja od približno 100 nm.“^(15,16)

Prema **Preporuci Komisije Evropske unije od 18. oktobra 2011. godine**, nanomaterijal se definiše kao prirodni, slučajni ili proizvedeni materijal koji sadrži čestice u nevezanom stanju, kao agregat ili aglomerat. Da bi materijal bio klasifikovan kao nanomaterijal, najmanje 50% ili više njegovih čestica u distribuciji veličina mora imati jednu ili više spoljnih dimenzija u nanometarskom opsegu.⁽¹⁷⁾ Srž istraživanja o nanobezbednosti bila je usmerena na projektovane nanomaterijale, za razliku od prirodnih ili slučajnih nanomaterijala. Prema definiciji **Međunarodne organizacije za standardizaciju** (ISO), projektovani nanomaterijali su materijali koji imaju bilo koju spoljnu dimenziju nanorazmera ili unutrašnju ili površinsku strukturu nanorazmera, a kreirani su sa ciljem postizanja određene funkcije ili svrhe.⁽¹⁸⁾

Značaj nanotehnologije i njena sve šira primena prepoznati su i kroz obeležavanje **Nacionalnog dana nanotehnologije**, koji se slavi 9. oktobra. Datum 10/9 simbolično odražava nanometarsku skalu – 10^{-9} metara, ističući ključnu ulogu nanotehnologije u savremenoj nauci i industriji. Ovaj dan služi kao podsećanje na njen uticaj na inovacije, bezbednost i budući razvoj tehnologija.⁽¹⁹⁾

SINTEZA NANOMATERIJALA

Nakon što je Ričard Fejnman otvorio novo polje istraživanja koje je privuklo pažnju mnogih naučnika, razvijena su dva pristupa za sintezu nanostruktura – „od vrha prema dole“ i „odozdo prema gore“. Ovi proizvodni procesi razlikuju se po stepenu kontrole, brzini i troškovima, omogućavajući stvaranje nanomaterijala sa unapred definisanim svojstvima. Nanomaterijali mogu biti prirodni ili veštački sintetizovani, a njihova proizvodnja može biti pažljivo kontrolisana kako bi se postigao specifičan oblik i veličina čestica. Pristup „od vrha prema dole“ podrazumeva mehaničko smanjenje većih struktura do nanorazmera, dok se

metod „**odozdo prema gore**“ zasniva na organizovanju atoma i molekula u složene nanostrukture. U nekim slučajevima, nanomaterijali se mogu spontano „samosastavljati“, kao što je slučaj sa fragmentima ugljenika koji prirodno formiraju nanocevi.⁽²⁰⁾ Ultrafine čestice⁽²¹⁾ su termin koji se često koristi za opisivanje nanomaterijala koji nisu namerno proizvedeni, već nastaju kao nusproizvodi određenih procesa ili se pojavljuju prirodno:

- Nusproizvode sagorevanja, poput onih koji nastaju tokom procesa zavarivanja, kuvanja, sagorevanja goriva ili izduvnih gasova iz dizel motora.
- Viruse, koji takođe mogu delovati kao ultrafine čestice.
- Vulkanski pepeo, koji u obliku finih čestica ulazi u atmosferu tokom erupcija.
- Materijale koje proizvode biljke i alge, koji mogu sadržati ultrafine čestice u svom sastavu.

VELIČINA TRŽIŠTA NANOMATERIJALA

Nanotehnologija nije nov koncept jer je sada postala tehnologija opšte namene. U poslednje vreme, razvijeni su brojni nanomaterijali koji su značajno poboljšali karakteristike osnovnih materijala, kao što su čvrstoća, provodljivost, elastičnost i lakoća i dobili nove osobine, kao što su samoobnavljanje, samočišćenje, otpornost na smrzavanje, antibakterijska svojstva i mnoge druge.^(22,23) S obzirom na ogroman potencijal nanotehnologije, širom sveta se ulažu milijarde dolara i evra kako bi se iskoristile njene prednosti, posebno u razvijenim regionima poput Evrope, Kine i Amerike. Globalno tržište nanomaterijala procenjeno je na 8,0 milijardi američkih dolara u 2020. godini, a očekuje se da će dostići 9,4 milijarde dolara u 2021. Takođe, predviđa se da će rasti po složenoj godišnjoj stopi rasta (CAGR) od 14,1% u periodu od 2021. do 2028. godine.⁽²⁴⁾ Premature izveštaju Global Industry Analysts, Inc., tržište nanomaterijala u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD) iznosilo je 2,1 milijardu američkih dolara u 2021. godini, dok se predviđa da će u Kini dostići 1,2 milijarde dolara do 2026. godine (sa složenom godišnjom stopom rasta od 11,4% za posmatrani period). Slično tome, za Japan, Kanadu i Nemačku, procenjena složena godišnja stopa rasta iznosi 8,1%, 8,7% i 9,1%, respektivno, za isti period.⁽²⁵⁾

PUTEVI ULASKA NANOČESTICA I NJIHOV UTICAJ NA LJUDSKI ORGANIZAM I ZDRAVLJE

Nanočestice, iako korisne i efikasne u mnogim industrijama, postaju opasne za ljudsko zdravlje. Četiri moguća puta ulaska opasnih hemijskih supstanci su udisanje, gutanje, injekcija i dermalna apsorpcija (uključujući

oči). Inhalacija je najčešći i najopasniji način izloženosti. Sekundarni put ulaska je dermalna apsorpcija, pri čemu nanočestice prodiru kroz nezaštićenu kožu i oči. Do slučajnog gutanja može doći ako se ruke kontaminiraju hemijskom supstancom, što je obično uzrokovano lošom ličnom higijenom. Dok nanočestice donose brojne koristi, njihov toksični potencijal na ljudsko zdravlje ne treba zanemariti i razvojati sigurnosnih protokola i tehnologija koje će omogućiti sigurno rukovanje nanomaterijalima i minimizirati izloženost radnika i potrošača.^(26,27) Jedan od najčešće razmatranih efekata nanočestica na ljudsko zdravlje je oksidativni stres, koji može dovesti do ozbiljnih oštećenja ćelija. Oksidativni stres nastaje kada se u organizmu akumuliraju slobodni radikali, kao što su reaktivne vrste kiseonika (ROS) i reaktivne vrste azota (RNS), koji oštećuju ćelijske strukture, uključujući membrane, proteine i DNK.⁽²⁸⁾ Ove promene mogu uzrokovati ireverzibilna oštećenja, uključujući oštećenje organela, što narušava funkcionalnost ćelija i može izazvati dugoročne zdravstvene probleme (29,30). Ovaj poremećaj dovodi do ozbiljnih oštećenja ključnih ćelijskih komponenti, uključujući proteine, DNK i lipide. Kao posledica toga, dolazi do disfunkcije vitalnih organela kao što su mitohondrije i endoplazmatski retikulum, što može značajno narušiti funkcionalnost ćelije. U krajnjoj instanci, ako se ovi procesi ne kontrolišu, ćelija može ući u fazu programirane smrti, kroz apoptozu ili ferroptozu, što vodi ka gubitku ćelijske integracije i funkcionalnosti.^(31,32) Međutim, toksičnost određenih nanomaterijala ne može se objasniti isključivo oksidativnim stresom usled produkcije reaktivnih vrsta kiseonika (ROS). Drugi mehanizmi koji doprinose toksičnosti nanočestica uključuju oslobađanje metalnih jona, koji mogu izazvati dodatne štetne efekte u ćelijama, kao i prodor nanomaterijala kroz ćelijsku membranu. Ovaj prodor može narušiti integritet membrane, što ometa normalnu funkciju ćelije i može izazvati ozbiljne posledice po zdravlje organizma (33,34). U određenim slučajevima, toksičnost povezana sa oslobađanjem metalnih jona, posebno kod CuO nanočestica, može zavisiti od dužine izlaganja. Na početku, toksičan odgovor je izazvan samim nanočesticama, dok nakon 24 sata, toksičnost postaje uglavnom posledica rastvorenih metalnih jona. Ukratko, oslobađanje metalnih jona predstavlja jedan od najčešće prepoznatih uzroka toksičnosti metalnih nanočestica, koji mogu izazvati genotoksične odgovore i oštetiti genetski materijal ćelija.^(35,36,37) U nanonauci, istraživanja obično počinju sa većim strukturama i postepeno prelaze na manje, pri čemu se uočava sve izraženiji efekat veličine nanomaterijala na njihove biološke i hemijske osobine.⁽³⁸⁾

Prema studiji Sukhanove i saradnika⁽³⁹⁾ i referencama navedenim u njoj, različite karakteristike nanočestica igraju ključnu ulogu u svakoj

fazi njihovog delovanja, pri čemu se pojedini mehanizmi mogu svrstati u više kategorija.

Tačkasti efekti

Ovi efekti nastaju kada pojedina nanočestica izazove lokalizovanu reakciju ili pokrene lanac bioloških odgovora. Direktni efekti uključuju:

- Oštećenje ćelijskih membrana perforacijom nanočesticama.
- Poremećaj strukture citoskeleta, što ometa unutarćelijski transport i proces deobe ćelija.
- Negativan uticaj na transkripciju i oštećenje DNK, što može ubrzati mutacije.
- Disfunkciju mitohondrija i poremećaj ćelijskog metabolizma, što dovodi do energetske neravnoteže.
- Ometanje formiranja lizozoma, što sprečava normalan proces razgradnje makromolekula i može izazvati apoptozu.
- Strukturne promene u membranskim proteinima koje remete ćelijsku komunikaciju i transport supstanci.
- Aktivaciju inflamatornih medijatora, što može narušiti normalne metaboličke procese ćelija i tkiva.

Intenzitet ovih efekata raste proporcionalno broju nanočestica prisutnih u organizmu.

Površinski efekti

Površinski efekti zavise od specifičnih karakteristika površine nanočestica i mogu nastati usled katalitičkih reakcija ili direktne interakcije sa biološkim površinama, poput ćelijskih membrana. Ovi efekti uključuju:

- Indukciju oksidativnog stresa kroz formiranje reaktivnih vrsta kiseonika (ROS) i drugih slobodnih radikala.
- Oštećenje ćelijskih membrana perforacijom.
- Ometanje funkcije lizozoma, što može dovesti do apoptoze.
- Oslobođanje slobodnih metalnih jona (Cd, Pb, As) iz jezgra nanočestica usled oksidacije ili interakcije sa okruženjem, pri čemu brzina oslobođanja raste sa povećanjem ukupne površine nanočestica.

Jačina ovih efekata proporcionalna je ukupnoj površini nanočestica u organizmu.

Efekti zapremine

Efekti zapremine odnose se na dugoročne posledice nanočestica, koje se javljaju zbog oslobođanja metalnih jona ili drugih toksičnih supstanci iz njihovog jezgra kroz oksidaciju ili rastvaranje. Kada je period rastvaranja dug, konačna doza oslobođenih jona zavisi isključivo od ukupne zapremine prisutnih nanočestica. Intenzitet efekata zapremine povećava se s poras-

tom ukupne količine nanočestica u organizmu. Ovi mehanizmi delovanja igraju ključnu ulogu u nanotoksikologiji, naučnoj oblasti koja proučava uticaj nanočestica na ljudsko zdravlje i životnu sredinu. Razumevanje toksičnih mehanizama nanočestica od suštinskog je značaja za procenu njihovog biološkog efekta i potencijalnih zdravstvenih rizika.

ZDRAVSTVENI RIZICI

Prema temeljnoj studiji koju su sprovedi Buzea i saradnici⁽⁴⁰⁾, nanočestice koje dospeju u ljudske ćelije mogu se distribuirati u različite ćelijske komponente, uključujući mitohondrije, jezgro, citoplazmu, membranu i lipidne vezikule. Izlaganje nanočesticama može imati ozbiljne posledice na ljudsko zdravlje, uključujući neurološke bolesti poput Parkinsonove i Alchajmerove bolesti, respiratorne probleme poput astme, bronhitisa, emfizema ili raka pluća, kao i kardiovaskularne poremećaje, uključujući arteriosklerozu, vazokonstrikciju, trombozu i hipertenziju. Kada dospeju do srca, mogu izazvati aritmije, srčane bolesti ili čak smrt. Osim toga, mogu oštetiti jetru, bubrege i limfni sistem, što može dovesti do bolesti nepoznate etiologije, uključujući podkoniozu ili Kaposijev sarkom. Nanočestice koje dospeju u usnu šupljinu prolaze kroz gastrointestinalni sistem, gde mogu izazvati ozbiljna oboljenja poput Kronove bolesti ili raka debelog creva. Takođe, kroz apsorpciju preko kože, mogu doprineti razvoju autoimunih bolesti, uključujući sistemski eritemski lupus, sklerodermu, reumatoidni artritis i dermatitis. Važno je napomenuti da čak i ortopedski implantati, usled habanja, mogu osloboditi nanočestice, što može dovesti do autoimunih reakcija, dermatitisa, urtikarije ili vaskulitisa. Ovi nalazi dodatno potvrđuju značaj pravilne klasifikacije i razumevanja toksičnih mehanizama nanočestica, kako bi se minimizirali zdravstveni rizici i razvile strategije za sigurnu primenu nanotehnologije.

Liu i saradnici⁽⁴¹⁾, u svojim istraživanjima, ističu da sve šira primena nanomaterijala zahteva posebnu pažnju kada je reč o njihovom uticaju na ljudsko zdravlje i životnu sredinu. Od početka 21. veka, **nanotoksikologija** se razvila kao posebna naučna disciplina, privlačeći značajnu pažnju istraživača. Verbeek i Mihalache⁽⁴²⁾ ističu da, uprkos decenijama in vitro i in vivo eksperimenata usmerenih na ispitivanje toksičnosti nanomaterijala, još uvek ne postoje univerzalno prihvaćeni testovi toksičnosti niti dokazane metodologije za procenu njihove bezbednosti. S obzirom na relativnu novinu ove oblasti, bezbednost nanomaterijala se uglavnom procenjuje putem istraživanja na životinjama i in vitro testova. Materijali poput titanijum-dioksida i grafena već su proučavani, ali je potrebno sprovesti dalja istraživanja kako bi se razvile odgovarajuće granice izloženosti na radnom mestu, koje bi omogućile bolje razumevanje bezbednosti i minimiziranje rizika za zdravlje radnika.^(43,44,45)

Prema istraživanju Huang i saradnika⁽⁴⁶⁾, profesionalna izloženost nanomaterijalima odnosi se na kontakt sa potencijalno opasnim nanomaterijalima na radnom mestu. Upravljanje ovom izloženošću uključuje identifikaciju opasnosti, procenu rizika i regulisanje aktivnosti u skladu sa bezbednosnim granicama. Iako su granice profesionalne izloženosti ključne za prevenciju bolesti, specifične granice za nanomaterijale još uvek nisu usvojene.

Kontrola izloženosti nanomaterijalima zahteva sveobuhvatan pristup koji uključuje kombinaciju različitih mera zaštite kao što su⁽⁴⁷⁾:

Eliminacija – Najefikasnija mera je potpuno uklanjanje opasnih supstanci, uključujući nanomaterijale, iz procesa i proizvoda.

Substitucija – Kada eliminacija nije moguća, treba koristiti manje opasne supstance ili primeniti bezbedniju tehnologiju.

Inženjerske kontrole – NIOSH navodi da „trenutna saznanja ukazuju na to da dobro dizajniran sistem odsisne ventilacije sa filterom visoke efikasnosti za čestice (HEPA filter) može efikasno ukloniti nanomaterijale.“ U slučajevima kada se operacije ne mogu potpuno zatvoriti, treba obezbediti lokalnu ventilaciju sa HEPA filterima, dizajniranu tako da zagađivač hvata na mestu njegovog nastanka ili oslobađanja.

Administrativne kontrole – Treba uspostaviti jasne procedure za čišćenje prosutih nanomaterijala i dekontaminaciju površina. Na primer, zabranjeno je suvo metenje ili upotreba komprimovanog vazduha za uklanjanje prašine. Preporučuje se mokro brisanje i upotreba usisivača sa HEPA filterima. Konzumacija hrane i pića u radnim prostorima gde se rukuju nanomaterijali ne sme biti dozvoljena. Neophodno je obezbediti objekte za pranje ruku, tuširanje i presvlačenje. Takođe, dobra praksa je odvajanje prostorija za ishranu od onih namenjenih presvlačenju.

Lična zaštitna oprema – Kada druge mere nisu dovoljne ili nisu izvodljive, neophodno je koristiti odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu kao što su respiratori, rukavice i zaštitna odeća. HEPA filteri, ulošci za respiratore i maske sa vlaknastim filterima, zaštitne naočare i rukavice pružaju dodatnu sigurnost. Maske sa filterima moraju dobro prijanjati uz lice kako bi bile efikasne. Odeća izrađena od neporoznih netkanih materijala efikasnija je od pamučnih i polipropilenskih tkanina. Nitrilne, lateks i neopren rukavice mogu pružiti zaštitu od nanočestica prečnika 10 nm ako je izloženost kratkotrajna. Radnici moraju biti informisani o ograničenjima zaštitne opreme, njenom roku trajanja i pravilnoj upotrebi. NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)⁽⁴⁸⁾ je američki institut za bezbednost i zdravlje na radu, osnovan s ciljem istraživanja i unapređenja zaštite radnika od profesionalnih rizika. Njihov istraživački plan (2018–2025) fokusira se na tri ključna prioriteta:

- Razumevanje novih opasnosti i zdravstvenih rizika povezanih s nanomaterijalima.
- Edukaciju radnika, poslodavaca i regulatornih agencija o upravljanju rizicima.
- Razvoj klasifikacije nanomaterijala radi procene profesionalne izloženosti i uticaja na zdravlje.

Ova istraživanja pružaju naučnu osnovu za uspostavljanje graničnih vrednosti profesionalne izloženosti, s posebnim fokusom na respiratorne i kardiovaskularne efekte u industriji i građevinarstvu. Pored toga, služe kao cilj istraživanja potencijalne veze izloženosti nanomaterijalu sa rakom i kardiovaskularnim bolestima među radnicima u proizvodnji. Ovaj pristup omogućava bolje razumevanje rizika i razvoj standarda zaštite, koji su ključni za smanjenje zdravstvenih problema među radnicima. Takođe, pružaju smernice za sigurno rukovanje nanomaterijalima u industrijskim okruženjima. Integracija ovih istraživanja u pristupe kontrole izloženosti doprinosi razvoju efikasnih strategija zaštite i smanjenja rizika na radnim mestima.

ZAKLJUČAK

Nanotehnologija i komercijalizacija proizvoda koji sadrže projektovane nanomaterijale imaju potencijal da reše ključne globalne izazove u oblastima energije, transporta, zagađenja, zdravlja i ishrane. Iako su njene prednosti značajne, neophodno je istražiti i moguće štetne efekte na ljudsko zdravlje. Ciljano i pravovremeno istraživanje treba da definiše opasnosti, nivoe izloženosti i rizike, kao i da pruži smernice za bezbedno rukovanje nanomaterijalima.

Ključ za siguran razvoj ove tehnologije leži u zajedničkim naporima industrije, akademske zajednice, radnika, stručnjaka za zaštitu zdravlja i životne sredine, kao i vlade. Njihova saradnja može pomoći u popunjavanju praznina u znanju i obezbediti siguran i odgovoran napredak nanotehnologije.

LITERATURA

1. European Union Observatory for Nanomaterials (EUON). History of nanomaterials and nanotechnology [Internet]. Helsinki: European Chemicals Agency (ECHA); [cited 2025 Feb 17]. Available from: <https://euon.echa.europa.eu/history-of-nanomaterials-and-nanotechnology>
2. Walter P, Welcomme E, Hallégot P, Zaluzec NJ, Deeb C, Castaing J, Veyssière P, Bréniaux R, Lévêque JL, Tsoucaris G. Early use of PbS nanotechnology for an ancient hair dyeing formula. *Nano Lett.* 2006 Oct;6(10):2215-9. doi: 10.1021/nl061493u

3. Barber DJ, Freestone IC. An investigation of the origin of the colour of the Lycurgus Cup by analytical transmission electron microscopy. *Archaeometry*. 1990 Feb;32(1):33-45. doi: 10.1111/j.1475-4754.1990.tb01079.x.
4. Reeve, J. The british museum. *Cult. Educ. State* 2019, 65–94.
5. Bayda S, Adeel M, Tuccinardi T, Cordani M, Rizzolio F. The History of Nanoscience and Nanotechnology: From Chemical-Physical Applications to Nanomedicine. *Molecules*. 2019 Dec 27;25(1):112. doi: 10.3390/molecules25010112.
6. Richard Zsigmondy – Facts. NobelPrize.org. Nobel Prize Outreach 2025. Dostupno na: <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1925/zsigmondy/facts/>
7. Richard P. Feynman, There's Plenty of Room at the Bottom, (February 1960). Available at: <http://www.zyvex.com/nanotech/feynman.html>
8. Taniguchi N. On the Basic Concept of 'Nano-Technology'. Proceedings of the International Conference on Production Engineering, Tokyo, Part II. Japan Society of Precision Engineering; 1974.
9. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Nanotechnology Research Center (NTRC). Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/nanotech/default.html>
10. Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS). Nanotechnology [Internet]. Hamilton (ON): CCOHS; [cited 2025 Feb 17]. Available from: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/nanotechnology/nanotechnology.html>
11. Bayda S, Adeel M, Tuccinardi T, Cordani M, Rizzolio F. The History of Nanoscience and Nanotechnology: From Chemical-Physical Applications to Nanomedicine. *Molecules*. 2019 Dec 27;25(1):112. doi: 10.3390/molecules25010112.
12. Gnach A., Lipinski T., Bednarkiewicz A., Rybka J., Capobianco J.A. Upconverting nanoparticles: Assessing the toxicity. *Chem. Soc. Rev*. 2015;44:1561–1584. doi: 10.1039/C4CS00177J.
13. Ancient Greek Philosophy [Internet]. Internet Encyclopedia of Philosophy. [cited 2025 Feb 17]. Available from: <https://iep.utm.edu/ancient-greek-philosophy/>
14. Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS). Nanotechnology [Internet]. Hamilton (ON): CCOHS; [cited 2025 Feb 17]. Available from: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/nanotechnology/nanotechnology.html>
15. Ali IAM, Ahmed AB, Al-Ahmed HI. Author Correction: Green synthesis and characterization of silver nanoparticles for reducing the damage to sperm parameters in diabetic compared to metformin. *Sci Rep*. 2023 Apr 24; 13(1):6659. doi: 10.1038/s41598-023-33579-0. Erratum for: *Sci Rep*. 2023 Feb 8;13(1):2256. doi: 10.1038/s41598-023-29412-3.
16. Rauscher, H. et al. An overview of concepts and terms used in the European Commission's definition of nanomaterial. (2019) <https://doi.org/10.2760/459136>
17. European Commission. Recommendation of 18 October 2011 on the definition of nanomaterial for the EEA. Available from: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/ (2011).

18. International Organization for Standardization. ISO/TS 80004-1:2015. Nanotechnologies – Vocabulary – Part 1: Core terms. Geneva: ISO; 2015.
19. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Nanotechnology [Internet]. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention (CDC); [cited 2025.02.15]. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/nano/about/>
20. Baig N, Kammakakam I, Falath W. Nanomaterials: a review of synthesis methods, properties, recent progress, and challenges. *Mater Adv* [Internet]. 2021 [cited 2025.02.15.];2(6):1821-50. Available from: <https://doi.org/10.1039/d0ma00807a>
21. Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS). Nanotechnology [Internet]. Hamilton (ON): CCOHS; [cited 2025 Feb 17]. Section 4. Available from: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/nanotechnology/nanotechnology.html#section-4-hd>
22. Anselmo A.C., Mitragotri S. Nanoparticles in the clinic: An update. *Bioeng. Transl. Med.* 2019;4:e10143. doi: 10.1002/btm2.10143.
23. Barhoum, A.; Rasouli, R.; Yousefzadeh, M.; Rahier, H.; Bechelany, M. Nanofiber Technologies: History and Development. In *Handbook of Nanofibers*; Springer International Publishing: Berlin/Heidelberg, Germany, 2019;
24. Encyclopedia. Nanotechnology [Internet]. [cited 2025 Feb 17]. Available from: <https://encyclopedia.pub/entry/19240>
25. Fogelberg, H. Historical Context of the US National Nanotechnology Initiative. In *Nano Meets Macro*; Jenny Stanford Publishing: Singapore, 2019; pp. 29–53. doi:10.1201/9780429067150-3.
26. Ostrovsky A, Martin TL, Hurt I, Harthorn BH. Nanotoxicology: A characterization of the scientific literature, 2000–2007. *J Nanopart Res.* 2009;11(2):251-257. doi:10.1007/s11041-008-9229-9.
27. Rivere JE. Pharmacokinetics of nanomaterials: A review of carbon nanotubes, fullerenes, and quantum dots. *Nanomedicine Nanobiotechnol.* 2008;1(1): 26-34. doi:10.1016/j.nano.2008.01.004.
28. De Matteis, V. Exposure to Inorganic Nanoparticles: Routes of Entry, Immune Response, Biodistribution and In Vitro/In Vivo Toxicity Evaluation. *Toxics* 2017, 5, 29. <https://doi.org/10.3390/toxics5040029>
29. Buzea C, Pacheco II, Robbie K. Nanomaterials and nanoparticles: sources and toxicity. *Biointerphases.* 2007 Dec;2(4):MR17-71. doi: 10.1116/1.2815690.
30. Reuter S, Gupta SC, Chaturvedi MM, Aggarwal BB. Oxidative stress, inflammation, and cancer: how are they linked? *Free Radic Biol Med.* 2010 Dec 1;49(11):1603-16. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2010.09.006.
31. Liao C, Jin Y, Li Y, Tjong SC. Interactions of Zinc Oxide Nanostructures with Mammalian Cells: Cytotoxicity and Photocatalytic Toxicity. *Int J Mol Sci.* 2020 Aug 31;21(17):6305. doi: 10.3390/ijms21176305.
32. Zhang, C., Liu, Z., Zhang, Y. et al. "Iron free" zinc oxide nanoparticles with ion-leaking properties disrupt intracellular ROS and iron homeostasis to induce ferroptosis. *Cell Death Dis* 11, 183 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41419-020-2384-5>
33. Landsiedel R, Ma-Hock L, Kroll A, Hahn D, Schnekenburger J, Wiench K, Wohlleben W. Testing metal-oxide nanomaterials for human safety. *Adv Mater.* 2010 Jun 25;22(24):2601-27. doi: 10.1002/adma.200902658.

34. Medici S, Peana M, Nurchi VM, Zoroddu MA. Medical Uses of Silver: History, Myths, and Scientific Evidence. *J Med Chem.* 2019 Jul 11;62(13):5923-5943. doi: 10.1021/acs.jmedchem.8b01439.
35. Misra SK, Nuseibeh S, Dybowska A, Berhanu D, Tetley TD, Valsami-Jones E. Comparative study using spheres, rods and spindle-shaped nanoplatelets on dispersion stability, dissolution and toxicity of CuO nanomaterials. *Nanotoxicology.* 2014;8(4):422-32. doi: 10.3109/17435390.2013.796017.
36. Golbamaki N, Rasulev B, Cassano A, Robinson RL, Benfenati E, Leszczynski J, Cronin MT. Correction: Genotoxicity of metal oxide nanomaterials: review of recent data and discussion of possible mechanisms. *Nanoscale.* 2015 Apr 14;7(14):6388. doi: 10.1039/c5nr90036k.
37. Wang D, Lin Z, Wang T, Yao Z, Qin M, Zheng S, Lu W. Where does the toxicity of metal oxide nanoparticles come from: The nanoparticles, the ions, or a combination of both? *J Hazard Mater.* 2016 May 5;308:328-34. doi: 10.1016/j.jhazmat.2016.01.066.
38. Garces M, Caceres L, Chiappetta D, Magnani N, Evelson P. Current understanding of nanoparticle toxicity mechanisms and interactions with biological systems. *New J Chem.* 2021;45:14328-14344. doi:10.1039/D1NJ01415C
39. Sukhanova A, Bozrova S, Sokolov P, Berestovoy M, Karaulov A, Nabiev I. Dependence of nanoparticle toxicity on their physical and chemical properties. *Nanoscale Res Lett.* 2018;13(1):44. doi:10.1186/s11671-018-2457-x
40. Buzea C, Pacheco II, Robbie K. Nanomaterials and nanoparticles: sources and toxicity. *Biointerphases.* 2007 Dec;2(4):MR17-71. doi: 10.1116/1.2815690.
41. Liu I, Zhu S, Gu Z, Chen C, Zhao I. Toxicity of engineered nanomaterials. *Particuology.* 2022;69:31-48. doi:10.1016/j.partic.2021.11.007.
42. Verbeek J, Mihalache R. The art and science of OELs for nanomaterials. *NIOSH Science Blog.* 2017 Feb 1. Available from: <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2017/02/01/nano-oels/>
43. McCormick S, Niang M, Dahm MM. Occupational exposure to engineered nanomaterials: A review of workplace exposure assessment methods. *Curr Environ Health Rep.* 2021;8(3):223-234. doi:10.1007/s40572-021-00316-6.
44. Dugheri S, Cappelli G, Trevisani L, Kemble S, Paone F, Rigazzi M, Bucaletti E, Squillaci D, Muzzi N, Arcangeli G. Qualitative and quantitative risk assessment of occupational exposure to hazardous substances during powder fusion processes in metal additive manufacturing. *Safety.* 2022;8(2):32. doi:10.3390/safety8020032.
45. Mihalache R, Verbeek J, Graczyk H, Murashov V, van Broekhuizen P. Occupational exposure limits for manufactured nanomaterials: A systematic review. *Nanotoxicology.* 2017;11:7-19. doi:10.1080/17435390.2016.1262920.
46. Huang C, Ma J, Li A. Target levels. In: *Guide to Industrial Ventilation Design.* Elsevier; 2020. p. 227-243. doi:10.1016/b978-0-12-816780-9.00006-k.
47. <https://www.plant.ca/features/protect-your-workers-from-exposure-to-nano-hazards/>
48. <https://www.cdc.gov/niosh/centers/nanotechnology.html>

ABSTRACT

Nanomaterials have become key technological products, offering significant opportunities for improving the quality of life and supporting sustainable development. However, with increased industrial use, concerns have emerged regarding potential health risks, which are reminiscent of the dangers associated with asbestos. Given the unique physicochemical properties of nanomaterials, there is an increasing need for assessing workplace health risks and for the development of appropriate regulatory frameworks and standards to ensure the safe use of these materials.

The aim of this paper was to provide an overview of the current state of risk management regarding nanomaterials, including standardization, regulation, and risk control measures. Additionally, the paper highlights the need for promoting responsible nanomaterial development and the lack of consensus on approaches that would facilitate the adoption and implementation of standard regulations in the industry, with the goal of protecting the health and safety of workers.

Key words: nanomaterials, occupational exposure, workplace safety

BOLESTI LOKOMOTORNOG SISTEMA UZROCI USLUŽNOG ILI PRAVOG APSENTIZMA RADNIKA

Ivan Antić¹, Jelena Momčilović Vasilov², Ivana Grujić¹

¹Dom zdravlja Despotovac

²Vojska Republike Srbije

APSTRAKT

UVOD – Bolesti lokomotornog sistema sve su prisutnije u radnoj populaciji predstavljajući sve veći problem, a posebno zabrinjava značajan porast bolesti lokomotornog sistema u mlađoj radnoj populaciji.

CILJ RADA – bio je sagledavanje apsentizma zbog bolesti lokomotornog sistema kod radnika u rudarstvu, kao i kod radnika u ostalim većim firmama u Despotovcu, i njihovo poređenje prema dužini bolovanja i prema dijagnozi oboljevanja.

MATERIJAL I METOD RADA – Sprovedena je prospektivna studija koja je trajala u periodu od 01.01.2020. do 31.12.2023. godine. Studija je obuhvatila radnike obolele od lokomotornog sistema rudnika Rembas, koji su upoređivani sa obolelim radnicima većih firmi – građevinske firme Ruki Coop Despotovac, JKP Despotovac i DZ Despotovac, kao i šumskog gazdinstva Južni Kučaj, Despotovac. Praćeno je njihovo odsustvo sa posla usled oboljevanja od bolesti lokomotornog sistema.

Rezultati rada – U periodu od 2020. do 2023. godine, od ukupnog broja radnika podzemne eksploatacije, koji su odsustvovali sa posla – 256 ukupno, 90 njih navelo je da ima problem sa lokomotornim sistemom (35,15%). Od ukupnog broja radnika, 82 radnika, koji su bili na bolovanju iz ostalih firmi, 29 je navelo da je na bolovanje otišlo usled bolesti lokomotornog sistema (35,36%). Najviše radnika Rudnika odsustvovalo je sa posla pod dijagnozom M54.1-5 (63,13%). Kod ispitanika ostalih firmi najčešće odsustvovanje sa posla takođe je registrovano sa dijagnozom M54.1-5, ali u znatno manjem procentu (37,9%), ($p < 0,05$). Radnici ostalih firmi više su odsustvovali sa posla pod dijagnozom M50/M51 u odnosu na grupu radnika Rembas Resavica ($p < 0,05$). Kod obolelih radnika rudnika Rembas, gotovo u svim podgrupama lokomotornog sistema, registrovano je duže odsustvovanje sa posla, u odnosu na radnike iz drugih firmi ($p < 0,01$), sem u podgrupi oboljevanja od zglobnog sistema gde je prosečno trajanje apsentizma bilo duže kod radnika ostalih firmi ($p < 0,05$).

ZAKLJUČAK – Bolesti lokomotornog aparata značajan su uzrok apsentizma radnika, sa tendencijom porasta u mlađoj radnoj populaciji. Radnici

rudnika podzemne eksploatacije Rembas gotovo su u svim podgrupama oboljevanja od lokomotornog sistema češće i duže odsustvovali sa posla u odnosu na radnike ostalih firmi, pre svega, zbog težine posla, ali, ponekad, zloupotrebljavajući pravo na bolovanje i na dužinu bolovanja.

Ključne reči: *lokomotorni sistem, apsentizam, radnici*

UVOD

Usled bolesti dolazi do izostanka sa posla i privremene nesposobnosti za rad. **Bolesti lokomotornog sistema** sve su prisutnije u radnoj populaciji, predstavljaju sve veći problem, a posebno zabrinjava značajan porast stečenih bolesti lokomotornog sistema u **mlađoj radnoj populaciji**.⁽¹⁾

Lokomotorni sistem je **sistem organa za kretanje** i sastoji se od tri povezana dela. Ta tri dela su **koštani sistem, zglobovi i mišići**. Koštani sistem, odnosno skelet, izgrađen je od velikog broja kostiju koje su međusobno povezane zglobovima i oni zajedno čine **pasivni deo** lokomotornog sistema. Mišići su **aktivni deo** ovog sistema i njihovim dejstvom se krećemo. Lokomotorni sistem jedan je od najznačajnijih sistema u našem organizmu.⁽¹⁾

Povrede delova lokomotornog sistema kao nastanak oboljenja mogu se javiti bilo kojim poslom da se bavite. U poslednje vreme sve ih više.

Bolesti lokomotornog aparata značajni su činioци izostanka sa posla radnika u rudarstvu, građevinarstvu, šumarstvu, radnika komunalnih preduzeća, ali i radnika u zdravstvu. Ove bolesti najčešće su uzroci apsentizma radnika u građevinarstvu, rudarstvu i šumskoj industriji.^(1,2,3)

Apsentizam se definiše kao izostajanje sa posla, bez obzira na razlog, i često predstavlja najvidljiviji pokazatelj problema koji se vezuje sa uslovima na radnom mestu, sa nezadovoljstvom zaposlenih sa organizacijom i njenim menadžmentom.⁽⁴⁾

Kada se apsentizam posmatra u negativnom kontekstu, reč je o prekomernom apsentizmu, jer je jedan deo odsutnosti s posla uvek neophodan, kako zbog bolesti, tako i zbog drugih objektivnih razloga. Određeni poslovi, kao što je teži fizički rad, nose veći rizik, dok se drugi, pretežno kancelarijski poslovi, smatraju manje rizičnim za oboljevanje od lokomotornog aparata.⁽⁵⁾

Najučestalije bolesti lokomotornog aparata, koje se javljaju u radnoj populaciji, su bolesti kolena, bol u leđima (lumbago), vratnom delu kičme, kifoza, skolioza i diskus hernija i vratna diskus hernija.

Loši uslovi rada koji dominiraju u našem rudarstvu, zastareli tehnološki proces, kao i sam rad koji kod većine radnih mesta u rudarstvu iziskuju veći fizički napor, naprezanje, ručni prenos tereta. Rad u nepovoljnom/nefiziološkom položaju tela, koji iziskuje dugo stajanje, čučanje i

klečenje, iziskuje promene na celom lokomotornom aparatu. Oboljevanju doprinosi rad u skućenom prostoru, neravni podovi, rad sa pneumatskim alatima koji izazivaju vibracije i buku, kao i vožnja mašina unutrašnjeg transporta.^(3,6)

Bolesti lokomotornog sistema najznačajnije su bolesti u vezi sa radom u podzemnoj eksploataciji uglja. Ove bolesti, pre svega, uslovljene su lošim uslovima na radnom mestu. Rudari podzemne eksploatacije imaju veći rizik od bolesti mišićno skeletnog sistema nego radnici u drugim firmama, prevashodno, zbog karakteristika radnog okruženja.⁽⁷⁾

Rad u građevinarstvu, takođe, iziskuje kako dinamički tako i statički napor pojedinih delova tela ili celog tela. Rad se pretežno obavlja na visini, u nefiziološkom položaju tela sa nestabilnim osloncem. Radnici su izloženi radu na otvorenom, izloženi su vibraciji usled upotrebe pneumatskih i električnih alata i mašina. Potreban je znatan fizički napor za održavanje ravnoteže, napor pri nošenju i podizanju tereta, obavljanju ostalih građevinskih radova koji iziskuju nefiziološki položaj tela (čućanje, klečenje savijanje). Vozači građevinskih mašina izloženi su stalnom sedenju, nefiziološkom položaju tela.⁽⁷⁾

Radnici javnih komunalnog preduzeća vodovod i kanalizacija izloženi su radom u skućenom prostoru, na otvorenom, radom u dubini, što iziskuje nepovoljan položaj tela (čućanja, klečenja, savijanja). Radnici su izloženi kako dinamičkom tako statičkom naporu pri obavljanju radnih aktivnosti.. Radnici koji upravljaju mehanizacijom i vozači transportnih sredstava izloženi su nefiziološkom položaju tela. Rad sa ručnim, pneumatskim, masinskim alatima usled izloženosti vibracijama ima za posledicu promene na koštanom, nervnom i kardiovaskularnom sistemu.⁽⁷⁾

Radnici u zdravstvu sve više oboljevaju od bolesti lokomotornog sistema čemu je doprineo, pre svega, sedataran način rada, kompjuterizacija, i veća administracija, kojom se bave zdravstveni radnici, pre svega na primarijatu. U stacionarnim jedinicama bolničkog tipa, medicinski radnici i negovatelji izloženi su većem fizičkom naporu koji je potreban radi nege pacijenata. Bolesti lokomotornog aparata u zdravstvu prisutne su i kod nemedicinskog kadra – kod spremačica, administrativnih radnika, kod vozača i povezuju se sa nefiziološkim položajem tela pri radu i većem fizičkom naporu prilikom zbrinjavanja i transporta ugroženih pacijenata.⁽⁸⁾

Bolesti lokomotornog aparata, takođe, znatan su uzrok apsentizma radnika u šumarstvu. Rad u šumskoj industriji uzrokuje veća fizička naprezanja, nefiziološki položaj tela, dinamički i statički napor pri radu. Rad na otvorenom, uticaj vibracija usled upotrebe alata i mašina. Radnici koji rade za mašinama i u transportu izloženi su nepovoljnom položaju tela.⁽¹⁰⁾

Svi ovi poslovi dovode do oštećenja lokomotornog aparata u vidu promena na kičmenom stubu gde najviše stradaju vratni i lumbalni deo kičme, dovode do deformiteta kičmenog stuba, a u krajnjem slučaju, i do kompresije na kičmenu moždinu. Dolazi do oštećenja koštano zglobov sistema većih zglobova ruku, kolena, kuka, skočnog i ramenog zgloba. Usled većeg fizičkog naprezanja dolazi i do promena na mišićima, ligamentima i tetivama njihovih oštećenja. Sve to uzrokuje značajan apsentizam od bolesti lokomotornog aparata u radnoj populaciji.⁽¹¹⁾

CILJ RADA

Cilj rada bio je sagledavanje apsentizma od bolesti lokomotornog sistema, kod radnika u rudarstvu, kao i kod radnika u ostalim većim firmama u Despotovcu – građevinske firme Ruki Coop, JKP Despotovac i DZ Despotovac i šumskog gazdinstva Južni Kučaj, Despotovac. Izvršeno je četvorogodišnje praćenje ove dve grupe, u periodu 2020-2023. g, kao i poređenje između njih prema dijagnozi i prema dužini bolovanja.

MATERIJAL I METOD RADA

Sprovedena je prospektivna studija, koja je trajala u periodu od 01.01.2020. do 31.12.2023. godine. Studija je obuhvatila radnike obolele od lokomotornog sistema rudnika Rembas, koji su upoređivani sa obolelim radnicima većih firmi – građevinske firme Ruki Coop Despotovac, JKP Despotovac i DZ Despotovac, kao i šumskog gazdinstva Južni Kučaj, Despotovac. Praćeno je njihovo odsustvo sa posla usled oboljevanja od bolesti lokomotornog sistema.

Podaci o apsentizmu radnika dobijeni su iz programa Heliant, Doma zdravlja Despotovac, gde su se većina radnika lečila, iz službi zaštite na radu rudnika Rembas, građevinske firme Ruki Coop Despotovac, JKP Despotovac, JP Južni Kučaj, Despotovac i pravne službe DZ Despotovac.

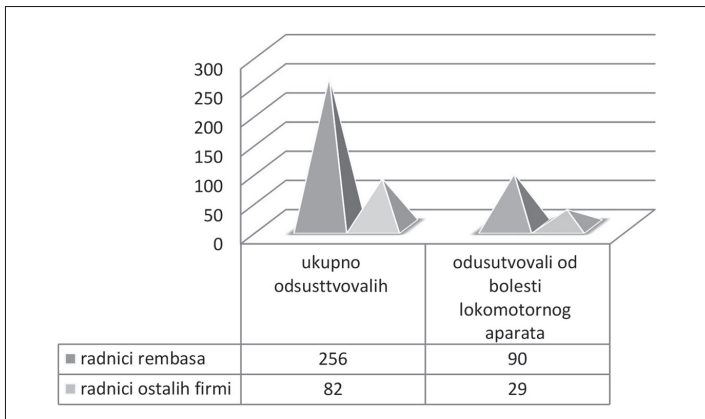
Urađena je prospektivna studija koja je trajala u periodu od 01.01.2020. do 31.12.2023. g. Praćen je apsentizam zbog bolesti lokomotornog sistema radnika, iz navedenih firmi, kao i trajanje apsentizma.

Dobijeni podaci prikazani su tabelarno i grafički. Statistička obrada podataka izvršena je u SPSS statističkom programu, a indeks značajnosti prikazan je sa verovatnoćom $p < 0.05$.

REZULTATI RADA

U periodu od 2020. do 2023. godine, od ukupnog broja radnika podzemne eksploatacije, koji su odsustvovali sa posla – 256 ukupno, 90 njih je navelo da ima problem sa lokomotornim sistemom (35,15%). Od ukupnog broja radnika, 82 radnika, koji su bili na bolovanju, iz ostalih firmi (Ruki coop, JKP Despotovac, DZ Despotovac i JP Južni Kučaj, Despotovac)

29 je navelo da je na bolovanje otišlo usled bolesti lokomotornog sistema (35,36%), grafikon br .1.



Grafikon br. 1. Prikaz zastupljenosti apsentizma od svih bolesti i bolesti lokomotornog sistema radnika rudnika Rembas i radnika ostalih firmi, period praćenja 2020-2023. g.

Od ukupnog broja radnika rudnika Rembas (889), u posmatranom periodu 90 (10.12%) njih je odsustvovalo sa posla zbog bolesti lokomotornog sistema. U ostalim firmama bilo je zbirno 367 radnika, od tog broja, u posmatranom periodu, od bolesti lokomotornog sistema odsustvovalo je 29 (7,9%). Među obolelim grupama nije bilo statističke razlike u oboljevnju od bolesti lokomotornog sistema.

Na tabeli br. 1, prikazana je distribucija radnih mesta obolelih radnika, rudnika podzemne eksploatacije Rembas

Tabela br. 1. Distribucija radnih mesta obolelih radnika od lokomotornog sistema rudnika Rembas Resavica

Radno mesto	Oboleli pacijenti	
	Broj	%
Kopač	33	36,6%
Jamski vozač	15	16,6%
Pomoćnik kopača	15	16,6%
Vozač aku-lokomotive	3	3,3%
Održavalac koloseka	5	5,5%
Palilac mina	3	3,3%
Fizički radnik	9	10%
Palilac	3	3,3%
Rukovalac rudarskih mašina	2	2,2%
Pratilac voza kopčar	2	2,2%
Ukupno	90	100%

Najveća procentualna zastupljenost obolelih radnika u Rudniku je u neposrednoj proizvodnji i radnika u jami: kopača (36,6%), pomoćnika kopača i jamkih vozača – 16,6%, zatim slede fizički radnici do 10%.

Distribucija obolelih radnika od lokomotornog sistema iz ostalih firmi prikazana je na tabeli broj 2.

Tabela br. 2.

Distribucija radnih mesta obolelih radnika od lokomotornog sistema ostalih firmi (Ruki coop, JKP Despotovac, JP Južni Kučaj, DZ Despotovac)

Radno mesto	Oboleli pacijenti	
	Broj	%
Čistač/ica	4	13,8%
Vodoinstalater	4	13,8%
Radnik u građevinarstvu	6	20,7%
Radnik u šumi – rad sa mot. test.	4	13,8%
Vozač – rad. mehanizacije	2	6,9%
Čistač na terenu	2	6,9%
Moler	4	13,8%
Perač ulica	2	6,9%
Medicinska sestra/tehničar	1	3,4%
Ukupno	29	100%

Među obolelim radnicima od lokomotornog aparata, ostalih firmi, dominirali su radnici na građevini 20,7%, zatim sa 13,8% čistačice, vodoinstalateri, radnici u šumi, moleri.

Na tabeli broj 3. prikazana je starost, kao i ukupni eksponirani radni staž ispitanika iz obe grupe.

Tabela br. 3. Prikaz obolelih prema starosti, radnom stažu – ukupnom, eksponiranom

Parametar	Oboleli pacijenti		p ¹
	Radnici Rembasa	Radnici ostalih firmi	
Starost	43,57±10,51	47,42±9,85	0,011
Radni staž – ukupni	23,24±10,46	21,00±9,75	0,126 ²
Eksponirani radni staž	18,88±8,97	16,92±9,73	0,157 ²

Ispitanici iz kontrolne grupe bili su prosečno stariji, u odnosu na radnike ostalih firmi. Statističke razlike nije bilo u dužini ukupnog i eksponiranog radnog staža među ispitanim grupama.

Na tabeli broj 4 prikazana je distribucija oboljevanja od bolesti lokomotornog aparata među ispitanicima, prema MKB klasifikaciji.

Tabela 4. Distribucija oboljenja od lokomotornog aparata prema MKB klasifikaciji u ispitivanoj populaciji radnika

MKB grupe	Oboleli rudari		Kontrolna grupa Radnici iz ostalih firmi		P ¹
	Broj	Procent	Broj	Procent	
M54.1-5	57	63,3%	11	37,9%	0,05
M77.1-7	3	3,3%	2	6,9%	0,12
M17	6	6,6%	2	6,9%	0,12
M16	3	3,3%	2	6,9%	0,11
M50/M51	3	3,3%	3	10,3%	0,05
M70.1-9	3	3,3%	2	6,9%	0,11
M10	3	3,3%	2	6,9%	0,11
M25.5	6	6,6%	2	6,9%	0,12
M53.1	6	6,6%	3	10,3%	0,13
Ukupno	90	100%	29	100%	119-100%

Trajanje apsentizma od bolesti lokomotornog sistema među ispitanicima rudarske kompanije i radnika iz ostalih firmi prikazano je na tabeli br. 5.

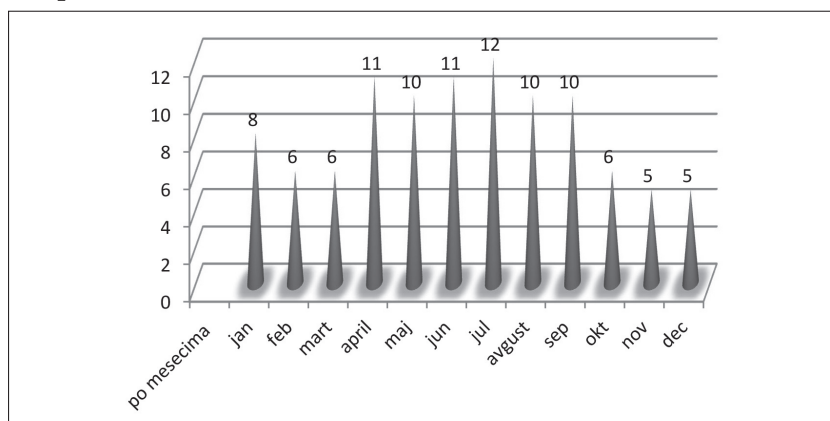
Prema MKB klasifikaciji lokomotornog Sistema, među ispitanim grupama radnika prema podgrupama oboljevanja od lokomotornog sistema, najviše radnika iz obolele grupe odsustvovalo je sa posla pod dijagnozom M54.1-5 (63,13%), kod ispitanika ostalih firmi najčešće odsustvovanje sa posla registrovano je sa dijagnozom M54.1-5, ali u znatno manjem procentu (37,9%), ($p < 0,05$). U kontrolnoj grupi više je radnika odsustvovalo sa posla pod dijagnozom M50/M51, u odnosu na grupu radnika Rembasa Resavice ($p < 0,05$). Kod radnika ostalih firmi dominantnije je bilo odsustvovanje sa posla i sa dijagnozom M53.1 ali, statistička značajnost nije utvrđena ($p > 0,05$).

Tabela br. 5. Trajanje apsentizma zbog bolesti lokomotornog sistema među ispitanim radnicima

MKB grupe	Oboleli rudari		Kontrolna grupa		Statistička razlika
	Broj	Prosečno Trajanje	Broj	Prosečno Trajanje	
M54.1-5	57	26,52	13	11,57	0,01
M77.1-7	3	12,12	2	10,50	0,12
M17	6	18,5	2	11,52	0,01
M16	3	44,27	2	17,48	0,01
M50/M51	3	55,47	2	17,52	0,01
M70.1-9	3	18,27	2	12,44	0,05
M10	3	17,35	2	6,45	0,01
M25.5	6	16,32	2	25,45	0,75/0,05 ²
M53.1	6	38,53	2	8,45	0,01

Kod obolelih radnika rudnika Rembas gotovo u svim podgrupama lokomotornog sistema registrovano je duže odsustvovanje sa posla, u odnosu na radnike iz drugih firmi ($p < 0,01$), sem u podgrupi oboljevanja od zglobnog sistema, gde je prosečno trajanje apsentizma bilo duže kod radnika ostalih firmi ($p < 0,05$). Statistička značajnost nije potvrđena sem za dijagnozu M77,1-7 ($p > 0,05$) između ispitanih grupa.

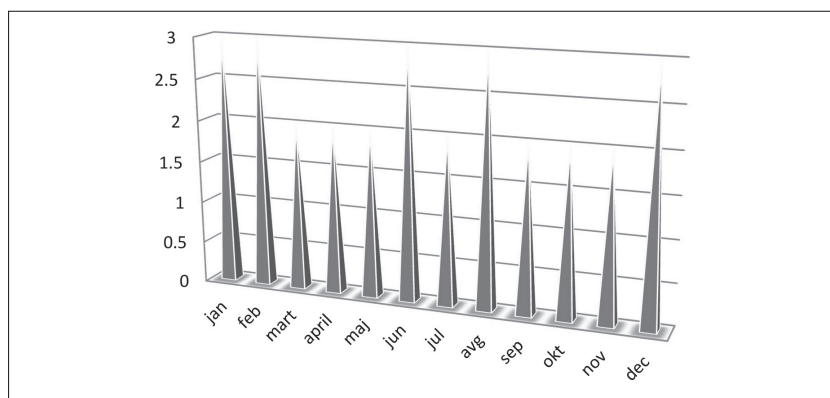
Na grafikonu broj 1 prikazan je apsentizam od bolesti lokomotornog sistema po mesecima radnika rudnika Rembas.



Grafikon br. 1. Apsentizam od bolesti lokomotornog sistema radnika podzemne eksploatacije po mesecima

Apsentizam kod rudara, od bolesti lokomotornog karaktera, pokazao je sezonski karakter, zabeleženo je najveće odsustvovanje sa posla u periodu od aprila do septembra, u ostalim mesecima odsustvovanje sa posla bilo je u manjem procentu.

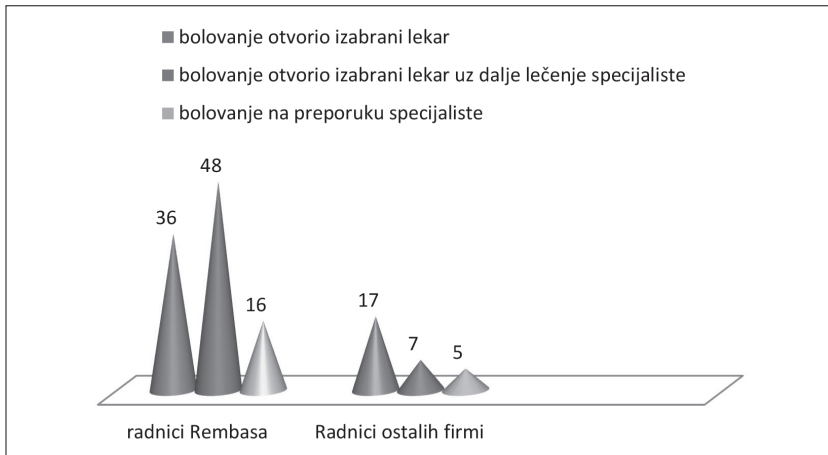
Na grafikonu broj 2 prikazan je apsentizam od bolesti lokomotornog sistema radnika iz drugih firmi po mesecima.



Grafikon br. 2. Apsentizam od bolesti lokomotornog sistema ostalih radnika po mesecima

Kod radnika ostalih firmi oboljevanje od lokomotornog sistema bilo je, takođe, najučestalije u letnjim mesecima (jun, avgust), kao i zimskom periodu (decembar, januar).

Prikaz načina otvaranja bolovanja usled oboljevanja od bolesti lokomotornog sistema ispitanih radnika, kao i dalje vođenje bolovanja lekara prikazan je na grafikonu broj 3.



Grafikon br. 3. Prikaz apostizama od bolesti lokomotornog sistema radnika prema izvoru vođenja

Kod obe grupe radnika, najveća učestalost otvorenih bolovanja bila je kod izabranih lekara, kod radnika Rembasa 40%, kod radnika ostalih firmi više 58,62% ($p < 0,05$). Kod radnika Rembasa registrovano je duže odsustvovanje sa posla, u čemu su značajno učestvovali i lekari specijaliste (fizijatri, neurolozi, ortopedi) u 53,3% slučajeva, u odnosu na radnike iz drugih firmi 24,13% ($p < 0,05$). Na osnovu izveštaja specijaliste, bolovanje kod radnika Rembasa otvoreno je u 17,7% slučajeva, a kod radnika ostalih firmi 17,24%. Nije bilo statističke razlike.

DISKUSIJA

U ovom radu posmatrano je oboljevanje od bolesti lokomotornog sistema i trajanje apostizma radnika rudnika Rembas i radnika iz ostalih većih firmi koji posluju na teritoriji opštine Despotovac (JKP Despotovac, DZ Despotovac, Šumskog gazdinstva Južni Kučaj, građevinske firme Ruki Coop Despotovac. Ove dve grupe radnika poređene su prema starosti, ukupnom i eksponiranom random stažu dijagnozi oboljevanja, dužini apostizma i prema distribuciji radnih mesta.

U radu je dobijeno da u periodu od 2020 do 2023 godinu od ukupnog broja radnika podzemne eksploatacije koji su odsustvovali sa posla 256 ukupno, 90 njih je navelo da ima problem sa lokomotornim sistemom

(35,15%) . Od ukupnog broja radnika 82 radnika koji su bili na bolovanju iz ostalih firmi (Ruki Coop, JKP Despotovac, DZ Despotovac i JP Južni Kučaj Despotovac) 29 je navelo da je na bolovanju otišlo usled bolesti lokomotornog sistema (35,36%). Prosečna starost obolelih radnika rudnika Rembas iznosila je 43 godina, dok je prosečna starost ostalih radnika bila nešto veća i iznosila je 47 godina $p (<0,01)$.Među ispitanim grupama nije bilo razlike u dužini radnog staza kako ukupnog tako i eksponiranog ($p > 0,05$).

U radu je uočeno da među obolelim radnicima rudnika Rembas dominiraju radnici koji rade u neposrednoj proizvodnji, u jami, koji obavljaju teže fizičke poslove: jamski kopači sa 36,6%, pomoćnici kopača sa 16,6% a zatim jamski vozači, fizički radnici 10%. Kod radnika ostalih firmi dominirali su građevinski radnici 20%, moleri 13 %, radnici u šumi (sekači šume motornom testerom 13%), vodoinstalateri, čistačice, sa 13% zatim vozači sa 6,7%, medicinske sestre, tehničari 3,4 % to jest radna mesta gde je dominirao fizički napor, nefiziološki položaj tela i uticaj vibracija

Kod obe grupe ispitanika od bolesti lokomotornog aparata dominirala je dijagnoza M54, sa većom procentulanom zastupljenošću kod radnika rudnika Rembas ($p < 0,05$). Kod radnika ostalih firmi dominirale se dijagnoze M53 i M51 sa većom procentualnom zastupljenošću ($p < 0,05$).

U radu je dobijeno da apsentizam od bolesti lokomotornog aparata duže vremenski traje kod radnika podzemne eksploatacije gotovo u svim podgrupama prema dijagnozi u odnosu na ostale radnike, ($p < 0,05$). Kod radnika iz ostalih firmi apsentizam je duže trajao usled oboljenja zglobova ($p < 0,05$).

Sagledano po mesecima apsentizam od bolesti lokomotornog aparata radnika Rembas u radu je prikazao periodičan/ sezonski karakter gde su radnici u većini slučajeva odsustvovali sa posla u periodu april – septembar. Ovoliko periodično odsustvovanje sa posla objašnjavamo da radnici u posmatranom području rade i dodatne poslove (u građevini, šumarstvu, poljoprivredi) kako bi dopunili svoj budžet.

Radnici ostalih firmi takođe su imali periodično odsustvovanje sa posla izrazenije u letnjim i zimskim mesecima pre svega zbog dotanih poslova kojima se bave u letnjem periodu i losim klimatskim i mikroklimatskim uslovima u zimskom periodu kojima su izloženi za vreme rada.

Studija je ukazala da su izabrani lekari u većini slučajeva otvorili bolovanje, uz konsultaciju i dalje lečenje specijalista (fizijatra, ortopeda) koji su značajno uticali na dužinu bolovanja. U studiji je ukazano da među ispitanicima postoje značajne razlike u dužini bolovanja Radnici Rembasa su u većini slučajeva duže odsustvovali sa posla, u odnosu na ostale radnike iz drugih firmi. Kod radnika kompanije Rembas primećena su i

takozvana uslužna bolovanja koja su trajala svega par dana, nisu bila u sprezi sa težinom postavljene dijagnoze. Prilikom prikupljenja podataka za rad ustanovljeno je pojava otvaranja bolovanja od strane istih lekara, lekara koji su najčešće otvarali bolovanje radnicima. Ali i od strane istih specijalista koji su najčešće proizvodili i vodili obolele radnike na duša bolovanja. U studiji je primećeno da se konstatno ponavljaju isti radnici koji su u proteklom periodu koristili bolovanje. Prilikom rada ove studije dosli smo do saznanja da gotovo kod svih radnika nije utvrđena i urađena dijagnostika do kraja, savremene dijagnostičke procedure koje su sad standard za dijagnostiku lokomotornog aparata kod većine radnika nisu bile urađene (CT, MR EMNG, EHO). Prilikom izrade ove studije dobili smo podatke da radnici iz privatnih firmi kraće ostaju na bolovanju usled oboljevanja od bolesti lokomotornog aparata, u odnosu na radnike zaposlene u državnom sektoru i u javnim preduzećima.

Na osnovu dobijenih rezultata radnici podzemne eksploatacije bili su mlađi u vreme oboljevanja od bolesti lokomotornog aparata (43/47 godina) statistički dokazano ($p < 0,05$). Prema dužini radnog staža kako ukupnog tako eksponiranog nije bilo statistički značajne razlike među ispitanim grupama.

I druge sagledane studije u svetu ukazuju da nepovoljni uslovi u jami, skućen prostor, neravni podovi, nefiziološki položaj tela, dinamički i statistički napor pri radu, i znatan uticaj vibracionih alata pri radu sa jedne strane, a sa druge strane nefiziološki položaj tela vozača rudarskih mašina i administrativnih radnika imaju za posledicu znatno oboljevanje od bolesti lokomotornog aparata.^(12,13)

U apsentizmu rudara podzemnih eksploatacija u radovima u Bosni i Hercegovini takođe su dominirale bolesti mišićno-koštanog sistema, respiratornog sistema, duševne bolesti, povrede, endokrine bolesti. Najveći broj izgubljenih dana ostvaren je zbog bolesti mišićno-koštanog sistema (25). U strukturi izgubljenih dana apsentizma najveće je učestće bolesti mišićno-koštanog sistema (14,29%).⁽¹⁴⁾

U radu Đurića kao najčešće grupe oboljevanja rudara navode se bolesti mišićno-koštanog sistema i vezivnog tkiva (kod 46,1%), zatim oboljenja kardiovaskularnog sistema (9,8%), na trećem mjestu su povrede (9,3%), zatim oboljenja organa čula vida i sluha (8,3%), te psihička oboljenja i poremećaji (5,4%).⁽¹⁵⁾

U radovima Xua i saradnika kao i Punnetta i saradnika ukazano je da lumbalni sindrom kod rudara nastaje usled dejstva više fizičkih faktora/štetnosti na radnom mestu. Autori su naveli da su glavni fizički faktori koji uzrokuju mišićno-skeletne poremećaje: ponavljanje pojedinih pokreta, nedovoljno vreme oporavka, dizanje teških predmeta, snažni

manuelni naponi, nepravilan položaj tela (statistički napor) ručnih zglobova, laktova ili ramena, stalni mehanički pritisak, vibracije (segmentalne ili koje deluju na celo telo) i niska temperatura. Među ovde navedenim faktorima, istakli su da teži fizički napor i promene držanja tela su najznačajniji faktori koji dovode do apsentizma rudara u podzemnoj eksploataciji. U oba navedena rada najčešće i najduže odsustvovanje sa posla registrovano je kod radnika u neposrednoj proizvodnji, u jami. U oba rada kao vodeća dijagnoza kao uzrok apsentizma od bolesti lokomotornog sistema izdvojila se lumbalni sindrom.^(16,17)

Studije u svetu i u okolnim zemljama ukazale su znatno oboljevanje od bolesti lokomotornog sistema medicinskih tehničara i sestara kao i ostalih zdravstvenih radnika i saradnika. Studija u Hrvatskoj ukazala je na značaj oboljevanja medicinskih tehničara i sestara od bolesti lokomotornog aparata koje su vodeći uzrok apsentizma radnika ovog zanimanja. Studija je ukazala na nepravilano držanje tela pri radu za kompjuterom dovodi do promena u vidu skolioze, lordoze i pojave kifoze. Medicinske sestre pri svakodnevnoj nezi bolesnika rade težak fizički posao zbog opterećenja leđa, loših ergonomskih uslova dolazi do nepravilnog držanja, a posledično tome dolazi do opterećenja i oštećenja leđa što za posledicu ima sindrom bolnih leđa. Zbog toga medicinske sestre koriste 30% više bolovanja od drugih zanimanja, dok je ukupno prevalencija sindroma bolnih leđa u rasponu oko 55%. Dodatni problem u zdravstvu su veliki broj pacijenata, ergonomski neprilagođen prostor u kojem medicinske sestre rade, te stresno okruženje. To sve značajno utiče na porast apsentizama od bolesti lokomotornog sistema zdravstvenih radnika.^(18,19)

Studija u Kolumbiji (Piedrahita), sagledala je problem mišićno-koštanih poremećaja povezanih s radom. Studija je ukazala na porast stope oboljevanja radnika od bolesti mišićnog koštano sistema u zemljama u razvoju. U razvijenim zemljama došlo je do pada stope. Rezultati dobijeni u studiji ukazali su procijenjeni broj mišićno skeletnih bolesti kod radnika zabeleženih u Kolumbiji tokom 2005. bio 11,6 slučajeva na 10.000.⁽²⁰⁾

U studiji sprovedenoj u Poljskoj, koja je obuhvatila 395 ispitanika kod kojih je usled nepovoljnih uslova došlo do oboljevanja lokomotornog sistema zabeleženo je duže odsustvovanje sa posla, kod radnika 52%, i radnica 60%, od prosečnog odsustvovanja sa posla u opštoj populaciji. Najveća invalidnost rada je utvrđena kod radnika sa sindromom bola u ramenu (oko 49 dana po osobi godišnje) i radnica sa tenosinovitisom i burzitisom (45 dana po osobi godišnje). Među najučestalijim grupama zanimanja, na prvom mestu je grupa radnika koji se bave građevinom, u kojoj bolesti koštano-mišićnog sistema čine preko 50%. Kod rudara je, pored lokomotornih bolesti, visok stepen odsustva zbog bolesti nervnog

sistema i čula (17% odsustva). U grupi stomatologa bolesti krvotoka bile su glavni uzrok invalidnosti za rad kod muškaraca (38% odsustva), a bolesti mišićno-skeletnog sistema kod žena (36% odsustva).⁽²¹⁾

U radu Pietrzaka i sar (2022.) ukazano je da fizički rad koji zahteva korišćenje teških alata, neugodni, prisilni položaji, pokreti koji se ponavljaju, podizanje teških predmeta iznad linije ramena, često prekoračujući zakonom propisane težine (50 kg), te dugotrajno sedenje bez oslonca za leđa, glavni su uzroci bolova u vratu i ramenu. Nastanak sindroma rotatorne manžete, epikondilitis, cervikalnog i cervikobrahialnog sindroma nastanku privremene nesposobnosti i invaliditeta.⁽²²⁾

Velika kohortna studija (Boschman i sar) u Nemačkoj koja se bavila rizikom od invaliditeta određenih profesionalnih grupa građevinskih radnika. Studija je obuhvatila 14 474 muških radnika iz građevinske struke. Nakon 10 godina praćenja 16% članova kohorte je dobilo invalidsku penziju. Glavni uzroci invaliditeta bili su mišićno-koštana (45%) i kardiovaskularna oboljenja (19%). U poređenju sa ostalim radnim zanimanjima, povećani rizici invaliditeta među građevinskim radnicima su utvrđeni za mišićno-koštane bolesti (CI 1,44 do 1,63), povrede/trovanja (CI 1,21)⁽²³⁾

U radu Ardahana i sar. (2016.) ukazano da su poremećaji mišićno-koštanog sistema u vezi sa radom u porastu zbog prekomerne upotrebe desktop računara. Kancelarijski radnici su ispitivani u svakodnevnom radu za vreme korišćenja računara. Kancelarijski radnici su češće imali bol u gornjem dijelu leđa (69,6%), bol u vratu (65,2%) i bol u donjem dijelu leđa (LBP) (64,1%). Najbolnija područja radnika koji su koristili desktop računare bila su gornji deo leđa, vrat, donji deo leđa i ramena.⁽²⁴⁾

Bolesti mišićno skeletnog sistema su uzrok morbiditenog apstentizma, ali su nažalost i uzrok uslužnog apstentizma, gde doktori izlazeći u susret svojim pacijentima daju uslužna bolovanja. Radnici u pojedinim trenucima žele da budu bolesni, odlaze kod lekara navode da imaju zdravstvene probleme (navodeći lažne simptome bolesti kao prave) i uzimaju bolovanje radi ostvarivanja prava na odsustvo sa posla. To ima za posledicu da te iste lažno bolesne radnike srećemo kako rade druge sezonske poslove radi pre svega ostvarivanja dodatnih finansijskih dobara.

MERE PREVENCIJE

Moramo reći da nismo kao zdravstvena struka dovoljno učinili za naše obolele radnike. Obolele radnike treba ozbiljno svatiti i pravilno dijagnostički tretirati. Uraditi najpre rentgen obolelog dela tela. Ako je uočen problem, uraditi i dodatne, savremenije dijagnostičke procedure CT, MR dijagnostiku EMNG, ultrazvuk. Ne smemo dozvoliti da radnik, koji je otišao na bolovanje, usled bolesti lokomotornog sistema nije uradio nijednu dijagnostičku proceduru.

Na periodičnim i sistematskim pregledima ne trebamo lako preći preko uočenog oboljenja, pogotovo se to odnosi na specijaliste medicine rada. Trebamo pravilno da sagledamo stanje obolelog radnika i da donesemo pravu i pravednu ocenu ne povijajući se željama obolelog radnika i pritiscima od strane firmi u kojoj je radnik zapošljen.

Potrebna je i tehnološka modernizacija i automatizacija samog procesa proizvodnje, ovo se pre svega odnosi na rudnike gde se rad pretežno odvija ručno, a sam proces proizvodnje je zastareo.

Neophodno je kod samog izbor kandidata pogodova za teže fizičke poslove uraditi sveobuhvatnije i profesionalnije prethodne preglede. U okviru prethodnog pregleda uvesti obavazan rtg pregled kicmenog stuba i konsultativni pregled fizijatra.

Kod obolelih radnika treba primentiti sve mere medicinske rehabilitacij a ako je potrebno i profesionalne rehabilitacije kako bi obolelog radnika vratili na ranije radno mesto, a ako to nije moguće putem prekvalifikacije osposobiti istog za posao koji odgovara njegovoj preostaloj radnoj sposobnosti.

ZAKLJUČAK

Bolesti lokomotornog aparata značajan su uzrok apsentizma radnika sa tendencijom porasta u mlađoj radnoj populaciji. Radnici rudnika podzemne eksploatacije Rembas gotovo su u svim podgrupama oboljevanja od lokomotornog sistema češće i duže odsustvovali sa posla u odnosu na radnike ostalih firmi, pre svega zbog težine posla, ali, ponekad i zloupotrebljavajući pravo na bolovanje i na dužinu trajanja bolovanja.

LITERATURA

1. Čop I. Uticaj boli na kvalitet života pilanskih radnika . Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci, 2020. urn:nbn:hr:184:917059
2. Anđelić M. Procena rizika u građevinskom preduzeću. Veleučilište u Karlovcu. Odsek sigurnosti I zaštite. 2019. urn:nbn:hr:128:242619
3. Đurić V. Uticaj profesionalnih štetnosti na invalidnost radnika zaposlenih u rudniku i termoelektrani „Ugljevik“. Biomedicinska istraživanja 2012; 3(1):24-30 DOI: 10.7251/BII1201024D
4. Behdin KN, Gohar B, Casole J, Chidu C, Duamond J et all. A systematic review of lost-time injuries in the global mining industry Work, vol. 60, no. 1, pp. 49-61, 2018
5. Pravilnik o medicinsko-doktrinarnim standardima za utvrđivanje privremene sprečenosti za rad („Službeni glasnik RS“, broj 100/11).
6. Stjepanović M, Mitić R, Mitić S, Stjepanović J. Potencijalne bolesti i opasnosti kod rudarske profesije. Rudarski radovi, Bor. 2011, br 8, str,121-40.
7. Musculoskeletal disorders and the workplace: low back and upper extremities ..., Panel on Musculoskeletal Disorders... - 2001 - books.google.com

8. Kralj A. Držanje tijela i sindrom boli u leđima kod medicinskih sestara Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, 2023
9. Pavlović M. Uzroci invalidnosti radnika Rudnika mrkog uglja „Soko” - Sokobanja. Elaborat, Institut za medicinu rada i radiološku zaštitu „Dr Dragomir Karajović” Beograd. Beograd; 1995.
10. Cremasco MM, Giustetto I, Caffuro I, Colantoni A, Cavallo E, Grigoloto S. Risk Assessment for Musculoskeletal Disorders in Forestry: A Comparison between RULA and REBA in the Manual Feeding of a Wood-Chipper. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16(5), 793; <https://doi.org/10.3390/ijerph16050793>
11. Eriksen W: The prevalence of musculoskeletal pain in Norwegian nurses' aides. *Int Arch Occup Environ Health*. 2003, 76: 625-630. 10.1007/s00420-003-0453-6.
12. Punnett L, Wegman DH: Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004, 14: 13-23. 10.1016/j.jelekin.2003.09.015.
13. Bilski B, Bednarek A: Disorders of locomotor system and effectiveness of physiotherapy in coal miners. *Med Pr*. 2003, 54 (6): 503-509.
14. Đurić V. Uticaj profesionalnih štetnosti na traumatizam radnika „Rudnika i termoelektrane Ugljevik”. *Biomedicinska istraživanja* 2(2). Decembar 2011.
15. Milenović M, Živković S, Veljković M. Sociodemografske karakteristike i povređivanje na radu kod rudara. *Safety Engineering*. 2019, vol. 9, br. 2, str. 87-90
16. Xu G, Pang D, Liu F, Pei D, Wang Sh, Li L. Prevalence of low back pain and associated occupational factors among Chinese coal miners. *BMC Public Health* volume 12, Article number: 149 (2012)
17. Punnett L, Wegman DH: Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004, 14: 13-23. 10.1016/j.jelekin.2003.09.015.
18. Čubić M, Kraljević A. Ergonomija na radnom mjestu zdravstvenih radnika (CROSBI ID 642644). 2015.
19. Waters T R. Introduction to ergonomics for healthcare workers." *Rehabil Nurs* 2010 35(5): 185-191.
20. Da Costa BR, Vieira ER: Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med*. 2010, 53 (3): 285-323
21. Hildebrandt VH, Bongers PM, van Dijk FJ: Dutch musculoskeletal questionnaire: description and basic qualities. *Ergonomics*. 2001, 44 (12): 1038-1055. 10.1080/00140130110087437.
22. Pietrzak M, Domaszewska K. The Frequency of Diseases within the Locomotor System Compared to Occupational Diseases of Salt Miners Sustainability 2022, 14(16), 9857; <https://doi.org/10.3390/su14169857>
23. Boschman JS, De Molen HF, Sluiter JK, Frings-Dresen MH. Musculoskeletal disorders among construction workers: a one year follow-up study. *BMS Musculoskeletal Disorders* vol 13 art numbers 196 (2012).
24. Ardahan M, Simsek H. Analyzing musculoskeletal system discomforts and risk factors in computer-using office workers. *Pak J Med Sci* 2016 Nov-Dec;32(6):1425-1429. doi: 10.12669/pjms.326.11436

DISEASES OF THE LOCOMOTOR SYSTEM ARE THE CAUSES OF SERVICE OR REAL ABSENTEEISM OF WORKERS

ABSTRACT

INTRODUCTION – Diseases of the locomotor system are increasingly present in the working population, they represent a growing problem, and the significant increase in diseases of the locomotor system in the younger working population is particularly worrying.

THE AIM – of the work was to analyze absenteeism from diseases of the locomotor system, among workers in mining on the one hand, as well as among workers in other larger companies in Despotovac, on the other hand, and compare them according to the length of sick leave and according to the diagnosis of the disease.

MATERIAL AND METHOD OF WORK – A prospective study was conducted that lasted from January 1, 2020 to December 31, 2023. The study included workers sick from the locomotive system of the Rembas mine, on the one hand, who were compared with sick workers of larger companies: the construction companies Ruki Coop Despotovac, JKP Despotovac and DZ Despotovac, as well as the forest farm Juzni Kučaj Despotovac. Their absence from work due to illness from locomotor system diseases.

WORK RESULTS – In the period from 2020 to 2023, out of the total number of underground exploitation workers who were absent from work, 256 in total, 90 of them stated that they had a problem with the locomotor system (35.15%). Out of the total number of 82 workers who were on sick leave from other companies, 29 stated that they went on sick leave due to a locomotor system disease (35.36%). The majority of mine workers were absent from work under the diagnosis M54.1-5 (63.13%), among respondents from other companies, the most frequent absences from work were also registered with the diagnosis M54.1-5, but in a significantly lower percentage (37.9%) , ($p < 0.05$) . The workers of the abandoned companies were more absent from work under the diagnosis of M50/M51 compared to the group of workers from Rembas Resavica ($p < 0.05$). Among the sick workers of the Rembas mine, in almost all subgroups of the locomotor system, a longer absence from work was registered, compared to workers from other companies ($p < 0.01$), except in the subgroup of diseases of the joint system, where the average duration of absenteeism was longer among workers of the other companies. companies ($p < 0.05$).

CONCLUSION – Diseases of the locomotor apparatus are a significant cause of worker absenteeism with a tendency to increase in the younger working population. The workers of the Rembas underground exploitation mine were absent from work more often and longer in almost all subgroups of illnesses from the locomotor system compared to the workers of other companies, primarily due to the difficulty of the work, but sometimes abusing the right to sick leave and the length of sick leave.

OTORINOLARINGOLOŠKI ASPEKTI PROCENE PACIJENATA ZA RAD NA VISINI

Ana Jotić^{1,2}, Jovica Milovanović^{1,2}, Aleksandar Trivić^{1,2},
Miljan Folić^{1,2}, Bojana Bukurov^{1,2}, Dragana Nenezić¹,
Aleksa Korugić¹, Silvana Babić¹, Hristina Glogovac¹,
Dragana Milivojević^{1,3}

¹Klinika za ORL i MFH, Univerzitetski klinički centar Srbije, Beograd

²Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija

³Centar za anesteziju i reanimaciju, Univerzitetski klinički centar Srbije, Beograd

APSTRAKT

Rad na visinama predstavlja poseban problem po zdravlje i bezbednost na radu u različitim industrijama, uključujući građevinarstvo, održavanje i telekomunikacije. Uprkos napretku u tehnologiji i regulatornim okvirima, rad na visini ostaje jedan od vodećih uzroka nesreća na radnom mestu i smrtnih slučajeva širom sveta. Jedan od zdravstvenih faktora rizika za ovu vrstu povreda na radu oštećenja su audiovestibularne funkcije. Cilj ovog rada je da prikaže dostupne audiološke i vestibularne dijagnostičke metode, koje se koriste za procenu sposobnosti radnika za rad na visini. Dijagnostikovanje oštećenja sluha zahteva kombinaciju subjektivnih i objektivnih metoda, omogućavajući identifikaciju vrste, težinu i osnovne uzroke oštećenja sluha. Oštećenja sluha mogu uticati na prostornu orijentaciju, smanjiti preciznost i efikasnost na radu. Takođe, osobe sa srednje teškim i teškim oštećenjima sluha sklonije su padu i slabljenju posturalne kontrole, što može da izazove sklonost ka padovima sa visine na radnom mestu. Dijagnostičke metode za vestibularne poremećaje obuhvataju širok spektar testova, od kojih svaki ispituje pojedine delove vestibularnog sistema. Sveobuhvatna evaluacija često uključuje kombinovanje više metoda kako bi se dobila tačna dijagnoza vestibularnih oštećenja, koja bi mogla ugroziti bezbednost radnika. Većina perifernih audio-vestibularnih poremećaja ograničavaju ili onemogućuju rad na visini. Identifikovanjem potencijalnih rizika i rešavanjem osnovnih zdravstvenih problema, može se postignuti sigurno okruženje, dobrobit i sigurnost zaposlenih u propisanim zakonskim okvirima.

Ključne reči: rad na visini, audiološko testiranje, vestibularno testiranje

UVOD

Rad na visini definiše se kao rad na bilo kojoj visini iznad nivoa tla/poda, na mestu gde bi mogli da padnu sa nivoa tla u otvor u podu ili rupu u zemlji ili na mestu gde bi mogli pasti sa ivice, kroz otvor ili

lomljivu površinu.⁽¹⁾ Rad na visinama predstavlja poseban problem po zdravlje i bezbednost na radu u različitim industrijama, uključujući građevinarstvo, održavanje i telekomunikacije. Uprkos napretku u tehnologiji i regulatornim okvirima, rad na visini ostaje jedan od vodećih uzroka nesreća na radnom mestu i smrtnih slučajeva širom sveta. Rizici povezani sa ovim zadacima proizilaze iz kombinacije zdravstvenih i spoljašnjih faktora.⁽²⁾

U zdravstvene faktore možemo ubrojiti slabost donjeg dela tela ili mišićna slabost (fizička spremnost, miopatije, neuropatije, druge neurološke bolesti...), oboljenja koja izazivaju centralnu ili perifernu vrtoglavicu, slabljenje vida (katarakta, gubitak dubine vida...), dijabetes, artritis ili druga hronična stanja, starost, upotreba psihoaktivnih droga, umor, prethodni padovi, ili strah od pada /od visine (akrofobija, altofobija). U spoljašnje faktore koji mogu dovesti do pada sa visine ubrajamo kišu, poledicu ili sneg na radnom mestu, lošu ili nedovoljnu osvetljenost, neujednačen i neravan pod, otpad ili drugi nepričvršćen materijal na radnom mestu, brz tempo rada, neadekvatni nadzor i kontrolu, nedostatak zaštitne opreme ili obuke za rad na visini, i nedostatak zaštitnih metoda protiv pada.⁽³⁾

Iz perspektive zdravlja na radu, obezbeđivanje bezbednosti zaposlenih koji rade na visini prevazilazi pružanje fizičke zaštitne opreme. To zahteva sveobuhvatni pristup koji obuhvata zdravstveni nadzor, ergonomske procene, psihološku spremnost i redovnu medicinsku procenu radnika da bi se utvrdila sposobnost bezbednog obavljanja zadataka. Redovni otorinolaringološki pregledi sa audiološkim i vestibularnim testiranjem igraju ključnu ulogu u ovom kontekstu, jer su ravnoteža i prostorna orijentacija ključni za zadatke koji se obavljaju na visinama. Vestibularni poremećaji ili patologije unutrašnjeg uha, mogu dovesti do vrtoglavice ili nestabilnosti – stanja koja značajno povećavaju rizik od padova i nesreća tokom radova na visini. Audiološko testiranje, može pomoći u identifikaciji oštećenja sluha ili stanja srednjeg uha koja mogu direktno uticati na prostornu orijentaciju, a indirektno uticati na ravnotežu.^(3,4) Ove procene posebno su bitne za otkrivanje subkliničkih disfunkcija ili suptilnih oštećenja koja možda nisu odmah očigledna, ali bi se mogla pokazati katastrofalnim u uslovima visokog rizika.⁽⁴⁾

Cilj ovog rada je da prikaže dostupne otorinolaringološke dijagnostičke metode, sa posebnim osvrtom na audiološku i vestibularnu dijagnostiku, koje se koriste za procenu sposobnosti radnika za rad na visini.

AUDIOLOŠKA ISPITIVANJA

Oštećenja sluha mogu značajno uticati na kvalitet života pojedinca i sposobnost bezbednog obavljanja zadataka, posebno u visokorizičnim profesionalnim okruženjima. Dijagnostikovanje gubitka sluha zahteva kombinaciju subjektivnih i objektivnih metoda, omogućavajući identifikaciju vrste, težinu i osnovne uzroke oštećenja sluha.^(5,6) U profesionalnim okruženjima sve više se koriste prenosivi uređaji za skrining za brzu procenu gubitka sluha na licu mesta. Ovi uređaji omogućavaju rano otkrivanje i pravovremeno upućivanje za sveobuhvatnu audiološku procenu.

Tonalna liminarna audiometrija zlatni je standard za dijagnostikovanje gubitka sluha, i predstavlja subjektivni bihevijoralni test koji ispituje slušnu funkciju (uključuje i periferne i centralne delove auditivnog sistema). Slušna funkcija ispituje se kalibrisanim čistim tonovima određenih frekvenci koji se emituju putem vazduha (slušalicama) ili putem kosti (preko koštanog vibrirajućeg sprovodnika) na više frekvenci (od 125 Hz do 8000 Hz). Ova metoda pomaže u razlikovanju konduktivnog, sensorineuralnog i mešovitog gubitka sluha. Rezultati su vizuelno prikazani na audiogramu. Oštećenje sluha može se klasifikovati kao lako (oštećenje između 10 i 20dB), umereno (41-55 dB), srednje teško (56-70 dB), teško (71-90 dB) i duboko (preko 91 dB). Visokofrekventna audiometrija proširuje opseg testiranja izvan standardnih frekvencija (12, 16 ili 20 kHz) kako bi otkrila rane znake gubitka sluha uzrokovanog ototoksičnošću, izloženošću buci ili promenama vezanim za starenje. Ova metoda je posebno dragocena za praćenje radnika u radnim okruženjima sa visokim nivoom izloženosti buci.^(5,6)

Govorna audiometrija je test koji koristi govorni signal u cilju procenjivanja sposobnosti da se čuje govor, diskriminacije između reči i sećanja reči koje su izgovorene. Uključuje test određivanja praga percepcije govora (speech detection/perception threshold, SDT) koji određuje nivo na kome pacijent može čuti 50% govora, test određivanja praga prepoznavanja govora (speech recognition threshold, SRT) koji određuje prag na kome pacijent može ispravno da ponovi 50% materijala koji čuje i test prepoznavanje reči ili prepoznavanje govora (word recognition, WR) ili speech discrimination, SD) koji određuje procenat ispravno (skor diskriminacije) ili neispravno (gubitak diskriminacije) ponovljenih reči na određenom intenzitetu zvuka. Rezultati se klasifikuju kao odličan ili u granicama normalnog (90-100% na svim rečima), vrlo dobar ili lako otežan (78-88%), dobar ili umereno otežan (66-76%), loš ili jako otežan (54-64 %) i jako loš (manji od 52%).^(5,6)

Timpanometrija je objektivni test kojim se ispituje funkcija srednjeg uva (pritisak u srednjem uvu, pokretljivost lanca slušnih koščica, funkcija Eustahijeve tube, i stanje bubne opne). Posebno je od koristi za diferencijalno dijagnostikovanje konduktivnog gubitka sluha uzrokovanog patologijama srednjeg uha.^(5,6)

Testiranje otoakustičnih emisija (otoacoustic emissions, OAE) meri zvučne talase koje generišu spoljašnje slušne ćelije kohlee kao odgovor na slušne podražaje. Ovaj neinvazivni test je takođe efikasan za otkrivanje rane faze kohlearne disfunkcije kod odraslih kod oštećenja sluha izazvanih bukom, kod auditivne neuropatije, u diferencijalnoj dijagnostici kohlearnih i retrokohlearnih oštećenja i ispitivanje dejstva ototoksičnih lekova.^(5,6)

Testiranje akustičkih evociranih potencijala moždanog stabla (Auditory Brainstem Response, ABR) je objektivni test kojim se ispituju evocirani potencijali porekla kohlearnog nerva i moždanog stabla koji nastaju emitovanjem zvuka različitih frekvenci i jačine. Koristi se za detekciju praga sluha kod osoba kojima je teško uraditi audiometriju, kod dijagnostikovanja auditivne neuropatije i u cilju otoneurološke procene integriteta slušnog puta.^(5,6)

Elektrokohleografija je specijalizovani test koji meri električne potencijale generisane u kohlee i kohlearnom nervu. Prvenstveno se koristi za dijagnozu stanja kao što su Menijerova bolest i hidropsa unutrašnjeg uha.^(5,6)

VESTIBULARNA ISPITIVANJA

Održavanje ravnoteže zavisi od adekvatnog funkcionisanja tri sistema: čula vida, vestibularnog i proprioceptivnog sistema. Vestibularni sistem detektuje kretanje glave i položaj u odnosu na gravitaciju. Ključne funkcije u održavanju ravnoteže su stabilizacija pogleda tokom kretanja (zahvaljujući očuvanju integriteta vestibulo-okularnog refleksa, VOR) i prilagođavanje držanja i tonusa mišića za održavanje ravnoteže. Čulo vida obezbeđuje prostornu orijentaciju (percepciju dubine, procenu udaljenosti), detektuje kretanje okoline u odnosu na telo (zahvaljujući očuvanju integriteta VOR-a) i igra ulogu u stvaranju vizuelne povratne informacije tokom prilagođavanja novim ili nestabilnim okruženjima. Proprioceptivni sistem detektuje istezanje, napetost i pritisak u mišićima i zglobovima, informacije se šalju centralnom nervnom sistemu radi podešavanja ravnoteže, pruža povratne informacije o pozicioniranju ekstremiteta i raspodeli težine i omogućava brze korektivne pokrete kao odgovor na nestabilnost.^(7,8)

Dijagnostičke metode za vestibularne poremećaje obuhvataju širok spektar testova, od kojih svaki ispituje delove vestibularnog sistema.

Sveobuhvatna evaluacija često uključuje kombinovanje više metoda kako bi se dobila tačna dijagnoza. Korišćenje ovih dijagnostičkih metoda je od ključnog značaja za identifikaciju vestibularnih oštećenja, koja bi mogla ugroziti bezbednost, posebno u visokorizičnim zadacima kao što su radovi na visini.

Pozicioni testovi predstavljaju osnovne testove koji se mogu uraditi radi osnovne procene vestibularne funkcije bez postojanja specijalizovanih aparata. Obuhvataju Rombergovov test, procena hoda, stepping test (za ispitivanje vestibulospinalne funkcije), head-impulse test (HIT) Head-shaknig test, Dick-Hallpike-ov test (koji se koristi za dijagnozu benignog paroksizmalnog pozicionog vertiga, BPPV), HINTS test (kombinacija HIT-a, procene nistagmusa i skew-deviation testa koji se koristi za razlikovanje centralnih od perifernih uzroka akutnog vestibularnog sindroma).^(7,8)

Videonistagmografija (VNG) jedan je od najčešće korišćenih testova i zlatni standard za procenu vestibularne funkcije. Procenjuje nistagmus kao odgovor na različite stimulanse pružajući uvid u integritet vestibularnog sistema, korišćenjem naočara sa kamerama visoke rezolucije. Ovo omogućava kliničarima da posmatraju veoma male i brze pokrete očiju koji bi inače bili nevidljivi direktnim posmatranjem sa običnim Frencelovim naočarama. Podrazumeva i obuhvata testiranje i procenu spontanog nistagmusa, optokinetskog nistagmusa, pozicione testove, kalorijski test, test sakada, test vizuelno-vertikalnog i test glatkog praćenja. Izvođenje HIT u kombinaciji sa naočarama za videonistagmografiju (video HIT, vHIT) obezbeđuje kvantitativna merenja VOR dobitka i otkriva deficite u sva tri pojedinačna polukružna kanala.^(7,8)

Vestibularni izazvani miogeni potencijali (VEMP) testira vestibularnu funkciju kroz ispitivanje očuvanosti vestibulo-spinalnog refleksa primenom ponavljajućeg zvučnog stimulusa, a zatim merenjem mišićnog odgovora na te stimulanse. Cervikalni VEMP (cVEMP) procenjuje funkciju sakulusa, refleksni luk n. vestibularis inferior-a do moždanog stabla, i očuvanost vestibulospinalnog refleksa do m. sternocleidomastoideus-a. Okularni VEMP (oVEMP) meri funkciju utrikulusa, refleksni luk n. vestibularis superior-a i očuvanost okulomotorni mišićni nervni puta do m. ocularis obliquus inferior-a.^(7,8)

Testiranje rotatornom stolicom procenjuje funkciju VOR-a analizom pokreta očiju kao odgovor na kontrolisane rotacione stimulanse. Posebno je korisno za dijagnostikovanje bilateralnog vestibularnog oštećenja i praćenje progresije vestibularnih poremećaja.^(7,8)

Dinamička posturografija procenjuje sposobnost osobe da održi ravnotežu u različitim uslovima procenjujući integraciju vestibularnih, vizuelnih i proprioceptivnih ulaza. Najčešće korišćeni testovi uključuju test

senzorne organizacije koji meri ravnotežu u statičkim i dinamičkim uslovima i test motorne kontrole koji procenjuje posturalne odgovore na neočekivane pokrete. Dinamička posturografija je posebno bitna za razumevanje funkcionalnih oštećenja uzrokovanih vestibularnim poremećajima.^(7,8)

RADIOLOŠKA DIJAGNOSTIKA

Radiološka dijagnostika nije od presudne važnosti za dijagnostiku audioloških i vestibularnih oštećenja. MSCT temporalnih kostiju ima osnova sprovesti u sluajevima zapaljenja srednjeg uva, povreda glave i temporalnih kostiju, dehiscencije gornjeg polukružnog kanala, sumnje na postojanje perilimfne fistule, i eventualno neotkrivene kongenitalne malformacije. MRI unutrašnjeg uva, endokranijuma i moždanog stabla sprovodi se u slučajevima sumnje na retrokohlearnu patologiju, anatomskih abnormalnosti, oboljenja centralnog nervnog sistema, ili eventualno Menijerove bolesti (T2, 3T-3D FLAIR MRI).⁽⁹⁾

NAJČEŠĆA OBOLJENJA AUDIO-VESTIBULARNOG APARATA I MOGUĆE IMPLIKACIJE ZA RAD NA VISINI

Senzorineuralno oštećenje sluha može biti rezultat mnogobrojnih faktora kao što su preziakuzija, gubitak sluha izazvan bukom, povreda glave i temporalne kosti, infekcije (akutne i hronične forme otitis media, labitinitis, meningitis, neurosarkoidoza), tumorske promene (tumori srednjeg i unutrašnjeg uva, tumori mozga, vaskularni tumori, cistične lezije, metastatski tumori), ototoksičnost, Menijerova bolest, sistemske bolesti (dijabetes, autoimuna oboljenja), vaskularni insulti (AICA infarkt), otoskleroza, barotrauma, perilimfna fistula, neurološka oboljenja (MS)... U sklopu dijagnostike i u cilju pronalaženja uzroka oštećenja sluha sprovode se otorinolingološki klinički pregled, tonalna audiometrija, timpanometrija, otoakustične emisije, ABR test i radiološka dijagnostika (CT glave i temporalne kosti i MRI endokranijuma).⁽⁵⁾

Konduktivno oštećenje sluha može biti rezultat atrezija ili stenozna spoljašnjeg slušnog kanala, stranog tela spoljašnjeg slušnog kanala ili cerumena, povreda glave i temporalne kosti, akutnih i hroničnih otitisa (sa ili bez holestetoma), otoskleroze, tumora spoljašnjeg i srednjeg uva. U sklopu dijagnostike i u cilju pronalaženja uzroka oštećenja sluha sprovode se otorinolingološki klinički pregled, tonalna audiometrija, timpanometrija i radiološka dijagnostika (CT glave i temporalne kosti i MRI endokranijuma).⁽⁵⁾

Oštećenja sluha mogu uticati na prostornu orijentaciju, smanjiti preciznost i efikasnost na radu. Takođe, osobe sa srednje teškim i teškim

oštećenjima sluha sklonije su padu i slabljenju posturalne kontrole što može da izazove sklonost ka padovima sa visine na radnom mestu.^(10,11)

Benigni paroksizmalni pozicioni vertigo (BPPV) karakteriše se javljanjem simptoma vrtoglavice i nistagmusa praćenim mučninom i povraćanjem. Simptomi se javljaju posle promene položaja glave, traju nekoliko sekundi do jednog minuta, ali se mogu ponavljati danima, pa i nedeljama. Izraženiji su ujutru, nego u toku dana i noći. Dijagnostički imamo pozitivan Dix-Hallpike test za BPPV zadnjeg kanala (kao najčešći oblik BPPV-a) ili pozitivan Roll test za BPPV lateralnog kanala. Terapija podrazumeva sprovođenje pozicionih manevara (Epley, BBQ Roll). Ne ostavlja trajno oštećenje vestibularne funkcije, ali se simptomi vraćaju, ili mogu trajati nedeljama ili mesecima ukoliko su neadekvatno lečeni.^(12,13)

Neuritis vestibularnog nerva oboljenje je koje karakteriše iznenadna pojava simptoma vrtoglavice, nistagmusa, mučnine i povraćanja. Najčešći uzrok vestibularnog neuritisa je inflamacija, prouzrokovana najverovatnije virusnom infekcijom. Simptomi traju od tri do sedam dana. Mogu biti praćeni oslabljenim sluhom, ukoliko je inflamacijom zahvaćen n. Cochlearis. Dijagnostika treba da obuhvati HIT/vHIT, kalorijsko testiranje u prvoj liniji, dok se mogu sprovesti i VEMP (za precizniju procenu specifičnih grana vestibularnog nerva), ili test rotatornom stolicom i posturografija (u cilju praćenja ili planiranja rehabilitacije). Neuritis vestibularnog nerva često ostavlja trajno oštećenje vestibularne funkcije sa zahvaćene strane.⁽¹²⁾

Menijerova bolest je oboljenje koje se karakteriše skupom simptoma koji obuhvataju rekurentne, spontane epizode vertiga praćene mučninom i povraćanjem (minimum dva napada u dužini od 20 min do 12-24 h), oslabljen sluh (fluktuirajuće niskofrekventno ili srednje frekventno sensorineuralno oštećenje sluha dokumentovano audiometrijski pre, tokom ili posle napada), osećaj punoće uva i tinitus. Dijagnoza se postavljalja na osnovu prisustva ovih simptoma. Dijagnoza se postavlja na osnovu kliničkih simptoma. Napadi se javljaju u obliku epizoda (približno 6-11 puta godišnje), sa periodima remisije koji mogu trajati mesecima do godina. Oštećenje sluha može se dijagnostikovati tonalnom audiometrijom, dok se sprovođenje vestibularnog testiranja ne preporučuje rutinski u smislu postavljanja dijagnoze. Za procenu vestibularnog oštećenja mogu se sprovesti kalorijski test, vHIT, cVEMP i elektrokohleografija. Menijerova bolest vremenom izaziva trajno oštećenje auditivne i vestibularne funkcije.⁽¹⁴⁾

Vestibularna migrena je oboljenje koje se karakteriše postojanjem migrenoznih glavobolja praćnih napadima vrtoglavica. Dijagnoza se postavlja na osnovu sledećih kriterijuma: 1) prisutvo najmanje pet epizoda

sa vestibularnim simptomima umerenog ili teškog intenziteta u trajanju od pet minuta do 72 sata, 2) postojanje trenutne ili prethodne pozitivne anamneze na migrenu sa ili bez aure prema Međunarodnoj klasifikaciji poremećaja glavobolje (pulsirajuća glavobolja, umerenog ili jakog intenziteta, pogoršava se fizičkom aktivnošću fotofobija, fonofobija, aura) i 3) jedan ili više simptoma migrene kod najmanje 50% vestibularnih epizoda. Vestibularna testiranja nisu dovoljno specifična da potvrde dijagnozu, koriste se za isključivanje drugih uzroka (manji procenat pozivnog vHIT, ili kalorijskog testa). Vremenom, vestibularna migrena ostavlja trajno oštećenje auditivne i vestibularne funkcije.^(15,16)

Labirintitis je uzrokovan inflamacijom labirinta, virusnim ili bakterijskim infekcijama (akutni i hronični otitisi), kao posledica traume glave i temporalnih kostiju. U kliničkoj slici prisutni su vrtoglavica, često praćena mučninom i povraćanjem, unilateralni sensorineuralni gubitak sluha na strani zahvaćenog uha praćen tinitusom. Lečenje podrazumeva uklanjanje osnovnog uzroka labirintitisa medikamentozno ili hirurškim putem. Ovo oboljenje ostavlja trajno oštećenje auditivne i vestibularne funkcije, koje se potvrđuje opisanim testovima.⁽¹²⁾

Dehiscencija gornjeg polukružnog kanala predstavlja postojanje auditivnih i vestibularnih simptoma kao posledice postojanja dehiscencije gornjeg polukružnog kanala (zbog kongenitalnih malformacija, povreda ili infekcija). Klinička slika podrazumeva postojanje vrtoglavice izazvane glasnim zvukovima ili izazvane pritiskom, autofonija, hiperakuzija, konduktivno oštećenje sluha posebno na niskim frekvencama, tinitus. Karakteriše se javljanjem Tullio-vog fenomena tj. javljanje vrtoglavice i nistagmusa izazvanih jakim zvukom i javljanje vrtoglavice i nistagmusa izazvanih promenom pritiska Valsalvinim manevrom. U sklopu dijagnostike treba sprovesti MSCT temporalne kosti, audiometriju i VEMP. Kod ovog oboljenja prisutno je trajno oštećenje auditivne i vestibularne funkcije.⁽¹⁷⁾

ZAKLJUČAK

Većina perifernih audiovestibularnih poremećaja ograničavaju ili onemogućuju rad na visini. Od velike važnosti su uzimanje pravilne anamneze i sprovođenje sveobuhvatne dijagnostike u cilju dokazivanja postojanja ovih oboljenja kod radnika na visini. Identifikovanjem potencijalnih rizika i rešavanjem osnovnih zdravstvenih problema, može se postignuti sigurno okruženje, dobrobit i sigurnost zaposlenih u propisanim zakonskim okvirima.

LITERATURA

1. Bollans I, Preec D (urednici). Occupational Health & Safety Solutions. Practical Compliance Taylor & Francis, Velika Britanija, 2024
2. Sérgio Miguel A, Perestrelo G, Baptista JS, Barroso MP, Costa N, Cordeiro P, Carneiro P, Arezes PM, Melo RB (urednici). Occupational and Environmental Safety and Health, Springer International Publishing, Nemačka, 2019.
3. Smiles JP. Work at Height: Managing Medical Evaluation. International Journal of Science and Research (IJSR) 2023; 12(3):609-611
4. NLO Burle , et al. Otoneurological screening of civil construction workers performing work at height. Revista Cefac 2016; 18: 2-13.
5. Stach BA Ramachandran V (urednici). Clinical Audiology: An Introduction. Plural Publishing, Incorporated, SAD, 2017.
6. Gelfand, SA, Calandruccio L (urednici). Essentials of Audiology, Thieme, Nemačka,2022.
7. Crane BT, de Souza C, Lustig L.Disorders of the Vestibular System: Diagnosis and Management. Springer International Publishing, Nemačka 2023
8. Kingma H, Schubert MC, Ramat S.Functional Testing of Vestibular Function. Frontiers Media SA.2020.
9. Almodóvar A, Ronda E, Flores R, Lumbreras B. Appropriateness of radiological diagnostic tests in otolaryngology. Insights Imaging. 2022;13(1):126.
- 10.Lubetzky AV, Kelly JL, Scigliano K, Morris B, Cheng K, Harel D, et al. The Relationship between Chronic Unilateral Hearing Loss, Balance Function, and Falls Is Not Informed by Vestibular Status. Otol Neurotol. 2024, doi: 10.1097/MAO.0000000000004400. Epub ahead of print. PMID: 39663801
- 11.Thomas E, Martines F, Bianco A, Messina G, Giustino V, Zangla D, et al. Decreased postural control in people with moderate hearing loss. Medicine (Baltimore). 2018;97(14):e0244
- 12.Neuhauser HK. The epidemiology of dizziness and vertigo. Handb Clin Neurol. 2016;137:67-82.
- 13.Bhattacharyya et al. Clinical Practice Guideline: Benign Paroxysmal Positional Vertigo (Update). Otolaryngol Head Neck Surg. 2017; 156(3):S1-S47.
- 14.Basura et al. M. Clinical Practice Guideline: Ménière's Disease. Otolaryngol Head Neck Surg. 2020; 62(2):S1-S55.
- 15.Kang et al. Vestibular Function Tests for Vestibular Migraine: Clinical Implication of Video Head Impulse and Caloric Tests. Front Neurol. 2016 ;7:166.
- 16.Lempert et al. Vestibular migraine: Diagnostic criteria. J Vestib Res. J Vestib Res. 2022;32(1):1-6
- 17.Palma Diaz et al. Superior Semicircular Canal Dehiscence Syndrome - Diagnosis and Surgical Management. Int Arch Otorhinolaryngol. 2017;21(2):195-198.

ABSTRACT

Working at heights is a particular occupational health and safety problem in a variety of industries, including construction, maintenance and telecommunications. Despite advances in technology and regulatory frameworks,

working at height remains one of the leading causes of workplace accidents and deaths worldwide. One of the risk factors for this type of injury at work is impairment of the audio-vestibular function. The aim of this paper is to present the available audiological and vestibular diagnostic methods, which are used to assess the ability of workers to work at height.

Diagnosing hearing loss requires a combination of subjective and objective methods, allowing the identification of the type, severity, and underlying causes of hearing loss. Hearing impairment can affect spatial orientation, reduce accuracy and efficiency at work. Also, people with moderate and severe hearing impairment are more prone to falling and weakening postural control, which can cause a tendency to fall from a height in the workplace. Diagnostic methods for vestibular disorders include a wide range of tests, each of which examines specific parts of the vestibular system. A comprehensive evaluation often involves combining multiple methods to obtain an accurate diagnosis of vestibular damage that could compromise worker safety. Most peripheral audio-vestibular disorders limit or prevent work at height. By identifying potential risks and addressing underlying health issues, a safe environment, well-being and safety of employees can be achieved within the prescribed legal framework.

Key words: work at height, audiological testing, vestibular testing

MOTIVACIJA ZA ODRŽAVANJE ORALNE HIGIJENE – ZNAČAJ ZA ORALNO ZDRAVLJE –

Olivera Cerović Todorić*, Nataša Krsmanović, Mirjana Džamić Nikolić
Zavod za zdravstvenu zaštitu radnika „Železnice Srbije“, Beograd

APSTRAKT

U svemu što čovek radi motivacija je glavna pokretačka snaga. Motivacija je za stomatološke pacijente vrlo važna da redovno i korektno održavaju oralnu higijenu. Dobro održavanje oralne higijene sprečava pojavu raznih bolesti u ustima, a kod već nastale bolesti pomaže u terapiji.

Stomatolozi koji se bave preventivom uporno pokušavaju da objasne značaj motivacije za održavanje oralne higijene i njenu ulogu u oralnom zdravlju.

Dosta autora u svetu, koji se bave oralnom higijenom, saglasni su da postoje određene potrebe čoveka za opštom, ličnom higijenom, pre svega, a time i oralnom higijenom. Ovi autori definisali su nekoliko osnovnih principa i potreba za oralnom higijenom: **Prevenција od faktora rizika, izbegavanje stresa i straha, uticaj na opšti izgled, mogućnost uzimanja i dobrog žvakanja hrane, estetski značaj zuba i očuvanje integriteta sluzokože.**

Najčešće korišćene metode obuke ili motivacije su:

- verbalna metoda,
- verbalna metoda sa demonstracijom na modelu,
- verbalna metoda sa demonstracijom na modelu uz izvođenje te metode od strane pacijenta na svojim zubima pod nadzorom stomatologa sa eventualnim korekcijama,
- verbalna metoda uz korišćenje ilustracija i slika,
- verbalna metoda uz korišćenje ilustracija i pokušaj pacijenta da to primeni na zubima uz nadzor lekara i potrebnu korekciju.

Efikasnost ovih metoda su ispitivane pojedinačno i međusobnim upoređivane kod pacijenat koji ne nose fiksne ortodontske aparate i kod onih koji nose.

Autori istraživanja sugerišu da svaka od ovih metoda može biti korisna. Prednost daju video metodi posebno kod mlađih osoba.

Ključne reči: oralna higijena, motivacija, metode motivacije, prevencija

*e-mail: cerovic.olivera@gmail.com

UVOD

Motivacija povezana sa bio čim u čovekovom životu, definiše se kao sila koja pokreće na akciju. Njena snaga zavisi od vrste motiva. Želja za motivacijom se javlja kao privlačan cilj, a njena snaga zavisi od toga koliko je cilj kom se teži privlačan. O njoj je napisano mnogo stranica, ali ona još uvek ostaje neka vrsta misterije.

Moguće je da je motivacija rezultat unutrašnje snage svakog čoveka i faktora spoljne sredine. Vođena je značajem motiva, toliko koliko se taj značaj razume i prihvata.⁽¹⁾

DEFINICIJA I ISTORIJSKI ORALNE HIGIJENE

Oralna ili dentalna higijena je nauka o prevenciji zdravlja zuba. Može se podeliti na ličnu i profesionalnu.

Lična oralna higijena – koju sprovodi svaka osoba.

Profesionalna oralna higijena – koju sprovodi oralni higijeničar ili stomatolog.

Postoji jedan profil stomatološkog kadra koji se bavi samo oralnom higijenom, koji obavlja i sprovodi profesionalnu oralnu higijenu po uputstvima i pod nadzorom stomatologa.

Termin „dentalna higijena” prvi put je usvojen u Americi 1913. godine. U novije vreme ovaj termin je zamenjen sa prikladnijim „oralna higijena”, koji podrazumeva higijenu zuba i kompletnih usta.

Za značaj oralne higijene znali su još prastanovnici ove planete, mnogo godina pre nove ere. U tu svrhu, za čišćenje zuba, koristili su neka primitivna sredstva slična zubnim čačkalicama.

Prve pisane dokumente o zubarstvu ostavio je francuski zubni hirur Pjer Fauhard⁽²⁾ koji je opisao neke zubne bolesti i način njihovog lečenja, ali i značaj oralne higijene za zdravlje zuba.

Doktor Albert Fones⁽³⁾ se smatra ocem oralne-dentalne higijene. On je otvorio prvu školu dentalne higijene 1913. godine. Učesnice ove škole bile su devojke koje su posle završene škole obučavale decu kako i čime da peru zube.

Kasnije su se otvorile mnoge škole dentalne higijene u Americi i Engleskoj i drugim zemljama Evrope. Normalno da je sa porastom broja škola rastao i broj oralnih higijeničara, najviše u Americi.

Posao oralnih higijeničara sastoji se od profesionalnog sprovođenja oralne higijene, aplikacija fluorida i beljenja zuba. Dozvoljeno im je da imaju privatnu praksu, ali kao supervizora moraju imati stomatologa.

Doktor Fones⁽³⁾ je prvi (1934) publikovao teoriju oralne higijene i istakao njen značaj za očuvanje dentalnog zdravlja.

U Americi se oralna higijena brzo razvijala, pa je 1925. godine formirana Asocijacija Američkih dentalnih higijeničara, a 1927. godine asocijacija je počela publikovati i svoj prvi časopis. Ovaj časopis se i danas publikuje pod nazivom „Jornal of Dental Hygiene“.

Iz ovh nekoliko podataka o istoriji oralne higijene može se videti koliko joj se značaj u svetu pridaje. On je ogroman u očuvanju zdravlja zuba i usta. Prateći ove podatke, može da se vidi kada je i gde započeto sa oralnom higijenom, kako se ona razvijala i pratila razvoj savremene stomatologije. Inače oralna higijena se smatra strateškim partnerom u stomatologiji u svim njenim granama. Bez dobre oralne higijene nema uspeha ni u jednoj grani stomatologije.

Oralna higijena uključuje tri osnovna principa:

- Preventivni – koji podrazumeva prevenciju oralnih oboljenja.
- Terapijski – koji utiče na zaustavljanje bolesti.
- Edukativni – koji se sastoji u obučavanju za održavanje lične oralne higijene ili lične nege zuba. Ovaj princip uključuje i demonstracija tehnike pranja, kao i preporuku četkica i pasta za zube.

MOTIVACIJA ZA SPROVOĐENJE ORALNE HIGIJENE

Zdravi zubi se, prema shvatanjima većine naroda sveta, smatraju kao simbol zdravlja, snage i lepote, a gubitak zuba kao gubitak svega toga. Gubitak zuba izaziva promenu oblika lica, naboranost kože i poremećaj govora, a osobe bez zuba izgledaju mnogo starije nego što jesu. Održavanjem zdravlja usta i zuba održava se i opšte zdravlje organizma. Sve ovo treba da su vrlo važni faktori u životu svake osobe i podstrek za pozitivnu motivaciju da se sačuvaju prirodni (svoji) zubi što duže u funkciji.

Motivacija pacijenta treba da se odvija u dva pravca. Potrebno je osobe koje imaju zdrave zube i desni motivisati da održavaju dobru higijenu, kako bi što duže održali zdravlje svojih zuba i desni.

Osobe koje imaju bolesne zube i desni treba motivisati da ih leče, zapravo da što pre započnu lečenje, jer svako odugovlačenje samo pogoršava situaciju.

Za uspeh u lečenju bolesti zuba i usta neophodna je dobra saradnja i komunikacija između pacijenta i stomatologa. Ta saradnja i komunikacija zavisi od više faktora, pre svega od umešnosti stomatologa da se približi pacijentu. Zatim zavisi od zdravstvene prosvetljenosti i socijalnog statusa pacijenta, kao i od toga koliko mu je stalo da sačuva svoje zube. Vešt stomatolog mora u sve to da pronikne pre nego što započne bilo koju vrstu terapije, kako bi terapiju što više prilagodio pacijentu. Dobro prilagođena terapija za svakog pacijenta posebno, ima mnogo veći izgled na povoljan uspeh.⁽⁴⁾

Stomatolog je taj koji bi trebao da pruži glavnu motivaciju i podstrek pacijenta da održava i leči svoje zube. Međutim, on nije i jedini izvor motivacije. Pre nego što pacijent dođe do stomatologa to mogu da učine i drugi. Decu na održavanje i lečenje zuba treba da motivišu prvenstveno roditelji i nastavnici. Odrasle mogu da motivišu rodbina i prijatelji.

Da bi se motivisao pacijent mora da bar nešto bude informisan o svojoj bolesti. Pacijenti se mogu informisati iz različitih izvora kao što su: sredstva javnog informisanja (štampa, radio, televizija), porodica i prijatelji koji u tome već imaju neko iskustvo i nastavnici, lekari i medicinsko osoblje.

Drugi način da se informiše šira populacija stanovništva je zdravstveno prosvetovanje koje se može odvijati na više načina. Posebno su korisna popularna predavanja za veće ciljne grupe, zatim preko nastave u školama i slično. Čini se da je ova vrsta zdravstvenog prosvetovanja u školama dosta zapostavljena.⁽⁴⁾

Značaj stalne motivacije i njen uticaj na oralno zdravlje je veliki. Ona se ne sme ignorisati bilo sa koje strane da dolazi.

Cilj motivacije je da se pacijent (osoba) dovede u stanje aktivnosti ili neku vrstu uznemirenosti koja se odnosi na njegovo zdravlje. To pomaže da se pacijent pokrene na akciju, da se javi stomatologu i prihvati njegove savete i predloženu terapiju.

Pacijent se tokom lečenja zuba mora obavezno pridržavati uputstva i saveta stomatologa. Takođe mora shvatiti da je on praktično aktivni učesnik u održavanju i lečenju svojih zuba, a nikako inertni posmatrač. Sve ono što mu se savetuje da učini za zdravlje zuba, treba da shvati kao korist, a ne kao teret. Ako stomatolog proceni da mu treba uputiti neki dobronamerni prekor, zbog nepridržavanja saveta, pacijent ga ne sme pogrešno shvatiti. Samo kod odlučnih, poslušnih i dobro motivisanih pacijenata, može se postići pun uspeh u lečenju zuba.

Smatra se da motivaciju najviše treba usmeriti prema dečjem uzrastu, pre svega u održavanju higijene zuba, jer je to idealno doba za formiranje navika. A kada se dete nauči i navikne da pere zube, to onda prelazi u jednu vrstu funkcionalnog automatizma koji ostaje za ceo život.

Pacijenta prvo treba motivisati i obučiti ga da pravilno pere zube. Zatim mu treba pomoći da odabere sredstva za pranje koja njemu najviše odgovaraju i na kraju potrebno je često kontrolisati da li on to sprovodi kako treba.

ČOVEKOVA POTREBA ZA ORALNOM HIGIJENOM

Dosta autora u svetu, koji se bave oralnom higijenom, saglasni su da postoje određene potrebe čoveka za opštom ličnom higijenom, pre svega, a time i oralnom higijenom. Ovi autori definisali su osam osnovnih potreba za dentalnom higijenom.

Kao jedna od prvih potreba ističe se **prevencija od faktora rizika** koji mogu nastati kao posledica bolesnih zuba. Na ovaj način se mogu izbeći posledice koje bolesni zubi mogu ostaviti na celokupan organizam. Ovo je vrlo važna potreba i većina pacijenata, čak i onih sa niskom zdravstvenom kulturom, pridaju veliku važnost ovoj potrebi. Kada se dentalna higijena uredno sprovodi čuvaju se zubi i desni i smanjuje mogućnost njihovog obolevanja.

Sledeća čovekova potreba za održavanjem oralne higijene je **da se izbegne stres i strah**. Održavajući zube čistim i zdravim, čovek smanjuje mogućnost da od njih doživi iznenađan bol, otok ili neke druge neprijatnosti i komplikacije.

Zdravi i lepi zubi značajno utiču na **opšti izgled** svake osobe i to je jedna od vrlo važnih čovekovih potreba za održavanjem oralne higijene.

Zdravi i očuvani zubi ili adekvatno nadoknađeni su uslov **uzimanja i dobrog žvakanja hrane**, što je neophodno za svaki organizam.

U savremenoj civilizaciji sve više se pridaje značaj **estetskom značaju zuba**. Tako je u novije vreme razvijena jedna nova grana stomatologije – estetska stomatologija.

Jedna od potreba čoveka za oralnom higijenom je što održavanjem dobre oralne higijene čuva se **integritet oralne sluzokože**, pre svega desni, koje ako obole mogu da budu uzrok velikih problema, kako u ustima, tako i u celom organizmu.

Na kraju svaki čovek je dužan da pazi i održava svoje zube, kao što pazi i čuva ostale organe i delove tela.

I pored svih ovih važnih navedenih potreba za dentalnom higijenom, njeno adekvatno sprovođenje zavisi od više faktora kao što su: *nivo obrazovanja i kućnog vaspitanja, socijalni statusa, kultura i uticaj sredine*.

KADA TREBA ZAPOČETI SA ORALNOM HIGIJENOM I ODLASKOM KOD STOMATOLOGA

Pranje zuba treba započeti odmah po nicanju mlečnih zuba, kako bi se dete na to što pre naviklo. U tom uzrastu to ne može biti samo njegova obaveza, to mora biti obaveza cele porodice, posebno roditelja. Deca u svemu oponašaju roditelje, pa i u pranju zuba. To ne sme biti na silu, to u početku mora biti igra. Kod vrednih i odgovornih roditelja koji paze i neguju svoje zube to i jeste igra. Nikakve javne propagande ne pomažu ako dete ne dobije pomoć i podršku roditelja. Ne može dete da pere zube, a roditelji da ne peru. Ne mogu roditelji da su krezavi pa da kažu detetu: „Peri zube da ne budeš ovako krezav i ružan“. To su takozvani *negativni faktori motivacije*. Mnogo su korisniji *pozitivni faktori motivacije*. Teško je ubediti dete da ono treba da pere zube, a roditelj da ne treba.

Deca koja imaju takve primere pored sebe, lakše odustaju od zadatka, što svakako loše utiče na njegovo oralno zdravlje.

Vrlo je važno da dete u što ranijem dobu stekne naviku pranja zuba, koja će ga kasnije pratiti kroz život kao neka vrsta automatizma. Ako prihvati taj automatizam, dete ga kasnije teško odbacuje.

Kada dete savlada tu prepreku pranja, potrebno je savladati i sledeću prepreku, odlazak u zubnu ordinaciju. To je malo teža i složenija prepreka, ali takođe važna. Za dete zubna ordinacija predstavlja u početku veliku nepoznanicu i normalno je da se dete plaši. Zbog toga prvi susret sa stomatologom ne sme biti bolan. On se mora svesti na upoznavanje sa ordinacijom i lekarom, sa pokušajem sklapanja prijateljstva između lekara i deteta. Ako se i deo od toga ostvari uspeh je postignut.

U sledećoj poseti se mora nešto i uraditi. Obično se rade neke lakše intervencije koje ne nanose nikakav bol, a korisne su za njegove zube.

Stomatolog na kontrolnim pregledima mora ostvariti uvid u to kako dete pere zube i da li je to njegovo pranje efikasno. Potrebno je da ustanovi da li u tome treba neka korekcija i dodatni savet. Mora proveriti i stanje njegovih zuba.

Sa odlaskom u zubnu ordinaciju treba početi na vreme dok su još zubi zdravi. Roditelji, kada vode dete kod stomatologa, ne smeju pokazivati strah i nervozu. Ne treba čekati da se zubi pokvare pa da se ode kod stomatologa. Pogotovu se ne sme čekati da zubi zaboje. Onda to više nije zabava, nego problemi i za dete i za roditelje. U tom slučaju se nahvata neki strah i kompleks koji ga prati kroz ceo život. Još ako je doktor grub i netaktičan, eto problema.

Može se desiti da dete zaboli zub i ako redovno ide kod lekara, što je, naravno, manja mogućnost. Međutim, u tom slučaju situacija je sasvim drugačija, jer je dete naviklo na svog stomatologa.

Ne stvara samo zubni kvar probleme kod dece i roditelja. Savremeni način života, naročito u gradovima, nosi sa sobom veću mogućnost povreda. Deca u igri i saobraćaju zadobijaju veliki broj povreda zuba, naročito prednjih. Roditelji u tim situacijama moraju biti hladnokrvni i uzdržani i što pre odvesti dete kod stomatologa. Moraju se uzdržati suvišnih komentara koji mogu deci u tom momentu škoditi.

NAJČEŠĆE METODE MOTIVACIJE ZA ODRŽAVANJE ORALNE HIGIJENE

Najčešće korišćene metode obuke ili motivacije su:

- verbalna metoda,
- verbalna metoda sa demonstracijom na modelu,
- verbalna metoda sa demonstracijom na modelu uz izvođenje te

metode od strane pacijenta na svojim zubima pod nadzorom stomatologa, sa eventualnim korekcijama,

- verbalna metoda uz korišćenje ilustracija i slika,
- verbalna metoda uz korišćenje ilustracija i pokušaj pacijenta da to primeni na zubima uz nadzor lekara.

Neke od ovih metoda su ispitivane pojedinačno, a neke su međusobno upoređivane. Ispitivane su kod pacijenata koji ne nose fiksne ortodontske aparate i kod onih koji nose, kod kojih je motivacija za održavanje oralne higijene veoma značajna za uspeh ortodontske terapije. Vreme ispitivanja najčešće se kretalo oko mesec dana.

U proceni efikasnosti ovih metoda korišteni su PI (plak indeks), GI (gingivalni indeks) i indeks krvarenja.

Lees je sa saradnicima⁽⁵⁾ upoređivao efikasnost pisane, video i verbalne metode motivacije.

U *pisanoj metodi* motivacije korištena je pisana instrukcija. Ona se odnosi na probleme koji se javljaju pacijentima koji nose fiksne ortodontske aparate i moguće posledice, kao i način održavanja oralne higijene.

Motivacija *video metodom* izvođena je pomoću osmominutnog filma u kojem je pokazano kako se pravilno održava oralna higijena.

Verbalna metoda motivacije se sastojala u pojedinačnom objašnjavanju svakog postupka posebno pri pranju zuba. Oralni higijeničar je detaljno objašnjavao jedan po jedan postupak.

Ustanovljeno je da su smanjene vrednosti sva tri ispitivana parametra na kraju eksperimenta. Nije ustanovljena međusobna značajna statistička razlika u vrednostima primenjenih indeksa kompariranjem različitih metoda motivacije. Zbog toga autori istraživanja sugerišu da svaka od ovih metoda može biti korisna.

Yetkin i sar⁽⁶⁾ su ispitivali efikasnost ovih pet navedenih metoda motivacije kod pacijenata koji su nosili fiksne ortodontske aparate. Ispitivanje je sprovedeno kod 150 pacijenata, a trajalo je mesec dana. Vrednost indeksa koji su korišteni u proceni ovih metoda motivacija (PI, GI i vreme krvarenja) beleženi su pre početka istraživanja, jednu nedelju i četiri nedelje posle primene motivacione metode.

Ustanovili su značajno niže vrednosti svih praćenih indeksa kod svih pet grupa posle četiri nedelje.

Plak indeks je bio najniži u grupi ispitanika gde je primenjena verbalna metoda sa demonstracijom na modelu, uz pokušaj pacijenta da primeni metodu na sebi i uz nadzor kliničara sa potrebnom korekcijom. Zatim u grupi gde je primenjena verbalna metoda uz korišćenje ilustracija i na kraju u grupi gde je primenjena verbalna metoda uz korišćenje ilustracija i pokušaj pacijenta da primeni tu metodu sam na sebi, uz nadzor

kliničara i potrebne korekcije. I ostala dva parametre su pokazivale slične vrednosti po grupama.

Na osnovu dobijenih rezultata istraživači su zaključili da je najefikasnija metoda motivacije bila verbalna metoda uz korišćenje ilustracija i pokušaj pacijenta da primeni metodu sam na sebi uz korekciju stomatologa.

Thomson⁽⁷⁾ smatra da verbalnu metodu treba uvek podupreti sa pisanom ili vizuelnom metodom motivacije, kako bi bila efikasnija.

Motivacija za održavanje oralne higijene kako bi ortodontska terapija bila što uspešnija bazira i na nekim drugim ciljevima. Williams⁽⁸⁾ na osnovu svojih istraživanja navodi razloge za ortodontski tretman. Većina pacijenata (80%) podvrgava se ortodontskoj terapiji da bi ispravilo svoje zube i poboljšalo njihov izgled i funkciju, 69% da bi izbegli neke buduće probleme sa zubima, 68% da bi popravili samopouzdanje. Ženskim osobama je najviše stalo da ulepšaju osmeh i poprave samopouzdanje, a muškarcima da poprave socijalni status.

Matić i sardnici⁽⁹⁾ ispitivali su uticaj motivacije i redovne kontrole na zdravlje gingive. Ustanovili su da motivacija, saradnja i redovni kontrolni pregledi značajno doprinose očuvanju zdravlja gingive.

Clarc⁽¹⁰⁾ je ispitivao uticaj načina izvođenja motivacije na nivo oralne higijene kod ortodontskih pacijenata. On smatra da je vrlo značajno kako se motivacija izvodi i koliko je ona ubedljiva. Koliko se stomatolog i njegovi saradnici u tome iskreno i svesrdno zalažu i ulažu svoj entuzijazam, utoliko će motivacija biti uspešnija. Kada ortodont motiviše i pruža instrukcije iskreno i s poštovanjem pacijent reaguje mnogo pozitivnije. Ako pacijent sve to prepozna kao jedan veliki pozitivni potencijal, raste njegovo samopouzdanje i briga za sopstveno oralno zdravlje.

Da bi se čišćenje zuba pacijenata koji nose fiksne ortodontske aparate učinilo što efikasnijim menjaju se i unapređuju metode instrukcija, a i sredstva za čišćenje zuba. Tako se u novije vreme koriste i elektronske četkice za koje se smatra da su efikasnije od ručnih. Takođe se koriste ručne četkice izmenjenog dizajna, odnosno prilagođenog fiksnim ortodontskim aparatima, zatim interdentalne četke, zubni konac i antiseptična sredstva kao dodatak oralnoj higijeni.

Mnogi autori koji su se bavili različitim metodama motivacije kod pacijenata koji nose fiksne ortodontske aparate, daju prednost videometodi, posebno kod mladih pacijenata.^(11,12,13)

ZAKLJUČAK

Nesumnjivo je dokazano da je motivacija za stomatološke pacijente vrlo važna za redovno i korektno održavanje oralne higijene. Dobro održavanje oralne higijene sprečava pojavu raznih bolesti u ustima, a kod već nastale bolesti pomaže u terapiji.

Pacijenti se moraju stalno motivirati da pravilno i redovno održavaju oralnu higijenu i da se pridržavaju saveta stomatologa. To se najviše čini na redovnim kontrolnim pregledima od strane stomatologa. Pored saveta i preporuka stomatologa, pacijenti trebaju da koriste i ostale izvore motivacije. Sve ovo ima važnost kod svih pacijenata, a posebno kod onih koji nose fiksne ortodontske aparate, jer je kod takvih pacijenata otežano održavanje oralne higijene.

Koja će se metoda motivacije koristiti najviše zavisi od starosne dobi pacijenta. Za mlađe pacijente pogodnije su video metode, a za starije verbalne i pisane metode.

LITERATURA

1. Maslov H. A. Motivacija ličnosti. Nolit, Beograd, 1982.
2. Đajić D., Đukanović D., Zelić O., Ursu I. Parodontopatije, Dečje novine, Gornji Milanovac, 1988.
3. Fones AC. Mouth Hygiene. 4th ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger; 1934: 329–359.
4. Ljušković B. Parodontologija i oralna medicina, Vojnoizdavački zavod, Beograd, 2009.
5. Lees A., Rock WP. A comparison between written, verbal and videotape oral hygiene with fixed appliances. *J Orthodontic*, 2000;27:323-328.
6. Yetkin A., Sayin MO., Ozat Y., Goster T., Atila AO., Bozkurt FI. Appropriate oral hygiene motivation method for patients with fixed appliance. *Angle Orthodontist*, 2007;77:1085-1090.
7. Thomson AM., Cunningham SJ., Hunt NP. A comparison of information retention at an initial orthodontic consultation. *Eur J Orthod* 2001; 23:169-178.
8. Williams AC., Shah H., Sandy JR., Travess HC. Patient motivations for treatment and their experiences of orthodontic preparation for orthognathic surgery. *J Orthodontics*, 2005;32:191-202
9. Matić S., Ivanović M., Nikolić P. Efekat programa oralne higijene na kontrolu plaka kod pacijenata s fiksnim ortodontskim aparatima. *Stomatološki glasnik Srbije*, 2010;57:7-13.
10. Clarck JR. Oral hygiene in the orthodontic practice: Motivation, responsibilities and concepts *Am. Jor of Orthodontics*, 1976;69:72-82.
11. Arici S., Alkan A., Arici N. Comparison of different toothbrushing protocols in poor- toothbrushing orthodontic patients. *Eur J Orthodont*. 2007;29:488-492.
12. Fidels H., Pinkham J. Videotape modelling of the child dental patient. *J of Dent Res*, 1976;55:958-963.
13. Machen J., Johnson R. Desensitisation model learning and the dental behaviour of children. *J of Dent Res*, 1974;53:83-87

ABSTRACT

Motivation is the main driving force behind everything a person does.

For dental patients, motivation is crucial for maintaining regular and proper oral hygiene. Good oral hygiene prevents the occurrence of various oral diseases and, in cases where disease is already present, aids in treatment.

Dentists involved in preventive care persistently strive to explain the importance of motivation in maintaining oral hygiene and its role in oral health.

Many authors worldwide who study oral hygiene agree that individuals have specific needs for general and personal hygiene, which naturally includes oral hygiene. These authors have defined several fundamental principles and needs for oral hygiene, including prevention of risk factors, avoidance of stress and fear, impact on overall appearance, ability to consume and properly chew food, aesthetic significance of teeth, and preservation of mucosal integrity.

The most commonly used training or motivation methods are:

Verbal method,

Verbal method with demonstration on a model,

Verbal method with demonstration on a model, followed by patient application on their teeth under the supervision of a dentist with possible corrections,

Verbal method using illustrations and images,

Verbal method using illustrations and patient application on their teeth under medical supervision with necessary corrections.

The effectiveness of these methods has been individually examined and compared among patients who do not wear fixed orthodontic appliances and those who do.

Research authors suggest that each of these methods can be beneficial. They particularly favor the video method, especially for younger individuals.

Key words: oral hygiene, motivation, motivation methods, prevention

ZNAČAJ ADEKVATNE PSIHOLOŠKE PROCENE ZA RAD NA VISINI

Slavica Jovičić Stamenković, Jovana Ivković Cekić

Institut za medicinu rada Srbije „Dr Dragomir Karajović“, Beograd

APSTRAKT

Pregled psihologa je obavezan elemenat prethodnih i periodičnih lekarskih pregleda zaposlenih koji rade na visini. Cilj psihološke procene je isključiti one radnike koji ne poseduju osobine koji su neophodne za uspešno obavljanje posla, odnosno one radnike koji poseduju osobine koje su kontraindikovane za profesionalnu uspešnost. Tu se pre svega misli na očuvanu kognitivnu efikasnost i nepostojanje određenih disfunkcionalnih emocionalnih stanja. Kada je reč o disfunkcionalnim emocionalnim stanjima, najveći izazov je fobija od visine (akrofobija), odnosno prepoznavanje onih kod kojih je strah od visine objektivno prisutno emocionalno stanje, od onih kod kojih je strah koji verbalizuju posledica simulacije, odnosno želje za oslobađanjem od rada na visini.

Ključne reči: *psihološka procena, testovi, akrofobija*

Po Pravilniku o prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima zaposlenih, na radnim mestima koji su sa povećanim rizikom, za rad na visini pregled psihologa je jedan od obaveznih. Psihološko ispitivanje se obavlja svake treće godine, ukoliko nema drugih indikacija i podrazumeva ispitivanje psihofizioloških sposobnosti i karakteristika ličnosti kod zaposlenih.

Zadatak psihološke procene, kada je reč o prethodnim, periodičnim ili sistematskim pregledima, je da se isključe oni ispitanici koji nemaju osobine koje su preduslov za uspešno obavljanje posla, odnosno da se isključe oni pojedinci koji poseduju one osobine koje se za radno mesto tretiraju kao kontraindikovane.

Za svako radno mesto je potrebno usuglasiti zahteve koji proističu iz prirode i složenosti zadatka na radom mestu sa sposobnostima i osobinama radnika (1).

Uspešno obavljanje posla zavisi od sposobnosti zaposlenog (šta čovek može da uradi), njegovog znanja i iskustva (šta ume da uradi), motivacije (koliko hoće da radi) i uslova rada (fizički, mikroklimatski uslovi, socijalna klima).

Adekvatan izbor zanimanja znači usklađenost između zahteva radnog mesta i objektivnih uslova rada sa jedne strane i sposobnosti zaposlenog.

Ukoliko posao prevazilazi sposobnosti zaposlenog, ako je u raskoraku sa osobinama ličnosti i interesovanjima zaposlenog, to će se manifestovati kao nedovljna efikasnost, apsentizam, nezadovoljstvo i negativni stavovi prema poslu, narušeni međuljudski odnosi, ali i povrede na radu (1).

Psihološka procena bi trebalo da omogućí da se pravi čovek postavi na pravo radno mesto, jer su istraživanja, ali i iskustva pokazala da između sposobnosti i osobina ličnosti sa jedne strane i efikasnog i bezbednog rada, postoji pozitivna korelacija.

Psihološka procena podrazumeva prikupljanje i integraciju informacija koje su dobijene putem primene različitih metode i tehnike kao što su: intervju, opservacija, testovi sposobnosti i testovi ličnosti.

Pomoću opservacije i intervjuja, dobijamo bitne informacije koje su vezane za intelektualno funkcionisanje, afektivno reagovanje i emocionalnoj stabilnosti. Psiholog svara lični utisak o kognitivnim sposobnostima, crtama ličnosti, otkriva obrasce ponašanja u neposrednom kontaktu.

Uspešnost u radu najviše determinišu sposobnosti. Dele se na intelektualne (sposobnost uviđanja odnosa između stvari i pojava, odnosno, uspešnost snalaženja u novim situacijama pomoću mišljenja), psihomotorne (brzina, spetnost i tačnost izvođenja pokreta i obavljanja radnji koje utiču na uspešnost u radu) i psihosenzorne (utiču na kvalitet naše percepcije, odnosno podrazumevaju brzinu i tačnost uočavanja predmeta i pojava).

Ličnost je centralni pojam u psihologiji uopšte, pa i u psihologiji rada. Poznajući ličnost možemo da objašnjavamo, utičemo i predviđamo ponašanje ljudi. U radnom procesu, kao i u svakodnevnom životu, često govorimo o zreлом i nezreлом ponašanju, odnosno zreloj i nezreloj ličnosti. Zrela ličnost ima prosečan nivo inteligencije, a emocionalno i socijalno ponašanje je usklađeno sa prirodom situacije u kojoj se čovek nalazi, uzrastom i ulogom koju obavlja. Nezrelu ličnost u radu i životu karakteriše naivno, nekritično i kruto rasuđivanje i postupanje, pristrasnost u proceni svojih sposobnosti, nesposobnost upravljanja svojim emocijama i unutrašnjim potrebama, a u kritičnim situacijama reaguje impulsivno i nepromišljeno (2).

Kada je reč o značaju psihološke procene sa aspekta rada na visini, najvažnije je detektovati one osobine ličnosti koje dovode do dezintegracije kognitivnih, konativnih i motoričkih dimenzija ličnosti i neusklađenosti reakcija sa realnošću.

To se pre svega odnosi na očuvanost intelektualne efikasnosti (intelektualne sposobnosti ispod donje granice niskog proseka, specifičnih kognitivnih sposobnosti koje se ispoljavaju kao smetnje pažnje i koncentracije, te poremećaji percepcije, pamćenja i sl.), ali i nepostojanje

određenih disfunkcionalnih emocionalnih stanja, kao što su anksioznost, depresivnost, izražene devijacije ličnosti i očuvan test realnosti.

FOBIJA OD VISINE (AKROFOBIJA)

Po ICD-10, pripada grupi fobija koje su ograničene na visoko specifične situacije, kao što je visina, blizina pojedinih životinja, grmaljavina, mrak, letenje, zatvoreni prostor (3).

Iako je provokativna situacija diskretna, izloženost može izazvati anksioznost različitog stepena, uključujući i panični napad. Ozbiljnost rezultirajućeg hendikepa zavisi od toga koliko je osobi lako da izbegava fobičnu situaciju.

KRITERIJUMI KOJI MORAJU DA BUDU ISPUNJENI ZA POSTAVLJANJE DIJAGNOZE

- Psihološki ili vegetativni simptomi moraju da budu primarne manifestacije anksioznosti, a ne sekundarne u odnosu na druge simptome;
- Anksioznost je ograničena na prisustvo određenog fobičnog objekta ili situacije;
- Fobična situacija se izbegava kada god je to moguće (3),

Anksioznost kao glavna disfunkcionalna emocija manifestuje se na:

- Kognitivnom planu (percepcija opasnosti koja se javlja u kontaktu sa visinom, uključujući i anticipatornu anksioznost kada se iščekuje kontakt sa visinom, bilo u imaginaciji ili u realnosti;
- Fiziološkom (tahikardija, otežano i/ili ubrzano disanje, znojenje, vrtoglavica) i
- Bihevioralnom u vidu izbegavajućeg ponašanja (osoba ima snažnu potrebu da izbegne boravak na mestima kao što su terase, merdevine, stepenice, mostovi, ili u profesionalnom angažovanju sva ona zaduženja koja podrazumevaju boravak na visini).

Ono što je bitno i što u velikoj meri pravi problem kada je reč o oceni radne sposobnosti, je da anksioznost *nije stalno prisutna*. Ona je situaciona, što znači da se javlja isključivo pri anticipaciji ili dolaženju u kontakt sa visinom, tako da osoba izbegavajućim ponašanjem ne aktivira disfunkcionalnu emociju. To znači da ukoliko zahtevi radnog mesta ne podrazumevaju rad na visini, osoba će biti ometena svojom fobijom jedino u vanradnim okolnostima kada je potrebno da se popne na neku visinu. Tada njeno profesionalno funkcionisanje biva otežano, što ima značajne negativne posledice na kvalitet njenog života. U ostalim slučajevima, iako je strah neosnovan, osoba može da organizuje svoj život tako da uopšte ne bude izložena stimulusu kojeg se plaši.

Kada osoba uđe u emocionalni poremećaj, njeni problemi se obično održavaju po principu začaranog kruga samopotkrepljivanja. Kod straha od visine, izbegavanje je kognitivno i bihevioralno potkrepljivano. Svaki put kada osoba sa fobijom od visine, izbegne da se suoči sa stimulusom koji joj izaziva patološki strah, ona ponavlja i ojačava svoje uverenje da će se desiti nešto užasno (pašće i povrediće se, onesvestiće se, poginiće), da to ona nije u stanju da podnese (da postoji mogućnost da će se povrediti ili nastradati) i da to ne sme da se dogodi (da je izlaganje visini neprihvatljiv rizik). Nakon što izbegne suočavanje sa stimulusom, osoba je uverena da je izabrala pravo i spasonosno rešenje, jer je izbegla nešto užasno što bi joj se moglo dogoditi. Bihevioralni model fobija ističe da svaki put kada osoba izbegne izlaganje visini ona prekine narastajuću anksioznost, što potkrepljuje buduće izbegavanje.

Kada izbegavanje narušava funkcionisanje osobe indikovana je terapija izlaganjem, gde terapeut podstiče klijenta da se izloži situacijama kojih se plaši.

Suštinu terapije izlaganjem čini mehanizam učenja koji se zove inhibitorno učenje, što znači da nije svako izlaganje lekovito, već samo ono koje omogućava novo, inhibitorno učenje. Kada se izlaganje izvede na pravi način i omogući inhibitorno učenje, efekat izlaganja je formiranje novog očekivanja (tj. da je izlaganje stimulusu bezbedno, odnosno da nije nižno opasno), koje je u suprotnosti sa starim očekivanjem (da je izlaganje opasno). Dok izbegavanje potkrepljuje i jača očekivanje „da će se nešto strašno dogoditi ako dođem u kontakt sa situacijom koje se plašim“, izlaganje omogućava iskustveno učenje upravo suprotnog očekivanja da se „ništa zaista strašno neće dogoditi tokom i nakon kontakta“ (4). Zato je terapijsko izlaganje ključna komponenta terapije anksioznih poremećaja. To je aktivnost koja se izvodi u cilju onemogućavanja izbegavajućeg ponašanja i omogućava učenje konstruktivnih obrazaca mišljenja i ponašanja.

Postoje tri glavna načina izlaganja:

- Izlaganje In vivo koje uključuje direktno izlaganje živim situacijama ili objektima;
- Interoceptivno izlaganje koje se odnosi na namerno izazivanje fizioloških reakcija, kao što je povećan broj otkucaja srca, vrtoglavica, otežano disanje;
- Imaginativno izlaganje gde klijent živo zamišlja i detaljno opisuje zastrašujući scenario, pri čemu koristi jezik u prvom licu jednine i u sadašnjem vremenu.

84 | Pozitivni efekti izlaganja objašnjavaju se procesom gašenja, ali ne u vidu brisanja prethodno formiranih znanja i uverenja, već u vidu formi-

ranja novih znanja i uverenja koji će nakon izlaganja opstajati paralelno sa već postojećim zastrašujućim uvrenjima. Drugim rečima, nakon uspešnog izlaganja stimulus koji je prethodno za osobu bio zastrašujući, sada će imati dva značenja, prvobitno značenje opasnosti, ali i novo značenje bezbednosti. Ovo drugo značenje bezbednosti je zasnovano na iskustvu izlaganja koje nije rezultiralo opasnim posledicama. Pošto je funkcija formiranja novog znanja i uverenja da inhibira postojeće zastrašujuće uverenje, ceo proces promene tokom izlaganja se naziva inhibitorno učenje.

Nakon uspešnog inhibitornog učenja, staro i novo znanje se takmiče za prevlast u sistemu uverenja osobe, kad god se osoba sretne sa stimulusom kojeg je do tada izbegavala. Što je inhibitorno učenje efektnije, to je veća verovatnoća da će se u budućim situacijama aktivirati novo uverenje koje ima značenje bezbednosti. Važno je još jednom napomenuti da prethodna znanja i uverenja neće zauvek nestati. Prethodno značenje stimulusa zasnovano na pretnji će se zadržati u memoriji kao latentno znanje i uverenje i može se pod određenim okolnostima ponovo aktivirati.

I, za kraj, čak i u situacijama kada su ispoštovane sve mere bezbednosti za rad na visini, uključujući i oslobađanje od rada na visini kod radnika koji imaju akrofobiju, personalne varijable, kao što su nepažnja, umor, stres, godine starosti, mogu biti odgovorne za eventualne akcidente. Istraživanja su pokazala da su radnici koji se češće povređuju uglavnom mlađi radnici, bez dovoljnog radnog iskustva, koji su skloniji rizičnijem ponašanju, ali da sa protokom vremena oni pojačavaju tendenciju ka intrizičkom poštovanju mera sigurnosti, razvijajući pozitivan stav prema bezbednom radu („klima sigurnosti“).

LITERATURA

1. Pajević D. Psihologija rada. Beograd: Liber; 2006. 26-32.
2. Berger J. Klinička psihodijagnostika opšta. U Berger J. Biro M. Hrnjica S. urednici. Klinička psihologija. Beograd: Naučna knjiga; 1990. 224-244.
3. Svetska zdravstvena organizacija Ženeva, ICD-10 Klasifikacija mentalnih poremećaja i poremećaja ponašanja. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva; 1992. 124-125.
4. Marić Z. Priručnik za primenu terapije izlaganjem. Beograd: Rebt Centar; 2024. 6-13.

ABSTRACT

A psychologist's examination is a mandatory element of the previous and periodic medical examinations employees who work at height. The goal of the psychological assessment is to exclude those workers who do not possess the qualities necessary for successful job performance, that is, those workers who possess traits that are contraindicated for professional success. It refers to preserved cognitive efficiency and the absence of certain dysfunctional emotional states. When it comes to dysfunctional emotional states, the biggest challenge is phobia of heights (acrophobia), i.e. recognizing those in whom fear of heights is an objectively present emotional state, from those in whom the fear they verbalize is a consequence of simulation, i.e. the desire to be freed from working at heights.

Key words: psychological assessment, tests, acrophobia

UPUTSTVO AUTORIMA

Svet rada naučni je časopis Eko centra, Centra za socio-ekološka istraživanja i dokumentaciju, koji objavljuje radove iz oblasti bezbednosti i zdravlja na radu, medicine rada, zaštite životne sredine, sociologije i psihologije rada kao i drugih naučnih disciplina povezanih sa fenomenom ljudskog rada za region jugoistočne Evrope.

Svet rada, na osnovu analize Centra za evaluaciju u obrazovanju i nauci – CEON i odluke Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, svrstan je u kategoriju naučni časopisi (M53). Objavljeni rad u „Svetu rada“ boduje se jednim bodom.

<http://obavezni.digital.nb.rs/izdavac/svet-rada> – sajt je Narodne biblioteke Srbije na kome možete pronaći časopis i u elektronskoj formi.

Članci (times new roman, srpska latinica, 12 pt, prored 1,5 lines) se dostavljaju Redakciji elektronskom poštom na adrese:

ekocentar@zaprokul.org.rs i **jelena@zaprokul.org.rs**

Članak bi trebalo da sadrži sažetak sa ključnim rečima, uvod, razradu, zaključak, literaturu i rezime sa ključnim rečima na engleskom jeziku (bez numeracije naslova i podnaslova).

Naslov

Naslov bi trebalo da odražava sadržinu članka. U interesu je časopisa i autora da se koriste reči prikladne za indeksiranje i pretraživanja. Ako takvih reči nema u naslovu, poželjno je da se doda i podnaslov. Naslov bi trebalo da se prevede na engleski jezik.

Ime autora

Navodi se puno ime i prezime svih autora. Imena i prezimena domaćih autora uvek se ispisuju u originalnom obliku, nezavisno od jezika na kojem je napisan rad.

Naziv ustanove autora (afilijacija)

Navodi se pun (zvanični) naziv i sedište ustanove u kojoj je autor zaposlen, a eventualno i naziv ustanove u kojoj je autor obavio istraživanje. U složenim organizacijama, navodi se ukupna hijerarhija (na primer, Katedra za sociologiju, Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu). Bar jedna organizacija u hijerarhiji mora biti pravno lice. Ako autora ima više, a neki potiču iz iste ustanove, mora se, posebnim oznakama ili na drugi način, naznačiti iz koje od navedenih ustanova potiče svaki od navedenih autora. Afilijacija se ispisuje neposredno nakon imena autora. Funkcija i zvanje autora se navode.

Jezik rada

Jezik rada može biti srpski, engleski, nemački ili neki od jezika koji se koristi u jugoistočnoj Evropi.

Tekst mora biti jezički i stilski doteran, sistematizovan, bez skraćenica (osim standardnih). Sve fizičke veličine moraju biti izražene u Međunarodnom sistemu mernih jedinica – SI. Radosled obrazaca (formula) označava se rednim brojevima, sa desne strane u okruglim zagradama.

Sažetak (apstrakt) i rezime

Sažetak (apstrakt) jeste kratak informativan prikaz sadržaja članka koji čitaocu omogućava da brzo i tačno oceni njegovu relevantnost. U interesu je uredništva i autora da sažetak sadrži termine koji se često koriste za indeksiranje i pretragu članaka.

Sastavni delovi sažetaka su cilj istraživanja, metodi, rezultati i zaključak. Sažetak bi trebalo da ima od 100 do 250 reči i trebalo bi da se nalazi između zaglavlja (naslov, imena autora i dr) i ključnih reči, nakon kojih sledi tekst članka. Ako je rad napisan na srpskom jeziku, potrebno je da sažetak bude i na engleskom jeziku kao rezime (abstract).

Ključne reči

Ključne reči termini su ili fraze koje adekvatno predstavljaju sadržaj članka za potrebe indeksiranja i pretraživanja. Broj ključnih reči ne može biti veći od 10, a u interesu je uredništva i autora da učestalost njihove upotrebe bude što veća. Ključne reči se daju na jezicima na kojima postoje sažeci.

Zahvalnica

Naziv i broj projekta, odnosno naziv programa u okviru kojeg je članak nastao, kao i naziv institucije koja je finansirala projekat ili program, navodi se u posebnoj napomeni na stalnom mestu, po pravilu pri dnu prve strane članka.

Prethodne verzije rada

Ako je članak u prethodnoj verziji bio izložen na skupu u vidu usmenog saopštenja (pod istim ili sličnim naslovom), podatak o tome trebalo bi da bude objavljen u posebnoj napomeni, po pravilu pri dnu prve strane članka. Rad koji je već objavljen u nekom časopisu, ne može se objaviti u „Svetu rada“ ni pod sličnim naslovom ni u izmenjenom obliku.

Tabelarni i grafički prikazi

Poželjno je da naslovi svih prikaza, a po mogućstvu i tekstualni sadržaj, budu dati dvojezično, na jeziku rada i na engleskom jeziku.

Tabele se pišu na isti način kao i tekst, a označavaju se rednim brojevima sa gornje strane. Fotografije i crteži bi trebalo da su jasni, pregledni i pogodni za reprodukciju. Crteže bi trebalo raditi u programima word i corel.

Navođenje (citiranje) u tekstu

Način pozivanja na izvore u okviru članka mora da bude jednoobrazno. U samom tekstu, u uglastim zagradama, obavezno napisati redni broj odeljka. Literatura na kraju članka, na mestu na kojem se vrši pozivanje, odnosno citiranje.

Napomene (fusnote)

Napomene se daju pri dnu strane na kojoj se nalazi tekst na koji se odnose. Mogu sadržati manje važne detalje, dopunska objašnjenja, naznake o korišćenim izvorima (na primer, naučnoj građi, priručnicima) ali ne mogu biti zamena za citiranu literaturu.

Lista referenci (literatura)

Citirana literatura obuhvata, po pravilu, bibliografske izvore (članke, monografije i sl) i daje se isključivo u zasebnom odeljku članka, u vidu liste referenci. Reference se nabrajaju redosledom kojim se navode u tekstu. Reference se ne prevode na jezik rada i navode se u uglastim zagradama. Bibliografski podatak za knjigu sadrži prezime i ime autora, naziv knjige, naziv izdavača, naziv časopisa, broj i godinu izdanja, kao i broj stranice. Naslovi citiranih domaćih časopisa daju se u originalnom, punom ili skraćenom, ali ne i u prevedenom obliku.

Svi radovi podležu stručnoj recenziji, a stručne recenzije honorišu se prema važećim propisima.

Uredništvo „Sveta rada“

33 godine

PRIJATELJ VAŠEG ZDRAVLJA



<https://www.anafarmdoo.rs/>



Proizvodi:

Anafarm d.o.o. Beograd

Vidska 37, 11000 Beograd, tel: +381 11 2457 687

email: office@anafarmdoo.rs



Pratite nas i na društvenim mrežama

<https://www.facebook.com/anafarmdoo.rs>



<https://www.instagram.com/anafarmdoo.rs/>

**Sa željom da unapredite zdravlje,
Vaš Anafarm d.o.o. Beograd**