

NAZIV DISERTACIJE: Profesionalna ekspozicija hazardima i procjena rizika u biomedicinskim laboratorijama**Autor:** Sabina Šegalo**Mentor:** Prof. dr. Arzija Pašalić**Datum odbrane:** 13.07.2021.**DOI:** <https://doi.org/10.17532/DD.2021.04>**SAŽETAK**

Uvod: Profesionalna ekspozicija spektru hazarda je neizostavan segment radnih aktivnosti u biomedicinskim laboratorijama. Nekontrolisana izloženost hazardima može rezultirati razvojem zdravstvenih poremećaja različite težine. Direktni utjecaj na visinu profesionalnog rizika imaju priroda agensa, karakteristike radnog mjesta i procesa rada, te individualni faktori. Pozitivni zakonski propisi zahtijevaju proaktivan pristup menadžmenta ustanova s ciljem zaštite uposlenika, kroz provedbu procjene rizika na radnom mjestu. Aktivnosti imaju za cilj utvrditi okolnosti koje mogu ugroziti sigurnost laboratorijskih profesionalaca (LP) i kreirati mjere koje omogućavaju minimiziranje rizika i kontrolu ekspozicije. Uvažavajući veličinu problema, u istraživanju smo krenuli od pretpostavki da postoje razlike u znanju, stavu i praksi LP u odnosu na specijalističku oblast laboratorija, stručnu spremu i spol, da postoji signifikantna korelacija između profesionalne ekspozicije spektru hazarda sa trenutnim i kumulativnim djelovanjem i poremećaja zdravstvenog statusa, kao i da organizacija i opremljenost biomedicinskih laboratorija imaju statistički značajan utjecaj na kategorizaciju profesionalnog rizika. Postavljeni ciljevi istraživanja su evaluirati znanje, stav i praksu LP ispitivanih skupina o ekspoziciji hazardima na radnom mjestu; ispitati učestalost ekspozicije; utjecaj psihosocijalnih i ergonomske opasnosti na zdravstveni status; utvrditi učestalost profesionalnih oboljenja, laboratorijski stečenih infekcija, akcidentalnih povreda na radu i vakcinalni obuhvat LP; uporediti organizaciju rada, opremljenost i implementirane kontrolne mjere u odnosu na preporučene sigurnosne mjere, te procijeniti profesionalni rizik uposlenika u biomedicinskim laboratorijama.

Ispitanici i metode: Istraživanje je nakon dobivene saglasnosti Univerziteta u Sarajevu provedeno kao presječna, deskriptivno-analitička, kvalitativna, komparativna i ekološka studija, u periodu od novembra 2020. do februara 2021. godine. Istraživanjem su obuhvaćeni LP svih profila na području Evrope. Teritorijalna pripadnost ispitanika predstavljala je osnov za kreiranje ispitivanih (Ia - BiH, Ib - SCM) i kontrolne skupine (K - EU). Kao instrument istraživanja korišten je elektronski, dvojezični upitnik o Procjeni profesionalne ekspozicije hazardima i sigurnosti u laboratorijama. Znanje, stav i praksa ispitanika su evaluirani na osnovu ostvarenog broja bodova. Profesionalni rizik je prema kreiranoj matrici podijeljen u četiri kategorije: niski (0-154), srednji (155-307,5), visoki (307,6-460) i vrlo visoki rizik (≥ 461). Za statistički analizu korištene su metode deskriptivne i inferencijalne statistike, sa pragom statističke značajnosti od $p \leq 0,05$.

Rezultati: Od ukupno 640 LP iz 20 evropskih zemalja, većina je ženskog spola (75,3%-87,3%). U Ia i K skupini, 63,4% i 62,4% ispitanika imalo je visoku stručnu spremu. Najduži prosječni staž imali su ispitanici skupine Ib (Mstaž = 15,0, IQ range 5,0-25,0). U svim skupinama dominiralo je javno vlasništvo (80,1-89,8%), a zastupljenost akreditiranih laboratorija varirala je od 18,8% do 56%. U skupinama Ia i Ib većina ispitanika je uposlena u biohemijskim laboratorijama (52,9% i 55,1%), a u K skupini, u mikrobiološkim (29,3%). Najbolje znanje o profesionalnim hazardima imali ispitanici u K skupini (biološki 27,1%, hemijski 40,9% i fizički 12,7%), ženskog spola (hemijski 41,8% i fizički 13,3%) i visokom stručnom spremom (hemijski 47,8%, $p = 0,002$). Odličan stav o hepatitis B virusu (83,1%, $p < 0,001$) i virusu humane imunodeficijencije (73,1%, $p = 0,009$) imali su ispitanici skupine Ia. Za sve ispitivane hemijske agense, osim etanola ($p = 0,846$), utvrđeno je postojanje statistički značajnih razlika u nivou ekspozicije. Samoprocijenjeno visoko izlaganje svim testiranim fizičkim agensima utvrđeno je u skupini Ia, sa statističkom značajnošću $p < 0,001$. Odličnu praksu sa biološkim hazardima imali su ispitanici skupine Ia (52,9%), dok je u svim skupinama praksa sa hemijskim (70,2-73,5%) i fizičkim hazardima (76,6-86,7%) ocijenjena kao loša. Vebalno uznemiravanje na radnom mjestu je doživjela približno polovina ispitanika (49,0-56,5%). Na koncentraciju ispitanika značajan utjecaj imaju buka (16,2-22,8%), povećan obim posla (16,7-29,0%) i odnosi sa kolegama (12,5-15,2%). Mišićno-koštani simptomi su najzastupljeniji u K skupini (43,1% i 51,9%). Zastupljenost stresa je varirala u rasponu od 28,6% do 56,4%. Ukupno 7,9% ispitanika je prijavilo priznata profesionalna oboljenja, a 5,6% laboratorijski stečene infekcije. Zastupljenost povreda na radu je varirala u rasponu od 11,0% do 23,5% ($p = 0,019$). Učestalost ubodnih povreda se kretala od 17,3% do 26,9% ($p = 0,154$). U skupini Ia najčešće je evidentirano podprijavljivanje ubodnih povreda (45,4%) i najniži vakcinalni obuhvat (19,9-78,9%). Utvrđeno je postojanje statistički značajnih razlika u opremljenosti laboratorija primarnim barijerama (47,4-86,7%, $p < 0,001$). Ukupno, 25,5% ispitanika skupine Ia imalo je obuku pri zasnivanju radnog odnosa, u odnosu na 61,4% u K skupini ($p < 0,001$). Edukacija je zastupljenija u K (74,0%) i Ib skupini (73,5%). Dostupnost i primjena standardnih operativnih procedura je najzastupljenija u K skupini (85,1-89,0%), a najniža u Ia skupini (55,4-68,1%). U Ia skupini, kod 24,7% ispitanika je provedena procjena rizika, dok je u ostalim skupinama zastupljenost dvostruko viša (55,1% i 57,5%). U mikrobiološkim laboratorijama statistički značajan uticaj na visinu rizika imale su sve testirane varijable ($p = 0,000$, $p = 0,004$ i $p = 0,040$), dok se u ostalim skupinama laboratorijama evidentira niži obim. Poredeći vrijednosti u kategoriji visokog rizika između skupina, uočen je dvostruki (16,6% : 36,7%) i trostruki (16,6% : 52,1%) porast zastupljenosti. Regresionom analizom utvrđeno je da uslovi rada sa 60% sigurnosti pružaju osnov za procjenu kategorije rizika.

Zaključci: Rezultati evaluacije znanja, stava i prakse LP ukazuju na neadekvatnost u određenim segmentima i neophodnost kontinuirane medicinske edukacije u svim skupinama. Pored utvrđenih varijacija o visini ekspozicije pojedinim hazardima, dvije trećine ispitanika je izloženo djelovanju opasnih hemikalija, pojedinim mikroorganizmima i spektru fizičkih hazarda. Nije dokazana snažna korelacija o uzročnoj vezi ubodnih povreda sa trajnim poremećajem zdravstvenog stanja. Ergonomske opasnosti su dovedene u vezu sa nastankom mišićno-koštanih simptoma u svim skupinama. Utvrđena je relativno niska zastupljenost profesionalnih oboljenja i laboratorijski stečenih infekcija većinom virusne etiologije. Vakcinalni obuhvat protiv hepatitisa B, tuberkuloze i morbila je zadovoljavajući, ali je potrebna dodatna edukacija o efikasnosti i sigurnosti vakcine protiv sezonske gripe. Utvrđeni su materijalno-tehnički nedostaci i organizacijski propusti, sa naglaskom na zaštitne barijere i kontrolu kvalitete radnog procesa. Neophodno je poboljšati uslove rada s ciljem smanjenja visine rizika na radnim mjestima u Bosni i Hercegovini.

Ključne riječi: laboratorija, hazardi, ekspozicija, procjena rizika

DISSERTATION TITLE: OCCUPATIONAL HAZARDS EXPOSURE AND RISK ASSESSMENT IN BIOMEDICAL LABORATORIES**Author:** Sabina Šegalo**Mentor:** Prof. dr. Arzija Pašalić**Date of defence:** 13. July 2021.**DOI:** <https://doi.org/10.17532/DD.2021.04>**ABSTRACT**

Background: Occupational exposure to the hazard spectrum is an indispensable segment of work activities in biomedical laboratories. Uncontrolled exposure can result in the development of health disorders of varying severity. The nature of the agent, the characteristics of the workplace and the work process, and individual factors directly affect risk levels. A proactive approach by management is necessary to protect employees, including implementing risk assessments in the workplace. The activities aim to identify circumstances that may jeopardize the safety of laboratory professionals (LPs) and create measures that allow risk minimization and exposure control. Considering the size of the problem, we hypothesized there are differences in knowledge, attitude, and practice of LP concerning the specialist field of laboratory, education, and gender; that there is a significant correlation between occupational hazard spectrum exposure and health status; as well as that the organization and equipment of biomedical laboratories have a statistically significant impact on the categorization of occupational risk. We aimed to evaluate the knowledge, attitude, and practice of LP surveyed groups on exposure to hazards in the workplace; examine the frequency of exposure; the impact of psychosocial and ergonomic hazards on health status; determine the frequency of occupational diseases, laboratory-acquired infections, accidental injuries at work and vaccination coverage of LP; compare the organization of work, equipment and implemented control measures with the recommended safety measures, and assess the professional risk of employees in biomedical laboratories.

Respondents and methods: The cross-sectional, descriptive-analytical, qualitative, comparative study, was conducted between November 2020 to February 2021. The research covered LPs of all profiles in Europe. According to respondents' territorial affiliations, the groups were created (Ia - BiH, Ib - SCM, and K - EU). An electronic, bilingual questionnaire on the Assessment of Occupational Hazard Exposure and Laboratory Safety was used as a research instrument. The respondents' knowledge, attitude, and practice were evaluated based on their achievement scores. According to the created matrix, the occupational risk was classified into four categories: low (0-154), medium (155-307.5), high (307.6-460), and very high risk (≥ 461). For statistical analysis, descriptive and inferential statistics were used, with a statistical significance of $p \leq 0.05$.

Results: Out of a total of 640 LPs from 20 European countries, the majority of respondents were females (75.3-87.3%). The percentage of respondents with a university degree in groups Ia and K was 63.4% and 62.4%. The subjects of group Ib have the longest average length of service ($M = 15.0$, IQ range 5.0-25.0). Across all groups (80.1%-89.8%), public ownership dominated while accredited laboratories ranged from 18.8% to 56%. Within groups Ia and Ib, most respondents worked in biochemical laboratories (52.9%) and group K in microbiological laboratories (29.3%). There are the highest rates of occupational hazards knowledge among group K respondents (biological 27.1%, chemical 40.9%, and physical 12.7%), females (chemical 41.8% and physical 13.3%), and graduates (chemical 47.8%, $p = 0.002$). Group Ia subjects had an excellent attitude about hepatitis B virus (83.1%, $p < 0.001$) and human immunodeficiency virus (73.1%, $p = 0.009$). Exposure levels differed significantly for all chemical agents except ethanol ($p = 0.846$). Self-reported high exposure to all physical agents was prevalent in group Ia, with a statistical significance < 0.001 . Respondents of group Ia (52.9%) have excellent practice with biological hazards, while practice with chemicals (70.2-273.5%) and physical hazards (76.6-76.6%) was rated as poor across all groups. Approximately half of the respondents experienced verbal harassment in the workplace (49.0%, 56.1% and 56.5%). The concentration of respondents is affected by noise (16.2-22.8%), increased workload (16.7-29.0%), and relationships with colleagues (12.5-15.2%). Musculoskeletal symptoms are most prevalent in group K (43.1% and 51.9%). The prevalence of stress varied from 28.6% to 56.4%. A total of 7.9% of respondents reported occupational diseases, and 5.6% laboratory-acquired infections. The prevalence of injuries at work varied from 11.0% to 23.5% ($p = 0.019$), and stab injuries from 17.3% to 26.9% ($p = 0.154$). In group Ia, reporting of stab wounds (45.4%) and vaccination coverage (19.9-78.9%) was lowest. The equipment of laboratories with primary barriers was statistically significantly different (47.4-86.7%, $p < 0.001$). In total, 25.5% of respondents in group Ia had training in establishing employment, compared to 61.4% in group K ($p < 0.001$). A higher percentage of the K group (74.0%) and the Ib group (73.5%) has education. The availability and application of standard operating procedures are most prevalent in Group K (85.1-89.0%) and lowest in Group Ia (55.4-68.1%). The risk assessment rate was 24.7% in group Ia, but it was twice as high in other groups (55.1% and 57.5%). In microbiological laboratories, all tested variables have a statistically significant influence on the level of risk ($p = 0.000$, $p = 0.004$, and $p = 0.040$), compared to other laboratories. Comparing the values in the category of high risk between groups, a twofold (16.6%:36.7%) and threefold (16.6%:52.1%) increase in representation was observed. Regression analysis found that working conditions with 60% safety provide a basis for assessing the risk category.

Conclusions: Knowledge, attitude, and practice of LP are inadequate in certain segments, so continuous medical education is needed. The study found that two-thirds of respondents experienced exposure to hazardous chemicals, microorganisms, and various physical hazards. A strong correlation between stab wounds and a permanent health disorder is not evident. Ergonomic hazards have contributed to the development of musculoskeletal symptoms in all groups. The study found a low prevalence of occupational diseases and laboratory-acquired infections mainly caused by viruses. Vaccination coverage against hepatitis B, tuberculosis, and measles can be considered satisfactory, but additional education is necessary on the safety and efficacy of the seasonal flu vaccine. Material and technical deficiencies and organizational weaknesses were discovered, particularly regarding quality control and protective barriers. It is necessary to improve working conditions to reduce the level of risk in the workplace in Bosnia and Herzegovina.

Key words: laboratory, hazards, exposure, risk assessment