



TUBERKULOZA KOD STARIJIH OSOBA

TUBERCULOSIS IN THE ELDERLY

Brankica Marković Furtula*, Lora Novaković Lacković†§, Sonja Ukmar‡§

SAŽETAK *Uvod:* Tuberkuloza (TB) kod starijih osoba predstavlja poseban zdravstveni problem zbog oslabljenog imuniteta, čestih komorbiditeta i atipične kliničke slike. *Cilj rada:* Analiza kliničko-epidemioloških karakteristika, komorbiditeta, neželjenih efekata liječenja i ishoda TB kod pacijenata starijih od 65 godina. *Metode:* Retrospektivnom opservacionom kohortnom studijom obuhvaćeno je 154 pacijenta liječena od tuberkuloze u Klinici za plućne bolesti Univerzitetskog kliničkog centra Republike Srpske u periodu od januara 2023. do decembra 2025. godine. Analizirani su demografski podaci, mikrobiološki nalazi, komorbiditeti, lokalizacija bolesti, rezistencija na lijekove i ishodi liječenja, a rezultati upoređeni sa aktuelnom međunarodnom literaturom. *Rezultati:* Od ukupno 154 pacijenta, 44,16 % (n=68) je starije od 65 godina. Češći komorbiditeti bili su diabetes mellitus (30,88 %), hronična opstruktivna bolest pluća (16,17 %) i tumori pluća (5,88 %). Pušača je bilo znatno manje među starijima (36,76 % prema 81,40 %). Plućna lokalizacija TB dominirala je u obje grupe (>94 %). Najčešći neželjeni efekti terapije kod starijih bili su hiperurikemija (40 %), povišene jetrene probe (25 %) i gastrointestinalne tegobe (16 %). Rezistencija na rifampicin kod starijih iznosila je 1,46 % prema 5,81 % kod mladih. Uspješno liječenje postignuto je kod 48,51 % starijih, dok je gubitak iz praćenja bio visok (38,25%). Najvećasmrtnostizabilježena je međustarijimpacijentima bez komorbiditeta (7,40%). *Zaključak:* Tuberkulozu kod starijih osoba karakteriše visoka učestalost komorbiditeta, češći neželjeni efekti terapije i značajan procenat gubitka iz praćenja. Nalazi ukazuju na potrebu za specifičnim gerijatrijskim TB programima. Stopu uspješnog liječenja potrebno je podići na nivo cilja Svjetske zdravstvene organizacije (≥85 %). *Ključne riječi:* tuberkuloza, starije osobe, komorbiditeti, neželjeni efekti, ishod liječenja.

UVOD

Tuberkuloza je jedna od najstarijih i najtežih zaraznih bolesti, a i danas ostaje veliki izazov za javno zdravlje.¹ Uzročnik jebakteri *Mycobacterium tuberculosis*, koja najčešće zahvata pluća.² Bolest je prisutna u svim zemljama i starosnim grupama, ali kod starijih osoba ima posebne karakteristike – najčešće se javlja kao reaktivacija starih lezija koje su godinama mirovale.³ Slabljenje imunološkog sistema i prisustvo drugih hroničnih bolesti čine starije posebno podložnim, a prema standardima Svjetske zdravstvene organizacije, SZO (eng. World Health Organization, WHO) i Ujedinjenih nacija, UN (eng. United Nations) starijom populacijom se smatraju osobe iznad 65 godina.³⁻⁶ Oni imaju veću prevalenciju komorbiditeta i podložniji su težim oblicima bolesti.^{3, 6}

Procjenjuje se da je 2024. godine od tuberkuloze oboljelo 10,7 miliona ljudi širom svijeta (5,8 miliona muškaraca, 3,7 miliona žena i 1,2 miliona djece).⁶ Kod starijih pacijenata simptomi poput kašlja, noćnog

preznožavanja i gubitka apetita često su slabije izraženi, pa se bolest može zamijeniti s drugim plućnim ili sistemskim oboljenjima.⁷ Upravo zato dijagnostika zahtijeva kombinaciju kliničkog pregleda, radioloških metoda i mikrobioloških testova. Standardni rendgenski snimak često nije dovoljan, pa se koristi kompjuterizovana tomografija (eng. Computed Tomography, CT) koja omogućava precizniju karakterizaciju aktivne bolesti i prevazilazi ograničenja standardne radiografije.⁸ Mikroskopija sputuma je univerzalno dostupna, ali zahtijeva veliki broj bacila da bi bila pozitivna i ne razlikuje žive od mrtvih bacila. Kultura se smatra zlatnim standardom jer potvrđuje infekciju već pri manjem broju organizama.⁹ Od 2020. godine koristi se i MolBioTruenat MTB sistem, PCR (eng. Polymerase Chain Reaction) u realnom vremenu, koji omogućava brzu dijagnozu i detekciju rezistencije na rifampicin.¹⁰ Za latentnu tuberkulozu koriste se IGRA (eng. Interferon-Gamma Release Assays) testovi i tuberkulinski kožni test, ali oni ne mogu potvrditi akutnu infekciju niti predvidjeti razvoj aktivne bolesti.¹⁰



Tuberkuloza se klasifikuje prema toku bolesti na primarnu, koja nastaje nakon prvog izlaganja bacilu i češće se javlja u djetinjstvu, te postprimarnu, koja se javlja kao reaktivacija ili reinfekcija kod odraslih sa oslabljenim imunitetom.¹¹ Prema lokalizaciji razlikuje se plućna tuberkuloza, koja zahvata plućni parenhim, i ekstrapulmonalna, koja može zahvatiti pleuru, limfne čvorove, abdomen, genitourinarni trakt, kožu, zglobove ili moždane ovojnice.¹² Posebno važna je podjela prema osjetljivosti na lijekove: monorezistencija označava otpornost na jedan lijek, polirezistencija (eng. Poly-Drug Resistant, PDR) na više lijekova prve linije ali ne istovremeno na oba ključna –izonijazid i rifampicin, dok višestruka rezistencija (eng. Multidrug- Resistant Tuberculosis, MDR) podrazumijeva otpornost na najmanje dva lijeka prve linije. Ekstenzivna rezistencija (eng. Extensively Drug- Resistant Tuberculosis, XDR) uključuje otpornost na fluorohinolone i najmanje jedan lijek druge linije, a rezistencija na rifampicin (eng. Rifampicin-Resistant, RR) može biti otkrivena fenotipskim ili genotipskim metodama.¹³

Liječenje tuberkuloze kod starijih osoba predstavlja poseban izazov zbog loše tolerancije lijekova i čestih nuspojava. Standardni režim traje šest mjeseci i obuhvata kombinaciju izoniazida, rifampicina, pirazinamida i etambutola.¹⁴ Postoje i kraći režimi, kao i posebne kombinacije za rezistentne oblike, koje uključuju nove lijekove poput bedakvilina, linezolida ili delamanida.¹⁴ Kod HIV (eng. Human Immunodeficiency Virus) pozitivnih pacijenata preporučuje se rana primjena antiretrovirusne terapije, a kod koinfekcije sa hepatitisom C istovremeno liječenje obje bolesti.¹⁴ U pojedinim slučajevima MDR tuberkuloze može se primijeniti I parcijalna resekcija pluća. Stariji pacijenti posebno teško podnose terapiju zbog hepatotoksičnosti, neuropatija, optičkog neuritis ili poremećaja elektrolita, pa je potrebna prilagodba doza, praćenje funkcije bubrega i srca te kontrola interakcija sa lijekovima za komorbiditete.¹⁵

Najznačajnija interakcija je između varfarina i rifampicina, što zahtijeva stalni nadzor.¹⁶

Ishod liječenja zavisi od pravovremene dijagnoze, pridržavanja terapije i otpornosti bakterije. Prema definicijama SZO, pacijent može biti izliječen, završiti liječenje bez dokaza neuspjeha, ali i prekinuti terapiju ili umrijeti tokom procesa. Uspješno liječenje podrazumijeva zbir izliječenih i završenih slučajeva, dok se održivi uspjeh procjenjuje nakon šest do dvanaest mjeseci.¹⁶

METODE

U radu je sprovedena retrospektivna opservaciona kohortna studija sa kvantitativnim pristupom. U istraživanje su uključeni svi pacijenti samikrobiološki i/ili patohistološki potvrđenom tuberkulozom, koji su liječeni u Klinici za plućne bolesti Univerzitetskog kliničkog centra Republike Srpske u periodu od 01. januara 2023. do 31. decembra 2025. godine. Iz medicinske dokumentacije prikupljeni su podaci o demografskim karakteristikama (starost, pol, pušačke navike), mikrobiološkom i/ili patohistološkom nalazu, prisutnim komorbiditetima, kao i anatomske lokalizaciji bolesti, osjetljivosti na lijekove, toku bolesti i ishodu liječenja. Prikupljeni podaci obrađeni su korištenjem MS Office Excel programa. Za statističku analizu korištena je deskriptivna statistika.

REZULTATI

U istraživanju je uključeno 154 pacijenta, od kojih je 44,16 % bilo starije životne dobi. Osnovne karakteristike ispitanika prikazane su u *Tabeli 1*. Većina pacijenata bila je muškog pola, dok su pušačke navike bile češće kod mlađih od 65 godina. Postprimarna tuberkuloza je bila dominantan oblik bolesti u obje grupe, a pluća su najčešća lokalizacija. Stariji pacijenti su imali više komorbiditeta, dok su mlađi češće bili bez pridruženih bolesti. Ishod liječenja pokazuju da je kod starijih zabilježena veća smrtnost i češći gubitak iz



praćenja, dok su mlađi imali nešto viši procenat završenog liječenja.

Tabela 1. Osnovne karakteristike ispitanika

Karakteristike		>65 godina		<65 godina	
		Ukupno (n)	Učestalost (%)	Ukupno (n)	Učestalost (%)
Pol	Muško	38	55,88	61	70,93
	Žensko	30	44,12	25	29,07
Pušački status	Pušači	25	36,76	70	81,40
	Nepušači	43	63,24	16	18,60
Tok bolesti	Postprimarna	64	94,12	72	83,72
	Recidiv	4	5,88	14	16,28
Lokalizacija	Pluća	64	94,12	83	96,51
	Pluća i još jedan organ	4	5,88	2	2,33
	Ekstrapulmonalna TB	0	0	1	1,16
Komorbiditeti	Bez komorbiditeta	27	39,70	53	61,63
	Jedan komorbiditet	27	39,70	31	36,05
	Dva komorbiditeta	12	17,66	2	2,32
	Tri komorbiditeta	2	2,94	0	0
Ishod bolesti	Liječenje nije uspjelo	0	0	0	0
	Izliječeni	22	32,34	22	25,58
	Liječenje završeno	11	16,17	25	29,07
	Umrlih	9	13,24	6	6,98
	Izgubljeni za praćenje	26	38,25	24	27,91
	Nisu procenjeni	0	0	9*	10,46*
	Uspješno liječenje	0	0	0	0
	Održivi uspjeh liječenja	0	0	0	0
*liječenje u toku					

Tabela 2 prikazuje komorbiditete i koinfekcije. Najčešći komorbiditet bio je dijabetes mellitus, prisutan kod 30,88 % starijih i 12,79 % mlađih pacijenata. Hronična opstruktivna bolest pluća (HOBP) bila je češća kod starijih, dok su tumori pluća zabilježeni u

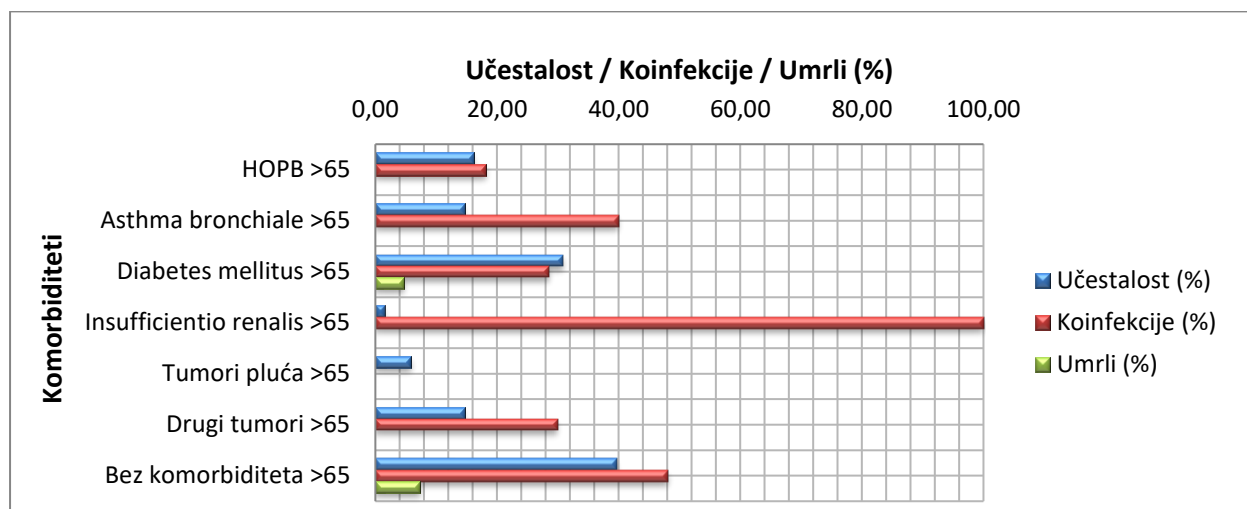
manjem procentu, ali sa značajnim kliničkim uticajem. Koinfekcije su bile raznovrsne – kod starijih je najčešće izolovana *Candida albicans*, dok su kod mlađih dominirali *Klebsiella spp.* i *Pseudomonas aeruginosa*.

Tabela 2. Komorbiditeti i koinfekcije pacijenata



Komorbiditeti/ koinfekcije			>65		Koinfekci je (%)	Umrli i (%)	<65		Koinfekci je(%)	Umrli i(%)
			Ukupn o (n)	Učestalo st (%)			Ukupn o (n)	Učestalo st (%)		
HOBP	da		11	57	18,18	0	9	77	44,44	0
	ne		16,17	83,83			10,46	89,54		
Asthma bronchiale	da		10	58	40	0	7	79	28,57	0
	ne		14,70	85,29			8,14	91,86		
Diabetes mellitus	da		21	47	28,57	4,76	11	75	27,27	0
	ne		30,88	70,58			12,79	87,21		
Insufficient io renalis	da		1	1,47	100	0	2	2,33	100	0
	ne		67	98,52			84	97,67		
Opterećenj e tumorom	da	Tumor i pluća	4	5,88	0	0	2	2,34	50	0
		Drugi tumor	10	14,70	30	0	3	3,48	0	0
	ne		54	83,82			81	94,18		
Bez komorbiditeta			27	39,70	48,15	7,40	54	62,79	25,92	5,55

Grafikon 1 prikazuje odnos komorbiditeta i koinfekcija u obje starosne grupe, naglašavajući da stariji pacijenti češće imaju kombinaciju više komorbiditeta i koinfekcija.



Grafikon 1. Odnos komorbiditeta i koinfekcija kod pacijenata liječenih od tuberkuloze

Serološki testovi na HIV i hepatitis se pokazali su mali broj pozitivnih nalaza, uz veliki procenat pacijenata bez dostupnih podataka. Kod mlađih je potvrđen hepatitis C u 1,16 % slučajeva, dok su kod starijih najčešće registrovani izolovani serološki marker hepatitisa B.

Tabela 3 prikazuje ishode liječenja u odnosu na životnu dob, potvrdu bolesti, tok i

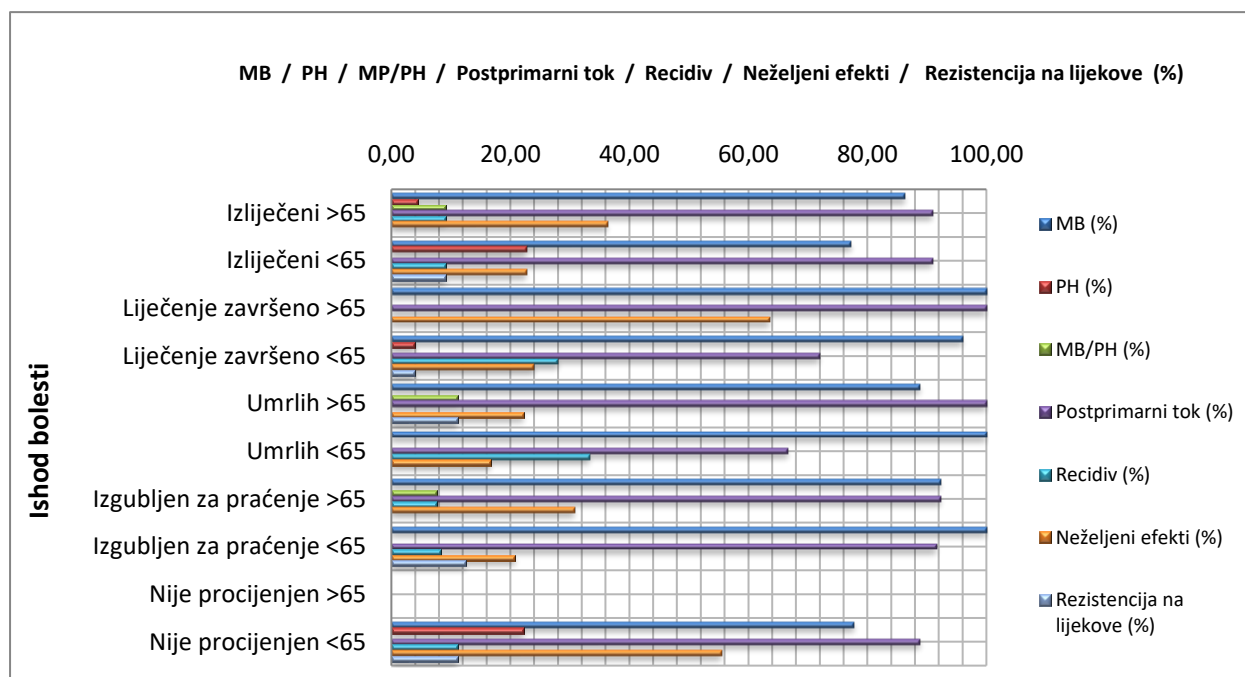
rezistenciju. Kod starijih pacijenata češće su se javljali neželjeni efekti terapije, posebno hiperurikemija i povišene vrijednosti transaminaza. Rezistencija na antituberkulotike bila je rijetka, ali prisutna – kod starijih samo na rifampicin, dok su kod mlađih zabilježen i slučajevi RR-TB, PDR-TB i MDR.

**Tabela 3.** Odnos ishoda bolesti sa životnom dobi i mikrobiološkom/patohistološkom potvrdom

Ishod bolesti i životna dob		MB potvrda (%)	PHpotvrda (%)	MB/PH potvrda (%)	Postprimarna TB (%)	Recidiv (%)	Neželjeni efekti (%)	Rezistencija na lijekove (%)
Izliječeni	>65	86,36	4,55	9,19	90,91	9,09	36,36	0
	<65	77,27	22,73	0	90,91	9,09	22,72	9,09
Liječenje završeno	>65	100	0	0	100	0	63,64	0
	<65	96	4	0	72	28	24	4
Umrli	>65	88,89	0	11,11	100	0	22,22	11,11
	<65	100	0	0	66,67	33,33	16,67	0
Izgubljeni za praćenje	>65	92,30	0	7,70	92,30	7,70	30,76	0
	<65	100	0	0	91,67	8,33	20,83	12,5
Nije procijenjen	>65	0	0	0	0	0	0	0
	<65	77,78	22,22	0	88,89	11,11	55,56	11,11

Grafikon 2 prikazuje odnos ishoda bolesti sa životnom dobi. Kod starijih je izliječenih bilo 32,35 %, dok je 13,24 % umrlo, a 38,24 % izgubljeno iz praćenja. Kod mlađih je izliječenih 25,58 %, umrlih 6,89 %,

dok je 10,46 % pacijenata ostalo neprocijenjeno.

**Grafikon 2.** Odnos ishoda bolesti sa životnom dobi, mikrobiološke i patohistološke potvrde bolesti, toka bolesti, neželjenih efekta i rezistencije na lijekove



DISKUSIJA

Tuberkuloza i dalje predstavlja značajan globalni zdravstveni problem, posebno kod starijih pacijenata, gdje oslabljen imunitet i prisutni komorbiditeti često maskiraju kliničku sliku. Porasto bolijevanja u ovoj populaciji povezan je sa demografskim starenjem i boljom kontrolom bolesti u mlađim grupama, što pomjera teret ka starijima.⁶ Kao i u drugim studijama, i ovdje je potvrđeno da muškarci češće obolijevaju, što se može objasniti većim socijalnim kontaktima i rizičnim navikama.¹⁷ Pušenje je značajan faktor rizika, a u ovoj studiji je bilo češće kod mlađih ispitanika (81,40 %) nego kod starijih (36,76 %).¹⁸

Postprimarna tuberkuloza bila je dominantna u obje starosne grupe, dok je recidiv zabilježen u manjem procentu.¹⁹ Pluća su najčešća lokalizacija bolesti, što je u skladu sa literaturom, dok je ekstrapulmonalna tuberkuloza bila rijetka.^{12,20}

Kod starijih pacijenata uočena je veća učestalost dijabetesa, HOPB-a i tumora pluća, što se podudara sa poznatim podacima.^{3,6} Hiperglikemija kod dijabetičara narušava alveolarnu odbranu i pogoduje rastu *M. tuberculosis*, dok HOPB i astma dodatno kompromituju imunološki odgovor, posebno uz dugotrajnu kortikosteroidnu terapiju.²¹⁻²³ Maligni tumori, naročito pluća, predstavljaju dodatni rizik zbog imunosupresivnih efekata liječenja. Tuberkuloza i tumori pluća imaju složeno međudjelovanje – upalno mikrokruženje pogoduje malignoj transformaciji, dok terapija tumora povećava podložnost infekcijama. U ovoj studiji tumori su bili češći kod starijih, ali smrtnost je zabilježena samo kod mlađih onkoloških pacijenata.^{24,25}

Sekundarne bakterijske i gljivične infekcije bile su česte komplikacije. Najčešće izolovan uzročnik bila je *Candida albicans*, dok je *Klebsiella spp.* Bila vodeći bakterijski patogen, što potvrđuju i druge studije.^{26,27} Ove infekcije produžavaju tok liječenja i povećavaju rizik od komplikacija.

Neželjeni efekti terapije bili su češći kod starijih pacijenata, naročito hiperurikemija i povišene vrijednosti transaminaza, što je u skladu sa literaturom.^{28,29} Rezistencija na rifampicin bila je najčešća, a kod mlađih su zabilježeni i slučajevi PDR-TB i MDR.³⁰ Kod starijih pacijenata sa rezistencijom na lijekove zabilježen je letalan ishod, dok se kod mlađih veća učestalost rezistencije može povezati sa lošim životnim uslovima, nepridržavanjem terapije i prethodnim epizodama bolesti.

Ishodi liječenja pokazuju da su stariji pacijenti češće izliječeni, ali i češće izgubljeni iz praćenja ili umrli, dok su mlađi imali veći procenat završenog liječenja i neprocijenjenih slučajeva. Ovi nalazi ukazuju na potrebu za pažljivijim praćenjem starijih pacijenata, prilagođavanjem terapije njihovim komorbiditetima i bolju kontrolu pridržavanja liječenja kod mlađih.

ZAKLJUČAK

Ova retrospektivna kohortna studija pokazala je da tuberkuloza kod starijih pacijenata (>65 godina) ima specifične kliničko-epidemiološke karakteristike u odnosu na mlađu populaciju. Stariji pacijenti češće imaju pridružene komorbiditete – dijabetes mellitus, hroničnu opstruktivnu bolest pluća i tumore pluća – što značajno utiče na tok i ishod liječenja. Istovremeno, kod mlađih pacijenata češće se bilježi rezistencija na antituberkulotike, uključujući rifampicin, PDR-TB i MDR oblike.

Neželjeni efekti terapije, naročito hiperurikemija i hepatotoksičnost, bili su izraženiji kod starijih pacijenata, dok je smrtnost paradoksalno bila najveća kod onih bez evidentnih komorbiditeta. Ovaj nalaz naglašava potrebu za jednakom pažnjom i praćenjem svih starijih bolesnika, bez obzira na prisustvo hroničnih bolesti.

Uspješno liječenje (izliječeni + završeno liječenje) postignuto je kod manje od polovine starijih pacijenata, što je znatno ispod ciljeva koje preporučuje SZO. Glavne prepreke uključuju lošu podnošljivost terapije,



polifarmaciju, interakcije lijekova i nedostatak socijalne podrške.

Na osnovu ovih nalaza, preporučuje se multidisciplinarni pristup liječenju tuberkuloze kod starijih osoba, uključujući obavezno testiranje na HIV i hepatitis, strukturirane protokole za praćenje neželjenih efekata, te produženu socijalnu i medicinsku podršku kako bi se smanjila stopa gubitka iz praćenja i povećao uspjeh liječenja.

LITERATURA

1. Barberis I, Bragazzi NL, Galluzzo L, Martini M. The history of tuberculosis: from the first historical records to the isolation of Koch's bacillus. *J Prev Med Hyg.* 2017 Mar;58(1):E9-E12. PMID: 28515626; PMCID: PMC5432783. Barberis I, Bragazzi NL, Galluzzo L, Martini M. The history of tuberculosis: from the first historical records to the isolation of Koch's bacillus. *J Prev Med Hyg.* 2017 Mar;58(1):E9-E12. PMID: 28515626; PMCID: PMC5432783.
2. Tobin EH, Tristram D. Tuberculosis Overview. ŠUpdated 2024 Dec 22Ć. In: StatPearls ŠInternetĆ. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan.
3. Caraux-Paz P, Diamantis S, de Wazières B, Gallien S. *Tuberculosis in the Elderly.* *J Clin Med.* 2021;10(24):5888. doi:10.3390/jcm10245888.
4. Sabharwal S, Wilson H, Reilly P, Gupte CM. Heterogeneity of the definition of elderly age in current orthopaedic research. *Springerplus.* 2015 Sep 17;4:516. doi: 10.1186/s40064-015-1307-x. PMID: 26405636; PMCID: PMC4573966.
5. WHO. *Ageing with dignity – strengthening care and support systems for older persons worldwide.* 2024.
6. Yayan J, Rasche K. Tuberculosis in older adults (≥ 65 years): Global trends, sex differences, and regional variations, 2000–2023. *BMC Geriatr.* 2026 Jan 10;26(1):133. doi: 10.1186/s12877-025-06934-1. PMID: 41519733; PMCID: PMC12857025.
7. Lee JH, Han DH, Song JW, Chung HS. *Diagnostic and therapeutic problems of pulmonary tuberculosis in elderly patients.* *J Korean Med Sci.* 2005;20(5):784–9.
8. Bomanji JB, Gupta N, Gulati P, Das CJ. Imaging in tuberculosis. *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2015 Jan 20;5(6):a017814. doi: 10.1101/cshperspect.a017814. PMID: 25605754; PMCID: PMC4448708.
9. Solanki P, Elton L, Honeyborne I, Park M, Satta G, McHugh TD. *Improving the diagnosis of tuberculosis: old and new laboratory tools.* *Expert Rev Mol Diagn.* 2024;24(6):487–496.
10. WHO. *Guidance for National Tuberculosis Programmes on the Management of Tuberculosis in Children.* 2nd ed. Geneva: WHO; 2014.
11. Shao Y, Song H, Li G, et al. *Relapse or Re-Infection, the Situation of Recurrent Tuberculosis in Eastern China.* *Front Cell Infect Microbiol.* 2021;11:638990.
12. Institute of Medicine (US). *Tuberculosis in the Workplace.* Washington (DC): National Academies Press; 2001.
13. Osipov NN, Spelnikov D, Belyaeva E, et al. *Drug Resistance and Comorbidities in the Treatment of Pulmonary Tuberculosis: A Multicenter Retrospective Cohort Study.* *Antibiotics (Basel).* 2025;14(10):986.
14. WHO. *Treatment of Tuberculosis: Guidelines.* Geneva: WHO; 2025.
15. Hase I, Toren KG, Hirano H, Sakurai K, Horne DJ, Saito T, Narita M. Pulmonary Tuberculosis in Older Adults: Increased Mortality Related to Tuberculosis Within Two Months of Treatment Initiation. *Drugs Aging.* 2021 Sep;38(9):807–815. doi: 10.1007/s40266-021-00880-4. Epub 2021 Jul 5. PMID: 34224105; PMCID: PMC8256198.
16. WHO. Treatment outcome definitions for tuberculosis. Geneva: WHO; 2025.
17. Peer V, Schwartz N, Green MS. Gender differences in tuberculosis incidence rates. *Front Public Health.* 2023;10:997025.
18. Alavi-Naini R, Sharifi-Mood B, Metanat M. Association between tuberculosis and smoking. *International Journal of High Risk Behaviors and Addiction.* 2012 Summer;1(2):71–4. doi:10.5812/ijhrba.5215.



Epub 2012 July 25. PMID: 24971236; PMCID: PMC4070106.

19. Gounder S, Harries AD. Screening tuberculosis patients for diabetes mellitus in Fiji: notes from the field. *Public Health Action*. 2012 Dec 21;2(4):145-7. doi: 10.5588/pha.12.0058. Epub 2012 Dec 12. PMID: 26392974; PMCID: PMC4463061.

20. Tobin EH, Khatri AM. Abdominal Tuberculosis. ŠUpdated 2025 Feb 6Ć. In: *StatPearls ŠInternetĆ*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 Jan.

21. Krishna S, Jacob JJ. Diabetes Mellitus and Tuberculosis. ŠUpdated 2021 Apr 18Ć. In: Feingold KR, Adler RA, Ahmed SF, et al., editors. *Endotext ŠInternetĆ*. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000.

22. Feng J, Hu M, Duan H. Bidirectional Association Between Tuberculosis and Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2025 Oct 28;14(21):7639. doi: 10.3390/jcm14217639. PMID: 41227036; PMCID: PMC12608156.

23. Nguyen-Ho L, Nguyen-Tiet A, Chang YS. Asthma and pulmonary tuberculosis: misdiagnosis or coexistence. *Respirol Case Rep*. 2021 Jun 3;9(7):e00797. doi: 10.1002/rcr2.797. PMID: 34123385; PMCID: PMC8173453.

24. Novaković Lacković et al. Is Surgery of Atypical Carcinoid Possible During Active Pulmonary Tuberculosis? *Scr Med*. 2024 May-Jun;55(3):391-5. DOI:10.5937/scriptamed55-50144.

25. Srećić M, Latinčić M, Lacković LNL. Udruženost tuberkuloze i karcinoma pluća – naši rezultati. *Respiratio* 2018; 8 (1-2):62-65. doi: 10.26601/rsp.aprs.18.8

26. Pujiaty SC, Magdalena SBY, Parluhutan S, Rina Y, Sari WA. BACTERIAL AND FUNGAL INFECTIONS IN PULMONARY TUBERCULOSIS PATIENTS AND THE DRUG SENSITIVITY TEST PATTERNS. *Afr J Infect Dis*. 2024 Oct 25;19(1):21-28. doi: 10.21010/Ajidv19i1.3. PMID: 39618542; PMCID: PMC11607787

27. Cotea AA, Constantin AA, Mihaltan FD. Tuberculosis and Lung Cancer: Insights from a Narrative Review. *Cancers (Basel)*. 2025 Dec 27;18(1):83. doi: 10.3390/cancers18010083. PMID: 41514596; PMCID: PMC12784707.

28. Shin HJ, Yoon JY, Na YO, Lee JK, Kho BG, Kim TO, Kim YI, Lim SC, Jeong SH, Kwon YS. Major adverse cardiovascular events and hyperuricemia during tuberculosis treatment. *PLoS One*. 2023 Nov 16;18(11):e0294490. doi: 10.1371/journal.pone.0294490. PMID: 37972037; PMCID: PMC10653473.

29. Perwitasari DA, Safaria T, Setiawan D, Dania H, Fatimah SA, Faridah IN. Liver functions and medication adherence in tuberculosis patients after 6 months of antituberculosis treatment in Indonesia. *J Int Med Res*. 2025 Jun;53(6):3000605251348228. doi: 10.1177/03000605251348228. Epub 2025 Jun 13. PMID: 40511725; PMCID: PMC12171274.

30. Ranganathan A, Carmelin DS, Muthusamy R. Rifampicin Resistance Pattern of *Mycobacterium tuberculosis* Infection in Tertiary Care Hospital Settings. *Cureus*. 2024 Mar 7;16(3):e55755. doi: 10.7759/cureus.55755. PMID: 38586690; PMCID: PMC10998926.



ABSTRACT Introduction: Tuberculosis (TB) in older adults represents a particular health challenge due to weakened immunity, frequent comorbidities, and atypical clinical presentation. **The aim:** Analysis the clinical-epidemiological characteristics, comorbidities, adverse treatment effects, and outcomes of TB in patients over 65 years of age. **Methods:** A retrospective observational cohort study included 154 patients treated for tuberculosis at the Clinic for Pulmonary Diseases, University Clinical Center of the Republic of Srpska, between January 2023 and December 2025. Demographic data, microbiological findings, comorbidities, disease localization, drug resistance, and treatment outcomes were analyzed, and the results were compared with current international literature. **Results:** Of the total 154 patients, 44.16% (n=68) were older than 65 years. The most frequent comorbidities were diabetes mellitus (30.88%), chronic obstructive pulmonary disease (16.17%), and lung cancer (5.88%). Smoking was significantly less common among older patients (36.76% vs. 81.40%). Pulmonary TB was the predominant localization in both groups (>94%). The most common adverse treatment effects in older patients were hyperuricemia (40%), elevated liver enzymes (25%), and gastrointestinal disturbances (16%). Rifampicin resistance was observed in 1.46% of older patients compared to 5.81% of younger ones. Successful treatment was achieved in 48.51% of older patients, while loss to follow-up was high (38.25%). The highest mortality rate was recorded among older patients without comorbidities (7.40%). **Conclusion:** Tuberculosis in older adults is marked by frequent comorbidities, more adverse drug effects, and a significant proportion of patients lost to follow-up. These findings highlight the need for specific geriatric TB programs. The treatment success rate should be raised to the World Health Organization target level ($\geq 85\%$). **Keywords:** tuberculosis, older people, comorbidities, adverse effects, treatment outcomes.

*Odjeljenje za pulmologiju, JZU Bolnica „Sv. Arhiđakon Stefan – 9. januar“ Trebinje, Trebinje, Republika Srpska

§Medicinski fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci, Banja Luka, Republika Srpska

‡Klinika za plućne bolesti, Univerzitetski klinički centar Republike Srpske, Banja Luka, Republika Srpska

Autor za korespondenciju:

Brankica Marković Furtula

E-mail: mbrankica9@gmail.com