

# UČINKOVITOST POSTUPKA EPIDUROLIZE U LIJEČENJU KRONIČNE KRALJEŽNIČNE BOLI

---

**Horozović, Alen**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:876298>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-29**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ MENADŽMENT U SESTRINSTVU

Alen Horozović

UČINKOVITOST POSTUPKA EPIDUROLIZE U LIJEČENJU KRONIČNE  
KRALJEŽNIČNE BOLI

Diplomski rad

Rijeka, 2024.

UNIVERSITY OF RIJEKA

FACULTY OF HEALTH STUDIES

UNIVERSITY GRADUATE STUDY NURSING MANAGEMENT IN NURSING

Alen Horozović

EFFECTIVENESS OF THE EPIDUROLYSIS PROCEDURE IN THE TREATMENT OF  
CHRONIC SPINE PAIN

Master thesis

Rijeka, 2024.

Mentor rada: doc.dr.sc. Kata Ivanišević, mag.med.techn.

Diplomski rad obranjen je dana 10.07.2024. na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. doc.dr.sc. Andrica Lekić
2. izv.prof.dr.sc. Sandra Bošković
3. doc.dr.sc. Kata Ivanišević

## Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

## Opći podatci o studentu:

Sastavnica	SVEUČILIŠTE U RIJECI, FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA
Studij	SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVO – MENADŽMENT U SESTRINSTVU
Vrsta studentskog rada	Diplomski rad s istraživanjem
Ime i prezime studenta	Alen Horozović
JMBAG	0351003001

## Podatci o radu studenta:

Naslov rada	UČINKOVITOST POSTUPKA EPIDUROLIZE U LIJEČENJU KRONIČNE KRALJEŽNIČNE BOLI
Ime i prezime mentora	doc.dr.sc. Kata Ivanišević, mag.med.techn.
Datum predaje rada	26.06.2024.
Identifikacijski br. podneska	2409442801
Datum provjere rada	27.06.2024.
Ime datoteke	Alen_diplomski5_002.docx
Veličina datoteke	993.56K
Broj znakova	72217
Broj riječi	11697
Broj stranica	59

## Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	8%
-----------------	----

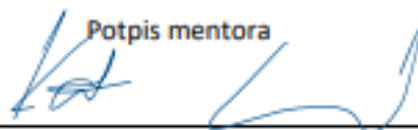
## Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	29.06.2024.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	DA
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	-
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	Nakon Turnitin provjere dobivena je podudarnost od 8%. Može se zaključiti da je diplomski rad izvorni rad studenta.

Datum

29.06.2024.

Potpis mentora



## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Kronična kralježnična bol .....	2
2. SINDROM NEUSPJELE OPERACIJE KRALJEŽNICE .....	5
2.1. Epiduralne priraslice i kronična kralježnična bol.....	7
3. EPIDUROLIZA U LIJEČENJU KRONIČNE KRALJEŽNIČNE BOLI.....	11
3.1. Učinkovitost epidurolize u liječenju kronične kralježnične boli.....	13
3.2. Komplikacije epidurolize .....	15
4. CILJEVI I HIPOTEZE.....	19
5. ISPITANICI I METODE .....	20
6. REZULTATI.....	22
7. RASPRAVA.....	37
8. ZAKLJUČAK .....	40
LITERATURA.....	41
PRILOZI.....	49
ŽIVOTOPIS .....	50

## SAŽETAK

UVOD: Kronična bol lumbalne kralježnice složeno je i iscrpljujuće stanje obilježeno boli koja traje više od 3 mjeseca, čak i nakon liječenja početne ozljede ili temeljnog uzroka akutne boli u lumbalnoj kralježnici. Ovo stanje može značajno utjecati na kvalitetu života, ograničavajući svakodnevne aktivnosti i radnu sposobnost.

CILJ: Glavni cilj istraživanja bio je ispitati stopu kliničke učinkovitosti (smanjenje boli za > 50%) epidurolyze u liječenju kronične kralježnične boli nakon mjesec dana. Specifični ciljevi istraživanja bili su usporediti uspješnost epidurolyze u liječenju kronične kralježnične boli, ovisno o prethodno provedenom operativnom zahvatu.

METODE: U istraživanju je sudjelovalo 160 pacijenata kod kojih je u vremenskom periodu od 2019. do 2024. godine proveden postupak epidurolyze u Kliničkom bolničkom centru Rijeka - Zavod za anesteziologiju, intenzivnu medicinu i liječenje boli. Istraživanje je provedeno retrospektivno te su podaci potrebni za ostvarivanje istraživanja prikupljeni su iz bolničkog informatičkog sustava. Razina boli procjenjivana je pomoću vizualne analogne ljestvice (VAS), a klinička učinkovitost kao smanjenje intenziteta boli za više od 50%. Statistička obrada podataka provedena je pomoću programa Statistica, a dobiveni podatci prikazani su pomoću tablica i grafova u obliku postotaka. Razlike u frekvencijama uspoređene su pomoću Pearsonovog Hi-kvadrat testa na razini statističke značajnosti  $p < 0,05$  (5%).

REZULTATI: U istraživanju je sudjelovalo više žena (60,63%), u odnosu na muškarce (39,37%), dok je prosječna dob ispitanika bila 62,34 godine. Najveći broj pacijenata (79,73%) osjećao je jaku bol prije provedene epidurolyze, dok je bol srednje jakog intenziteta navelo 20,27% pacijenata. Mjesec dana nakon epidurolyze smanjenje boli > 50% doživjelo je 31,08% pacijenata, bez bolova bilo je 28,38% pacijenata, a do ponovnog javljanja bolova došlo je kod 20,95% pacijenata. Usporedba pacijenata obzirom na prethodni operativni zahvat ukazuje kako nema statistički značajne razlike u smanjenju bolova nakon provedene epidurolyze među pacijentima kod kojih je prethodno proveden operativni zahvat i onih kod kojih nije. Također, nisu dokazane značajne razlike u smanjenju boli mjesec dana nakon epidurolyze ovisno o spolu i dobi pacijenata.

ZAKLJUČAK: Epidurolyza je uspješna metoda liječenja kronične kralježnične boli koja dovodi do smanjenja intenziteta boli za najmanje 50% kod većine pacijenata, neovisno o prethodnim

operativnim zahvatima. Ovi rezultati ukazuju na učinkovitost epidurolyze kao terapijske opcije za pacijente koji pate od kronične boli lumbalne kralježnice.

**Ključne riječi:** epidurolyza, fibroza, kralježnica, kronična bol, priraslice



## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Chronic low back pain is a complex and debilitating condition characterized by pain that persists for more than 3 months, even after treatment of the initial injury or underlying cause of acute lumbar spine pain. This condition can significantly affect the quality of life, limiting daily activities and work ability.

**OBJECTIVE:** The main objective of the study was to examine the clinical effectiveness rate (pain reduction by > 50%) of epidurolysis in the treatment of chronic low back pain after one month. The specific objectives of the research were to compare the success of epidurolysis in the treatment of chronic low back pain, depending on the previously performed surgical procedure.

**METHODS:** The research involved 160 patients who underwent an epidurolysis in the Clinical Hospital Center Rijeka- Department of Anesthesiology, Intensive Medicine and Pain Management between 2019 and 2024. The research was conducted retrospectively, and the data required for the research were collected from the hospital's IT system. The level of pain was evaluated using a visual analog scale (VAS), and clinical effectiveness as a reduction in pain intensity > 50%. Statistical processing of the data was carried out using the Statistica program, and the data were presented using tables and graphs in the form of percentages. Differences in frequencies were compared using Pearson's Chi-square test at the level of statistical significance  $p < 0.05$  (5%).

**RESULTS:** More women participated in the study (60.63%) than men (39.37%), while the average age of the respondents was 62.34 years. The largest number of patients (79.73%) felt severe pain before the epidurolysis, while 20.27% of patients reported pain of medium intensity. One month after epidurolysis, pain reduction > 50% was experienced by 31.08% of patients, 28.38% of patients were pain-free, and 20.95% of patients experienced recurrence of pain. Comparison of patients regarding previous surgery indicates that there is no statistically significant difference in the reduction of pain after epidurolysis between patients who have had a previous surgery and those who have not. Also, no significant differences in the reduction of pain one month after epidurolysis were proven depending on the gender and age of the patients.

**CONCLUSION:** Epidurolysis is a successful method of treating chronic spinal pain that leads to a reduction of pain intensity by at least 50% in most patients, regardless of previous surgical interventions. These results indicate the effectiveness of epidurolysis as a therapeutic option for patients suffering from chronic low back pain.

**Key words:** epidurolysis, fibrosis, spine, chronic pain, adhesions

## 1. UVOD

Bol u donjem dijelu leđa bila je odgovorna za 60,1 milijuna godina života prilagođenih invaliditetu (eng. *DALYs - Disability-adjusted life years*) 2015. godine, što predstavlja povećanje od 54% u odnosu na 1990.godinu (1). Osim značajno narušene kvalitete života zahvaćenih pojedinaca, bol u donjem dijelu leđa dovodi i do velikog ekonomskog opterećenja zbog troškova bolovanja, visokih troškova dijagnostičkih testova i operativnih zahvata (2). Primjena operativnih zahvata u liječenju boli u donjem dijelu leđa je porasla u mnogim zapadnim zemljama tijekom posljednjih 20 godina (2,3), no nakon operativnog zahvata učestalo dolazi do razvoja kronične kralježnične boli zbog stvaranja priraslica (4). Epiduralne priraslice definiraju se kao nefiziološka formacija ožiljaka, odnosno kao sekundarna lokalna upalna reakcija izazvana traumom tkiva u epiduralnom prostoru te jedna su od najčešćih komplikacija lumbalne kirurgije, sa studijama koje dokazuju incidenciju od čak 91% (4,5).

Epiduroliza je operativni zahvat uklanjanja priraslica, za koji se pokazalo da ublažava kroničnu kralježničnu bol kod jedne trećine do jedne polovice pacijenata s klinički simptomatskim fibrozim adhezijama (4). Epiduroliza se definira kao mehaničko otapanje epiduralnog fibrotičnog ožiljnog tkiva koje uzrokuje kroničnu kralježničnu ili radikularnu bol, a prvobitno je opisana 1989.godine (6). Obzirom da epiduroliza uključuje i lokalno ispiranje proupalnih medijatora kroz ciljanu dostavu lijekova na mjesto upale, može biti učinkovita i kod pacijenata s kroničnom kralježničnom boli kod kojih nije prethodno proveden operativni zahvat (4). Postupak uključuje upotrebu fleksibilnog spinalnog endoskopa za primjenu lijekova i mehaničko odstranjivanje priraslica pod izravnom vizualizacijom ciljnih mjesta pomoću rendgenskog aparata, a indikacija za provođenje iste je kronična kralježnična bol u donjem dijelu leđa koja ne odgovara na manje invazivne metode liječenja poput fizikalne terapije, oralne i lokalne primjene lijekova te epiduralne injekcije (4).

Pereira i sur. proveli su istraživanje na 24 pacijenta s postoperativnom fibrozom kod kojih je provedena epiduroliza, a rezultati su dokazali da je došlo do smanjenja boli za više od 50% kod 71% pacijenata 1 mjesec nakon epidurolize, 63% nakon 3 i 6 mjeseci te 38% nakon 12 mjeseci (7). Usporedno istraživanje o uspješnosti epidurolize u liječenju kronične kralježnične boli nakon operacije lumbalne kralježnice i kod pacijenata s kroničnom boli kod kojih nije proveden operativni zahvat provedeno je u Općoj bolnici Pula. Rezultati su dokazali da je došlo do statistički značajnog smanjenja prosječnog rezultata subjektivne procjene boli putem vizualne analogne ljestvice (VAS) s 7,6 na 5,0 kod pacijenata s prethodno provedenim

operativnim zahvatom te smanjenje subjektivne boli s 7,5 na 4,5 kod pacijenata bez prethodno provedenog operativnog zahvata, 12 tjedana nakon epidurolyze. Točnije, stopa kliničke učinkovitosti od >50% postignuta je kod 27% pacijenata s kroničnom kralježničnom boli nakon operacije lumbalne kralježnice i 25% pacijenata kod kojih nije prethodno proveden operativni zahvat (8).

U Kliničkom bolničkom centru Rijeka se epidurolyza provodi od 2019. godine te nije provedeno niti jedno istraživanje kojim se ispitivala učinkovitost iste, stoga ovo istraživanje može doprinijeti znanosti kroz točnije prikazivanje uspješnosti postupka epidurolyze kod pacijenata koji boluju od kronične kralježnične boli.

### *1.1. Kronična kralježnična bol*

Kronična kralježnična bol lumbalne kralježnice složeno je i iscrpljujuće stanje obilježeno boli koja traje više od 12 tjedana ili 3 mjeseca, čak i nakon liječenja početne ozljede ili temeljnog uzroka akutne boli u lumbalnoj kralježnici. Procjenjuje se da se razvija u oko 5% do 10% svih slučajeva boli u donjem dijelu leđa, što je čini prevladavajućim problemom sa značajnim implikacijama na globalno zdravlje stanovništva (1). Utjecaj kronične boli u donjem dijelu leđa proteže se izvan fizičke nelagode te značajno narušava funkcionalne sposobnosti pojedinaca, utječući na njihovu sposobnost obavljanja svakodnevnih zadataka i bavljenja profesionalnim aktivnostima. Ovo funkcionalno ograničenje ne samo da umanjuje kvalitetu života, već nameće i socioekonomska opterećenja zbog smanjene produktivnosti i većeg korištenja zdravstvene skrbi (9). Psihološki čimbenici kao što su stres, depresija i tjeskoba nerijetko se povezuju kroničnom lumbalnom boli u donjem dijelu leđa i mogu pogoršati stanje. Ovi psihološki komorbiditeti često pridonose kroničnosti iskustva boli, tvoreći izazovan ciklus u kojem bol pogoršava psihološki distres, što zauzvrat pojačava percepciju boli (9,10).

Sustavno istraživanje globalne odrasle populacije pokazalo je da su točkasta prevalencija, jednomjesečna prevalencija, godišnja prevalencija i doživotna prevalencija nespecifične kronične kralježnične boli u donjem dijelu leđa bile 12%, 23%, 38% odnosno 40% (11). Anderson i suradnici zabilježili su porast prevalencije kronične kralježnične boli s 3,9% u 1992. godini na 10,2% u 2006. godini (12). Slično tome, Freburger i suradnici su evidentirali prevalenciju kronične lumbalne boli od 10,2% među odraslim osobama u Kaliforniji (13). Noormohammadpour i suradnici prijavili su znatno višu prevalenciju od 27,18% među odraslim Irancima u dobi od 30 do 70 godina (14). Hartvigsen i suradnici naveli su da je globalna

prevalencija kronične onesposobljavajuće boli u leđima iznosila 7,3% u 2015. godini te da su se proživljene godine s invaliditetom uzrokovane bolovima u donjem dijelu leđa povećale za 54% od 1990. do 2015. godine (15). Prema dosadašnjim studijama može se zaključiti da je prevalencija kronične kralježnične boli kod odrasle populacije značajno porasla tijekom posljednjih desetljeća i nastavlja rasti. Navedeni porast mogao bi biti odraz promjena u načinu života i u svijetu rada. Intenzivna uporaba računala na poslu i kod kuće, kao i drugih tehnologija, povećala je sjedilački način života - čimbenik rizika za razvoj kronične i akutne boli u donjem dijelu leđa zbog slabosti mišića (16). Sjedilački način života i smanjenje svakodnevne tjelesne aktivnosti također su predisponirajući čimbenici rizika za razvoj pretilosti koja se značajno povezuje s razvojem kronične lumbalne boli jer potiče preopterećenje zglobnih struktura kralježnice, koje postaju predisponirane za degeneraciju (17).

Meucci i sur. naveli su kako prevalencija kronične kralježnične boli varira ovisno o dobnim skupinama u dosadašnjim studijama te je oko tri do četiri puta češća kod osoba starijih od 50 godina, u usporedbi s onima u dobi od 18 do 30 godina (18). Žene, ljudi nižeg socioekonomskog statusa te oni s nižim stupnjem obrazovanja imali su višu prevalenciju kronične boli lumbalne kralježnice (18). Ostale studije također potvrđuju da prevalencija kronične lumbalne boli značajno varira ovisno o dobi te među populacijom u dobi od 24 do 39 godina iznosi 4,2%, dok među osobama u dobi od 20 do 59 godina znatno raste na 19,6%. (19). Fejer i sur. izvijestili su da se prevalencija kronične kralježnične boli povećava do 80. godine života, a zatim lagano opada, osim među ženama, koje prijavljuju veću učestalost od muškaraca (20). Starije osobe doživljavaju bol jačeg intenziteta zbog svoje krhkosti i smanjene pokretljivosti koja ugrožava njihovu sigurnost, autonomiju i neovisnost. Bol ih često onemogućuje u obavljanju svakodnevnih životnih aktivnosti, kao i ograničava socijalne interakcije, što su situacije koje im znatno umanjuju kvalitetu života (21).

Stratificirano prema spolu, studija koju su proveli Kahere i sur. potvrdila je rezultate dosadašnjih studija i dokazala veću prevalenciju kronične kralježnične boli lumbalne kralježnice, koje je među ženama iznosila 19,8%, a među muškarcima 15,9% (22). Također, u navedenoj studiji je kao značajan prediktor za razvoj kronične kralježnične boli bila prethodna trudnoća (22). Djelomično je poznat mehanizam po kojem žene imaju dosljedno veću prevalenciju kronične lumbalne boli, a ukazuje na povezanost izloženosti žena mišićno-koštanom opterećenju tijekom trudnoće, brige o djetetu i dvostrukog radnog dana (posao i održavanje kućanstva). Nadalje, fiziološke karakteristike poput manje mišićne i koštane mase,

kao i psihološki čimbenici mogu pridonijeti većoj prevalenciji kronične lumbalne boli među njima (13,14,23).

Veća prevalencija kronične kralježnične lumbalne boli kod pojedinaca s nižim socioekonomskim statusom i nižim obrazovanjem može biti povezana s lošijim životnim i radnim uvjetima, što ih može dovesti do poslova koji imaju veći rizik za razvoj bolova u lumbalnoj kralježnici (13,24). Osim toga, osobe bez formalnog obrazovanja imaju veću vjerojatnost da će se baviti fizičkim poslovima koje karakterizira značajna učestalost savijanja i podizanja teških predmeta (24).

Dosadašnje su studije također dokazale da se kronična kralježnična bol češće razvija nakon kirurških zahvata na lumbalnoj kralježnici, iako postoje izazovi u preciznom definiranju i kategorizaciji ovog stanja (25). Terminologija koja se koristi za opisivanje ove kronične boli može varirati, te se u nekim slučajevima jednostavno naziva kronična lumbalna bol, dok se u drugima može dijagnosticirati kao prisustvo epiduralnih priraslica ili biti obuhvaćena širom kategorijom poznatom kao sindrom neuspjele operacije kralježnice (FBSS - eng. *failed back surgery syndrome*) (26).

## 2. SINDROM NEUSPJELE OPERACIJE KRALJEŽNICE

Izazovi u definiranju i kategorizaciji postoperativne kronične lumbalne boli proizlaze iz heterogene prirode stanja. Pacijenti mogu imati različite stupnjeve jačine boli, različite temeljne mehanizme koji pridonose njihovoj boli i različite odgovore na liječenje, a ova varijabilnost naglašava važnost individualizirane procjene i strategija upravljanja skrojenih prema specifičnim karakteristikama i potrebama svakog pacijenta. Rizik od neuspjeha uslijed operativnog zahvata lumbalne kralježnice se kreće od 10% do 46%, a unatoč poboljšanjima u kirurškim metodama i tehnologiji, vjerojatno će postojati sve veći broj pacijenata koji razvijaju sindrom neuspješne operacije kralježnice (26). Navedeni naziv je sveobuhvatni termin za svaki mogući uzrok kronične lumbalne boli nakon operacije, kao što je ozljeda korijena živca, kompresija, degeneracija susjednog kralješka, generalna nestabilnost kralježnice i epiduralna fibroza (27).

Radna skupina Međunarodne udruge za proučavanje boli (IASP – eng. *International Association for the Study of Pain*) predložila je strategije kodiranja i podtipove za poboljšanje klasifikacije istog te je 2019. godine IASP preporučio zamjenu termina sindrom neuspješne operacije kralježnice s "kroničnom boli nakon operacije kralježnice", što je uključeno u Međunarodnu klasifikaciju bolesti (ICD)-11 (28). Međutim, procjena točne prevalencije sindroma neuspjele operacije kralježnica i dalje ostaje izazovna zbog raznolike terminologije, no javlja se kod otprilike 20% pacijenata koji su bili podvrgnuti zahvatima spinalne fuzije (29), dok općenite epidemiološke studije dokazuju i prevalenciju od 40% (30).

Budući da definicija i kategorizacija sindroma neuspjele operacije kralježnice nije precizna, nije moguće istu procijeniti obzirom na provedeni operativni zahvat. Unatoč tome, prihvaćena je činjenica da se incidencija sindroma neuspjele operacije kralježnice kreće između 10% i 40% nakon lumbalne laminektomije sa ili bez fuzije (31). Navedeno potvrđuje i studija koju su proveli Skolasky i sur. koja je uključila 260 pacijenata podvrgnutih kirurškoj laminektomiji sa ili bez fuzije zbog lumbalne spinalne stenoze izazvane degenerativnim promjenama, a dokazala je da kod 29,2% pacijenata nije došlo do poboljšanja simptoma ili je bol bila pojačana nakon 12 mjeseci (32). Prema dosadašnjim studijama je lumbalna mikrodiscektomija povezana s nižom učestalošću sindroma neuspjele operacije kralježnice te su Shamim i sur. izvijestili o stopi neuspjeha od 8,4% (33), dok su druga randomizirana kontrolirana ispitivanja pokazala veću učestalost neuspjelih operacija od 19% u trajanju od

postoperativne 2 godine (34). Sustavni pregled literature o discektomijama uslijed lumbalne diskus hernije kod pacijenata mlađih od 70 godina pokazao je niz ponavljajućih bolova u leđima ili nogama kod 5%-36% pacijenata nakon 2 godine (35). Dekompresivna kirurgija lumbalne kralježnice ima najveću stopu uspješnosti koja se kreće između 65% i 75% (36,37).

Iako točna etiologija sindroma neuspjele operacije kralježnice ostaje nepoznata, u dosadašnjoj su literaturi opisani mnogi preoperativni, perioperativni i postoperativni čimbenici koji povećavaju rizik od razvoja istog (38). Preoperativni uzročni čimbenici mogu se nadalje podijeliti na čimbenike koji se odnose na operaciju i pacijenta. Psihološki čimbenici pacijenta kao što su anksioznost, depresija, hipohondrija ili društvene karakteristike kao što su nizak socioekonomski status ili općenito financijski prihodi kućanstva, mogu imati negativan utjecaj na kirurške ishode (31). Kirurški preoperativni čimbenici uključuju loš odabir kandidata kao što je odabir pacijenata s predominantnom aksijalnom boli za mikrodiscektomiju, revizijske operacije i nepravilno kirurško planiranje kao što je upotreba neadekvatnih razina dekompresije (38). Navodno su psihološki čimbenici značajniji od strukturnih abnormalnosti u predviđanju sindroma neuspjele operacije kralježnice te, iako prisutnost ovih čimbenika ne isključuje prisutnost organskog problema, oni zahtijevaju posebnu pozornost i optimizaciju prije operacije (39). Nadalje, pacijenti s bolešću lumbalnog diska i lošijim psihometrijskim rezultatima mogu imati koristi od ranijeg kirurškog zahvata jer produljeni stres i bol mogu smanjiti dobrobiti kirurške intervencije (40).

Loša kirurška tehnika može biti jednako značajan uzrok sindroma neuspjele operacije kralježnice u usporedbi s drugim čimbenicima kao što su psihološki i socijalni čimbenici. Neadekvatna dekompresija u lateralnom recesusu, a posebno u neuralnim foramenima, najčešći je uzrok loše kirurške tehnike koja dovodi do sindroma neuspjele operacije kralježnice, što predstavlja 25–29% slučajeva (41). Međutim, dobro izvedena dekompresija također može dovesti do nestabilnosti ako je >33% zglobne površine obostrano uklonjeno ili ako je 100% jednostrano uklonjeno (41). Korištenjem minimalno invazivnih i mikroskopskih tehnika, ograničena vidljivost operacijskog polja može dovesti do veće učestalosti pogrešaka tijekom operacije (31). Nachemson je pokazao da se stope uspješnosti smanjuju sa svakom ponovnom operacijom spinalne fuzije na istom pacijentu s 50% uspjeha u prvoj reoperaciji, 30% u drugoj i 15% u trećoj (42). Nestabilnost kralježnice također se povećava proporcionalno s brojem operacija, od 12% nakon prve reoperacije do 50% nakon četvrte (43).

Postoperativni uzroci mogu se podijeliti na progresiju bolesti i čimbenike povezane s operacijom. Poznato je da se recidivna diskus hernija javlja kod otprilike 6%-23% pacijenata



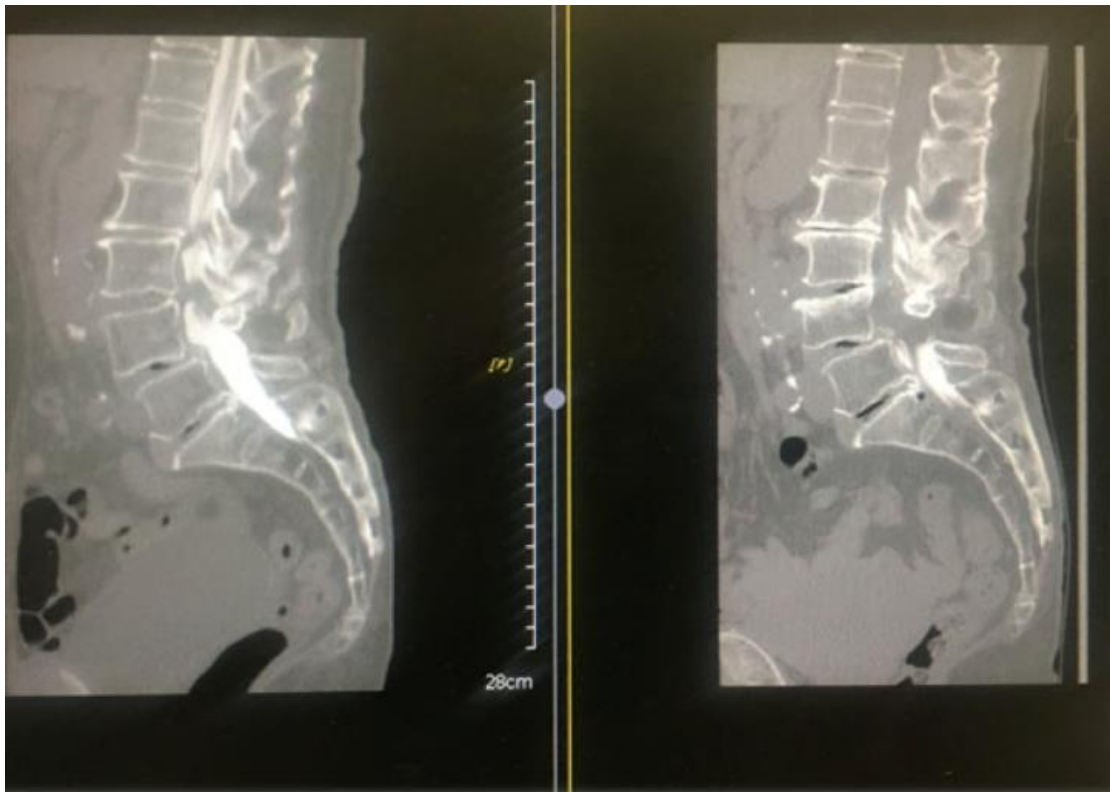
koji su bili podvrgnuti mikrodissektomiji na istom mjestu ili susjednoj razini (30). Degeneracija susjednog segmenta, poznata komplikacija lumbalne fuzije s radiološkim i kliničkim podkategorijama, značajan je čimbenik rizika za ponovnu operaciju nakon primarne mikroendoskopske diskektomije (44). Sagitalna ravnoteža također ima važnu ulogu jer neuravnotežene i kompenzirane uravnotežene sile stvaraju predispoziciju za degeneraciju susjednog diska (45). Jednako važno, iritacija korijena živaca može biti uzrok sindroma neuspjele operacije kralježnice te se uklještenje korijena živca u epiduralnoj fibrozi smatra uzrokom postoperativne boli u 20–36% slučajeva (31).

### *2.1. Epiduralne priraslice i kronična kralježnična bol*

Razvoj epiduralnih priraslica nerijetko se navodi kao uzrok sindroma neuspjele operacije kralježnice, no postojeća literatura o incidenciji i prevalenciji epiduralnih priraslica nakon operacije je ograničena, obzirom da se dijagnoza najčešće postavlja iznimno skupim metodama kao što su kompjutorizirana tomografija ili magnetska rezonancija (4,5). Prema nekim se studijama prijavljena incidencija epiduralnih priraslica kreće između 24% i 100% pacijenata koji su podvrgnuti operaciji kralježnice (4), dok je Bosscher izvijestio da je 83,3% do 91% pacijenata s kroničnom boli nakon operacije kralježnice imalo epiduralne priraslice (5).

O povezanosti između kronične lumbalne boli i epiduralnih priraslica izvorno su izvijestili Ross i sur. još 1996. godine, navodeći da su pacijenti s ekstenzivnom fibrozom imali 3,2 puta veću vjerojatnost da će doživjeti kroničnu bol u usporedbi s pacijentima bez formiranih priraslica (46). Epiduralne priraslice su složeni patološki fenomen, a često nastaju nakon oštećenja fibroze anulusa ili traume mišića erector spinae koji obavija duru (Slika 1.). Ovaj koncept je dobro podržan u literaturi, sa studijama koje naglašavaju ulogu infiltracije fibroblasta nakon takvih ozljeda (4). Točnije, LaRocca i Macnab su razjasnili da ozljede mišića, slične onima koje se javljaju u drugim dijelovima tijela, dovode do infiltracije fibroblasta te ove stanice postupno zamjenjuju bilo koji rezidualni epiduralni hematoma granulacijskim tkivom, što dovodi do stvaranja fibroznog tkiva (47). Granulacijsko tkivo formirano nakon ozljede prolazi kroz transformaciju u gusto fibrozno tkivo, a ovaj proces pokreće polimerizacija fibrinogena u fibrin, koji potom komprimira okolne neuralne i vaskularne strukture. Fibrozno tkivo ne samo da zamjenjuje granulacijsko tkivo, već također vrši pritisak na susjedne

anatomske strukture, pridonoseći kliničkim simptomima povezanim s epiduralnom priraslicom (4,47).



*Slika 1 - CT prikaz epiduralnih priraslica lumbalne kralježnice. Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9141985/>*

Nekoliko je studija istraživalo specifične čimbenike rizika koji predisponiraju pojedince za razvoj epiduralnih priraslica (48). Među njima, perioperativno krvarenje na operativnom mjestu, posebice koje uključuje živčane strukture, pojavljuje se kao najznačajniji čimbenik kirurškog rizika. Prisutnost krvi u epiduralnom prostoru kritičan je čimbenik, jer može dovesti do stvaranja hematoma, koji služi kao skela za infiltraciju fibroblasta i kasnije stvaranje priraslica (48). Postizanje odgovarajuće hemostaze tijekom operacije najvažnije je u smanjenju rizika od razvoja epiduralnih priraslica te neuspjeh u učinkovitom upravljanju krvarenjem može dovesti do kaskade događaja koji kulminiraju stvaranjem gustog fibroznog tkiva, što može ozbiljno utjecati na ishode pacijenata (48). Također, prevalencija epiduralnih priraslica znatno je veća kod pacijenata koji su podvrgnuti reoperaciji lumbalne kralježnice te studije pokazuju da ponovni operativni zahvati nose značajno povećani rizik, sa stopom priraslica koja raste do 60% (49). Ovaj povećani rizik vjerojatno je posljedica ponovljene kirurške traume i povećane vjerojatnosti perioperativnog krvarenja slučajevima reoperacije, kao i ponavljajućim

mehanizmima cijeljenja koji se odvijaju u tretiranim tkivima nakon svakog operativnog zahvata (49).

S druge strane, pojedini autori navode da je razvoj postoperativnih epiduralnih priraslica potpuno prirodni proces cijeljenja nakon operativnih zahvata, s razvojem gustog ožiljnog tkiva uz duru mater koje se može proširiti u vertebralni kanal i priljepiti za dura mater i korijene živaca, uzrokujući rekurentne simptome (50,51). Također, neki su autori izvijestili da većina pacijenata ne razvija simptomatske tegobe zbog epiduralnih priraslica, dok samo manjina pacijenata razvija značajnu bol zbog epiduralne fibroze (52,53). Annertz i sur. izvijestili su da nije bilo razlika u pogledu prisutnosti i proširenosti epiduralne fibroze u MRI između simptomatskih i asimptomatskih pacijenata (53). Choi i Jo su zaključili da je epiduralna fibroza rezultirala rekurentnim simptomima zbog prisutnosti debele epiduralne adhezije koja okružuje i komprimira normalnu duru intraoperativno i trenutnog olakšanja simptoma nakon revizijskih operacija, u svom prikazu slučaja (54).

Epiduralna fibroza je stanje karakterizirano stvaranjem fibroznog ožiljnog tkiva unutar epiduralnog prostora kralježnice. Ovo ožiljno tkivo zamjenjuje normalno masno tkivo, što može imati duboke implikacije na okolne neuralne strukture, osobito duru mater i korijene živaca. Fibrozno ožiljno tkivo može vršiti pritisak na duru mater, čvrstu membranu koja okružuje leđnu moždinu i korijene živaca. Ova kompresija može ograničiti kretanje i fleksibilnost korijena živaca, što dovodi do prijanjanja (abnormalnog lijepljenja) korijena živaca za obližnje strukture kao što su kosti, ligamenti ili druga tkiva unutar epiduralnog prostora. Ove priraslice dodatno ograničavaju prirodnu pokretljivost živaca, potencijalno uzrokujući mehaničku iritaciju pri istezanju ili pomicanju (55). Kako se formiraju priraslice i korijeni živaca prijanjaju uz okolne strukture, pokreti kralježnice mogu mehanički opteretiti te priraslice. Ova mehanička sila koja se ponavlja može iritirati korijene živaca, uzrokujući bol i nelagodu. Napetost na živcima zbog priraslica također može dovesti do sindroma neuralne napetosti, gdje živci postaju preosjetljivi na kretanje ili istezanje, pogoršavajući simptome (55).

Za razliku od perifernih živaca, koji se primarno opskrbljuju iz unutarnje mreže krvnih žila, korijeni živaca se značajno oslanjaju na difuziju hranjivih tvari i kisika iz cerebrospinalne tekućine za svoju opskrbu krvlju. Epiduralna fibroza može ugroziti ovu kritičnu perineuralnu mikrocirkulaciju, točnije kompresija dure mater i fibrozne promjene povezane s fibrozom mogu dodatno spriječiti protok krvi do korijena živaca. Smanjeni protok krvi ograničava isporuku esencijalnih hranjivih tvari i kisika, potencijalno dovodeći do ishemije (nedostatka opskrbe krvlju) u živčanim tkivima, što može pridonijeti disfunkciji živaca i kroničnoj boli (56). Unutar

samih korijena živaca, fibrozne priraslice mogu dovesti do kompresije i naknadnog smanjenja intraradikalarnog protoka krvi. Ovo smanjenje pogoršava ishemijska stanja unutar živčanog tkiva, dodatno ugrožavajući funkciju živaca i pridonoseći boli i senzornim poremećajima (56).

Simptomi epiduralne fibroze mogu uvelike varirati ovisno o stupnju i mjestu fibroze. Uobičajeni simptomi uključuju kroničnu bol u leđima, radikalarnu bol (bol koja se širi niz noge ili ruke), senzorne poremećaje (kao što su utrnulost ili parestezije) i motoričke nedostatke (slabost ili poteškoće u kretanju određenih mišića). Ovi simptomi mogu biti iscrpljujući i značajno utjecati na kvalitetu života pojedinaca koji pate od ovog stanja, posebice zato jer su pacijenti podvrgnuti operativnom zahvatu već vjerojatno prošli razne oblike konzervativnog liječenja kroničnih bolova (55,56).

### 3. EPIDUROLIZA U LIJEČENJU KRONIČNE KRALJEŽNIČNE BOLI

Epiduroliza, također poznata kao Ráczov postupak, minimalno je invazivna tehnika koja se koristi za ublažavanje boli povezane s epiduralnim priraslicama. Uveden 1990-ih godina, ovaj se postupak razvio u ključni alat u području opcija dnevne kirurgije za upravljanje kroničnom boli (6). Epiduralne priraslice koje se stvaraju unutar epiduralnog prostora kralježnice, mogu dovesti do značajne boli i nelagode kompresijom ili iritacijom korijena živaca, a često su posljedica prethodnih operacija kralježnice, ozljeda ili kroničnih upalnih stanja. Primarni cilj epidurolize je izravno uklanjanje tih priraslica, čime se smanjuje pritisak na zahvaćene živce i korijene živaca, što se postiže umetanjem katetera u epiduralni prostor, a nakon što je kateter postavljen, uvode se razne tvari koje olakšavaju razgradnju ožiljnog tkiva i smanjuju upalu (6,57).

Sam postupak epidurolize započinje određivanjem područja u kojem će se izvoditi zahvat, a za područje lumbalne kralježnice je to sakralni kanal. Kako bi liječnik imao direktan pristup navedenom području, pacijenta se pozicionira u potrbušni položaj te se umeće jastuk ispod trbuha kako bi se dodatno izložilo ciljano područje. Pacijentu se prije samog postupka daju lijekovi za ublažavanje boli i za smirenje, kako bi se smanjila nelagoda tijekom samog zahvata epidurolize. Koža iznad sakralnog kanala se zatim tretira antiseptikom te lokalnim anestetikom, nakon čega se igla uvodi u epiduralni prostor. Kako bi se utvrdio točan položaj igle, uvodi se kontrast te se položaj potvrđuje epidurogramom. Nakon što se utvrdi točna lokacija epiduralnih priraslica, uvodi se kateter i otpuštaju lijekovi koji imaju za cilj razgraditi fibrozne priraslice (4,5,57) (Slika 2.).

Tijekom epidurolize najčešće se primjenjuje kombinacija fiziološke otopine, lokalnih anestetika, kortikosteroida i hijaluronidaze, a sve navedeno ima ključnu ulogu u liječenju epiduralne fibroze i povezanih simptoma. Fiziološka otopina pomaže u ispiranju ostataka uklonjenih fibroznih priraslica i razrjeđuje sve upalne agense prisutne u epiduralnom prostoru. Lokalni anestetici trenutno ublažavaju bol blokirajući živčane signale u tretiranom području. Kortikosteroidi kao snažna protuupalna sredstva, djeluju na suzbijanje upale u epiduralnom prostoru, čime se smanjuje oteklina i sprječava daljnji rast fibroznih priraslica. Inhibirajući upalni odgovor, kortikosteroidi pridonose ublažavanju boli i potiču zacjeljivanje zahvaćenih tkiva. Hijaluronidaza je enzim koji razgrađuje hijaluronsku kiselinu, glavnu komponentu izvanstaničnog matriksa u tkivima. U kontekstu epiduralne fibroze, hijaluronidaza pomaže u

razgradnji fibroznog ožiljnog tkiva koje je nastalo unutar epiduralnog prostora. Ovo enzimsko djelovanje olakšava otapanje priraslica i pojačava difuziju drugih terapijskih sredstava kroz zahvaćeno područje (57,58).



*Slika 2 - uvođenje katetera u sakralni kanal. Izvor: Autor rada.*

Tijekom godina, epiduroлиза je stekla priznanje za svoju učinkovitost u liječenju kronične lumbalne boli osobito kod pacijenata koji nisu uspjeli postići olakšanje drugim konzervativnim tretmanima. Kao i kod svakog medicinskog postupka, uspjeh epiduroлизе ovisi o pažljivom odabiru pacijenata, preciznoj tehnici i odgovarajućoj njezi nakon zahvata. Međutim, za mnoge osobe koje pate od iscrpljujuće boli zbog epiduralnih priraslica, ovaj postupak nudi obećavajući put do olakšanja i poboljšane funkcionalnosti. Jedna od ključnih prednosti epiduroлизе je njezina minimalno invazivna priroda te, u usporedbi s opsežnijim kirurškim opcijama, epiduroлиза ima manji rizik od komplikacija, ne zahtijeva dugotrajnu hospitalizaciju i omogućuje brži oporavak pacijenata (6). Navedeno čini epiduroлизu privlačnom opcijom za one koji se plaše podvrgavanja velikim operacijama ili koji imaju druge zdravstvene probleme koji operaciju čine rizičnom, obzirom da epiduroлиза može značajno ublažiti bol i poboljšati kvalitetu života, omogućujući pacijentima nastavak svakodnevnih aktivnosti koje su prije bile ometane kroničnom boli. Nadalje, dugoročne dobrobiti epiduroлизе uključuju ne samo ublažavanje boli, već i smanjenje potrebe za stalnim lijekovima protiv

bolova, koji mogu imati mnoge negativne nuspojave i rizike od ovisnosti (57,58). Učinkovitost epiduroolize potkrijepljena je brojnim studijama i kliničkim ispitivanjima (7,8,58,59,60), čiji su rezultati pokazali da značajan postotak pacijenata doživi značajno olakšanje boli i funkcionalno poboljšanje nakon postupka, a biti će prikazani u narednim dijelovima ovog rada.

### *3.1. Učinkovitost epiduroolize u liječenju kronične kralježnične boli*

Učinkovitost epiduroolize višestruko je dokazana u dosadašnjim istraživanjima (7,8,58,59,60). Manchikanti i sur. proveli su istraživanje uspoređujući ishode epiduroolize s kaudalnim epiduralnim injekcijama kod pacijenata koji su bili podvrgnuti operaciji lumbalne kralježnice (59). U ovoj studiji sudjelovalo je 120 pacijenata, podijeljenih u dvije skupine, pri čemu je kod jedne skupine provedena epidurooliza, a druga skupina je primala injekcije. Razdoblje praćenja trajalo je 24 mjeseca, a primarna mjera ishoda bila je kliničko smanjenje boli za 50% te su rezultati pokazali da je 82% pacijenata u ispitivanoj skupini doživjelo značajno poboljšanje, za razliku od samo 5% u kontrolnoj skupini. Ova značajna razlika naglašava superiornu učinkovitost epiduroolize u upravljanju postoperativnom boli u usporedbi s konvencionalnim epiduralnim injekcijama (59). U ranijoj studiji istih istraživača ispitivana je dugoročna učinkovitost epiduroolize, a značajno smanjenje boli i poboljšanje funkcionalnog statusa zabilježeno je kod 73% pacijenata kod kojih je provedena epidurooliza, u usporedbi s kontrolnom skupinom koja je primila samo injekcije steroida (60). Helm i sur. proveli su rigoroznu evaluaciju postojeće literature o epiduroolizi, primjenjujući strogu procjenu kvalitete i kriterije kliničke važnosti u 15 studija, od kojih su četiri randomizirana kontrolirana ispitivanja i jedna promatračka studija zadovoljili kriterije uključivanja (61). Njihova sveobuhvatna analiza zaključila je da postoje značajni dokazi koji podupiru učinkovitost epiduroolize u ublažavanju bolova u lumbalnoj kralježnici ili nogama uzrokovanih sindromom neuspjele operacije kralježnice. Nalazi iz ovih studija zajedno jačaju poziciju epiduroolize kao vrijedne terapijske intervencije za upravljanje kroničnom boli (61).

Prijašnje studije pokazale su da bi endoskopska epidurooliza također mogla biti učinkovit alat u liječenju degenerativne kronične boli u donjem dijelu leđa, ne uzrokovane neuspjelim operativnim zahvatom. U studiji koja je uključila ukupno 75 pacijenata, isti su podijeljeni obzirom na 3 vrste intervencija, pri čemu je skupina I služila kao kontrolna skupina kod koje je provedena injekcija lokalnog anestetika, fiziološke otopine i steroida (62). Kod skupine II

provedena je epiduroлиза, dok je kod skupine III provedena epiduroлиза praćena injekcijom lokalnog anestetika, hipertonićne fiziološke otopine i steroida. Znaćajno poboljšanje u smanjenju boli primijećeno je kod pacijenata u skupini II i III, nakon 3 mjeseca, 6 mjeseci i 12 mjeseci, u usporedbi s osnovnim mjerenjima te u usporedbi s kontrolnom skupinom (62). 72% pacijenata u skupini III, 60% pacijenata u skupini II i 0% pacijenata u skupini I (kontrola) pokazalo je znaćajno poboljšanje nakon 12-mjesećnog praćenja (62). Manchikanti i sur. pokazali su u randomiziranoj kontroliranoj studiji na 83 pacijenta s kronićnom degenerativnom boli u donjem dijelu leća da epiduroлиза priraslica osigurava najmanje 50% ublažavanja kroniće boli u donjem dijelu leća u većem broju pacijenata i tijekom duljeg trajanja u usporedbi s kontrolnom skupinom (63). Konkretno, 90% pacijenata koji su primili postupak imalo je najmanje 50% smanjenje boli mjesec dana kasnije u usporedbi s 33% u kontrolnoj skupini, a isti trend održao se tri mjeseca nakon operacije te je 48% pacijenata koji su primili zahvat doživjeli su najmanje 50% smanjenja boli u usporedbi s 0% u kontrolnoj skupini. Nakon epidurolice priraslica, pacijenti su takoaer pokazali znaćajna poboljšanja u funkcionalnosti, rasponu pokreta, depresiji i anksioznosti u usporedbi s kontrolom do ukupnog trajanja praćenja od 12 mjeseci (63).

Donato i sur. u prospektivnoj studiji koja je istraživala ućinkovitost epidurolice u lijećenju 234 pacijenata s degenerativnom kronićnom boli u donjem dijelu leća pokazala je slične rezultate, sa znaćajnim poboljšanjima u VAS skali boli kroz 48 mjeseci praćenja i rezultatima indeksa invaliditeta, osobito nakon 3 mjeseca praćenja, ali i kroz dugoroćne intervale praćenja (64). Studija Gerdesmeyera i sur. ispitala je ućinkovitost epidurolice u usporedbi s placeboom kod 90 pacijenata s kronićnom lumbalnom radikulopatijom (65). Tri mjeseca nakon zahvata, terapijska skupina pokazala je znaćajan napredak u srednjim rezultatima boli na VAS ljestvici s 6,7 na 2,9, dok je kontrolna skupina postigla smanjenje sa 6,7 na 4,8 (65).

Stopa uspješnosti epidurolice u lijećenju kroniće lumbalne boli moće varirati ovisno o nekoliko ćimbenika, ukljućujući dob i spol pacijenata, prisutnost komorbiditeta koja se povećava proporcionalno sa životnom dobi te zdravstveni status pacijenata koji se podvrgavaju istoj. Iako su sveobuhvatni podaci koji se posebno bave ovim varijablama ogranićeni, neke studije i klinića opažanja daju uvid u moguće razlike u ishodima. Osobe mlaće životne dobi obiće imaju otpornije i zdravije tkivo, koje moće bolje reagirati na intervencije pa je i sam proces oporavka i sposobnost zacjeljivanja nakon zahvata općenito uspješniji kod mlaćih



pacijenata. Starije osobe često imaju izraženije degenerativne promjene na kralježnici, poput osteoartritisa i osteoporoze, što može otežati liječenje i smanjiti učinkovitost epiduralne (66).

Neka istraživanja sugeriraju da muškarci mogu prijaviti nižu razinu boli nakon zahvata u usporedbi sa ženama, što bi moglo biti posljedica razlika u percepciji i prijavljivanju boli. Žene su općenito u mnogo većoj mjeri pogođene raznim stanjima kronične boli i bolnim stanjima mišićno-koštanog sustava, u odnosu na muškarce (67). Taj se nesrazmjer može objasniti biopsihosocijalnim modelom kronične boli, koji pripisuje razlike u boli obzirom na spol, interakcijama između bioloških, psiholoških i sociokulturnih čimbenika (67). Osim toga, fluktuacije menstrualnog ciklusa u osjetljivosti na bol mogu pridonijeti razlikama u prijavljivanju boli među mlađim odraslim osobama, obzirom na spol. Hormonske razlike, posebice razine estrogena, mogu utjecati na percepciju boli i tjelesnu reakciju na bol i upalu, pri čemu su žene nakon menopauze rizične za prijavljivanje viših razina boli (68). Biološki odgovori na trudnoću i rađanje djeteta, fizički stres odgoja djeteta i debljanje u području trbuha u perimenopauzi dodatni su uzroci kronične lumbalne boli kod žena (69).

Osim toga, žene u menopauzi često imaju poremećaje spavanja, promjene raspoloženja i druge simptome koji mogu pogoršati stanja kronične boli. Također, sociokulturni čimbenici također igraju značajnu ulogu u doživljaju i izvještavanju razine boli među ženama. Na primjer, vjerojatnije je da će žene potražiti liječničku pomoć zbog boli i otvoreno priopćiti svoja iskustva boli, no također se mogu suočiti s pristranostima u zdravstvenom sustavu, gdje se njihova bol ponekad odbacuje ili podcjenjuje u usporedbi s muškom boli. Psihološki čimbenici, uključujući stres, anksioznost i depresiju, prisutniji su među ženama i mogu pojačati percepciju boli, dok kronična bol sama po sebi može dovesti do psihološke nevolje, stvarajući začarani krug koji utječe na opću dobrobit (70).

### *3.2. Komplikacije epiduralne*

Kao i kod mnogih drugih minimalno invazivnih kirurških zahvata, epiduralna nosi rizik od komplikacija, iako su ti rizici općenito niski kada zahvat izvodi iskusen stručnjak. Svaki invazivni zahvat nosi rizik od krvarenja, a iako je kod epiduralne ovaj je rizik općenito nizak, može biti značajan ukoliko pacijent ima poremećaj krvarenja ili prima neki oblik antikoagulantne terapije. Prilikom zahvata epiduralne dolazi do prodiranja u kožu, što znači da postoji rizik od infekcije. Infekcije mogu varirati od površinskih infekcija kože do težih

komplikacija poput epiduralnih apscesa, a prilikom izvođenja samog zahvata važno se strogo pridržavati aseptičkih tehnika kako bi se rizik od infekcije sveo na minimum. Iako rijetko, tijekom postupka epidurotolize može doći do oštećenja živaca, što može dovesti do pojačane boli, utrnulosti ili slabosti u zahvaćenim područjima. Također, prilikom zahvata može doći do nenamjerne punkcije dure mater, što može dovesti do istjecanja cerebrospinalne tekućine. Smanjenjem volumena cerebrospinalne tekućine nerijetko dolazi do razvoja glavobolje, koje se često povlače konzervativnim liječenjem kao što je povećana hidratacija, unos kofeina i mirovanje. Primjena velike količine lijeka u epiduralni prostor može uzrokovati kompresiju živčanih struktura, što potencijalno može dovesti do privremenih ili trajnih neuroloških nedostataka. Stoga je od ključne važnosti pravilno doziranje i pažljivo praćenje ubrizganog volumena (71,72).

Retrospektivni pregled koji je uključio 250 pacijenata koji su bili podvrgnuti epiduralnoj neuroplastici otkrio je niz različitih komplikacija kao što su savijen vrh igle (4,8%), pokidani kateteri tijekom izvlačenja (1,2%), odrezani ostatak katetera (0,4%), intratekalno postavljanje katetera (4,4%) i epiduralni apsces (1,2%) (73). Velika prospektivna studija otkrila je da je kod 839 pacijenata koji su bili podvrgnuti epidurotolizi došlo do sljedećih komplikacija: nenamjerne intravaskularne injekcije (11,6%), prolazne iritacije živca (1,9%) i duralne punkcije (1,8%) (72). Komplikacije su vjerojatno povezane s primijenjenim volumenom injekcije, veličinom igle, umetanjem katetera i manipulacijom, budući da su pacijenti koji su primili konvencionalne epiduralne injekcije bez epidurotolize imali mnogo niže stope komplikacija: intravaskularna injekcija (3,1%), prolazna iritacija živca (0,0%) i duralna punkcija (0,0%) (72).

Manje studije i prikazi slučajeva koji opisuju komplikacije epidurotolize također su vrijedni spomena. U jednom izvješću o slučaju iz Njemačke opisan je slučaj teškog meningitisa, kao i detaljan pregled drugih prethodno zabilježenih komplikacija (74), dok drugi prikaz slučaja opisuje odmaknuti i zadržani kateter nakon epidurotolize (75). Pacijent se javio tri mjeseca nakon zahvata s novonastalom radikulopatijom dokumentiranom elektromiografijom (75). U malom prospektivnom istraživanju (N = 47), 15 pacijenata razvilo je prolazne senzorne nedostatke uključujući radikularnu utrnutost u nozi (76).

Veliki volumeni injekcija primijenjeni u zatvorenom i često stenotičnom prostoru tijekom epidurotolize teoretski povećavaju rizik od sindroma cauda equina i drugih neuroloških posljedica koje proizlaze iz kompresije korijena živca, kao što je opisano u prikazu slučaja pacijenta koji je razvio akutnu monoplegiju koja je nestala nakon 5 dana (77). Istraživanje koje su proveli Birkenmaier i sur. ispitalo je toksičnost uobičajeno korištenih injekcija tijekom

epiduroolize, a istraživači su upotrijebili in vitro kulturu fibroblasta za simulaciju vezivnog tkiva i dali bupivakain, hijaluronidazu, triamcinolon i hipertoničnu fiziološku otopinu u epiduralni prostor (78). Autori su otkrili da hipertonična fiziološka otopina i bupivakain imaju citotoksične učinke ovisne o vremenu i koncentraciji na fibroblaste u dozama znatno ispod onih koje se normalno ubrizgavaju tijekom epiduroolize. Steroidi su imali usporavajući učinak na proliferaciju fibroblasta, dok hijaluronidaza nije imala značajan učinak (78). Druge studije toksičnosti također ukazuju na mogući toksični učinak hipertonične fiziološke otopine kada se ubrizgava oko neuralnog tkiva i drugih vrsta stanica (79).

Iako se epiduralni steroidi primjenjuju u slučajevima lumbalne diskektomije više od 20 godina, nedostaje literatura o upotrebi steroida tijekom epiduroolize. I dalje nije u potpunosti razjašnjeno je li steroide najbolje primijeniti intravenski ili epiduralno jer se mnogi kirurzi ne odlučuju administrirati epiduralne steroide zbog straha od podložnosti infekcijama (80). U analizi koja je uključila rezultate 16 istraživanja koja su ispitivala ovaj rizik u slučajevima lumbalne diskektomije, dokazan je trend povećanja infekcije nakon epiduralne primjene steroida iako ta razlika nije bila značajna (81). U studiji koja je razmatrala samo slučajeve perkutane adhezioolize, dokazano je da epiduralna primjena ima značajno bolju kontrolu boli u postoperativnom i kratkotrajnom razdoblju (82). Međutim, ta razlika nije bila značajna nakon 1, 6 i 12 mjeseci praćenja. Drugi relevantni čimbenici koje treba uzeti u obzir pri ovoj odluci uključuju dulje protuupalne učinke epiduralnih injekcija, ali i odgođeno zacjeljivanje rana i mogućnost predispozicije za razvoj diskus hernije (82). Iako se ovi rezultati ne mogu lako ekstrapolirati u kliničku praksu, oni upućuju na provođenje daljnjih studija o toksičnosti steroida kako bi se bolje razjasnili dugoročni učinci injekcija koje se primjenjuju tijekom zahvata epiduroolize.

Također postoje izvješća o neurološkim i kardiovaskularnim posljedicama epiduroolize, pri čemu je ista povezana s kardiomiopatijom izazvanom stresom. Pretpostavlja se da je ovaj fenomen rezultat porasta kateholamina zbog neurohumoralnih učinaka hiperbaričnih anestetika i adhezioolitika (83). Zasebno neurološko izvješće opisuje intrakranijalni subduralni hematoma nakon epiduroolize, koji je naposljetku zahtijevao kirurško liječenje (84). Autori sugeriraju da je to bila posljedica pukotine duralne kosti, koja je dovela do intrakranijalne hipotenzije i posljedične glavobolje i bolova u vratu s konačnim stvaranjem subduralnog hematoma. Magro i sur. opisali su izolirani slučaj bilateralnih subakutnih subduralnih hematoma kod pacijenta koji je bio podvrgnut postavljanju katetera kao potporni dokaz ovog pretpostavljenog

patološkog mehanizma (85). Pacijent u prethodno navedenom prikazu slučaja je razvio teški meningitis i neurološke komplikacije nakon postupka (85).

Na temelju trenutno dostupnih dokaza, epiduralna se anestezija smatra sigurnim, dobro podnošljivim postupkom s rijetkim nuspojavama, koje najčešće uključuju lokaliziranu bol i prolaznu iritaciju korijena živaca. Nedavni sustavni pregled koji su proveli Brito-Garcia i sur. izvijestio je o nekoliko nuspojava uočenih kod postupka epiduralne anestezije uključujući: infekciju, postoperativnu slabost, senzorni nedostatak, osip, povećanje tjelesne težine, bol u glavi i vratu, bol u ranama na koži, bol u išijasu, bol u donjem dijelu leđa, punkciju duralne opne, krvarenje i apneju (86). Zbog neuspjeha trenutne literature da pouzdano izvijesti o stopama štetnih učinaka epiduralne anestezije, Brito-Garcia i sur. sugeriraju da je potrebno više visokokvalitetnih istraživanja na većem broju pacijenata, prije nego što se mogu dati potpuno utemeljene preporuke za epiduralnu anesteziju u liječenju kronične lumbalne boli (86).

#### **4. CILJEVI I HIPOTEZE**

Glavni cilj istraživanja bio je ispitati stopu kliničke učinkovitosti (smanjenje boli za > 50%) epiduroolize u liječenju kronične kralježnične boli mjesec dana nakon provedene epiduroolize. Specifični ciljevi istraživanja bili su usporediti uspješnost epiduroolize u liječenju kronične kralježnične boli kod pacijenata nakon operativnog zahvata na lumbalnoj kralježnici te kod pacijenata kod kojih nije prethodno proveden operativni zahvat.

H1: Epidurooliza je klinički učinkovita u smanjenju kronične kralježnične boli.

H2: Epidurooliza je uspješnija u smanjenju kronične kralježnične boli kod pacijenata s prethodno provedenim operativnim zahvatom na lumbalnoj kralježnici, u usporedbi s onima kod kojih nije prethodno proveden operativni zahvat na lumbalnoj kralježnici.

## 5. ISPITANICI I METODE

U istraživanje je prigodnim uzrokovanjem uključeno 160 pacijenata s kroničnom lumbalnom boli, kod kojih je u vremenskom periodu od 2019. do 2024. godine proveden postupak epidurolyze u Kliničkom bolničkom centru Rijeka - Zavod za anesteziologiju, intenzivnu medicinu i liječenje boli. Kriterij uključenja u istraživanje bio je punoljetnost i kronična kralježnična bol u području lumbalne kralježnice, dok su se istraživanja isključili ispitanici s akutnom kralježničnom boli.

Istraživanje je provedeno retrospektivno, odnosno podaci potrebni za ostvarivanje istraživanja (dob, spol, prethodni operativni zahvat na lumbalnoj kralježnici) prikupljeni su iz bolničkog informatičkog sustava i upisivani u tablice programa Microsoft Excel uz poštivanje anonimnosti ispitanika. Razina boli procjenjivana je pomoću vizualne analogne ljestvice (VAS), a klinička učinkovitost kao smanjenje intenziteta boli za više od 50%, kako je opisano u dosadašnjim istraživanjima (7,8). Subjektivni osjećaj boli procjenjivan je 10 dana i mjesec dana nakon provedenog postupka. Za dokazivanje učinkovitosti postupka epidurolyze u liječenju kronične kralježnične boli korišten je samo rezultati subjektivne procjene boli dobiven mjesec dana nakon provedenog postupka epidurolyze, dok su ostala mjerenja prikazana s ciljem praćenja napretka u smanjenju boli. Obzirom da bolnički informatički sustav sadrži sve podatke potrebne za ostvarivanje istraživanja, nisu se očekivali problemi u provođenju istog. Subjektivnu procjenu boli pomoću VAS ljestvice provodio je isti ispitivač, kako bi se smanjila vjerojatnost nenamjernog utjecaja na procjenu pacijenata.

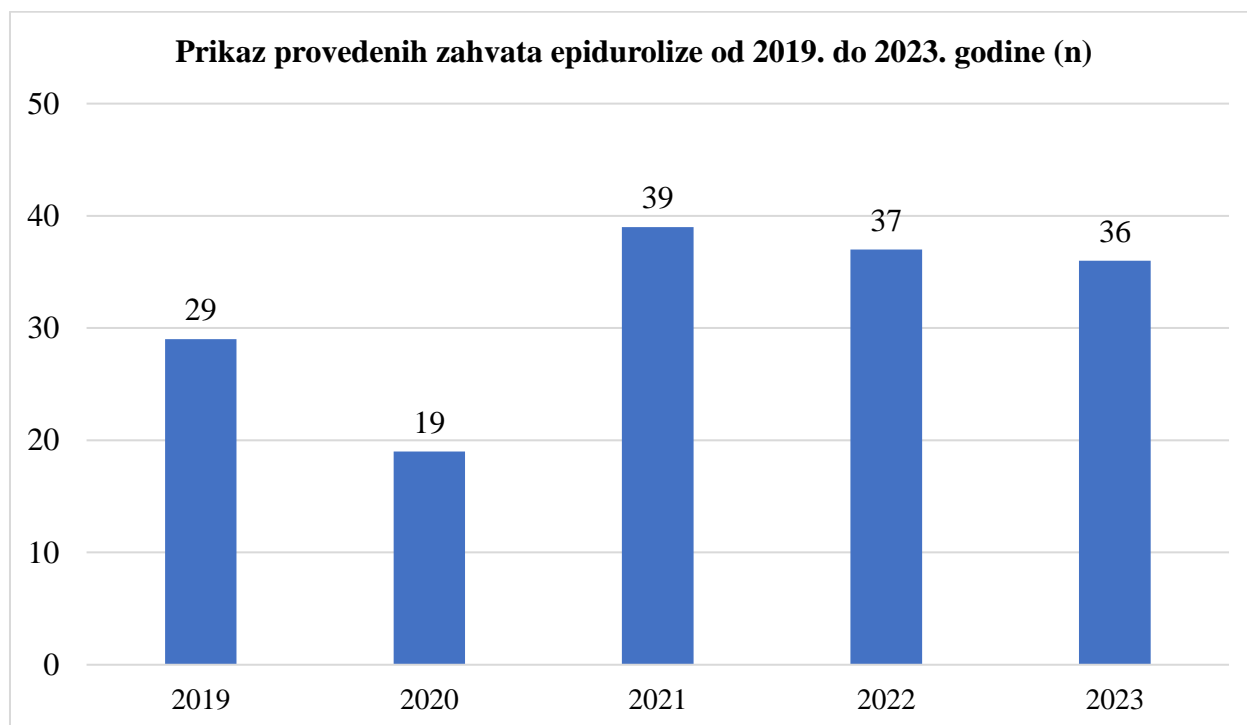
Svi prikupljeni podaci korišteni su isključivo u svrhu provođenja istraživanja, uz strogo poštivanje anonimnosti pacijenata. Korištenje podataka odobreno je od strane etičkog povjerenstva Kliničkog bolničkog centra Rijeka (Klasa: 003-05/24-01/48, Ur. Broj: 2170-29-02/1-24-2).

Statistička obrada podataka provedena je pomoću programa Statistica (Version 13.5.0.17, 1984-2018 TIBCO Software Inc), a dobiveni podatci prikazani su pomoću tablica i grafova u obliku postotaka. Prikazan je ukupan broj pacijenata, kao i podjela prema skupinama koje su prikazane nominalnim vrijednostima: dobna skupina (do 65 godina/stariji od 65 godina), spol (ženski/muški) te prethodni operativni zahvat na lumbalnoj kralježnici/bez prethodnog zahvata. Varijabla kliničke uspješnosti postupka epidurolyze mjesec dana od zahvata također je prikazana na nominalnoj ljestvici u pet mogućih kategorija (bez poboljšanja,

smanjenje boli <50%, smanjenje boli >50%, bez bolova i ponovno prisutna bol). U H1 uspoređivana je uspješnost postupka kod svih ispitanika, dok se u H2 uspoređivala uspješnost postupka epidurolyze u smanjenju boli obzirom na prethodni operativni zahvat na lumbalnoj kralježnici. Razlike u frekvencijama uspoređene su pomoću Pearsonovog Hi-kvadrat testa na razini statističke značajnosti  $p < 0,05$  (5%).

## 6. REZULTATI

U vremenskom razdoblju od 01.01.2019. do 01.01.2024. godine postupak epiduroalize proveden je kod 160 pacijenta. Najmanje provedenih zahvata bilo je 2020. godine (n=19), a najviše 2021. godine (n=39) (Slika 3.).



*Slika 3 - grafički prikaz provedenih zahvata epiduroalize od 2019. do 2023. godine*



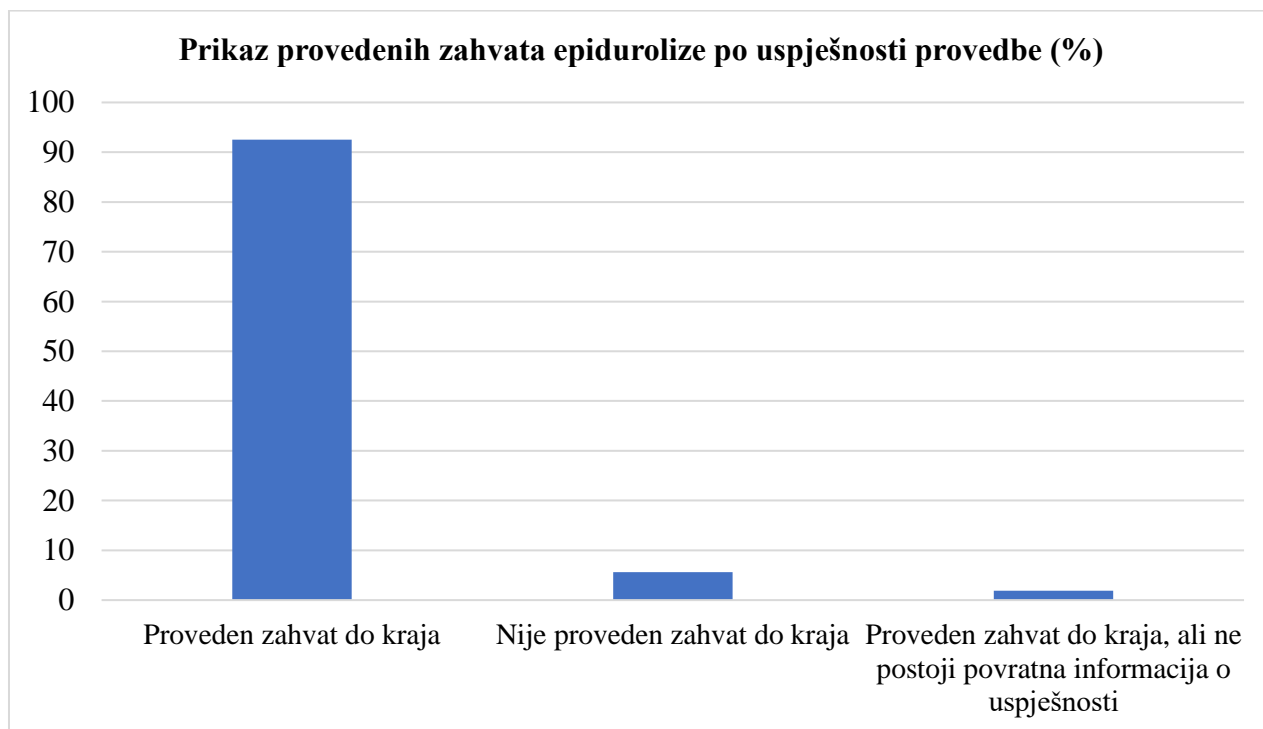
Epiduroлиза je tijekom navedenog vremenskog razdoblja u manjoj mjeri provedena kod muškaraca (39,37%), u odnosu na žene (60,63%). Prosječna dob ispitanika bila je 62,34 godine, pri čemu je najmlađi pacijent imao 24 godine, a najstariji 90 godina. Iako su muškarci bili nešto stariji od žena, razlika nije značajna (Tablica 1.).

Tablica 1. Prikaz prosječnih vrijednosti dobi ispitanika u ovisnosti o spolu.

Dob (godina)	N (%)	Aritmetička sredina $\pm$ Std.Dev	Medijan	Mod	Raspon	p*
Muškarci	63 (39,37)	61,79 $\pm$ 13,62	62	50	24-86	0,678
Žene	97 (60,63)	60,70 $\pm$ 13,40	63	63	34-90	
Ukupno	160	62,34 $\pm$ 13,45	63	Višestruk	24-90	

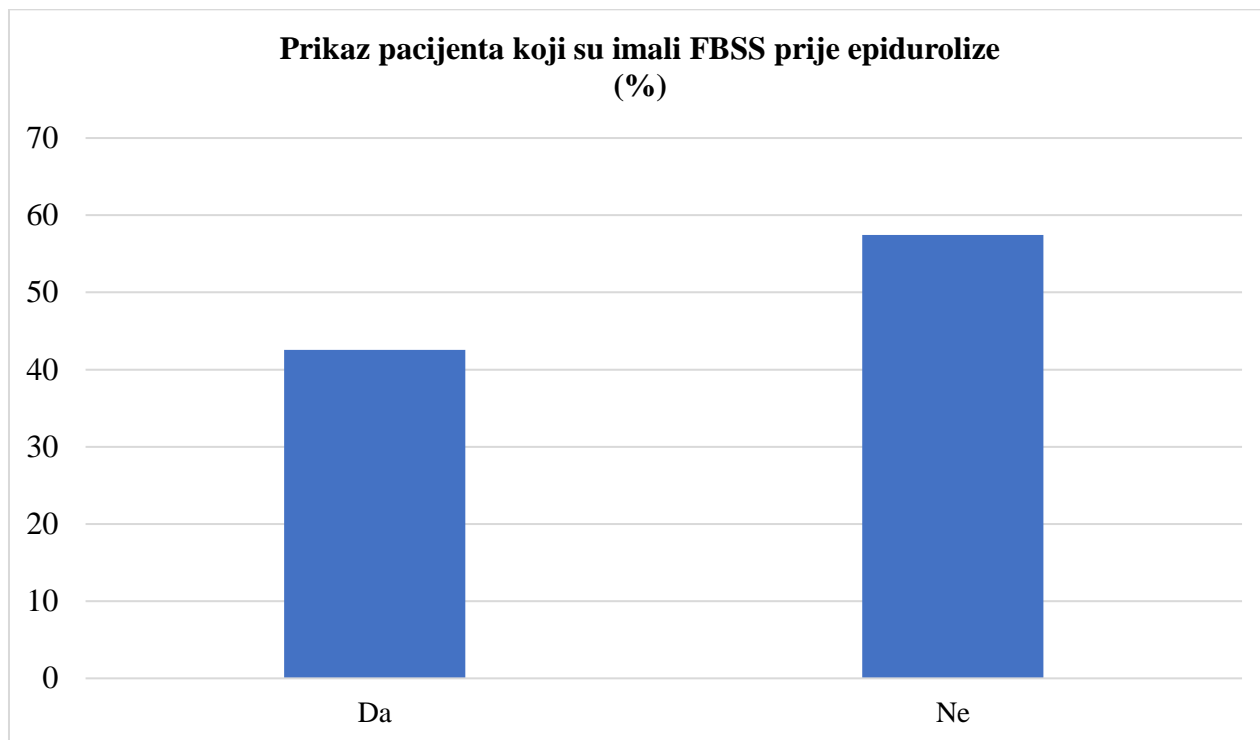
\*T-test za nezavisne uzorke

Više od 90% zahvata provedeno je do kraja, dok kod 9 pacijenata nije bilo moguće završiti isti. U ukupan broj ispitanika ubrojani su i oni za koje nedostaju podaci o uspješnosti provedene epiduroolize, koji su isključeni iz daljnje obrade podataka (Slika 4.).



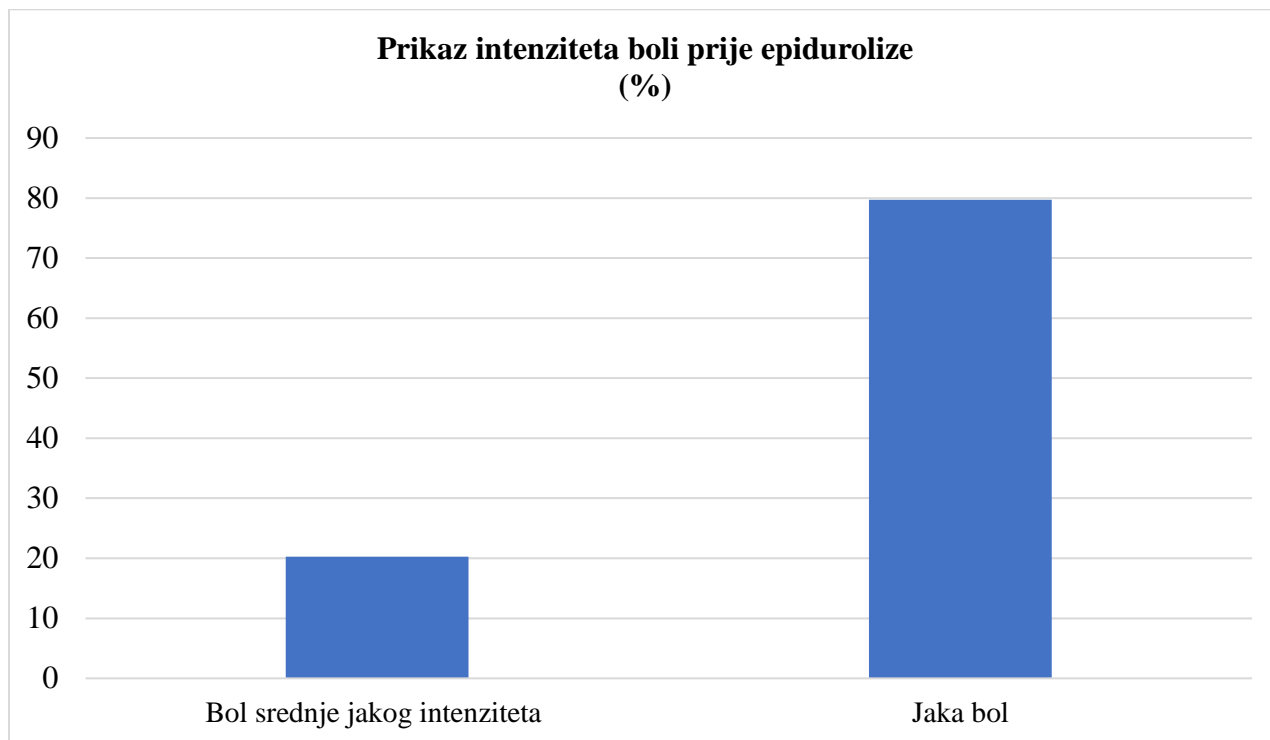
*Slika 4 - grafički prikaz provedenih zahvata epiduroolize po uspješnosti provedbe*

Sindrom neuspjele operacije kralježnice (FBSS) prije provedenog postupka epiduroлизe bio je dijagnosticiran kod 42,57% (n=63) pacijenata koji su sudjelovali u istraživanju (Slika 5.).



*Slika 5 - grafički prikaz pacijenta koji su imali FBSS prije epiduroлизe*

Najveći broj pacijenata (79,73%) osjećao je jaku bol prije provedene epiduroalize, dok je bol srednje jakog intenziteta navelo 20,27% pacijenata (Slika 6.).



Slika 6 – grafički prikaz intenziteta boli prije epiduroalize

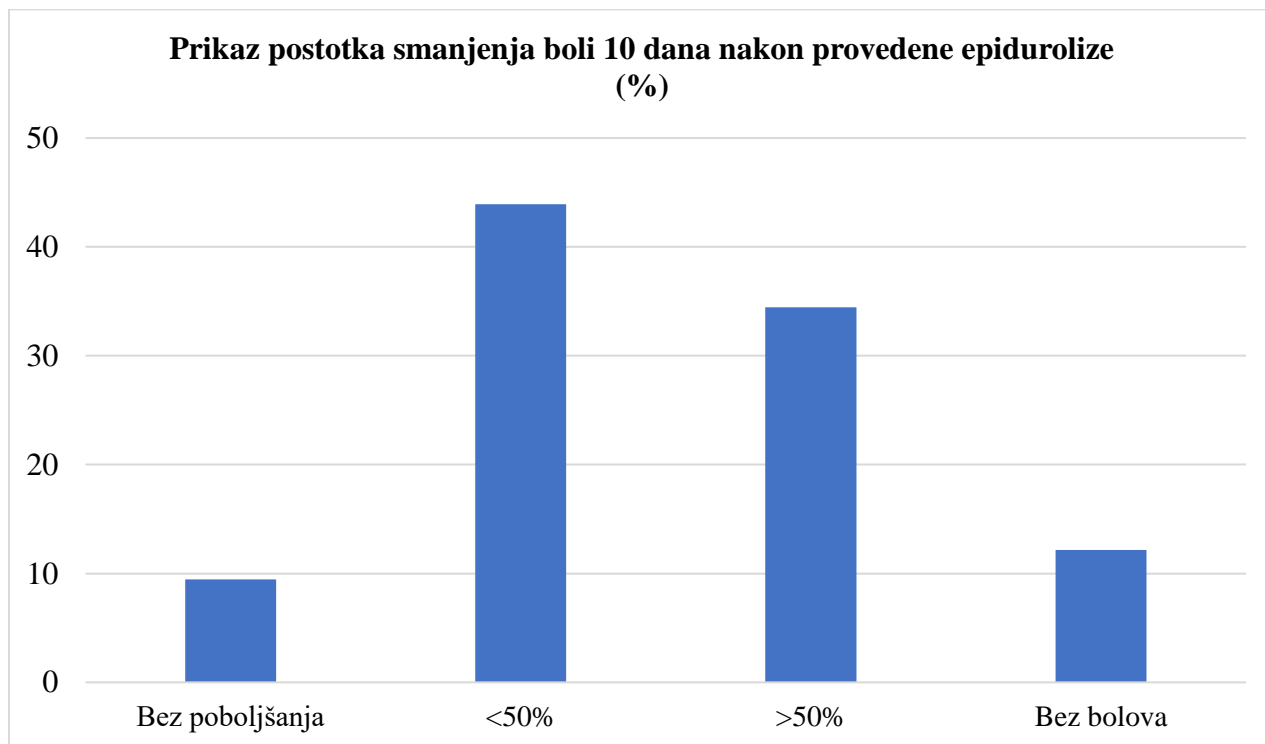
Najmanji rezultat VAS skale iznosio je 5, a najveći 10 te uspoređujući rezultate po dobi, spolu i prethodnim operativnim zahvatima nije pronađena statistički značajna razlika unutar navedenih skupina (Tablica 2.).

Tablica 2. Prikaz VAS skale u ovisnosti o dobi, spolu i FBSS-u.

	Medijan	Mod	Raspon	p*
<b>Dob</b>				
Do 65 godina	9	9	5-10	0,490
Više od 65 godina	9	9	5-10	
<b>Spol</b>				
Muškarci	8	8	5-10	0,058
Žene	9	9	5-10	
<b>FBSS</b>				
Da	9	9	5-10	0,894
Ne	9	9	5-10	
Ukupno	9	9	5-10	

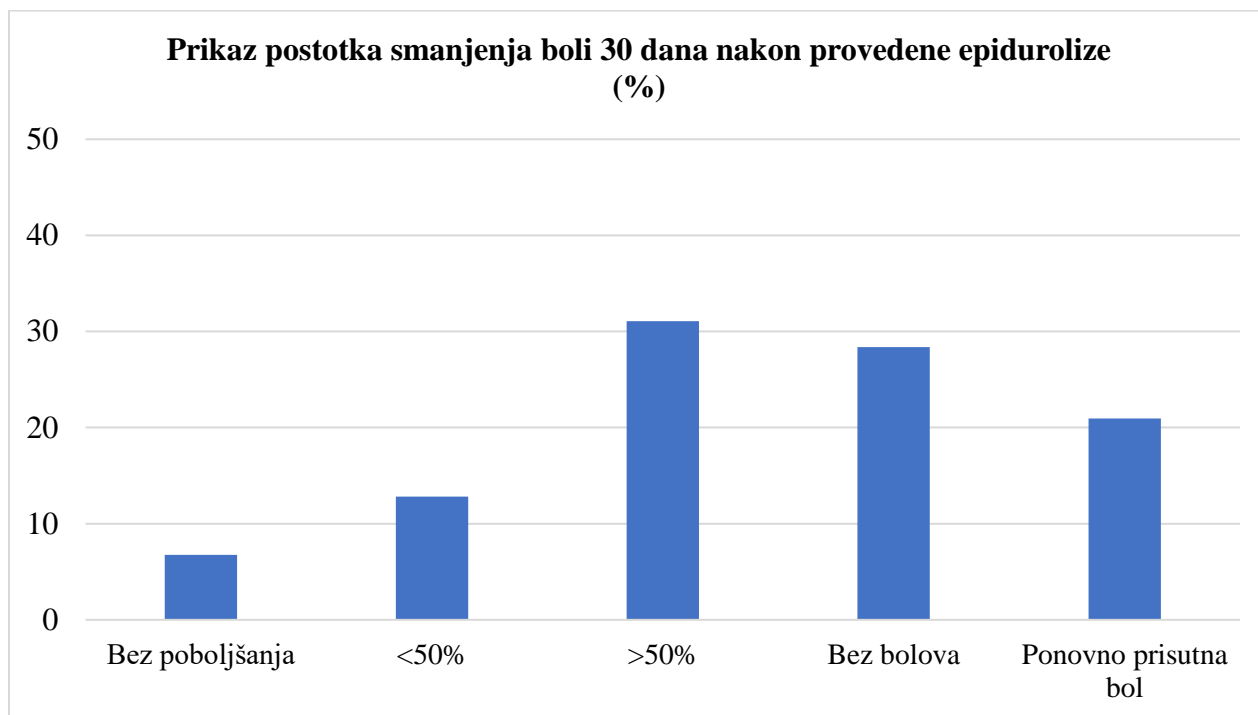
\*Mann-Whitney U Test

Deset dana nakon epiduroolize do smanjenja boli nije došlo samo kod 9,46% (n=14) pacijenata, dok je kod najvećeg broja pacijenata (43,92%) došlo do smanjenja boli > 50% (Slika 7.).



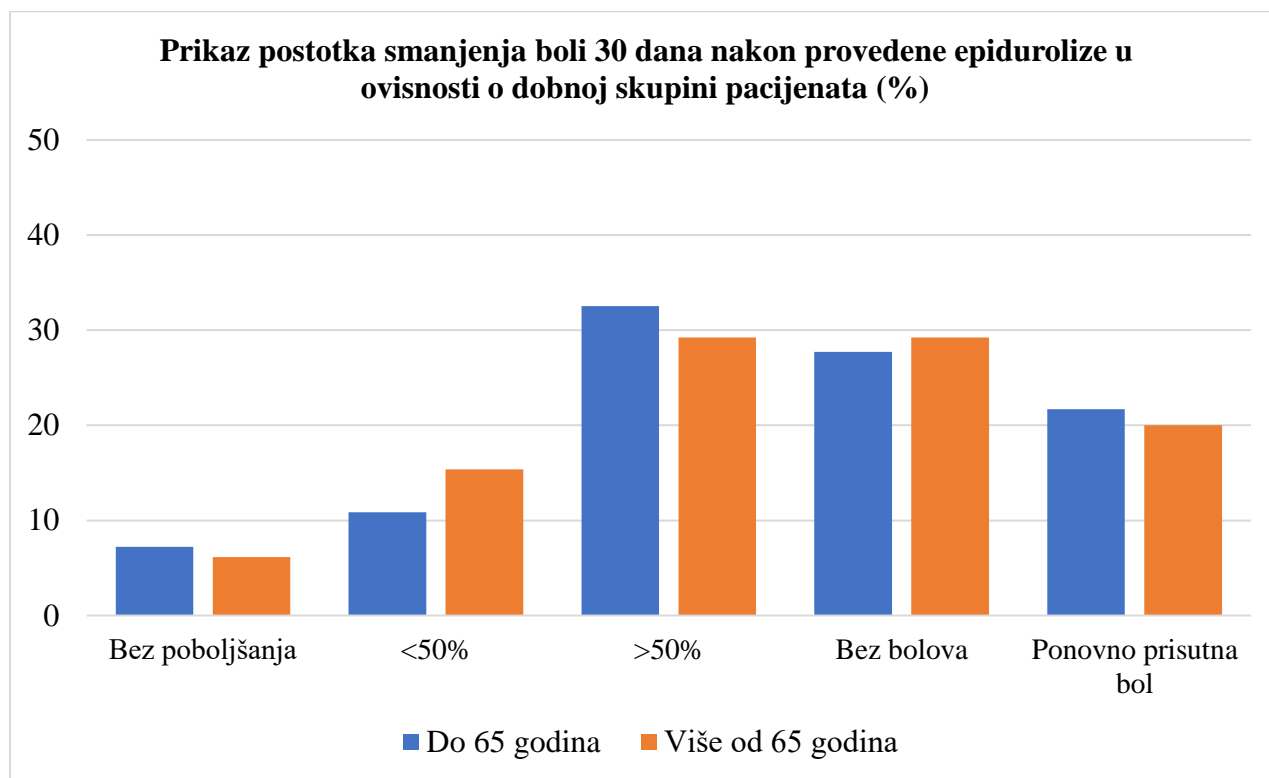
*Slika 7 - grafički prikaz postotka smanjenja boli 10 dana nakon provedene epiduroolize*

Trideset dana nakon epiduroolize smanjenje boli > 50% doživjelo je 31,08% (n=46) pacijenata, bez bolova bilo je 28,38% (n=42) pacijenata, a do ponovnog javljanja bolova došlo je kod 20,95% (n=31) pacijenata (Slika 8.).



Slika 8 – grafički prikaz postotka smanjenja boli 30 dana nakon provedene epiduroolize (%)

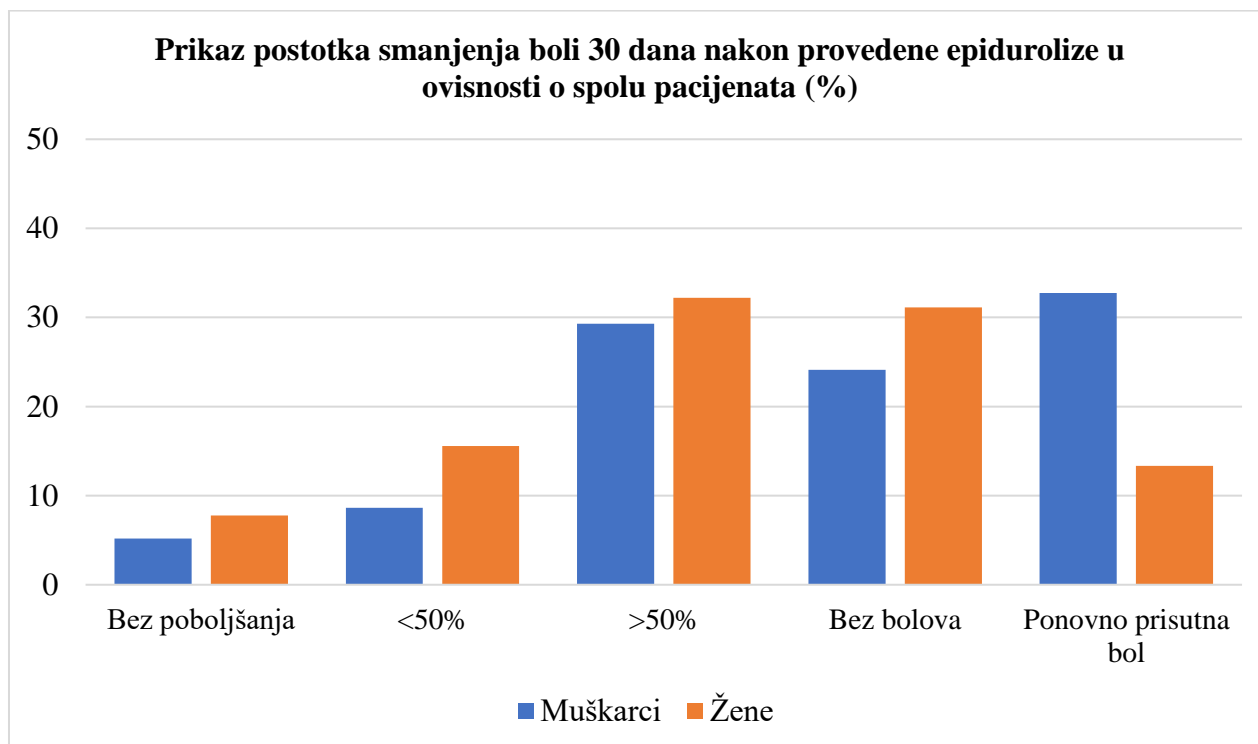
Usporedba pacijenata prema dobnim skupinama ukazuje kako nema statistički značajne razlike u smanjenju bolova nakon provedene epiduroлизe obzirom na dob (Slika 9.).



Slika 9 – grafički prikaz postotka smanjenja boli 30 dana nakon provedene epiduroлизe obzirom na dob pacijenata (%)

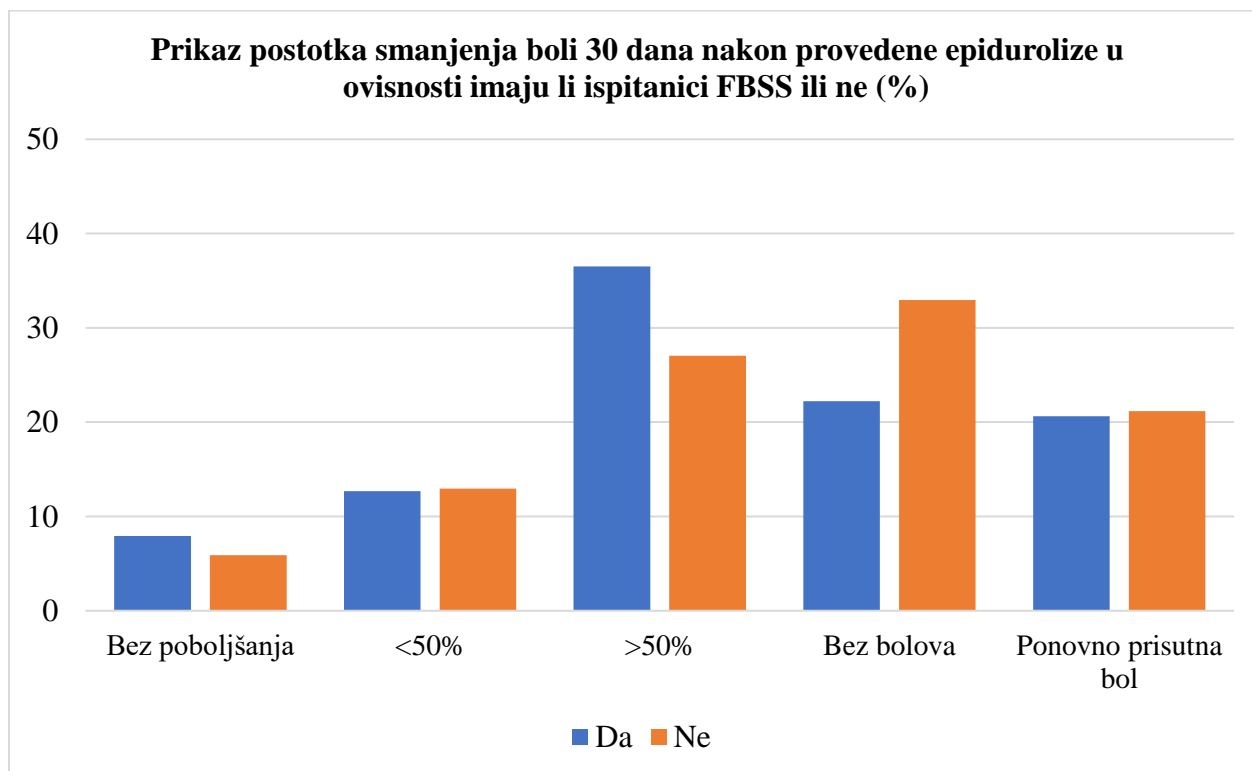


Najveća odstupanja obzirom na spol vidljiva su u kategoriji Ponovno prisutna bol, no obradom podataka nije dokazana statistički značajna razlika u smanjenju bolova nakon provedene epiduroalize obzirom na spol pacijenata (Slika 10.).



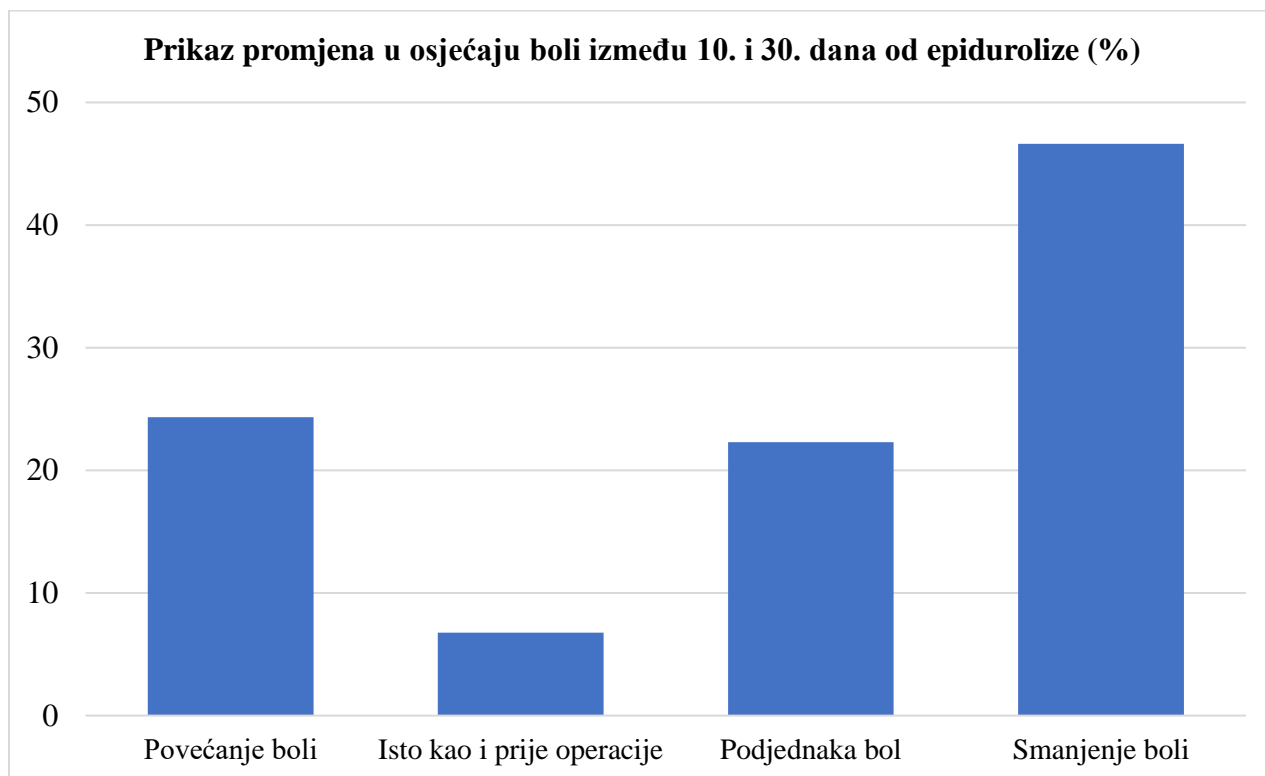
Slika 10 – grafički prikaz postotka smanjenja boli 30 dana nakon provedene epiduroalize obzirom na spol pacijenata (%)

Usporedba pacijenata obzirom na prethodni operativni zahvat ukazuje kako nema statistički značajne razlike u smanjenju bolova nakon provedene epiduroalize među pacijentima (Slika 11.).



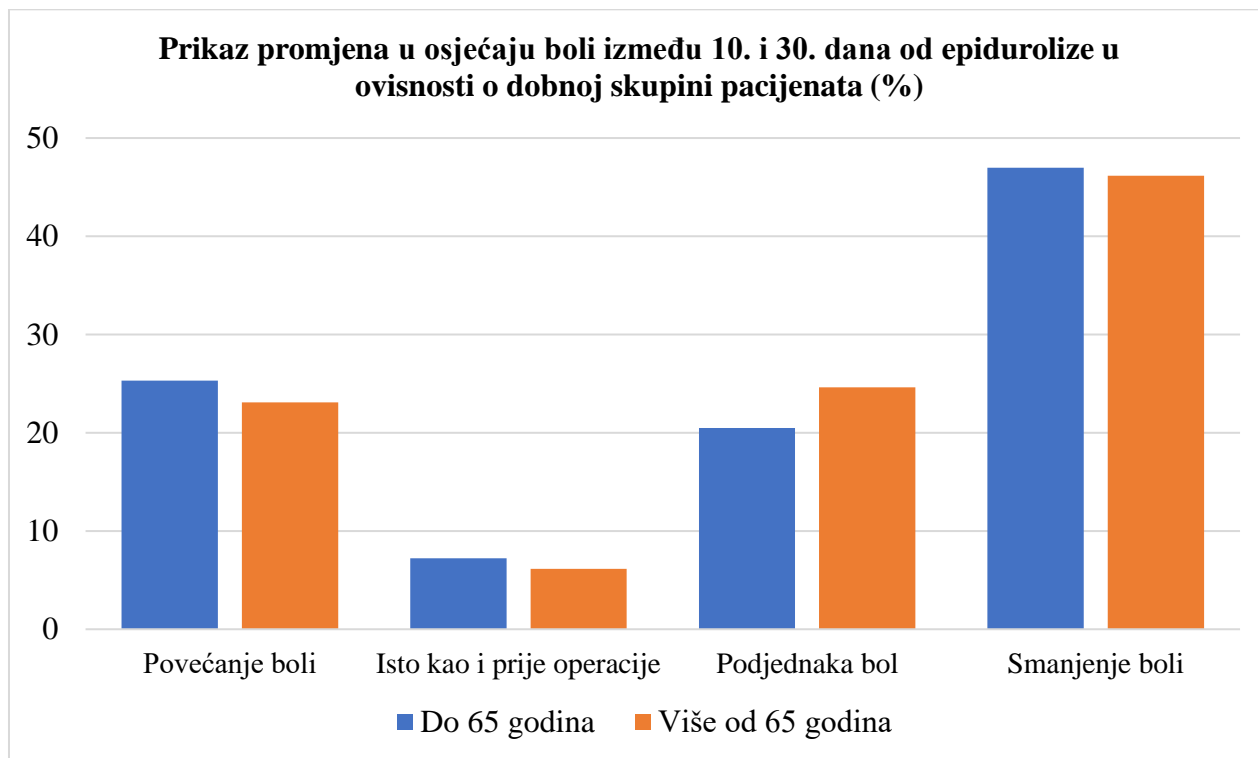
Slika 11 – grafički prikaz smanjenja boli 30 dana nakon epiduroalize obzirom na prethodni zahvat (%)

Usporedbom samoprijavljene boli od strane pacijenta između desetog i tridesetog dana od epiduralne analgezije može se zaključiti da najveći postotak pacijenata doživljava smanjenje boli (46,62%), dok je podjednaku navelo je 22,30% (n=33) pacijenata (Slika 12.).



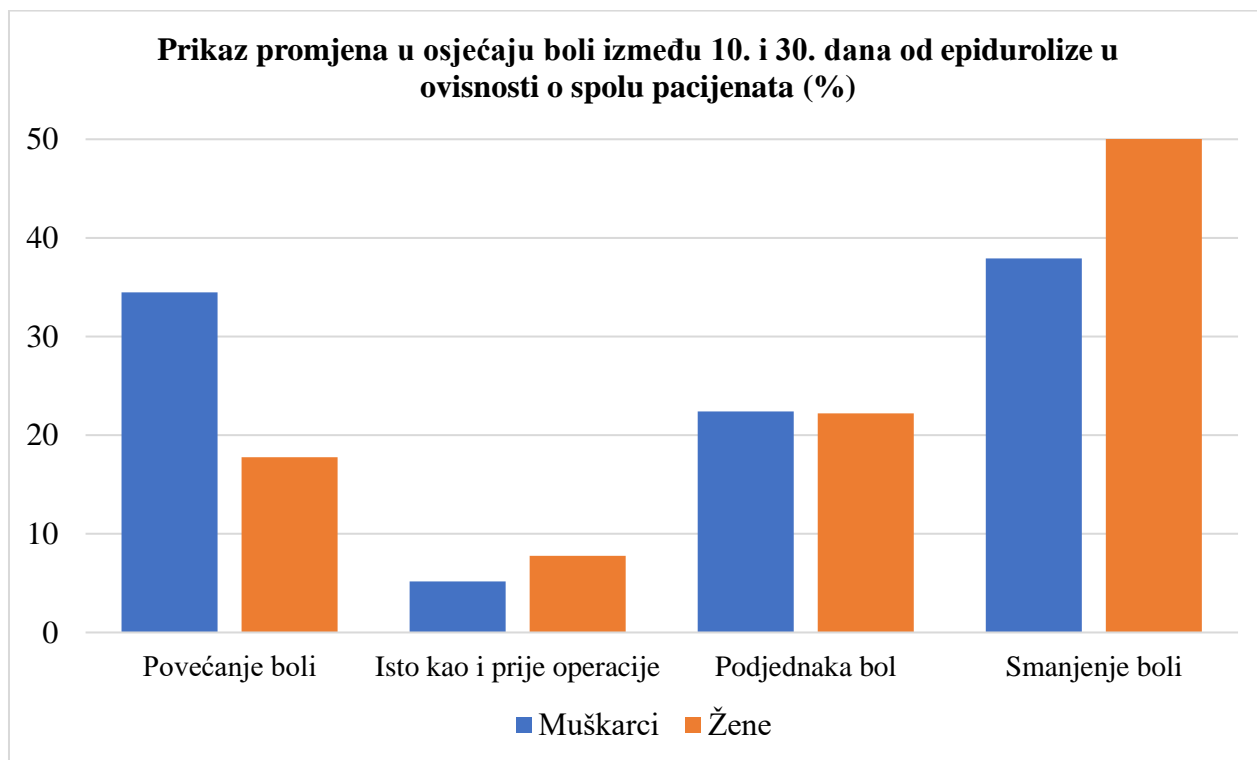
*Slika 12 - grafički prikaz promjena u osjećaju boli između 10. i 30. dana od epiduralne analgezije (%)*

Nema statistički značajne razlike u frekvencijama promjena osjećaja boli između desetog i tridesetog dana od provedene epiduralne, obzirom na dobne skupine (Slika 13.).



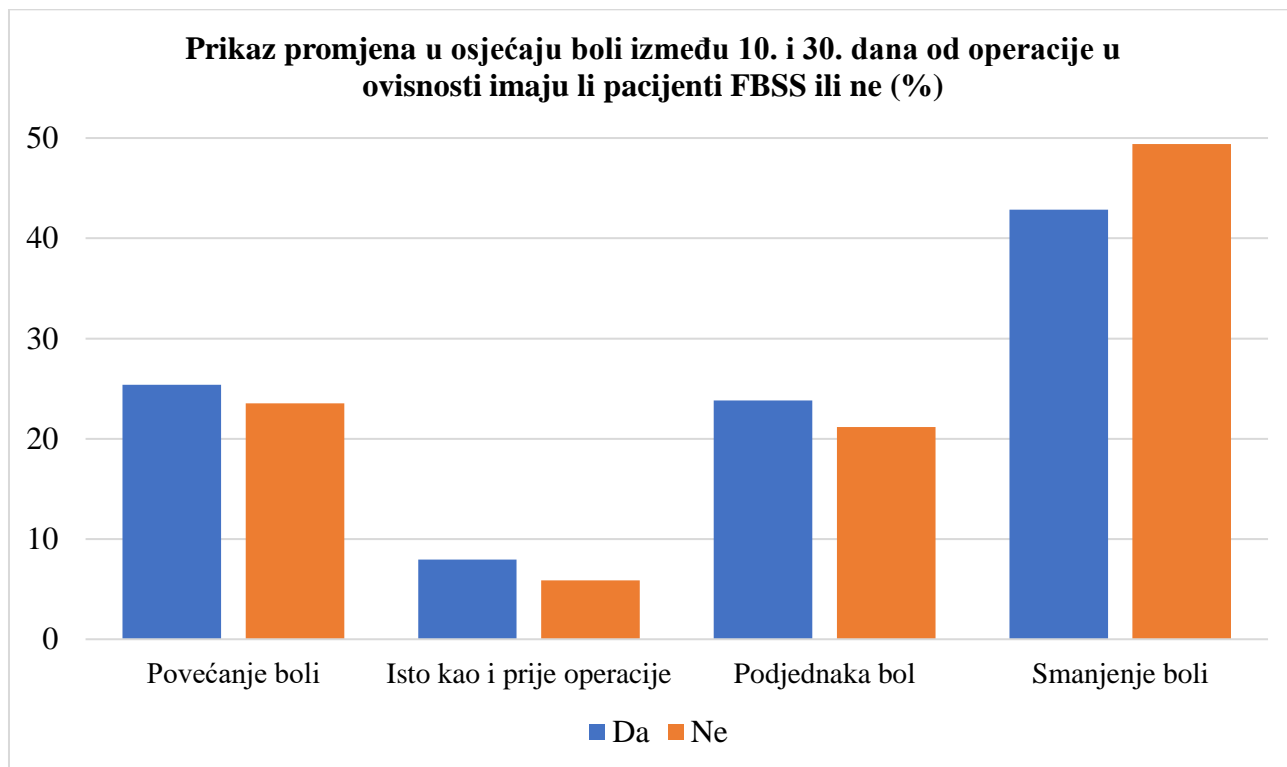
Slika 13 – grafički prikaz promjena u osjećaju boli između 10. i 30. dana od epiduralne obzirom na dob pacijenata (%)

Najveće razlike između pacijenata muškog i ženskog spola vidljive su u kategoriji povećanja boli od desetog do tridesetog dana od epidurolyze, no općenito nema statistički značajne razlike (Slika 14.).



Slika 14 – grafički prikaz promjena u osjećaju boli između 10. i 30. dana od epidurolyze obzirom na spol pacijenata (%)

Najveća odstupanja u osjećaju boli između pacijenata s FBSS-om i onih bez operativnih zahvata vidljiva su u kategoriji smanjenja boli, no razlike nisu statistički značajne (Slika 15.).



Slika 15 - grafički prikaz promjena u osjećaju boli između 10. i 30. dana od operacije obzirom na prethodni zahvat (%)

## 7. RASPRAVA

U vremenskom periodu od 01.01.2019. do 01.01.2024. godine u Kliničkom bolničkom centru Rijeka - Zavod za anesteziologiju, intenzivnu medicinu i liječenje boli provedeno je ukupno 160 epiduroлиза. Uspoređujući pacijente kod kojih je proveden navedeni zahvat, većina (60,63%) je bila ženskog spola, dok je prosječna dob pacijenata bila 62, 34 godine. Najmlađi je pacijent imao samo 24, a najstariji 90 godina. Navedeni su podaci u skladu s globalnom prevalencijom kronične kralježnične boli u području lumbalne kralježnice, koja govori u prilog tome da je ista češća kod žena te u srednjoj životnoj dobi (13,14,18,19,22).

Više od 90% epiduroлиза je provedeno do kraja, dok u 5,63% slučajeva nije bilo moguće provesti zahvat do kraja. Iako ovim istraživanjem nisu prikupljeni podaci o razlozima prekida u provođenju zahvata, prema dosadašnjoj se literaturi može zaključiti da su se javile neke od kardiovaskularnih komplikacija ili je prilikom provođenja epiduroлизе ustanovljeno da je nemoguće navedenim zahvatom otkloniti pronađenu količinu priraslica (57). Također, neki od pacijenata uključenih u istraživanje nisu se javili na kontrolu te samim time nedostaju podaci o uspješnosti provedene epiduroлизе, stoga su isključeni iz daljnje obrade podataka. U daljnju obradi korišteni su podaci o uspješnosti epiduroлизе kod 148 pacijenata.

Najniži rezultat na VAS skali prije provedene epiduroлизе iznosio je 5, a najviši 10. Većina pacijenata (79,73%) prijavila je jaku bol prije epiduroлизе, dok je bol srednjeg intenziteta osjećalo samo 20,27% pacijenata. Deset dana nakon epiduroлизе, 34,46% pacijenata je doživjelo kliničko smanjenje boli do 50%, dok je čak 43,92% pacijenata osjetilo smanjenje boli veće od 50%. Mjesec dana nakon epiduroлизе, 12,84% pacijenata je doživjelo smanjenje boli do 50%, 31,08% je iskusilo smanjenje boli veće od 50%, dok je 28,38% pacijenata bilo potpuno bez bolova, što potvrđuje hipotezu H1.

Navedeni rezultati u skladu su s dosadašnjim provedenim studijama koje dokazuju uspješnost epiduroлизе u kliničkom smanjenju boli za minimalno 50% mjesec dana ili više nakon provedenog zahvata (7,8,58,59,60,61). Ukoliko zbrojimo pacijente kod kojih je došlo do smanjenja boli do 50% te one kod kojih je došlo do većeg smanjenja boli i one koji su bili u potpunosti bez bolova, stopa uspješnosti epiduroлизе u smanjenju boli kod pacijenata uključenih u ovo istraživanje iznosi 72,3%. Podjednaka uspješnost dokazana je u studiji koju su proveli Pereira i sur. čiji su rezultati dokazali da je došlo do smanjenja boli za više od 50% kod 71% pacijenata mjesec dana nakon epiduroлизе (7).

Sindrom neuspjele operacije kralježnice (FBSS) bio je dijagnosticiran kod 42,57% pacijenata prije zahvata epiduralne anestezije, dok je kod njih 57,43% isti zahvat proveden na temelju postavljene dijagnoze kronične kralježnične boli. Kod pacijenata sa sindromom neuspjele operacije kralježnice u većem je postotku došlo do smanjenja boli za više od 50% (36,51%), u usporedbi s drugom skupinom (27,06%). Međutim, pacijenti bez prethodnog operativnog zahvata u većem su postotku doživjeli potpuni izostanak bolova (32,94%) mjesec dana nakon epiduralne anestezije, u usporedbi s pacijentima sa sindromom neuspjele operacije kralježnice (22,22%). Usporedba pacijenata sa sindromom neuspjele operacije kralježnice i onih koji nisu do sada imali operativni zahvat ukazuje kako nema statistički značajne razlike u smanjenju bolova nakon provedene epiduralne anestezije među pacijentima u te dvije skupine, stoga se odbacuje H2 istraživanja.

Navedeni rezultati dobiveni ovim istraživanjem ne slažu se s istraživanjem Kalagac Fabris i sur. koje je dokazalo da je stopa kliničke učinkovitosti od >50% smanjenja boli češće postignuta kod pacijenata sa sindromom neuspjele operacije kralježnice, u usporedbi s onima bez prethodno provedenog operativnog zahvata (8). Iako pregledom dosadašnje literature nisu pronađena druga usporedna istraživanja, stope kliničke učinkovitosti epiduralne anestezije u smanjenju boli (>50%) kod pacijenata sa sindromom neuspjele operacije kralježnice se kreću od 71% do 82% (7,59,60), dok se stope učinkovitosti kod pacijenata bez prethodnih zahvata kreću od 60-90% (62,63). Iz navedenog se može zaključiti da se klinička učinkovitost epiduralne anestezije u smanjenju boli za >50% značajno ne razlikuje obzirom na prethodne zahvate ili ne.

Usporedba smanjenja intenziteta boli s obzirom na spol i dob pacijenata ukazuje na to da nema statistički značajne razlike u smanjenju bolova nakon provedene epiduralne anestezije između ovih karakteristika. Međutim, određene razlike postaju vidljive kada se detaljnije razmotre specifične kategorije pacijenata. Najveće razlike između pacijenata muškog i ženskog spola primjećene su u kategoriji povećanja boli od desetog do tridesetog dana nakon epiduralne anestezije. U toj kategoriji, 34,48% pacijenata muškog spola prijavilo je povećanje boli, dok je isto navelo 17,78% pacijenata ženskog spola. Ove razlike mogu ukazivati na različite reakcije na liječenje i moguće faktore koji utječu na percepciju boli između spolova.

S druge strane, razlike su vidljive i u kategoriji smanjenja boli. Naime, smanjenje boli je prijavilo 52,22% pacijenata ženskog spola, dok je to učinilo 37,93% pacijenata muškog spola. Ovi rezultati suprotstavljaju se dosadašnjim istraživanjima koja sugeriraju da muškarci obično prijavljuju niže razine boli nakon medicinskih zahvata u usporedbi sa ženama.



Važno je napomenuti da su ovi rezultati u suprotnosti s prethodnim istraživanjima koja dokazuju da muškarci prijavljuju nižu razinu boli nakon zahvata u usporedbi sa ženama (67). Ova razlika može biti posljedica različitih čimbenika, uključujući različite pragove boli, subjektivne percepcije boli, kao i specifične karakteristike inicijalnog uzroka boli.

Da bi se bolje razumjeli ovi rezultati, potrebno je dodatno istražiti inicijalne uzroke boli kod pacijenata te pratiti dugoročnost bolova nakon epiduralne anestezije. Također, važno je uzeti u obzir i druge potencijalne varijable kao što su psihološki faktori, prethodna medicinska povijest te socijalno-ekonomski status pacijenata koji mogu utjecati na percepciju i iskustvo boli. Daljnja istraživanja trebala bi obuhvatiti širi uzorak populacije kako bi se osigurali precizniji i reprezentativniji rezultati. Time bi se mogli razjasniti rezultati ovog istraživanja i pružiti dublji uvid u različite faktore koji utječu na smanjenje boli nakon medicinskih zahvata, posebno epiduralne anestezije.

## 8. ZAKLJUČAK

Statističkom obradom podataka korištenih u istraživanju dokazana je klinička učinkovitost epiduroлизe, koja se procjenjuje kao smanjenje boli za >50%, kod pacijenata s kroničnom kralježničnom boli te se potvrđuje H1 istraživanja. Međutim, obradom podataka nije dokazana statistički značajna razlika u kliničkoj učinkovitosti epiduroлизe u smanjenju boli kod pacijenata sa sindromom neuspjele operacije kralježnice i onih bez prethodnih operativnih zahvata na kralježnici pa se odbacuje H2 istraživanja. Prema rezultatima ovog istraživanja, epiduroлиза je podjednako uspješna u smanjenju bolova kod svih pacijenata s kroničnom kralježničnom boli, neovisno o prethodnim operativnim zahvatima.

Obzirom na rastuću globalnu prevalenciju kronične kralježnične boli u području lumbalne kralježnice te prateću onesposobljenost, narušenu kvalitetu života i rastuće troškove zdravstvenog sustava, epiduroлиза je uspješna metoda smanjenja bolova i poboljšanja funkcionalnosti. Potrebno je provesti istraživanja s većim brojem ispitanika, kategorizirati ih obzirom na etiologiju kronične kralježnične boli i/ili provedene operativne zahvate, kako bi se točnije ispitala njezina klinička učinkovitost u specifičnim skupinama pacijenata.

U konačnici, rezultati ovog istraživanja doprinose boljem razumijevanju epiduroлизe kao metode liječenja kronične kralježnične boli i pružaju temelj za buduća istraživanja usmjerena na optimizaciju liječenja i poboljšanje ishoda pacijenata. Ograničenje ovog istraživanja je relativno kratak vremenski period praćenja pacijenata te je potrebno provesti dugoročnije praćenje pacijenata kako bi se ustanovilo u kojoj mjeri i intenzitetu dolazi do vraćanja bolova nakon provedene epiduroлизe.

## LITERATURA

1. GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1545-602.
2. Grotle M, Smastuen MC, Fjeld O, Grovle L, Helgeland J, Storheim K, et al. Lumbar spine surgery across 15 years: trends, complications and reoperations in a longitudinal observational study from Norway. *BMJ Open*. 2019;9(8):028743.
3. Martin BI, Mirza SK, Spina N, Spiker WR, Lawrence B, Brodke DS. Trends in Lumbar Fusion Procedure Rates and Associated Hospital Costs for Degenerative Spinal Diseases in the United States, 2004 to 2015. *Spine* 2019;44(5):369-76.
4. Urits I, Schwartz RH, Brinkman J, Foster L, Miro P, Berger A, et al. An Evidence Based Review of Epidurolysis for the Management of Epidural Adhesions. *Psychopharmacol Bull*. 2020;50:4(1):74-90.
5. Bosscher HA, Heavner JE. Incidence and severity of epidural fibrosis after back surgery: an endoscopic study. *Pain Pract*. 2010;10(1):18-24.
6. Racz GB, Holubec JT. Lysis of Adhesions in the Epidural Space. 1989:57–72. In Springer, Boston, MA.
7. Pereira P, Severo M, Monteiro P, Silva PA, Rebelo V, Castro-Lopes J. M., et al. Results of Lumbar Endoscopic Adhesiolysis Using a Radiofrequency Catheter in Patients with Postoperative Fibrosis and Persistent or Recurrent Symptoms After Discectomy. *Pain Pract*. 2016;16(1):67-79.
8. Kalagac Fabris L, Šuput A, Gusić N, Mamontov P. Epidural adhesiolysis in the management of chronic low back pain in failed back surgery syndrome and in lumbar radicular pain: first year of experience at Pula general hospital, Pula, Croatia – a randomized trial. *Acta medica Croatica*. 2019;73(1):57-64.
9. Hoy D, Bain C, Williams G, et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis Rheum*. 2012;64(6):2028-37.
10. Nicol V, Verdaguer C, Daste C, et al. Chronic Low Back Pain: A Narrative Review of Recent International Guidelines for Diagnosis and Conservative Treatment. *J Clin Med*. 2023;12(4):1685.

11. Gouveia N, Rodrigues A, Eusébio M, et al. Prevalence and social burden of active chronic low back pain in the adult Portuguese population: results from a national survey. *Rheumatol Int.* 2016;36(2):183-97.
12. Andersson GB. Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet.* 1999;354(9178):581-5.
13. Freburger JK, Holmes GM, Agans RP, et al. The rising prevalence of chronic low back pain. *Arch Intern Med.* 2009;169(3):251-8.
14. Noormohammadpour P, Mansournia MA, Koochpayehzadeh J, et al. Prevalence of Chronic Neck Pain, Low Back Pain, and Knee Pain and Their Related Factors in Community-Dwelling Adults in Iran: A Population-based National Study. *Clin J Pain.* 2017;33(2):181-7.
15. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet.* 2018;391(10137):2356-67.
16. Wong CK, Mak RY, Kwok TS, et al. Prevalence, Incidence, and Factors Associated With Non-Specific Chronic Low Back Pain in Community-Dwelling Older Adults Aged 60 Years and Older: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pain.* 2022;23(4):509-34.
17. Allegri M, Montella S, Salici F, et al. Mechanisms of low back pain: a guide for diagnosis and therapy. *F1000Res.* 2016;5:1000.
18. Meucci RD, Fassa AG, Faria NM. Prevalence of chronic low back pain: systematic review. *Rev Saude Publica.* 2015;49:1.
19. Shiri R, Solovieva S, Husgafvel-Pursiainen K, et al. The association between obesity and the prevalence of low back pain in young adults: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Am J Epidemiol.* 2008;167(9):1110-9.
20. Fejer R, Ruhe A. What is the prevalence of musculoskeletal problems in the elderly population in developed countries? A systematic critical literature review. *Chiropr Man Therap.* 2012;20(1):31.
21. Hoy D, March L, Brooks P, et al. The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis.* 2014;73(6):968-74.
22. Kahere M, Ginindza T. The prevalence and risk factors of chronic low back pain among adults in KwaZulu-Natal, South Africa: an observational cross-sectional hospital-based study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021;22(1):955.

23. Barrey CY, Le Huec JC; French Society for Spine Surgery. Chronic low back pain: Relevance of a new classification based on the injury pattern. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019;105(2):339-46.
24. Jonsdottir S, Ahmed H, Tómasson K, Carter B. Factors associated with chronic and acute back pain in Wales, a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):215.
25. Alshammari HS, Alshammari AS, Alshammari SA, Ahamed SS. Prevalence of Chronic Pain After Spinal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus.* 2023;15(7):41841.
26. Burton CV. Failed back surgery patients: the alarm bells are ringing. *Surg Neurol.* 2006;65(1):5-6.
27. Treede RD, Rief W, Barke A, et al. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). *Pain.* 2019;160(1):19-27.
28. Ampat G, George JS, Clynch AL, Sims JMG. Spinal fusion surgery - the need to follow the 'BRAN' toolkit (benefits, risks, alternatives, nothing): a case report. *J Surg Case Rep.* 2022;2022(9):431.
29. Thomson S. Failed back surgery syndrome - definition, epidemiology and demographics. *Br J Pain.* 2013;7(1):56-9.
30. Parker SL, Mendenhall SK, Godil SS, et al. Incidence of Low Back Pain After Lumbar Discectomy for Herniated Disc and Its Effect on Patient-reported Outcomes. *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473(6):1988-99.
31. Chan CW, Peng P. Failed back surgery syndrome. *Pain Med.* 2011;12(4):577-606.
32. Skolasky RL, Wegener ST, Maggard AM, Riley LH 3rd. The impact of reduction of pain after lumbar spine surgery: the relationship between changes in pain and physical function and disability. *Spine.* 2014;39(17):1426-32.
33. Shamim MS, Parekh MA, Bari ME, Enam SA, Khursheed F. Microdiscectomy for lumbosacral disc herniation and frequency of failed disc surgery. *World Neurosurg.* 2010;74(6):611-16.
34. Peul WC, van den Hout WB, Brand R, Thomeer RT, Koes BW; Leiden-The Hague Spine Intervention Prognostic Study Group. Prolonged conservative care versus early surgery in patients with sciatica caused by lumbar disc herniation: two year results of a randomised controlled trial. *BMJ.* 2008;336(7657):1355-8.

35. Urits I, Burshtein A, Sharma M, et al. Low Back Pain, a Comprehensive Review: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *Curr Pain Headache Rep.* 2019;23(3):23.
36. Pearson A, Lurie J, Tosteson T, Zhao W, Abdu W, Weinstein JN. Who should have surgery for spinal stenosis? Treatment effect predictors in SPORT. *Spine (Phila Pa 1976).* 2012;37(21):1791-802.
37. Fokter SK, Yerby SA. Patient-based outcomes for the operative treatment of degenerative lumbar spinal stenosis. *Eur Spine J.* 2006;15(11):1661-9.
38. Sebaaly A, Lahoud MJ, Rizkallah M, Kreichati G, Kharrat K. Etiology, Evaluation, and Treatment of Failed Back Surgery Syndrome. *Asian Spine J.* 2018;12(3):574-85.
39. Voorhies RM, Jiang X, Thomas N. Predicting outcome in the surgical treatment of lumbar radiculopathy using the Pain Drawing Score, McGill Short Form Pain Questionnaire, and risk factors including psychosocial issues and axial joint pain. *Spine J.* 2007;7(5):516-24.
40. Carragee EJ. Psychological screening in the surgical treatment of lumbar disc herniation. *Clin J Pain.* 2001;17(3):215-9.
41. Phillips FM, Cunningham B. Managing chronic pain of spinal origin after lumbar surgery: the role of decompressive surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002;27(22):2547-54.
42. Nachemson AL. Evaluation of results in lumbar spine surgery. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1993;251:130-3.
43. Asch HL, Lewis PJ, Moreland DB, et al. Prospective multiple outcomes study of outpatient lumbar microdiscectomy: should 75 to 80% success rates be the norm?. *J Neurosurg.* 2002;96(1):34-44.
44. Hong X, Liu L, Bao J, Shi R, Fan Y, Wu X. Characterization and Risk Factor Analysis for Reoperation After Microendoscopic Discectomy. *Orthopedics.* 2015;38(6):490-6.
45. Kumar MN, Baklanov A, Chopin D. Correlation between sagittal plane changes and adjacent segment degeneration following lumbar spine fusion. *Eur Spine J.* 2001;10(4):314-9.
46. Ross JS, Robertson JT, Frederickson RC, et al. Association between peridural scar and recurrent radicular pain after lumbar discectomy: magnetic resonance evaluation. ADCON-L European Study Group. *Neurosurgery.* 1996;38(4):855-63.
47. LaRocca H, Macnab I. The laminectomy membrane. Studies in its evolution, characteristics, effects and prophylaxis in dogs. *J Bone Joint Surg Br.* 1974;56(3):545-50.

48. Fritsch EW, Heisel J, Rupp S. The failed back surgery syndrome: reasons, intraoperative findings, and long-term results: a report of 182 operative treatments. *Spine*. 1996;21(5):626-33.
49. Zeinalizadeh M, Miri SM, Ardalan FA, et al. Reduction of epidural fibrosis and dural adhesions after lamina reconstruction by absorbable cement: an experimental study. *Spine J*. 2014;14(1):113-8.
50. Robertson JT. Role of peridural fibrosis in the failed back: a review. *Eur Spine J*. 1996;5(1):2-6.
51. Racz GB, Heavner JE, Trescot A. Percutaneous lysis of epidural adhesions--evidence for safety and efficacy. *Pain Pract*. 2008;8(4):277-86.
52. Samy Abdou M, Hardy RW Jr. Epidural fibrosis and the failed back surgery syndrome: history and physical findings. *Neurol Res*. 1999;21(1):5-8.
53. Annertz M, Jönsson B, Strömquist B, Holtås S. No relationship between epidural fibrosis and sciatica in the lumbar postdiscectomy syndrome. A study with contrast-enhanced magnetic resonance imaging in symptomatic and asymptomatic patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1995;20(4):449-53.
54. Choi HY, Jo DJ. Six Revision Surgeries for Massive Epidural Fibrosis with Recurrent Pain and Weakness in the Left Lower Extremity. *Medicina (Kaunas)*. 2022;58(3):371.
55. Pereira P, Severo M, Monteiro P, et al. Results of Lumbar Endoscopic Adhesiolysis Using a Radiofrequency Catheter in Patients with Postoperative Fibrosis and Persistent or Recurrent Symptoms After Discectomy. *Pain Pract*. 2016;16(1):67-79.
56. Rydevik B, Holm S, Brown MD, Lundborg G. Diffusion from the cerebrospinal fluid as a nutritional pathway for spinal nerve roots. *Acta Physiol Scand*. 1990;138(2):247-8.
57. Lee F, Jamison DE, Hurley RW, Cohen SP. Epidural lysis of adhesions. *Korean J Pain*. 2014;27(1):3-15.
58. Chun-jing H, Hao-xiong N, Jia-xiang N. The application of percutaneous lysis of epidural adhesions in patients with failed back surgery syndrome. *Acta Cir Bras*. 2012;27(4):357-62.
59. Manchikanti L, Singh V, Cash KA, Pampati V. Assessment of effectiveness of percutaneous adhesiolysis and caudal epidural injections in managing post lumbar surgery syndrome: 2-year follow-up of a randomized, controlled trial. *J Pain Res*. 2012;5:597-608.
60. Manchikanti L, Singh V, Cash KA, Pampati V, Datta S. A comparative effectiveness evaluation of percutaneous adhesiolysis and epidural steroid injections in managing

- lumbar post surgery syndrome: a randomized, equivalence controlled trial. *Pain Physician*. 2009;12(6):355-68.
61. Helm I S, Benyamin RM, Chopra P, Deer TR, Justiz R. Percutaneous adhesiolysis in the management of chronic low back pain in post lumbar surgery syndrome and spinal stenosis: a systematic review. *Pain Physician*. 2012;15(4):435-62.
  62. Manchikanti L, Rivera JJ, Pampati V, et al. One day lumbar epidural adhesiolysis and hypertonic saline neurolysis in treatment of chronic low back pain: a randomized, double-blind trial. *Pain Physician*. 2004;7(2):177-86.
  63. Manchikanti L, Boswell MV, Rivera JJ, et al. A randomized, controlled trial of spinal endoscopic adhesiolysis in chronic refractory low back and lower extremity pain. *BMC Anesthesiol*. 2005;5:10.
  64. Donato AD, Fontana C, Pinto R, Beltrutti D, Pinto G. The effectiveness of endoscopic epidurolysis in treatment of degenerative chronic low back pain: a prospective analysis and follow-up at 48 months. *Acta Neurochir Suppl*. 2011;108:67-73.
  65. Gerdesmeyer L, Wagenpfeil S, Birkenmaier C, et al. Percutaneous epidural lysis of adhesions in chronic lumbar radicular pain: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Pain Physician*. 2013;16(3):185-96.
  66. Hsu E, Atanelov L, Plunkett AR, Chai N, Chen Y, Cohen SP. Epidural lysis of adhesions for failed back surgery and spinal stenosis: factors associated with treatment outcome. *Anesth Analg*. 2014;118(1):215-24.
  67. Leveille SG, Zhang Y, McMullen W, Kelly-Hayes M, Felson DT. Sex differences in musculoskeletal pain in older adults. *Pain*. 2005;116(3):332-8.
  68. Inman SL, Faut-Callahan M, Swanson BA, Fillingim RB. Sex differences in responses to epidural steroid injection for low back pain. *J Pain*. 2004;5(8):450-7.
  69. Bailey A. Risk factors for low back pain in women: still more questions to be answered. *Menopause*. 2009;16(1):3-4.
  70. Wáng YX, Wáng JQ, Káplár Z. Increased low back pain prevalence in females than in males after menopause age: evidences based on synthetic literature review. *Quant Imaging Med Surg*. 2016;6(2):199-206.
  71. Wong GK, Arab AA, Chew SC, Naser B, Crawford MW. Major complications related to epidural analgesia in children: a 15-year audit of 3,152 epidurals. *Can J Anaesth*. 2013;60(4):355-63.



72. Manchikanti L, Malla Y, Wargo BW, Cash KA, Pampati V, Fellows B. A prospective evaluation of complications of 10,000 fluoroscopically directed epidural injections. *Pain Physician*. 2012;15(2):131-40.
73. Talu GK, Erdine S. Complications of epidural neuroplasty: a retrospective evaluation. *Neuromodulation*. 2003;6(4):237-47.
74. Wagner KJ, Sprenger T, Pecho C, et al. Risks and complications of epidural neurolysis - a review with case report. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 2006;41(4):213-22.
75. Perkins WJ, Davis DH, Huntoon MA, Horlocker TT. A retained Racz catheter fragment after epidural neurolysis: implications during magnetic resonance imaging. *Anesth Analg*. 2003;96(6):1717-9.
76. Veihelmann A, Devens C, Trouillier H, Birkenmaier C, Gerdesmeyer L, Refior HJ. Epidural neuroplasty versus physiotherapy to relieve pain in patients with sciatica: a prospective randomized blinded clinical trial. *J Orthop Sci*. 2006;11(4):365-9.
77. Ho KY, Manghnani P. Acute monoplegia after lysis of epidural adhesions: a case report. *Pain Pract*. 2008;8(5):404-7.
78. Birkenmaier C, Redeker J, Sievers B, Melcher C, Jansson V, Mayer-Wagner S. An evaluation of medications commonly used for epidural neurolysis procedures in a human fibroblast cell culture model. *Reg Anesth Pain Med*. 2011;36(2):140-4.
79. Svendsen O, Edwards CN, Lauritzen B, Rasmussen AD. Intramuscular injection of hypertonic saline: in vitro and in vivo muscle tissue toxicity and spinal neurone c-fos expression. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 2005;97(1):52-7.
80. Asomugha EU, Miller JA, McLain RF. Surgical Site Infections in Posterior Lumbar Surgery: A Controlled-Cohort Study of Epidural Steroid Paste. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2017;42(1):63-9.
81. Akinduro OO, Miller BA, Haussen DC, Pradilla G, Ahmad FU. Complications of intraoperative epidural steroid use in lumbar discectomy: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Focus*. 2015;39(4):12.
82. Hu A, Gu X, Guan X, Fan G, He S. Epidural versus intravenous steroids application following percutaneous endoscopic lumbar discectomy. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(18):0654.
83. Lee CH, Son JW, Kim U. Reverse Takotsubo Cardiomyopathy following Inadvertent Intrathecal Injection during Percutaneous Epidural Neuroplasty. *Heart Lung Circ*. 2015;24(9):148-51.

84. Kim SB, Kim MK, Kim KD, Lim YJ. Unintended complication of intracranial subdural hematoma after percutaneous epidural neuroplasty. *J Korean Neurosurg Soc.* 2014;55(3):170-2.
85. Magro E, Remy-Neris O, Seizeur R, Allano V, Quinio B, Dam-Hieu P. Bilateral subdural hematoma following implantation of intrathecal drug delivery device. *Neuromodulation.* 2011;14(2):179-82.
86. Brito-García N, García-Pérez L, Kovacs FM, et al. Efficacy, Effectiveness, Safety, and Cost-effectiveness of Epidural Adhesiolysis for Treating Failed Back Surgery Syndrome. A Systematic Review. *Pain Med.* 2019;20(4):692-706.

## PRILOZI

Slika 1 - CT prikaz epiduralnih priraslica lumbalne kralježnice. Izvor: <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9141985/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9141985/</a> .....	8
Slika 2 - uvođenje katetera u sakralni kanal. Izvor: Autor rada. ....	12
Slika 3 - grafički prikaz provedenih zahvata epiduroolize od 2019. do 2023. godine.....	22
Slika 4 - grafički prikaz provedenih zahvata epiduroolize po uspješnosti provedbe .....	24
Slika 5 - grafički prikaz pacijenta koji su imali FBSS prije epiduroolize.....	25
Slika 6 – grafički prikaz intenziteta boli prije epiduroolize .....	26
Slika 7 - grafički prikaz postotka smanjenja boli 10 dana nakon provedene epiduroolize .....	28
Slika 8 – grafički prikaz postotka smanjenja boli 30 dana nakon provedene epiduroolize (%)	29
Slika 9 – grafički prikaz postotka smanjenja boli 30 dana nakon provedene epiduroolize obzirom na dob pacijenata (%).....	30
Slika 10 – grafički prikaz postotka smanjenja boli 30 dana nakon provedene epiduroolize obzirom na spol pacijenata (%).....	31
Slika 11 – grafički prikaz smanjenja boli 30 dana nakon epiduroolize obzirom na prethodni zahvat (%).....	32
Slika 12 - grafički prikaz promjena u osjećaju boli između 10. i 30. dana od epiduroolize (%)	33
Slika 13 – grafički prikaz promjena u osjećaju boli između 10. i 30. dana od epiduroolize obzirom na dob pacijenata (%).....	34
Slika 14 – grafički prikaz promjena u osjećaju boli između 10. i 30. dana od epiduroolize obzirom na spol pacijenata (%) .....	35
Slika 15 - grafički prikaz promjena u osjećaju boli između 10. i 30. dana od operacije obzirom na prethodni zahvat (%) .....	36
Tablica 1. Prikaz prosječnih vrijednosti dobi ispitanika u ovisnosti o spolu.....	23
Tablica 2. Prikaz VAS skale u ovisnosti o dobi, spolu i FBSS-u.....	27

## **ŽIVOTOPIS**

Alen Horozović rođen je 08.10.1996. godine u Rijeci. Osnovnu školu završio je 2011. godine u Rijeci, dok je srednju medicinsku školu u Rijeci smjera medicinska sestra/tehničar završio 2015./2016. godine. Preddiplomski stručni studij sestrinstva na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci završio je 2021./2022. godine. Tijekom vlastitog obrazovanja aktivan je volonter na raznim događanjima. Od 12. mjeseca 2020. godine djelatnik je Klinike za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje KBC-a Rijeka. Tijekom vlastita obrazovanja, kao i susret sa bolesnicima tijekom profesionalnog rada rezultirali su odabirom ove teme.