

# Valjanost minimalno invazivne kirurgije u liječenju degeneracijske bolesti slabinske kralješnice

---

Lovrić, Marko

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:152:425318>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-11**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Medicine Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**

**SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I**

**DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

**Marko Lovrić**

**VALJANOST MINIMALNO INVAZIVNE**

**KIRURGIJE U LIJEČENJU**

**DEGENERACIJSKE BOLESTI**

**SLABINSKE KRALJEŠNICE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2020.**

Rad je ostvaren u Klinici za neurokirurgiju Kliničkoga bolničkoga centra Osijek.

Mentor rada: doc. dr. sc. Dario Mužević, dr. med.

Rad sadržava: 31 list, 7 tablica i 2 slike.

## **PREDGOVOR**

Veliko hvala mom mentoru doc. dr. sc. Dariu Muževiću, dr. med., na posvećenosti, nesebičnoj pomoći, trudu i strpljenju koje mi je darovao čitavo vrijeme, tijekom izrade moga diplomskoga rada.

Također veliko hvala svim djelatnicima Klinike za neurokirurgiju, Kliničkog bolničkog centra Osijek.

Iskrene zahvale svim mojim prijateljima koji su mi bili podrška i oslonac tijekom cijeloga studija.

Na kraju, najviše se zahvaljujem svojoj obitelji; ocu, majci, sestri i bratu na podršci, ljubavi i ohrabrenju koje su mi pružali cijelo vrijeme tijekom moga studija.

## SADRŽAJ

1. UVOD	
1.1. Anatomija i biomehanika slabinske kralješnice.....	1
1.2. Epidemiologija i patofiziologija degeneracijske bolesti slabinske kralješnice.....	2
1.3. Klinička slika degeneracijske bolesti slabinske kralješnice.....	4
1.4. Radiološka dijagnostika degeneracijske bolesti slabinske kralješnice.....	5
1.5. Kirurško liječenje degeneracijske bolesti slabinske kralješnice.....	6
1.5.1. Konvencionalne metode kirurškoga liječenja degeneracijske bolesti slabinske kralješnice.....	6
1.5.2. Minimalno invazivne metode kirurškoga liječenja degeneracijske bolesti slabinske kralješnice.....	7
2. HIPOTEZA.....	8
3. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	9
4. ISPITANICI I METODE.....	10
4.1. Ustroj studije.....	10
4.2. Ispitanici.....	10
4.3. Metode.....	10
4.4. Statističke metode.....	12
5. REZULTATI.....	13
6. RASPRAVA.....	21
7. ZAKLJUČAK.....	25
8. SAŽETAK.....	26
9. SUMMARY.....	27
10. LITERATURA.....	28
11. ŽIVOTOPIS.....	31

## 1. UVOD

### 1.1. Anatomija i biomehanika slabinske kralješnice

Kralješnica (*columna vertebralis*) kao dio aksijalnoga skeleta, pruža se od lubanje, kranijalno, do zdjelice, kaudalno, te u odraslih osoba normalno ima oblik dvostrukoga slova S, odnosno fiziološku vratnu i slabinsku lordozu te prsnu i križnu kifozu.

Tipično, kralješnica je građena od 33 ili 34 kralješka (*vertebrae*). Ovisno o dijelu tijela u kojem se pojedini kralješci nalaze, podijeljeni su u pet sljedećih skupina: 7 vratnih (*vertebrae cervicales*), 12 prsnih (*vertebrae thoracicae*), 5 slabinskih (*vertebrae lumbales*), 5 križnih (*vertebrae sacrales*) te 4 ili 5 trtičnih (*vertebrae coccygae*) (1). Vratni, prsni i slabinski zajedno čine skupinu od 24 kralješka, međusobno su spojeni međukralješničnim kolutima (*disci intervertebrales*) te čine gibljivu komponentu kralješnice, dok križni i trtični, već u prvim godinama života međusobno srastu i zato nemaju mogućnost međusobnoga gibanja (2).

Svi kralješci imaju neka zajednička anatomska obilježja pa tako svaki ima tijelo (*corpus vertebrae*) i luk (*arcus vertebrae*) te zajedno sa žutom svezom (*ligamentum flavum*), koja se proteže između dva susjedna luka kralješka, omeđuju i zatvaraju kralješnički otvor (*foramen vertebrale*). Nadalje, svaki kralješak ima četiri zglobna nastavka (*processus articulares*), po dva s gornje i dva s donje strane, par poprečnih nastavaka (*processus transversus*) te jedan šiljasti nastavak (*processus spinosus*). Unutar kralješničnoga otvora nalazi se kralješnična moždina (*medulla spinalis*), duga otprilike 45 centimetara. Kralješnična se moždina isto tako dijeli na vratni, prsni te slabinski dio te iz nje izlazi 31 par moždinskih živaca, koji kroz prvi intervertebralni otvor (*foramen intervertebrale*) prolaze sasvim vodoravno, a prema kaudalno su položeni sve više koso. Na kraju, zbog okomitog usmjerenja živaca prema dolje, oblikuju strukturu nalik na konjski rep (*cauda equina*) (1).

Anatomija slabinskih kralješaka usko je povezana s biomehaničkom funkcijom tog dijela kralješnice, jer je ona kao takva potpora cijelom gornjem dijelu tijela pa prema tome i nosi najveći dio tereta (3). Osobitosti slabinskih kralješaka su: masivno tijelo, rebreni nastavak, zakrčljali poprečni nastavak te masivan i vodoravno položen šiljasti nastavak. Peti slabinski kralješak (L5), naslanja se i tvori zglob s prvim križnim kralješkom (S1), odnosno križnom kosti (*os sacrum*). Tijelo L5 je najmasivnije u odnosu na sve ostale kralješke, klinastoga je oblika te s križnom kosti zatvara kut od 130° (1).

Međukralješnički kolat građen je od vezivnog prstena (*anulus fibrosus*), čija se vlakna međusobno križaju u raznim smjerovima te želatinaste jezgre (*nucleus pulposus*), koja je elastična te je više građena od hrskavičnog nego vezivnog tkiva. Svaki je međukralješnički spoj sprijeda omeđen prednjom uzdužnom (*ligamentum longitudinale anterius*) i straga stražnjom uzdužnom svezom (*ligamentum longitudinale posterius*). U biomehaničkom smislu, međukralješnički spoj ublažuje opterećenje koje se stvara iznad svakog kralješka (1,2).

## 1.2. Epideomiologija i patofiziologija degeneracijske bolesti slabinske kralješnice

Degeneracijska bolest slabinske kralješnice jedan je od uzroka boli u križima (engl. *low back pain*). Prema podacima iz 2012. godine, prikazano je kako bol u križima dolazi uz zapadni stil života, nešto je češća kod ženske populacije s najvećom pojavnosti između četrdesete i osamdesete godine života te tendencijom pogoršanja boli starenjem (4).

Na razvoj bolesti najviše utječe zanimanje, način života te genetska predispozicija. Također je zabilježena povećana incidencija bolesti kod osoba čiji posao uključuje podizanje tereta, učestalo saginjanje te dugotrajno sjedenje. Isto tako, pušenje, pretilost i manjak fizičke aktivnosti pogoduju nastanku bolesti. Genetska predispozicija ipak ima najveći utjecaj na tijek i ishod bolesti, i to mutacije na genima za kolagen tipa 1 (COL1), kolagen tipa 9 (COL 9), receptor za vitamin D (VDR) te proteoglikan želatinaste jezgre agrekan (5).

Bolest se prije svega javlja kao posljedica djelovanja fiziološke i nefiziološke sile na slabinski dio kralješnice. Pored djelovanja sile, pokretljivost dinamičkog segmenta kralješnice uvelike utječe na razvoj bolesti pa su tako promjene najučestalije u području gdje je pokretljivost najveća, a to je između četvrtog i petog (L4-L5) slabinskog te petog slabinskog i prvog križnog (L5-S1) kralješka. Promjene počinju već pred kraj prvog desetljeća života te se razvijaju procesom starenja. Najčešće u podlozi bolesti stoji avaskularizacija međukralješničkog spoja, koji se od adolescencije prehranjuje isključivo difuzijom, a kao posljedica dolazi do dehidracije i gubitka želatinaste strukture jezgre međukralješničkog spoja (2). Drugi patofiziološki mehanizam nastanka je ponavljana mikrotrauma vezivnog prstena, koja je učestala kod mlade populacije, posebno kod sportaša. Sportovi koji uključuju intenzivnu rotaciju te fleksiju i ekstenziju slabinske kralješnice dovode do mikrotrauma (engl.

*stress fracture*) vezivnog prstena, koji stoga ne stigne u potpunosti zacijeliti prije sljedećega opterećenja, odnosno traume (6).

Kako bi se bolest što bolje dijagnosticirala i liječila, potrebno je razlučiti sljedeće pojmove koji su povezani s bolesti: spondiloza, stenoza spinalnog kanala te spondilolisteza. Spondiloza se definira kao kralješnični osteoartritis, odnosno degenerativna promjena koja dovodi do propadanja međukralješničkog spoja. Budući da je progresivnog tijeka, s vremenom dovodi do kolapsa i sužavanja intervertebralnog prostora. Posljedično degeneraciji, dolazi do kalcifikacije degeneriranoga dijela kralješnice te stvaranja osteofita na trupovima kralješaka, prilikom pokušaja stabilizacije kralješničkog stupa. Stenoza spinalnog kanala podrazumijeva suženje spinalnog kanala koje može biti kongenitalno, ali puno je češće u sklopu degeneracijske bolesti, odnosno diskalne hernijacije. Razlikujemo centralnu stenozu spinalnog kanala, koja je ujedno i najrjeđa, upravo zbog postojanja čvrste stražnje uzdužne sveze. Lateralna stenoza dovodi do suženja ispod zglobnih površina kralješaka te foraminalna, koja podrazumijeva suženje smješteno upravo u području na kojem živac izlazi iz kralješničkoga kanala - u intervertebralnom otvoru. Spondilolisteza je stanje u kojem dolazi do pomaka gornjeg trupa kralješka prema naprijed, u odnosu na donji. Ona isto tako dovodi do stenozu spinalnog kanala, ali može dovesti i do frakture korijena luka kralješka (7).

Prema North American Spine Society, patologiju međukralješničkog spoja možemo opisati kao hernijaciju, „bulging“, protruziju, ekstruziju, sekvestraciju te intravertebralnu hernijaciju (*Schmorloe hernije*).

Hernijacija je širok pojam koji se definira kao lokalizirana dislokacija dijela diska iza anatomskih granica međukralješničkog prostora. Granica međukralješničkog diska određena je gornjom i donjom površinom trupa kralješka, i vanjskim rubovima apofiza trupova kralješaka, isključujući osteofite. „Bulging“ diska se opisuje kao proširenje međukralješničkog spoja periferno preko granice određene trupom kralješka te može biti simetričan i asimetričan. Simetričan „bulging“ disk jednako je proširen u svim smjerovima u odnosu na trupove kralješaka, dok je asimetričan lokaliziran prema jednoj strani. Protruzija i ekstruzija diska se razlikuje ovisno o obliku izbočenoga dijela međukralješničkog spoja. Ako je izbočeni dio diska manji od ukupne duljine baze na kojoj se nalazi izbočenje, hernijaciju definiramo kao protruziju, a ukoliko je ukupna duljina izbočenog dijela veća od ukupne duljine baze na kojoj se nalazi, govorimo o ekstruziji diska. U slučajevima kada se dio diska otkine od baze na kojoj se nalazi, dolazi do sekvestracije diska, odnosno slobodnog fragmenta



unutar spinalnog kanala. Poseban termin jest intravertebralna herijacija (*Schmorlova hernija*), kod koje je dislokacija usmjerena u vertikalnom smjeru te se nalazi u trupu (kranijalnog ili kaudalnog) kralješka (8).

### 1.3. Klinička slika degeneracijske bolesti slabinske kralješnice

Jedan je od prvih kliničkih znakova bolesti upravo bol u križima (*lumbago*, engl. *low back pain*) koja nastaje zbog podražaja nociceptora koji se nalaze na stražnjoj uzdužnoj svezi. Bol može imati različite intenzitete i duljine trajanja. Napredovanjem bolesti dolazi do kompresije na živčane strukture lumbosakralnog dijela kralješnice te razvoja lumboishijalgijskog sindroma, koji je karakteriziran boli promjenjiva intenziteta koja se pogoršava prilikom fizičke aktivnosti, kihanja i kašljanja. Ovisno o razini kompresije, različita je i klinička slika, pa se tako bolnost (radikulopatija) i neurološki deficit pojavljuju u inervacijskom području komprimiranog živca te pripadajućem dermatomu (2, 9).

Ukoliko se kompresija nalazi u području L4 korijena, osjetni će se ispad manifestirati u području stražnjeg i lateralnog dijela natkoljenice te medijalnog dijela potkoljenice uz otežanu ekstenziju koljena i adukciju kuka. Kompresija u razini L5 dovodi do promjene osjeta u prednjem i medijalnom dijelu potkoljenice do nožnog palca te do otežene dorzifleksije stopala. Slabost dorzalne fleksije – peronealna pareza je patognomičan znak kompresije L5 korijena. Poremećaj osjeta na stražnjem i lateralnom dijelu potkoljenice, peti te lateralnom dijelu stopala praćeni otežanom fleksijom koljena i stopala, govore o kompresiji S1 živčanog korijena (9). U slučaju kompresije na središnji dio kralješničkoga kanala dolazi do uklještenja svih vlakana konjskog repa (*cauda equina*), uključujući i ona autonomna te nastaje stanje koje nazivamo sindrom kaude ekvine. Klinički se sindrom očituje nemogućnošću kontrole sfinktera te poremećajem osjeta u inervacijskom području dermatoma sakralnih živaca, odnosno području perineuma, anusa te vanjskih genitalija (gubitak osjeta u obliku „jahaćih hlača”). Pacijenti sa sindromom kaude ekvine zahtijevaju hitno neurokirurško zbrinjavanje (2).

Postoji nekoliko neuroloških testova koji ukazuju na patologiju određenoga segmenta slabinske kralješnice. Lasègue-ov test se izvodi na način, da pacijent leži u supinacijskom položaju (na leđima) te se noga pasivno podiže uz punu ekstenziju koljena. Test je pozitivan ukoliko se bol u nozi javlja prilikom podizanja između trideset pet i sedamdeset stupnjeva. Pasivno podizanje kontralateralne noge izvodi se isto kao i Lasègue-ov test, a smatra se

pozitivnim ukoliko dolazi do radikularne boli u suprotnoj nozi. U slučaju da su oba testa pozitivna, s visokom se vjerojatnošću može zaključiti da se radi o hernijaciji L4 - L5 ili L5 - S1. Kako bi se ispitali korijeni L2-L4 izvodi se pasivno podizanje noge u pronacijskom položaju tijela (engl. *reverse straight-leg raise test, femoral stretch test*). Test je pozitivan ukoliko se prilikom ekstenzije u zglobu kuka uz potpunu fleksiju koljena bolnost javlja u inervacijskom području femoralnog živca, odnosno u prednjem dijelu natkoljenice (7).

#### **1.4. Radiologijska dijagnostika degeneracijske bolesti slabinske kralješnice**

Slikovne metode prikaza degeneracijske bolesti slabinske kralješnice, odnosno diskalne hernijacije, koje se najčešće koriste u kliničkoj praksi su mijelografija, kompjutorizirana tomografija (CT) te magnetska rezonancija (MR). Radiologijska potvrda dijagnoze potrebna je kod svih pacijenata koji zahtijevaju kirurško liječenje, odnosno kod kojih konzervativne metode liječenja nisu pokazale rezultat.

Magnetska rezonancija (MR) najčešće se koristi za prikaz degeneracijske bolesti te ima prednost ispred ostalih slikovnih metoda. Pretraga ne koristi ionizirajuće zračenje i nije invazivna, a s druge strane daje idealan prikaz kralješničke moždine, *kaude ekvine*, izlazišta živaca te međukralješničkog spoja. Promjene su najbolje vidljive u T2 vremenu, gdje se degenerirani disk prikazuje kao hipointenzivni signal.

U slučajevima gdje je magnetska rezonancija kontraindicirana, metoda je izbora kompjutorizirana tomografija (CT). Obzirom da pretraga koristi ionizirajuće zračenje, odnosno rentgenske zrake koje uglavnom prođu kroz međukralješnički spoj, nije poželjna kao slikovna metoda u prikazivanju degeneracijske bolesti. Osjetljivost ove pretrage za diskalnu hernijaciju je 80-95%, a specifičnost 68-88%, no unatoč tome, čak i velike hernijacije mogu ostati nezapažene. Nasuprot tome, patologija koštanih struktura prikazuje se odlično pa se tako mogu vizualizirati depoziti osteofita na rubovima trupova kralješaka, te degenerativna spondilolisteza.

Mijelografija kao dijagnostička metoda rijetko se koristi. Pretraga je invazivna i stoga zahtjeva hospitalizaciju, a specifičnost i osjetljivost nisu bitno drugačije nego kod kompjutorizirane tomografije (10).

## **1.5. Kirurško liječenje degeneracijske bolesti slabinske kralješnice**

Liječenje degeneracijske bolesti slabinske kralješnice može biti konzervativno i kirurško. Konzervativne metode liječenja usmjerene su uglavnom na ublažavanje boli i fizikalnu terapiju. Kirurške metode podrazumjevaju operativnu dekompresiju, odnosno uklanjanje herniranoga dijela diska. Glavni ciljevi operativnog zahvata su uklanjanje boli, zaustavljanje progresije simptoma te povratak senzorne i motoričke funkcije živca. Kandidati za kirurško liječenje biraju se na osnovu anamnestičkih podataka, kliničke slike te radiologijske evaluacije. Nakon provedene preoperativne obrade, odabira načina operacijskog liječenja i informiranog pristanka pacijenta, pristupa se zahvatu (10).

### **1.5.1. Konvencionalne metode kirurškoga liječenja degeneracijske bolesti slabinske kralješnice**

Mikrodiskektomija je osnovna konvencionalna metoda liječenja degeneracijske bolesti slabinske kralješnice. Glavni koraci u izvođenju ove operacije su: disekcija paravertebralne muskulature, otvaranje kralješničkog kanala te pristup i uklanjanje prolabiranog diska.

Pacijent se pravilno pozicionira na operacijski stol i prvo se pristupa disekciji paravertebralne muskulature. Rez se učini u središnjoj liniji, iznad spinoznih nastavaka kralješaka, nakon čega se prikazuje lumbodorzalna fascija te se spinozni nastavci vrlo lako palpiraju. Idući je korak disekcija paravertebralne muskulature, odnosno odvajanje mišića od spinoznih nastavaka i lamina kralješaka. Nakon odvajanja, postavlja se mikrokirurški spinalni retraktor (engl. *Microsurgical Spinal Retractor*) kako bi se proširilo operativno polje. Otvaranje kralješničkog kanala izvodi se pomoću visokoobrtajne brusilice i Kerrison kliješta, uklanjajući dio lamine kralješka. Nakon što se duralna vreća retrahira, vizualizira se hernirani dio međukralješničkog diska, prihvati se pituitarnim hvatačem i ekstripira. Na kraju operacije, rana se ispere i šivanje se vrši u tri sloja: fascija, potkožno tkivo te na kraju koža.

Poslijeoperacijska bol kontrolira se oralnim analgeticima te se pacijentima savjetuje izbjegavanje podizanja teških tereta jedan do dva mjeseca nakon operacije kako bi se smanjio rizik rehernijacije, a rana pravilno zarasla. Ukoliko nema ranih postoperativnih komplikacija, pacijenti nakon svega nekoliko dana mogu biti pušteni na kućnu njegu (11).

### **1.5.2. Minimalno invazivne metode kirurškoga liječenja degeneracijske bolesti slabinske kralješnice**

Kako u svim granama kirurgije tako i u neurokirurgiji, razvoj minimalno invazivnih metoda u posljednjih nekoliko desetljeća bilježi znatan napredak. Govoreći o kirurgiji kralješnice, glavni cilj minimalno invazivnog pristupa je smanjenje jatrogene ozljede tkiva. Naime, konvencionalnom mikrodiskektomijom, kod određenog broja pacijenata može zaostati bol u leđima kao posljedica preparacije paravertebralne muskulature te jatrogene devaskularizacije tkiva. Takvo stanje naziva se engl. *Failed Back Surgery Sindrom*. Isto tako, troškovi liječenja svedeni su na minimum, obzirom da pacijenti nakon dva do tri dana mogu biti pušteni kući. Postoje različite indikacije za izvođenje određene minimalno invazivne operacije, stoga se u nastavku opisuju samo one metode, čije su indikacije iste kao i za konvencionalnu metodu liječenja diskalne hernijacije.

Mikrodiskektomija s pomoću sustava tubularnih retraktora, relativno je nova metoda liječenja koja je uvedena krajem devedesetih godina prošloga stoljeća. Cilj operacije je isti kao i kod konvencionalne metode liječenja, s razlikom u načinu pristupa luku kralješka. Liječenjem ovom metodom pošteno se pristupa luku kralješka, odnosno ne izvodi se resekcija paravertebralne muskulature. Rez se učini paraspinalno, te se postepeno uvode tubularni retraktori. Sustav tubularnih retraktora razlikuje se po duljini i širini te prilikom stavljanja počinje se s najužim pa sve do najšireg, odnosno do postavljanja trajnog tubularnog retraktora koji se fiksira za operacijski stol. Nakon izvršene dekompresije, tubus se uklanja te se rana zatvara u dva sloja, odnosno šije se samo potkoža i koža.

Selektivna endoskopska diskektomija u početku se koristila isključivo kao dijagnostička odnosno inspekcijska metoda. S vremenom se počela koristiti i kao terapijska metoda u spinalnoj kirurgiji. Endoskop je dizajniran na način, da istovremeno omogućava odličan prikaz operacijskog polja uz mogućnost izvođenja dekompresije. Ovisno o mjestu pristupa degeneriranom dijelu diska, razlikujemo trasnforaminalni, kod kojega se u kralješnički kanal ulazi kroz intervertebralni otvor te interlaminarni, između dva luka kralješka. Izbor pristupa ovisi o mjestu stenoze spinalnog kanala (12).

## **2. HIPOTEZA**

Metoda minimalno invazivne kirurgije degeneracijske bolesti slabinske kralješnice valjana je metoda liječenja, koja u usporedbi s konvencionalnom metodom rezultira boljom uspješnošću liječenja i kraćim oporavkom bolesnika.

### **3. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Cilj je ovoga istraživanja utvrditi razlike u uspješnosti liječenja i nekim drugim pokazateljima (duljina bolničkoga liječenja, perioperacijski gubitak krvi, duljina rehabilitacije i slično) između minimalno invazivnih i konvencionalnih metoda operacijskoga liječenja degeneracijske bolesti slabinske kralješnice.

## **4. ISPITANICI I METODE**

### **4.1. Ustroj studije**

Studija je ustrojena kao presječna studija s povijesnim podacima susljednih bolesnika, operacijski liječenih u Klinici za neurokirurgiju, Kliničkog bolničkog centra Osijek, minimalno invazivnom i konvencionalnom metodom operacijskoga liječenja degeneracijske bolesti slabinske kralješnice, tijekom jednogodišnjega razdoblja (13).

### **4.2. Ispitanici**

Ispitanici ovoga istraživanja su bolesnici s degeneracijskom bolešću slabinske kralješnice (slabinskom diskalnom hernijacijom i slabinskom stenozom kralješničnoga kanala), operacijski liječeni u Klinici za neurokirurgiju Kliničkoga bolničkoga centra Osijek, tijekom jednogodišnjega razdoblja (studeni 2018. godine - studeni 2019. godine), jednom od dvije metode: minimalno invazivnom kirurgijom uporabom sustava tubularnih retraktora i konvencionalnom kirurškom metodom. Prema vrsti operacijske metode, ispitanici su podijeljeni u ispitivanu i kontrolnu skupinu. Ispitivanu su skupinu činili bolesnici liječeni minimalno invazivnom kirurgijom uporabom sustava tubularnih retraktora, a kontrolnu skupinu pacijenti liječeni konvencionalnom kirurškom metodom.

Istraživanje je provedeno uz suglasnost predstojnika Klinike za neurokirurgiju, Kliničkog bolničkog centra Osijek i Etičkog povjerenstva Medicinskog fakulteta Osijek, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

### **4.3. Metode**

Kod svih su ispitanika zabilježeni i analizirani osnovni demografski pokazatelji (dob i spol). Kliničke varijable koje su analizirane su: trajanje simptoma, vrsta patologije međukralješničkog diska, broj i razina oboljeloga i operiranoga segmenta slabinske kralješnice, neurološki status prije i nakon operacije, intenzitet bolnoga sindroma prije i nakon operacije, trajanje operacije, komplikacije tijekom operacije, duljina hospitalizacije, vrijeme

protoklo od operacije do vertikalizacije. Uspješnost liječenja ocjenjena je prema modificiranim Odomovim kriterijima (15).

Trajanje simptoma ispitanika, zabilježeno u mjesecima, utvrđeno je na osnovu anamnestičkih podataka preuzetih prilikom prijema, odnosno preoperativnoga pregleda pacijenta.

Podatci o patologiji međukralješničkog diska izraženi su kategorički i podijeljeni su u dvije skupine. Prvu skupinu čine ispitanici sa diskalnom hernijacijom, a drugu skupinu ispitanici sa stenozom spinalnog kanala. U diskalnu hernijaciju uključene su promjene na međukralješničkom disku: „bulging“ disk, protruzija i ekstruzija, a u kategoriju stenoze spinalnog kanala svrstane su sve ostale degenerativne promjene slabinske kralješnice, koje dovode do suženja kralješničkog kanala, isključujući patološke promjene međukralješničkog diska (7).

Razina oboljeloga segmenta utvrđena je na osnovu radiologijskih nalaza, opisanih neposredno prije operativnoga zahvata. Razina operiranoga segmenta zabilježena je iz operacijske liste pacijenta.

Podatci o neurološkom statusu pacijenta izraženi su kategorički, i podijeljeni u četiri skupine: uredan neurološki status, senzorni simptomi, motorni simptomi i sindrom kaude ekvine. Uredan neurološki status podrazumijeva nepostojanje bolnoga sindroma i neurološkog ispada vezanog uz degeneracijsku bolest slabinske kralješnice. Ispadi u vidu promjena osjeta, bolnoga sindroma ili parestezija duž ekstremiteta označeni su kao senzorni simptomi. Motorni simptomi podrazumijevaju pareze živčanih struktura koje se očituju kao slabost ili kljenut pripadajuće skupine mišića. Sindromom kaude ekvine označeni su poremećaji kontrole sfinktera.

Intenzitet bolnoga sindroma ocijenjen je brojačano, vizualno analognom ljestvicom brojevima od 0 do 10. Ocjena 0 znači nepostojanje boli, svaka veća pogoršanje zaključno s ocjenom 10 koja karakterizira nepodnošljivu bol (14).

Trajanje operacije izraženo je u minutama te je utvrđeno na temelju podataka iz operacijske liste i anesteziološkoga dnevnika, odnosno duljine trajanja opće anestezije.

Komplikacije su zabilježene iz operacijske liste i evidencije potrošnoga materijala upotrijebljenoga za opskrbu komplikacija.



Duljina hospitalizacije izražena je u danima. Prvim danom hospitalizacije smatra se dan izvođenja operacije, a posljednjim danom kada je bolesnik otpušten na kućnu njegu.

Zabilježeno je vrijeme u danima proteklo od operacije do vertikalizacije bolesnika.

Glavna mjera uspješnosti liječenja izražena je brojčano modificiranim Odomovim kriterijima. Izvrstan ishod znači povlačenje svih prijeoperacijskih simptoma i označen je brojem 4, dobar ishod podrazumijeva postojanje minimalnih simptoma nakon operacije i označen je brojem 3, zadovoljavajući ishod odnosi se na povlačenje nekih prijeoperacijskih simptoma uz nepromijenjene ostale simptome te se označava brojem 2, a lošim ishodom smatra se neizmijenjena klinička slika ili čak pogoršanje prijeoperacijskih simptoma i označava se brojem 1 (15).

### 4.4. Statističke metode

Statistička analiza napravljena je u računalnom programu STATISTICA 13 (StatSoft, Tulsa, OK, USA). Kategorijski podatci predstavljeni su apsolutnim i relativnim frekvencijama, numerički medijanom i interkvartilnim rasponom. Normalnost numeričkih varijabli ispitana je Shapiro-Wilkovim testom.

Razlike između numeričkih varijabli dvaju nezavisnih skupina unutar pojedinoga mjerenja korišten je Mann-Whitneyev U-test, a unutar skupina Wilcoxonov test. Razlike između kategoričkih varijabli ispitane su pomoću  $\chi^2$  i Fisherovog egzaktnog testa. Sve P vrijednosti su dvostrane, a razina značajnosti postavljena je na  $\alpha=0,05$ .

## 5. REZULTATI

U istraživanje je uključeno 48 ispitanika, 21 u ispitivanoj skupini i 27 u kontrolnoj skupini. Muških je ispitanika bilo 21 (43,75 %), a ženskih 27 (56,25 %), s medijanom dobi od 50,5 godina, u rasponu od 21 do 80 godine. Nije zabilježena statistički značajna razlika u distribuciji svih ispitanika prema spolu ( $\chi^2$  test,  $p=0,387$ ). Demografske karakteristike ispitanika sumarno su prikazane u Tablici 1.

**Tablica 1. Demografske karakteristike ispitanika**

	Ispitivana skupina	Kontrolna skupina
Dob	52,38 ( $\pm$ 17,12)	49,74 ( $\pm$ 14,15)
Spol		
Ženski	11 (52,4 %)	16 (59,26 %)
Muški	10 (47,6 %)	11 (40,74 %)

Nije zabilježena statistički značajna razlika u raspodjeli ispitanika prema spolu ( $\chi^2$  test,  $p=0,771$ ) te prema dobi između ispitivane i kontrolne skupine (Mann-Whitney U test,  $p=0,678$ ).

Srednje trajanje simptoma degeneracijske bolesti u svih ispitanika iznosilo je 6,63 mjeseca, u rasponu od 1 do 48 mjeseci. U ispitivanoj je skupini srednje trajanje simptoma iznosilo 8,15 mjeseci, a u kontrolnoj skupini 5,40 mjeseci. Nije zabilježena statistički značajna razlika u duljini trajanja simptoma između ovih skupina (Studentov t-test,  $p=0,305$ ).

Prema vrsti patologije, 39 (81,3 %) ispitanika imalo je verificiranu diskalnu hernijaciju, a 9 (18,7 %) ispitanika lumbalnu spinalnu stenožu kao dominantan kompresijski supstrat. Distribucija ispitanika prema vrsti degeneracijske patologije prikazana je u Tablici 2. Nije zabilježena statistički značajna razlika u vrsti degeneracijske patologije između ispitivane i kontrolne skupine ( $\chi^2$  test,  $p=0,623$ ).

**Tablica 2. Distribucija ispitanika prema vrsti degeneracijske patologije**

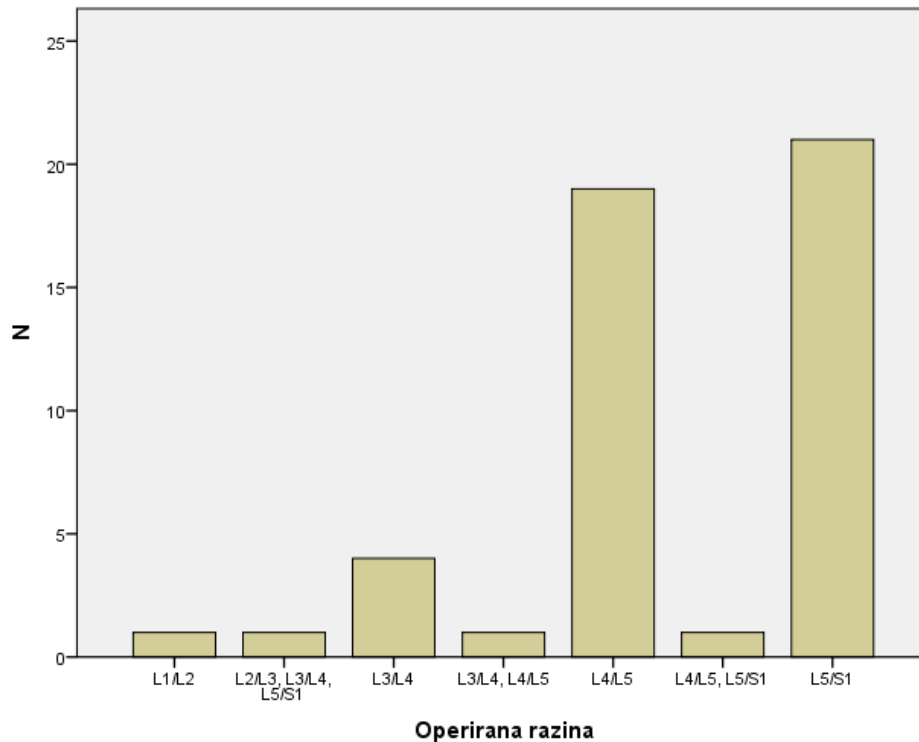
	Ispitivana skupina	Kontrolna skupina	Ukupno
Diskalna hernijacija	17	22	39
Lumbalna spinalna stenoza	4	5	9
Ukupno	21	27	48

Kod 40 ispitanika (83,3 %) operacija je obavljena u jednom vertebralnom dinamičkom segmentu, u 7 (14,6 %) ispitanika u dva, te u 1 (2,1 %) ispitanika u tri vertebralna dinamička segmenta. Distribucija ispitanika prema skupinama i broju operiranih segmenata prikazana je u Tablici 3. Nije zabilježena statistički značajna razlika između ispitivane i kontrolne skupine u distribuciji ispitanika prema broju operiranih segmenata ( $\chi^2$  test,  $p=0,436$ , Tablica 3).

**Tablica 3. Distribucija ispitanika prema broju operiranih segmenata**

	Ispitivana skupina	Kontrolna skupina	Ukupno
1 segment	19	21	40
2 segmenta	2	5	7
3 segmenta	0	1	1
Ukupno	21	27	48

Distribucija operiranih segmenata prikazana je na Slici 1.

**Slika 1. Distribucija operiranih segmenata**

U neurološkom statusu prije operacije, u ispitivanoj je skupini zabilježen uredan neurološki status u 9 (42,8 %) bolesnika, senzorni simptomi u 6 (28,6 %) bolesnika, motorički simptomi u 6 (28,6 %) bolesnika, dok niti jedan bolesnik nije imao sindrom kaude ekvine. U kontrolnoj skupini prije operacije u 14 (51,9 %) bolesnika zabilježen je uredan neurološki status, senzorni simptomi u 7 (25,9 %) bolesnika, motorički simptomi u 6 (22,2 %) bolesnika, dok niti jedan bolesnik nije imao sindrom kaude ekvine. Nije zabilježena statistički značajna razlika u prijeoperacijskom neurološkom statusu između ispitivane i kontrolne skupine ( $\chi^2$  test,  $p=0,810$ , Tablica 4.)

U neurološkom statusu nakon operacije u ispitivanoj je skupini zabilježen uredan neurološki status u 17 (81,0 %) bolesnika, senzorni simptomi u 4 (19,0 %) bolesnika, a niti jedan bolesnik nije imao motoričke simptome nakon operacije, kao niti sindrom kaude ekvine. U kontrolnoj skupini nakon operacije u 25 (92,6 %) bolesnika zabilježen je uredan neurološki status, senzorni simptomi u 2 (7,4 %) bolesnika, a niti jedan bolesnik nije imao motoričkih

simptoma niti sindroma kaude ekvine. Nije zabilježena statistički značajna razlika u postoperacijskom neurološkom statusu između ispitivane i kontrolne skupine ( $\chi^2$  test,  $p=0,383$ , Tablica 4.).

U ispitivanoj i kontrolnoj skupini zabilježena je statistički značajna razlika u prijeoperacijskom i postoperacijskom neurološkom statusu (ispitivana skupina, Fisherov egzaktni test,  $p=0,002$ , kontrolna skupina, Fisherov egzaktni test  $p=0,012$ , Tablica 4.)

**Tablica 4. Distribucija ispitanika prema prijeoperacijskom i postoperacijskom neurološkom statusu**

	Ispitivana skupina	Kontrolna skupina	p
Neurološki status prije operacije	Uredan 9 (42,8 %) Senzorni 6 (28,6 %) Motorički 6 (28,6 %) Kauda ekvina 0 (0,0 %)	Uredan 14 (51,9 %) Senzorni 7 (25,9 %) Motorički 6 (22,2 %) Kauda ekvina 0 (0,0 %)	0,810
Neurološki status nakon operacije	Uredan 17 (81,0 %) Senzorni 4 (19,0 %) Motorički 0 (0,0 %) Kauda ekvina 0 (0,0 %)	Uredan 25 (92,6 %) Senzorni 2 (7,4 %) Motorički 0 (0,0 %) Kauda ekvina 0 (0,0 %)	0,383
p	0,002	0,012	

Medijan prijeoperacijskoga bolnoga sindroma ocijenjen VAS ljestvicom u ispitivanoj i kontrolnoj skupini iznosio je 6 (interkvartilni raspon 5-7). Medijan postoperacijskoga bolnoga sindroma u ispitivanoj skupini iznosio je 0 (interkvartilni raspon 0-1), a u kontrolnoj skupini 1 (interkvartilni raspon 0-1). Nije zabilježena statistički značajna razlika u bolnom sindromu prije operacija između ispitivane i kontrolne skupine (Mann-Whitney U-test,  $p=0,795$ , Tablica

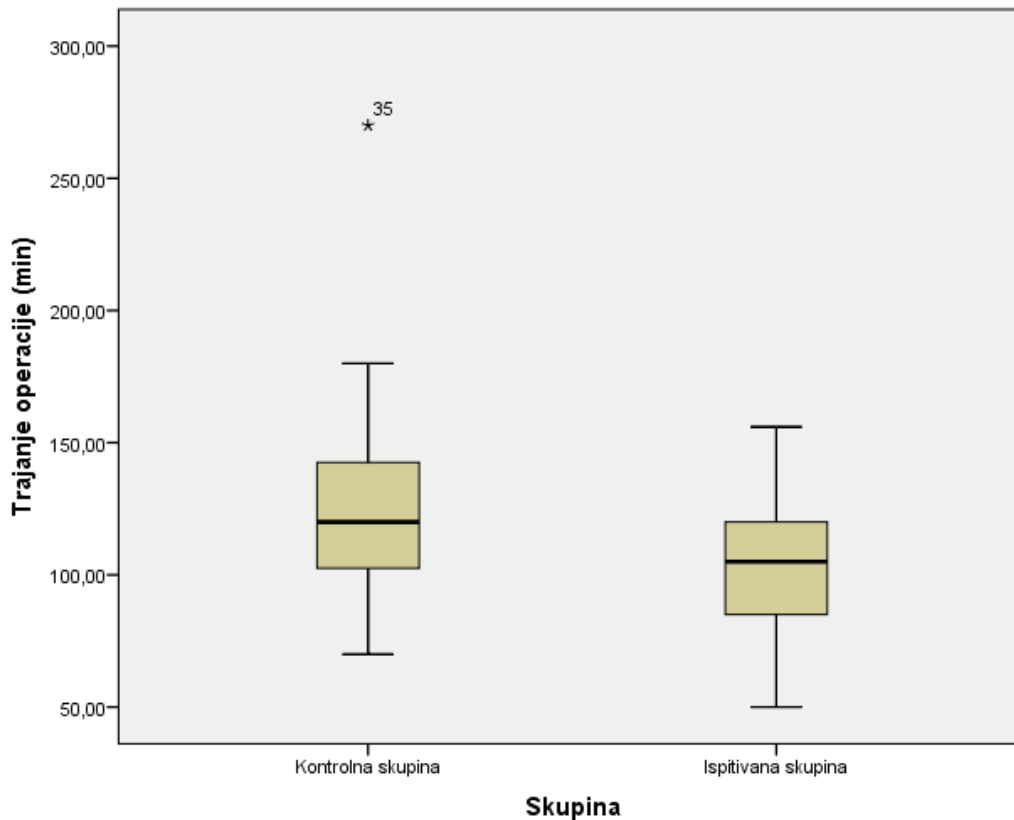
5.), kao niti nakon operacije (Mann-Whitney U-test,  $p=0,876$ , Tablica 5.). Zabilježena je statistički značajna razlika u intenzitetu bolnoga sindroma prije i nakon operacije unutar ispitivane skupine (Wilcoxonov test,  $p<0,001$ , Tablica 5.), te unutar kontrolne skupine (Wilcoxonov test,  $p<0,001$ , Tablica 5.).

**Tablica 5. Distribucija ispitanika prema intenzitetu bolnoga sindroma ocijenjenoga VAS ljestvicom prije i nakon operacije**

	Ispitivana skupina	Kontrolna skupina	p
VAS prije operacije	6 (5-7)	6 (5-7)	0,795
VAS nakon operacije	0 (0-1)	1 (0-1)	0,876
p	<0,001	<0,001	

Medijan trajanja operacije u ispitivanoj skupini iznosilo je 107,5 (interkvartilni raspon 87,5 – 120) minuta, a u kontrolnoj skupini 120 (interkvartilni raspon 100 – 150) minuta. Nije zabilježena statistički značajna razlika u trajanju operacije između ispitivane i kontrolne skupine (Mann-Whitney U-test,  $p=0,069$ . Slika 2.).

Slika 2. Trajanje operacije



Medijan duljine hospitalizacije iznosio je 2 (interkvartilni raspon 2 – 3) dana u ispitivanoj skupini, a 5 (interkvartilni raspon 2-7) dana u kontrolnoj skupini. Zabilježena je statistički značajna razlika u trajanju hospitalizacije između ispitivane i kontrolne skupine (Mann-Whitney U-test,  $p < 0,001$ , Tablica 6.).

Medijan vremena protekloga od operacije do vertikalizacije iznosio je 1 dan za ispitivanu skupinu (interkvartilni raspon 0 – 1) dan, a 2 (interkvartilni raspon 2 – 2) dana za kontrolnu skupinu. Utvrđena je statistički značajna razlika u vremenu proteklom od operacije do vertikalizacije između ispitivane i kontrolne skupine (Mann-Whitney U-test,  $p < 0,001$ , Tablica 6.).

**Tablica 6. Usporedba trajanja hospitalizacije te vremena protekloga od operacije do vertikalizacije između ispitivane i kontrolne skupine**

	Ispitivana skupina	Kontrolna skupina	p
Duljina hospitalizacije (dani)	2 (2 – 3)	5 (2 – 7)	<0,001
Vertikalizacija (dani)	1 (0 – 1)	2 (2 – 2)	<0,001

Akcidentalna durotomija zabilježena je u 4 (19,0 %) bolesnika u ispitivanoj skupini, i 4 (14,8 %) bolesnika u kontrolnoj skupini. Nije utvrđena statistički značajna razlika u incidenciji akcidentalne durotomije između ispitivane i kontrolne skupine ( $\chi^2$  test,  $p=0,742$ ).

Prema prilagođenim Odomovim kriterijima procjene uspješnosti liječenja u ispitivanoj skupini svih 21 (100 %) bolesnika ocijenjeni su kao odlični, a u kontrolnoj skupini 22 (81,48 %) bolesnika ocijenjeni su kao odlični i 5 (18,52 %) kao dobri. Nije zabilježena statistički značajna razlika prema Odomovim kriterijima procjene ishoda liječenja u između ispitivane i kontrolne skupine ( $\chi^2$  test,  $p=0,059$ , Tablica 7.).



**Tablica 7. Usporedba uspješnosti liječenja prema prilagođenim Odomovim kriterijima između ispitivane i kontrolne skupine**

	Ispitivana skupina	Kontrolna skupina	p
Odom kriteriji uspješnosti liječenja	Odlično 21 (100 %)	Odlično 22 (81,48 %)	0,059
	Dobro 0 (0 %)	Dobro 5 (18,52 %)	
	Malo poboljšanje 0 (0 %)	Malo poboljšanje 0 (0 %)	
	Nepromijenjeno 0 (0 %)	Nepromijenjeno 0 (0 %)	

## 6. RASPRAVA

Provedena je presječna studija s povijesnim podacima susljednih bolesnika te na temelju statističke obrade podataka, utvrđene su sličnosti i razlike u promatranim obilježjima između ispitivane i kontrolne skupine.

Od uključenih 48 bolesnika, 21 (43,75 %) bolesnik, bio je muškoga spola, a 27 (56,25 %) bolesnica, ženskoga spola. Medijan dobi bolesnika iznosio je 50,5 godina, u rasponu od 21 do 80 godina. Navedeni su podaci u skladu s navodima literature o epidemiološkim podacima degeneracijske bolesti slabinske kralješnice i kronične boli u križima, u kojima se navodi kako je bolest nešto češća kod ženske populacije te se simptomi najčešće pojavljuju u srednjoj životnoj dobi (4). Podatak da je najmlađi bolesnik u istraživanju imao je svega 21 godinu, govori u prilog nedavno provedenoj studiji o sve češćoj pojavi diskalne hernijacije kod osoba mlađe životne dobi, posebno aktivnih sportaša (6).

Medijan dobi ispitivane skupine iznosi 52,38 godina, dok u kontrolnoj skupini iznosi 49,74 godine. Iako ne postoji velika razlika u medijanima dobi između ispitivane i kontrolne skupine, što se može pripisati ograničenoj veličini uzorka, neki autori smatraju da ukoliko postoji mogućnost, pacijenti starije životne dobi trebaju biti liječeni minimalno invazivnom tehnikom (16).

Srednje trajanje simptoma prije operativnoga zahvata kod svih bolesnika iznosilo je 6,63 mjeseca. U ispitivanoj skupini iznosilo je 8,15 mjeseci, a u kontrolnoj 5,40 mjeseci. Podaci su u skladu s literaturom, gdje se navodi kako se operativnom liječenju treba pristupiti najmanje s odmakom od šest do osam tjedana, odnosno kada se konzervativnim metodama liječenja ne postignu zadovoljavajući rezultati (17).

Usporedbom vrste degeneracijske patologije, većina je pacijenata, njih 81,3 %, imala verificiranu diskalnu hernijaciju kao dominantan kompresijski supstrat, a tek njih 18,7 % stenozi spinalnog kanala (Tablica 2).

Od ukupno 48 izvedenih operacija, u 40 bolesnika izvršena je dekompresija u jednoj razini i to najčešće u segmentima L4/L5 i L5/S1 (Tablica 3, Slika 1). To se može objasniti činjenicom, da je kaudalni dio slabinske kralješnice najpokretljiviji i nosi najveći dio aksijalnog tereta te je samim time najpodložniji degeneracijskim promjenama (2). Studija koja

je uspoređivala endoskopsko liječenje degeneracijske bolesti s liječenjem sustavom tubularnih retraktora, također je utvrdila da najviše pacijenata vrši operaciju upravo u ta dva dinamička segmenta slabinske kralješnice, zbog svojih biomehaničkih osobitosti (18).

Samo kod jednoga bolesnika, koji je dokazano imao stenozu spinalnog kanala, obavljena je operacija u tri dinamička segmenta slabinske kralješnice. Iako prema smjernicama, u početku treba dati prednost konzervativnim metodama liječenja, određene studije navode da u slučaju simptomatske spondilolize, odnosno stenozе spinalnog kanala, kirurško liječenje ima prednost pred konzervativnim metodama, upravo zbog bolje terapijske učinkovitosti (19).

Uspoređujući neurološki status prije i nakon operacije, utvrđeno je statistički značajno poboljšanje statusa nakon operacije u ispitivanoj i kontrolnoj skupini (Tablica 4). Većina je bolesnika nakon operacije imala uredan neurološki status, a tek nekolicina blage senzorne simptome. Podaci svakako govore u prilog valjanosti kirurškoga liječenja degeneracijske bolesti slabinske kralješnice, bez obzira na vrstu operacije. Iako je poboljšanje statusa svakako statistički značajno, valja uzeti u obzir činjenicu da su podaci o neurološkom statusu nakon operacije zabilježeni na dan otpuštanja pacijenta iz bolnice. Studija objavljena 2018. godine, promatrala je pacijente u razdoblju od pet godina nakon operativnoga liječenja degeneracijske bolesti slabinske kralješnice i isto tako zabilježila značano poboljšanje kliničkog statusa neposredno nakon operacije. Međutim, duljim vremenskim odmakom došlo je do remisije nekih od simptoma (20). Isto tako, poznata je činjenica da unatoč uklanjanju radikularne boli, kod većine pacijenata zaostane bol u području slabinske kralješnice koja nastaje kao posljedica devaskularizacije i preparacije paravertebralne muskulature, posebno kod pacijenata liječenih konvencionalnom kirurškom metodom (12).

Ukoliko se uspoređi intenzitet bolnoga sindroma ocijenjen vizualno analognom ljestvicom, možemo primjetiti značajno smanjenje bolnoga sindroma neposredno nakon operacije kako u ispitivanoj tako i u kontrolnoj skupini. Bolni je sindrom od prijeoperacijske ocjene 6 u ispitivanoj i kontrolnoj skupini, smanjen na 0 u ispitivanoj te na 1 u kontrolnoj skupini, tako da je, sudeći prema redukciji bolnoga sindroma, uspješnost operacijskog liječenja degeneracijske bolesti slabinske kralješnice nedvojbeno. Druge studije također nisu zabilježile statistički značajnu razliku između posljeoperacijskog bolnoga sindroma uspoređujući minimalno invazivne metode liječenja s onim konvencionalnim (21).

Iako u našem istraživanju nije utvrđena statistički značajna razlika u duljini trajanja operacije između ispitivane i kontrolne skupine, u studiji koju su proveli He i suradnici, utvrđeno je da

operacija sustavom tubularnih retraktora (minimalno invazivno) traje dulje nego konvencionalna kirurška metoda, što objašnjavaju smanjenom veličinom operativnog polja i samim time otežanom vizualizacijom i preparacijom pojedinih anatomskih struktura. No unatoč duljem trajanju operacije smatraju kako smanjena trauma tkiva rezultira boljim ishodom u vidu redukcije bolnog sindroma nakon operacije (22).

Nadalje, utvrđena je statistički značajna razlika u duljini hospitalizacije između ispitivane i kontrolne skupine. Srednja vrijednost duljine hospitalizacije bolesnika liječenih minimalno invazivnom metodom, iznosila je svega dva dana, dok onih liječenih konvencionalnom metodom pet dana. Kraćom hospitalizacijom svakako se smanjuju komplikacije i troškovi koji dolaze s dugotrajnim boravkom u bolnici. Ovaj podatak u skladu je s dvije studije koje isto tako navode, da minimalno invazivno liječenje sustavom tubularnih retraktora rezultira kraćom hospitalizacijom (14, 22). Obzirom na činjenicu da je degeneracijska bolest slabinske kralješnice izuzetno učestala u općoj populaciji, prema studiji provedenoj u Sjedinjenim Američkim Državama, znanstvenici smatraju kako bi se liječenje bolesti trebalo provoditi ambulantno, odnosno u obliku tzv. jednodnevne kirurgije. U njihovoj je studiji kod 99,8 % pacijenata liječenih ambulantno, zabilježen uspješan ishod liječenja. Ipak, pacijenti se moraju pažljivo birati, jer kako navode, starija životna dob, pridružene bolesti kao što su diabetes i hipertenzija te trajanje operacije dulje od 150 minuta povećava rizik nastanka postoperativnih komplikacija, te se takvi bolesnici trebaju zadržati nešto duže na bolničkom liječenju (23).

Ukoliko se promatra vrijeme vertikalizacije nakon operacije, zabilježena je statistički značajna razlika između ispitivane i kontrolne skupine. Srednja vrijednost vremena vertikalizacije iznosila je jedan dan za ispitivanu skupinu, a dva dana za kontrolnu skupinu (Tablica 6). Samim time, minimalno invazivno liječenje degeneracijske bolesti slabinske kralješnice rezultira kraćim vremenom oporavka, a tu činjenicu isto tako potvrđuju i dva istraživanja, gdje se navodi kako se pacijenti liječeni minimalno invazivnom metodom puno brže vraćaju normalnim životnim aktivnostima (22, 24).

Kao glavni kriteriji procjene ishoda liječenja korišteni su modificirani Odom-ovi kriteriji. Prema rezultatima, nije utvrđena statistički značajna razlika između ispitivane i kontrolne skupine, što govori kako su obje metode liječenja valjane u smislu rješavanja simptoma radikularne boli. Valja napomenuti kako se većina autora, prilikom procjene koristila Oswestry Disability Indexom-om, no uspoređujući rezultate s tim kriterijima utvrđena je pozitivna korelacija između Odom-ovih kriterija i Oswestry Disability Indexa (22).

Promatrajući incidenciju akcidentalne durotomije, u ispitivanoj i kontrolnoj skupini, nije utvrđena statistički značajna razlika. Iako je uporabom sustava tubularnih retraktora operacijsko polje značajno smanjeno, ta činjenica ne utječe na povećanu incidenciju akcidentalne durotomije u usporedbi s konvencionalnim metodama. Druge studije, isto tako, nisu zabilježile značajnu razliku u vidu akcidentalne durotomije uspoređujući minimalno invazivno liječenje s konvencionalnim metodama (22). Prema istraživanju koje su proveli Strömqvist i suradnici proizlazi, da je akcidentalna durotomija puno češća kod pacijenata koji su već imali operaciju degeneracijske bolesti te se isto tako komplikacija puno češće javlja kod operacije lumbalne spinalne stenoze, nego diskalne hernijacije. Međutim, u naše istraživanje nisu bili uključeni pacijenti koji su već bili operirani, a također je mali broj pacijenata u uzorku koji su liječeni zbog spinalne stenoze (25).

Ograničenja ovoga istraživanja proizlaze iz relativno limitiranoga broja ispitanika i retrospektivne prirode istraživanja. Prospektivno istraživanje na većem broju ispitanika bilo bi potrebno za konačnu potvrdu dobivenih rezultata.

## 7. ZAKLJUČAK

Temeljem provedenoga istraživanja i dobivenih rezultata mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- Kirurško liječenje degeneracijske bolesti slabinske kralješnice rezultira značajnim poboljšanjem neurološkoga statusa nakon operacije i smanjenjem intenziteta bolnoga sindroma.
- Prema Odom-ovim kriterijima, ne postoji razlika između minimalno invazivnih i konvencionalnih metoda u ishodu liječenja degeneracijske bolesti slabinske kralješnice.
- Ne postoji razlika u perioperacijskim komplikacijama između minimalno invazivnih i konvencionalnih metoda liječenja degeneracijske bolesti slabinske kralješnice.
- Minimalno invazivna metoda liječenja sustavom tubularnih retraktora valjana je metoda liječenja degeneracijske bolesti slabinske kralješnice, koja rezultira kraćim vremenom do vertikalizacije pacijenta, kraćom duljinom hospitalizacije te bržim povratkom svakodnevnim životnim aktivnostima.

## 8. SAŽETAK

**Cilj:** Usporediti skupine pacijenata liječenih minimalno invazivnom kirurgijom uporabom sustava tubularnih retraktora i konvencionalnom kirurškom metodom te temeljem usporedbe istraživanih pokazatelja, donijeti zaključak o prednostima odnosno nedostacima pojedine metode kirurškoga liječenja.

**Nacrt studije:** Presječna studija s povijesnim podacima

**Ispitanici i metode:** U istraživanje je uključeno 48 ispitanika liječenih jednom od dviju kirurških metoda tijekom jedne godine (studeni 2018. godine - studeni 2019. godine). Ispitivani pokazatelji su: dob, spol, trajanje simptoma bolesti, vrsta patologije, broj bolesnih i operiranih dinamičkih segmenata, neurološki status, intenzitet bolnoga sindroma ocijenjen vizualno analognom ljestvicom, trajanje operacije te duljina hospitalizacije. Kao glavna ocjena uspješnosti liječenja korišteni su modificirani Odom-ovi kriteriji. Svi su podaci preuzeti iz elektronskih medicinskih kartona i statistički su obrađeni.

**Rezultati:** Zabilježeno je značajno poboljšanje neurološkoga statusa nakon operacije kod svih ispitanika (ispitivana skupina, Fisherov egzaktni test,  $p=0,002$ , kontrolna skupina, Fisherov egzaktni test  $p=0,012$ ). Intenzitet bolnoga sindroma, ocijenjen vizualno analognom ljestvicom, kod svih se ispitanika značajno smanjio nakon operacije (ispitivana skupina, Wilcoxonov test,  $p<0,001$ , kontrolna skupina, Wilcoxonov test,  $p<0,001$ ). Utvrđena je i statistički značajna razlika između ispitivane i kontrolne skupine u duljini hospitalizacije (Mann-Whitney U-test,  $p<0,001$ ) i vremenu vertikalizacije (Mann-Whitney U-test,  $p<0,001$ ) nakon operacije. U ostalim istraživanim parametrima nije utvrđena statistički značajna razlika između ispitivane i kontrolne skupine.

**Zaključak:** Kirurško liječenje degeneracijske bolesti slabinske kralješnice rezultira značajnim poboljšanjem neurološkoga statusa i smanjenjem intenziteta bolnoga sindroma. Minimalno invazivna kirurgija sustavom tubularnih retraktora u usporedbi sa konvencionalnim kirurškim metodama rezultira kraćom duljinom hospitalizacije i kraćim vremenom vertikalizacije.

**Ključne riječi:** degeneracijska bolest; minimalno invazivna kirurgija; diskalna hernijacija; spinalna kirurgija

## 9. SUMMARY

### **The Validity of Minimally Invasive Surgery in Treatment of Lumbar Spine Degenerative Disease**

**Objectives:** To compare patients treated with minimally invasive surgery using tubular retractor system and conventional surgical method, and to assess advantages and disadvantages of each respective method by comparing research data.

**Study Design:** Cross-sectional study with historical data.

**Patients and Methods:** The research included 48 patients treated with one of the two surgical methods during one-year period (November 2018 – November 2019). The research data were: age, gender, duration of symptoms, type of pathology, number of surgical levels treated, neurological status, pain intensity assessed by visual analogue scale, duration of surgery and length of hospital stay. Modified Odom's criteria were used as primary outcome measure. All data were recorded from electronic medical records and statistically analyzed.

**Results:** A significant improvement of neurological status after surgery was recorded in all patients (case group, Fisher exact test,  $p=0.002$ , control group, Fisher exact test  $p=0.012$ ). The pain intensity as assessed by visual analogue scale was significantly reduced after surgery (case group, Wilcoxon test,  $p<0.001$ , control group, Wilcoxon test,  $p<0.001$ ). Furthermore, a statistically significant difference was observed between the case and the control group in length of hospital stay (Mann-Whitney U test,  $p<0.001$ ) and in time elapsed from the surgery to patient mobilization (Mann-Whitney U test,  $p<0.001$ ). In all other data examined, no statistically significant difference was noted between case and control group.

**Conclusion:** Surgical treatment of lumbar spine degenerative disease results in significant improvement of neurological status and pain intensity. Minimally invasive surgery, using tubular retractors, results in shorter length of stay and earlier patient mobilization.

**Keywords:** Degenerative Disease; Minimally Invasive Surgery; Disc Hernia; Spinal Surgery



**10. LITERATURA**

1. Krmpotić-Nemanić J, Marušić A. Anatomija čovjeka. 2., korigirano izdanje. Zagreb: Medicinska Naklada; 2007. str 43-48.
2. Paladino J, Keros P, Mrak G, Nemir J. Neurokirurgija. U: Kvesić A, i sur. Kirurgija. Zagreb: Medicinska Naklada; 2016. str 314-19.
3. Waxenbaum JA, Futterman B. Anatomy, Back, Lumbar Vertebrae. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020-2018.
4. Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, Benyamin RM, Hirsch JA. Epidemiology of low back pain in adults. *Neuromodulation*. 2014 Oct;17 Suppl 2:3-10.
5. Hemanta D, Jiang XX, Feng ZZ, Chen ZX, Cao YW. Etiology for Degenerative Disc Disease. *Chin Med Sci J*. 2016 Sep 20;31(3):185-191.
6. Yamaguchi JT, Hsu WK. Intervertebral disc herniation in elite athletes. *Int Orthop*. 2019 Apr(4);43:833-840.
7. Elder BD, Witham TF. Low Back Pain and Spondylosis. *Semin Neurol*. 2016 Oct;36(5):456-461.
8. Fardon DF, Williams AL, Dohring EJ, Murtagh FR, Gabriel Rothman SL, Sze GK. Lumbar disc nomenclature: version 2.0: Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology. *Spine J*. 2014 Nov 1;14(11):2525-45.
9. Tarulli AW, Raynor EM. Lumbosacral radiculopathy. *Neurol Clin*. 2007 May;25(2):387-405.
10. Greenberg MS. Handbook of Neurosurgery: 7th Edition. New York: Thieme Medical Publishers: 2010. str 433-36.
11. Fessler RG, Sekhar L. Atlas of Neurosurgical Techniques: Spine and Peripheral Nerves. New York: Thieme Medical Publishers: 2006.

12. Rotim K, Sajko T, Borić M, Subašić A. Minimally invasive surgery in treatment of lumbar intervertebral disc herniation. *Lijec Vjesn.* 2015 Mar-Apr;137(3-4):96-9.
13. Lukić IK, Sambunjak D. Vrste istraživanja. U: Marušić M, urednik. *Uvod u znanstveni rad u medicini.* Zagreb: Medicinska naklada; 2012.
14. Heller GZ, Manuguerra M, Chow R. How to analyze the Visual Analogue Scale: Myths, truths and clinical relevance. *Scand J Pain.* 2016 Oct;13:67-75.
15. Odom GL, Finney W, Woodhall B. Cervical disc lesions. *J Am Med Assoc.* 1958;166:23–8.
16. Boukebir MA, Berlin CD, Navarro-Ramirez R, Heiland T, Schöller K, Rawanduzy C i sur. Ten-Step Minimally Invasive Spine Lumbar Decompression and Dural Repair Through Tubular Retractors. *Oper Neurosurg (Hagerstown).* 2017 Apr 1;13(2):232-245.
17. Heider FC, Mayer HM. Surgical treatment of lumbar disc herniation. *Oper Orthop Traumatol.* 2017 Feb;29(1):59-85.
18. Zhang Y, Chong F, Feng C, Wang Y, Zhou Y, Huang B. Comparison of Endoscope-Assisted and Microscope-Assisted Tubular Surgery for Lumbar Laminectomies and Discectomies: Minimum 2-Year Follow-Up Results. *Biomed Res Int.* 2019 Apr 24;2019.
19. Lurie J, Tomkins-Lane C. Management of Lumbar Spinal Stenosis. *BMJ.* 2016 Jan 4;352).
20. Gelalis ID, Papanastasiou EI, Pakos EE, Ploumis A, Papadopoulos D, Mantzari M, i sur. Clinical outcomes after lumbar spine microdiscectomy: a 5-year follow-up prospective study in 100 patients. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2019 Feb;29(2):321-327.
21. Kanno H, Aizawa T, Hahimoto K, Itoi E. Minimally invasive discectomy for lumbar disc herniation: current concepts, surgical techniques, and outcomes. *Int Orthop.* 2019 Apr;43(4):917-922.
22. He J, Xiao S, Wu Z, Yuan Z. Microendoscopic discectomy versus open discectomy for lumbar disc herniation: a meta-analysis. *Eur Spine J.* 2016 May;25(5):1373-1381.

23. Khalid SI, Carlton A, Wu R, Kelly R, Peta A, Adogwa O. Outpatient and Inpatient Readmission Rates of 1- and 2-Level Anterior Cervical Discectomy and Fusion Surgeries. *World Neurosurg.* 2019 Jun;126.

24. Yadav RI, Long L, Yanming C. Comparison of the effectiveness and outcome of microendoscopic and open discectomy in patients suffering from lumbar disc herniation. *Medicine (Baltimore).* 2019 Dec;98(50)

25. Strömqvist F, Sigmundsson FG, Strömqvist B, Jönsson B, Karlsson MK. Incidental durotomy in degenerative lumbar spine surgery - a register study of 64,431 operations. *Spine J.* 2019 Apr;19(4):624-630.

## 11. ŽIVOTOPIS

Marko Lovrić, student 6. godine

Datum i mjesto rođenja:

Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku

6. srpnja 1995., Osijek

Medicinski fakultet Osijek

Kućna adresa:

Studij medicine

Vijenac Slavka Kolara 18, 31 000 Osijek

Josipa Huttlera 4

E-mail: marko.lovric95@gmail.com

Tel: +38531512800

### OBRAZOVANJE:

2002. – 2010. Osnovna škola Jagode Truhelke, Osijek

2010. – 2014. Isusovačka klasična gimnazija s pravom javnosti u Osijeku

2014. – danas: Medicinski fakultet Osijek

### AKTIVNOSTI:

2016., 2017., 2018. – aktivni sudionik i predavač u sklopu održavanja Tjedna mozga u Osijeku

2016., 2017. – aktivni sudionik i predavač u sklopu Festivala znanosti u Osijeku

2016. – pohađanje škole njemačkoga jezika „Horizonte“ u Regensburgu (Njemačka)

2017., 2018. – demonstrator na kolegiju „Temelji neuroznanosti“

2017. – sudjelovanje na studentskom kongresu „SaMED“ u Sarajevu (Bosna i Hercegovina)

2019. – pohađanje škole engleskoga jezika „EC English Language Centres“ u Londonu (Engleska)