

# Utjecaj lumbalnog međuprostora u spinalnoj anesteziji na visinu bloka i pojavu hipotenzije za operacije hernioplastike

---

Pavičić Šarić, Jadranka

Scientific master's theses / Magistarski rad

2005

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:146476>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-27**



Repository / Repozitorij:

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**

**Medicinski fakultet**

**Jadranka Pavičić Šarić, dr.med.**

**UTJECAJ LUMBALNOG MEĐUPROSTORA U SPINALNOJ  
ANESTEZIJI NA VISINU BLOKA I POJAVU HIPOTENZIJE  
ZA OPERACIJE HERNIOPLASTIKE**

**MAGISTARSKA RADNJA**

**Split, 2005.**

Magistarski rad je izrađen u:

## KLINIČKOJ BOLNICI «MERKUR»

Klinika za kirurgiju i transplantaciju organa,

Odjel anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja.

Zajčeva 19, Zagreb

VODITELJ RADA: doc.dr.sc. LEONARDO PATRLJ

Sada, kada je ovaj rad završen, ovim putem želim se zahvaliti svima koji su pomogli u njegovoj realizaciji. Na prvom mjestu navodim mentora, doc.dr.sc. Leonarda Patrlja koji me svojim savjetima i sugestijama vodio kroz sve faze ovog rada.

Zahvaljujem svim svojim suradnicima anesteziolozima Kliničke bolnice «Merkur» na pomoći i razumijevanju koje su mi pružili tijekom savladavanja vještine izvođenja spinalne anestezije, osobito voditeljici Odjela za anesteziologiju kirurške klinike, prim. dr. Blaženki Hofman te dr. Denis Guštin.

Zahvaljujem svojoj sestri, mr.sc.Katarini Pavičić Dokoza, prof., na pomoći i sugestijama tijekom realizacije magistarskog rada.

Suprugu Slavenu te sinu Andriji zahvaljujem na razumijevanju i strpljenju tijekom cijelog poslijediplomskog studija.

Zahvaljujem članovima povjerenstva za ocjenu magistarskog rada na vrijednim sugestijama i pažnji kojom su pregledavali ovaj rad.

# SADRŽAJ

<b>UVOD</b> .....	1
Cilj i svrha rada.....	10
<b>METODE I MATERIJAL</b> .....	12
Ispitanici.....	12
Statistika.....	17
<b>REZULTATI</b> .....	18
<b>RASPRAVA</b> .....	30
<b>ZAKLJUČAK</b> .....	37
<b>SAŽETAK</b> .....	40
<b>LITERATURA</b> .....	43

# KRATICE

CO, srčani minutni volumen (cardiac output)

CSF, cerebrospinalna tekućina

EKG, elektrokardiogram

ggl., ganglion

i.v., intravenski

L, lumbalni

LA, lokalni anestetik

OET, opća endotrahealna (anestezija)

PACU, postanesteziološka jedinica intenzivne njege (postanaesthesiology care unit)

PPG, postduralna punkcijska glavobolja

RTG, rentgenska snimka

S, sakralni

SAH, subarahnoidalni (prostor)

SŽS, središnji živčani sustav

T, torakalni

VAS, vizualna analogna skala (boli)

## UVOD

Spinalna, epiduralna anestezija te kaudalni blokovi poznati su kao neuraksijalni blokovi [1].

Injiciranje lokalnog anestetika u subarahnoidalni (SAH) prostor producira spinalnu anesteziju.

Lokalni anestetik (LA) se zatim miješa sa cerebrospinalnom tekućinom (CSF) te se širi duž subarahnoidalnog prostora [2]. Subarahnoidalni prostor jest prostor između visoko vaskularne membrane (pia mater) i paučinate ovojnice (arachnoidea). U ovom prostoru se nalazi cerebrospinalna tekućina, spinalni živci, trabekularna mreža između ove dvije membrane, krvne žile koje vaskulariziraju kralježničnu moždinu ( medulla spinalis ) te lateralni izdanci pia mater koji opskrbljuju krvlju lateralni suport od medule spinalis do tvrde ovojnice (dura mater) [3].

Tvrda ovojnica (dura mater ili theca) predstavlja treću, fibroelastičnu membranu i izravni je produžetak kranijalne dure mater te se nastavlja kao spinalna dura mater od foramina magna do S2 prostora. Prostor između dure mater i arachnoidee jest subduralni prostor i sadrži male količine serozne tekućine, tek toliko da se te dvije ovojnice mogu bez trenja pomicati jedna preko druge. Ovaj prostor može biti nenamjerno «pogođen» od strane anesteziologa pri traženju subarahnoidalnog prostora te se u njega injicirati LA što može objasniti povremene neuspjehe spinalne anestezije [1].

Brojni su fiziološki momenti koji nastaju nakon spinalne anestezije [7]. Obzirom da se u subarahnoidalnom prostoru nalaze spinalni živci, fiziološki odgovor na centralnu blokadu koju izaziva LA jest prekid aferentne i eferentne inervacije somatskih i visceralnih struktura [2] tj. nastaje povratni živčani blok prednjih i stražnjih korjenova, zahvaćeni su stražnji korijenski ganglion i dio kralježnične moždine i to vodi gubitku autonomne, osjetilne i motorne aktivnosti [6]. Stoga spinalnom anestezijom postizemo senzornu analgeziju, motorni blok te blok simpatikusa [1-4].

Simpatički živčani sustav započinje u kralježničnoj moždini, i to u njezinu torakolumbalnom dijelu i proteže se od Th<sub>1</sub> - L<sub>2-3</sub>. Tijela preganglijskih neurona smještena su unutar rogova sive tvari kralježnične moždine (intermediolateralna kolumna). Živčana vlakna tih stanica protežu se do tri vrste ganglija: paravertebralnih simpatičkih ganglija, distalnih pleksusa te terminalnih ili kolateralnih ganglija koji su smješteni neposredno uz ciljni organ.

Simpatička preganglijska vlakna su relativno kratka zato što su simpatički gangliji blizu SŽS, dok su postganglijska vlakna duga jer prelaze dug put do efektnog organa.

Preganglijska vlakna mogu prolaziti kroz više ganglija prije konačnog prespajanja (preganglijski neuroni mogu se prespajati u više od 20 ganglija) tako da terminalna vlakna njihovih aksona mogu biti u kontaktu s više postganglijskih neurona.

Paravertebralne paralelne simpatičke lance čine 22 para ganglija smještena uz bok kralježnice. Susjedne ganglije spajaju interganglijska vlakna (*rami interganglionares*), dok *rami communicantes* spajaju ganglije sa spinalnim živcima. Preganglijska živčana vlakna izlaze iz kralježnične moždine kroz prednje robove, pridružuju se spinalnom živcu i ulaze u pripadajući ganglij kao bijela, mijelinska živčana vlakna. Napuštajući ganglij, postsinaptička vlakna opet ulaze u spinalni živac kao siva, nemijelinska živčana vlakna te inerviraju krvne žile kože, skeletnih mišića te mišiće pilomotore i sudomotore [6].

Simpatička inervacija za glavu i vrat potječe od triju parova ganglija u vratnom djelu simpatičkih lanaca. Njihova preganglijska vlakna nastaju u gornjim torakalnim segmentima. U 80 % ljudi dolazi do fuzije zadnjeg cervikalnog i prvog torakalnog ganglija i nastaje *ggl. stellatum* čija aktivacija izaziva dilataciju zjenice, relaksaciju cilijarnog mišića, vazokonstrikciju i pojačanu sekreciju lakrimalne, parotiroidne i submandibularne žlijezde te pilomotoriku [6].

Neparni prevertebralni gangliji nalaze se u abdomenu i u zdjelici. To su :

- *ggl. coeliacum* (Th<sub>5</sub>-Th<sub>12</sub>): inervira jetru, slezenu, bubreg, gušteraču, tanko crijevo i proksimalni kolon;
- *ggl. mesentericum superior*: inervira distalni kolon;
- *ggl. mesentericum inferior*: inervira rektum, mokraćni mjehur i spolne organe.

Postganglijska vlakna koja nastaju sinaptičkim prespajanjem gornjih torakalnih simpatičkih vlakana u paravertebralnim ganglijima formiraju *plexus cardiacus* (inervira srce), *plexus pulmonalis* (inervira pluća) i *plexus oesophagus* (inervira jednjak).

Terminalni ili kolateralni gangliji su mali, ima ih nekoliko i nalaze se uz svoje ciljne organe.

Prevenција boli te relaksacija poprečnoprugaste muskulature jest glavni cilj spinalne anestezije. Nakon injiciranja LA u SAH prostor dolazi do njegovog miješanja sa cerebrospinalnom tekućinom pri čemu i leđna moždina biva izložena djelovanju LA.

Širenje LA nastaje kao rezultat niza čimbenika: specifične težine LA, tlaka CSF-a, pozicije pacijenta, lumbalnog međuprostora u kojem se vrši punkcija i temperature LA [1,2,5,6].

Koncentracija LA u SAH prostoru pada usljed njegovog miješanja sa cerebrospinalnom tekućinom, difundiranja i pomicanja u substancu SŽS ( središnji živčani sustav). Da bi nastala blokada živčanih vlakana, LA treba penetrirati lipidnu membranu koja se nalazi oko njih te je potrebna blokada natrijskih kanala koji se nalaze unutar aksoplazme.



Spinalna živčana vlakana nisu homogena. Sličnost postoji među vlaknima koja provode motorne, senzorne i simpatičke modalitete.

Postoje tri glavne vrste vlakana: A, B i C vlakna. Grupa A ima podgrupe alfa, beta, gama i delta (Tablica 1).

Tablica 1. Klasifikacija spinalnih živčanih vlakana [2].

Vrsta	Djelovanje	Mijelin	Veličina
A $\alpha$	Motorika	Da	++++
A $\beta$	Dodir, pritisak bol	Da	+++
A $\gamma$	Propriocepcija	Da	+++
A $\delta$	Bol, temperatura	Da	++
B	Preganglionska vlakana simpatikusa	Da	++
C	Bol, pritisak	Ne	+

Mala, mijelizirana vlakna su vlakna koja je najlakše blokirati lokalnim anestetikom dok je velika, nemijelizirana vlakna teže blokirati. Bolne podražaje prenose A $\delta$  mijelizirana i C nemijelizirana vlakna.

Impulsi počinju u nociceptorima na završecima živčanih vlakana.

A $\delta$  nociceptori su unimodalni i odgovaraju na toplinske ili mehaničke podražaje: ubod, štipanje. Podražaj se brzo prenosi i daje osjet oštre, dobro lokalizirane boli [5].

C nociceptori su polimodalni i odgovaraju na mehaničke, toplinske i kemijske podražaje uključujući medijatore bola (serotonin, bradikinin, H<sup>+</sup>) i citokine [5].

Sporo se prenose i daju osjećaj difuzne, žareće boli. Nociceptori iz visceralnih organa (crijeva) idu uz C vlakna, a reagiraju na ishemiju, ekstremnu mišićnu kontrakciju, trakciju ili distenziju šupljeg organa [1,2,5].

Bol koju prenose A $\delta$  vlakna jest opioid-rezistentna dok se bol koju prenose C vlakna može modificirati opioidima i NSAR ( nesteroidni antireumatici). LA blokiraju transmisiju bola kroz oba tipa i modificiraju upalni odgovor smanjujući senzitivaciju nociceptora.

Tijelo perifernog aksona nalazi se u stražnjem rogu kralježnične moždine gdje se nalazi sinapsa sa drugim, centralnim aksonom. Te sinapse su smještene u Rexedovim laminama (I, II, IV i V ) koje su poznate i kao marginalni slojevi- substantia gelatinosa i nucleus proprius. Drugi neuron izlazi iz kralježnične moždine putem anterolateralnog spinothalamičkog snopa i ulazi u posteroventralni talamus gdje je sinapsa sa trećim neuronom. Treći neuron zatim odlazi do girus postcentralis-a u moždanoj hemisferi. Ovo je glavni put boli no ima i drugih, sporednih puteva kao što su spinoretikularnih vlakana iz Rexedovih lamina VII i VIII koja vode osjet boli do hipotalamusa [5].

Spinalnom anestezijom postizemo senzornu analgeziju, motorni blok i blok simpatikusa [1-4].

Na visinu bloka kod spinalne anestezije utječu: visina međuprostora u koji se injicira LA, baricitet LA, pozicija pacijenta te doza LA koji se injicira [1,2,5].

Visina međuprostora koji se koristi za spinalnu anesteziju ima svoju važnost jer što je viši nivo injiciranja LA dobiti ćemo viši blok.

Kod spinalne anestezije nivo injiciranja LA je ograničen na užu lumbalni dio (od L2 do L5) zato što leđna moždina završava u nivou L1 pa se prostori viši od L2 ne koriste zbog moguće lezije leđne moždine [5].

Baricitet lokalnog anestetika jest njegova specifična težina u odnosu na specifičnu težinu cerebrospinalne tekućine (CSF). Spec. težina CSF-a jest od 1,006-1,008 [1,2,5,6].

Otopine čija je spec. težina manja od 1,003 na 37°C su hipobarične otopine, one čija je spec. težina veća od 1,006 su hiperbarične otopine, a one otopine čija je spec. težina jednaka spec. težini CSF-a su izobarične otopine.

Baricitet LA se može mijenjati dodavanjem vode, fiziološke otopine, glukoze te time dobiti izobaričnu, hipobaričnu ili hiperbaričnu otopinu u odnosu na CSF.

Izobarična otopina se ponaša tako da ostaje na mjestu injiciranja LA u subarahnoidalni prostor pa je stoga visina bloka određena visinom međuprostora koji je korišten za spinalnu anesteziju.

Hiperbarične otopine se ponašaju tako da prate djelovanje gravitacijske sile u subarahnoidalnom prostoru jer su teže od CSF-a. Ukoliko se koristi hiperbarična otopina LA, a želi se postići viši blok, pacijenta je najbolje postaviti u Trendelenburgov položaj jer se time postiže širenje LA u kranijalnom smjeru.

Na visinu bloka utječe i položaj pacijenta. Bupivakain bez glukoze ( na sobnoj temperaturi izobaričan) dat u sjedećem položaju daje 2-3 segmenta viši blok nego kad se daje u bočnom položaju.

Doza i volumen tek donekle utječu na širenje bloka. Naime, postoji kritična doza ispod koje se nemože postići blok. Povećanjem doze u vrlo maloj mjeri se može doprinjeti širenju bloka tako da možemo reći da je doza i volumen LA važnija za kvalitetu i trajanje bloka negoli za njegovu visinu [5].

Medulla spinalis kod odraslih završava na donjoj granici L1 prostora, ali subarahnoidalni prostor se nastavlja sve do S2. Kako se u subarahnoidalnom prostoru nalaze spinalni živci odgovor na centralnu blokadu lokalnim anestetikom jest prekid aferentne i eferentne inervacije somatskih i visceralnih struktura [2]. Stoga spinalnom anestezijom postižemo senzornu analgeziju, motorni blok te blok simpatikusa [1-4]. Brojni su fiziološki momenti koji nastaju nakon spinalne anestezije [7]. Naime, simpatički lanac se prostire od Th1 do L1 prostora pa visina bloka određuje stupanj simpatektomije. Simpatička denervacija izaziva kardiovaskularne promjene koje su hemodinamski značajnije što je veći stupanj simpatektomije [5]. Simpatička vlakna koja utječu na tonus glatkih mišićnih stanica arterija i vena polaze od Th5 do L1 nivoa. Zahvaljujući lokalnim medijatorima, ali i autoregulaciji arterije zadržavaju svoj tonus unatoč simpatektomiji, ali ne i vene te se zbog venodilatacije povećava njihov volumen, dođe do pada predhodnog opterećenja (engl. preload ) i nastane hipotenzija [1,2]. Parcijalna simpatektomija (T8 blok) ipak dozvoljava kompenzaciju vazokonstrikcijom zahvaljujući vlaknima simpatikusa iznad nivoa bloka tako da je stupanj hipotenzije manji nego kod totalne simpatektomije [1].

Problem hipotenzije kod spinalne anestezije ponajviše je istražen u ginekologiji gdje se elektivne operacije carskog reza sve više vrše spinalnom anestezijom, a gdje je od iznimne važnosti izbjeći pojavu hipotenzije kod majki jer maternalna hipotenzija može dovesti do placentarne hipoperfuzije i poremećaja acidobaznog statusa novorođenčeta [8]. Stoga je objavljen čitav niz radova gdje su, u profilaktičke svrhe da bi se izbjegla hipotenzija, korišteni vazopresori, i to efedrin u intravenskoj infuziji [9], intramuskularno [10], kao i.v. bolus kad je hipotenzija nastala [11] te kao i.v. bolus odmah nakon spinalne anestezije [12].

Hartman i sur. su objavili radove o značaju hipotenzije poslije spinalne anestezije i analizirali su rizične faktore za pojavu hipotenzije te su pronašli da su kronična konzumacija alkohola, hipertenzija, povećan BMI, visina senzornog bloka te hitnost operativnog zahvata najvažniji prediktori hipotenzije [13].

Trajanje spinalne anestezije ovisi o brzini kojom je anestetik napustio živčani korijen koji je bio zahvaćen. Velika količina LA difundira u cerebrospinalnu tekućinu i napušta SAH prostor kroz vensku drenažu. Male količine anestetika napuštaju SAH prostor limfom. Trajanje je spinalne anestezije produljeno usljed dodavanja vazokonstriktora lokalnom anestetiku, povećanja koncentracije LA kod jednokratne doze te u slučajevima kontinuirane spinalne anestezije kada se putem katetera u subarahnoidalnom prostoru ponovno dodaje LA [6].

Funkcija mijeliziranih vlakana vraća se prva.

U prosjeku, razina je autonomnog bloka (blok simpatikusa) dva ili više dermatoma kranijalno od razine kožne analgezije, dok razina motornog bloka leži dva do tri segmenta kaudalnije od mjesta analgezije. Trajanje bloka je obično duže kod starijih [6].

Spinalna anestezija ima i svoje nuspojave i komplikacije. Hipotenzija, bradikardija, mučnina i povraćanje te postduralna punkcijska glavobolja te bol u leđima dobro su poznate nuspojave spinalne anestezije. Hipotenzija i bradikardija se odnose na parcijalnu blokadu simpatikusa zbog koje nastaje vazodilatacija i smanjenje venskog povrata krvi (preload) i tema su ovog rada te su iscrpno objašnjeni u daljnjem tekstu.

Mučnina i povraćanje mogu nastati zbog nastale hipotenzije i moždane hipoksije, kao i zbog pojačanog utjecaja vagusa.

Postduralna punkcijska glavobolja (PPG) najčešća je komplikacija spinalne anestezije. Nastaje kao posljedica niskog tlaka cerebrospinalne tekućine zbog otjecanja likvora kroz otvor na duri učinjen prolaskom lumbalne igle. Iako pravi mehanizam PPG nije pojašnjen, vjeruje se da niski tlak cerebrospinalne tekućine uzrokuje uleknuće mozga i moždanih ovojnica kada bolesnik ustane [6]. Učestalost PPG povećava se u mlađih bolesnika i u žena, sa uporabom igala većeg promjera i to onih tzv. rezanih naspram atraumatskih, te, konačno, zbog uporabe paramedijalnog pristupa lumbalnoj punkciji. Najmanja incidencija PPG postiže se uporabom 25 G atraumatskim iglama kod kojih je postotak PPG svega 1-2% [6].

Bol u leđima uobičajena je poslijeoperacijska nuspojava koja se događa u prosječno 25-30% bolesnika. Nadražaj živčanih korjenova karakteriziran s boli i disestezijama u gluteusima, bedrima i u donjim udovima opisan je tijekom spinalne anestezije lidokainom u 16-30% bolesnika i prolaznog je karaktera.

## CILJ I SVRHA RADA

Za sve operacije u donjem abdomenu, uključujući i hernioplastiku, potreban je blok od donje do srednje torakalne regije pa se za postizanje dobre analgezije preferiraju hiperbarične otopine LA [2,5]. Hiperbarična spinalna anestezija jest najčeći oblik spinalne anestezije jer se njome postiže viši nivo bloka budući da je hiperbarični anestetik teži od CSF te će kod pacijenta u supinacijskom položaju migrirati po SAH prostoru prateći lumbalnu i torakalnu krivinu kralježnice. Obzirom da je vrh torakolumbalne krivine u području T4, puna doza hiperbaričnog LA će postići blok do T4 nivoa (2). No tada dobijemo širi blok simpatikusa i veću vjerojatnost hipotenzije budući da je simpatički blok dva do šest segmenata viši od senzornog [1,13]. Stoga sam za svoje istraživanje koristila izobarični LA ( 0,5% Bupivacain) kojim se također može postići adekvatan senzorni blok u području donje torakalne regije te je stoga jednako valjan kao i hiperbarična otopina LA [24], ali je za dobru analgeziju poželjniji viši nivo injiciranja LA tj. poželjniji je L2-L3 prostor nego niži, L3-L4 prostor [5] obzirom da ipak dovodi do nižeg senzornog bloka od hiperbaričnog bupivacaina [24,25]. Strah od hipotenzije je razlog da anesteziolozi ipak češće posežu za nižim, L3-L4 prostorom.

No, precizan odgovor na pitanje koliki stupanj hipotenzije dobijemo kod bloka L2-L3 u odnosu na L3-L4 nemamo jer rezultati objavljenih studija o pojavi hipotenzije kod ta dva bloka su oprečni. Carpenter i sur.[15] te Logan MR i sur.[14] su pronašli da se hipotenzija češće javlja kod bloka L2-L3 dok Lowson i sur. [16] te Kristoffersen i sur.[17] nisu pronašli signifikantnu razliku u pojavi hipotenzije kod L2-L3 bloka u odnosu na niži, L3-L4 blok.

Zbog navedenih, podijeljenih rezultata studija o pojavi hipotenzije kod spinalne anestezije cilj ovog istraživanja jest promatrati pojavu hipotenzije tj. promjene sistoličkog, dijastoličkog, srednjeg arterijskog tlaka u odnosu na bazalni tlak te tlaka pulsa i vremena kad su se te promjene javile u odnosu na injiciranje LA ( izobarični 0,5 % bupivacain) u subarahnoidalni prostor kod pacijenata koji su za op. hernioplastike dobili blok L2-L3 u odnosu na blok L3-L4 te procijeniti nivo boli i senzornu analgeziju kod ta dva lumbalna bloka.

Pretpostavka ovog istraživanja jest da za operacije ingvinalne kile (hernioplastika) bolju senzornu analgeziju, a time manje boli i veći komfor pacijenta postizemo neuraksijalnim blokom L2-L3 sa izobaričnim spinalnim anestetikom, a da pritom nemamo značajno veću hipotenziju od one koja se razvije nakon bloka L3-L4 koji dovodi do lošije senzorne analgezije, a time i većeg nekomfora pacijenta.



## **METODE I MATERIJAL**

### **Ispitanici**

Metodom slučajnog odabira ispitanici su, njih 81, nakon što su pristali i potpisali pristanak na regionalnu anesteziju te im je objašnjeno ustrojstvo ovog kliničkog istraživanja, podijeljeni u dvije skupine: skupina koja je primila L2-L3 neuraksijalni blok (skupina 1) te kontrolna skupina koja je primila L3-L4 neuraksijalni blok (skupina 2). U ovoj prospektivnoj studiji u skupini 1 bilo je 44 ispitanika, a u skupini 2, 37 ispitanika.

Ispitanici su bili ASA I- II statusa, zdravi muškarci u dobi od 40-65 godina.

Ispitanici koji su u anamnezi imali ishemičnu bolest srca, valvularnu bolest srca, etabliranu neurološku bolest, prethodnu bolest jetre, renalnu insuficijenciju, hematološku bolest ili su uzimali dugotrajnu antikoagulantnu terapiju su u perioperativnom razmatranju isključeni iz postupka spinalne anestezije.

Isključeni su i pacijenti koji su u terapiji imali antihipertenzivne lijekove iz skupine beta blokatora obzirom da su ti pacijenti refraktorniji na djelovanje atropina kojeg sam koristila za povećanje srčane frekvencije u slučajevima bradikardije ( kad je srčana frekvencija bila ispod 50 otkucaja u minuti).

Isključeni su i oni ispitanici koji su u anamnezi imali alergijsku reakciju na neki od lokalnih anestetika te oni ispitanici kod kojih pokušaj detekcije subarahnoidalnog prostora nije uspio nakon više od 5 pokušaja u oba analizirana prostora.

Uključeni su oni ispitanici koji u anamnezi nisu imali bolesti kardiovaskularnog sustava te nisu uzimali nikakvu terapiju za kronične bolesti, koji su imali laboratorijske nalaze unutar referentnih vrijednosti ( kompletna krvna slika, mali koagulogram, transaminaze, urea i kreatinin).

Uključeni su oni ispitanici koji su imali normalne RTG snimke pluća te uredan nalaz elektrokardiograma, a na dan operativnog zahvata su bili klinički zdravi. Navedeni nalazi nisu bili stariji od tri mjeseca. Svima su izmjerene bazalne vrijednosti tlaka (sistolickog, dijastolickog, srednjeg arterijskog) u mmHg i odredjena je bazalna srčana frekvencija putem elektrokardiograma prije početka postupka regionalne anestezije, a svi podaci su zabilježeni na karti anestezije Kliničke bolnice «Mercur», uključujući i vrijeme kada su navedene vrijednosti izmjerene.

Ispitanici su za premedikaciju dobili  $0,1 \text{ mg kg}^{-1}$  midazolama 45' -60 minuta prije odlaska u operacijsku dvoranu, te su primali 500 ml kristaloidne otopine ( 0,9 % Fiziološka otopina, Pliva ili Ringer otopina, Pliva) kroz perifernu venu podlaktice putem 14-16 G intravenske kanile. Svi ispitanici su bili natašte.

Nakon uspješno provedenog injiciranja lokalnog anestetika u subarahnoidalni prostor vrši se mjerenje sistolickog, dijastolickog, srednjeg arterijskog tlaka te pulsa u vremenskim intervalima od 5 minuta te se prati vrijeme kad se dogodio najveći pad arterijskog tlaka (sistolickog, dijastolickog i srednjeg arterijskog) i pulsa u odnosu na injiciranje lokalnog anestetika.

Relevantna hipotenzija je definirana kao pad srednjeg arterijskog tlaka za više od 30% od bazalnih vrijednosti unutar 5 minutnih intervala ili kao pad sistolickog tlaka ispod 90 mmHg sa terapijskom intervencijom anesteziologa (koloidne otopine ili vazopresori) nakon injiciranja LA u subarahnoidalni prostor [13, 15].

Srčani ritam praćen je elektrokardiogramom, a bradikardija je definirana kao broj otkucaja srca manji od 50 u minuti [15].

Procjena boli vrši se linearnom, 10 cm-skom vizualnom analognom skalom gdje 0 znači bez boli, a 10 znači najveću moguću bol koju možemo zamisliti [18]. Procjena boli VAS-om se vrši također svakih 5 minuta. Visina senzorne analgezije vrši se određivanjem visine do koje ispitanik ne osjeća ubod 22 G hipodermnom iglom [19].

Kao lokalni anestetik koristi se izobarični 0,5 % bupivacain ( Marcain, AstraZeneca, Velika Britanija) u dozi 17,5 mg, a injiciranje u subarahnoidalni prostor vrši se 22-25 G Quincke-Babcock iglom [20].

Detekcija lumbalnih međuprostora vrši se u sjedećem položaju ispitanika i to tako da se palpacijom odrede cristae iliacae, a produžetak palaca i njihovo spajanje po sredini ledja odgovara L4-L5 međuprostoru [5]. Nakon toga palpacijom se odrede viši međuprostori, a onaj koji će se koristiti se označi jačim pritiskom nokta tako da ostane trag na koži.

Sterilnost polja se osigura standardnim pranjem benzinom, alkoholom pa jod povidonom i to tako da se prvo pripremi polje iznad međuprostora koji će se koristiti, a zatim se širi ka periferiji.

Nakon pripreme kože, sterilnom kompresom se obriše povidon jod sa mjesta gdje će biti insercija kako bismo izbjegli kemijski meningitis koji može nastati uvođenjem povidon joda u subarahnoidalni prostor [2]. Za lokalnu infiltraciju kože i potkožnog tkiva na mjestu insercije koristi se 2% Xilocain.

Insercija lokalnog anestetika učini se medijalnim pristupom kod ispitanika u sjedećem položaju i to nakon što se iglom prodje koža, potkožno tkivo, supraspinozni ligament, interspinozni ligament te lig. flavum.

Kao potvrda da se vršak igle nalazi u subarahnoidalnom prostoru jest cerebrospinalna tekućina koja tada poteče. Zatim se polagano injicira 17,5 mg izobaričnog 0,5 % bupivacaina te se ispitanik odmah postavi u ležeći položaj tako da su svi djelovi tijela u istoj ravnini, osim glave kojoj se jastukom osigura nešto viši položaj.

Anestezija nastupa brzo, započinje osjećajem topline u nogama zbog blokade simpatičkih živaca, nastavlja se hiperestezijom i anestezijom uz uzetost (blokada motoričkih živaca).

Manžetom na desnoj nadlaktici se vrši neinvazivno mjerenje arterijskog tlaka (sistolickog, dijastolickog i srednjeg arterijskog tlaka), a praćenjem elektrokardiograma se analizira srčana frekvencija.

Mjerenje tlaka se vrši svakih 5 minuta, a elektrokardiogram je uključen tijekom cijelog postupka, od početka iniciranja LA, tijekom cijelog kirurškog postupka sve do trenutka kada je procijenjeno da je pacijent hemodinamski stabilan te da može biti otpušten na odjel.

Visina senzorne analgezije vrši se određivanjem visine do koje ispitanik ne osjeća ubod 22 G hipodermnom iglom [19] u 5 minutnim vremenskim intervalima.

Učinak spinalne anestezije prosuđuje se temeljem ispada toplinskog osjeta, razlikovanja osjeta uboda od doticaja iglom i prestanka boli.

Visoka spinalna anestezija seže do T5, srednja spinalna anestezija seže do T8, a niska do L1 dermatoma.

Nakon što se ustanovi visina senzorne analgezije, kirurzi su pristupili operacijskom polju te su započeli sa postupkom pranja u aseptičkim uvjetima.

Kirurg je započeo inciziju tek kad smo se uvjerali da je postignuta adekvatna spinalna anestezija tj. da je senzorni blok zadovoljavajuće visine i kvalitete.

Procjena boli vrši se 10 cm-skom vizualnom analognom skalom (VAS) i to svakih 5 min nakon što je započeo kirurški postupak.

VAS je skala duljine 10 cm koja se drži u ruci te ima kursor koji se nalazi između dvije točke: 0 i 10. Ispitaniku se objasni da 0 znači bez boli, a 10 znači najveću moguću bol koju možemo zamisliti. Ispitanik zatim odabere broj koji najbolje korelira intenzitetu boli koji osjeća te pomakne kursor na tu točku [18].

Vrijednost  $VAS \leq 3$  je definirana kao blaga bol; vrijednost VAS od 4-6 smatramo umjerenom boli; vrijednost VAS od 7-8 teškom boli te vrijednost 9 i 10 nepodnošljivom boli [27].

## Statistika

Podaci će se obraditi programom Excel 2000 (Microsoft, SAD) i Statistica 6.0 (StatSoft, SAD). Sve kontinuirane varijable izrazit će se srednjim vrijednostima i standardnom devijacijom. Visina bloka i pojava hipertenzije između skupina će se usporediti neparametrijskim inačicama ANOVE za nezavisne uzorke. Prilikom interpretacije parametara dobivenih statističkom analizom koristit ćemo 95% razinu značajnosti.

Za statistički prikaz uzeti su standardni deskriptivni pokazatelji: srednja vrijednost: aritmetička sredina (ar.sr.) i medijan, mjere raspršenosti: standardna devijacija (sd) i raspon (min, max.), mjera odstupanja – standarda pogreška (se) i mjere distribucije: skewness i kurtosis (skew. i kurt). Za testiranje primijenjen je Studentov t test (t) za parametrijske podatke i  $\chi^2$  – test za neparametrijske podatke, test proporcija (Z) ili t-test samo za brojeve u postotcima, analiza varijance (F) te vezano uz nju i korelacija (r).

## REZULTATI

Ispitanici koji su sudjelovali u ovom istraživanju su podijeljeni u dvije skupine: skupinu 1 čine pacijenti kod kojih je korišten L2-L3 lumbalni međuprostor za injiciranje LA te skupina 2, koju čine pacijenti kod kojih je korišten L3-L4 lumbalni međuprostor za injiciranje LA.

Skupinu 1 čine 44 ispitanika čiji sistolički tlak prije anestezije iznosi prosječno  $136,59 \pm 16,97$  mmHg u rasponu od 110 – 180 mmHg uz standardnu pogrešku 2,56 mmHg a nakon primljene anestezije je isti pao na  $111,02 \pm 14,81$  mmHg u rasponu 70 – 145 mmHg i standardnom pogreškom 2,23 mmHg i razlika je statistički značajno manja nakon spinalne anestezije ( $t=9,92$ ;  $p<0,001$ ) (Tablica 2, Grafikon 1).

Dijastolički tlak prije anestezije je  $77,73 \pm 10,31$  mmHg s rasponom 60 – 100 mmHg i standardnom pogreškom 1,55 mmHg a poslije spinalne anestezije tlak pada na  $67,61 \pm 9,85$  mmHg s rasponom 45 – 95 mmHg i standardnom pogreškom 1,49 mmHg što je statistički značajno niže ( $t=5,71$ ;  $p<0,001$ ) (Tablica 2, Grafikon1).

Srčana frekvencija prije spinalne anestezije je iznosila  $73,45 \pm 12,15$  otkucaja s rasponom 52 – 105 otkucaja i standardnom pogreškom 1,83, a nakon spinalne anestezije srčana frekvencija je pala na  $63,25 \pm 12,91$  s rasponom 40 – 100 otkucaja i standardnom pogreškom 1,95, što je statistički značajna razlika ( $t= 8,24$ ;  $p<0,001$ ) (Tablica 2, Grafikon 1).

Srednji arterijski tlak prije spinalne anestezije je iznosio  $97,21 \pm 11,35$  mmHg s rasponom 80 – 126 mmHg i standardnom pogreškom 1,71 mmHg a poslije spinalne anestezije je pao na  $81,65 \pm 11,04$  mmHg s rasponom 56 – 110 mmHg i standardnom pogreškom 1,66 mmHg što je statistički značajno manje ( $t=8,23$ ;  $p<0,001$ ) (Grafikon 1, Tablica 2).

Tablica 2. Deskriptivni prikaz kretanja tlaka u skupini u kojoj je za spinalnu anesteziju korišten L2-L3 međuprostor ( skupina 1)

Skup. 1	n	sr.vr. ±	sd	M	min	max	se	skew	kurt
SIST_BP	44	136,59 ±	16,97	130	110	180	2,56	0,85	0,35
SIST_SP_	44	111,02 ±	14,81	110	70	145	2,23	-0,12	0,53
T_PADA_S	44	17,95 ±	6,85	20	0	30	1,03	-0,23	-0,37
DIJAST_BP	44	77,73 ±	10,31	80	60	100	1,55	0,10	-0,47
DIJAST_S	44	67,61 ±	9,85	70	45	95	1,49	0,33	1,03
HR_B_	44	73,45 ±	12,15	72,5	52	105	1,83	0,51	0,11
HR_S_	44	63,25 ±	12,91	65	40	100	1,95	0,45	0,36
T_PADA_HR	44	14,20 ±	8,95	15	0	30	1,35	-0,26	-1,02
MAP.B_	44	97,21 ±	11,35	96	80	126	1,71	0,64	0,22
MAP.S_	44	81,65 ±	11,04	80,5	56	110	1,66	0,13	0,46

Sist.BP (mmHg)= bazalni sistolički tlak

Sist.Sp (mmHg)= sistolički tlak nakon spinalne anestezije

T.pada s.(minute)= vrijeme pada sistoličkog tlaka

Dijast.BP(mmHg)= bazalni dijastolički tlak

Dijast.S. (mmHg)=dijastolički tlak nakon spinalne anestezije

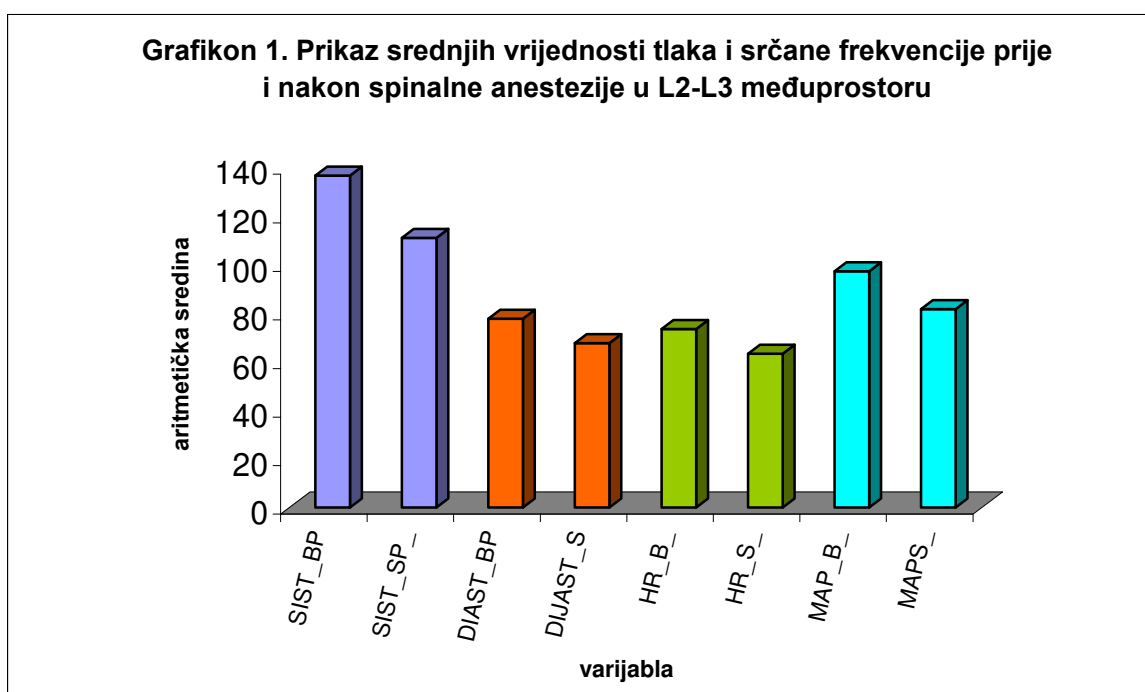
HR.B.= bazalna srčana frekvencija

HR.S.= srčana frekvencija nakon spinalne anestezije

T.pada HR (minute)= vrijeme pada srčane frekvencije

MAP. B.(mmHg) = bazalni srednji arterijski tlak

MAP.S.(mmHg)= srednji arterijski tlak nakon spinalne anestezije





Skupinu 2 čini 37 ispitanika čiji sistolički tlak prije anestezije iznosi prosječno  $143,29 \pm 21,67$  mmHg u rasponu od 110 – 190 mmHg uz standardnu pogrešku 3,56 mmHg a nakon primljene anestezije je isti pao na  $113,76 \pm 18,61$  mmHg u rasponu 80 – 150 mmHg i standardnom pogreškom 3,06 mmHg i razlika je statistički značajno manja nakon spinalne anestezije ( $t=7,87$ ;  $p<0,001$ ) (Tablica 3, Grafikon 2).

Dijastolički tlak prije anestezije je  $81,35 \pm 11,10$  mmHg s rasponom 55 – 105 mmHg i standardnom pogreškom 1,82 mmHg a poslije spinalne anestezije tlak pada na  $66,49 \pm 11,78$  mmHg s rasponom 45 – 90 mmHg i standardnom pogreškom 1,94 mmHg što je statistički značajno niže ( $t=6,77$ ;  $p<0,001$ ) (Tablica 3, Grafikon 2).

Srčana frekvencija prije spinalne anestezije je iznosila  $72,76 \pm 11,53$  otkucaja s rasponom 55 – 100 otkucaja i standardnom pogreškom 1,89, a nakon spinalne anestezije srčana frekvencija je pala na  $64,22 \pm 12,48$  s rasponom 40 – 100 otkucaja i standardnom pogreškom 2,05, što je statistički značajna razlika ( $t=6,81$ ;  $p<0,001$ ) (Tablica 3, Grafikon 2).

Srednji arterijski tlak prije spinalne anestezije je iznosio  $102,99 \pm 13,62$  mmHg s rasponom 73 – 133 mmHg i standardnom pogreškom 2,24 mmHg a poslije spinalne anestezije je pao na  $81,96 \pm 13,02$  mmHg s rasponom 56 – 110 mmHg i standardnom pogreškom 2,14 mmHg što je statistički značajno manje ( $t=7,71$ ;  $p<0,001$ ) (Grafikon 2, Tablica 3).

Tablica 3. Deskriptivni prikaz kretanja tlaka i srčane frekvencije u skupini koja je dobila spinalnu anesteziju u lumbalni L3-L4 međuprostor

Skup.2	n	sr.vr. ±	sd	M	min	max	se	skew	kurt
SIST_BP	37	143,92	21,67	145	110	190	3,56	0,24	-0,78
SIST_SP_	37	113,76	18,61	110	80	150	3,06	0,01	-0,77
T_PADA_S	37	15,54	8,88	15	0	30	1,46	-0,20	-0,69
DIAST_BP	37	81,35	11,10	80	55	105	1,82	-0,26	0,10
DIJAST_S	37	66,49	11,78	65	45	90	1,94	0,05	-0,61
HR_B_	37	72,76	11,53	70	55	100	1,89	0,19	-0,82
HR_S_	37	64,22	12,48	60	40	100	2,05	0,80	0,92
T_PADA_HR	37	12,30	9,90	10	0	30	1,63	0,13	-1,17
MAP_B_	37	102,29	13,62	100	73	133	2,24	0,01	-0,55
MAP.S_	37	81,96	13,02	83	56	110	2,14	0,00	-0,57

Sist.BP (mmHg)= bazalni sistolički tlak

Sist.Sp (mmHg)= sistolički tlak nakon spinalne anestezije

T.pada s.(minute)= vrijeme pada sistoličkog tlaka

Dijast.BP(mmHg)= bazalni dijastolički tlak

Dijast.S. (mmHg)=dijastolički tlak nakon spinalne anestezije

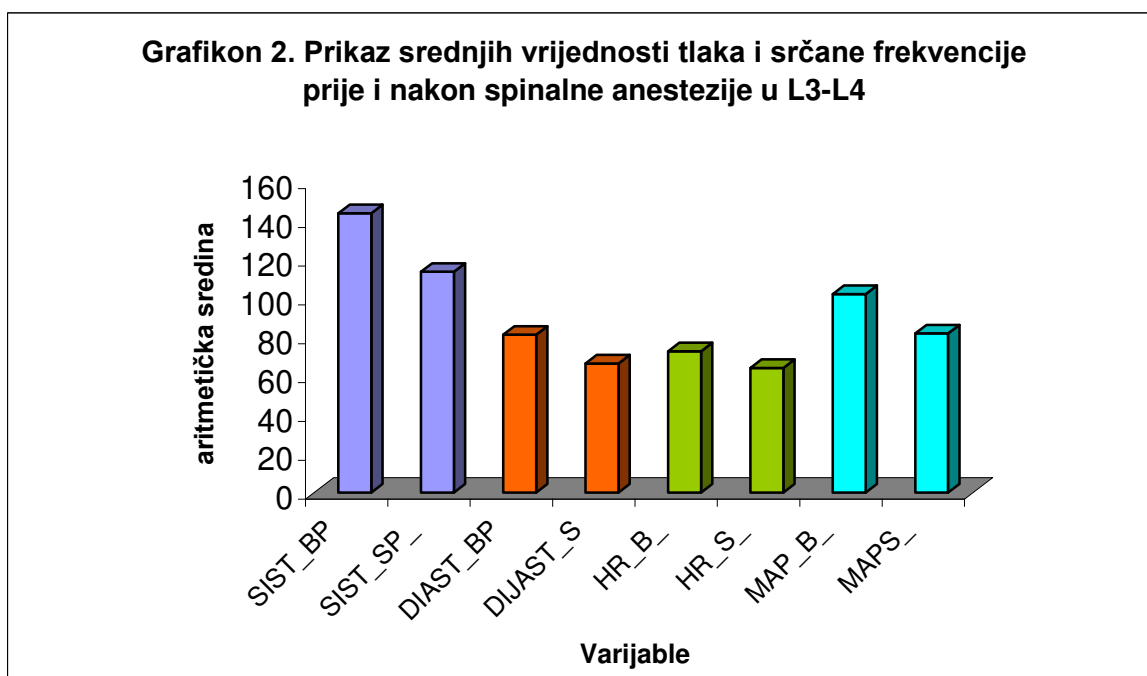
HR.B.= bazalna srčana frekvencija

HR.S.= srčana frekvencija nakon spinalne anestezije

T.pada HR (minute)= vrijeme pada srčane frekvencije

MAP. B.(mmHg) = bazalni srednji arterijski tlak

MAP.S.(mmHg)= srednji arterijski tlak nakon spinalne anestezije



Tablica 4. Prikaz nastanka hipotenzije u obje skupine ispitanika

hipotenz	Skup1		Skup2		ukupno	
	n	%	n	%	n	%
da	8	18,18	7	18,92	15	18,52
ne	36	81,82	30	81,08	66	81,48
ukupno	44	100,00	37	100,00	81	100,00

Do nastanka hipotenzije došlo je u jednakom broju ispitanika u obje skupine (18,18% i 18,92%) te nije bilo statistički značajne razlike u nastanku hipotenzije između skupina ( $\chi^2=0,55$ ; n.s.) (Tablica 4).

Tablica 5. Prikaz nastanka bradikardije u obje skupine ispitanika

bradikardija	Skup1		Skup2		ukupno	
	n	%	n	%	n	%
da	7	15,91	4	10,81	11	13,58
ne	37	84,09	33	89,19	70	86,42
ukupno	44	100	37	100	81	100

Nije bilo statistički značajne razlike ( $\chi^2=1,56$ ; n.s.) u nastanku bradikardije između skupina (Tablica 5).

Tablica 6. Prikaz visine senzornog bloka (dermatomi)

visina bloka	skupina 1		skupina 2		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
T7	1	2,27	-		1	1,23
T8	9	20,45	-		9	11,11
T9	28	63,64	2	5,41	30	37,04
T10	6	13,64	26	70,27	32	39,51
T11	-		4	10,81	4	4,94
T12	-		5	13,51	5	6,17
ukupno	44	100	37	100	81	100

Kao što je vidljivo iz tablice kontingencije između skupina postoji pomak u visini senzornog bloka, tako da u prvoj skupini je kod najvećeg broja ispitanika postignut blok T9 (63,64%), a u drugoj na T10 (70,27%)

U prvoj skupini je postignut blok od T7 – T10, a u drugoj od T11 – T12 što znači da se potpuno razlikuju, a to pokazuje i testiranje, tj. da je razlika statistički značajna ( $\chi^2=54,47$ ;  $p<0,001$ ).

Tablica 7. Prikaz nivoa boli izražen u vrijednostima VAS

VAS	skupina 1		skupina 2		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
0	40	90,91	23	69,70	63	81,82
0,2,0	2	4,55	1	3,03	3	3,90
0,2,1,	0	0	1	3,03	1	1,30
0,3,3,1	0	0	1	3,03	1	1,30
2,3,3,	0	0	1	3,03	1	1,30
4,3,1	1	2,27	0	0	1	1,30
4,4,2	1	2,27	0	0	1	1,30
4,5,1	0	0	1	3,03	1	1,30
4,5,7	0	0	1	3,03	1	1,30
5,6,7	0	0	1	3,03	1	1,30
5,7,8,3,	0	0	1	3,03	1	1,30
6,7,	0	0	1	3,03	1	1,30
7,8,	0	0	1	3,03	1	1,30
Ukupno	44	100	33	100	77	100

Nivo boli je različito izražen u skupinama.

U skupini 1 (spinalna anestezija u L2 – L3 međuprostoru) blaga bol je izražena u 9,09% ispitanika i to: u 2 (4,55%) ispitanika samo jednom 2 VAS, i u 2 (4,55%) ispitanika prosječno s 3 VAS, u svih ostalih je bol 0 (90,91%) VAS.

U skupini 2 (spinalna anestezija u L3 – L4 međuprostoru) blaga bol (2 – 3 VAS) je izražena u 4 (12,12%) ispitanika, umjerena bol (4 – 6 VAS) u 2 (6,06%) ispitanika i teška bol (6, 7, 8 VAS) u 4 (12,12%) ispitanika. Testiranje je pokazalo da je u skupini 1 odsutnost boli (VAS 0) bila statistički značajno veća u odnosu na skupinu 2 ( $Z=2,38$ ;  $p<0,001$ ) (Tablica 7).

Tablica 8. Tablica kontingencije nivoa boli izraženog u VAS

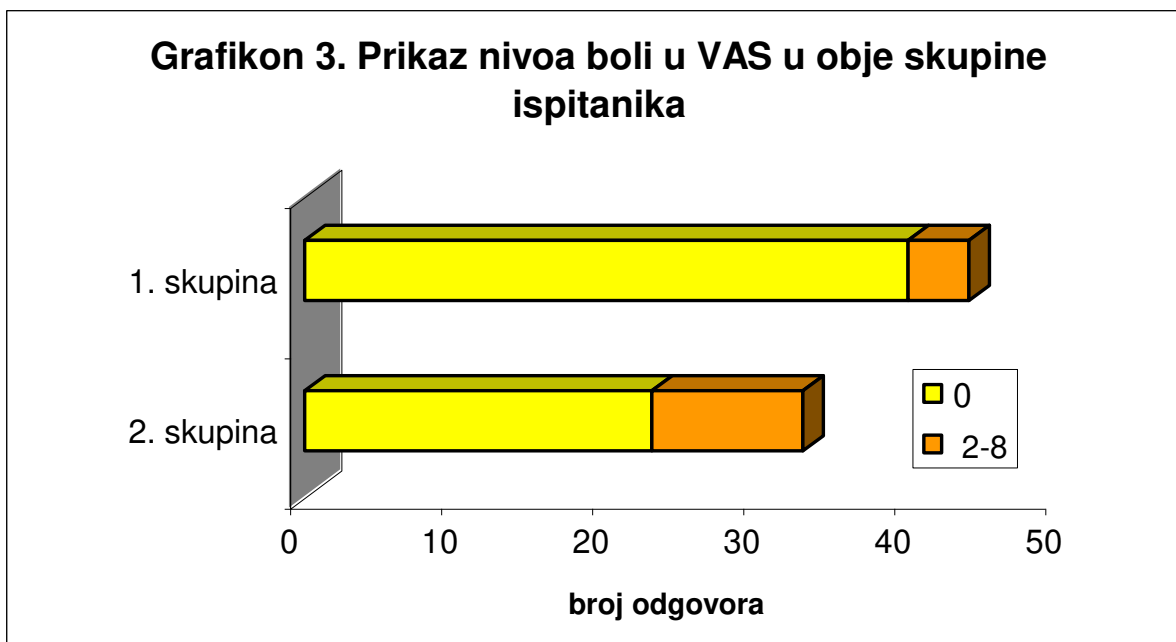
VAS	skupina 1		skupina 2		ukupno	
	n	%	n	%	n	%
0	40	51,95	23	29,87	63	81,82
2 - 8	4	5,19	10	12,99	14	18,18
ukupno	44	57,14	33	42,86	77	100,00

U odnosu na ukupan broj ispitanika obiju skupina njih 81,82% nije proživljavalo nikakvu bol (VAS 0) što je statistički značajno više u odnosu na broj ostalih ispitanika koji su imali VAS >0 ( $Z=7,23$ ;  $p<0,001$ ).

Isto vrijedi i za svaku skupinu: u 1. skupini ( $Z=11,95$ ;  $p<0,001$ ) te u drugoj skupini ( $Z=3,21$ ;  $p<0,001$ ) statistički je značajno veći broj ispitanika imao odsutnost boli (VAS 0).

Ipak testiranje pokazuje da je odgovor 0 statistički značajno češći u prvoj skupini (2,24;  $p<0,01$ ) dok u odgovorima 2 – 8 VAS nije statistički značajno različit iako je u drugoj skupini dvostruko veći ( $Z=0,72$ ; n.s.).

Ukupno gledano statistički je značajno veći broj odgovora 0 s naglaskom na prvoj skupini ( $\chi^2=5,07$ ;  $p<0,01$ ) (Tablica 8, Grafikon 3).



Tablica 9. Prikaz potrebe za potenciranjem anestezije u obje skupine ispitanika

potencirana anestezija	Skup1		Skup2		ukupno	
	n	%	n	%	n	%
da	1	2,27	8	21,62	9	11,11
ne	43	97,73	29	78,38	72	88,89
All Grps	44	100	37	100	81	100

Nije bilo statistički značajne razlike ( $\chi^2=2.01$ ; n.s.) u potrebi za potenciranjem anestezije između skupina (Tablica 9).

Tablica 10. Prikaz konverzije spinalne anestezije u opću endotrahealnu (OET) anesteziju u obje skupine ispitanika

konverzija u OET	Skup1		Skup2		ukupno	
	n	%	n	%	n	%
da	1	2,27	4	10,81	5	6,17
ne	43	97,73	33	89,19	76	93,83
All Grps	44	100,00	37	100,00	81	100,00

Nije bilo statistički značajne razlike ( $\chi^2=0,77$ ; n.s.) u konverziji u OET anesteziju između skupina (Tablica 10).



## ***Zaključak***

Između skupine 1 i 2 nije bilo statistički značajne razlike u visini sistoličkog tlaka prije spinalne anestezije ( $t=1,71$ ; n.s.) ni poslije spinalne anestezije ( $t=0,74$ ; n.s.) kao ni u vremenu pada sistoličkog tlaka ( $t=1,38$ , n.s.).

Također nije bilo statistički značajne razlike u visini dijastoličkog tlaka prije spinalne anestezije ( $t=1,52$ ; n.s.) ni poslije spinalne anestezije ( $t=0,47$ ; n.s.).

Nije bilo statistički značajne razlike u srčanoj frekvenciji prije spinalne anestezije ( $t=0,26$ ; n.s.) ni poslije spinalne anestezije ( $t=0,34$ ; n.s.) kao ni u vremenu pada srčane frekvencije ( $t=0,91$ ; n.s.).

Shodno tome nije bilo statistički značajne razlike u srednjem arterijskom tlaku prije ( $t=1,83$ ; n.s.) ni poslije spinalne anestezije ( $t=0,12$ ; n.s.).

Do nastanka hipotenzije došlo je u jednakom broju ispitanika u obje skupine (18,18% i 18,92%) te nije bilo statistički značajne razlike u nastanku hipotenzije između skupina ( $\chi^2=0,55$ ; n.s.) (Tablica 4).

Nije bilo statistički značajne razlike ( $\chi^2=1,56$ ; n.s.) u nastanku bradikardije između skupina (Tablica 5).

Kao što je vidljivo iz tablice kontingencije između skupina postoji pomak u visini senzornog bloka, tako da je u prvoj skupini ispitanika kod najvećeg broja postignut blok T9 (63,64%), a u drugoj na T10 (70,27 %). U prvoj skupini je postignut blok od T7 – T10, a u drugoj od T9 – T12 što znači da se potpuno razlikuju, a to pokazuje i testiranje, tj. da je razlika statistički značajna ( $\chi^2=54,47$ ;  $p<0,001$ ) (Tablica 6).

Nivo boli je različito izražen u skupinama.

U skupini 1 (spinalna anestezija u L2 – L3 međuprostoru), blaga bol je izražena tek u 9,09% ispitanika i to: u 2 (4,55%) ispitanika samo jednom 2 VAS, i u 2 (4,55%) ispitanika prosječno s 3 VAS, u svih ostalih je bol 0 (90,91%) VAS.

U skupini 2 (spinalna anestezija u L3 – L4 međuprostoru), blaga bol (2 – 3 VAS) je izražena u 4 (12,12%) ispitanika, umjerena bol (4 – 6 VAS) u 2 (6,06%) ispitanika i teška bol (6, 7, 8 VAS) u 4 (12,12%) ispitanika.

Testiranje je pokazalo da je u skupini 1 odsutnost boli (VAS 0) bila statistički značajno veća u odnosu na skupinu 2 ( $Z=2,38$ ;  $p<0,001$ ) (Tablica 7).

U odnosu na ukupan broj ispitanika obiju skupina njih 81,82% nije proživljavalo nikakvu bol (VAS 0) što je statistički značajno više u odnosu na broj ostalih ispitanika koji su imali VAS  $>0$  ( $Z=7,23$ ;  $p<0,001$ ).

Isto vrijedi i za svaku skupinu: u 1. skupini ( $Z=11,95$ ;  $p<0,001$ ) te u drugoj skupini ( $Z=3,21$ ;  $p<0,001$ ) statistički je značajno veći broj ispitanika imao odsutnost boli (VAS 0).

Ipak testiranje pokazuje da je odgovor 0 statistički značajno češći u prvoj skupini (2,24;  $p<0,01$ ) dok u odgovorima 2 – 8 VAS nije statistički značajno različit iako je u drugoj skupini dvostruko veći ( $Z=0,72$ ; n.s.). Ukupno gledano statistički je značajno veći broj odgovora 0 s naglaskom na prvoj skupini ( $\chi^2=5,07$ ;  $p<0,01$ ) (Tablica 8, Grafikon 3).

Nije bilo statistički značajne razlike ( $\chi^2=2,01$ ; n.s.) u potrebi za potenciranjem anestezije između skupina (Tablica 9).

Nije bilo statistički značajne razlike ( $\chi^2=0,77$ ; n.s.) u konverziji u OET anesteziju između skupina (Tablica 10).

## RASPRAVA

Spinalna anestezija postaje sve popularnija metoda anestezije te dobiva svoje mjesto u sve više kirurških grana medicine [29]. Danas je spinalna anestezija metoda izbora za zahvate u području donjih ekstremiteta, kuka, perinealne regije, donjeg abdomena te lumbalne kralježnice [2]. Najvažnija prednost ove anestezije jest to što eliminira aferentne impulse s operacijskog polja i time u potpunosti ukida ili u velikoj mjeri reducira metabolički i endokrini odgovor na operaciju. Upravo je taj odgovor onaj štetni čimbenik koji involvira kardiovaskularni, respiracijski te imuni odgovor na operaciju [30].

No pojedine kontroverze ostaju, a jedna od njih je svakako bojazan anesteziologa od hipotenzije pri višim lumbalnim nivoima te bojazan od nedovoljno jake senzorne analgezije kod pacijenta što je od esencijalne važnosti budući da je pacijent u budnom stanju.

Naime, incidencija hipotenzije tijekom spinalne anestezije jest 33% [21], a nastaje kao posljedica pada venskog povrata krvi (preload) zbog pada periferne vaskularne rezistencije i zbog pada srčanog minutnog volumena (cardiac output) ili kombinacije ovih dviju pojava [1,2,5]. Manji pad tlaka se primarno pripisuje padu periferne vaskularne rezistencije dok se za veći pad krvnog tlaka vjeruje da je odraz pada srčanog minutnog volumena [15].

Iako je hipotenzija definirana kao «subnormalni arterijski tlak», definicija subnormalnog ostaje za raspravu. Naime, pojedini pacijenti su bili lucidni i koherentni iako je njihov sistolički tlak bio ispod praga za hipotenziju tj. ispod 90 mmHg. Međutim, prethodne studije ipak su potvrdile izbor od 90 mmHg kao definiciju hipotenzije. Carpenter zaključuje da «kritični nivo ispod kojeg su promjene u tlaku rezultat promjena srčanog minutnog volumena u spinalnoj anesteziji jest 90 mmHg u normalnog pacijenta» [15].

Hipotenzija je osobito neželjena pojava spinalne anestezije pri operacijama Carskog reza jer hipoperfuzija kod majke može dovesti do poremećaja acidbaznog statusa novorodjenčeta [8]. Stoga je od osobite važnosti izbjeći pojavu hipotenzije kod majki. Loughrey i sur. su pronašli da efedrin, koji se koristi kao vazopresor kod pojave hipotenzije, ako se da intravenski kao bolus netom nakon intratekalnog bloka, smanjuje incidenciju hipotenzije [12]. Gutsche i sur. su pronašli da je intramuskularno davanje efedrina prije intratekalnog bloka također uspješna mjera za profilaksu hipotenzije kod majki [10], a Kang i sur. su efedrin davali kao kontinuiranu infuziju tijekom sekcije te su tako prevenirali hipotenziju [9].

Hipotenzija se češće javlja nakon spinalne anestezije kod starijih pacijenata te su Olofsson i sur. pronašli da se intratekalnim davanjem sufentanila (opioid) smanjuje potreba za bupivakainom te se tako smanjuje incidencija hipotenzije [28].

Kako je hipotenzija posljedica simpatektomije koja nastaje djelovanjem lokalnog anestetika u SAH prostoru, jasno je da će hipotenzija biti jača što je stupanj simpatektomije veći. Stupanj simpatektomije je pak veći što je viši nivo bloka. Za operacije hernioplastike potreban je blok do srednje torakalne regije te se preferiraju hiperbarične otopine LA budući da se tako postigne viši nivo bloka, ali je time i pojava hipotenzije češća [1,5]. Stoga sam kao spinalni anestetik koristila čisti, izobarični bupivacain koji također može postići adekvatan nivo bloka za op. hernioplastike [24], a koji mi je glavni argument za hipotezu, a time i za razrješenje kontradikcije o tome jeli hipotenzija češća pojava pri punkciji L2-L3 međuprostora u odnosu na L3-L4 međuprostor. Naime, izobarična otopina LA data u sjedećem položaju pacijenta ostaje na mjestu iniciranja u subarahnoidalnom prostoru pa je visina bloka (a time i pojava hipotenzije) ponajviše određena visinom lumbalnog međuprostora koji tako postaje glavni «krivac» za visinu bloka i pojavu hipotenzije [2].

Logan MR i sur.[14] te Carpenter RL i sur.[15] su pronašli da je veća incidencija hipotenzije kad se koristi L2-L3 prostor, ali oni su koristili 0,75% Bupivacain (Logan MR), te LA različitih bariciteta (Carpenter RL ) dok su Lawson i sur. [16] koristili hiperbarični bupivacain, a Kristoffersen i sur.[17] izobarični bupivacain te nisu pronašli da je signifikantna razlika u širenju i trajanju bloka kao ni u pojavi hipotenzije.

I doista, rezultati ovog istraživanja potvrđuju moju pretpostavku da se hipotenzija ne javlja statistički značajnije kad se za spinalnu anesteziju koristi L2-L3 lumbalni međuprostor u odnosu na L3-L4 međuprostor.

Do nastanka hipotenzije došlo je u jednakom broju ispitanika u obje skupine (18,18% i 18,92%) te nije bilo statistički značajne razlike u nastanku hipotenzije između skupina.

Do pada sistoličkog tlaka u skupini 1 došlo je nakon  $18 \pm 6,8$  minuta, a u skupini 2 nakon  $15 \pm 8,8$  minuta što je u skladu sa rezultatima studija na volonterima i kirurškim pacijentima gdje se najveća magnituda u padu sistoličkog tlaka dogodila 15 do 30 minuta nakon iniciranja LA u SAH prostor [26].

Hartman i sur. su takodjer analizirali rizične faktore za pojavu hipotenzije te su pronašli da su najvažniji prediktori hipotenzije kronična konzumacija alkohola, hipertenzija, povećan BMI, hitnost operativnog zahvata te visina senzornog bloka [13].

Utjecaj visine senzornog bloka je, dakle, identificiran kao rizični faktor za pojavu hipotenzije u spinalnoj anesteziji.

Vjeruje se da senzorni blok utječe na pojavu hipotenzije putem blokade simpatikusa [15]. Kada je blok simpatikusa ispod nivoa T4, kompenzatorna vazokonstrikcija u gornjim ekstremitetima korigira pad krvnog tlaka. Viši nivoi spinalne anestezije, međutim, ne dozvoljavaju ovu kompenzaciju jer je blok simpatikusa dva do šest segmenata viši od senzornog bloka te je stoga za očekivati veći pad krvnog tlaka [1,2,5].

No, sa izobaričnim bupivacainom postižu se niži nivoi senzornog bloka koji dozvoljavaju ovaj kompenzatorni mehanizam pa ne dovode do većeg pada krvnog tlaka, ali je poželjniji viši nivo injiciranja LA kako bi dobili adekvatan senzorni blok za operaciju hernioplastike.

Tako je ovo istraživanje pokazalo da je u prvoj skupini kod najvećeg broja ispitanika postignut blok T9 (63,64%), a u drugoj na T10 (70,27%). U prvoj skupini je postignut blok od T7 – T10, a u drugoj od T9 – T12 što znači da se potpuno razlikuju, a to pokazuje i testiranje, tj. da je razlika u visini senzornog bloka između skupine 1 i 2 statistički značajna ( $\chi^2=54,47$ ;  $p<0,001$ ).

Iako je u skupini 2 učinjena konverzija spinalne anestezije u opću endotrahealnu anesteziju kod većeg broja pacijenata, nije bilo statistički značajne razlike ( $\chi^2=0,77$ ; n.s.) u konverziji u OET između skupina.

Slično je bilo i sa potrebom za potenciranjem spinalne anestezije ( dodavanje opioida, sedativa ili inhalacijskog anestetika zbog nedovoljno eliminirane boli). U skupini 2 je kod više pacijenata spinalna anestezija bila potencirana, ali nije bilo statistički značajne razlike ( $\chi^2=2.01$ ; n.s.) u potrebi za potenciranjem anestezije između skupina.

Dakle, ipak su oba lumbalna međuprostora dostatna za postizanje adekvatnog senzornog bloka za nivo bolnog podražaja koji nastaje hernioplastikom.

Paqueron i sur. su objavili da se Vizualna analogna skala smatra zlatnim standardom za procjenu boli ta da je stoga najčešće korištena metoda procjene boli u postanesteziološkim jedinicama (PACU)[18] .

Pretpostavka ovog istraživanja jest da za operacije ingvinalne kile (hernioplastika) bolju senzornu analgeziju, a time manje boli i veći komfor pacijenta postizemo neuraksijalnim blokom L2-L3 sa izobaričnim spinalnim anestetikom u odnosu na blok L3-L4 koji dovodi do lošije senzorne analgezije, a time i većeg nekomfora pacijenta. Doista, rezultati analize vrijednosti Vizualne analogne skale boli to su i pokazali. U skupini ispitanika koji su spinalnu anesteziju dobili u L2 – L3 međuprostor (skupina 1) blaga bol je izražena tek u 9,09% ispitanika i to: u 2 (4,55%) ispitanika samo jednom 2 VAS, i u 2 (4,55%) ispitanika prosječno s 3 VAS, u svih ostalih je bol 0 (90,91%) VAS.

U skupini ispitanika koji su spinalnu anesteziju dobili u L3 – L4 međuprostor (skupina 2) blaga bol (2 – 3 VAS) je izražena u 4 (12,12%) ispitanika, umjerena bol (4 – 6 VAS) u 2 (6,06%) ispitanika, a teška bol (6, 7, 8 VAS) u 4 (12,12%) ispitanika.

U odnosu na ukupan broj ispitanika obiju skupina njih 81,82% nije proživljavalo nikakvu bol (VAS 0) što je statistički značajno više u odnosu na broj ostalih ispitanika koji su imali VAS >0 ( $Z=7,23$ ;  $p<0,001$ ). Isto vrijedi i za svaku skupinu: u 1. skupini ( $Z=11,95$ ;  $p<0,001$ ) te u drugoj skupini ( $Z=3,21$ ;  $p<0,001$ ) statistički je značajno veći broj ispitanika imao odsutnost boli (VAS 0).

Ipak testiranje pokazuje da je odgovor 0 statistički značajno češći u prvoj skupini (2,24;  $p<0,01$ ) dok u odgovorima 2 – 8 VAS nije statistički značajno različit iako je u drugoj skupini dvostruko veći ( $Z=0,72$ ; n.s.).

Testiranje je pokazalo da je u skupini 1 odsutnost boli (VAS 0) bila statistički značajno veća u odnosu na skupinu 2 ( $Z=2,38$ ;  $p<0,001$ ). Naime, 90,91 %ispitanika iz skupine 1 nije osjećalo nikakvu bol tijekom kirurškog postupka dok je iz skupine 2 to isto proživljavalo tek 69,70% ispitanika. Time je potvrđena pretpostavka da se bolja senzorna analgeziju, a time manje boli i veći komfor pacijenta postiže neuraksijalnim blokom L2-L3 sa izobaričnim spinalnim anestetikom u odnosu na blok u L3-L4 međuprostoru koji dovodi do lošije senzorne analgezije, a time i većeg nekomfora pacijenta.

Bradikardija jest definirana kao pad srčane frekvencije ispod 50 otkucaja u minuti. Vjeruje se da je bradikardija tijekom spinalne anestezije posljedica barem dvaju mehanizama: blokade kardioakceleratorских vlakana simpatikusa te smanjenog venskog povrata srcu (preload) [15,22]. Naime, kardioakceleratorска vlakna simpatikusa polaze od prvih četiriju torakalnih segmenata kralježnične moždine pa stoga blok simpatikusa sve do T1 segmenta u potpunosti ukida utjecaj simpatikusa na srce. Međutim, ovako visok blok simpatikusa istovremeno dovodi i do jake periferne vazodilatacije te pada preload-a te je teško razlučiti koji od tih dvaju mehanizama više pridonosi pojavi bradikardije.



Procijenjeno je da sama simpatička denervacija, u uvjetima adekvatnog venskog povrata srcu (preload-a), dovodi do pada srčane frekvencije od bazalnih vrijednosti za 10 % [23], tako da se smatra da je pad preload-a najvažniji uzrok značajne bradikardije [ 22].

Hanss i sur. su objavili rad da je varijabilnost srčane frekvencije, kao procjena balansa između simpatikusa i parasimpatikusa, dobar prediktor ozbiljnije hipotenzije kod žena kojima je elektivna op. Carskog reza napravljena u spinalnoj anesteziji [ 31]. Naime, pretpostavka je bila ta da će pacijentice sa višim nivoom simpatičke aktivnosti i većom varijabilnosti srčane frekvencije, češće razviti hipotenziju te je isto i dokazano[ 31, 32].

Na ovom uzorku, bradikardija se razvila u 13 % pacijenata te nije bilo statistički značajne razlike među skupinama što potvrđuje navedene teorije o pojavi bradikardije kod spinalne anestezije. Očito je, naime, da uz relativno niži senzorni blok (skupina 1 T7-T10; skupina 2 T9 -T12) nije došlo do blokade kardioakceleratorских vlakana simpatikusa, a kompenzatorna vazokonstrikcija u gornjim ekstremitetima nije dovela do pada preload-a, tj. korigirala je krvni tlak.

## ZAKLJUČAK

Spinalna anestezija postaje sve popularnija metoda anestezije te dobiva svoje mjesto u sve više kirurških grana medicine [29]. No pojedine kontradikcije ostaju, a jedna od njih je svakako bojazan anesteziologa od hipotenzije pri višim lumbalnim nivoima te bojazan od nedovoljno jake senzorne analgezije kod pacijenta što je od esencijalne važnosti budući da je pacijent u budnom stanju.

Cilj ovog istraživanja je bio promatrati pojavu hipotenzije tj. promjene sistoličkog, dijastoličkog, srednjeg arterijskog tlaka u odnosu na bazalni tlak te tlaka pulsa i vremena kad su se te promjene javile u odnosu na injiciranje LA ( izobarični 0,5 % bupivacain) u subarahnoidalni prostor kod pacijenata koji su za op. hernioplastike dobili blok L2-L3 u odnosu na blok L3-L4 te procijeniti nivo boli i senzornu analgeziju kod ta dva lumbalna bloka.

Pretpostavka ovog istraživanja jest da za operacije ingvinalne kile (hernioplastika) bolju senzornu analgeziju, a time manje boli i veći komfor pacijenta postizemo neuraksijalnim blokom L2-L3 sa izobaričnim spinalnim anestetikom, a da pritom nemamo značajno veću hipotenziju od one koja se razvije nakon bloka L3-L4 koji dovodi do lošije senzorne analgezije, a time i većeg nekomfora pacijenta.

Kao spinalni anestetik koristila sam čisti, izobarični bupivacain koji može postići adekvatan nivo bloka za op. hernioplastike [24], a koji mi je glavni argument za hipotezu, a time i za razriješenje kontradikcija o tome je li hipotenzija češća pojava pri punkciji L2-L3 međuprostora u odnosu na L3-L4 međuprostor. Naime, izobarična otopina LA data u sjedećem položaju pacijenta ostaje na mjestu injiciranja u subarahnoidalnom prostoru pa je visina bloka (a time i pojava hipotenzije) ponajviše određena visinom lumbalnog međuprostora koji tako postaje glavni «krivac» za visinu bloka i pojavu hipotenzije [2].

I doista, rezultati ovog istraživanja potvrđuju moju pretpostavku da se hipotenzija ne javlja statistički značajnije kad se za spinalnu anesteziju koristi L2-L3 lumbalni međuprostor u odnosu na L3-L4 međuprostor. Do nastanka hipotenzije došlo je u jednakom broju ispitanika u obje skupine (18,18% i 18,92%) te nije bilo statistički značajne razlike u nastanku hipotenzije između skupina ( $\chi^2=0,55$ ; n.s.) (Tablica 4).

Isto tako, ovo istraživanje je pokazalo da su oba lumbalna međuprostora dostatna za postizanje adekvatnog senzornog bloka za nivo bolnog podražaja koji nastaje hernioplastikom. U odnosu na ukupan broj ispitanika obje skupine njih 81,82% nije proživljavalo nikakvu bol (VAS 0) što je statistički značajno više u odnosu na broj ostalih ispitanika koji su imali VAS >0 ( $Z=7,23$ ;  $p<0,001$ ).

Ipak testiranje pokazuje da je odgovor 0 statistički značajno češći u prvoj skupini (2,24;  $p<0,01$ ) dok u odgovorima 2 – 8 VAS nije statistički značajno različit iako je u drugoj skupini dvostruko veći ( $Z=0,72$ ; n.s.). Testiranje je pokazalo da je u skupini 1 odsutnost boli (VAS 0) bila statistički značajno veća u odnosu na skupinu 2 ( $Z=2,38$ ;  $p<0,001$ ). Naime, 90,91 % ispitanika iz skupine 1 nije osjećalo nikakvu bol tijekom kirurškog postupka dok je iz skupine 2 to isto proživljavalo tek 69,70% ispitanika. Time je potvrđena pretpostavka da se bolja senzorna analgezija, a time manje boli i veći komfor pacijenta postiže neuraksijalnim blokom L2-L3 sa izobaričnim spinalnim anestetikom u odnosu na blok u L3-L4 međuprostoru koji dovodi do lošije senzorne analgezije, a time i većeg nekomfora pacijenta.

Dakle, izobarični bupivakain je LA dovoljno potentan za postizanje adekvatnog senzornog bloka za operacije hernioplastike, a kada se injicira u L2-L3 međuprostor ne dovodi do značajnije hipotenzije nego kada je dat u L3-L4 međuprostor s tom razlikom da se L2-L3 blokom postiže bolja senzorna analgezija, a time i veći komfor pacijenta.

Stoga bi strah od visokog lumbalnog međuprostora za spinalnu anesteziju trebao biti eliminiran te bi L2-L3 prostor trebao biti preferiran od strane anesteziologa jer se njime postiže bolja analgezija, a pritom nemamo veći pad tlaka što bi trebao biti primaran cilj anesteziologa: imati pacijenta koji je hemodinamski stabilan i kojeg ne boli.

## SAŽETAK

Spinalna anestezija postaje sve popularnija metoda anestezije te dobiva svoje mjesto u sve više kirurških grana medicine [29]. No pojedine kontradikcije ostaju, a jedna od njih je svakako bojazan anesteziologa od hipotenzije pri višim lumbalnim nivoima te bojazan od nedovoljno jake senzorne analgezije kod pacijenta što je od esencijalne važnosti budući da je pacijent u budnom stanju.

Cilj ovog istraživanja je bio promatrati pojavu hipotenzije tj. promjene sistoličkog, dijastoličkog, srednjeg arterijskog tlaka u odnosu na bazalni tlak te tlaka pulsa i vremena kad su se te promjene javile u odnosu na injiciranje LA ( izobarični 0,5 % bupivacain) u subarahnoidalni prostor kod pacijenata koji su za op. hernioplastike dobili blok L2-L3 u odnosu na blok L3-L4 te procijeniti nivo boli i senzornu analgeziju kod ta dva lumbalna bloka.

Pretpostavka ovog istraživanja jest da za operacije ingvinalne kile (hernioplastika) bolju senzornu analgeziju, a time manje boli i veći komfor pacijenta postizemo neuraksijalnim blokom L2-L3 sa izobaričnim spinalnim anestetikom, a da pritom nemamo značajno veću hipotenziju od one koja se razvije nakon bloka L3-L4 koji dovodi do lošije senzorne analgezije, a time i većeg nekomfora pacijenta.

Rezultati ovog istraživanja su potvrdili moju pretpostavku da se hipotenzija ne javlja statistički značajnije kad se za spinalnu anesteziju koristi L2-L3 lumbalni međuprostor u odnosu na L3-L4 međuprostor. Do nastanka hipotenzije došlo je u jednakom broju ispitanika u obje skupine (18,18% i 18,92%) te nije bilo statistički značajne razlike u nastanku hipotenzije između skupina ( $\chi^2=0,55$ ; n.s.).

Ovo istraživanje je pokazalo da su oba lumbalna međuprostora dostatna za postizanje adekvatnog senzornog bloka za nivo bolnog podražaja koji nastaje hernioplastikom. U odnosu

na ukupan broj ispitanika obiju skupina njih 81,82% nije proživljavalo nikakvu bol (VAS 0) što je statistički značajno više u odnosu na broj ostalih ispitanika koji su imali VAS>0 ( $Z=7,23$ ;  $p<0,001$ ). Testiranje je pokazalo da je u skupini 1 odsutnost boli (VAS = 0) bila statistički značajno veća u odnosu na skupinu 2 ( $Z=2,38$ ;  $p<0,001$ ). Naime, 90,91 % ispitanika iz skupine 1 nije osjećalo nikakvu bol tijekom kirurškog postupka dok iz skupine 2 tek 69,70% ispitanika nije osjećalo bol.

Zaključak ovog istraživanja jest da se bolja senzorna analgezija, a time manje boli i veći komfor pacijenta postiže neuraksijalnim blokom L2-L3 sa izobaričnim spinalnim anestetikom u odnosu na neuraksijalni blok L3-L4 koji dovodi do lošije senzorne analgezije i većeg nekomfora pacijenata, a da su pritom pacijenti jednako hemodinamski stabilni.

## INFLUENCE OF LUMBAR INTERSPACE ON THE HAEMODYNAMIC OUTCOME AND QUALITY OF ANAESTHESIA FOR INGUINAL HERNIA REPAIR

### **Summary**

*Background and objectives:* To evaluate whether the L2-L3 lumbar interspace more often causes the hypotension and severe bradycardia than the L3-L4 lumbar interspace when isobaric, 0,5 % bupivacain is used for spinal anaesthesia and to evaluate quality of anaesthesia.

*Methods:* Eighty one patients were randomised into two groups ( L2-L3 and L3-L4 group) depended of what lumbar interspace was chosen as site of injection . Spinal anaesthesia was performed with isobaric bupivacain in both groups. Baseline arterial pressures (sistolic, diastolic and median arterial pressure), baseline heart rate were recorded prior to induction and every 5 minute after the spinal anaesthesia. Severity of intraoperative pain, using a 10 cm visual analogue scale (VAS), was evaluated every 5 min during the surgery.

*Results:* There was no significant difference in incidence of hypotension (18,18% and 18,92%; ) as well as in incidence of bradycardia (15,91% and 10,81%) but the quality of anaesthesia was better in group L2-L3.

*Conclusion:* L2-L3 lumbar interspace is good choice for spinal anaesthesia with isobaric bupivacain and provides equal haemodynamic stability but better quality of anaesthesia than the L3-L4 lumbar interspace.

## LITERATURA

1. David L. Brown: Spinal, Epidural and Caudal Anesthesia. Miller RD (ed). *Anesthesia 5<sup>th</sup> ed.* New York, Churchill Livingstone, 2000, p. 1491- 1496
2. John E. Tetzlaff: Spinal, Epidural, Caudal Blocks. G. Edward Morgan, Jr. Maged S. Mikhail. *Clinical Anesthesiology, 2<sup>nd</sup> ed.* Appleton and Lange, Stamford, Connecticut, 1996, p. 211-221
3. Parkinson D: *Human spinal arachnoid septa, trabeculae, and rogue stands.* Am J Anat 1991; **192**: 498
4. Malinovsky JM, Renaud G, Le Corre P. *Intrathecal bupivacain in humans: influence of volume and baricity of solutions.* Anesthesiology 1999 Nov;91(5): 1260-6
5. J.A.W. Wildsmith and Edward N. Armitage: *Principles and Practice of Regional Anesthesia, 3<sup>rd</sup> ed.* Churchill Livingstone Inc. 2002, p. 125- 129
6. Jukić M, Majerić Kogler V, Husedžinović I, Sekulić A, Žunić J. *Klinička anesteziologija.* Med. Naklada, 2005; 557-572
7. Salinas FV, Sueda LA, Liu S. *Physiology of spinal anaesthesia and practical suggestion for successful spinal anaesthesia.* Best Pract. Res Clin Anesthesiol. 2003; **3**: p. 289-303
8. Datta S, Alper MH, Ostheimer GW, Weiss JB. *Method of ephedrine administration and nausea and hypotension during spinal anesthesia for cesarean section.* Anesthesiology 1982; **56**: 68-70



9. Kang YG, Abouleish E, Caritis S. *Prophylactic intravenous ephedrine infusion during spinal anesthesia for cesarean section.* Anesth Analg 1982; **61**:839-842
10. Gutsche BB. *Prophylactic ephedrine preceding spinal analgesia for cesarean section.* Anesthesiology 1976; **45**: 462-465
11. Vercauteren MP, Coppejans HC, Hoffmann VH, Mertens E, Adriaensen A. *Prevention of hypotension by a single 5 mg dose of ephedrine during small dose spinal anesthesia in pre-hydrated cesarean delivery patients.* Anesth Analg 2000; **90**: 324-327
12. Loughrey J.P.R, Walsh F, Gardiner J, *Prophylactic intravenous bolus ephedrine for elective Caesarean section under spinal anaesthesia.* Eur J of Anaesthesiol 2002; **19**: 63-68
13. Hartmann B, Junger A, Klasen J, Benson M, Jost A, Banzhaf A, Hempelmann G. *The incidence and risk factor for hypotension after spinal anesthesia induction: an analysis with automated data collection.* Anesth Analg 2002; **94**:1521-1529
14. Logan MR, McClure JH, Wildsmith JA. *Plain bupivacain: an unpredictable spinal anaesthetic agent.* Br J Anaesth 1986; **58**: 292-6
15. Carpenter RL, Caplan RA, Brown DI, Stephenson C, Wu R. *Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia.* Anesthesiology 1992 ;**76**: 906-16
16. Lowson SM, Brown J, Wilkins CJ. *Influence of lumbar interspace chosen for injection on the spread of hyperbaric 0,5% bupivacain.* Br J Anaesth 1991; **6**: 465-8
17. Kristoffersen E, Nielsen TH, Olsen KH, Daugaard J, Dahl JB, Dorup J. *Clinical aspects of spinal anesthesia administered using 0,5% isobar bupivacain (Marcaine) at the L2/L3 or L4/L5 level.* Ugeskr Laeger 1989 ;**151**: 941-3
18. F. Aubrun, X. Paqueron, O. Langeron, P. Coriat, B. Riou. *What pain scales do nurses use in the postanesthesia care unit?* Eur J of Anaesthesiol 2003; **20**: 745-749

19. S. Goel, N. Bgardwaj, V.K Grover. *Intrathecal fentanyl added to intrathecal bupivacain for day case surgery: a randomized study.* Eur J of Anaesthesiol 2003; **20**: 294-297
20. S. Brill, G. M. Gurman and A. Fisher. *A history of neuraxial administration of local analgesics and opioids.* Eur J of Anaesthesiol 2003; **20**: 682-689
21. Chamberlain DP, Chamberlain BL. *Changes in the skin temperature of the trunk and their relationship to sympathetic blockade during spinal anesthesia.* Anesthesiology 1986; **65**:139-143
22. Abdoud FM. *Ventricular syncope: Is the heart a sensory organ?* N Engl J Med 1989; **32**: 390-392
23. O'Rourke GW, Greene NM. *Autonomic blockade and resting heart rate in men.* Am Heart J 1970; **80**:469-474
24. Zhong Nan Da Xue Bao. *Isobaric and hyperbaric local anesthetic used in spinal anesthesia.* Yi Xue Ban 2005; **3**: 325-327
25. Zhong Nan Da Xue Bao: *Clinical research of hyperbaric, isobaric, and hypobaric solutions of bupivacain in continuous spinal anesthesia.* Yi Xue Ban 2005; **1**:84-87
26. Venn PJH, Simpson DA, Rubin AP, Edstrom HH: *Effect of fluid preloading on cardiovascular variables after spinal anesthesia with glucose-free 0,75% bupivacain.* Br J Anaesth 1989; **63**: 682-687
27. Kontrimaviciute E, Baublys A, Ivaskevicius J: *Postoperative nausea and vomiting in patients undergoing total abdominal hysterectomy under spinal anaesthesia: a randomized study of ondansetron prophylaxis.* Eur J of Anesthesiol 2005; **22**:504-509

28. Olofsson C, Nygard EB, Bjersten AB, Hessling A. *Low-dose bupivacaine with sufentanil prevents hypotension after spinal anesthesia for hip repair in elderly patients.* Acta Anaesthesiol Scand 2004;**48**:1240-1244
29. Rosenberg PH. *Future of regional anaesthesia.* Acta Anaesthesiol Scand 2005;**49**:913-918
30. Bačić A. i sur. *Anesteziologija, intenzivno liječenje i reanimatologija.* Split, Chrono, 2003; 295-324
31. Hanss R, Bein B, Ledowski T, Lehmkuhl M, Ohnesorge H, Scherkl W, Steinfath M, Scholz J, Tonner PH: *Heart rate variability predicts severe hypotension after spinal anesthesia for elective cesarean delivery.* Anesthesiology 2005;**102**:1086-1093
32. Smiley R. *Fast Fourier Transforms as Prophecy: Predicting Hypotension during Spinal Anesthesia.* Anesthesiology 2005; **102**: 1079-1080

## BIOGRAFIJA

Autorica ovog magistarskog rada, Jadranka Pavičić Šarić, dr. med, rođena je 28.06.1974. godine u Splitu gdje je završila srednju zdravstvenu školu, smjer laboratorijski tehničar. Nakon završene srednje škole upisala je Medicinski fakultet u Splitu, a istog je završila u zadanom roku od 6 godina. Diplomirala je 13.07.1998. godine sa prosječnom ocjenom dodiplomskog studija 4,14.

Nakon odrađenog pripravničkog staža za doktore medicine, položila je državni ispit te je radila kao liječnica za Ustanovu za hitnu medicinsku pomoć Split. U proljeće 2001. godine upisala je poslijediplomski znanstveni studij, smjer Temeljne i kliničke medicinske znanosti. Od 2004. godine je na specijalizaciji iz anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja za potrebe Kliničke bolnice «Mercur» u Zagrebu gdje je izrađen Magistarski rad «Utjecaj lumbalnog međuprostora u spinalnoj anesteziji na visinu bloka i pojavu hipotenzije za operacije hernioplastike».

Autorica je udata te je majka jednog djeteta.

