

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

MEDICINSKI FAKULTET

Nina Belinić

Epiduralna analgezija u porodu

DIPLOMSKI RAD



Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

MEDICINSKI FAKULTET

Nina Belinić

Epiduralna analgezija u porodu

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2016.

Ovaj diplomski rad izrađen je na Zavodu za anesteziologiju i intenzivno liječenje Klinike za ženske bolesti i porode KBC Zagreb pod vodstvom doc.dr.sc. Slobodana Mihaljevića i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2015/2016.

Popis kratica

BIS – bolnički informacijski sustav

BMI – eng. *body mass index*, indeks tjelesne mase

CSE – eng. *combined spinal epidural*, kombinirana spinalno – epiduralna anestezija

CSF – eng. *cerebrospinal fluid*, cerebrospinalni likvor

CTG - kardiogram

EKG – elektrokardiogram

itd. – „i tako dalje“

KBC – klinički bolnički centar

KVS – kardiovaskularni sustav

LMWH – eng. *low molecular weight heparin*, niskomolekularni heparin

min.- minute

npr. – „na primjer“

PCIA – eng. *patient-controlled intravenous analgesia*, analgezija kontrolirana od strane pacijenta

pH – negativni logaritam molarne koncentracije vodikovih iona

SŽS – središnji živčani sustav

st.- stoljeće

str. – stranica

sur. – suradnici

tj. – tjedan

tzv. – „tako zvani“

SADRŽAJ

1. SAŽETAK.....	
2.SUMMARY	
3. UVOD	1
4. REGIONALNA ANESTEZIJA	2
4.1. Uvod u regionalnu anesteziju	2
4.2. Povijesni razvoj tehnika regionalne anestezije.....	3
4.3. Subarahnoidalna anestezija	4
4.4. Epiduralna anestezija.....	4
4.5. Prednosti i nedostaci metoda regionalne anestezije	5
4.6. Lijekovi u regionalnoj anesteziji	6
4.7. Neželjeni učinci lokalnih anestetika.....	12
5. FIZIOLOŠKE PROMJENE U TRUDNOĆI.....	13
5.1. Promjene dišnog sustava tijekom trudnoće	13
5.2. Promjene kardiovaskularnog sustavatijekom trudnoće	13
5.3. Hemodinamičke i hematološke promjene u trudnoći.....	14
5.4. Gastrointestinalne i druge promjene u trudnoći	14
6. EPIDURALNA ANESTEZIJA	16
6.1. Anatomske značajke kralježničkog kanala.....	16
6.2. Opće značajke epiduralne anestezije	17
6.3. Kontraindikacije za izvođenje epiduralne anestezije	18
6.4. Tehnika izvođenja epiduralnog bloka	19
6.5. Komplikacije vezane uz epiduralni blok	22
6.6. Epiduralne igle i kateteri	23
7. PRIMJENA EPIDURALNE ANALGEZIJE U PORODU	25
7.1. Mehanika i značaj porodne boli	25
7.2. Monitoring u obstetriciji.....	25
7.3. Primjena epiduralne analgezije za vaginalni porod.....	26
7.4. Epiduralna analgezija pri izvođenju carskog reza.....	29
7.5. Kombinirana spinalno – epiduralna anestezija u obstetriciji	29
8. PRIKUPLJENI PODATCI KLINIKE ZA ŽENSKE BOLESTI I PORODE KBC ZAGREB	31
8.1. Hipoteza	31

8.2. Opći i specifični ciljevi rada.....	31
8.3. Ispitanici i metode	31
8.4. Rezultati	35
8.5. Rasprava	37
9. ZAKLJUČAK	42
10. ZAHVALE	43
11. LITERATURA	44
12. ŽIVOTOPIS	50

1. SAŽETAK

Epiduralna analgezija u porodu

Nina Belinić

Dan danas, za većinu trudnica, porod predstavlja jedno bolno iskustvo koje se ponekad uspoređuje s kompleksnim bolnim sindromima ili čak amputacijom prsta. Unatoč činjenici da bol u porodu nije životno ugrožavajuća za većinu zdravih trudnica, ipak može uzrokovati anksiozne posljedice. Pokazalo se da je veća učestalost postnatalne depresije kad nije primijenjena analgezija u porodu, te je bol tokom poroda u korelaciji s razvojem post-traumatskog stresnog poremećaja.

Do sada se pokušavalo s raznim načinima, kako farmakološkim (sistemske opiodi počeli su se koristiti 1840.-te godine te su do danas postali najčešće korišteni lijekovi) tako i nefarmakološkim (TENS, masaža, vodena kupka, akupunktura, hipnoza) ublažiti bol. Međutim, na porođaj se treba gledati kao na jedno multifaktorsko iskustvo kad u obzir uzmemo liječenje, te pravi lijek mora balansirati između ublažavanja boli s jedne strane te drugih aspekata, kao što su psihički, emocionalni, sociološki te ponekad vjerski razlozi. Do danas su tehnika, instrumenti i lijekovi napredovali te se epiduralna analgezija počinje sve češće koristiti. U ovom radu ćemo razmotriti koja je ciljna terapija za bol u porodu te kako se epiduralna analgezija uspješno svrstava među najbolja i najuspješnija rješenja.

Ključne riječi: epiduralna analgezija, porod, anestezija

2. SUMMARY

Epidural analgesia in delivery

Nina Belinić

Even today, for most pregnant women, delivery causes severe pain, similar in degree to that caused by complex regional pain syndromes or the amputation of the finger. Although severe pain is not life-threatening in healthy parturient women, it can have neuropsychological consequences. Postnatal depression may be more common when analgesia is not used, and pain during labour has been correlated with the development of post-traumatic stress disorder.

Numerous strategies, both pharmacologic (systemic opioids began to use 1840.- and to date have become the most commonly used drugs) and nonpharmacologic (TENS, massage, water bath, acupuncture, hypnosis) have been used as a treatment. However, childbirth is a multidimensional experience and when considering treatment, one must balance between pain relief and other aspects, such as physical, emotional, psychological, sociologic, and sometimes religious considerations. In this study we will consider the goals of therapy for labor pain and how neuraxial analgesia helps to accomplish these goals.

Key words: epidural analgesia, labor, anesthesia

3. UVOD

Bol tijekom poroda se često karakterizira kao nedvojbeno najteža bol koju su žene iskusile u svom životu (Khan 1993; Melzack 1984). Brojni faktori utječu na to kako pojedine žene doživljavaju i odgovaraju na ovakvu bol čiji intenzitet raste kako porod napreduje (Haines 2012). Epiduralna analgezija je učinkovit način oslobađanja od porođajne boli (Khan 1993; Thorp 1996), unatoč tome što je riječ o invazivnoj proceduri koja sa sobom nosi i određene nuspojave, a puno rjeđe i ozbiljne komplikacije. Upravo zbog mogućih komplikacija, brojne žene su počele sumnjati u sigurnost epiduralne analgezije (Van den Bussche E i sur. 2006). Izvršene su studije s ciljem usporedbe između trudnica koje su primile epiduralnu analgeziju pri porodu i onih koje su primale jednu od alternativnih analgetskih opcija te su žene s epiduralnom analgezijom izvijestile bolje oslobađanje boli od onih koje su dobile neki drugi oblik analgezije (Anim – Somuah 2011). Predmet ovog rada je prikazati teoretsku osnovu tehnika izvođenja neuroaksijalne anestezije i specifičnosti njihove primjene u obstetriciji. Cilj istraživanja je usporediti porast udjela epiduralne analgezije u zadnjih pet godina, ovisno o informiranosti i željama roditelja, u većim bolnicama u kojima je i povećana učestalost poroda, u odnosu na manje.

4. REGIONALNA ANESTEZIJA

4.1. Uvod u regionalnu anesteziju

Regionalna anestezija obuhvaća niz anestezioloških postupaka kojima se postiže privremeni gubitak osjeta, a katkad i motorike u određenom dijelu tijela. Dijeli se na centralne (neuroaksijalne) i periferne tehnike. U centralne tehnike ubrajaju se epiduralna i subarahnoidalna anestezija dok u periferne tehnike spadaju blokovi perifernih živčanih spletova ili pojedinačnih perifernih živaca.

Regionalna anestezija je tehnika kojom injiciranjem lokalnog anestetika u blizinu živca ili kralježničke moždine inhibiramo prijenost osjetnog ili bolnog signala te motorički kapacitet, odnosno izazivamo neosjetljivost na bol (blokadu) jedne veće regije na tijelu. Regionalna anestezija se postiže uporabom lokalnih anestetika koji zaustavljaju provođenje impulsa boli kroz živce one regije koju je potrebno anestezirati. Inhibicija prijenosa bolnih impulsa sprječava ili umanjuje i endokrino-metabolički odgovor na stres (Sidiropoulou I i sur. 2016). Pacijent pri primijeni regionalne anestezije može biti budan ili sediran. Metode regionalne anestezije dijele se prema mjestu i načinu primjene lokalnog anestetika na : površinsku (koža, sluznice), infiltracijsku (lokalna anestezija), provodnu (npr.za pojedini živac), anestezijske tehnike u blizini kralježničke moždine (subarahnoidalna anestezija, epiduralna i kaudalna anestezija) i intravenska regionalna anestezija. Regionalna anestezija koristi se za vrijeme operacijskih zahvata u traumatologiji i ortopediji, ginekologiji i porodništvu, vaskularnoj kirurgiji i ostalim kirurškim granama te kao metoda smanjenja boli.

Primjenom regionalne anestezije izbjegavaju se mnoge nuspojave vezane uz opću anesteziju kao što su poslijeoperacijska mučnina, povraćanje, vrtoglavica ili poslijeoperacijska bolnost operiranog dijela tijela. Među rizicima koji prate metode opće anestezije ubrajaju se i depresija moždanih funkcija i posljedični postoperacijski kognitivni deficit (osobito među bolesnicima starije životne dobi), paraliza voljnih mišića, problemi vezani za neuspjelu intubaciju, traumatske ozljede nanosene pokušajem intubacije, aspiraciju želučanog sadržaja ili anafilaktičnu reakciju (Kinsella i sur. 2016, Horiuchi i sur. 2016).

4.2. Povijesni razvoj tehnika regionalne anestezije

Počeci primjene nekih od oblika anestezije potječu još iz davnih vremena. Vjeruje se da su Indijanci davne 1800.-te koristili kokain kao lokalni anestetik, dok su Inke poznavale medicinsku kvalitetu koke stoljećima prije nego se ona počela koristiti u Europi. Do 1884.godine koristile su se razne metode, kao što je hladnoća, lokalna primjena snijega i leda ili smjesa leda i soli, kojima se pokušavalo desenzitizirati pojedine dijelove tijela (Fulöp-Miller R; 1951). 1884.g. Karl Koller prvi je koristio kokain kao anestezijsko sredstvo tijekom oftalmološkog zahvata, a iste je godine Sigmund Freud temeljem brojnih literaturnih podataka objavio preglednu raspravu „*Über die Koka*“ (Byck R; 1989). Temelje suvremene lokalne anestezije postavio je 1892.g. Karl Ludwig Schleich razrijeđivši kokain fiziološkom otopinom čime je dobio pripravak povećanog učinka, a manje toksičnosti. Prva primjena anestetika subarahnoidalno pripisuje se njemačkom profesoru Augustu Bieru, koji je 1898.godine primijenio kokain. August Bier smatra se ocem spinalne anestezije (Goerig M. I sur.;2000). Prva primjena anestetika epiduralno opisana je 1901.godine pri liječenju uroloških bolesti. 1904.g. Max Einhorn sintetizirao je prokain, a Heinrich je Braun 1905.g. godine dodao noradrenalin anestezijskom sredstvu čime je smanjio krvarenje za vrijeme operativnog zahvata. 1941. godine R.A.Hingson zajedno s kolegama počinje s primjenom kontinuirane kaudalne anestezije u jednoj bolnici u New Yorku na operaciji varikoznih vena. Već sljedeće godine tehnika se počela koristiti u porodu (Hingson, RA; Edwards, WB ;1943). Godine 1943. u američkom časopisu JAMA izlazi opis prve primjene epiduralne kontinuirane anestezije u roditelju. Uporaba tehnika regionalne anestezije ubrzano napreduje kroz 20.stoljeće. U tom razdoblju sintetizirani su aminoesteri i aminoamidi koje danas koristimo u regionalnoj anesteziji, a sredinom stoljeća započeo je razvoj perifernih blokova. Osamdesete godine obilježene su razvojem ultrazvuka i početkom njegove primjene u blokadi perifernih živčanih spletova. Posljednjih godina razvijaju se novije tehnike, primjenjuju se bolja anestezijska sredstva te se regionalna anestezija svakim danom sve više usavršava.

Neuroaksijalna analgezija počela se primjenjivati u obstetriciji još krajem 19.st. Oskar Kreis, švicarski porodničar, opisao je totalnu anesteziju donjeg dijela tijela u šest trudnica nakon što je subarahnoidalno primijenio 0,01 g kokaina te primijetio polako nestajanje boli za 5-10 minuta (Schneider MC i sur. 2001). Tada je postpunkcijska glavobolja predstavljala glavni ograničavajući čimbenik. 1909. Njemački obstetričar, Walter Stoeckel, počinje s kaudalnom epiduralnom analgezijom i primjenom prokaina, koji je otkriven 1905.godine.

Uočila se manja učestalost punkcije dure i posljedične glavobolje te se ova tehnika pokazala prihvatljivijom nego prijašnja primjena subarahnoidalnog bloka. Nedugo zatim, 1931.godine, Eugen Bogdan Aburel počinje s postavljanjem katetera u kaudalni epiduralni prostor te time omogućava ponavljajuću primjenu anestetika kroz trajanje poroda (Curelaru I i sur.;1982).

4.3. Subarahnoidalna anestezija

Subarahnoidalna anestezija označava unošenje anestetika injekcijom ili kateterom u subarahnoidalni prostor spinalnog kanala niže od razine završetka kralježnične moždine (conus medullaris). U odraslih kralježnična moždina završava u razini drugog lumbalnog kralješka (L2) ili intervertebralnog diska L1/L2. Postoje i anatomske varijacije pa se smatra da u 10% pojedinaca kralježnična moždina završava u razini Th12/L1 ili L2/L3. U novorođenčadi kralježnična moždina završava u razini donjeg ruba L3 kralješka. Punkcija za subarahnoidalnu anesteziju se izvodi u razini između L2/L3; L3/L4; L4/L5. Kao orijentacijska metoda se koristi zamišljena linija između najviših točaka ilijačnih krista (interkristalna ili Touffierova linija) razina L4 kralješka ili intervertebralnog diska L4/L5. (Kettani i sur. 2006)

4.4. Epiduralna anestezija

Epiduralna anestezija označava unošenje otopine lokalnog anestetika injekcijom ili kateterom u epiduralni prostor u sakralnom (kaudalni blok), lumbalnom, torakalnom ili cervikalnom dijelu kralježnice. Epiduralni se prostor proteže od velikog otvora (foramen magnum) na bazi lubanje do sakralnog otvora (hiatus sacralis). Epiduralni je prostor najuži u razini C6 (1-1,5 mm), u razini Th6 iznosi 2,5-3,0 mm, dok svoj najveći volumni kapacitet ima u visini L2 (5,0-6,0mm). Epiduralna anestezija se najčešće izvodi u lumbalnom području.

4.5. Prednosti i nedostaci metoda regionalne anestezije

Mogućnost izvođenja anestezije na specifične dijelove tijela ima puno prednosti uključujući:

- a) bolesnik može ostati pri svijesti za vrijeme kirurškog zahvata pri čemu dišni put i respiracijska funkcija ostaju intaktni. Pri tome je i aspiracija želučanog sadržaja gotovo nemoguća. Kod obstetricije je izuzetno važno da pri izvođenju *sectio Caesarea* pod regionalnom anestezijom majka može ostati budna kako bi odmah vidjela svoje novorođenče.
- b) Bolesnici su za vrijeme regionalne anestezije, u većini slučajeva budni i svjesni kirurškog zahvata, tako da pojavu boli u poslijeoperacijskom razdoblju mirnije i lakše prihvaćaju. Također, oporavak obično prolazi uz manju stopu poteškoća i komplikacija.
- c) Po potrebi se može produljiti blokada živca na nekoliko sati ili čak i dana, osiguravajući tako najučinkovitiju analgeziju bez uporabe sistemskih analgetika.
- d) Eliminacija bolnih aferentnih podražaja iz operacijskog područja uklanja ili uvelike smanjuje metaboličke i endokrine promjene koje nastaju nakon kirurških operacija. Smanjenje kirurškog stresa bit će još veće ako se regionalna anestezija nastavi u sljedeća 1-2 poslijeoperacijska dana.
- e) Znatno je smanjen gubitak krvi u usporedbi s općom anestezijom.
- f) Poslijeoperacijske tromboembolijske komplikacije su znatno smanjene, posebice s kontinuiranim epiduralnim blokom koji pospješuje protok krvi u donjim udovima, smanjujući koagulaciju i agregaciju trombocita te prevenirajući infiltraciju limfocita na oštećenom endotelu krvne žile.
- g) U jednodnevnoj kirurgiji primjena regionalne anestezije je jeftinija i osigurava ranije napuštanje bolnice.

Nedostatci:

- a) za najbolju učinkovitost regionalne anestezije se zahtijeva praksa i dobra vještina anesteziologa te suradnja cijelog kirurškog tima.
- b) Mnogi bolesnici žele biti nesvjesni tokom kirurškog zahvata, a to ne isključuje primjenu regionalne anestezije koja se može kombinirati sa sedacijom ili plitkom općom anestezijom.

- c) Pojedini „blokovi“ zahtijevaju određeno vrijeme da bi bili učinkoviti (npr. 30 min ili više), stoga je potrebno planiranje i dobra organizacija kako bi bolesnik pravodobno pristupio planiranom kirurškom zahvatu.
- d) Analgezija nije uvijek potpuno učinkovita pa bolesnik može zahtijevati dodatnu analgeziju ili plitku opću anesteziju.
- e) Može nastupiti generalizirana toksičnost lokalnim anestetima ako se oni nehotično injiciraju intravenski.
- f) Jaka proširenost simpatičkog bloka može rezultirati hipotenzijom i bradikardijom, a može doći i do subarahnoidalne ili subduralne blokade.
- g) Postoji mali broj prolongiranih živčanih oštećenja.
- h) Potpuna uspješnost regionalne anestezije se ne može postići iz više razloga: anatomske varijacije, neočekivano trajanje kirurškog zahvata, pogreška pri injiciranju lokalnog anestetika, nedovoljna penetracija lokalnog anestetika itd. Za vrijeme trudnoće dolazi do fizioloških promjena koje se protežu na cijeli organizam, a ne samo na organe koji su izravno uključeni u trudnoću. Od bitnog su značenja za anesteziju promjene funkcije dišnog sustava, kardiovaskularnog sustava, gastrointestinalnog sustava te hemodinamičke i hematološke promjene. Za vrijeme porođaja, mijenja se disanje zbog bolova, straha, primijenjenih analgetika i anestetika te samih posljedica mehanike porođaja. Ove promjene ne određuju samo izbor anestetika i način vođenja anestezije već se moraju uzeti u obzir i učinci na uterus, trudove i fetus. Specifične komplikacije za trudnoću imaju jednaku, ako ne i važniju ulogu, one mogu ugroziti život trudnice i/ili fetusa.

4.6. Lijekovi u regionalnoj anesteziji

4.6.1. Fiziologija djelovanja lokalnih anestetika

Električni potencijali postoje na membranama svih stanica u tijelu i nužni su za odvijanje fizioloških funkcija stanica, tkiva i organa. Živčane stanice na svojim membranama stvaraju elektrokemijske impulse koji se koriste za prijenos signala uzduž živca. Provođenje živčanih impulsa je posljedica promjene električnog potencijala kroz membranu živčane stanice. U fazi mirovanja tj. stanja kada živac ne prenosi signal, membranski potencijal je negativan i iznosi -

90 mV (milivolti). Membranski potencijal mirovanja određen je koncentracijskim gradijentom dvaju glavnih iona, Na^+ (natrij) i K^+ (kalij) te relativnom membranskom propusnošću za ove ione. Koncentracijskom gradijentu u najvećem opsegu doprinose kalijevi kanali kroz koje K^+ slobodno difundira s obje strane membrane. Zbog velikog omjera između kalijevih iona unutar i izvan vlakna stvara se veliki negativni potencijal mirovanja. U normalnom živčanom vlaknu propusnost za ione K^+ otprilike je 100 puta veća nego za ione Na^+ . Osim kalijevih kanala, koncentracijski gradijent održava Na^+/K^+ crpka koja se nalazi na svim membranama u tijelu te neprestano izbacuje 3 natrijeva iona izvan stanice, a ubacuje 2 kalijeva iona u unutrašnjost stanice. Na^+/K^+ crpka elektrogene je prirode jer izbacuje više pozitivnih iona izvan stanice no što ih ubacuje u unutrašnjost stanice te tako stvara neto manjak pozitivnih iona unutar vlakana što dovodi do nastanka negativnog potencijala s unutarnje strane membrane. Svaki akcijski potencijal počinje naglom promjenom normalnog negativnog potencijala mirovanja na pozitivni potencijal, a završava gotovo jednako brzom promjenom natrag prema negativnom potencijalu. Živčani se signali prenose pomoću akcijskih potencijala. Akcijski potencijal označava brzu promjenu membranskog potencijala koja se širi uzduž membrane živčanog vlakna, a nastaje tek kada dođe do odgovarajućeg podražaja koji dovodi do depolarizacije. Podražaj može biti mehanički (osjetne stanice), električni (srčani mišić) ili kemijski (neurotransmiteri). Odgovarajući podražaj uzrokuje depolarizaciju tj. stanje u kojem membrana postaje jako propusna za natrijeve ione, omogućujući difuziju velikog broja pozitivno nabijenih natrijevih iona u unutrašnjost stanice. Početna depolarizacija (lokalni potencijal) mora biti dovoljno velika, otprilike pomak do potencijala od -55mV kako bi uzrokovala daljnje širenje akcijskog potencijala odnosno daljnje otvaranje natrijevih kanala mehanizmom pozitivne povratne sprege. Utjecanje natrijevih iona u stanicu povećava potencijal u pozitivnom smjeru, do $+35\text{mV}$. Tijekom svog puta duž živčanog vlakna akcijski potencijal ostaje isti tj. ne mijenja niti oblik niti dužinu, a glavna mu je značajka frekvencija. Prijenos vala depolarizacije uzduž živčanog vlakna zove se živčani impuls. Netom nakon početka membranske depolarizacije, natrijski se kanali počinju zatvarati, a kalijski se otvaraju u većoj mjeri nego u stanju mirovanja. Brza difuzija iona K^+ izvan stanice ponovno stvara normalan negativni membranski potencijal mirovanja što se naziva repolarizacijom membrane. Depolarizacija jednog segmenta nemijeliziranog živca napreduje do susjednih segmenata zbog razlike u električnom potencijalu između depolariziranih i polariziranih područja. Na ovaj način se akcijski potencijal, koji je nastao

podražajem na jednom kraju živca, širi cijelom duljinom živčanog vlakna (Guyton A, Hall J 2006).

Lokalni anestetici sprječavaju depolarizaciju živčane membrane blokiranjem protoka natrijevih iona, ne djelujući odviše na kalijeve. Primjerice, lidokain posve blokira protok natrijevih iona, dok protok kalijevih iona smanjuje za svega 50%. Ovaj je učinak reverzibilan i dolazi do kompletnog oporavka fiziološke funkcije živca.

Živčana vlakna se klasificiraju ovisno o debljini i brzini provođenja podražaja tj. živčana provodljivost ovisna je i o prisutnosti mijelinske ovojnice. Velika A-vlakna se dijele u 4 skupine (α , β , γ , δ). Debela su živčana vlakna mijelinizirana, mijelinska je ovojnica isprekidana na mjestima koja se nazivaju Ranvierovi čvorovi i služe skokovitom provođenju akcijskog potencijala. Nemijelinizirana vlakna nemaju mijelinsku ovojnicu i brzina provođenja u njima veća je nego u mijeliniziranim vlaknima. U bolesnika i u eksperimentalnih životinja deblja vlakna su otpornija na blokadu, pa će tako razrijeđena otopina lokalnog anestetika uzrokovati blokadu osjeta uz očuvanje motoričke funkcije. Uz to, budući da su tanja vlakna smještena bliže površini živca, a deblja više u dubini, tada će tanka vlakna biti osjetljivija na blokadu, budući da anestetik do njih dopire mnogo brže nego do dubljih debelih vlakana.

4.6.2. Lokalni anestetici

Počeci regionalne anestezije datiraju od godine 1884., kad je Koller opisao lokalna anestetička svojstva kokaina, alkaloida izoliranog iz lišća koke, *Erythroxylin coca L.* Godine 1905. Einhorn je sintetizirao prokain, prvi klinički uporabljiv lokalni anestetik. Godine 1943. Löfgren je sintetizirao lidokain, prvi amidni derivat dietil-aminoacetatne kiseline, a 2000. godine u praksu je uveden levobupivakain. Klinički važni lokalni anestetici dijele se u dvije različite skupine prema kemijskom sastavu: aminoesteri, s esterskom vezom između aromatskog iaminskog dijela (prokain, kloroprokain, tetrakain) i aminoamidi, s amidnom vezom između tih dvaju dijelova (lidokain, mepivakain, prilokain, bupivakain, etidokain).

Esteri i amidi se razlikuju prema svom metabolizmu, stabilnosti i izazivanju alergijske reakcije. Mjesto djelovanja lokalnih anestetika nedvojbeno se nalazi na natrijskom kanalu u živčanoj membrani. Više čimbenika utječe na širenje anestetika u epiduralnom prostoru: fizikalno-kemijske osobine, koncentracija i količina primijenjenog anestetika, opće stanje i bolesnikova dob. Mlađe osobe imaju veći kapacitet epiduralnog prostora pa su potrebne i relativno veće doze. Bolesnici stariji od 60 godina i trudnice imaju veću vjerojatnost visokog

bloka uz uobičajenu dozu lokalnog anestetika. Na početak djelovanja utječe povećanje koncentracije lokalnog anestetika i dodatak adrenalina 1:200,000. Na trajanje epiduralne anestezije najviše utječe izbor lokalnog anestetika i njegova koncentracija npr. što je viša koncentracija bupivakaina dulje je trajanje bloka; dodatak adrenalina produljuje blok lidokaina.

4.6.2.1. Opća svojstva lokalnih anestetika

Lokalni anestetici su kemijske tvari koje reverzibilno prekidaju provođenje podražaja u perifernim živcima na mjestu primjene pa na određenom mjestu nastaje bezbolnost tj. analgezija. Lokalni anestetici imaju vrlo sličnu kemijsku strukturu. Sastoje se od tri kemijske komponente; aromatska skupina, intermedijarni lanac i aminska skupina. Aromatska skupina, koju najčešće čini benzenski prsten, odgovorna je za lipofilna tj. hidrofobna svojstva lokalnih anestetika. Lipofilnost je izrazito važno svojstvo lokalnih anestetika jer omogućuje difuziju anestetika kroz živčane membrane. Temeljna struktura svake membrane je lipidni dvosloj; tanka lipidna opna građena od dvaju slojeva koja se pruža neprekinuto cijelom staničnom površinom. Što je veći stupanj lipofilnosti lokalnog anestetika, to je dulje trajanje i jačina njegovog djelovanja. (Gadsden J, 2013).

Lokalni anestetici ne prodiru kroz kožu, neaktivni su kad se primjene na intaktnu (zdravu) kožu. Što se tiče mukozne membrane (nosa, ždrijela, dušnika, alveola), apsorpcija je jednako brza kao i intrvenska. Također je apsorpcija znatna kroz spojnične membrane. Apsorpcija iz kralježničkog kanala u krv je spora, visoka razina lijeka u krvi rijetko je nađena kod uobičajenih doza za subarahnoidalnu anesteziju. Vazokonstriktori (adrenalin, fenilefrin) odgađaju apsorpciju i produljuju vrijeme anestezijskog učinka za 60%. Lokalni anestetici difundiraju uzduž živaca kroz intravertebralni kanal u periduralni prostor. Apsorpcija je slična kao u supkutanom tkivu. Hijaluronska kiselina, koja je nađena u intersticijskom prostoru, drži stanice zajedno i odgađa difuziju. Hijaluronidaza je enzim koji obavlja hidrolizu hijaluronske kiseline i tako omogućava brži prolazak otopina u tkiva. Dodaje se lokalnom anestetiku te olakšava njegovu difuziju kod infiltracijske i blok-anestezije. Hijaluronidaza smanjuje trajanje bloka te nije preporučljiva za provodne i blok-anestezije. Izbor lokalnog anestetika uvelike ovisi o mjestu injiciranja, trajanju operacije i brzini potrebnog nastupa djelovanja. Za subarahnoidalnu anesteziju se obično rabe prokain, lidokain, bupivakain ili tetrakain. Za epiduralnu anesteziju kloroprokain, lidokain, mepivakain, bupivakain ili etidokain. Nedostatak regionalne anestezije je njezin spori nastup, a poboljšanje brzine nastupa

djelovanja može se postići povećanjem pH otopine anestetika. Dodatak bikarbonata također povisuje $p(\text{CO}_2)$ te takva „karbonacija“ može ubrzati nastup djelovanja. (Jukić M i sur. 2012.)

4.6.2.2. Aminoesterska skupina lokalnih anestetika

Aminoesteri su: kokain, prokain, 2-klorprokain i tetrakain. Od navedenih anestetika opisat ću samo kloroprokain.

Kloroprokain je halogenirani analog prokaina. Primjenjuje se u otopini za infiltracijsku, blok, kaudalnu i epiduralnu anesteziju. Lijek je dvostruko potentniji od prokaina, ima brz početak djelovanja i 4-5 puta se brže metabolizira te se zbog tih osobina ponajprije rabi u opstetričkoj subarahnoidalnoj analgeziji i anesteziji. Koristan je kod ambulantnih operacija za koje se ne očekuje trajanje dulje od 30 do 60 minuta. Doziranje: za kaudalnu i epiduralnu anesteziju 15-25 mL 2-3% otopine a adrenalinom 1:200.000.

4.6.2.3. Aminoamidna skupina lokalnih anestetika

Aminoamidi su : lidokain, prilokain, mepivakain, bupivakain, etidokain, dibukain i ropivakain. Od navedenih lokalnih anestetika, samo se lidokain i bupivakain koriste pri porodiljnoj analgeziji te ću njih detaljnije opisati. Ostali se koriste za druge operacijske zahvate, a za neke ću spomenuti i glavne razloge zbog kojih se ne primjenjuju u porođaju.

Lidokain je prvi anestetik aminoamidne skupine uveden u kliničku praksu. Riječ je o amidu koji se obično primjenjuje za površinsku, infiltracijsku, blok, subarahnoidalnu, epiduralnu i kaudalnu anesteziju. Sam lidokain ima učinak djelovanja 1-1,5 sat a uz adrenalin 2 sata. Početni učinak predoziranja je depresija. Druge moguće nuspojave su hipotenzija, znojenje, mučnina, povraćanje, mišićni trzaji i konvulzije. Doziranje: za epiduralnu anesteziju 15-30 mL 1-2% otopine s adrenalinom ili bez adrenalina 1:200.000. Kod normalnog vaginalnog porođaja, 50 mg (1mL) osigurava perianalnu anesteziju za 2 sata.

Bupivakain omogućuje duboku blokadu uz osrednju brzinu nastupa i dugo trajanje djelovanja. Ovisno o vrsti bloka, prosječno trajanje anestezije varira od tri do deset sati. Za razliku od većine drugih lokalnih anestetika, bupivakain u malim koncentracijama uzrokuje odličnu osjetnu blokadu uz slabu motoričku, što je velika prednost, primjerice, pri porođaju, kad se daje epiduralno omogućujući bezbolne, ali efikasne trudove. Takva diferencijalna blokada razlog je i za široku primjenu bupivakaina u poslijeoperacijskoj epiduralnoj analgeziji

te za liječenje kroničnih bolnih stanja i sindroma. Doziranje : za epiduralnu ili kaudalnu anesteziju 15-30 mL 0,25-0,75 %-tne otopine.

Prilokain je sličan lidokainu : uzrokuje brzi i dubok blok umjerenog trajanja djelovanja. Pri velikim dozama prilokaina (>600 mg) može nastati methemoglobinemija, te se zbog te moguće opasnosti ne rabi u porodiljnoj anesteziji.

Mepivakain se ne upotrebljava za porodiljnu epiduralnu anesteziju jer mu je znatno produljen metabolizam u fetusa i novorođenčadi.

Etidokain je noviji lokalni anestetik amidnog tipa, strukturno sličan lidokainu. Nastup djelovanja mu je znatno brži nego kod bupivakaina, ali koncentracije za adekvatnu osjetnu blokadu uzrokuju i intenzivnu motoričku blokadu pa se ne rabi u porodiljnoj analgeziji. (Jukić M. i sur. 2012).

4.6.2.4. Lokalni anestetici primjenjivani za epiduralnu anesteziju

Lokalni anestetici koji se najčešće rabe za epiduralnu anesteziju su: lidokain, bupivakain, levobupivakain i ropivakain.

Lidokain se primjenjuje u koncentracijama 1,5-2% s adrenalinom 1:200.000 ili bez njega. Bez adrenalina trajanje je oko 1 sat, a s adrenalinom 2-2,5 sata.

Bupivakain se primjenjuje u koncentracijama 0,25% i 0,5%. Povećanje koncentracije na 0,75% rezultira brzim početkom, dubljim motoričkim blokom (i stoga mišićnom relaksacijom) i produljenim djelovanjem anestezije.

Levobupivakain je dostupan u koncentracijama od 0,25%, 0,5% i 0,75%. U usporedbi s bupivakainom, levobupivakain postiže ekvivalentni motorički i osjetni blok uz manju kardiotsičnost. Koncentracijom od 0,75% postiže se blok u trajanju od 4 sata. Prednosti korištenja koncentracije od 0,75% su iste kao i kod bupivakaina ali uz manje klinički dokazanog iskustva. U kombiniranoj spinalno-epiduralnoj analgeziji, uz levobupivakain koristi se fentanil. Primjena fentanila,uz prednost bržeg početka analgezije, nosi sa sobom i nuspojave kao drhtanje, svrbež, hipotenziju, mučninu i povraćanje. Stoga se pokušava fentanil zamijeniti tramadolom koji osigurava jednako dugotrajnu analgeziju uz manje nuspojave (Chatrath V 2015).

U usporedbi s bupivakainom, ropivakain postiže jači motorički blok sa sličnim osjetnim blokom, ali mora se primjenjivati u nešto većim koncentracijama jer ima manju jačinu djelovanja. Ipak, ropivakain u kombinaciji s fentanilom povezana je s nižom

incidencijom ili (nižim motornim blokom) motornog bloka od bupivakaina s fentanilom. (Guo S 2015).

4.7. Neželjeni učinci lokalnih anestetika

Neželjeni učinci lokalnih anestetika mogu biti lokalni i sistemni i mogu ih uzrokovati svi lokalni anestetici. Glavni razlog intoksikacije lokalnim anestetikom jest slučajno i neželjeno intravaskularno davanje lokalnog anestetika. Iako rijetka (0,1-0,4 %), dramatična je i ozbiljna komplikacija regionalne anestezije te zaslužuje pozornost zbog učestale primjene metoda lokalne i regionalne blokade u anesteziji i kod ublažavanja akutne i kronične boli.

Sustavna toksičnost lokalnih anestetika očituje se u simptomima vezanim uz središnji živčani sustav (SŽS) i kardiovaskularni sustav (KVS). Toksičnost u SŽS-u prethodi pojavi toksičnosti u KVS-u. Obično su prvi subjektivni simptomi toksičnosti vezani uz SŽS vrtoglavica, mučnina i pospanost, zatim slijede vizualni i slušni poremećaji poput titranja pred očima i šuma u ušima. Objektivni su simptomi drhtanje i mišićni trzaji obraznih mišića. Pogoršanje stanja vodi u konvulzivno stanje i klonično-tonične grčeve. Kardiovaskularna se toksičnost pojavi s 2-4 puta većim dozama od onih koje uzrokuje toksičnost u SŽS-u. Toksični učinci lokalnih anestetika na KVS posljedica su izravnog djelovanja na miokard i neurogene depresije. Lidokainu slični lokalni anestetici obično uzrokuju simptome hipotenzije, bradikardije i hipoksije. Snažniji lokalni anestetici, oni koji imaju veću liposolubilnost poput bupivakaina, mogu uzrokovati nepredvidiv i iznenadan kardiovaskularni kolaps zbog ventrikularnih disritmija.

Lokalni toksični učinci- neželjene reakcije na lokalne anestetike mogu biti ograničene na područje aplikacije i to kao neurotoksične i miotoksične. Simptomi lokalne neurotoksičnosti mogu biti prolazni ili trajni a očituju se kao disestezije i pareze. Svi lokalni anestetici su u kliničkim koncentracijama toksični za skeletno mišićno tkivo pogotovo ako se lokalni anestetik uštrca u mišić i ako se primjeni lokalni anestetik s produljenim djelovanjem. Mišićno se tkivo regenerira kroz period od četiri dana.

5. FIZIOLOŠKE PROMJENE U TRUDNOĆI

5.1. Promjene dišnog sustava tijekom trudnoće

U trudnoći dolazi do anatomskih i funkcionalnih promjena dišnog sustava, koje se moraju uzeti u obzir pri vođenju anestezije. Ventilacija i potrošnja kisika porastu za vrijeme porođaja. Trudovi, strah i uzbuđenost mogu dodatno povećati disanje tako da nastane ekscesivna hiperventilacija. Zbog povećane perfuzije u nazofarinksu, grkljanu, traheji i bronhima, sluznice su natekle i eritematozne. Slaba upala gornjih dišnih putova ili preeklampsija/eklampsija povećavaju ove promjene. Kliničko značenje ovih promjena jest da lako stimuliraju infekciju gornjih dišnih putova te je disanje na nos za vrijeme porođaja spriječeno. Kod nazotrahealne intubacije postoji opasnost od povećanog krvarenja. Ošit se zbog povećanog uterusa pomiče oko 4 cm prema gore, rebra se postavljaju horizontalnije, anteriorno- posteriorni i transverzalni presjek prsnog koša poraste za oko 2 cm, a opseg prsnog koša za oko 5-7 cm.

Za vrijeme porođaja dolazi do povećane potrošnje kisika i posljedične hiperventilacije. Ista je povezana sa slijedećim opasnostima: vazokonstrikcija u mozgu te smanjenje perfuzije mozga, kontrakcije uteroplacentnih krvnih žila sa sniženjem perfuzije uterusa, opskrbljenosti fetusa krvlju. Ekscesivno povećano disanje za vrijeme porođaja može se znatno smanjiti ili potpuno ukloniti analgetskim sredstvom. Pri tomu čini se osobito pogodna kontinuirana periduralna analgezija/anestezija. Približno 5% trudnica koje će roditi u terminu, razviju hipotenziju u ležećem položaju. Hipotenzivni sindrom karakterizira hipotenzija povezana s bljedilom, znojenjem, mučninom i povraćanjem. Incidencija maternalnog hipotenzivnog sindroma može biti povećana u žena koje primaju neuroaksijalnu analgeziju (Morgan i sur. 2013).

5.2. Promjene kardiovaskularnog sustava tijekom trudnoće

Porast minutnog volumena srca temelji se na porastu frekvencije srca i udarnog volumena. Porast počinje oko osmog tjedna i doseže maksimum u 30.-34.tjednu te je za 30 –

50% uvećan u odnosu na vrijednost prije trudnoće. Položaj srca mijenja se zbog visokog položaja ošita tako da je os srca pomaknuta ulijevo i na rtg-prikazu se može protumačiti kao povećanje srca. Treba naglasiti da je srčana akcija glasnija (auskultacijom), da je pocijepan prvi ton i da je prisutan sistolički šum. Arterijski krvni tlak se blago snizi u trudnica jer pada periferni vaskularni otpor za oko 20%. Snižavanje krvnog tlaka počinje već u prvom tromjesečju a najniže vrijednosti dosežu se u drugom tromjesečju. Uzrok tome je prije svega povećano stvaranje endotelnih prostaciklina. Venski tlak, s iznimkom donje polovine tijela, ostaje u normalnom području. Rastegljivost vena raste za vrijeme trudnoće oko 150%. Povećane vrijednosti krvnog tlaka u trudnoći redovito sugeriraju patološku podlogu. Kao gornja granica uzima se vrijednost 139/89 mmHg. Ako su vrijednosti arterijskog tlaka >160/110 mmHg, riječ je o teškoj hipertenziji.

5.3. Hemodinamičke i hematološke promjene u trudnoći

Za vrijeme trudnoće poraste ukupni volumen krvi i doseže maksimum tijekom 30.-34. tjedna te se održava sve do porođaja. Broj eritrocita je snižen za oko 20-30% jer nastaje hemodilucija. Hematokrit je oko 10-15% niži, a viskoznost je snižena za oko 12%. Minutni volumen srca i srčani rad znatno porastu sa svakom kontrakcijom uterusa a nagli porast se vidi pri odljuštenju posteljice. Srčana frekvencija obično pada za vrijeme kontrakcija, dok krvni tlak (sistolički i dijastolički) i tlak u femoralnim venama obično porastu za 15-20 mmHg. Općenito minutni volumen srca poraste kad trudnica leži na leđima ili boku dok je za vrijeme kontrakcija uterusa veći porast minutnog volumena kad je trudnica na leđima. U nekih trudnica u leđnom položaju nastane kompresija *venae cavae inferior* s padom minutnog volumena srca koji može napredovati i do stanja šoka te označava opasnu komplikaciju i za majku i za dijete.

5.4. Gastrointestinalne i druge promjene u trudnoći

Tijekom trudnoće želudac se gura prema naprijed i kranijalno zbog povećanog uterusa, pri tomu se mijenja os želudca od vertikalno prema horizontalno. Osim toga, poraste tlak u želucu a tonus gastroezofagealnog sfinktera se smanji te se tako tvore povoljni uvjeti za

regurgitaciju i plućnu aspiraciju (Morgan i sur.;2013). Vrijeme pražnjenja želuca za čvrstu i tekuću hranu se ne mijenja dok je za vrijeme porođaja produljeno. Porođaj, strah, uzbuđenje, sedativi i opiodi te ležeća pozicija produljuju vrijeme pražnjenja želuca. Stoga se smatra da sve trudnice treba tretirati kao da su punog želuca i da postoji povećana opasnost od aspiracije želučanog sadržaja.

6. EPIDURALNA ANESTEZIJA

6.1. Anatomske značajke kralježničkog kanala

Kralježnična moždina (*lat.medulla spinalis*) kaudalni je dio središnjeg živčanog sustava, smješten u vertebralnom kanalu, skupa s korijenima moždinskih (spinalnih) živaca, spinalnim ovojnica i neurovaskularnim strukturama koje ih opskrbljuju. Duga je oko 40-50 cm. Razlikujemo četiri dijela kralježnice : vratna (cervikalna), leđna (torakalna), slabinska (lumbalna), trtična (sakralna). Svaki dio se sastoji od određenog broja kralješka pa tako u vratnom dijelu razlikujemo njih sedam koje označavamo kao C1-C7. Torakalnih ima 12 (Th1–Th12), lumbalnih pet (L1-L5) i sakralnih pet (S1-S5). Kralježnična moždina proteže se od prvog vratnog kralješka (C1) do drugog slabinskog kralješka (L2). Izvana je građena od bijele tvari, a iznutra od sive tvari u obliku slova H, pa tako razlikujemo prednje i stražnje rogove. Stražnje rogove izgrađuju tijela osjetnih neurona u koji stižu osjeti s kože, a prednje rogove izgrađuju tijela motornih neurona iz kojih idu električni impulsi za skeletnu muskulaturu. Između su tijela neurona autonomnog živčanog sustava. Autonomni živčani sustav dijeli se na simpatički i parasimpatički dio. Njihovo je djelovanje u većini organa obratno, naime, dok jedan ubrzava rad organa, drugi ga usporava. Autonomni živčani sustav radi bez utjecaja naše volje. Funkcija leđne moždine je da prenosi podražaj iz periferije u središnji živčani sustav i obratno. Živci primaju podražaje, informacije iz okoline i šalju ih u središnji živčani sustav gdje se te informacije obrađuju i oblikuje se odgovor. Moždane ovojnice (*lat.meninges*) su sustav ovojnica koji obavija središnji živčani sustav, a primarna uloga mu je zaštita SŽS-a. razlikujemo tri moždane ovojnice :

dura mater (tvrda mozgovnica) je vanjska ovojnica građena od gustog vezivnog tkiva, a sastoji se od dva međusobno spojena lista.

arachnoidea mater (paučinasta mozgovnica) je srednja ovojnica, izgleda paučine zbog čega je i dobila takav naziv. Sastoji se od vezivnog tkiva te svojim vlaknima povezuje vanjsku sa unutarnjom ovojnicom.

pia mater (nježna/meka mozgovnica) prislanja se na površinu struktura SŽS-a i za razliku od ostalih mozgovnica, presvlači sve izbočine i uvlači se u sve brazde.

Između ovojnica se nalaze prostori, pa je tako između arahnoideje i pije mater subarahnoidalni prostor, kojim u normalnim uvjetima protječe cerebrospinalna tekućina. Dura mater je pričvršćena uz kosti lubanje i kralješke s jedne strane te sa paučinastom ovojnicom s druge strane. Uslijed nekih uzroka ti se slojevi mogu odvojiti pa onda razlikujemo subduralni prostor između dure i paučinaste ovojnice i epiduralni prostor između kosti i dure mater.

Cerebrospinalna tekućina – likvor (CSF) je bistra tekućina izgleda poput vode a nalazi se u mozgu i moždini. U ljudi se likvor stvara u količini od 0,35-0,45 mL/min, tj. 400-600 mL na dan. To znači da se svakih 5-7 sati promijeni cjelokupni likvor u organizmu. Likvor se proizvodi u koroidnom pleksusu koji se nalazi unutar klijetki mozga i ima ključnu ulogu u održavanju dobrog stanja mozga. Omogućuje puteve za prehrambene tvari i ostale supstancije, regulira koncentraciju iona i ostalih kemijskih spojeva, omogućuje pročišćavanje od nepoželjnih tvari i transport neurotransmitora i neurohormona.

6.2. Opće značajke epiduralne anestezije

6.2.1. Indikacije za epiduralni blok

Indikacije su široke jer se tehnika može prilagoditi različitim situacijama. Trajanje se može produljiti uporabom katetera preko kojeg se dodaju bolusi ili kontinuirana infuzija. Za kontinuirane tehnike lokalni anestetici izbora su bupivakain, levobupivakain ili ropivakain jer njihova svojstva dovode do željenog bloka a istodobno je sustavna akumulacija lijeka spora i stoga rizik toksičnosti malen. Epiduralna anestezija je indicirana u bolesnika u kojih je potreban kirurški zahvat na lokomotornom sustavu u ortopediji, traumatologiji, plastičnoj kirurgiji, vaskularnoj, abdominalnoj kirurgiji, urologiji, ginekologiji te u kombinaciji s općom anestezijom u torakalnoj, abdominalnoj i urološkoj kirurgiji. Kontinuirana epiduralna anestezija s uporabom katetera primjenjuje se kod dugotrajnih kirurških zahvata.

6.2.2. Subarahnoidalni blok

Otopina lokalnog anestetika koja se injicira u subarahnoidalni prostor, širi se likvorom od mjesta injekcije i postupno se širenjem, zbog miješanja s likvorom, smanjuje koncentracija lokalnog anestetika. Diferencijalna blokada živčanih vlakana nastaje jer se mala osjetilna vlakna blokiraju i malim koncentracijama lokalnog anestetika. Simpatička vlakna se blokiraju

obično dva segmenta više od gornjeg osjetilnog segmentalnog bloka. Motorički blok može biti nekoliko segmenata kaudalno od gornje razine osjetilnog bloka.

Niski subarahnoidalni blok ne utječe na dišni sustav te se stoga ova tehnika često preporučuje za bolesnike s teškim bolestima dišnog sustava. Blokovi koji dosežu torakalnu razinu izazivaju gubitak interkostalnih mišića. Ovo nema znatan utjecaj na dišni volumen jer je moguća kompenzacija dijafragmom, međutim znatno se smanjuje vitalni kapacitet jer se smanjuje ekspiracijski rezidualni volumen pa bolenik može osjetiti dispneju, teškoće pri postizanju maksimalnog inspirija ili kašljanju.

Kardiovaskularni učinci su proporcionalni visini bloka i nastaju zbog denervacije simpatičkih eferentnih vlakana (Th1-Th2). Zbog denervacije nastupa dilatacija krvnih žila i hipotenzija. Hipotenzija je pojačana ako je bolenik u Trendelenburgovu položaju, ukoliko postoji hipovolemija prije operacije i ako se primjenjuju sedativi, opiodi ili anestetici za uvod u anesteziju. Incidencija hipotenzije se smanjuje pravilnim namještanjem bolesnika, održavanjem normalnog cirkulirajućeg volumena i primjenom farmakoloških sredstava.

Bradikardija nastupa zbog neurogenih čimbenika (npr.vazovagalna reakcija) i blokade kardijalnih simpatičkih vlakana (Th1-4).

Što se tiče utjecaja na gastrointestinalni sustav, dokazano je da subarahnoidalni blok nema izravan učinak na jetru i bubrege iako se u slučaju hipotenzije može reducirati protok krvi kroz te organe. S obzirom da primjenom ove vrste anestezije nastupa blok simpatičkih vlakana, parasimpatička aktivnost dolazi do punog izražaja što rezultira konstrikcijom crijeva i povećanom peristaltikom. U budnih bolesnika mogu nastupiti mučnina, podrigivanje i povraćanje. S obzirom da su ovi simptomi ujedno prvi simptomi nastupajuće hipotenzije, potrebno je provjeriti puls i tlak te poduzeti odgovarajuće mjere.

Fiziološki učinci epiduralne anestezije odgovaraju subarahnoidalnoj. Dodatni učinci mogu nastupiti zbog većih volumena koji se primjenjuju kod epiduralne anestezije i moguće sustavne apsorpcije lokalnih anestetika i adrenalina, ukoliko se nalazi u otopinama.

6.3. Kontraindikacije za izvođenje epiduralne anestezije

U apsolutne kontraindikacije za primjenu epiduralne anestezije ubrajaju se bolesnikovo odbijanje epiduralne anestezije, infekcija na predviđenom mjestu injiciranja anestezijskog sredstva, alergijska preosjetljivost na lokalni anestetik, nekorigirana hipovolemija te povećan intrakranijalni tlak. (Miller RD 2009).

U relativne kontraindikacije za primjenu epiduralne anestezije ubrajaju se koagulopatije, sklonost krvarenju (broj trombocita manji od 100 000), sepsa (lokalna i sustavna), teška stenoza srčanih zalistaka, preeklampsija ako je prisutna toksemija uz niske trombocite (100×10^9 L), akutna neurološka bolest te nesuradljiv bolesnik.

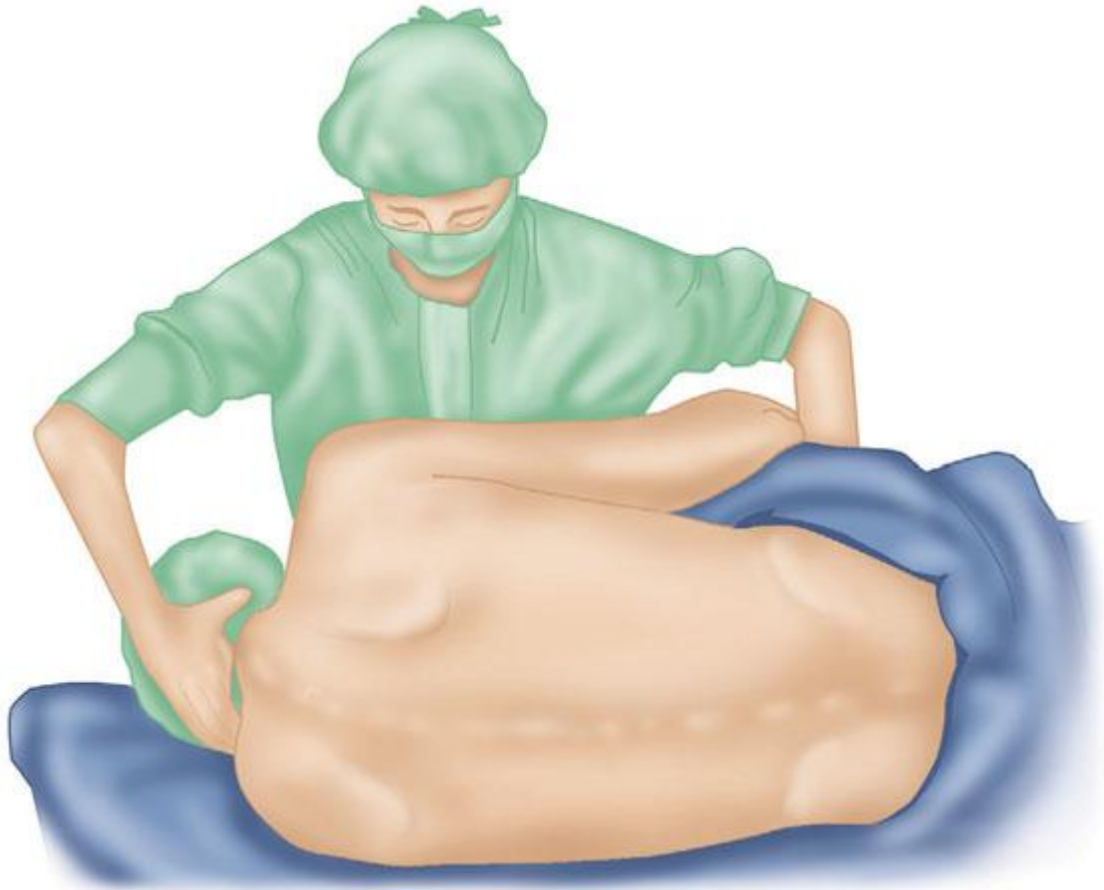
6.4. Tehnika izvođenja epiduralnog bloka

Epiduralni se blok može izvesti u sjedećem i bočnom položaju. Bočni položaj ima prednost zbog manje incidencije onesvješćivanja (sinkope), a i ugodniji je za bolesnika (slika 1). Bolesnik treba biti maksimalno flektiran da bi se što više otvorili prostori između trnastih nastavaka kralježaka ali tako da je ravnina u kojoj su ramena okomita na ravninu stola. Identifikacija prostora najjednostavnije se izvodi tako što se povuče zamišljena crta koja spaja obje gornje stražnje ilijačne kriste i dobije se položaj trnastog nastavka (processus spinosus) L4.

Nakon postavljanja bolesnika u odgovarajući položaj, slijedi dezinfekcija mjesta punkcije i okolnog područja. Bitno je poštivati aseptičnost tehnike. Palpaciju kože i mjesta punkcije treba izvesti preko sterilne gaze i infiltrirati mjesto uboda (kože i potkožnog tkiva) intrakutanom injekcijom s lokalnim anestetikom sve do supraspinoznog ligamenta i tako se osigurava bezbolno uvođenje periduralne igle. Iako postoje različite vrste epiduralnih igala, najčešće je u uporabi Tuohy-jeva igla. Koriste se igle veličine 16-18 G i 15-30 stupnjeva zakrivljenosti s tupim vrhom „Huber“ dizajnirane s ciljem redukcije duralne punkcije. Kateteri su napravljeni od fleksibilnog, izdržljivog, rendgenski vidljivog plastičnog materijala s jednim ili više otvora. Iako korištenje katetera s brojnim otvorima smanjuje incidenciju neuspjele analgezije (Segal S 1997), njihovo korištenje u trudnica dovodi do učestale kanulacije epiduralnih vena (Mhyre JM 2009).

Moderne tehnike lociranja epiduralnog prostora temelje se na „gubitku otpora“ koji se osjeti pri prolasku kroz žuti ligament (ligamentum flavum). Obično se rabe zrak ili fiziološka otopina. Kontinuirani pritisak na štrcaljku (blagi pritisak) ispunjenu fiziološkom otopinom daje osjećaj naglog gubitka otpora pri prolasku kroz ligamentum flavum i dolazi do uštrcavanja tekućine blizu vrška igle. Rjeđe se koristi tehnika „viseće kapi“ za identifikaciju epiduralnog prostora. Po ulasku igle u ligamentum flavum, kap otopine kao što je fiziološka otopina, smještena je u središte igle. Po ulasku igle u epiduralni prostor, tekućina bi trebala

biti usisana zbog negativnog tlaka u epiduralnom prostoru. Negativni tlak je povezan sa širenjem epiduralnog prostora zbog igle koja gura duru od ligamentum flavum-a (Zarzur E. 1984).



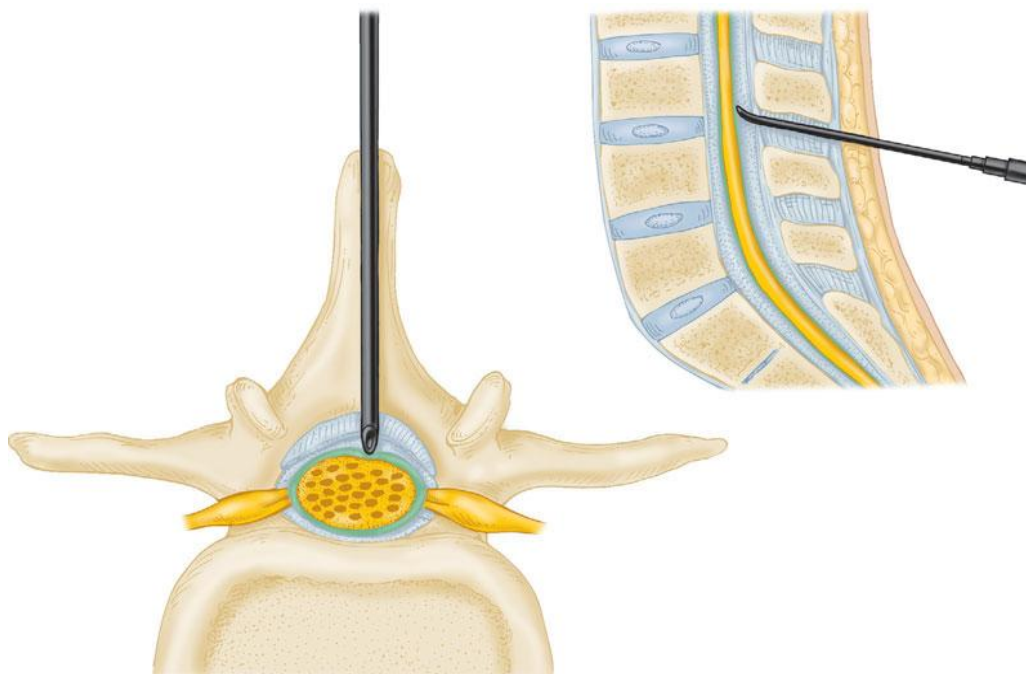
Slika 1: Lateralni položaj pri izvođenju neuroaksijalne analgezije. Prema: Morgan i sur. (2013.) str. 952.

Razlikujemo medijalan i paramedijalan pristup epiduralnom prostoru. Ravnine otpora se lakše razlikuju ako koristimo paramedijalni pristup.

6.4.1. Medijalni pristup

Medijalni pristup najčešće se koristi za lumbalne i niske torakalne punkcije u razinama od L3-4, L4-5, Th1-3, Th11-12 i C5-7. Pristup periduralnom bloku (slika 2) izvodi se na sljedeći način: prostoru se pristupa iglom, čiji se zakrivljeni dio odnosno otvor igle okrene prema gore, te se uvodi kroz kožu, potkožno tkivo, supraspinozni ligament, interspinozni ligament do žutog ligamenta. U odraslog čovjeka je to oko 3-5cm kože. Prolazak igle kroz

interspinozni ligament pruža stanovit otpor koji, približavanjem žutom ligamentu, postaje čvršći i elastičniji, a tada se vadi vodilica iz periduralne igle. Nadalje, periduralna se igla obuhvati palcem, kažiprstom i srednjim prstom te se spaja sa štrcaljkom u kojoj je zrak ili fiziološka tekućina. Daljnje potiskivanje igle izvodi se palcem desne ruke na klip napunjene štrcaljke. U trenutku prolaska vrha igle kroz ligamentum flavum, klip štrcaljke, zbog gubitka otpora klizne naprijed, što je znak ulaska u periduralni prostor. Postoji još jedan način identifikacije periduralnog prostora registracijom negativnog tlaka (prije spomenuta tehnika „viseće kapi“). Za ovaj način koristi se tekućina, manometar i balončić spojen s periduralnom iglom. Negativan tlak nedostaje u stanjima povećanog intraabdominalnog tlaka kao što su trudnoća, tumor u trbušnoj šupljini, napinjanje, kašljanje, zadržavanje disanja, stoga ovaj način identifikacije nije uvijek pouzdan. Nakon prolaska igle kroz ligamentum flavum slijedi aspiracija da bi se utvrdilo da igla nije u subarahnoidalnom prostoru ili u krvnoj žili. Ako se dobije likvor ili krv, ne izvodi se uštrcavanje lokalnog anestetika, nego se igla izvuče i postavi u međuprostor više ili niže. Ako je test aspiracije negativan, tada se uštrca 3-5 cm³ anestetika i pričeka 3-5 minuta da se vidi reakcija, da igla nije u subarahnoidalnom prostoru. Ako nema reakcije odnosno znakova subarahnoidalnog bloka, uštrca se planirana količina lokalnog anestetika.



Slika 2: Medijalan pristup izvođenja epiduralne analgezije. Prema: Morgan (2013.) str. 942.

6.4.2. Paramedijalni pristup

Paramedijalni pristup periduralnom prostoru izvodi se na sljedeći način: iglu uvodimo 1-1,5cm lateralno od srednje crte. Kad osjetimo da je igla dotakla kost, izvlači se prema natrag i usmjeruje za 10 stupnjeva prema gore i medijalno. Nakon što je igla došla do laminarnog dijela, izvlači se vodilica i igla usmjeruje naprijed u periduralni prostor. Paramedijalni pristup se rabi kod punkcije u razini Th4-10.

6.5. Komplikacije vezane uz epiduralni blok

Iako se smatra veoma sigurnom tehnikom, pojava komplikacija moguća je nakon primjene epiduralne anestezije. Budući da epiduralna anestezija uzrokuje blok provođenja i u simpatičkim vlaknima, mogu nastati hipotenzija i tahikardija. (Miller RD 2009).

U intraoperacijske komplikacije spadaju: punkcija dure, totalna subarahnoidalna anestezija, masivni epiduralni blok i subduralni blok, intravenska toksičnost, hipotenzija, urinarna retencija, drhtavica, mučnina i povraćanje.

Poslijeoperacijske komplikacije su glavobolja, epiduralni hematoma, epiduralni apsces i druge neurološke komplikacije.

Punkcija dure (<0,5 %) se događa u trenutku insercije igle i očituje se slobodnim istjecanjem likvora. Glavna posljedica jest nastanak snažne glavobolje koja se pojačava pri ustajanju pacijenta, a nastaje većinom unutar 48 h. (Leibold RA 1993). Jedan od glavnih problema kod nastanka postpunkcijske glavobolje je njena refrakternost na analgetsku terapiju i duljina trajanja (do tjedan dana). Najveći uspjeh u suzbijanju bolnosti pokazuje primjena kofeina ili tzv. „blood patch“ terapije. Ako se to dogodi, onda se epiduralni blok pokušava ponovno postići punkcijom susjednog prostora. U ovakvim slučajevima može se postaviti i epiduralni kateter u subarahnoidalni prostor te se dalje postupak vodi kao sa subarahnoidalnim kateterom.

Totalni subarahnoidalni blok nastupa zbog injekcije velikog volumena u subarahnoidalni prostor. Očituje se hipotenzijom te sekundarnim znakovima djelovanja lokalnog anestetika na moždano deblo (apneja, gubitak svijesti i dilatacija zjenica). Anesteziolog mora posumnjati na subarahnoidalnu injekciju u slučaju paralize nogu i pri

davanju testne doze obvezno tražiti da se podigne cijela noga. I relativno velike doze od 10 mL 0,25 % bupivakaina mogu se injicirati bez pojave totalnog subarahnoidalnog bloka.

Masivni epiduralni blok i subduralni blok nastaje kod visokog bloka u odsutnosti subarahnoidalne injekcije.

Epiduralni hematoma unutar spinalnog kanala komprimira kralježničnu moždinu i mora se rano kirurški riješiti. Dekompresija unutar 6 sati je učinkovita u gotovo svih bolesnika, a nakon 12 sati je neučinkovita. Epiduralni apsces je rijetka ali teška komplikacija s učestalošću od 0.2-3.7 / 100.000, s većom učestalošću bakterijskog meningitisa nakon primjene spinalne ili kombinirano spinalne-epiduralne tehnike s incidencijom koja ne prelazi 1.5 / 10.000. (www.rcht.nhs.uk). Premda komplikacije pri primjeni epiduralne anestezije nisu toliko česte i najčešće su manje opasne nego pri primjeni opće anestezije, mogućnost njihove pojave uvijek treba imati na umu te je potrebno poduzeti sve mjere kako bi se one spriječile.

Opstrukcija *venae cavae inferior* povećanim uterusom rasteže epiduralni venozni pleksus i povećava rizik od intravaskularne aplikacije tijekom epiduralne analgezije (Morgan i sur; 2013).

6.6. Epiduralne igle i kateteri

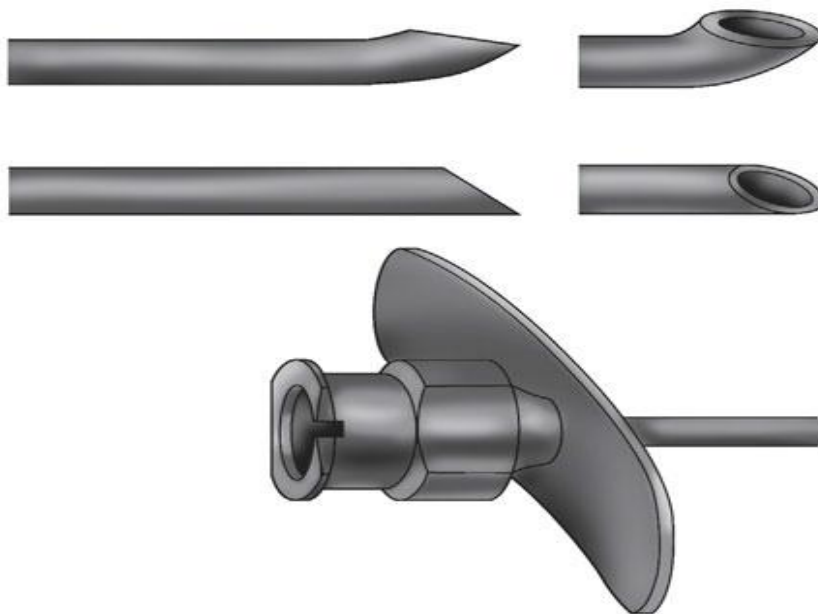
6.6.1. Epiduralne igle

Standardna epiduralna igla je veličine 17-18, duga 3-3,5 inča, i ima tupi konični kut u blagom luku od 15-30 stupnjeva na vrhu. Najčešće se koristi Tuohy igla. Tupi i blago zakrivljeni vrh pomaže odgurnuti duru u stranu prilikom prolaska kroz ligamentum flavum umjesto njenog probijanja. Crawford-ova igla je primjer ravne igle bez zakrivljenosti. Njezino korištenje ima veću incidenciju duralne punkcije (probijanja) ali zato olakšava prolaz epiduralnog katetera.

6.6.2. Epiduralni kateter

Epiduralni kateter koristi se za kontinuiranu analgeziju tijekom poroda. Kateter je najbolje postaviti na dubinu 5 cm dublju od točke pronalaska epiduralnog prostora jer je tad najviše zadovoljavajuća stopa uspjeha analgezije, dok je postavljanje katetera na dubini dubljoj od 7 cm od točke pronalaska epiduralnog prostora uzrokovalo komplikacije pri samom njegovom uvođenju (Beilin Y 1995). Epiduralni kateter treba postaviti bilo 2 cm, kada

se očekuje brz porod ili 6 cm kada je produljen porod ili carski rez. (D'Angelo R i sur. 1996). Pozicija epiduralnog katetera nije uvijek statična te kateter može migrirati u potpunosti izvan epiduralnog prostora dovodeći do prestanka analgezije, intratektno i intravaskularno uzrokujući toksičnost. Migracija epiduralnog katetera nije tako rijetka, 6,8% s početno odgovarajućim blokom kasnije razvije nedovoljnu analgeziju (Pan PH 2004). Tijekom poroda, mekši uniport Arrow kateter proizvodi parestezije i venepunkcije rjeđe nego čvrsti multiport Portex kateter (Jaime F i sur. 2000).



Slika 3: Epiduralne igle. Prema: Morgan (2013.) str. 961.

7. PRIMJENA EPIDURALNE ANALGEZIJE U PORODU

7.1. Mehanika i značaj porodne boli

Bol u trudnoći i porodu nastaje uslijed povećanog rastezanja miometrija maternica nasuprot otporu kojeg pruža cerviks i perineum, te postupne dilatacije cerviksa i donjeg uterinog segmenta te stezanja i kompresije zdjeličnih i perinealnih struktura. Bol koja nastaje tokom prve faze poroda je pretežno visceralna kao rezultat kontrakcija maternice i dilatacije cerviksa. Na početku je bol obično ograničena na T11-T12 dermatome tijekom latentne faze, a nakon što trudnoća uđe u aktivnu fazu zahvati i T10-L1 dermatome. Visceralna aferentna vlakna koja su odgovorna za bol tokom poroda, putuju simpatičkim živčanim vlaknima prvo u maternicu i cervikalni pleksus, potom kroz hipogastrični i aortalni pleksus, prije ulaska u kralježničnu moždinu na razini T10 i L1. Bol se prvenstveno osjeća na donjem dijelu abdomena, ali se može širiti i na lumbosakralnu regiju, glutealnu regiju i na bedra kako se trudnoća nastavlja. Početak sakralne boli signalizira „silazak“ fetusa i predstavlja drugi stadij trudnoće. Senzorna inervacija živca polazi od S2-S4, stoga druga faza trudnoće uključuje dermatome od T10-S4 (Morgan i sur. 2013).

Dokazi ukazuju da prolongirani i bolni porod može proizvesti neželjene učinke na majku i na dijete, poput straha, osjećaja tjeskobe, mučnine, povećanog simpatičkog odgovora i hiperventilacije koji mogu remetiti koordiniranu akciju uterusa. (Parthasarty 2016). Također se s povećanom bolnošću povezuje i smanjeni uterini protok krvi koji je potencijalno opasan po dijete (Cambic CR 2010). Stoga primjena analgezije pri porodu nema samo svrhu humanog karaktera, već je i sredstvo kojim se izvođenje samog poroda može ubrzati i učiniti sigurnijim.

7.2. Monitoring u obstetriciji

Promatranje (monitoring) obuhvaća praćenje vitalnih funkcija pacijenta za vrijeme anestezije. Vitalne funkcije su disanje, srčana frekvencija i krvni tlak te za njihovo mjerenje se standardno najčešće koriste pulsni oksimetar, EKG- uređaj i manometar. Preduvjet za

izvođenje bilo koje vrste anesteziološkog postupka (opću, regionalnu blok-anesteziju, lokalnu) uz uobičajenu anesteziološku opremu i metode monitoringa je nužna dostupnost defibrilatora te pribora za reanimaciju.

Specifičnost obstetricije je u uporabi metoda nadzora nad statusom djeteta, poput elektroničkog fetalnog monitoriranja i monitoriranja uterinih kontrakcija, koje su najčešće objedinjene u metodu pod nazivom kardiogram (CTG). CTG je iznimno osjetljivo sredstvo za detekciju fetalne hipoksije i pruža važne informacije i za opstetrički i za anesteziološki tim te sugerira važnost primjene odgovarajućih akcija. (Jongen 2016).

7.3. Primjena epiduralne analgezije za vaginalni porod

Korištenje epiduralne analgezije znatno varira, kako među pojedinim bolnicama, gradovima, državama, tako i individualno. Unatoč činjenici da je epiduralna analgezija dostupna, velik broj žena odbija je primiti zbog manjka informacija (Bilić N. i sur.; 2015). U studiji rađenoj među francuskim anesteziolozima pokazano je da 79% njih upotrebljava epiduralnu analgeziju, dok njih 21% pokazuje preferencije za alternativne tehnike kao što TAP blok i kontinuirana perfuzijska analgezija s opioidima. Po istoj studiji pokazano je da se epiduralna analgezija u odnosu na alternativne tehnike više upotrebljava među mlađim anesteziolozima (Gagnoud R i sur.; 2014).

7.3.1. Indikacije za epiduralnu analgeziju u vaginalnom porodu

Glavna indikacija za primjenu epiduralne analgezije je ublažavanje boli i posljedična već navedena facilitacija vođenja poroda uklanjanjem bolnog odgovora. Također, opravdane indikacije su i prateće majčine bolesti i stanja koja se mogu egzacerbirati ili dekompenzirati u trudnoći i pri porodu. Veća je vjerojatnost primjene epiduralne analgezije u slučaju preeklampsije, produženog poroda, višestruke trudnoće, predviđenog instrumentalnog poroda, srčane i respiratorne bolesti te pretilosti (Epidural anaesthesia in labour - clinical guideline 2015).

7.3.2. Komplikacije epiduralne analgezije u vaginalnom porodu

Primjena epiduralne analgezije može dovesti do određenih komplikacija kao što je produljen drugi stadij poroda, veća potreba za povećavanjem trudova, veća incidencija hipotenzije, problemi vezani uz mokrenje, vrućica te nemogućnost kretanja u periodu nakon poroda (Anim – Somuah 2011). Epiduralna analgezija ne uzrokuje povećani rizik od dovršetka poroda carskim rezom (Anim – Somuah 2011; Liu 2004). S obzirom da epiduralna analgezija može produžiti drugi stadij poroda, razmatralo se o promjeni položaja trudnice u tom periodu. Dostupni podatci ukazuju na to da postupak nema utjecaja te da trudnicu treba poticati da zauzme položaj koji njoj najbolje odgovara (E.Kemp 2013). Postoji rizik od moguće ozljede medule spinalis kod neuspjele punkcije epiduralnog prostora. Vjerojatnost ozljede je kod pravilne tehnike i iskusnog anesteziologa izvanredno mala –u literaturi se navodi incidencija oko 0,01%- 0,001%. (Litz R i sur.; 1999.) Uz pravilnu tehniku, gotovo 99% žena može očekivati zadovoljavajuću analgeziju (Eappen S. i sur.;1998).

7.3.3. Alternative epiduralnoj analgeziji za vaginalni porod

Razlozi koji dovode do neuspješne neuroaksijalne analgezije uključuju neadekvatno početno uvođenje epiduralne igle, migraciju epiduralnog katetera tijekom poroda, problematičnu neuroksijalnu anatomiju trudnice i nepredvidiv ubrzan porod (K.Arendt 2008). Stoga se prelazi na moguće alternativne tehnike za analgeziju tijekom poroda.

U situacijama u kojima trudnica ne želi ili ne može primiti epiduralnu analgeziju, kao dobra alternativa pokazala se PCIA (patient-controlled intravenous analgesia) koja koristi kontinuirano intravensko davanje opioida, s naglaskom na remifentanil zbog povoljnih farmakokinetičkih i farmakodinamičkih svojstava i malim vremenom efektivnog poluživota. Nedostatak ove tehnike jest potreba za stalnim praćenjem saturacije kisika, stalnim prisustvom anesteziologa te mogućim sniženjem Apgar-score-a. (Schnabel A. i sur. 2011). U prvom porođajnom dobu može se primijeniti i spinalna analgezija kao alternativna epiduralnoj analgeziji, no zbog najčešće pratećeg motornog bloka, u praksi se pokušava tempirati reverzija bloka do nastupa drugog porođnog doba. (Minty RG i sur. 2007).

Inhalacija anestetika dovodi do smanjena intenziteta i boli tijekom poroda. Njeno djelovanje nastupa brzo ali sa sobom nosi i druge nuspojave pogotovo kad se primjeni fluran i

dušikov oksid (Klomp 2012). Udahnuti dušikov oksid i kisik (Entonox®) ublažavaju bol ali uzrokuju i pospanost, mučninu ili osjećaj bolesti (Jones L i sur. 2012).

Zbog visokog rizika od aspiracije, opća anestezija se izbjegava pri vaginalnom porodu osim za određene hitne slučajeve poput fetalnog *distress* sindroma tokom druge faze poroda, jake tetaničke kontrakcije maternice, poroda zatkom, manualnog porađanja zaostale posteljice, vraćanja izvrnute maternice. Problemi vezani za opću anesteziju vezani su uz disanje (otežana intubacija, nemogućnost ventilacije, aspiracijski pneumonitis) ili prolaznost anestetika i opioida kroz fetoplacentarnu barijeru i potencijalno loš učinak na Apgar *score*, te samim time visoka stopa epizoda svjesnosti (eng. *awereness event*) među roditeljama tokom postupka porođaja, jer se anesteziolog redovito odlučuje za redukciju doza hipnotika u svrhu izbjegavanja kompromitiranja djeteta. (E.McGrady i sur.; 2004).

Paracervikalni blok uključuje injekciju lokalnog anestetika oko cerviksa. Zajedno s pudendalnim blokom spada među najčešćim blokovima koji se izvode već desetljećima (Novikova N. i sur.; 2012.). Primjenjuje se kad je potrebno instrumentalno dovršenje vaginalnog poroda. U slučaju epiziotomije dovoljan je perinealni blok. Maksimalne doze lokalnih anestetika koje se mogu primijeniti unutar 1,5 - 2 sata jesu za lidokain 5 mg/kg bez epinefrina odnosno 7 mg/kg s epinefrinom te za bupivakain 2,5 mg/kg bez obzira na primjenu epinefrina. Primjena paracervikalnog bloka pokazala se znatno efikasnijom i uspješnijom od primjene opioida (intramuskularno petidin ili fentanil) dok u usporedbi s neoploidima nije pokazana značajna razlika u ublažavanju boli. Isto se odnosi na primjenu različitih anestetičkih lijekova (Novikova N. i sur.; 2012). Nema značajnih dokaza koji bi pokazali da je paracervikalni blok bolji od drugih tehnika regionalne analgezije (Tangsirawatthana T. i sur.; 2013.).

Pudendalni živčani blok se obično kombinira sa perineaknom infiltracijom lokalnim anestetikom da pruži perinealnu analgeziju tijekom druge faze poroda kada drugi oblici analgezije nisu dostupni ili su se pokazali neadekvatnima. Za pudendalni blok koristi se specijalna igla (Koback) ili vodilica (Iowa cijev). Iglom se polazi transvaginalno ispod ishijadičnog dijela kralježnica s obe strane, 1-1,5 cm kroz sakrospinozni ligament i aplicira se 10 mL 1% lidokaina ili 2% kloroprocaina. Vodilica se koristi za ograničenje dubine injekcije i zaštite fetusa i vagine od igle. Potencijalne komplikacije uključuju intravaskularnu injekciju, retroperitonealni hematoma te retrosoasni i subgluteralni apsces (Morgan i sur.; 2013).

7.4. Epiduralna analgezija pri izvođenju carskog reza

Epiduralna anestezija za izvođenje carskog reza je idealna za primjenu kod pacijentica kod kojih je prvobitno pokušao vaginalni porod i već je prisutan postavljen epiduralni kateter. Sam kateter osigurava mogućnost titriranja dozaže anestetika za postizanje adekvatne visine i kvalitete bloka. Kod pacijentica koje nemaju otprije postavljen kateter u slučaju potrebe za carskim rezom anesteziolog se odlučuje za spinalnu anesteziju prvenstveno zbog brzine izvođenja i nastupa djelovanja u odnosu na epiduralnu anesteziju, kod koje bi postepen i polagan nastup bloka bio prednost tek u slučaju određenih komorbiditeta kod majke.

Kod samog izvođenja se savjetuje frakcionirano davanje u slučaju postojanja migrirajućeg katetera. Ukoliko je potreban što brži nastup djelovanja, anesteziolog može posegnuti za kloroprocainom. Kvaliteta bloka može se poboljšati dodavanjem noradrenalina ili opioida, od kojih je morfin zbog farmakokinetičkih svojstava standardan za ublažavanje postoperativne boli. Uobičajeni volumeni anestetika su 10-20 ml.

7.5. Kombinirana spinalno – epiduralna anestezija u obstetriciji

Tehnika kombinirane spinalno–epiduralne analgezije ili CSE (eng. Combined spinal epidural anaesthesia) pokušava objediniti prednosti obaju metoda, pri čemu je glavni efekt biti brzi početak analgezije (zahvaljujući spinalnoj anesteziji) i mogućnost postepene analgezije tijekom poroda te postpartalna analgezija (epiduralni efekt). Koristi se većinom za izvođenje planiranog carskog reza. Epiduralni kateter može po potrebi povisiti razinu bloka. Nedostatak tehnike može predstavljati činjenica da se ne može efektivno testirati položaj epiduralnog katetera, jer spinalna doza maskira nehotičnu intratekalnu primjenu anestetika koji se daje putem epiduralnog katetera. Kod vaginalnog poroda, indikacija može biti skraćanje prvog porodnog doba kod prvorotkinja. (Miller 2014.). Zbog svog bržeg djelovanja i pouzdanije analgezije, ova metoda postaje sve zastupljenija alternativa klasičnoj epiduralnoj analgeziji u porodu. Međutim, prema recentnom istraživanju, pokazano je da u principu nema značajne razlike u trajanju samog poroda, stope instrumentalnog vaginalnog poroda i hitnog carskog reza te neonatalnog ishoda u trudnica koje su primile kombiniranu spinalnu-epiduralnu analgeziju i u onih koje su primile klasičnu epiduralnu analgeziju (Singh S. i sur. 2016).

Pokazano je da nema značajnije razlike u zadovoljstvu žena vezanom uz bolnost pri porodu, ali da je manje učestalost pojave svrbeža (Simmons SW 2012).

CSE se može izvesti odijeljenom uzastopnom primjenom spinalne i epiduralne anestezije, ali i pomoću posebnog seta za izvođenje CSE tehnike, koji uključuje posebno dizajnirane Tuohy igle s predviđenim otvorom za prolaz spinalne igle. Prednost uporabe posebnog seta leži u činjenici da anesteziolog mora samo jednom vrškom igle identificirati adekvatnu lokaciju u području spinalnog kanala, dok je jedini nedostatak potreba iskustva s uporabom posebne varijante spinalne igle koja se ulaže u Tuohy iglu i ne pruža anesteziologu taktilni osjećaj fiksiranosti od strane okolnog tkiva, povećavajući šansu za primjenu spinalne doze van spinalnog kanala. Nuspojave se pojavljuju unutar 30 minuta od spinalne injekcije, a najčešća je fetalna bradikardija s incidencijom od 3,9-33% (Preston 2007).

CSE može povećati rizik od epiduralno primijenjenih lijekova koji se kroz duralnu rupu prošire subarahnoidalnim prostorom. Pokazalo se da duralna punkcija (bez lijekova) pomoću 26-gauge Whitacre spinalne igle prije epiduralnog ubrizgavanja, povećava kaudalno širenje analgezije inducirane epiduralnim lokalnim anestetima (Suzuki N 1996).

Sve u svemu, izgleda da su žene zadovoljnije uz niske doze CSE tehnike nego uz klasični epidural, možda zbog bržeg početka, manjeg motornog bloka i osjećaja veće samokontrole (Collis RE i sur. 1995).

8. PRIKUPLJENI PODATCI KLINIKE ZA ŽENSKE BOLESTI I PORODE KBC ZAGREB

8.1. Hipoteza

Bolja informiranost trudnice predstavlja glavni faktor povećanja udjela primjene epiduralne analgezije tokom poroda.

8.2. Opći i specifični ciljevi rada

8.2.1. Opći ciljevi

Opći cilj rada je prikazati prednosti primjene epiduralne analgezije tokom poroda te povećanu učestalost primjene zadnjih pet godina.

8.2.2. Specifični ciljevi rada

1. Općeniti prikaz tehnika regionalne analgezije
2. Prednosti i nedostaci neuroaksijalne analgezije
3. Analizirati povezanost povećanog broja poroda i primjene epiduralne analgezije
4. Analizirati zadovoljstvo epiduralnom analgezijom tokom poroda
5. Analizirati izvore informacija i objašnjenja o epiduralnoj analgeziji
6. Analizirati moguće komplikacije nakon primljene epiduralne analgezije

8.3. Ispitanici i metode

8.3.1. Oblikovanje istraživanja

Ovo retrospektivno- prospektivno istraživanje, temeljeno je na administrativnim bazama podataka te bolničkog informacijskog sustava (BIS KBC-a Zagreb). Podaci su prikupljeni anketiranjem roditelja u Petrovoj bolnici. Svakoj roditelji koja je primila epiduralnu analgeziju u porodu, dat je upitnik s tri pitanja te se tražio odgovor koji se najviše veže za

samu roditelju. Jednako tako prikupljeni su podatci o učestalosti primjene epiduralne analgezije od 2003.godine.

8.3.2. Prikupljanje podataka

U početnoj fazi istraživanja, pretragom podataka iz Arhive KBC-a Zagreb svih trudnica, izdvojili smo one pacijentice koje su rodile u Petrovoj bolnici i pacijentice koje su tokom poroda primile epiduralnu analgeziju.

U idućoj smo fazi, pretragom BIS-a, podatke o pacijenticama izdvojene iz Arhive KBC-a usporedile s podacima iz razdoblja od 2010. do 2015. godine, te nakon nadopune podataka uveli još pacijentica koje nisu bile obuhvaćene Arhivom KBC-a, a koje su anketirane za vrijeme boravka u Petrovoj bolnici.

Od navedene skupine izdvojili smo one trudnice koje su primile epiduralnu analgeziju tokom poroda. U istraživanje smo uvrstili i podatke o prijašnjim trudnoćama trudnica pod epiduralnom analgezijom, a kojoj je ovo sad druga ili treća trudnoća. Svakoj trudnici pomno je objašnjen cilj anketiranja, anonimnost i naglašena je mogućnost odbijanja sudjelovanja. Upitnik prikazan na (slika 4) se pokazao iznimno uspješnim za istraživanje jer ne oduzima puno vremena trudnici i odgovara se jednom riječju. U našem istraživanju, svaka trudnica je pristala na naše anketiranje i pohvalila kratkoću i jasnoću upitnika.

U završnoj fazi, pregledom podataka iz BIS-a, podataka iz Arhive i provedenih anketa, izvučeni su konačni podaci potrebni za istraživanje.

Upitnik

1. Zadovoljstvo epiduralnom analgezijom za vrijeme poroda:

- a.zadovoljna
- b.djelomično zadovoljna
- c.nezadovoljna

2. Izvor informacije i objašnjenja o epiduralnoj analgeziji:

- a.internet
- b.forumi
- c.udruge (babe, dule)
- d.druga trudnica
- e.anesteziolog
- f.ginekolog
- g.obiteljski liječnik

3.Komplikacije epiduralne analgezije:

- a.bol na mjestu punkcije
- b.glavobolje
- c.infekcije na mjestu punkcije
- d.mučnine, povraćanje
- e.ostalo
- f.ništa

Slika 4 : primjer upitnika koji je dat trudnicama

8.3.3. Ispitanici

U istraživanju su prikupljeni podatci o ukupno 70 trudnica koje su tokom poroda primile epiduralnu analgeziju.

S obzirom da smo kroz istraživanje htjeli prikazati odnos povećanog broja poroda i epiduralne analgezije u odnosu na informiranost roditelja, a i samo zadovoljstvo trudnice i prednosti primjene epiduralne analgezije, ispitanike smo podijelili u dvije skupine.

Klasifikacija 1: pacijentice koje su rodile u Petrovoj bolnici u periodu od 2010-2015.godine

- podskupina - trudnice koje su rodile u 2015.godini – kontrolna skupina

Klasifikacija 2: pacijentice koje su anketirane nakon primljene epiduralne analgezije u 2015.godini – ispitivana skupina

U skupini 1 nalaze se sve trudnice koje su rodile u Klinici za ženske bolesti i porode, s epiduralnom analgezijom ili bez nje, čime se htio pokazati povećan broj poroda u većim bolnicama. Kao kontrolnu skupinu uzeli smo sve trudnice koje su rodile u 2015.godini bez epiduralne analgezije da bismo usporedili s trudnicama koje su je primile i tako dobili podatke za istraživanje. Skupina 2 označava anketirane trudnice, ukupno njih 70, koje su primile epiduralnu analgeziju i to je naša ispitivana skupina.

8.3.4. Metode i analiza podataka

Analiza svih podataka obavljena je u Petrovoj bolnici Kliničkog bolničkog centra Zagreb. U statističkoj obradi podataka korišteni su adekvatni testovi (hi-kvadrat test, Phi i Cramerovog V). Rezultat je izražen kao vrijednost standardne pogreške (p), koja mora udovoljavati kriteriju $p < 0,05$ kako bi statistička razlika bila značajna.

Metode:

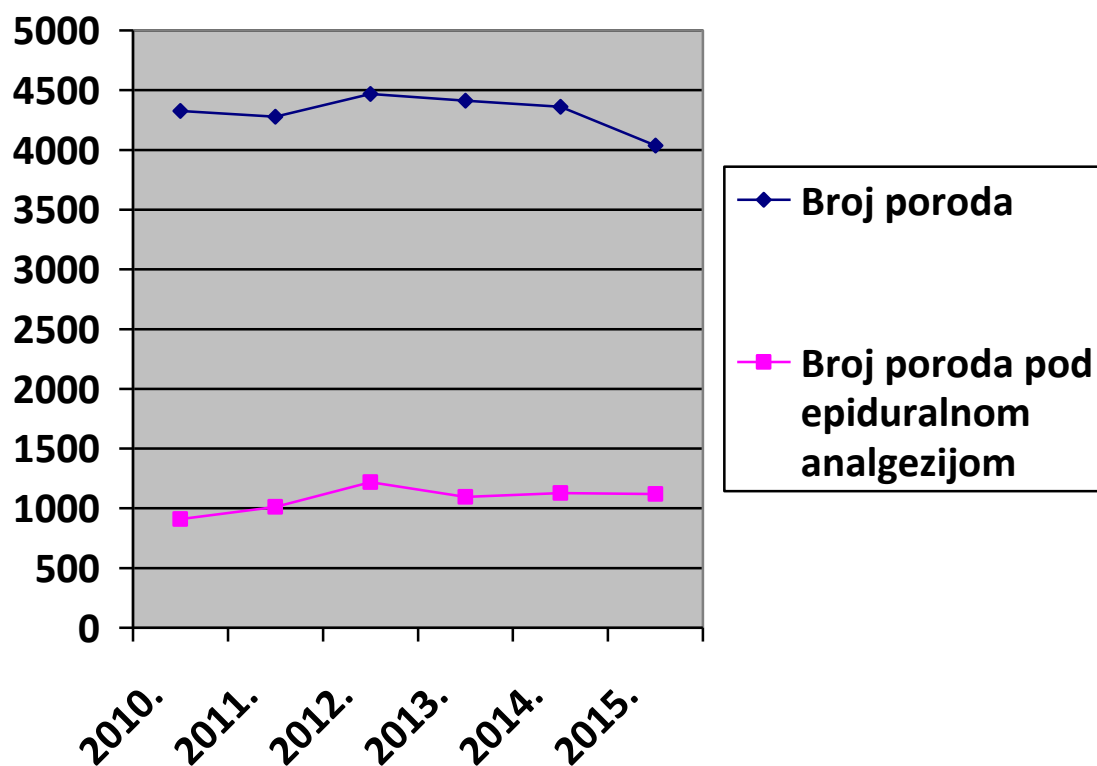
- Epiduralna analgezija, po indikaciji ginekologa, postavlja se u sjedećem ili u lijevom bočnom položaju.
- Nakon lokalne analgezije mjesta punkcije lidokainom, punktira se područje L3/L4 tehnikom gubitka otpora.
- Kateter se uvodi u dubinu 2,5- 3 cm, te se aspiracijom provjerava njegov pravilan položaj.
- Po uvođenju katetera slijedi test doza 0,25% levobupivakaina, potom bolus doza 10 ml mješavine 0,12% levobupivakaina i 100 mikrograma fentanila ili se daje kontinuirano preko pumpe uz PCA analgeziju ili bez.
- Monitoring roditelja i djeteta: neinvazivno mjerenje krvnog tlaka, pulsna oksimetrija, EKG i uz CTG nadzor fetusa.

Anketirani podaci uzimaju se upitnikom. Indikacije prema smjernicama (Medix 2013).

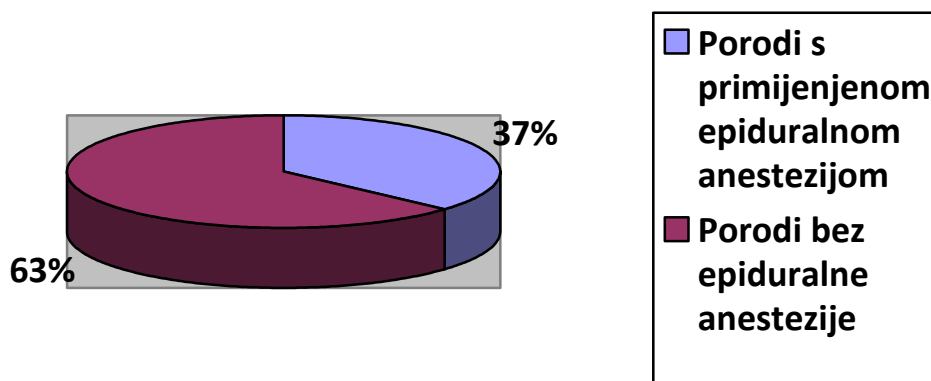
8.4. Rezultati

U Klinici za ženske bolesti i porode KBC Zagreb tzv. Petrova bolnica, prema statističkim podacima, u periodu od 2010.-2015.godine bilo je ukupno 4036 poroda, a od toga u 1119 poroda koristila se epiduralna analgezija. Obradom navedenih podataka dobivamo rezultate koji su prikazani u dijagramu 1.

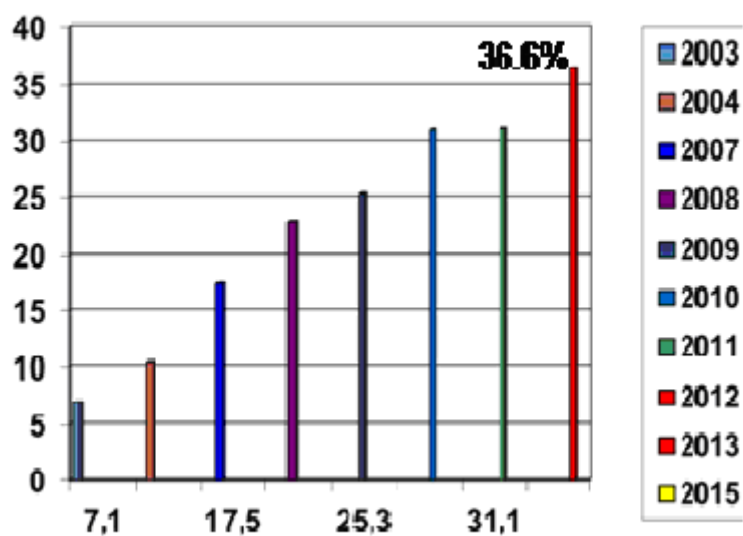
Dijagram 1. prikazuje broj poroda pod epiduralnom analgezijom (roza linija) u odnosu na sveukupan broj poroda (plava linija) u periodu od 2010. do 2015.godine



Dijagram 2: Postotak primjene epiduralne analgezije u Klinici za ženske bolesti i porode KBC-a Zagreb pri porodima u 2015.g.; 1119 poroda u odnosu na ukupni broj vaginalnih porođaja N=3046. Epiduralna analgezija primijenila se u 36,7% slučajeva.

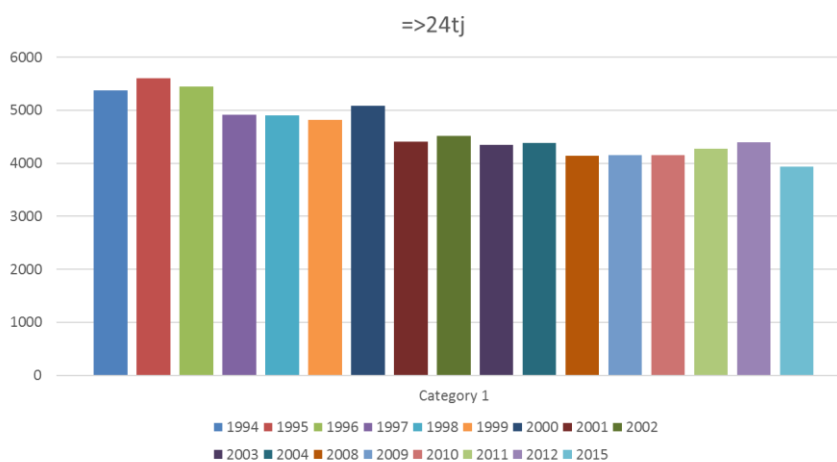


Dijagram 3: Porast primjene epiduralne analgezije u periodu od 2003. do 2011. godine. Vidimo da je taj porast gotovo 30 % što govori u prilog našem istraživanju.



Dijagram 4: prikazuje broj zabilježenih poroda u periodu od 1994.-2015.godine. Ovime se htjelo pokazati kako je u većim bolnicama i dalje povećan odn.konstantan broj poroda godišnje.

BROJ POROĐAJA 1994. - 2015.



8.5. Rasprava

Korištenje neurooksijalne analgezije u obstetričkim uvjetima varira među državama i regijama. Tako neurooksijalnu analgeziju koristi približno svaka 1-3 žena u Australiji (Chan 2006). Raspon varijabilnosti oslikavaju podatci iz studija po kojima se u Perugiji (Italija) epiduralna analgezija uopće ne upotrebljava, dok u Barceloni 98% žena dobiva epiduralnu analgeziju (Alran 2002).

Učestalost primjene epiduralne analgezije ovisi i o tipu bolnice u kojoj se koristi. U Saveznoj Republici Njemačkoj epiduralna analgezija je najčešće primjenjivana u sveučilišnim bolnicama 35,9%, u kliničkim bolnicama 24,1%, te u ostalim bolnicama 22,0%. (Meuser T 1997). Razvidno iz rezultata prikupljenih za 2015.godinu vidimo da je učešće epiduralnih analgezija u Klinici za ženske bolesti i porode od 36,7% (dijagram 2) jednako sveučilišnim bolnicama u Njemačkoj.

Skolastički pristup je epiduralnu analgeziju primijeniti u ranoj fazi poroda odnosno odmah nakon što je trudnica pregledana od strane porodničara koji je indicirao epiduralnu

analgeziju. Isto se odnosi na postavljanje epiduralnog katetera u ranoj fazi kad je pacijentici manje neugodno, a i sam kateter se lakše pozicionira. Dobro funkcioniranje epiduralnog katetera je bitno u slučaju bilo kakve promjene situacije, poput indikacije za konverzijom u hitno izvođenje carskog reza, jer se time izbjegava opća anestezija (Morgan 2013).

Dakle, primjena epiduralne analgezije je rezultat združene procjene i odluke koju donose anesteziolog, obstetričar i sama roditeljica bez bilo čijeg nagovaranja na pristanak. Nedostatak je potpisivanje pristanka neposredno pri prijemu i odluci u boksu rađaonice. U Klinici za ženske bolesti i porode vrijede isti principi kako slijedi: indikaciju za epiduralnu anesteziju donosi ginekolog u dogovoru s anesteziologom. Kateter se pozicionira u ranoj fazi poroda, nakon što je trudnica pogledana od strane porodničara. Pozicija katetera provjerava se pri svakom davanju lijeka u epiduralni prostor te se poštuje pravilo da je svaka doza test doza.

S obzirom da je specifični cilj našeg rada bio otkriti zbog čega pojedine trudnice žele i pristaju na epiduralnu analgeziju tokom poroda, dok je neke trudnice odbijaju i imaju negativan stav, putem upitnika smo htjeli saznati na koje sve načine trudnice dolaze do informacija o epiduralnoj analgeziji. Temeljem provedene ankete (slika 4), informiranosti roditeljice o bezbolnom porodu najviše pridonosi internet, potom ginekolog, različite udruge, te anesteziolog na tečaju za trudnice.

Različite studije drugačije definiraju rani i kasni stadij za primjenjivanje epiduralne analgezije, većinom se bazirajući na dilataciji cerviksa. Tako rano davanje lijeka možemo povezati s dilatacijom cerviksa manjom od 4-5cm, a kasnije injiciranje lijeka s cervikalnom dilatacijom više od 5 cm. Općenito za prvorotkinje vrijedi da im se daje epiduralna analgezija na vlastiti zahtjev ukoliko nemaju kontraindikacija (Ban Leong Sng 2014). Epiduralna analgezija nema statistički značajni utjecaj na rizik od konverzije u dovršavanje poroda carskim rezom, dugoročnu bol u leđima te nema izravan utjecaj na neonatalni status određen Apgar skor. Izvršena je meta-analiza s ciljem identifikacije potencijalnih razlika u periodu postavljanja epiduralnog katetera. Na uzorku od 15,399 roditeljica nije pronađena razlika u duljini trajanja prvog porodnog doba pri primjeni epiduralne analgezije kod dilatacije cerviksa od 3 cm u odnosu na fazu aktivnog poroda. Stoga vrijedi kao pravilo da niti jedna točka nije prerana za započinjanje epiduralne analgezije i da je glavna determinanta zahtjev roditeljice za oslobađanjem od boli (ASA Task force 2007). Naše roditeljice prvorotke dobivaju lijek u epiduralni prostor kad je ušće dilatirano 5 cm, a multipare 4 cm, nakon prethodnog pregleda porodničara i uz ritmične jasne trudove, koji se ciklički ponavljaju u određenim vremenskim periodima.

U trudnica je potrebno primijeniti manju dozu lokalnog anestetika za postizanje adekvatne epiduralne analgezije što može biti posljedica začepljenja epiduralnih vena zbog povećanog intraabdominalnog tlaka u trudnoći. Isto vrijedi i za ranu trudnoću (Fagraeus L. I sur.;1983). Također, kontinuirani pozitivni dišni tlak dovodi do višeg ili torakalnog epiduralnog bloka (Visser WA 2006). Termin „*single shot epidural*“ označava primjenu epiduralne analgezije u jednom bolusu bez postavljanja epiduralnog katetera i daljnjeg davanja anestetika. Zbog nemogućnosti titracije i uspostavljanja kontinuirane analgezije idealno se primjenjuje kod višerotkinja kod kojih se očekuje da porod uslijedi u periodu od iduća dva sata (Miller 2014). Analgezija nastupa unutar 2 - 3 minute i traje od 45 minuta do 2 sata te je superiornija od primjene parenteralnih opioida (Minty i sur., 2007). Novija istraživanja pokazuju tendenciju da se više koristi bolus tehnika zbog manje potrošnje lokalnih anestetika. Istraživanja provedena u Klinici za ženske bolesti i porode o utjecaju tehnike intermitentnog davanja bolusa i kontinuirane infuzijske tehnike medikamenta u epiduralne prostor, kod ispitanica nismo našli bitnije razlike o utjecaju na drugo porođajno doba (Marijić i surr. 2014).

Test doza označava volumen koji se primjenjuje neposredno nakon postavljanja epiduralnog katetera da bi se otkrilo eventualno slučajno postavljanje katetera u spinalni ili intravaskularni prostor. U tu svrhu najčešće se primjenjuju adrenalin i lidokain (Colonna-Romano 1998). Adrenalin bi uzrokovao blagu tahikardiju u slučaju intravaskularne injekcije, dok lidokain može uzrokovati parestezije u slučaju intratekalne primjene ili ukoliko je primijenjen intravaskularno dovodi do osjećaja zujanja ili šuma u ušima ili pojave metalnog okusa u ustima. (Gaiser RR 2003).

Također vrijedi pravilo da se svako ubrizgavanje mora smatrati kao „testna doza“ (formulacija „svaka doza je test doza“), te svaki bolus anestetika primijenjen epiduralno zahtjeva reevaluaciju efekta. U naših roditelja nije primjenjivana test doza s adrenalinom već je svaka doza smatrana test dozom.

Pregledom rezultata (dijagram 3) jasno je da je od 2003. godine do danas došlo do velikog porasta bezbolnih proda od 7% na 36,4%. Razlozi za to su: služba u rađaonici 24 h, uvježbanost i dostupnost anesteziologa, želje roditelja, medicinske indikacije za epiduralnu analgeziju, te dostupnost potrošnog materijala, (kateter) te ultrazvučnog aparata. Epiduralna anestezija je etablirani postupak koji se često koristi u našoj klinici i obično ima veću učestalost u klinikama koje imaju više poroda.

Sljedeće činjenice moraju se kritički sagledavati:

- single shot tehnika epiduralne analgezije, izuzev u rijetkim slučajevima, je obsolentna
- epiduralna test doza: ne preporuča se dodavanje adrenalina
- preporuča se koristiti nisko dozirane lokalne anestetike 0,1% bupivakaina, 0,2% ropivakain u kombinaciji s fentanilom
- aplikacijski modul lokalni anestetici i opiodi daju se kateter tehnikama: intermitentnim davanje ili kontinuirano preko pumpe ili PCA analgezija

Svi postupci integrirani su u smjernicama za anesteziju i analgeziju u ginekologiji i obstetriciji (Medix 2015).

Što se tiče komplikacija kod epiduralne analgezije (poglavlje 7.3.2. Komplikacije epiduralne analgezije u vaginalnom porodu) te posebice mogućeg rizika ozljede medule spinalis kod neuspjele punkcije epiduralnog prostora, pokazano je da kod roditelja koje su uključene u ovo istraživanje nisu zabilježeni takvi slučajevi. Epiduralna analgezija nema statistički značajni utjecaj na rizik od konverzije u dovršavanje poroda carskim rezom, dugoročnu bol u leđima te nema izravan utjecaj na neonatalni status određen Apgarom (Anim – Somuah 2011).

Druga faza poroda je praćena većom boli koja je inervirana iz sakralnog spleta S2-S4 koji inervira perineum. U ovoj fazi je osjećaj boli znatno jači, a i korjenovi živaca su dalje od epiduralnog katetera, većeg su promjera i okruženi su debljom durom mater i samim tim lokalni anestetik teže prodiru te se zbog tog lijekovi nastoje proći u viši epiduralni prostor (K.Arendt 2008). Među ginekolozima vlada mišljenje da je druga faza poroda kompromitirana slabijom izgonskom snagom roditelja zbog epiduralne analgezije. Niti bolus niti kontinuirana epiduralna kateter tehnika nema utjecaja na doba izгона, motorička snaga ostaje održana dostatno da se porod dovrši. Istraživanje provedeno u Klinici za ženske bolesti i porode (Marijić i sur. 2014; Grgić O. i sur.; 2014) uključuje i ispitanice uključene u ovo istraživanje.

Povećana tjelesna težina, lumbalna lordoza, edem mekog tkiva i začepljenje epiduralnih vena čini epiduralni blok znatno teže izvedivim u trudnoći (Kutlesić M. 2012). Često se postavlja pitanje kako povećan indeks tjelesne mase (BMI – eng. *body mass index*) kao stanje koje se često susreće u porodništvu utječe na izvođenje i nastanak eventualnih komplikacija epiduralne analgezije, s naglaskom na incidenciju postpunkcijske glavobolje nakon slučajne punkcije dure. Pokazano je da pacijenti s povećanim BMI imaju nižu incidenciju postpunkcijske glavobolje (Peralta F. 2015).

Činjenica je da su nam analize podataka pokazale da su se recimo u 2015. godini javile postpunkcijske glavobolje kod tri pacijentice nakon primijenjene epiduralne analgezije. Bez bilo kakvih aktivnih intervencija došlo je do spontanog oporavka.

S obzirom na činjenicu da primjena neuroaksijalne anestezije u visokom postotku slučajeva dovodi do posljedične hipotenzije uslijed blokade simpatičkog tonusa na razini višestrukih dermatoma, pokušavalo se preventivno davati infuzije kristaloidnih otopina da se spriječi pad tlaka. Prema podacima efektivnost strategije je većinom upitnog značaja (Hofmeyr GJ i sur.; 2004). Ispitanice koje su uključene u ovo istraživanje, preventivno su dobivale balansirane kristaloidne otopine (1000 ml). Nisu zabilježene značajnije nastupe hipotenzije tokom trajanja epiduralne analgezije. Također se kritički razmatra korištenje volumne nadoknade za prevenciju nastanka hipotenzije kod roditelja.

Hipotenzija može biti tim izraženija ukoliko dolazi do kompresije *v.cavae inferior* gravidnim uterusom i posljedičnog smanjenog venskog priljeva u desni atrij, zbog čega se u određenim trenutcima trudnica rutinski postavlja u nagnut položaj s povišenim lijevim bokom i oslobađanjem pritiska na donju šuplju venu (eng. *left tilt*). Zbog toga je u trudnoći 5-7% veća vjerojatnost postavljanja epiduralnog katetera intravaskularno (Pan PH i sur.; 2004).

Epiduralna blokada razine T10 je potrebna za normalan vaginalni porod dok se za carski rez najčešće izvodi blokiranje sve do razine T4. Pri tome se blokada izvodi s računanjem na efekt povećanog intraabdominalnog tlaka u trudnica koji izaziva efekt povišenja razine na kojoj dolazi do neuroaksijalne blokade. Održavanje bloka kontinuiranom infuzijom koju kontrolira sam pacijent, pruža puno stabilniju analgeziju nego ubrizgavanje s prekidima (Gomar C 2000). Intermitentne aplikacije bolus tehnikom štede lokalne anestetike te se tim manje šteti pacijentici s lokalnim anestheticima (Medix 2013).

9. ZAKLJUČAK

Porodna bol je pojam od toliko važnog značaja da se često uzima kao referentna točka za usporedbu jačine bolnosti s drugim pojavama bolnog karaktera. U velikoj mjeri pridonosi psihotjelesnim naporima roditelja i može utjecati otegotno na tijek i mehaniku poroda. Razvojem regionalne anestezije postaje dostupan niz oblika smanjenja ili uklanjanja porodne boli, od kojih je najznačajnija epiduralna analgezija.

Epiduralna analgezija na početku 21.st. je standardna metoda za obstetričku analgeziju. Predstavlja zlatnu sredinu kad se aproksimira jednostavnost, sigurnost i uspješnost primjene. U više studija pokazano je zadovoljstvo roditelja koje su primile epiduralnu analgeziju. Ipak, šira primjena i optimizacija broja pruženih epiduralnih analgezija u porodništvu nisu mogući bez savladavanja određenih limitirajućih faktora. S jedne strane nedostupnost istreniranog anesteziološkog kadra stalni je problem za mnoge ustanove i predstavlja kadrovski problem ne samo za razvoj obstetričke anesteziologije nego i za druge grane anesteziologije poput uspostave timova za kontrolu boli. S druge strane mjerama informiranja i edukacije treba djelovati i među samim roditeljima. Razni oblici tečajeva za trudnice pokazali su se dobrim mjerama edukacije žena pri porod koje unaprijed usvoje znanja o prednostima i nedostacima analgetskih metoda i unaprijed se pripreme na donošenje odluka. Različiti kulturološki, vjerski i psihološki faktori utječu na prijemljivost žena za obstetričku analgeziju.

Primjena epiduralne analgezije u obstetriciji je združena odluka roditelja, anesteziologa i obstetričara. Anesteziološko i obstetričko osoblje ponekad može imati različita stajališta o svrsishodnosti primjene epiduralne analgezije u pojedinim roditeljima. Nužno je u budućnosti uspostaviti smjernice i protokole za facilitaciju združenog donošenja odluka.

Široka paleta varijacija tehnike i opreme za primjenu epidurala kod trudnice, neposredni rezultati rada u okviru uklanjanja boli pružaju anesteziologu osjećaj gratifikacije zbog obavljenog posla, dok obstetričke specifičnosti tehnike pružaju osjećaj izazova. Obstetrička analgezija bogat je i uzbudljiv segment anesteziološkog posla koji odlično predstavlja jednog od povijesnih gesala Udruženja američkih anesteziologa: *divinum est sedare dolorem*; „božanski je smiriti bol“.

10. ZAHVALE

U prvom redu želim se zahvaliti svom mentoru doc.dr.sc. Slobodanu Mihaljeviću za potporu koju mi je pružao tijekom pisanja, za inspiraciju pri odabiru teme i za suradnju koju smo imali tokom pisanja diplomskog rada.

Također, htjela bih se zahvaliti i svojoj obitelji koja mi je bila najveća potpora tokom fakultetskog obrazovanja, kao i svima koji su tokom mog školovanja bili uz mene.

Ovaj rad posvećujem svom zaručniku Igoru.

11. LITERATURA

American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia (2007) Practice guidelines for obstetric anesthesia: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia. *Anesthesiology* 106(4):843-63

Anim-Somuah M, Smyth RM, Jones L (2011) Epidural versus non-epidural or no analgesia in labour. *Cochrane Database Syst Rev* 7;(12) CD000331. doi: 10.1002/14651858.CD000331.pub3

Arendt K, Segal S (2008) Why epidurals do not always work. *Rev Obstet Gynecol.* 1(2):49-5

Beilin Y, Bernstein HH, Zucker-Pinchoff B (1995) The optimal distance that a multiorifice epidural catheter should be threaded into the epidural space. *Anesth Analg* 81(2):301-4

Bilić N, Djaković I, Kličan-Jaić K, Rudman SS, Ivanec Ž (2015) Epidural analgesia in labor - controversies *Acta Clin Croat* 54(3):330-6.

Byck R, (1989) Freud e a Cocaína, Rio de Janeiro, Espaço e Tempo ;3-372

Cambic CR, Wong C (2010) Labor analgesia and obstetric outcome. *British Journal of Anaesthesia.*105(1):50–60

Collis RE, Davies DW, Aveling W (1995) Randomised comparison of combined spinal-epidural and standard epidural analgesia in labour. *Lancet* 345(8962):1413-6

Colonna-Romano P, Nagaraj L (1998) Tests to evaluate intravenous placement of epidural catheters in laboring women: a prospective clinical study. *Anesth Analg* 86(5):985-8

Curelaru I, Sandu L (1982) Eugen Bogdan Aburel (1899-1975). The pioneer of regional analgesia for pain relief in childbirth. *Anaesthesia* 37(6):663-9

D'Angelo R, Berkebile BL, Gerancher JC (1996) Prospective examination of epidural catheter insertion. *Anesthesiology* 84(1):88-93

Eappen S, Blinn A, Segal S (1998) Incidence of epidural catheter replacement in parturients: a retrospective chart review. *Int J Obstet Anesth.* Oct;7(4):220-5

Fulöp-Miller R , (1951) O Triunfo Sobre a Dor - História da Anestesia, Rio de Janeiro, José Olympio ;340-347

Gadsden J, (2013) Local anesthetics : Clinical pharmacology and rational selection, NYSORA, stranica aktualizirana 09.05.2013

Gaiser RR. (2003) The epidural test dose in obstetric anesthesia: it is not obsolete. *J Clin Anesth.* 15(6):474-7

Goerig M, Agarwal K, Schulte am Esch J (2000) The versatile August Bier (1861-1949), father of spinal anesthesia. *J Clin Anesth* 12(7):561-9

Gomar C, Fernandez C (2000) Epidural analgesia-anaesthesia in obstetrics. *Eur J Anaesthesiol* 17(9):542-58

Guyton A, Hall J Fiziologija čovjeka. 11. izd. Zagreb, Medicinska naklada; 2006.

Hingson, RA; Edwards, WB (1943). "Continuous Caudal Analgesia in Obstetrics". *Journal of the American Medical Association* 121 (4): 225–9.

Hofmeyr G, Cyna A, Middleton P (2004) Prophylactic intravenous preloading for regional analgesia in labour. *Cochrane Database Syst Rev* 18;(4):CD000175

Horiuchi T, Takazawa T, Saito S. (2016) a case of rocuronium-induced anaphylaxis in which surgery was subsequently performed under general anesthesia without neuromuscular blocking agents. *Masui.* 65(3):299-303

Jaime F, Mandell GL, Vallejo MC, Ramanathan S (2000) Uniport soft-tip, open-ended catheters versus multiport firm-tipped close-ended catheters for epidural labor analgesia: a quality assurance study. *J Clin Anesth* 12(2):89-93

Jones L, Othman M, Dowswell T, Alfirevic Z, Gates S, Newburn M, Jordan S, Lavender T, Neilson JP (2012) Pain management for women in labour: an overview of systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 14;3:CD009234. doi: 10.1002/14651858.CD009234.pub2

Jongen GJ, van der Hout-van der Jagt MB, van de Vosse FN, Oei SG, Bovendeerd PH (2016) A mathematical model to simulate the cardiotocogram during labor. Part A: Model setup and simulation of late decelerations. *J Biomech*

Jukić M, Husedžinović I, Majerić Kogler V, Perić M, Žunić J, Kvolik S i sur., *Klinička anesteziologija*. 2.izd. Zagreb, Medicinska naklada; 2012.

Kettani A, Tachinante R, Tazi A (2006) Evaluation of the iliac crest as anatomic landmark for spinal anaesthesia in pregnant women. *Ann Fr Anesth Reanim* 25(5):501-4

Kemp E, Kingswood CJ, Kibuka M, Thornton JG (2013) Position in the second stage of labour for women with epidural anaesthesia. *Cochrane Database Syst Rev* 31;1:CD008070. doi: 10.1002/14651858.CD008070.pub2

Kinsella SM, Winton AL, Mushambi MC, Ramaswamy K, Swales H, Quinn AC, Popat M (2015) Failed tracheal intubation during obstetric general anaesthesia: a literature review. *Int J Obstet Anesth*. 24(4):356-74

Klomp T, van Poppel M, Jones L, Lazet J, Di Nisio M, Lagro-Janssen AL (2012) Inhaled anesthesia for pain management in labour. *Cochrane Database Syst Rev* 12;9:CD009351. doi: 10.1002/14651858.CD009351.pub2

Kutlesić M, Kutlesić R. (2012) Epidural analgesia in labor: specific characteristics, dilemmas and controversies. *Med Pregl*. Sep-Oct;65(9-10):441-7

Leibold RA, Yealy DM, Coppola M, Cantees KK (1993) Post-dural-puncture headache: characteristics, management, and prevention. *Ann Emerg Med* 22(12):1863-70

McGrady E, Litchfield K (2004) *Contin educ anaesth crit care Pain* 4(4):114-117

Meuser T, Wiese R, Molitor D, Grond S, Stammer U.M. (2008) Eine Umfrage zur geburstshilflichen Schmerztherapie in Deutschland *Smerz* ;22:184-190

Meuser T, Grond S, Lynch J, Imich M.F, Lehmann K.A. (1997) Stand der Analgesie und Anästhesie in der Geburtshilfe. *Anaesthesist* ;46:432-535

Mhyre JM, Greenfield ML, Tsen LC, Polley LS (2009) A systematic review of randomized controlled trials that evaluate strategies to avoid epidural vein cannulation during obstetric epidural catheter placement. *Anesth Analg* 108(4):1232-42.

Mihaljević S, Mihaljević Lj. (2013) Smjernice za analgeziju i anesteziju u trudnoći *Medix* 104/105; 158-163

Miller RD i sur., *Anesthesia*. 8.izd. Philadelphia, Elsevier; 2015

Minty RG, Kelly L, Minty A, Hammett DC (2007) Single-dose intrathecal analgesia to control labour pain: is it a useful alternative to epidural analgesia? *Can Fam Physician* 53(3):437-42

Morgan & Mikhail's *Clinical anesthesiology*. 5. izd. New York, McGraw Hill; 2013

Novikova N, Cluver C. Cochrane (2012) Local anaesthetic nerve block for pain management in labour. *Cochrane Database Syst Rev* 18;4:CD009200. doi:10.1002/14651858.CD009200.pub2

Pan PH, Bogard TD, Owen MD (2004) Incidence and characteristics of failures in obstetric neuraxial analgesia and anesthesia: a retrospective analysis of 19,259 deliveries. *Int J Obstet Anesth* 13:227–233

Parthasarathy S, Ravishankar M, Hemanthkumar VR (2016). Reported pain during labour -a qualitative study of influencing factors among parturient during confinement in private or government hospital. *J Clin Diagn Res.* 10(3):UC01-3

Peralta F, Higgins N, Lange E, Wong CA, McCarthy RJ (2015) The Relationship of Body Mass Index with the Incidence of Postdural Puncture Headache in Parturients. *Anesth Analg* 121(2):451-6

Schnabel A, Hahn N, Broscheit J, Muellenbach RM, Rieger L, Roewer N, Kranke P (2012) Remifentanyl for labour analgesia: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Anaesthesiol* 29(4):177-85

Schneider MC, Holzgreve W (2001) 100 years ago: Oskar Kreis, a pioneer in spinal obstetric analgesia at the University Women's Clinic of Base]. *Anaesthesist* 50(7):525-8

Sidiropoulou I, Tsaousi GG, Pourzitaki C, Logotheti H, Tsantilas D, Vasilakos DG (2016) Impact of anesthetic technique on the stress response elicited by laparoscopic cholecystectomy: a randomized trial. *J Anesth.* 2016 Feb 16. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 26882921

Simmons SW, Cyna AM, Dennis AT, Hughes D (2007) Combined spinal-epidural versus epidural analgesia in labour *Cochrane Database Syst Rev* 18;(3):CD003401

Skrablin S, Grgić O, Mihaljevic S, Blajić J (2011) Comparison of intermittent and continuous epidural analgesia on delivery and progression of labour . *J Obstet Gynaecol*; 31 (2): 134-8

Suzuki N, Koganemaru M, Onizuka S, Takasaki M (1996) Dural puncture with a 26-gauge spinal needle affects spread of epidural anesthesia. *Anesth Analg* 82(5):1040-2

Tangsiriwatthana T, Sangkomkarn US, Lumbiganon P, Laopaiboon M (2013) Paracervical local anesthesia for cervical dilatation and uterine intervention. *Cochrane Database Syst Rev* 30;9: doi:10.1002/14651858.CD005056.pub3

Van den Bussche E, Crombez G, Eccleston C, Sullivan MJ (2007) Why women prefer epidural analgesia during childbirth: the role of beliefs about epidural analgesia and pain catastrophizing. *Eur J Pain*. 11(3):275-82

Visser WA, Gielen MJ, Giele JL (2006) Continuous positive airway pressure breathing increases the spread of sensory blockade after low-thoracic epidural injection of lidocaine. *Anesth Analg* 102(1):268-71.

V.Marijić, D.Buković, S.Mihaljević, S.Orešković, J. Persec, T.Župić, J.Juras, D.Milinović. Intermittent Epidural TOP-UPS vs. Patient Control Epidural Analgesia During Labor. *Coll.Antropol* 37;4:1339-1341

Zarzur E (1984) Anatomic studies of human ligamentum flavum. *Anesth Analg* 63(5):499-502.

12. ŽIVOTOPIS

Nina Belinić

Studentica sam 6.godine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu koji sam upisala nakon što sam završila prirodoslovno- matematičku gimnaziju Franje Petrića u Zadru. Tijekom fakultetskog obrazovanja bila sam aktivni član studentske šahovske sekcije te sudjelovala na svim sveučilišnim i jednom državnim natjecanju. U budućnosti bih se voljela baviti onim što najviše volim, a to je rad u kliničkoj medicini, kao i znanosti.