



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE

Irina Evansa

ULTRASONOSKOPIJAS UN
FLUOROSKOPIJAS KONTROLĒTO
PRETSĀPJU EPIDURĀLO
BLOKĀŽU SALĪDZINĀJUMS
PACIENTIEM AR MUGURKAULA
DEGENERATĪVAJĀM SLIMĪBĀM

Promocijas darba kopsavilkums
medicīnas doktora zinātniskā grāda iegūšanai

Specialitāte – anestezioloģija un reanimatoloģija

Rīga, 2014

Promocijas darbs izstrādāts VSIA Paula Stradiņa universitātes
Anestezioloģijas un reanimatoloģijas klīnikā un Rīgas 2. slimnīcā.

Darba zinātniskie vadītāji:

Dr. habil. med. profesors **Indulis Vanags**,
Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Dr. med. profesore **Ināra Logina**,
Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Recenzenti:

Dr. habil. med. profesors **Jānis Vētra**,
Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Dr. med. **Iveta Golubovska**,
Latvijas Universitāte, Latvija

Dr. med. profesors **Andrius Macas**,
Lietuvas Veselības zinātņu universitāte, Lietuva

Promocijas darba aizstāvēšana notiks 2014. gada 16. jūnijā plkst. 15.00
Rīgas Stradiņa universitātes Medicīnas promocijas padomes atklātā sēdē
Rīgā, Dzirciema ielā 16, Hipokrāta auditorijā.

Ar promocijas darbu var iepazīties RSU bibliotēkā un RSU mājas lapā:
www.rsu.lv



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



Promocijas darbs veikts ar ESF projekta “Atbalsts doktorantiem
studiju programmas apguvei un zinātniskā grāda ieguvei
Rīgas Stradiņa universitātē” atbalstu

Promocijas padomes sekretāre:

Dr. med. asociētā profesore **Ilze Štrumfa**

SATURS

IEVADS	4
Darba mērķis.....	6
Darba uzdevumi.....	6
Darba hipotēzes	7
Darba zinātniskā un praktiskā novitāte.....	7
Promocijas darba apjoms un struktūra.....	7
2. MATERIĀLI UN METODES	8
2.1. Pētījuma kopējais raksturojums.....	8
2.2. Pacientu grupu raksturojums	10
2.2.1. Fluoroskopijas procedūras tehnika.....	11
2.2.2. Ultrasonoskopijas procedūras tehnika.....	14
2.3. Datu vākšana un analīze	17
2.4. Pētījumā izmantotās statistiskās metodes	21
3. REZULTĀTI	23
3.1. Pacientu demogrāfisko, fizisko un klīnisku datu raksturojums.....	23
3.2. Procedūras veikšanas parametri.....	29
3.3. Procedūras parametru mijiedarbība	31
3.4. Pacientu datu un procedūras parametru mijiedarbība.....	31
3.5. Pacientu apakšgrupu analīze.....	33
3.6. Komplikācijas	37
4. DISKUSIJA.....	38
5. SECINĀJUMI	45
6. PRAKTISKAS REKOMENDĀCIJAS	46
7. PROMOCIJAS DARBA APROBĀCIJA	47
8. LITERATŪRAS SARAKSTS	49

IEVADS

Muguras sāpes ar vai bez apakšējo ekstremitāšu sāpēm ir visbiežāk sastopamā problēma starp hronisko sāpju traucējumiem ar nozīmīgu ietekmi uz ekonomiku, sabiedrības dzīvi un veselību [1, 2]. Veselības ekonomikas centra 2010. gadā veiktais Latvijas iedzīvotāju veselību ietekmējošo paradumu pētījums liecina, ka viena no visbiežākām veselības problēmām, no kuras cieš Latvijas iedzīvotāji, ir sāpes. Vīriešiem visbiežākā sāpju lokalizācija ir muguras sāpes — 29,8%, un sievietēm muguras sāpes ir otrās, pēc galvas sāpēm, visbiežāk norādītās sāpes — 38,6% [3]. Arī Eiropas valstīs katrs piektais iedzīvotājs cieš no hroniskām muguras sāpēm [4].

Efektīvu muguras sāpju ārstēšanu nodrošina kombinēta terapija. Ārstēšanas sākuma periodā tiek pielietotas neinvazīvas metodes (fizioterapija, psihoterapija, medikamenti u.c.) un, ja izvēlētā terapija nelīdz, tiek pielietotas invazīvas metodes (injekcijas, blokādes) [5, 6]. Amerikas Anesteziologu asociācija un Amerikas Reģionālās anestēzijas asociācija rekomendē pielietot multimodālu invazīvu terapiju ārstējot hroniskas sāpes [7].

Steroīdu ievadīšana spinālā kanāla epidurālajā telpā tika pielietota muguras sāpju ārstēšanai jau 50 gadus [8]. Sakarā ar to, ka epidurāli ievadītie steroīdi bloķē iekaisuma mediatorus nervu saknīšu zonā un līdz ar to sāpes, epidurālo steroīdu injekcijas vietā bieži lieto terminu — epidurālās blokādes (EB) [9]. Šobrīd Amerikas Anesteziologu asociācijas (ASA) 2010. gadā publicētās hronisko sāpju terapijas vadlīnijas iesaka epidurālo steroīdu injekcijas veikt fluoroskopijas kontrolē, lai apstiprinātu pareizu adatas stāvokli un izvairītos no dramatiskiem sarežģījumiem [7]. Šī metode blokādes laikā ļauj speciālistam vizualizēt adatas virzienu, starpskriemeļu līmenī un kontrasta izplatīšanos epidurālajā telpā, kas nodrošina precīzāku adatas izvietošanu un ievadītā medikamenta nokļūšanu patoloģijas vietā [10, 11].

Fluoroskopija ir noderīga adatas vizualizācijas metode pacientiem ar mugurkaula anatomisko izmaiņu iezīmēm, kas var apgrūtināt injekcijas tehniku (piemēram, deģeneratīvas izmaiņas un aptaukošanās) [12]. Vienīgais izņēmums (injekcijas) blokādes veikšanai bez vizualizācijas ir jauni pacienti, bez aptaukošanās, kā arī pacienti, kam iepriekš nav veiktas muguras operācijas. Tomēr pētījumā par epidurālo blokāžu tehniskajiem aspektiem bija noskaidrots, ka tikai 30% no jostas epidurālām injekcijām tika veiktas fluoroskopijas kontrolē valsts klīnikās un 77% privātajās medicīnas iestādēs [13]. Iespējamais šīs situācijas izskaidrojums ir fluoroskopiskas aparatūras trūkums un radiācijas risks vai alerģija pret kontrastvielu.

Ultraskaņa pasaulē tiek lietota pārsvarā kā mugurkaula vizualizācijas metode epidurālas anestēzijas veikšanai [14, 15]. Pašlaik pieejamie dati liecina par to, ka ultrasonoskopiju var uzskatīt par jaunu tehnoloģiju arī sāpju ārstēšanā [16]. Pirms-procedūras ultrasonoskopiskais mugurkaula izmeklējums ļauj noteikt mugurkaula patoloģijas līmeni, kurā punkciju būtu jāveic un optimālo punkcijas vietu [17, 18]. Galvenais šīs metodes ierobežojums ir tāds, ka operators nevizualizē adatu procedūras laikā un līdz ar to var rasties grūtības virzot adatu cauri interlaminārai telpai. Tomēr ultraskaņas metode var būt pievilcīga alternatīva fluoroskopijas kontrolē veiktai interlaminārai mugurkaula jostas daļas epidurālo steroīdu injekcijai, ja pacients ir alerģisks pret kontrastu vai fluoroskopija nav pieejama. Pretstatā fluoroskopijai tā neprasa pret radiāciju aizsargātas telpas, aizsardzības līdzekļus un papildu uzturēšanas izmaksas. Pacienti un medicīnas personāls nav pakļauti gamma starojumam, un arī pacienta procedūras gaidīšanas laiks ievērojami samazinās.

Pasaulē trūkst randomizētu pētījumu, kuros ultraskaņa būtu pielietota kā alternatīva fluoroskopiskai kontrolei epidurālās blokādes veikšanas laikā.

Šis pētījums tika izstrādāts, lai salīdzinātu epidurālo pretsāpju blokāžu kvalitāti, precizitāti, tehniskās grūtības, kā arī pretsāpju iedarbību un funkcionālo uzlabojumu, veicot interlamināras epidurālas blokādes pēc

ultraskaņas mugurkaula vizualizācijas salīdzinājumā ar fluoroskopijas kontrolē veiktajām blokādēm pacientiem ar muguras lejas daļas sāpēm deģeneratīvu mugurkaula slimību dēļ.

Darba mērķis

Salīdzināt ultrasonoskopijas un fluoroskopijas vizualizācijas metožu diagnostisko nozīmi epidurālo pretsāpju blokāžu nodrošināšanā pacientiem ar muguras sāpēm un mugurkaula deģeneratīvajām saslimšanām.

Darba uzdevumi

1. Salīdzināt pēc mugurkaula ultrasonoskopiskas vizualizācijas un fluoroskopijas kontrolē veikto epidurālo blokāžu efektivitāti un kvalitāti atkarībā no pacientu demogrāfiskajiem un klīniskajiem parametriem, nosakot to atsāpināšanas un funkcionālās nespējas mazināšanas efektu.
2. Salīdzināt ultrasonoskopijas un fluoroskopijas vizualizācijā veikto epidurālo blokāžu tehniskās grūtības un izpildes īpatnības, nosakot procedūras parametrus (veikšanas ilgumu, adatas punkcijas un virziena maiņu skaitu).
3. Izvērtēt ar abām metodēm veikto epidurālo blokāžu blaknes un komplikācijas.

Darba hipotēzes

1. Ultrasonoskopija ir efektīva kontroles metode epidurālās blokādes tehniskas kvalitātes nodrošināšanai muguras sāpju un mugurkaulāja degeneratīvo slimību gadījumos.
2. Veicot epidurālo blokādi pēc mugurkaula ultrasonoskopiskas vizualizācijas, iespējams panākt līdzvērtīgu atsāpinašanas efektu, salīdzinot ar efektu pēc tradicionāli fluoroskopijas kontrolē veiktajām blokādēm („zelta” standartu sāpju medicīnā).
3. Blokādes, kas veiktas pēc mugurkaula ultrasonoskopiskas vizualizācijas, neizsauc nopietnas blaknes vai vēlīnas komplikācijas.

Darba zinātniskā un praktiskā novitāte

Latvijas mērogā šis ir pirmais pētījums par epidurālo blokāžu vizualizācijas iespējām un metožu detalizēto analīzi. Šo blokāžu efektivitātes, kvalitātes, tehnisko grūtību un iespējamo komplikāciju rezultāti salīdzināti ar fluoroskopijas kontrolē veikto epidurālo blokāžu rezultātiem („zelta” standartu sāpju medicīnā).

Promocijas darba rezultāti ļauj attīstīt ultraskaņas pielietošanu epidurālās blokādes veikšanai apstākļos, kad ir ierobežota fluoroskopijas pieejamība vai pacientiem konstatēta alerģiskā reakcija uz radioloģisko kontrastvielu, kā arī, ja šo vizualizācijas metodi nedrīkst pielietot grūtniecēm vai citām pacientu grupām ar nolūku izvairīties no radiācijas starojuma.

Promocijas darba apjoms un struktūra

Promocijas darbs uzrakstīts latviešu valodā. Promocijas darba sadaļas: ievads, literatūras apskats, materiāli un metodes, rezultāti, diskusija, secinājumi un izmantotās literatūras saraksts. Darbs sastāv no 143 lpp., tai skaitā 22 tabulām, 38 attēliem un četriem pielikumiem. Vēres aptver 293 nosaukumus.

2. MATERIĀLI UN METODES

2.1. Pētījuma kopējais raksturojums

Zinātniskais darbs izstrādāts laika periodā no 2010. gada janvāra līdz 2012. gada septembrim.

Promocijas darbs veikts, saņemot Centrālās medicīnas ētikas komitejas atļauju (14.01.2010.g.). Pētījums notika Paula Stradiņa Klīniskajā universitātes slimnīcā un Rīgas 2. slimnīcā.

Prospektīvajā, randomizētajā pētījumā iekļauti 137 pacienti ar muguras lejas daļas un radikulārajām sāpēm, kuriem saskaņā ar pētījuma protokolu bija indicētas epidurālas steroīdu injekcijas.

Uz sāpju klīniskas dienas stacionāra nodaļu pacientus sākotnēji nosūtīja citi speciālisti (neirologi, neiroķirurgi, traumatologi, reimatologi, rehabilitologi), kuri bija iepazīstināti ar atlases kritērijiem. Visiem pacientiem iepriekš bija neveiksmīgi pielietota konservatīva terapija, ieskaitot vairākus farmakoloģiskos pretsāpju līdzekļus, fizikālo terapiju, un citas nespīnālas injekcijas, bet iepriekšējos 6 mēnešos nebija veiktas epidurālas steroīdu injekcijas vai mugurkaula jostas daļas ķirurģiskās iejaukšanās. Katram pētījuma dalībniekam tika veikta rūpīga un pamatīga standarta izvērtēšana, un tika analizēti apkopotie parametri: klīniskā anamnēze, fizikālās izmeklēšanas dati, datortomogrāfija (DTT) vai magnētiskās rezonanses izmeklēšanas (MRI) rezultāti.

Pirms terapijas uzsākšanas pacienti tika iepazīstināti ar numeriskas analoģu sāpju skalas (NRS) punktiem, funkcionālās nepietiekamības Osvestrija indeksa (FNOI) jautājumiem un epidurālo steroīdu procedūras tehniku, kā arī informēti par iespējamām blaknēm un sarežģījumiem. Visi pacienti tika iepazīstināti ar pētījuma protokolu un bija parakstījuši rakstisku piekrišanu.

Pētījuma laikā visi dalībnieki turpināja saņemt citu terapiju, piemēram, fizikālo terapiju un sākotnēji nozīmētos farmakoloģiskos analgētiskos līdzekļus, bet netika izmantoti jauni analgētiskie līdzekļi, papildu perifērās injekcijas, centrālās injekcijas vai operācijas.

Kritēriji pacientu iekļaušanai pētījumā:

1. Mugurkaula jostas vai jostas — krustu daļas sāpes, unilaterālas vai bilaterālas radikulāras sāpes ar/bez radikulopātijas
2. Kustību funkciju ierobežojošas hroniskas (ilgāk par 3 mēn.) muguras sāpes
3. Sāpju stiprums pēc NRS ne mazāks par 5 ballēm
4. Mugurkaula jostas daļas multiplas deģeneratīvas izmaiņas, kuru esamība pierādīta datortomogrāfijā (DTT) vai magnētiskās rezonanses izmeklējumā (MRI): spondiloze, spondiloartroze, spinālā kanāla stenoze, foramināla stenoze, disku protrūzijas, trūces, skolioze, spondilolistēze
5. Neefektīva (ilgāk par 3 mēn.) iepriekš pielietotā konservatīvā ārstēšana

Kritēriji pacientu izslēgšanai no pētījuma:

1. Pacienti, kam veikta mugurkaula operācija jostas daļā
2. Veiktas epidurālās blokādes iepriekšējos 6 mēnešos
3. Alerģija uz ievadāmiem medikamentiem un kontrastvielu anamnēzē
4. Pacienti ar smagiem koagulācijas traucējumiem
5. Infekcija punkcijas vietā
6. Specifiskas muguras sāpes (vēža diagnoze, pašreizējās psihiskās blakusslimības u.c)
7. Smags neiroloģisks deficīts (parēze, paralīze u.c.)

2.2. Pacientu grupu raksturojums

Pētījumā tika iekļauti 137 abu dzimumu pacienti vecumā no 47 līdz 94 gadiem (vidēji 70 gadi). Piecpadsmit pacienti tika izslēgti no pētījuma dažādu iemeslu dēļ, divi nepiekrita piedalīties pētījumā, bet 120 pacienti turpināja pētījumu

Pacienti, pielietojot nejaušības principu, tika iedalīti divās grupās apmēram vienādā skaitā katrā grupā atkarībā no pielietotās blokādes kontroles vizualizācijas metodes (fluoroskopijas (FS) vai ultrasonoskopijas (US)):

Fluoroskopijas grupa (FS) — pacienti, kuriem pretsāpju epidurālās blokādes veiktas fluoroskopijas kontrolē.

Ultrasonoskopijas grupa (US) — pacienti, kuriem pretsāpju epidurālās blokādes veiktas pēc mugurkaula un injekcijas vietas ultrasonoskopiskas vizualizācijas.

Visi pacienti saņēma starpslāņu mediānu vai paramediānu epidurālu injekciju starp L_4 — L_5 un L_5 — S_1 vai augstākā mugurkaula jostas daļas līmenī, pamatojoties uz klīniskajām un radioloģiskajām slimības izpausmēm.

Injekcijas vieta (starpskriemeļu līmenis, mediāna, paramediāna kreisā vai labā puse) tika noteikta pēc klīniskās pārbaudes un diagnostikas DTT vai MRI attēlveidošanas rezultātiem. Blokādi veica 3 reizes ar intervālu 2—3 nedēļas.

Visas blokādes veica promocijas darba autore personīgi, pēc fluoroskopijas un ultraskaņas kontroles tehnikas pielietošanas pieredzes apgūšanas.

Procedūrās izmantoti medikamenti atļautajās devās, kas ievadīti atļautos veidos saskaņā ar Latvijā Medicīnas Tehnoloģijās reģistrētajiem noteikumiem.

Dati tika vākti ar divu no pētījuma neatkarīgu medicīnas māsu palīdzību. Viena novērotāja pierakstīja procedūras parametrus, otra, kura nebija iesaistīta

šajā procedūrā, turpināja novērot pacientus un vākt datus pēc katras procedūras, 1 un 3 mēnešus pēc procedūras (telefoniskas aptaujas laikā).

Abu grupu pacienti tika novietoti uz operāciju galda guļus stāvoklī uz vēdera, ar spilvenu zem gurniem. Guļus stāvoklis ir visērtākais gan pacientam, gan sāpju speciālistam, jo tad pacientam ir ierobežotas brīvas kustības un procedūras laikā nenotiks epidurālās telpas novirze. Šī pozīcija nodrošina iespēju identificēt viduslīniju, kā arī novērs muguras rotāciju, kas raksturīga sānu vai sēdus pozīcijai, līdz ar to sarežģīt epidurālās telpas identifikāciju.

Pirms katras blokādes medicīnas māsa nodrošināja intravenozu pieeju, un tika veikta biedrības „Latvijas Anesteziologu un Reanimatologu Asociācija” standartos paredzētā pacientu novērošana: neinvazīva asinsspiediena mērīšana, elektrokardiogramma (EKG), kā arī asins piesātinājuma ar skābekli netieša mērīšana jeb pulsoksimetrija (SpO₂). Pēc procedūras tika veikta atbilstoša uzraudzība un sarežģījumu novēršana dienas stacionāra nodaļā.

Fluoroskopiju izmantoja FS grupā starpskriemeļu spraugas un injekcijas vietas lokalizēšanai, pie katras adatas korekcijas, kā arī kontrasta injekcijas fāzē. Pētījuma ietvaros US grupā fluoroskopiju izmantoja tikai un vienīgi, lai apstiprinātu kontrasta izplatīšanos epidurālajā telpā tikai jau pēc epidurālās adatas ievadīšanas epidurālajā telpā pēc ultrasonoskopiskās vizualizācijas.

2.2.1. Fluoroskopijas procedūras tehnika

Kad pacients ir novietots optimālā guļus stāvoklī ar spilvenu zem gurniem, ādu apstrādā ar antiseptisku līdzekli, izmantojot antiseptisku šķīdumu uz joda bāzes un spirta šķīdumu. Ārsts, veicot neregulāru fluoroskopijas mugurkaula jostas daļas fotografēšanu, lokalizē starpskriemeļu spraugas.

Fluoroskopijas projekcija

Fluoroskopijas projekcijas veidojas atkarībā no rentgenstaru virziena (gaitas). Rentgenstaru gaita no mugurpuses uz priekšpusi veido AP projekciju. Rentgenstaru gaita virzienā no viena sāna uz otru sānu, veido sānu projekciju, kuru apzīmē kā LL (no laterālās virsmas uz laterālo virsmu) projekciju.

Tehniskie parametri:

- filmas izmēri: 20 x 40 cm, garengriezumā;
- filmas fokusa distance: 115—150 cm;
- fokuss: lielais;
- ar režģi;
- ekspozīcijas parametri: 90kv, automātiska ekspozīcija, eksponometra centrālais lauks.

Mugurkaula struktūru un punkcijas vietas vizualizācija

Tiek lietota AP projekcija, kurā redzamas jostas skriemeļu noslēdzošās plātnītes — kā lineāra vai neliela ovāla forma. Sprauga starp augšējo un apakšējo skriemeļu lokiem uzskatāma par starpskriemeļu spraugu un ieeju epidurālajā telpā. Uz ekrāna redzama krustu kaula augšēja daļa un lumbosakrālā pāreja, kura uzskatāma par L_5 — S_1 starpskriemeļu spraugu. Skaitot uz augšu, nākamā sprauga uzskatāma par L_4 — L_5 spraugu utt. Izmantojot sterilu priekšmetu, ārsts atzīmē mediānu un paramediānu injekcijas vietu un veic ādas, zemādas, virssmaiļu saites un smailo izaugumu starpsaites infiltrācijas anestēziju ar vietējo anestēzijas vielu (1% lidokaīna šķidrums).

Vizualizācijas kvalitātes izvērtēšana

Skatoties monitorā, speciālists vērtēja mugurkaula starpskriemeļu spraugas un ieeju epidurālā telpā.

Injekcijas tehnika

18. izmēra epidurālo adatu ievada tieši pa vidusplakni (mediāna pieeja) vai 2—3 cm paramediāni (paramediāna pieeja) iepriekš anestezētājā vietā caur

virssmaiļu saiti smailo izaugumu starpsaitē. Adatas stiletu izņem un pievieno 10 ml šļirci ar labi slīdošu virzuli, kas pildīta ar gaisu, lai veiktu pretestības zuduma manevru. Šādi tiek novērsts risks, nomainot šļirces netīši dislocēt adatu ārpus epidurālās telpas.

Pētnieks ar kreisās rokas īkšķi un rādītājpirkstu stingri tur adatas kameru. Kreisā roka ir stabili atbalstīta pret pacienta muguru, lai garantētu, ka nenotiks adatas nekontrolēta kustība pacientam negaidīti sakustoties. Ar kreiso roku šļirci kopā ar adatu lēnām virza uz priekšu, vienlaicīgi ar labās rokas īkšķi vienmērīgi spiežot uz virzuli. Tiklīdz adatas slīpums iziet caur dzelteno saiti un nonāk epidurālajā telpā, notiek pēkšņs rezistences zudums injekcijai un virzulis zaudē pretestību kustībai uz priekšu. Veic gaisa testu, ar sterilu šļirci ar labi slīdošu virzuli injicējot 2 ml gaisa, lai pārliecinātos, ka adata atrodas epidurālā telpā. Injekcijas spēkam nevajadzētu pārsniegt spēku, kas nepieciešams adatas pretestības pārvarēšanai. Manāmas sāpes vai pēkšņs pretestības pieaugums injekcijas laikā liek domāt par nepareizu adatas lokalizāciju, un injekcija ir nekavējoties jāpārtrauc un no jauna jāpārskata adatas lokalizācija.

Kontrasta ievadišana

Kad noticis rezistences zudums, pielietojot mainīgu fluoroskopisku filmēšanu, ievada 1 ml kontrastvielas Omnipaque 300 lai pārliecinātos par adatas atrašanos epidurālā telpā un izslēgtu intravaskulāro, intratekālo un/vai mīksto audu infiltrāciju. Lai apstiprinātu, ka kontrasts sasniedzis epidurālo telpu, visus attēlus ieguva AP projekcijā. LL sānu projekciju izmantoja gadījumos, kad kontrastvielas izplatība bija grūti nosakāma.

Steroīdu ievadišana

Kad apstiprinājusies adatas pozīcija, tai uzmanīgi pievieno šļirci ar injekcijai paredzēto šķīdumu (1 ml metilprednizolona acetāta, 80 mg, 4 ml fizioloģiskā šķīduma kopā ar 1% lidokaīnu), kas tiks ievadīts epidurālajā telpā

(kopējais apjoms 5 ml). Veic vieglu aspirāciju, lai pārlicinātos, vai neparādās cerebrospinālais šķidrums vai asinis.

2.2.2. Ultrasonoskopijas procedūras tehnika

US grupā randomizētie pacienti tika novietoti uz procedūras galda guļus stāvoklī ar spilvenu zem gurniem, un tika pielietota mugurkaula jostas daļas ultraskaņas attēlveidošana, vizualizējot starpskriemeļu spraugas, un ar ūdens izturīgu marķieri atzīmējot uz ādas injekcijas vietu.

Ultrasonoskopa zondes ass

- Garenvirziena slīpi pret mugurkaula vidus līniju;
- Šķērsvirziena orientācija perpendikulāri mugurkaula vidus līnijai.

Tehniskie parametri:

- frekvence 2—5 mhz;
- sākotnējais dziļuma uzstādījums 7—8 cm;
- pastiprinājums — 50%.

Mugurkaula struktūru un punkcijas vietas vizualizācija

Paramediāna pieeja

Pielietotā mugurkaula ultraskaņas vizualizācija identificē starpskriemeļu spraugu, viduslīniju, epidurālo telpu un attālumu no ādas līdz epidurālai telpai. Nesterilu zondi pieliek pie muguras jostas daļas, 2—3 cm laterāli un slīpi pret viduslīniju un, turot zondi garenvirzienā, slīpi virza uz leju kāju virzienā, līdz horizontālās hiperehogēnas līnijas sasniegšanai.

Hiperehogēna līnija ir krustu kauls, no kura augšējās malas tiek skaitīts spraugu skaits. Pirmā sprauga starp krustu kaula augšējās malas līniju un „zāģa zobu” (L_5 loka līnija) ir L_5 — S_1 starpskriemeļu sprauga. L_5 — S_1 spragai raksturīgs tas, ka tā ir šaurāka nekā citas mugurkaula jostas daļas spraugas, un tas var atvieglot to identifikāciju. Pārejās spraugas viegli identificēt ar slīpu

garenvirziena skatu, virzot zondi galvas virzienā, skaitot no jostas-krustu daļas krustojuma (L_5 — L_4 ; L_4 — L_3 utt.).

Ultraskaņa ļauj identificēt ne tikai starpskriemeļu spraugu, bet arī epidurālo telpu, muguras smadzeņu kanālu un skriemeļa ķermeņa aizmugurējo malu. Epidurālā telpa ir hipoehogēna telpa starp dzelteno saiti un muguras smadzeņu mugurējo cieto apvalku. Bieži vien epidurālā telpa nav redzama kā atsevišķa struktūra, bet šīs struktūras (dzeltenā saite un muguras smadzeņu aizmugurējais cietais apvalks, kopā ar epidurālo telpu) parādās kā vienots veselums un tiek sauktas par “aizmugurējo kompleksu”. Muguras smadzeņu priekšējais cietais apvalks un mugurkaula skriemeļa ķermeņa aizmugurējā mala veido “priekšējo kompleksu”. Ja priekšējais komplekss ir redzams, tas nozīmē, ka stars ir izgājis cauri mugurkaula kanālam, un operators var būt pārliecināts, ka starpskriemeļu telpa ir identificēta. Sānu izaugumi un locītavu izaugumi ir papildu noderīgie orientieri sarežģītos gadījumos, jo tie atrodas apmēram tajā pašā šķērsplaknē kā starpskriemeļu telpa. Hipoehogēna gareniskā struktūra, kura vizualizējas starp aizmugurējo kompleksu un priekšējo kompleksu, ir muguras smadzeņu kanāla telpas struktūra.

Mediāna pieeja

Kad paramediāna pieeja tika vizualizēta un izvēlēta injekcijai nepieciešamā starpskriemeļu sprauga, zonde tika pagriezta 90 grādu leņķī šķērsvirziena orientācijā perpendikulāri mugurkaulam un tās pašas struktūras tika identificētas un atzīmēta viduslīnijas injekcijas pieeja.

Vizualizācijas kvalitātes izvērtēšana

Speciālists vērtē mugurkaula struktūru kvalitāti, skatoties ultraskaņas aparāta ekrānā.

Mērījumu veikšana

Tiklīdz optimāls starpskriemeļu spraugas skats ir iegūts un iecentrēts ekrānā, nosaka dziļumu no ādas virsmas līdz aizmugurējam kompleksam tiek noteikts, izmantojot elektronisko mērītāju, kas iebūvēts ultraskaņas iekārtā.

Punkcijas vietas atzīmēšana un adatas slīpuma noteikšana

Kad atrasts labākais akustiskais logs, kas parāda vislabāko skatu (epidurālo telpu), ar marķieri uz ādas katrā zondes pusē atzīmē viduspunktus gan šķērsvirziena, gan garenvirziena plaknē. Punkcijas vieta ir tur, kur krustojas līnijas, kas savieno divus vertikālos viduspunktus ar līniju, kas savieno divus horizontālos viduspunktus. Mainot zondes leņķi var novērtēt punkcijas laikā nepieciešamo adatas slīpuma pakāpi, lai varētu to precīzi ievadīt starpskriemeļu spraugā kā arī lai iegūtu optimālu šķērsvirziena skatu.

Injekcijas tehnika

Pēc punkcijas vietas noteikšanas ultraskaņas zondi noņem un noliek malā, želeju notīra no ādas. Punkcijas vieta tika sagatavota, ādu apstrādājot ar antiseptisku līdzekli, izmantojot uz joda bāzes antiseptisko šķīdumu un spirta šķīdumu. Vietējās anestēzijas injekcija veikta, lai iefiltrētos injekcijas vietā.

Ar ultraskaņu noteiktā punkcijas punktā ievada 18. izmēra epidurālo adatu ievērojot adatas virziena leņķi un dziļumu līdz epidurālajai telpai, kurus noteica pirms - procedūras skenēšanas tehnikas laikā.

Kontrasta ievadišana

Pētījuma ietvaros, lai pārliecinātos par adatas atrašanos epidurālā telpā, kuras punkcija veikta ar ultrasonoskopisko vizualizāciju noteiktajā punkcijas vietā, un lai izslēgtu intravaskulāro, intratekālo un/vai mīksto audu infiltrāciju, kad noticis rezistences zudums, ievada 1 ml kontrastvielas Omnipaque 300 un veic fluoroskopisku filmēšanu tikai, lai dokumentētu adatas atrašanos iepriekš ultrasonoskopiski paredzētajā vietā. Visus attēlus ieguva AP projekcijā, bet LL sānu projekciju izmantoja gadījumos, kad kontrastvielas izplatība bija grūti nosakāma.

Steroīdu ievadišana

Pēc visu drošības pasākumu izpildīšanas, paredzēto šķidrumu (1 ml metilprednizolona acetāta, 80 mg, 4 ml fizioloģiskā šķīduma kopā ar 1% lidokaīnu) ievada epidurālajā telpā.

Ja tiek aspirēts cerebrospinālais šķidrums vai kontrastējas intravaskulāro, intratekālo un/vai mīksto audu infiltrācija, epidurālo injekciju atkārti citā starpskriemeļu spraugā. Injekcijas ātrums bija aptuveni 1 ml /s.

2.3. Datu vākšana un analīze

Pētījuma laikā tika vākti pacientu demogrāfiskie un fiziskie (vecums, dzimums, ķermeņa masas indekss (ĶMI)) dati un klīniskie raksturojumi (mugurkaula jostas daļas morfoloģisko izmaiņu veidi, morfoloģiskas izmaiņu skaits, muguras sāpju ilgums, sāpju intensitāte, funkcionālās nespējas un dzīves kvalitātes līmenis). Procedūras parametrus (pieeja, vizualizācijas kvalitāte, procedūras ilgums, adatas punkciju skaits, adatas virziena maiņu skaits) tika kontrolēja procedūras laikā. Sarežģījumus kontrolēja procedūras laikā un 24 stundas pēc procedūras.

Pacientu un procedūru dati

Ķermeņa masas indekss

Ķermeņa masas indekss (ĶMI) ir skaitlisks lielums, ko aprēķina, ņemot vērā personas garumu un svaru. ĶMI izmanto, lai novērtētu iespējamās svara problēmas. Ir pierādīta ĶMI ticamība un korelācija ar tiešajiem ķermeņa tauku daudzuma mērījumiem.

ĶMI aprēķina formula: $\text{svars (kg)} / (\text{augums (m)})^2$

Interpretācija: pieaugušiem izmanto standarta kategorijas: ĶMI zem 18,5 kg/m² liecina par samazinātu ķermeņa masa; no 19 līdz 25 – norma; no 25,1 līdz 30 – lieks svars; 30,1—35 — korpuļents; 35—40 – klīniska aptaukošanās; > 40 – patoloģiska aptaukošanās [19].

Pacientu klīniskie raksturojumi

Mugurkaula jostas daļas morfoloģisko izmaiņu veidi — mugurkaula jostas daļā DTT vai MRI konstatētas izmaiņas (spondiloze, spondilozartroze,

spinālā kanāla centrālā stenoze, diska velvējums, diska trūce, skolioze, spondilolistēze, hiperlordoze)

Morfoloģisko izmaiņu (MI) skaits — mugurkaula jostas daļā DTT vai MRI konstatēto izmaiņu skaits

Muguras sāpju ilgums (mēn.) — periods no muguras sāpju parādīšanās brīža līdz pirmās konsultācijas laikam

Numeriskā analoģu jeb reitingu skala (NRS) – indivīds atzīmē sāpju intensitāti uz 11 ballu skaitliskās skalas, kur sāpju intensitātei atbilst skaitlis no 0 līdz 10, atbilstoši 0 — sāpju nav nemaz, 10 balles – maksimāli stipras, neizturamas sāpes. Sāpes vērtē kā vieglas, ja tas ir 3 un mazāk balles, 4—6 balles atbilst vidēji stiprām sāpēm, un stipras sāpes ir 7 un vairāk [20].

NRS mērījumi notika – pirms terapijas uzsākšanas (NRS 0), pēc pirmās (NRS 1), pēc otrās (NRS 2), pēc trešās (NRS 3) blokādes, vienu (NRS 4) un trīs (NRS 5) mēnešus pēc terapijas kursa (telefoniska aptauja vai atkārtotas vizītes laikā).

Par nozīmīgu sāpju intensitātes kritumu tiek uzskatīts sāpju intensitātes mazināšanās līmenis par $\geq 50\%$ salīdzinājumā ar sākuma rādītājiem (NRS 0) [21].

Funkcionālas nespējas Osvestrija indekss (FNOI) — muguras sāpju radītās funkcionālās nespējas un dzīves kvalitātes līmeņa noteikšanas anketa. Sastāv no 10 jautājumiem par pacienta ikdienas aktivitātēm un to iespaidu uz sociālo dzīvi. Katra atbilde uz jautājumu tiek vērtēta ar ballēm (0 līdz 5) atkarībā no funkcionālās nespējas smaguma. Kopējais ballu skaits tiek reizināts ar divi, un tiek izteikts procentos; maksimālais iespējamais procentu skaits ir 100%. Apkopojumā izvērtē pacienta stāvokli, sākot no minimālas pakāpes līdz ļoti izteiktai pakāpei.

Procentuāla indeksa izteiksme pakāpēs:

- minimāla pakāpe (0%—20%) — pacients cieš no muguras sāpēm, bet var tikt galā ar lielāko daļu no dzīves aktivitātēm;

- mērena pakāpe (21%—40%) — pacients vairāk cieš no sāpēm sēžot, pie piecelšanās un stāvus, sāpes apgrūtina ceļošanu un sociālo dzīvi, kā arī darba spējas;
- vidēja pakāpe (41%—60%) — muguras sāpes ievērojami ietekmē ikdienas aktivitātes;
- smaga pakāpe (61%—80%) — muguras sāpes skar visus pacienta dzīves aspektus;
- ļoti izteikta pakāpe (81%—100%) — pacients neiziet no mītnes muguras sāpju dēļ.

Anketu pacients aizpilda individuāli – pirms terapijas uzsākšanas (FNOI 0), un vienu (FNOI 1) un trīs (FNOI 3) mēnešus pēc terapijas kursa (telefoniska aptauja vai atkārtotas vizītes laikā).

FNOI mazināšanas līmenis par $\geq 50\%$ salīdzinājumā ar sākuma rādītājiem (FNOI 0) ir uzskatāms par nozīmīgu [21].

Procedūras parametri

Pieeja — injekcijas vietas izvēle attiecībā pret mugurkaula viduslīniju (mediāna, paramediāna).

Vizualizācijas kvalitātes rādītāji:

1. Fluoroskopijas grupa: attēls tika uzskatīts par labu, ja starpslāņu telpas struktūras robežas bija asas un ar skaidru nodalījumu (*vizualizācija laba*). Par sliktu uzskatāms attēls ar izplūdušām un neskaidrām robežām (*vizualizācija slikta*).

2. Ultrasonoskopijas grupa: attēls tiek uzskatīts par labu, ja var vizualizēt aizmugurējo kompleksu, spinālo kanālu un priekšējo kompleksu (*vizualizācija laba*). Par sliktu uzskatāms attēls, kurā redzams tikai aizmugurējais komplekss (*vizualizācija slikta*).

Procedūras ilgums (sek.) — kopējais laiks, kas nepieciešams, kaulu orientieru noteikšanai un epidurālo steroīdu injekcijai (vizualizācijas ilgums + injekcijas ilgums) :

1. Vizualizācijas ilgums (sek.) — laiks, kas nepieciešams, lai izveidotu nākotnes punkcijas orientierus.

- FS grupā tas tika definēts kā laika posms, kad operators, izmantojot mainīgu neregulāru fluoroskopijas mugurkaula jostas daļas fotografēšanu, lokalizē starpskriemeļu spraugu, un tas beidzas ar injekcijas vietas atzīmēšanu.
- US grupā tas tika definēts kā laika posms, kad zonde ir pielikta pie pacienta muguras, kad operators lokalizē starpskriemeļu spraugu un veic visus mērījumus, un tas beidzas ar injekcijas vietas atzīmēšanu ar marķieri.

2. Injekcijas ilgums (sek.) — ir laiks, kas nepieciešams, lai veiktu steroīdu ievadīšanu epidurālajā telpā. Tas definēts kā laika posms starp pirmo epidurālās adatas ievietošanu pacienta mugurā, medikamenta ievadīšanu un adatas izvilkšanu no pacienta muguras.

Adatas punkciju skaits — adatas ievietošanas mēģinājumi, kas vajadzīgi veiksmīgai epidurālās telpas sasniegšanai:

- vienā līmenī (viena starpskriemeļu sprauga);
- vairākos līmeņos (augstāk vai zemāk par izvēlēto blakus esošo starpskriemeļu spraugu).

Adatas virziena maiņu skaits – pēc ādas caurduršanas, katra adatas novirzīšana (leņķa maiņa), kas nepieciešama sekmīgai epidurālās telpas punkcijai pirms pilnīgas adatas izņemšanas no pacienta ādas.

Atkārtotas punkcijas nepieciešamības gadījumos vienas blokādes robežās visi parametru rādītāji tiek summēti. Blokādes kvalitāte tika vērtēta katras blokādes laikā (1.,2.,3. blokādes).

Komplikācijas

Tika uzskaitītas turpmāk minētās sūdzības:

1. *Procedūras laikā* — komplikācijas, kuras novēro tieši procedūras veikšanas laikā:

- galvas reibonis;
- slikta dūša, svīšana;
- asinsvadu punkcija;
- spinālās telpas punkcija;
- sāpīgums injekcijas vietā.

2. *24 h pēc procedūras novērotās komplikācijas:*

- sāpju pastiprināšanās;
- sejas pietvīkums.

Mērījumus veica pēc katras blokādes.

2.4. Pētījumā izmantotās statistiskās metodes

Šajā darbā datu statistiskai analīzei un rezultātu prezentācijai tika izmantota programmatūras pakete SPSS „*Statistical Package for the Social Sciences*”, versija 19,0 *Windows*.

Pētījumā izmantotie primārie dati ir kvantitatīvie (svars, augums, vecums, muguras sāpju ilgums, NRS 0, FNOI 0, mugurkaula morfoloģisko izmaiņu skaits) un kvalitatīvie (dzimums, FNOI pakāpe pirms terapijas uzsākšanas) rādītāji, pacientu demogrāfiskie un klīniskie rādītāji, procedūras parametri (pieeja, vizualizācija, vizualizācijas ilgums, injekcijas ilgums, procedūras ilgums, adatas punkciju skaits, adatas virziena maiņa atsevišķos pētījuma posmos) un ārstēšanas efektivitātes parametri (NRS, FNOI).

Sekundārie (aprēķināmie) rādītāji ir vidējie rādītāji, kas tika aprēķināti kā primāro rādītāju (diagnožu skaita uz vienu pacientu, trīs blokāžu vidējo rādītāju, vizualizācijas ilguma, injekcijas ilguma, procedūras ilguma, adatas

punkciju skaita, adatas virziena maiņu) vidējās vērtības. Atsevišķos gadījumos labākai sapratnei un turpmākai interpretācijai tika izmantota kvantitatīvo rādītāju standartizācija. Standarta rādītāji ir sadalīti pēc normālā likuma ar nulles vidējo un vienību dispersiju. Minētais padara ērtāku dažādu rādītāju standarta novērtējumu salīdzinošo analīzi vai vienādu rādītāju salīdzināšanu dažādām respondentu grupām.

Hipotēžu pierādīšanu veica ar tādu statistisko kritēriju palīdzību kā: χ^2 kvadrāta tests (*Chi-Square Tests* (χ^2)), kas ir neparametrisks tests, kurš ļauj novērtēt divu kvalitatīvo pazīmju atkarību (atšķirību līmeni), kā arī vienas un tās pašas pazīmes vērtības dažādos pētījuma posmos. Turklāt Kramera V kritērijs (*Cramer's V*) ļauj novērtēt šīs sakarības ciešumu.

Kolmogorova un Smirnova tests (*One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*) ir neparametrisks tests, kura uzdevums ir noteikt, vai aplūkoto pazīmju sadale būtiski atšķiras no normālā sadalījuma.

Manna un Vitnija kritērijs (*Mann-Whitney U-test*) ļauj salīdzināt pazīmes līmeni pētāmajās grupās, Vilkoksona tests (*Wilcoxon test*) ļauj salīdzināt pazīmes vērtības dažādos pētījuma posmos.

Pazīmju korelācijas sakarības pētīšanai izmantoja Pīrsona un Spīrmena korelācijas koeficientus. Pīrsona korelācijas koeficientu izmantoja gadījumā, ja pazīmju sadalījums neatšķiras nozīmīgi no normālā sadalījuma. Spīrmena korelācijas koeficients (*Spearman's Correlation Coefficient*) ļauj novērtēt sakarības spēku un nozīmīgumu starp divām un normālajam sadalījumam neatbilstošām pazīmēm vai starp pazīmēm, kas tika izmērītas pēc kārtu skalas.

Visiem darbā izmantotiem statistiskajiem kritērijiem par pieņemamu tās kļūdas robežu, kura ir saistīta ar novērojama rezultāta attiecināšanu uz visu populāciju, pieņēma p līmeni (statistiskā nozīmīguma līmeni), kas ir vienāds ar 0,05. Ja $0,05 < p < 0,1$, tad sakarības ir izskatāmas statistiskas tendences līmenī. Lai pacientu grupas sadalītu pēc pacientu klīniski-demogrāfiskajiem

parametriem un procedūras parametriem, darbā izmantoja divu posmu klasteru analīzi.

3. REZULTĀTI

3.1. Pacientu demogrāfisko, fizisko un klīnisku datu raksturojums

112 pacienti no pirmreizēji 137 atlasītajiem sekmīgi pabeidza pētījumu. Pavisam pētījuma gaitā izstājās 25 pacienti. Septiņpadsmit pacienti tika izslēgti pirms randomizācijas, trīs pacientiem pētījuma laikā diagnosticēta akūta diska trūce, diviem mugurkaula skriemeļu osteoporotisks lūzums un trīs pacienti veikuši blokādi ārpus protokola. Visbeidzot, piecdesmit seši pacienti katrā grupā pabeidza pētījumu, un to dati tika analizēti. Procedūras tika veiktas 90% gadījumos starp L₅—S₁ un 10% gadījumos starp L₄—L₅ skriemeļiem un vidējais intervāls starp procedūrām bija 3 (2—5) nedēļas.

3.1. tabulā ir parādītas **vidējās pētāmo grupu pacientu raksturojumu vērtības** un vidējās kvadrātiskās novirzes. Pētījuma pacientu vidējais vecums bija 69 gadi. Abās grupās bija iekļautas pārsvarā sievietes. US grupā bija tikai 29% vīriešu, FS grupā tikai 14% vīriešu. Saskaņā ar χ kvadrāta kritēriju, šīs atšķirības starp abām pētījuma grupām nav statistiski nozīmīgas.

3.1. tabula

Pacientu sākotnējie demogrāfiskie raksturojumi

Rādītājs	FS (n = 56)	US (n = 56)	p
Vecums (gadi)	69,23 ± 10,27	69,14 ± 10,19	0,650
Dzimums (S/V)	48/8 (86%/14%)	44/12 (79%/29%)	0,230
Svars (kg)	86,50 ± 14,04	86,18 ± 16,61	0,912
Augums (cm)	165,52 ± 7,71	166,30 ± 7,91	0,596
Ķermeņa masas indekss (kg/m ²)	31,73 ± 5,72	31,23 ± 5,96	0,963

Pacientu vecums, svars, augums un ķermeņa masas indekss (ĶMI) izteikti kā vidējais lielums ± SN

Visos gadījumos kritērija statistiskā nozīmīguma līmenis ir lielāks kā 0,05, kas ļauj secināt, ka grupās nav statistiski nozīmīgu atšķirību starp pacientu sākotnējiem raksturojumiem.

3.2. tabula ilustrē **mugurkaula morfoloģisko izmaiņu veidus** pētāmo grupu pacientiem. Visbiežākās mugurkaula izmaiņas grupās bija spondiloze un spondilozartroze un visretākās diska trūce, skolioze un hiperlordoze, un statistiski nozīmīgās atšķirības starp grupām nav vērojamas.

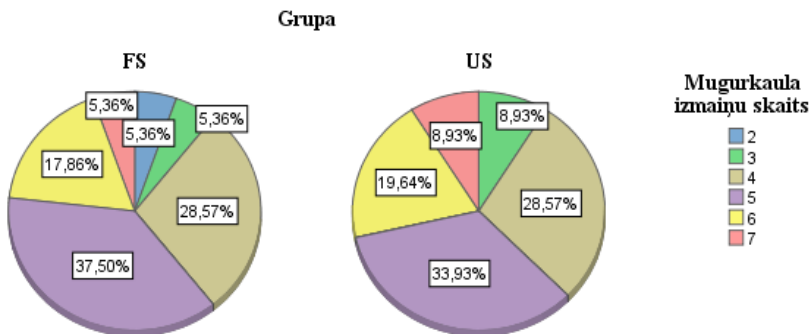
3.2. tabula

Mugurkaula morfoloģisko izmaiņu veidi

Izmaiņu veidi	FS (n = 56)	US (n = 56)	p
Spondiloze	55(98%)	56(100%)	1,000
Spondilozartroze	53(95%)	55(98%)	0,618
Spinālā kanāla centrālā stenoze	32(57%)	32(57%)	1,000
Spinālā kanāla foraminālā stenoze	38(68%)	31(55%)	0,244
Diska protrūzija	43(77%)	48(86%)	0,333
Diska trūce	9(16%)	7(13%)	0,788
Skolioze	8(14%)	10(18%)	0,798
Spondilolistēze	25(45%)	30(54%)	0,450
Hiperlordoze	2(4%)	6(11%)	0,271

Pacientu skaits n (%) atbilstoši pētāmai grupai (FS, US)

Mugurkaula izmaiņu skaitu vienam pacientam aprēķināja pēc pacientiem konstatētā morfoloģisku izmaiņu skaita. Vidējā pazīmes vērtība FS grupai ir $4,74 \pm 1,15$, US grupā – $4,91 \pm 1,10$. Pazīmes sadalījums abās grupās nozīmīgi atšķirās no normālā sadalījuma. Saskaņā ar Manna-Vitnija kritēriju, statistiski nozīmīgas atšķirības starp grupām netika konstatētas ($p = 0,559$) (3.1. att.).



3.1. att. **Mugurkaula morfoloģisko izmaiņu skaits vienam pacientam FS un US grupā**

Muguras sāpju ilguma pazīme variēja diapazonā no 3 līdz 240 mēnešiem. Variāciju amplitūda sastāda 237 (t.i., $240 - 3$) mēnešus, bet pusei no FS grupas pacientiem minētās pazīmes vērtība nepārsniedza 36 mēnešus, US grupā – 30,5 mēnešus. Vidējā pazīmes vērtība FS grupai bija 58 mēneši, US grupā – 59,32 ($p = 0,437$).

Vidēja muguras sāpju intensitāte pirms procedūras uzsākšanas (NRS 0) bija līdzīga, bez atšķirībām: $7,52 \pm 0,99$ FS grupā un $7,32 \pm 1,35$ US grupā ($p = 0,287$). Abās grupās sāpju intensitāte pēc katras blokādes salīdzinājumā ar pirms terapijas uzsākšanas NRS līmeni mainījās līdzīgi. NRS 4 izmaiņas mēneši pēc terapijas kursa sastādīja vidēji 54%(FS) un 52%(US) un pēc trīs mēnešiem (NRS 5) — 47,5%(FS) un 43%(US).

Statistiski nozīmīgs **sāpju intensitātes kritums ($\geq 50\%$)** bija pēc 1. blokādes FS grupā 25% un US 32% pacientiem ($p = 0,531$), pēc 2. blokādes sāpes mazinājās FS grupā 50% un US grupā 52% pacientiem ($p = 1,000$), pēc 3. blokādes FS grupā 71% un US grupā 64% pacientiem ($p = 0,544$). Vienu un trīs mēnešus pēc terapijas kursa nozīmīgi sāpes mazinājās FS 73% un US 68% ($p = 0,679$) grupās pacientiem un FS 55% un US 55% ($p = 1,000$) attiecīgi (3.3. tabula).

Numeriskas analoģu skalas (NRS) rādītāju dinamika dažādos**pētījuma posmos**

Pētījuma posms	FS (n = 56)	US (n = 56)	p
	Vidējais ± SN	Vidējais ± SN	
NRS 0	7,52 ± 0,99	7,32 ± 1,35	0,287
Pēc 1. blokādes	4,98 ± 1,48	4,82 ± 1,67	0,693
Izmaiņas: NRS 1 ≥ 50%	14(25%)	18(32%)	0,531
Pēc 2. blokādes	4,38 ± 1,53	3,75 ± 1,77	0,064
Izmaiņas: NRS 2 ≥ 50%	28(50%)	29(52%)	1,000
Pēc 3. blokādes	3,45 ± 1,75	3,32 ± 1,74	0,783
Izmaiņas: NRS 3 ≥ 50%	40(71%)	36(64%)	0,544
Vienu mēnesi pēc terapijas kursa	3,52 ± 2,02	3,45 ± 1,91	0,699
Izmaiņas: NRS 4 ≥ 50%	41(73%)	38(68%)	0,679
Trīs mēneši pēc terapijas kursa	3,98 ± 2,34	4,09 ± 2,01	0,789
Izmaiņas: NRS 5 ≥ 50%	31(55%)	31(55%)	1,000

NRS (skaitliskā vērtība 11-ballu skalā), NRS 0 — pirms terapijas uzsākšanas, NRS 1 — pēc pirmās blokādes, NRS 2 — pēc otrās blokādes, NRS 3 — pēc trešās blokādes, NRS 4 — mēnesi pēc terapijas kursa, NRS 5 — trīs mēneši mēnesi pēc terapijas kursa; pacientu skaits n (%) atbilstoši pētāmāi grupai (FS, US); Vidējais lielums ± SN

Funkcionālās nespējas Osvestrija indeksa rādītāji apkopoti 3.4. tabulā.

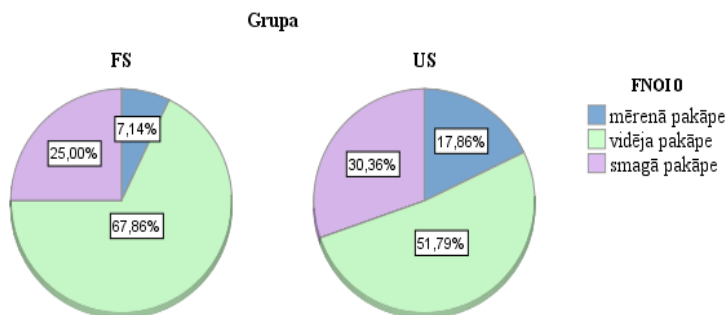
Funkcionālās nespējas Osvestrija indeksa rādītāji pētījuma posmos

Pētījuma posms	FS (n = 56)	US (n = 56)	p
	Vidējais ± SN	Vidējais ± SN	
Pirms terapijas uzsākšanas FNOI 0	55,41 ± 11,02	54,68 ± 13,09	0,815
Vienu mēnesi pēc terapijas kursa	30,80 ± 14,53	29,98 ± 14,02	0,501
Izmaiņas: FNOI 1 ≥ 50%	30(54%)	33(59%)	0,703
Trīs mēneši pēc terapijas kursa	33,05 ± 15,47	32,25 ± 15,48	0,784
Izmaiņas: FNOI 3 ≥ 50%	24(43%)	26(46%)	0,849

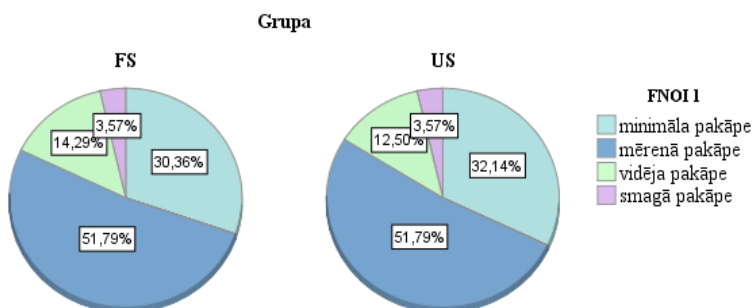
FNOI (skaitliskā vērtība 100-ballu skalā), FNOI 0 — pirms terapijas uzsākšanas, FNOI 1 — vienu mēnesi pēc terapijas kursa, FNOI 3 — trīs mēneši pēc terapijas kursa; pacientu skaits n (%) atbilstoši pētāmāi grupai (FS, US); Vidējais lielums ± SN

FNOI vidējo vērtību statistiskā nozīmīguma līmenis FS un US grupās visos gadījumos bija lielāks kā 0,05, kas norāda uz statistiski nozīmīgu atšķirību trūkumu salīdzināmajās grupās (3.4. tabula). **FNOI izmaiņas** mēneši pēc terapijas kursa (FNOI 1) sastādīja vidēji 45,5% FS grupā, un 30 pacientiem (54%) bija vismaz par 50% mazāks salīdzinājumā ar FNOI 0 pirms terapijas uzsākšanas, US grupā izmaiņas sastādīja vidēji 47,2%, un 33 pacientiem (59%) vismaz 50%. Saskaņā ar χ kvadrāta kritēriju, šīs atšķirības nav statistiski nozīmīgas ($p = 0,703$). Trīs mēnešus pēc terapijas kursa (FNOI 3) pacientu skaits, kuriem FNOI izmaiņas sastāda vismaz 50%, salīdzināmajās grupās sastāda 24 (43%) un 26 (46%), bet šīs atšķirības arī nav statistiski nozīmīgas ($p = 0,849$).

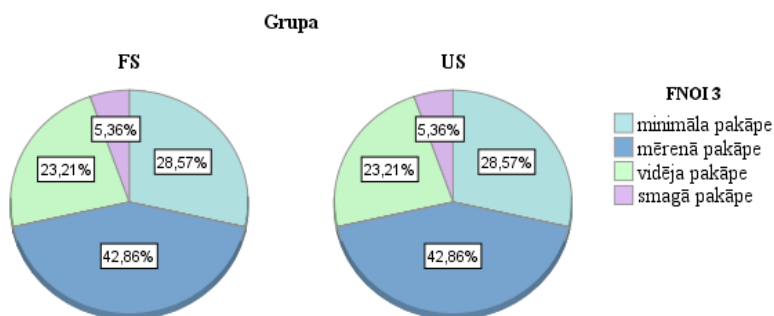
Abās pētāmajās grupās pirms procedūras uzsākšanas (FNOI 0) vislielākais pacientu skaits atbilda vidējai un smagai funkcionālās nespējas pakāpei bez statistiski nozīmīgām atšķirībām starp grupām ($p = 0,131$). Mēnesi pēc terapijas kursa (FNOI 1) abu pacientu grupās jau prevalēja minimālā un mērenā funkcionālās nespējas pakāpe ($p = 0,992$); trīs mēnešus pēc terapijas kursa (FNOI 3) joprojām vairumam bija minimālā un mērenā funkcionālās nespējas pakāpe ($p = 1,000$), un statistiski nozīmīgās atšķirības grupās netika konstatētas. (3.2.,3.3.,3.4. att.)



3.2. att. Funkcionālās nespējas Osvestrija indeksa pakāpes grupās pirms terapijas uzsākšanas



3.3. att. Funkcionālās nespējas Osvestrija indeksa pakāpes grupās vienu mēnesi pēc terapijas kursa



3.4. att. Funkcionālās nespējas Osvestrija indeksa pakāpes grupās trīs mēnešus pēc terapijas kursa

3.2. Procedūras veikšanas parametri

Statistiski nozīmīgas atšķirības tādu parametru kā **mugurkaula struktūru vizualizācija** pētāmajās grupās nebija novērojamas ($p = 0,352$). Vairumā gadījumu injekcijas tika veiktas paramediāni attiecībā pret mugurkaula viduslīniju unilaterālu sāpju ārstēšanai (**pieeja**) (3.5. tabula).

3.5. tabula

Procedūras raksturojumi

Rādītāji	FS (n = 56)	US (n = 56)	p
Vizualizācija (slikta/laba)	24/32 (43%/57%)	27/29 (48%/52%)	0,352
Pieeja (mediāna/paramediāna)	18/38 (32%/68%)	16/40 (29%/71%)	0,895

Pacientu skaits n (%)

Adatas punkciju skaits pētījuma posmos sniegts 3.6. tabulā.

3.6. tabula

Adatas punkciju skaits dažādos pētījuma posmos

Pētījuma posms	FS (n = 56)	US (n = 56)	p
	0/1	0/1	
1. blokāde	48/8 (82%/18%)	51/5 (91%/9%)	0,133
2. blokāde	52/4 (93%/7%)	52/4 (93%/7%)	1,000
3. blokāde	53/3 (95%/5%)	53/3 (95%/5%)	1,000

0 — adatas ievietošanas mēģinājums (adatas punkciju skaits) vienā līmenī, kuram seko veiksmīga epidurālās telpas punkcija, 1 — vairāk par vienu līmeni adatas ievietošanas mēģinājumi, kuram seko veiksmīga epidurālās telpas punkcija; pacientu skaits n (%)

Nav statistiski būtisku atšķirību **adatas punkciju skaita** vienā līmenī.

1. blokādes laikā viens adatas ievietošanas mēģinājums vienā līmenī bija nepieciešams FS grupā 48 (82%), bet US grupā — 51 (91%) pacientam ($p = 0,133$). Otrās blokādes laikā FS un US grupās epidurālās telpas punkcija pēc viena adatas ievietošanas mēģinājuma bija vienāda — 52 (93%) abu grupu pacientiem ($p = 1,000$). Trešās blokādes laikā veiksmīga epidurālās telpas punkcija vienā līmenī arī bija abās grupās vienāda — 53 (95%), ($p = 1,000$).

Procedūras parametru vidējās vērtības sniegtas 3.7. tabulā.

3.7. tabula

Procedūras parametru vidējās vērtības

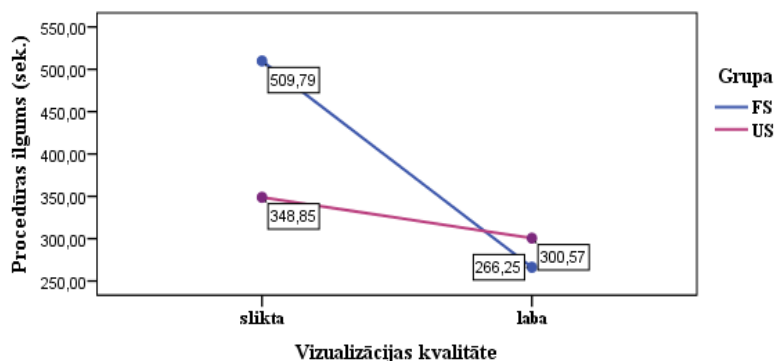
Procedūras parametri	FS (n = 56)	US (n = 56)	p
	Vidējais ± SN	Vidējais ± SN	
Procedūras ilgums (sek.)	370,63 ± 222,24	323,85 ± 114,71	0,644
Vizualizācijas ilgums (sek.)	127,92 ± 60,77	141,27 ± 47,57	0,026
Injekcijas ilgums (sek.)	242,70 ± 183,71	182,10 ± 84,63	0,033
Adatas punkciju skaits	0 [0—1]	0 [0—1]	0,338
Adatas virziena maiņu skaits	5,5 [4—8]	5 [3—6]	0,097

Vidējais lielums ± SN, mediāna [kvartiļa vērtības]

Vidējā trīs blokāžu **procedūras parametru** vērtība grupās nozīmīgi atšķīrās no normālā sadalījuma. Salīdzinošā analīze ļauj noteikt statistiski nozīmīgās vizualizācijas un injekcijas ilguma atšķirības FS un US grupās. US grupā vidējais vizualizācijas ilgums bija lielāks par vidējo vizualizācijas ilgumu FS grupā ($p = 0,026$). Pusei pacientu FS grupā vizualizācijas ilgums nepārsniedza 111 sek., kamēr injekcijas ilgums pusei pacientu bija lielāks par 181 sek. Turpretī pusei pacientu US grupā vizualizācijas ilgums bija nedaudz lielāks — 133 sek., bet injekcijas ilgums mazāks FS grupā un pusei pacientu mazāks par 147 sek. **Kopējā procedūras ilguma vidējā vērtība trijām blokādēm** grupās statistiski nozīmīgi neatšķīrās ($p = 0,644$). FS grupā pusei pacientu procedūras ilgums nepārsniedza 288 sek., US grupā — 283 sek. Procedūras ilguma kvartiļa amplitūda FS grupā — 90 sek., US grupā — 147 sek., bet šīs atšķirības nav statistiski nozīmīgas (3.7. tab.).

3.3. Procedūras parametru mijiedarbība

Izmantojot divu faktoru dispersijas analīzi, noteikta mijiedarbība starp **vizualizācijas kvalitātes (slikta/labā)** faktoru un **procedūras ilgumu** abās pacientu grupās. Turklāt tika konstatēta grupas un vizualizācijas faktoru statistiski nozīmīgā mijiedarbība šajā procesā ($p = 0,003$). **Vizualizācijas kvalitāte** ietekmēja procedūras ilgumu FS grupā, turklāt **labas vizualizācijas** gadījumā nozīmīgās procedūras ilguma atšķirības FS un US grupā netika konstatētas, bet **sliktas vizualizācijas** gadījumā procedūras ilgums bija lielāks FS grupā, un šādas atšķirības bija statistiski nozīmīgas (3.5. att.).



3.5. att. Vizualizācijas kvalitātes ietekme uz vidējo procedūras ilgumu grupās

3.4. Pacientu datu un procedūras parametru mijiedarbība

Korelāciju analīzes dati starp pacientu parametriem un procedūras parametriem sniegti 3.8. tabulā.

**Pacientu klīniski-demogrāfisko rādītāju un procedūras parametru
korelācijas analīze grupās**

Pacientu rādītāji Procedūras parametri	Vecums		Sāpju ilgums		Mugurkaula izmaiņu skaits	
	FS	US	FS	US	FS	US
Vizualizācijas ilgums	0,346**	0,115	0,253	0,071	0,249	0,132
Injekcijas ilgums	0,287*	0,333*	0,298*	0,122	0,086	0,306*
Procedūras ilgums	0,367**	0,221	0,298*	0,139	0,173	0,331*
Adatas punkciju skaits	0,455**	0,215	0,325*	0,146	0,452**	0,269*
Adatas virziena maiņu skaits	0,564**	0,295*	0,362**	0,012	0,428**	0,273*

* — korelācijas ar nozīmīguma līmeni $p < 0,05$ (nozīmīgās korelācijas)

** — korelācijas ar nozīmīguma līmeni $p < 0,01$ (augsti nozīmīgās korelācijas)

Korelāciju analīze ļauj konstatēt turpmāk minētās savstarpējās sakarības:

1. Starp mainīgo lielumu **“Vecums”** un visiem **procedūras parametriem** ir tieša nozīmīga sakarība FS grupā — jo vecāks pacients, jo lielāks procedūras veikšanas laiks un adatas punkciju un virziena maiņu skaits. Tiešās nozīmīgās sakarības US grupā novērojamas tikai starp vecumu un injekcijas ilgumu, starp vecumu un adatas virziena maiņu skaitu — jo vecāks pacients, jo ilgāks injekcijas ilgums un lielāks adatas virziena maiņu skaits;
2. Mainīgais lielums **“Sāpju ilgums”** ir saistīts gandrīz ar visiem **procedūras parametriem**, izņemot vizualizācijas ilgumu FS grupā — jo ilgāk pacientam novērojamas muguras sāpes, jo ilgāks procedūras veikšanas laiks, kā arī adatas punkciju un virziena maiņu skaits ievērojami lielāks. US grupā statistiski nozīmīgas sāpju ilguma un procedūras parametru savstarpējās sakarības netika novērotas ;
3. Mainīgais lielums **“Mugurkaula morfoloģisko izmaiņu skaits”** saistīts ar tādiem procedūras parametriem kā **adatas punkciju skaits** un **adatas virziena maiņu skaits** FS grupā — jo lielāks pacientam mugurkaula izmaiņu skaits, jo adatas manipulāciju skaits pieaug. US

grupā statistiski nozīmīgās savstarpējās sakarības novērotas arī starp injekcijas ilgumu un procedūras ilgumu.

3.5. Pacientu apakšgrupu analīze

Atkarībā no **procedūras parametru rādītājiem** divu posmu klasteru analīze ļāva sagrupēt pacientus divās vienveidīgās apakšgrupās. **Pirmajai apakšgrupai (PR_S)**, kurā iekļauti 33 pacienti (29,5%) no abām grupām, ir raksturīgi **sliktākie procedūras parametri**, jo tiem novērojams garāks procedūras veikšanas laiks un lielāks adatas manipulāciju skaits. **Otrajā apakšgrupā (PR_L)** tika iekļauti 79 pacienti (70,5%) no abām grupām ar **labiem procedūras parametriem**, un tiem bija raksturīgs īsāks vizualizācijas un injekcijas ilgums, bet adatas punkciju skaits – 0 jeb precīzs viens mēģinājums vienā spraugā visās trijās blokādēs (3.9. tabula).

FS grupā pie pirmās apakšgrupas ar sliktajiem procedūras parametriem pieskaitāmi 18 pacienti (32%), US grupā – 15 pacienti (27%). Otrajai apakšgrupai FS grupā atbilda 38 pacienti (68%), US grupā – 41 pacients (73%). Saskaņā ar *Chi-Square* testu, šīs atšķirības nav statistiski nozīmīgas ($p = 0,339$). Vidējās procedūras parametru vērtības izdalītajās apakšgrupas FS un US grupās sniegtas 3.9. tabulā.

3.9. tabula

Vidējās procedūras parametru vērtības izdalītajās apakšgrupās

Procedūras parametri	PR_S (n = 33)	PR_L (n = 79)
	Vidējais $\pm$ SN	Vidējais $\pm$ SN
Vizualizācijas ilgums (sek.)	179,34 $\pm$ 67,52	115,91 $\pm$ 34,53
Injekcijas ilgums (sek.)	333,69 $\pm$ 212,61	161,73 $\pm$ 59,90
Procedūras ilgums (sek.)	513,84 $\pm$ 243,79	277,65 $\pm$ 62,13
Adatas punkciju skaits	0,30 $\pm$ 0,19	0
Adatas virziena maiņu skaits	2,69 $\pm$ 0,75	1,44 $\pm$ 0,72

PR_S — apakšgrupā sliktiem procedūras parametriem PR_L — apakšgrupā labiem procedūras parametriem; Vidējais lielums $\pm$ SN

Pacientu klīniski-demogrāfisko rādītāju vidējās vērtības izdalītajās apakšgrupās FS un US grupās sniegtas 3.10. tabulā.

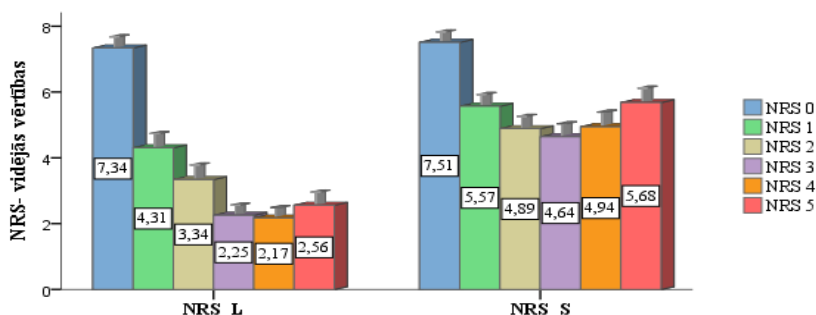
3.10. tabula

Pacientu klīniski-demogrāfisku rādītāju vērtības atbilstoši procedūras parametriem izdalītajās apakšgrupās

Grupa	Rādītājs	PR_S (n = 33)	PR_L (n = 79)	P
		Vidējais ± SN	Vidējais ± SN	
FS	Vecums (gadi)	76,28 ± 5,76	65,89 ± 10,29	0,001
	Sāpju ilgums (mēn.)	93,50 ± 85,51	41,18 ± 43,08	0,030
	Mugurkaula izmaiņu skaits	5,28 ± 0,96	4,47 ± 1,16	0,019
US	Vecums (gadi)	72,20 ± 9,59	68,02 ± 10,28	0,118
	Sāpju ilgums (mēn.)	72,93 ± 68,82	54,34 ± 67,03	0,197
	Mugurkaula izmaiņu skaits	5,20 ± 1,21	4,80 ± 1,05	0,282

PR_S — apakšgrupā ar sliktiem procedūras parametriem PR_L — apakšgrupā ar labiem procedūras parametriem. Vidējais lielums ± SN

Sāpju intensitātes izmaiņu analīze atkarībā no NRS rādītājiem ļāva sagrupēt pacientus divās vienvērtīgās apakšgrupās. Pirmajā no izdalītajām apakšgrupām (NRS_L) tika iekļauti 59 pacienti (52,7%), kuriem bija raksturīgi sāpju intensitātes mazināšanas labāki rādītāji, jo NRS mazinājās vidēji par 42% pēc pirmās blokādes un sasniedza 69,5% pēc trešās blokādes, bet trīs mēnešus pēc terapijas kursa sāpju samazināšanās līmenis joprojām bija par 64,5% zemāks salīdzinājumā ar izejas rādītājiem. Otrā apakšgrupa (NRS_S), kurā tika iekļauti 53 pacienti (47,3%), ir raksturojama ar sāpju intensitātes mazināšanās sliktākiem rādītājiem, jo NRS izmaiņas pēc pirmās blokādes sastādīja tikai 26%, pēc trešās blokādes 37,4% , bet pēc trīs mēnešiem tikai 23,75% no sākuma līmeņa (3.6. att.).



3.6. att. Sāpju intensitātes rādītāji pacientiem izdalītajās apakšgrupās, dažādos pētījuma posmos

NRS 0 — pirms terapijas uzsākšanas, NRS 1 — pēc pirmās blokādes, NRS 2 — pēc otrās blokādes, NRS 3 — pēc trešās blokādes, NRS 4 — vienu mēnesi pēc terapijas kursa, NRS 5 — trīs mēnešus pēc terapijas kursa, NRS_L — apakšgrupā ar maksimālām NRS vērtību izmaiņām, NRS_S — apakšgrupā ar minimālām NRS vērtību izmaiņām

FS grupā pie pirmās no izdalītajām apakšgrupām (NRS_L) pieskaitāmi 29 pacienti (51,8%), bet US grupā 30 pacienti (53,6%). Pie otrās apakšgrupas FS grupā ir pieskaitāmi 27 pacienti (48,2%), bet US grupā – 26 pacienti (46,4%) un šīs atšķirības nav statistiski nozīmīgas ($p = 0,850$).

Pacientu klīniski-demogrāfisko rādītāju vidējās vērtības atbilstoši sāpju intensitātes izmaiņām izdalītajās apakšgrupās FS un US grupās sniegtas 3.11. tabulā.

3.11. tabula

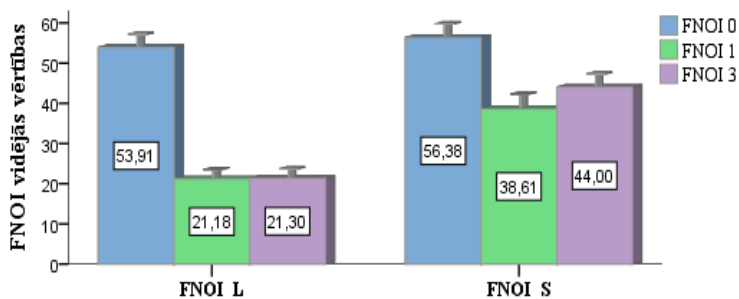
Pacientu klīniski-demogrāfiskie rādītāji atbilstoši sāpju intensitātes izmaiņām izdalītajās apakšgrupās

Grupa	Rādītāji	NRS_L	NRS_S	P
		Vidējais $\pm$ SN	Vidējais $\pm$ SN	
FS	Vecums (gadi)	66,83 $\pm$ 10,45	71,81 $\pm$ 9,60	0,091
	Sāpju ilgums (mēn.)	40,31 $\pm$ 46,37	77,00 $\pm$ 75,28	0,040
	Mugurkaula izmaiņu skaits	4,48 $\pm$ 1,24	5,00 $\pm$ 1,00	0,106
US	Vecums (gadi)	68,37 $\pm$ 10,78	70,04 $\pm$ 9,59	0,537
	Sāpju ilgums (mēn.)	53,00 $\pm$ 66,74	66,62 $\pm$ 68,72	0,419
	Mugurkaula izmaiņu skaits	4,80 $\pm$ 1,16	5,04 $\pm$ 1,04	0,413

NRS_L — apakšgrupā ar maksimālām NRS vērtību izmaiņām, NRS_S — apakšgrupā ar minimālām NRS vērtību izmaiņām, vidējais lielums $\pm$ SN

FS grupā konstatēta ārstēšanas (pretsāpju) efektivitātes statistiski nozīmīga atkarība no tādiem pacientu parametriem kā sāpju ilgums ($p < 0,05$) un vecums (statistikās tendences līmenī). US grupā ārstēšanas efektivitātes statistiski nozīmīgā sakarība ar pacientu raksturojumiem netika konstatēta.

FNOI izmaiņu analīze ļāva izdalīt divas vienveidīgas apakšgrupas. Turklāt lielāka diskriminantā spēja ir FNOI 3 izmaiņām trīs mēnešus pēc terapijas kursa. Pirmajā no izdalītajām apakšgrupām (FNOI_L) šīs izmaiņas sastādīja vidēji 61% salīdzinājumā ar pirms terapijas uzsākšanas izmērīto sākotnējo FNOI 0 vērtību, kamēr otrajā apakšgrupā (FNOI_S) attiecīgā vērtība bija 21% no sākotnējā rādītāja. Apakšgrupas, kas izdalītas pēc vienu mēneši pēc terapijas kursa, FNOI izmaiņas sastādīja atbilstoši 61% un 32%. Turklāt pirmajā apakšgrupā nenovēroja FNOI nozīmīgas atšķirības vienu (FNOI 1) un trīs (FNOI 3) mēnešus pēc terapijas kursa, kamēr otrajā apakšgrupā FNOI vidējās vērtības trīs mēnešus pēc terapijas kursa bija lielākas nekā mēneši pēc terapijas kursa, un šīs atšķirības ir statistiski nozīmīgas ($p < 0,001$) (3.7. att.).



3.7. att. **Funkcionālās nespējas Osvestrija indeksa vidējās vērtības atbilstoši FNOI izmaiņām izdalītajās apakšgrupās dažādos pētījuma posmos**

FNOI 0 — pirms terapijas uzsākšanas, FNOI 1 — vienu mēneši pēc terapijas kursa, FNOI 3 — trīs mēnešus pēc terapijas kursa; FNOI_L — apakšgrupā ar maksimālām FNOI vērtību izmaiņām, FNOI_S — apakšgrupā ar minimālām FNOI vērtību izmaiņām

FS grupā pie pirmās no izdalītajām apakšgrupām piederēja 27 pacienti (48%), US grupā — 29 pacienti (52%). Pie otrās apakšgrupas FS grupā ir pieskaitāmi 29 pacienti (52%), US grupā — 27 pacienti (48%) un šīs atšķirības nav statistiski nozīmīgas ($p = 0,425$).

3.6. Komplikācijas

Novēroto komplikāciju biežums procedūras laikā un diennakts laikā pēc procedūras abās pacientu grupās sniegts 3.12. tabulā.

3.12. tabula

Komplikācijas	FS (n = 56)						US (n = 56)					
	Procedūras laikā			24 st pēc procedūras			Procedūras laikā			24 st pēc procedūras		
	1bl.	2bl.	3bl.	1bl.	2bl.	3bl.	1bl.	2bl.	3bl.	1bl.	2bl.	3bl.
Vazovagālās (svīšana, slikta dūša)	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Sāpju pastiprināšanās	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sāpes injekcijas vietā	1	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Asinsvadu punkcija	0	0	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Sejas pietvīkums	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Spinālās telpas punkcija	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pētījuma laikā nopietnas komplikācijas netika novērotas. Vazovagālo komplikāciju, sāpju pastiprināšanās, sāpju injekcijas vietā, asinsvadu punkcijas un sejas pietvīkuma biežums bija līdzīgs abās grupās. Vienam pacientam FS grupā novēroja intratekālo kontrastvielas injekciju, visos pārējos gadījumos tika apstiprināta kontrastvielas izplatība epidurālajā telpā.

4. DISKUSIJA

Darba mērķis bija pierādīt, ka veicot epidurālās pretsāpju blokādes pacientiem ar mugurkaula deģeneratīvajām slimībām pēc ultrasonoskopiskās mugurkaula vizualizācijas, procedūras tehniskie un iznākuma rādītāji ir līdzvērtīgi fluoroskopijas kontrolē veikto blokāžu rādītājiem.

Pētījuma gaitā tika ievākti dati par pacientu slimības ilgumu, mugurkaula deģeneratīvajām izmaiņām, sāpju un funkcionālās nespējas pakāpes lielumiem, ka arī procedūras veikšanas parametriem. Balstoties uz pacientu klīniski-demogrāfiskajiem parametriem un procedūras parametriem, un izmantojot divu posmu klasteru analīzi tika izveidotas pacientu apakšgrupas, kuras bija iespējams sīkāk salīdzināt pielietoto procedūru kvalitāti un efektivitāti.

Šim pētījumam izvēlēto pacientu klīniskajiem raksturojumiem un procedūras parametriem ir svarīga loma procedūras efektivitātes un tehniskās kvalitātes noteikšanā, kura aprakstīta vairākos pētījumos. Ir pierādīts, ka procedūras efektivitāti var noteikt pēc tādiem klīniskiem raksturojumiem ka muguras sāpju intensitātes un funkcionālas nespējas pakāpes mazināšanas. Muguras sāpju ilguma diapazons un mugurkaula jostas daļas morfoloģisko izmaiņu veidu precizēšana deva iespēju sīkāk izanalizēt epidurālo blokāžu efektivitāti, izmantojot divu veidu vizualizācijas metodes.

Atbilstoši darba uzdevumiem pētījuma rezultātā ir iegūti un statistiski apstrādāti 112 muguras sāpju pacientu demogrāfiskie, klīniskie un procedūras parametru dati. Pirmo reizi Latvijā EB veiktas pēc mugurkaula ultrasonoskopiskas vizualizācijas metodes pielietošanas.

Pacientu demogrāfiskie, klīniskie un procedūras parametri analizēti gan kopējā pētījuma grupā, gan salīdzināti izdalītās apakšgrupās. Kopējais pētījuma populācijas vidējais vecums bija 69 gadi. Analizējot dzimumu, tika noteikts, ka grupās dominē sievietes (sievietes 82 %, vīrieši 23 % no visiem pacientiem) ar

ķermeņa masas indeksu, kas atbilst kategorijai “korpulents” (31 kg/m²). Šie novērojumi daļēji apstiprina iepriekšējās publikācijās ziņoto par to, ka no sāpēm vairāk cieš sievietes un deģeneratīvas izmaiņas mugurkaulā ir visbiežāk novērojamā patoloģija pēc 60 gadiem [3]. Faktu, ka pētāmajās grupās prevalē pacienti ar lieko svaru, var izskaidrot ar to, ka Latvijas populācijā biežāk sastopami cilvēki ar lieko svaru, jo ir zināms fakts ka sāpes veicina pacientu mazkustīgumu un svara pieaugumu.

Tuklums var samazināt attēla kvalitāti spinālās sonoskopijas laikā, jo papildu taukaudu slānis var samazināt ultraskaņas pārnesei, kā rezultātā ultraskaņas stars izkliedējas audos un palielinās kopējais skenēšanas dziļums. Vidējais KMI pētījumos bija 18,5 (1,2) kg/m². Vecumam arī var būt sava loma, jo vidējā neiroaksiālo struktūru saskatāmība pētījumā, kurā tika iesaistīti arī jaunāki brīvprātīgie, bija ievērojami lielāka salīdzinājumā ar nesenu pētījumu, kurā tika iesaistīti vecāki pacienti (vidējais vecums 66,3 (21,7) gadi) [22]. Pašlaik nav objektīvu datu par ar vecumu saistītām neiroaksiālo struktūru saskatāmības atšķirībām spinālajā sonoskopijā.

Vidējais muguras sāpju ilgums grupās bija 58 mēneši, kas atbilst slimības hroniskai stadijai. Mēs novērojām pacientus 3 mēnešus laikā, jo daudzos literatūras avotos tika secināts, ka epidurālās blokādes hronisku jostas daļas un apakšējo ekstremitāšu sāpju sindroma gadījumos ir efektīvas vidējā novērošanas termiņā (2 nedēļas līdz 3 mēnešiem), bet literatūrā ir maz informācijas par ilgtermiņa sāpju atvieglināšanu [23]. Mūsu pētījums demonstrē analgētisko efektivitāti un funkcionālā statusa uzlabošanos abās (US un FS) epidurālo blokāžu grupās viena mēneša laikā. Izvērtējot deģeneratīvās lumbālajās izmaiņas, kuru rezultātā veidojas nervu saknīšu iekaisums vairākos mugurkaula līmeņos, mēs konstatējām, ka tikai pusei no pacientiem pēc injekcijām bija stāvokļa uzlabošanās, kas ilga 3 mēnešus.

Minēto konstatēja arī *Briggs et al.*, kas vērtēja blokāžu efektivitāti, ārstējot sāpes pieaugušiem (60 gadus veciem un vecākiem) pacientiem, kuriem

diagnosticēja deģeneratīvo lumbālo muguras stenozī. Kopumā sāpju rādītāji šajā pētījumā būtiski uzlabojās mēneši pēc ārstēšanas. Trīs mēnešus pēc ārstēšanas arī tika konstatēta uzlabošanās, bet tā nebija tikpat ievērojama, kā pēc viena mēneša. Autors secināja, ka injicētiem pretsāpju preparātiem nav noturīga efekta, tomēr tie nodrošina noteiktu sāpju remdināšanu pat pēc 3 mēnešiem [24]. Pēc mūsu datiem, sāpju samazinājums un funkcionālās nespējas Osvestri indekss grupās pētījuma posmos neatšķiras.

Pašlaik nav vienprātības jautājumā par epidurālo injekciju minimālo un maksimālo skaitu gadā vai injicējamo pretiekaisuma preparātu apjomu [25]. Piedāvātais maksimālais injekciju skaits parasti ir trīs, un ieteicamais apjoms lumbālajā līmenī ir 5—10 ml tika, lai apskalotu bojāta nerva saknīti patoloģijas līmeņa tuvumā, kā arī blakus esošās, arī iekaisuma skartas nervu saknītes [26]. Mūsu pētījumā pacientiem tika veiktas 3 blokādes ar nolūku sasniegt optimālo terapeitisko efektu un neprovocēt steroīdu blakusefektu rašanos. Ievadītais atšķaidītā medikamenta apjoms bija 5 ml, ko izvēlējās, kā optimālu saskaņā ar literatūras datiem jostas līmenī, pielietojot interlaminālu ievadīšanas ceļu ar nolūku sasniegt vairākus patoloģijas līmeņus un priekšējo epidurālo telpu.

Pašlaik ieteikumos par lumbālo epidurālu blokādi adatu iesaka ievadīt fluoroskopijas kontrolē, bet vizualizācija būtu jāizmanto transforaminālo epidurālo blokāžu gadījumā, lai pēc iespējas minimizētu muguras smadzeņu, Adamkeviča artērijas vai nervu saknīšu bojājumu risku [27]. Steroīdu ievadīšanas līmenis mūsu pētījumā bija starp jostas L₄—L₅ un L₅—S₁ skriemeļiem kas sakrīt ar *Manchikanti et al.* [28] pētījumu, kurš norādīja, ka patoloģijas līmenis visbiežāk atrodas starp minētām spraugām. Veicot injekcijas šajos līmeņos, mēs izvairījāmies no riska punktēt Adamkeviča (*Adamkiewicz*) artēriju, kura atrodas L₁—L₂ starpskriemeļu līmenī.

Vienpusējie vai abpusējie muguras sāpju simptomi ir atkarīgi no mugurkaula segmenta un puses, kura ir iesaistīta patoloģiskajā procesā. Fluoroskopijas kontrolēto injekciju grupā abpusējo sāpju gadījumā mēs

izmantojām mediālo pieeju, bet vienpusēju sāpju gadījumos tika izmantota paramediālā pieeja, kā aprakstīts iepriekšējos pētījumos [26]. Ultrasonoskopiskā grupā šķersvirziena mediālā mugurkaula vizualizācija tika pielietota abpusējo sāpju gadījumos, bet paramediālā garenvirziena slīpā — vienpusējo sāpju gadījumos [29].

Mūsu pētījumā kopējais procedūras veikšanas laiks grupās neatšķīrās, jo injekcijas laiks bija ilgāks FS grupā. Veicot EB fluoroskopijas grupā, mēs izmantojām tuneļa vizualizācijas (*tunnel vision*) metodi, blokādes laikā virzot adatu paralēli rentgenstara virzienam, kas pagarināja injekcijas laiku un atbilstoši līdzsvaroja kopējo procedūras laiku abās grupās [30]. Pētījumā arī tika konstatēta sakarība starp mugurkaula struktūru vizualizācijas kvalitāti un injekcijas veikšanas veiksmīgumu. Mugurkaula struktūru sliktas vizualizācijas gadījumā procedūras ilgums statistiski nozīmīgi pieaug tikai FS grupā ($p = 0,003$), bet US grupā slikta vizualizācija nepagarina procedūras parametru ilgumu. Tas nozīmē, ka pacientiem ar smagām mugurkaula izmaiņām, kad pastāv aizdomas par blokādes veikšanas tehniskajām grūtībām, nav obligāti jāizvēlas fluoroskopiskā kontrole, bet pacientus var sūtīt uz blokādi ultrasonoskopijas kontrolē.

Chin et al., pētot pacientus ar sarežģītiem anatomiskajiem orientieriem un ķermeņa masas indeksu lielāku kā 35 kg/m^2 , kas tika atlasīti spinālajai anestēzijai, ziņoja par veiksmīgu adatas ievadīšanu spinālajā telpā pēc pirmā mēģinājuma 65% pacientu, izmantojot ultraskaņas kontrolēto metodi, un pirmo adatas cauriešanu 27% pacientu [31]. Mūsu pētījumā pirmā adatas ievadīšana bija veiksmīga atbilstoši 73% (FS) un 80% (US) pacientu un pirmā adatas cauriešana bija veiksmīga atbilstoši 18% (FS) un 27% (US) pacientu, bez būtiskām atšķirībām starp grupām.

Grau et al. pētīja kopējo adatas ievietošanas mēģinājumu skaitu pacientu mugurā, nosakot neuroaksiālās punkcijas izdošanos pēc mugurkaula izmeklēšanas ar ultraskaņu jauniem pacientiem ar patoloģisku mugurkaula

anatomiju vai pēc mugurkaula ķirurģiskas operācijas [32]. Autori konstatēja, ka vidējais atkārtotu adatas ievadīšanas mēģinājumu skaits bija $1,5 \pm 0,9$, bet vecākiem korpulentiem pacientiem atkārtotu adatas ievadīšanas mēģinājumu skaits bija lielāks [31]. Mūsu pētījumā pacientiem ar muguras deģeneratīvām izmaiņām un lieko svaru atkārtotu adatas ievadīšanas mēģinājumu skaits daļēji aklo ultraskaņas kontrolēto epidurālo injekciju gadījumā nebija lielāks kā grupā, kurā veica adatas fluoroskopisko vizualizāciju reālajā laikā.

Vecākiem pacientiem visbiežāk novērojamās deģeneratīvās izmaiņas mugurkaulā ir spondiloze, spondiloartoze un spināla kanālā stenoze, kas provocē sāpes un funkcionālo nespēju, un kā rezultātā samazina dzīves kvalitāti [33].

Lumbālās injekcijas parasti pielieto ārstējot muguras jostas daļas sāpes ar vai bez radikulopātijas, kā arī deģeneratīvo mugurkaula slimību dēļ izraisītās sāpes, ieskaitot lumbālo spinālo stenozi. Mūsu pētījumā pacientiem šīs izmaiņas tika konstatētas 60 līdz 100% pacientu, kaut gan literatūrā aprakstīti gadījumi, kad minētās izmaiņas bija konstatētas arī asimptomātiskiem pacientiem [8]. Lai noteiktu procedūras parametru atkarību no pacientu klīniski-demogrāfiskajiem rādītājiem grupās veikta korelācijas analīze, izmantojot šādus lielumus: vecums, sāpju ilgums, mugurkaula morfoloģisko izmaiņu skaits, vizualizācijas ilgums, injekcijas ilgums, procedūras ilgums, adatas punkciju skaits, adatas virziena maiņu skaits. Balstoties uz korelācijas analīzē iegūtajiem datiem, US pacientu grupā konstatēta šāda sakarība: jo vecāks pacients, jo garāks ir injekcijas ilgums un lielāks adatas virziena maiņu skaits. Procedūras parametrus ietekmē arī mugurkaula morfoloģisko izmaiņu skaits, un jo lielāks pacienta mugurkaula izmaiņu skaits, jo ilgāka procedūra, lielāks adatas punkciju un virziena maiņu skaits. Arī FS grupā procedūras parametri ir atkarīgi no vecuma, sāpju ilguma un mugurkaula morfoloģisko izmaiņu skaita.

Kopumā pretsāpju EB procedūru raksturo tādi savstarpēji saistīti parametri kā vizualizācijas ilgums, injekcijas ilgums, procedūras ilgums, adatas punkciju jeb ievadīšanas mēģinājumu skaits, adatas virziena maiņu skaits. Analizējot procedūras ar lielākām šo parametru vērtībām iedala atsevišķā apakšgrupā. Akarībā no procedūras parametru, sāpju intensitātes un funkcionālās nespējas rādītājiem, mēs sagrupējam pacientus divās vienveidīgās apakšgrupās. Pirmajai apakšgrupai ir raksturīgi sliktāki procedūras parametri, jo tiem novērojams garāks procedūras veikšanas laiks un lielāks adatas manipulāciju skaits; sāpju intensitātes mazināšanās sliktāki rādītāji, jo NRS rādītāji pēc trīs mēnešiem bija mazinājušies tikai par 24% un FNOI izmaiņas trīs mēnešus pēc terapijas kursa — tikai par 21%. Turpretī otrajā apakšgrupā tika iekļauti pacienti no abām grupām ar labiem procedūras parametriem, un tiem ir raksturīgs īsāks procedūras veikšanas laiks, bet adatas punkciju skaits — vienā līmenī visās trijās blokādēs. Šiem pacientiem NRS mazinājās vidēji par 65 % trīs mēnešus pēc terapijas kursa un funkcionālās nespējas izmaiņas pēc trīs mēnešiem pēc terapijas kursa sastāda vidēji 61% salīdzinājumā ar pirms terapijas uzsākšanas izmērīto sākotnējo vērtību. Gan FS, gan US grupās pie abām apakšgrupām pieskaitāms vienāds pacientu daudzums un šīs atšķirības nav statistiski nozīmīgas ($p > 0,05$). FS grupā ir konstatēta procedūras parametru un ārstēšanas efektivitātes statistiski nozīmīga atkarība no tādiem pacientu parametriem kā sāpju ilgums un vecums ($p < 0,05$). US grupā ārstēšanas efektivitātes statistiski nozīmīga sakarība ar pacientu klīniski-demogrāfiskajiem raksturojumiem netika konstatēta.

US grupā salīdzinājumā ar FS grupu netika atrasta statistiski nozīmīgā atšķirība starp pacientu klīniskajiem raksturojumiem un procedūras parametriem ($p = 0,235$) atbilstoši mugurkaula morfoloģisko izmaiņu skaita un funkcionālās nespējas Osvestrija indeksa pakāpei un procedūras parametru rādītājiem izdalītājās apakšgrupās. Tas nozīmē, ka EB ar pirms injekcijas ultrasonografisku mugurkaula vizualizāciju var veikt pacientiem ar vidēju un

smagu funkcionālās nespējas pakāpi un vairākiem mugurkaula izmaiņu veidiem nepasliktinot procedūras parametrus (procedūras ilgumu, adatas punkciju un virziena maiņu skaitu).

Visi epidurālo steroīdu injekciju veidi var izraisīt komplikācijas un negatīvus efektus. Savā pētījumā mēs neesam konstatējuši nopietnas komplikācijas, bet novērojām dažus blakusefektus, kas atbilst iepriekšējiem rezultātiem [34].

Abbasi et al. apkopoja literatūru par komplikācijām pēc interlaminārajām epidurālajām injekcijām un konstatēja, ka rādītāji variē no 0% līdz 16,8%. Autori arī secināja, ka komplikāciju risks ir mazāks, ja pirms — injekcijas mugurkaula vizualizāciju pacientam veic speciālisti ar lielāku pieredzi izmantojot fluoroskopiju [35].

Nelielas komplikācijas, tādas kā vazovagālās epizodes, sāpes injekcijas vietā un simptomu paasināšanās, kopumā novērojām 5 pacientiem FS un 6 pacientiem US grupā, un tās izzuda 24 stundu laikā.

Botwin et al. [36], pētot fluoroskopiskas interlaminārās kakla EB, ziņoja par sāpju pastiprināšanos kakla daļā 6,7% gadījumu, īslaicīgām galvas sāpēm, kas izzuda 24 stundu laikā — 4,6% gadījumu, vazovagālas reakcijas viņi novēroja 1,7% un sejas pietvīkumu — 1,5% pacientu. Pētot literatūras pārskatus un komplikācijas, kas saistītas ar EB, *Abbasi et al.* [35] ziņoja par sejas pietvīkumu (9,2%) un vazovagālam epizodēm (0% līdz 4%). Pēc EB sejas pietvīkuma sastopamība variē no 0,13 % līdz 28% [37] un simptomi izzūd 48 stundu laikā.

Mēs novērojām asinsvadu punkciju epizodes procedūras laikā 2 pacientiem FS grupā un 3 pacientiem US grupā. Intravazālā punkcija ir biežāk aprakstītā komplikācija, veicot transforaminālas EB (7,9%), salīdzinājumā ar citām epidurālām injekcijām, kas svārstās ap 0,5% jostas, 3,1% astes un 4% krūšu daļā [36], kaut gan *Manchikanti et al.* [37] savos agrākos pētījumos ziņoja par intravenozu adatas izvietošanu 14% no pacientiem.

Spinālās telpas punkcija pēc jostas interlaminārām epidurālām procedūrām tika novērota kopumā no 0,5% līdz 1% pacientu [36]. Spinālās telpas punkcija mūsu pētījumā notikusi vienam FS grupas pacientam ar ļoti smagu mugurkaula deformāciju un sliktu mugurkaula struktūru vizualizāciju.

Vairāk par komplikācijām tiek ziņots sievietēm nekā vīriešiem un pārsvara vecumā ap 70 gadiem [38].

Šis pētījums parādīja, ka interlaminārās epidurālās blokādes veiktas pēc ultrasonoskopiskas mugurkaula vizualizācijas ir precīzas, nodrošina pretsāpju efektu un funkcionālo uzlabošanos pacientiem ar deģeneratīvu muguras slimību izraisītām muguras jostas daļas sāpēm, un šādas injekcijas ir līdzvērtīgas ar fluoroskopijas kontrolētām injekcijām.

5. SECINĀJUMI

1. Veicot epidurālo blokādi pēc mugurkaula un injekcijas vietas ultrasonoskopiskas vizualizācijas, atsāpināšanas un funkcionālās nepietiekamības indeksa mazināšanas efekts ir līdzvērtīgs efektam, ko nodrošina tradicionāli fluoroskopijas kontrolē veiktajās blokādēs.
2. Epidurālās blokādes pēc ultrasonoskopiskas mugurkaula vizualizācijas ir iespējams veikt tikpat ātri kā fluoroskopiski kontrolētās blokādes, bet ar mazāku adatas virziena maiņu skaitu.
3. Ultrasonoskopija ir efektīva kontroles metode epidurālas blokādes nodrošināšanai pacientiem ar mugurkaula deģeneratīvajām slimībām. Pacientiem ar labiem demogrāfiskajiem un klīniskajiem rādītājiem un labiem procedūras parametriem ir labāka ārstēšanas efektivitāte abās grupās.

4. Pirms - punkcijas mugurkaula ultrasonoskopiska vizualizācija ir droša metode, pēc kuras netika novērotas nopietnas blaknes vai vēlīnās komplikācijas.

6. PRAKTISKAS REKOMENDĀCIJAS

Praktizējošiem ārstiem, balstoties uz pētījumā iegūtajiem datiem, var ieteikt turpmāk minēto.

1. Turpināt attīstīt pirms-punkcijas ultrasonoskopisku mugurkaula vizualizācijas metodi, veicot epidurālās blokādes.
2. Pielietot ultrasonoskopisku mugurkaula vizualizācijas metodi, ja pacients ir alerģisks pret kontrastvielām vai fluoroskopija nav pieejama.
3. Pielietot ultrasonoskopisku mugurkaula vizualizācijas metodi pacientiem ar mugurkaula deģeneratīvajam slimībām, kā arī pacientiem ar prognozējamām punkcijas grūtībām pirms epidurālās un spinālās anestēzijas veikšanas.

7. PROMOCIJAS DARBA APROBĀCIJA

Publikācijas par promocijas darbā tematu

1. **Evansa I.**, Vanags I., Logina I., A. Borgeat. Ultrasound versus fluoroscopic—guided epidural steroid injections in patients with degenerative spinal diseases // *European Journal of Anaesthesiology*, 2014; 31:1—6.
2. **Эванс И.**, Василевскис Э., Арон М., Панихин И., Сабельников О., Логина И., Ванагс И. Эффективность ультразвуковой визуализации позвоночника перед эпидуральным введением стероидов // *Anesteziologiya i Reanimatologiya (Anesthesiology and Intensive Care)*, 2012; 3:54—56.
3. **Evansa I.**, Vanags I., Vasilevskis E., Logina I., Aron M. Prospective experience with fluoroscopic controlled epidural steroid injections. Collection of Scientific Papers, Research articles in medicine & pharmacy: Rīga Stradiņš University, 2011; 51—55.
4. **Evansa I.**, Vasiļevskis E., Vanags I., Logina I. Interventional pain management using fluoroscopy and ultrasound imaging techniques. *Acta Chirurgica Latviensis* • 2010 (10/2); 102—106.

Sadaļa mācību grāmatā

Arons M., **Evansa I.**, Golubovska I., Miščuks A., Paņihins I., Vasiļevskis E. Invazīva sāpju terapija // Sadaļa grāmatā “Sāpes”, prof. Ināras Loginas redakcijā; Rīga: Medicīnas apgāds, 2013.

Publicētās tēzes par promocijas darbā tematu

1. **Evansa I.**, Vasilevskis E., Vanags I., Logina I., A. Borgeat. Outcomes of lumbar epidural steroid injections – a cohort study. 4th International symposium on regional anaesthesia and pain therapy 4th Croatian congress of regional anaesthesia and analgesia. Zagreb. **Periodicum biologorum 2011**; Vol 113, Suppl 1: p. 27.
2. **Evansa I.**, Aron M., Vasilevskis E., Panichin I., Vanags I., Logina I., Borgeat A. Lumbar interlaminar versus transforaminal steroid injections for unilateral radiculopathy. International symposium on regional anaesthesia and pain therapy 4th Croatian congress of regional anaesthesia and analgesia. Zagreb. **Periodicum biologorum 2011**:Vol 113, Suppl 1: p. 30.
3. **Evansa I.** Epidurālās steroīdu injekcijas ar un bez fluoroskopijas kontroles. Rīgas Stradiņa universitātes 2010. gada Zinātniskā konference. Tēzes. 91. lpp.

4. **Evansa I.,** Vasiļevskis E., Vanags I., Logina I. Does radiological control improve epidural injections tehnique? Advances and Trends in Regional anaesthesia and Pain Medicine. Rīgā. 2010.
5. **Evansa I.,** Vanags I., Logina I., Jagodzinska J. Long term efficacy of steroid epidural injections for low back and lower extremity pain. Advances and Trends in Regional anaesthesia and Pain Medicine. Rīga. 2010.
6. **Evansa I.,** Vanags I., Logina I. Effectiveness of pulsed radiofrequency treatment for pain relief in patients with chronic low back pain. Advances and Trends in Regional anaesthesia and Pain Medicine. Rīga. 2010.
7. **Evansa I.,** Vasiļevskis E., Vanags I., Logina I. Epidural steroid for low back pain: A prospective study of two years (2009/2010) in Pain department of Riga 2 nd hospital. 5th International Baltic Congress of Anaesthesiology and Intensive Care. Tartu. Estonia. Thesis. 2010; p. 101.
8. **Evansa I.,** Vasilevskis E. Epidurālās metilprednizolona blokādes efektivitāte pacientiem ar kombinētu lielo kājas locītavu un mugurkaula jostas daļas patoloģiju. Rīgas Stradiņa universitātes 2009. gada Zinātniskā konference. Tēzes. 235. lpp.

Prezentācijas par promocijas darbā tematu

1. **Evansa I.,** Vanags I., Logina I. Imaging-guided steroid injections: correlation between the characteristics of the patients and procedural indicators. Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine congress. Somija. 2013. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica 2013**; Vol 57, Supl 120: 4—5.
2. **Evansa I.,** Vanags I., Logina I., Borgeat A. Ultrasound-assisted versus Fluoroscopic-controlled epidural steroid Injections in patients with degenerative Diseases of the spine: a prospective, randomized, Single blind clinical study. 32. ikgadējais ESRA kongress. 2013.g. Anglija. **Regional Anesthesia and Pain Med 2013**; Vol 38, Nr. 5: E 141.
3. **Evansa I.,** Vasilevskis E., Aron M., Panichin I., Logina I., Vanags I., Borgeat A. Ultrasound – assisted versus fluoroscopic-controlled epidural steroid injections in patients with degenerative diseases of the spine. 31. ikgadējais ESRA kongress. 2012.g. Francija. „Best free paper”. **Regional Anesthesia and Pain Med 2012**; Vol 37, Nr. 7: E 179.
4. **Evansa I.,** Vasilevskis E., Aron M., Panichin I., Logina I., Vanags I. Moving from fluoroscopy to ultrasonography in neuraxial pain procedures. 6th International Baltic Congress of Anaesthesiology and Intensive Care. Lietuva. 2012.g.

5. **Evansa I.**, Vasilevskis E., Aron M., Panichin I., Logina I., Vanags I. Ultrasound for interventional pain procedures. III International Conference „Pain in Baltics”. Lietuva. 2012.
6. **Evansa I.**, Vasiļevskis E., Arons M., Paņihins I., Vanags I., Logina I. Ultrasonogrāfijas kontrolē veicamo pretsāpju epidurālo blokāžu pielietojums pacientiem ar mugurkaula deģeneratīvajam slimībām. 5. Latvijas Anesteziologu un reanimatologu nacionālais kongress. Liepāja. 2011; 15. lpp.
7. **Evansa I.**, Vasilevskis E., Logina I., Vanags I. Fluoroscopy as the gold standard of imaging for interventional pain procedures. II International Conference „Pain in Baltics”. Rīgā. 2010; p. 98.

8. LITERATŪRAS SARAKSTS

1. Logina I., Visocka S., Zirina I. Chronic pain problems in Latvia. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Sect.B. 2008;vol.62, N4/5:S97—S98.
2. Hoy D., Bain C., Williams G. et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain // *Arthritis Rheum.* 2012;64:2028Y2037.
3. Latvijas iedzīvotāju veselību ietekmējošo paradumu pētījums (FINBALT). Sabiedrības veselības aģentūra. [http://www.spkc.gov.lv/veselibu-ietekmejoso-paradumu-petijumi/\(sk.06.10.2011.\)](http://www.spkc.gov.lv/veselibu-ietekmejoso-paradumu-petijumi/(sk.06.10.2011.)).
4. The pain in Europe report. European Federation of IASP Chapters. Newsletter: Europe Against Pain, Winter 2007, Ed.17.
5. Logina I. Muguras sāpes. Nacionālais apgāds. 2006; 311—321.
6. Chou R., Baisden J., Carragee E. J. et al. Surgery for low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society Clinical Practice Guideline // *Spine*, 2009; 34(10): 1094—1096.
7. Rosenquist R. W., Benzon H. T., Connis R. T. et al. Practice Guidelines for Chronic Pain Management: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Chronic Pain Management and the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine // *Anesthesiology*. 2010; 112:810—33.
8. Davidson J., Robin G. Epidural injections in the lumbosciatic syndrome // *Br J Anaesth.* 1961;33:595—598.
9. Medical Dictionary, 27th Edition, Philadelphia and London: Saunders WB Company, 1985; 35.

10. Wang L. H., McKenzie-Brown A. M., Hord A. Handbook of C-arm fluoroscopy-guided spinal injections by Taylor & Francis Group, LLC 2006; 25—27.
11. Renfrew D. L., Moore T. E., Kathol M. H. Correct placement of epidural steroid injections: Fluoroscopic guidance and contrast administration // *Am J Neuroradiology*. 1991; 12:1003 – 1007.
12. Fredman B., Ben Nun M., Zohar E. Epidural steroids for treating “failed back surgery syndrome”: Is fluoroscopy really necessary? // *Anesthesia Analgesia*. 1999; 88: 367–372.
13. Cluff R., Mehio A. K., Cohen S. P. et al. The technical aspects of epidural steroid injections: a national survey. *Anesth Analg*. 2002 ;95(2):403—8.
14. Grau T., Leipold R. W., Horter J. et al. Paramedian access to the epidural space: the optimum window for ultrasound imaging // *J Clin Anesth*. 2001;13:213–217.
15. Grau T., Leipold R. W., Conradi R., Martin E. Ultrasound control for presumed difficult epidural puncture // *Acta Anaesthesiol Scand*. 2001; 45:766–771.
16. Gofeld M. Ultrasonography in Pain Medicine: A Critical Review // *Pain Practice*, Volume 8, Issue 4, 2008; 226–240.
17. Stiffler K. A., Jwayyed S., Wilber S. T., Robinson A. The use of ultrasound to identify pertinent landmarks for lumbar puncture // *Am J Emerg Med*. 2007;25:331–334.
18. Furness G., Reilly M. P., Kuchi S. An evaluation of ultrasound imaging for identification of lumbar intervertebral level // *Anaesthesia*. 2002; 57:277–280.
19. World Health Organization. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. Geneva, Switzerland: World Health Organization 1995. WHO Technical Report Series.
20. Klaastad O., Lilleas F. G., Rotnes J. S., Breivik H., Fosse E. Magnetic resonance imaging demonstrates lack of precision in needle placement by the infraclavicular brachial plexus block described by Raj et al // *Anesth Analg*. 1999;88:593–598.
21. Manchikanti L., Buenaventura R., Manchikanti K. et al. Effectiveness of therapeutic lumbar transforaminal epidural steroid injections in managing lumbar spinal pain // *Pain Physician*. 2012;15:E199—245.
22. Grau T., Leipold R. W., Conradi R., Martin E. Ultrasound control for presumed difficult epidural puncture // *Acta Anaesthesiol Scand*. 2001;

45:766–771.

23. Parr A., Diwan S., Abdi S. Lumbar interlaminar epidural injections in managing chronic low back and lower extremity pain: a systematic review // *Pain Physician*. 2009;12:163—188.
24. Briggs V. G., Li W., Kaplan M. S., Eskander M. S. et al. Injection treatment and back pain associated with degenerative lumbar spinal stenosis in older adults // *Pain Physician* 2010; 13:347—355.
25. Weinstein S. M., Herring S. A., Derby R. Contemporary concepts in spine care. Epidural steroid injections // *Spine*. 1995; 20:1842—6.
26. Abram S. E. Treatment of lumbosacral radiculopathy with epidural steroids // *Anesthesiology*. 1999; 91:1937—1941.
27. Murthy N. S., Maus T. P., Behrns C. L. Intraforaminal location of the great anterior radiculomedullary artery (artery of Adamkiewicz): A retrospective review. // *Pain Med*. 2010; 11:1756—1764.
28. Manchikanti L., Cash K. A., McManus D. al. Lumbar Interlaminar Epidural Injections in Central Spinal Stenosis: Preliminary Results of a Randomized, Double-Blind, Active Control Trial // *Pain Physician*. 2012; 15:51—63.
29. Karmakar M. K., Li X., Kwok W. H. et al. Sonoanatomy relevant for ultrasound-guided central neuraxial blocks via the paramedian approach in the lumbar region. *Br J Radiol*. 2012; 85(1015):262—9.
30. Abdi S., Datta S., Trescot A. M. et al. Epidural steroids in the management of chronic spinal pain: A systematic review // *Pain Physician*. 2007; 10:185—212.
31. Chin K. J, Perlas A., Chan V. et al. Ultrasound imaging facilitates spinal anesthesia in adults with difficult surface anatomic landmarks // *Anesthesiology*. 2011; 115:94—101.
32. Grau T., Leipold R. W., Conradi R., Martin E. Ultrasound control for presumed difficult epidural puncture // *Acta Anaesthesiol Scand*. 2001; 45:766—771.
33. Porter R. W. Spinal stenosis and neurogenic claudication // *Spine* 1996; 21:2046—2052.
34. Goodman B. S., Posecion L. W. F., Mallempati S. et al. Complications and pitfalls of lumbar interlaminar and transforaminal epidural injections // *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2008; 1:212—222.
35. Abbasi A., Malhotra G., Malanga G. et al. Complications of interlaminar cervical epidural steroid injections: A review of the literature // *Spine*.

2007; 32:2144—2151.

36. Botwin K. P., Castellanos R., Rao S. et al. Complications of fluoroscopically guided interlaminar cervical epidural injections // Arch Phys Med Rehabil. 2003; 84:627—633.
37. Manchikanti L., Malla Y., Wargo B. W. et al. A Prospective Evaluation of Complications of 10,000 Fluoroscopically Directed Epidural Injections // Pain Physician. 2012; 15: 131—140.
38. Cook T. M., Counsell D., Wildsmith J. Major complications of central neuraxial block: report on the Third National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists // British Journal of Anaesthesia. 102 (2): 179–90.

Pateicības

Izsaku lielu pateicību visiem tiem cilvēkiem, kas visdažādākajā veidā ir palīdzējuši un atbalstījuši manu pētniecisko darbu.

Vislielākā pateicība promocijas darba vadītājiem profesoram Indulim Vanagam un profesorei Inārai Loginai par profesionāli un cilvēciski bagātinošo sadarbību, konstruktīvo kritiku un vērtīgajām diskusijām, nesavtīgo dalīšanos profesionālajā pieredzē.

Paldies par atbalstu Rīgas 2. Slimnīcas direktoram Jānim Petronim un Anestezioloģijas nodaļas vadītājai Dzintrai Pūkai.

No sirds pateicos Balgrist Ortopēdijas Universitātes slimnīcas Anestezioloģijas klīnikas vadītājam profesoram Alainam Borgeatam par vērtīgām rekomendācijām.

Par metodiskiem ieteikumiem iegūto rezultātu statistiskā analīzē pateicos doc. Svetlanai Ignatjevai.

Pateicos kolēģiem par atsaucību, atbalstu un izpalīdzību ikdienas darba veikšanā.

Sirsnīgs paldies manai ģimenei un draugiem par iedrošinājumu, izpratni, atbalstu un pacietību darba tapšanas laikā.