



Ruta Jakušonoka

**KUSTĪBU UN BALSTA APARĀTA
TRAUMU ĀRSTĒŠANAS
FUNKCIONĀLĀ REZULTĀTA
NOVĒRTĒŠANA POLITRAUMU
GUVUŠIEM PACIENTIEM**

Promocijas darba kopsavilkums
medicīnas doktora zinātniskā grāda iegūšanai
Specialitāte – traumatoloģija un ortopēdija

Rīga, 2014



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE

Ruta Jakušonoka

KUSTĪBU UN BALSTA APARĀTA
TRAUMU ĀRSTĒŠANAS FUNKCIONĀLĀ
REZULTĀTA NOVĒRTĒŠANA
POLITRAUMU GUVUŠIEM PACIENTIEM

Promocijas darba kopsavilkums
medicīnas doktora zinātniskā grāda iegūšanai

Specialitāte – traumatoloģija un ortopēdija

Rīga, 2014

Promocijas darbs izstrādāts:

Rīgas Stradiņa universitātē, sadarbībā ar Nacionālo rehabilitācijas centru “Vaivari”, Rīgas Austrumu klīnisko universitātes slimnīcu un Traumatoloģijas un ortopēdijas slimnīcu.

Darba zinātniskie vadītāji:

Dr. med. asociētais profesors **Andris Jumiņš**,
Rīgas Stradiņa universitāte (Latvija)

Dr. med. vadošā pētniece **Zane Pavāre**,
Rīgas Stradiņa universitāte (Latvija)

Oficiālie recenzenti:

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

Dr. habil. med. profesors **Konstantīns Kalnbērzs**,
Latvijas Universitāte

MD PhD profesors **Aleksandrs Lerneris**,
Bar Ilana Universitāte (Izraēla)

Promocijas darba aizstāvēšana notiks 2014. gada 16. decembrī plkst. 16.00 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 Eiropas sociālā fonda projekta
“Atbalsts doktorantiem studiju programmas apguvei un zinātniskā grāda
ieguvei Rīgas Stradiņa universitātē” atbalstu
vienošanās Nr. 2009/0147/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/009.

Promocijas padomes sekretārs:

Dr. habil. med. profesors **Andrejs Skagērs**

SATURS

| | |
|---|----|
| DARBĀ LIETOTIE SAĪSINĀJUMI..... | 4 |
| IEVADS | 6 |
| Problēmas analīze un pētnieciskās tēmas raksturojums | 6 |
| Darba mērķis..... | 9 |
| Darba hipotēze | 11 |
| Darba zinātniskā novitāte..... | 12 |
| Autora personīgais ieguldījums | 12 |
| Darba struktūra | 12 |
| 1. MATERIĀLI UN METODES | 13 |
| 1.1. Darbā lietotās definīcijas..... | 13 |
| 1.2. Pacientu atlase..... | 14 |
| 1.3. Pacientu klīniskā ortopēdiskā un radioloģiskā izmeklēšana | 17 |
| 1.4. Instrumentālās gaitas analīzes metode | 18 |
| 2. REZULTĀTI | 21 |
| 2.1. Retrospektīvā pētījuma rezultāti politraumu guvušiem pacientiem ar kustību un balsta aparāta traumām..... | 21 |
| 2.2. Pētījuma rezultāti pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumu sekām pēc pārciestas politraumas | 22 |
| 2.3. Gaitas traucējumu smaguma salīdzinājums ar politraumas smaguma pakāpi | 31 |
| 3. DISKUSIJA | 34 |
| 3.1. Pētījuma saistība ar citiem literatūrā aprakstītajiem pētījumiem un ierobežojumi | 34 |
| 3.2. Kaulu lūzumu saaugšanas traucējumu iemesli pacientiem pēc politraumas | 37 |
| 3.3. Apakšējo ekstremitāšu klīniskās ortopēdiskās izmeklēšanas rezultātu novērtēšana pacientiem pēc politraumas | 38 |
| 3.4. Instrumentālā gaitas analīzē iegūto datu specifiskums funkcionālā rezultāta novērtēšanā pacientiem pēc politraumas..... | 39 |
| 3.5. Ieteikumi politraumu guvušu pacientu novērtēšanai agrīnā un attālā periodā pēc pārciestas politraumas..... | 40 |
| 4. SECINĀJUMI | 43 |
| 5. IZMANTOTĀ LITERATŪRA..... | 45 |
| PUBLIKĀCIJAS UN ZIŅOJUMI PAR PĒTĪJUMA TĒMU..... | 47 |
| PATEICĪBAS | 51 |

DARBĀ LIETOTIE SAĪSINĀJUMI

| | |
|---------|--|
| ABD | – abdukcija |
| ADD | – addukcija |
| AO | – Osteosintēzes asociācija (vācu val. <i>Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen</i>) |
| AVRS | – atbalsta virsmas reakcijas spēks (angļu val. <i>Ground reaction force – GRF</i>) |
| AVRS M | – maksimālais atbalsta virsmas reakcijas spēks uz mugurpusi balsta sākumā |
| AVRS P | – maksimālais atbalsta virsmas reakcijas spēks uz priekšpusi balsta beigās |
| AVRS V1 | – maksimālais atbalsta virsmas reakcijas spēks vertikāli balsta sākumā |
| AVRS V2 | – maksimālais atbalsta virsmas reakcijas spēks vertikāli balsta beigās |
| ĀR | – ārējā rotācija |
| BFL | – balsta fāzes laiks no gaitas cikla |
| BKO | – bojājumu kontroles ortopēdija (angļu val. <i>Damage control orthopaedics – DCO</i>) |
| CL | – ceļa locītava |
| FKI | – Funkcionālās kapacitātes indekss |
| FL | – fleksija |
| GC | – gaitas cikls |
| GL | – gūžas locītava |
| GT | – gaitas traucējumi |
| EVER | – eversija |
| EXT | – ekstensija |
| IER | – iekšējā rotācija |
| IGA | – trīs dimensiju instrumentālā gaitas analīze |
| INV | – inversija |
| ISS | – Ievainojumu smaguma skala (angļu val. <i>Injury severity score – ISS</i>) |
| JISS | – Jaunā ievainojumu smaguma skala (angļu val. <i>New injury severity score – NISS</i>) |

| | |
|------------------------------|--|
| NMP nodaļa | – slimnīcas neatliekamās medicīniskās palīdzības un pacientu uzņemšanas nodaļa |
| NMP traumu guvušam pacientam | – neatliekamā medicīniskā palīdzība traumu guvušam cietušajam (angļu val. <i>Advanced trauma life support – ATLS</i>) |
| NRC „Vaivari” | – Nacionālais rehabilitācijas centrs „Vaivari” |
| pFCI | – paredzamais Funkcionālās kapacitātes indekss |
| P | – neatkarīgu izlašu T-tests (P vērtība) |
| PL | – pēdas locītava |
| RAKUS | – Rīgas Austrumu klīniskā universitātes slimnīca |
| RPL | – Rīgas Stradiņa universitātes Rehabilitācijas fakultātes Rehabilitoloģijas pētnieciskā laboratorija |
| RSU | – Rīgas Stradiņa universitāte |
| SD | – standarta deviācija (standartnovirze) |
| SG | – soļa garums |
| SIS | – Saīsinātā ievainojumu skala (angļu val. <i>Abbreviated injury scale –AIS</i>) |
| SL | – subtalārā locītava |
| TOS | –Traumatoloģijas un ortopēdijas slimnīca |

IEVADS

Problēmas analīze un pētnieciskās tēmas raksturojums

Latvijā katru gadu tiek reģistrēts ievērojams skaits pacientu ar multiplām traumām (politraumām). Saskaņā ar Veselības ekonomikas centra datiem (22.03.2011.), 2008.gadā Latvijā reģistrēti 382 pacienti, 2009. gadā – 573 pacienti, 2010. gadā – 582 pacienti ar multiplām traumām. Biežākie multiplu traumu gūšanas iemesli ir transporta negadījumi (2009.gadā – 65% no visām multiplām traumām) un kritieni no augstuma. Vairāki pacienti cietuši sprādzienos. Tā kā Latvijā normatīvie akti nenosaka traumas smaguma reģistrēšanu traumu guvušiem pacientiem saskaņā ar Ievainojumu smaguma skalu (ISS) un Jauno ievainojumu smaguma skalu (JISS), politraumas definēšanu, pamatojoties uz ISS un JISS punktiem un politraumu guvušu pacientu uzskaiti, Latvijas slimnīcās nav vienotas politraumu guvušu pacientu uzskaites un reģistrācijas, un precīzs politraumu guvušo pacientu skaits gadā Latvijā nav zināms. Termins „politrauma” daudzās Latvijas slimnīcās tiek lietots attiecībā uz smagas traumas guvušiem pacientiem ar diviem vai vairākiem ievainojumiem, ja viens no tiem vai tie kopā var apdraudēt pacienta dzīvību. Viena no plaši pielietotajām ir Eiropas Traumas un neatliekamās ķirurģijas asociācijas sestā prezidenta, Cīrihes Traumatoloģijas universitātes profesora Otmara Trentza politraumas definīcija (2007): „Politrauma ir vairāku ievainojumu sindroms (NISS punkti \geq 17) ar sekojošām sistēmiskām reakcijām, kuras var novest pie attālu, primāri neievainotu, orgānu un dzīvībai svarīgu sistēmu funkciju traucējumiem”. (1) Politraumas izraisa augstas enerģijas traumas. Zināšanas par politraumu patoģenēzi palīdz izprast ne tikai agrīnu, bet arī vēlīnu kustību un balsta aparāta traumu izraisīto sarežģītumu attīstības iemeslus.

Traumas smaguma noteikšana un funkcionālā rezultāta novērtēšana pacientiem pēc pārciestas politraumas ar kustību un balsta aparāta traumām ir aktuāla problēma. Traumas smagums ietekmē gan mirstību, gan funkcionālo rezultātu vidējā un ilgtermiņa periodā pēc politraumas. Nozīmīgi uzlabojumi smagas traumas guvušu pacientu ārstēšanā pēdējos gadu desmitos ir iemesls ievērojamai politraumu guvušu pacientu mirstības samazināšanās tendencei. (2) Tomēr nemainīga paliek funkcionālā rezultāta uzlabošanas problēma pēc smagām kustību un balsta aparāta traumām. Politraumu guvušiem pacientiem, kuriem ir šīs traumas, ir sarežģīta un ilglaicīga funkcionālā atveseļošanās un funkcionālā rezultāta novērtēšana ir ļoti svarīga. (3) Pacientiem, kuriem ir sarežģīti pēdas kaulu lūzumi, apakšējo ekstremitāšu kaulu artikulāri lūzumi, lielo nervu bojājumi un pilnīgi saišu pārrāvumi, ir ilglaicīgi funkcionāli traucējumi apakšējām ekstremitātēm, neskatoties uz nelielu ISS punktu skaitu, jo šī skala paredz pacienta veselības stāvokļa novērtēšanai izmantot trīs dažādu ISS anatomisko apvidu smagāko traumu Saīsinātās ievainojumu skalas (SIS) punktu kvadrātu summu. Lai pilnveidotu traumu guvušu pacientu veselības stāvokļa novērtēšanu, īpaši pacientiem ar kustību un balsta aparāta traumām, ISS modificēta un izveidota JISS, kura apzīmē trīs lielāko SIS punktu kvadrātu summu jebkurā anatomiskā apvidū. Tāpēc, izmantojot JISS, var precīzāk novērtēt veselības stāvokļa smagumu un prognozēt rezultātu politraumu guvušiem pacientiem, īpaši tiem, kuriem ir vairākas kustību un balsta aparāta traumas. (4) Smagas traumas guvušu pacientu primārā novērtēšana pirmsslimnīcas etapā un slimnīcas neatliekamās medicīniskās palīdzības un uzņemšanas nodaļā (NMP nodaļa) ir būtisks pasākums, lai agrīni diagnosticētu, atbilstoši ārstētu gūtās traumas un uzlabotu attālo funkcionālo rezultātu. Augstas enerģijas izraisītu traumu gadījumos liela nozīme agrīnā un ilgtermiņa rezultāta iegūšanā ir mīksto audu bojājuma smagumam, un īpaša uzmanība jāpievērš smagu ekstremitāšu traumu primārās ķirurģiskās operācijas izvēlei un kvalitātei, kas nosaka ilgtermiņa rezultātu. Pacientiem pēc politraumas bieži

prioritāras ir citas neatliekamas operācijas un savlaicīgi var netikt veiktas agrīnas, veselības stāvoklim piemērotas ortopēdiskas operācijas, ievērojot bojājumu kontroles ortopēdijas (BKO) principus, kas samazinātu apakšējo ekstremitāšu vēlīnus funkcionālus traucējumus. (5) Ārsti, kuri ārstē politraumas guvušus pacientus slimnīcās, nereti saņem nepilnīgu informāciju par ārstēšanas vidēja perioda un ilgtermiņa funkcionālo rezultātu šiem pacientiem. (6) Mēs novērtējam apakšējo ekstremitāšu funkcionālo rezultātu politraumu guvušiem pacientiem vidējā periodā pēc traumas, jo šajā periodā iespējams efektīvāk analizēt un novērst vai samazināt apakšējo ekstremitāšu traumu seku izraisītos funkcionālos traucējumus, ja tie tiek identificēti. (7)

Veicot retrospektīvā materiāla analīzi, esam novērojuši, ka, diagnosticējot politraumu, netiek izmantoti ISS un JISS vienotie kritēriji politraumas definēšanai un JISS izvērtēšanai saistībā ar kustību un balsta aparāta traumu ārstēšanas taktiku. Dažādi tiek novērtēts vairākas traumas guvušu pacientu veselības stāvokļa smagums. Kopš 2009. gada RSU Ortopēdijas katedras studiju kursā ietverta zināšanu un prasmju apguve traumu guvuša pacienta primārā novērtēšanā saskaņā ar traumu guvuša cietušā primārās novērtēšanas (ABCDE) algoritmu, zināšanu apguve par ISS un JISS kritērijiem politraumas definēšanai un BKO principiem šo pacientu ārstēšanā. Smagas traumas un politraumas guvušu pacientu novērtēšana saskaņā ar ABCDE algoritmu tūlīt pēc nogādāšanas slimnīcas NMP nodaļā un turpmākajā agrīnajā periodā pēc politraumas samazina savlaicīgi nediagnosticētu ekstremitāšu traumu iespējamību un kustību un balsta aparāta funkcionālos traucējumus sakarā ar nediagnosticēto traumu sekām. (8) Tāpēc savlaicīga un pareiza ekstremitāšu izmeklēšana traumu guvušu pacientu primārās novērtēšanas laikā un lūzumu ārstēšana ir ļoti svarīga, neskatoties uz pacientu smago veselības stāvokli. Tomēr daudzi ārsti vēl joprojām ir slikti informēti par traumu guvušu cietušo primāro novērtēšanu, kritērijiem politraumas definēšanā,

ar to saistīto BKO principu pielietošanu un to nozīmi pacienta atveseļošanās gaitā.

Pēc izrakstīšanās no slimnīcas pacientiem ne vienmēr tiek sistemātiski novērtēts un analizēts kustību un balsta aparāta funkcionālais rezultāts. Funkcionālā rezultāta izpēte un novērtēšana ir svarīga, jo no tā ir atkarīga šo pacientu dzīves kvalitāte un atgriešanās darbā. Šāda analīze dod iespēju arī precīzāk plānot finansiālo līdzekļu izmantošanu smagas traumas guvušu pacientu ārstēšanā un to ekonomiju. Funkcionālā rezultāta novērtēšanā pacientiem attālā periodā pēc politraumas var izmantot klīniskās un instrumentālās izmeklēšanas metodes. Viena no instrumentālās izmeklēšanas metodēm ir trīs dimensiju instrumentālā gaitas analīze (IGA). Šo metodi pielieto, lai novērtētu visas gaitas cikla (GC) fāzes un identificētu gaitas traucējumu (GT) iemeslus. Apakšējo ekstremitāšu funkcionālā rezultāta novērtēšana vidējā periodā pēc traumas, izmantojot IGA, dod iespēju izvērtēt saistību starp traumas smagumu un veikto ārstēšanu, kā arī plānot rehabilitācijas pasākumus.

Pētījuma tēma ir aktuāla, jo tā skar dažādu specialitāšu ārstniecības personas, kuras veic politraumu guvušu pacientu ārstēšanu un rehabilitāciju.

Šajā pētījumā analizēts ārstēšanas funkcionālais rezultāts pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumu sekām vidējā periodā pēc pārciestas politraumas, iegūtie dati salīdzināti ar apakšējo ekstremitāšu klīniskās ortopēdiskās izmeklēšanas un IGA parametriem veselu brīvprātīgo kontroles grupai, pacientiem noteikta politraumas smaguma pakāpe, sakarība starp ISS, JISS un GT smagumu.

Darba mērķis

Novērtēt ārstēšanas funkcionālo rezultātu pacientiem vidējā termiņā pēc pārciestas politraumas ar apakšējo ekstremitāšu traumu sekām.

Darba uzdevumi

1. Veikt retrospektīvā materiāla analīzi, izmantojot slimības vēstures divās Rīgas slimnīcās – Rīgas Austrumu klīniskās universitātes slimnīcas (RAKUS) klīnikas „Gaiļezers” Traumatoloģijas un ortopēdijas nodaļā un Traumatoloģijas un ortopēdijas slimnīcā (TOS) 2008.–2010. gadā ārstētajiem politraumu guvušiem pacientiem ar kustību un balsta aparāta traumām, un izstrādāto retrospektīvā materiāla analīzes protokolu.
2. Novērtēt šiem pacientiem politraumas smagumu, aprēķinot ISS un JISS.
3. Izmeklēt politraumu guvušus pacientus ar apakšējo ekstremitāšu traumu sekām vidējā periodā (apmēram 1–3 gadi) pēc pārciestas politraumas, izmantojot klīniskās ortopēdiskās izmeklēšanas metodes (anamnēze, apskate, palpācija, kustību apjoma noteikšana locītavās, muskuļu spēka, ekstremitāšu garuma un apkārtmēra noteikšana), stājas un gaitas klīnisko novērtēšanu, radioloģisko izmeklēšanu (kaulu fragmentu stāvokļa, kaulu lūzumu saaugšanas pakāpes un ar to saistīto komplikāciju, kaulu struktūras, traumēto un blakus esošo locītavu stāvokļa izvērtēšana) un IGA.
4. Veselu brīvprātīgo kontroles grupai apkopot un analizēt subjektīvās, klīniskās ortopēdiskās izmeklēšanas un IGA gaitas ierakstā iegūtos GC laika, distances, kinemātikas un kinētikas parametrus.
5. Veikt politraumu guvušiem pacientiem IGA gaitas ierakstā iegūto rezultātu analīzi, to aprakstu, izstrādāt secinājumus, novērtēt GT smagumu, sniegt rekomendācijas funkcionālā rezultāta uzlabošanai.
6. Salīdzināt politraumu guvušu pacientu un kontroles grupas klīniskā ortopēdiskā izmeklēšanā iegūtos datus.
7. Salīdzināt IGA laika, distances parametrus, kustības iegurnim, lielajām locītavām sagītālā un frontālā plaknē GC laikā un atbalsta virsmas

reakcijas spēka (AVRS) parametrus politraumu guvušiem pacientiem ar minētajiem parametriem kontroles grupai.

8. Salīdzināt IGA laika, distances parametrus, kustības iegurnim, lielajām locītavām sagītālā un frontālā plaknē GC laikā un AVRS parametrus politraumu guvušiem pacientiem ar artikulāriem un ekstraartikulāriem lūzumiem.
9. Salīdzināt IGA laika, distances parametrus, kustības iegurnim, lielajām locītavām sagītālā un frontālā plaknē GC laikā un AVRS politraumu guvušiem pacientiem ar unilaterālu apakšējo ekstremitāšu traumu sekām ar minētajiem parametriem kontroles grupai.
10. Salīdzināt politraumas smaguma pakāpes, izmantojot JISS, ar GT smagumu un konstatēt, vai pastāv tieša sakarība starp ISS, JISS punktiem un funkcionālo rezultātu, izstrādāt priekšlikumus (algoritmu) politraumu guvušu pacientu ar kustību un balsta aparāta traumām novērtēšanai un funkcionālā rezultāta prognozēšanai.

Darba hipotēze

Pacientiem pēc politraumas ar apakšējo ekstremitāšu traumu sekām ir ne tikai primāras, bet arī sekundāras (kompensatoras) funkcionālas izmaiņas iegurnim un apakšējām ekstremitātēm neievainotajā pusē, kas atbilst politraumas definīcijā noteiktajam. Politraumu guvušiem pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumām var prognozēt ārstēšanas funkcionālo rezultātu, izmantojot JISS.

Darba zinātniskā novitāte

Šajā pētījumā pirmo reizi Latvijā analizēts ārstēšanas funkcionālais rezultāts pacientiem pēc pārciestas politraumas ar apakšējo ekstremitāšu traumu sekām, izmantojot IGA, un pētīta sakarība starp ISS, JISS punktiem un funkcionāliem traucējumiem. Iegūti jauni dati par kustību un balsta aparāta traumu ārstēšanas funkcionālo rezultātu un tā prognozēšanas iespējām politraumu guvušiem pacientiem. Pacientiem pēc pārciestas politraumas ar unilaterālām apakšējo ekstremitāšu traumām noteiktas sekundārās izmaiņas neievainotajā pusē.

Autora personīgais ieguldījums

Autore personīgi veikusi visas pētījuma stadijas – darba plānošanu, retrospektīvā materiāla savākšanu, pacientu klīnisko izmeklēšanu, IGA, tajā iegūto rezultātu analīzi, interpretāciju, aprakstu, secinājumu un priekšlikumu sagatavošanu pacientiem, datu apkopošanu, statistisko analīzi, kontroles grupas klīniskā ortopēdiskā izmeklēšanā un IGA iegūto rezultātu analīzi, interpretāciju, datu apkopošanu, statistisko analīzi, ir zinātnisko publikāciju, kongresu prezentāciju un attēlu autore.

Darba struktūra

Darbs uzrakstīts latviešu valodā. Darbs sastāv no ievada, literatūras apskata, materiālu un metožu apskata, rezultātiem, diskusijas un secinājumiem. Darbam ir 10 pielikumi. Darba apjoms ir 127 lapas, literatūras sarakstā iekļauti 143 nosaukumi. Par promocijas darba tēmu ir 4 zinātniskās publikācijas, 1 patents, publicētas 16 tēzes, nolasīti 13 mutiski ziņojumi, 2 stenda referāti.

1. MATERIĀLI UN METODEDES

1.1. Darbā lietotās definīcijas

1. **Bojājumu kontroles ortopēdija (BKO)** – politraumu guvušu pacientu ar ekstremitāšu traumām ārstēšanas taktika, kurai pamatā ir primāra lielo kaulu lūzumu stabilizācija, izmantojot ārējās fiksācijas metodi (*Pape HC, 2010*).
2. **Ievainojumu smaguma skala (ISS)** – trīs dažādu, ISS noteikto, anatomisko apvidu smagāko traumu SIS punktu kvadrātu summa (*Association for the Advancement of Automotive Medicine, 2008*).
3. **Jaunā ievainojumu smaguma skala (JISS)** – trīs smagāko traumu SIS punktu kvadrātu summa neatkarīgi no tā, kurā anatomiskā apvidū ir traumas (*Association for the Advancement of Automotive Medicine, 2008*).
4. **Politrauma** – vairāku ievainojumu sindroms (ISS punkti \geq 17) ar sekojošām sistēmiskām reakcijām, kuras var novest pie attālu, primāri neievainotu, orgānu un dzīvībai svarīgu sistēmu funkciju traucējumiem (*Trentz O, 2007*).
5. **Saīsinātā ievainojumu skala (SIS)** – ievainojuma smaguma apzīmēšanas sistēma, kur ievainojumi atkarībā no smaguma tiek apzīmēti ar sešām smaguma pakāpēm: viegls, vidēji smags, smags, ļoti smags, kritisks, fatāls (*Association for the Advancement of Automotive Medicine, 2008*).
6. **Traumu guvuša cietušā primārā novērtēšana (ABCDE algoritms)** – secīga, ātra un sistemātiska cietušā veselības stāvokļa izvērtēšana, lai identificētu un ārstētu visus cietušā dzīvībai bīstamus bojājumus līdz nākamajam palīdzības sniegšanas etapam (angļu val. *A – airway, B – breathing, C – circulation, D – disability, E – exposure/environment*) (*Advanced Trauma Life Support for Doctors. 9th ed. American College of Surgeons; 2012*).

7. **Trīs dimensiju instrumentālā gaitas analīze** – izmeklēšanas metode, kuras laikā tiek savākta kvantitatīva informācija par atsevišķu cilvēka ķermeņa segmentu kustībām gaitas laikā, ar mērķi izprast gaitas traucējumu izcelsmi un palīdzēt atrast to novēršanas ceļus (*Ārstniecībā izmantojamo medicīnisko tehnoloģiju datu bāze*).

1.2.Pacientu atlase

Izvirzītā mērķa sasniegšanai no RAKUS, klīnikas „Gaiļezers” Traumatoloģijas un ortopēdijas nodaļas un TOS 154 ārstēto politraumu guvušu pacientu ar kustību un balsta aparāta traumām retrospektīvā materiāla analīzes grupas atlasīti pacienti kustību un balsta aparāta traumu ārstēšanas funkcionālā rezultāta novērtēšanai. Lai sasniegtu pētījuma mērķi, izstrādāti pacientu iekļaušanas un izslēgšanas kritēriji.

Pacientu iekļaušanas kritēriji:

1. 18–60 gadi;
2. vismaz viena apakšējās ekstremitātes trauma;
3. nav apakšējās ekstremitātes amputācija;
4. nav mugurkaula trauma ar muguras smadzeņu bojājumiem;
5. nav dokumentētas psihiskas saslimšanas;
6. pacients piekrīt piedalīties pētījumā.

Pacientu izslēgšanas kritēriji:

1. pacients nespēj noiet 7–8 m distanci 6 reizes;
2. pacientam ir nesaauģuši lūzumi;
3. pacientam ir galvas smadzeņu traumas sekas, kas izraisījušas kustību un balsta aparāta funkcionālus traucējumus;

4. pacientam anamnēzē ir bijušas apakšējo ekstremitāšu traumas vai saslimšanas pirms politraumas, kas izraisījušas funkcionālus traucējumus;
5. pacientam ir bijuši apakšējo ekstremitāšu kaulu lūzumi vai mežģījumi laika periodā pēc politraumas;
6. pacientam ir apakšējo ekstremitāšu hronisks osteomielīts;
7. pacients neatbild uz trīs telefona zvaniem un vēstuli;
8. pacients aizbraucis uz citu valsti.

Apakšējās ekstremitātes trauma pētījumā definēta kā iegurņa kaulu lūzumi, mežģījums gūžas locītavā, augšstilba kaula lūzums, apakšstilba kaulu lūzumi, mežģījums ceļa locītavā, pēdas kaulu lūzumi, pēdas locītavas vai pēdas kaulu mežģījumi vai pamežģījumi. (9)

Pacienti, kuri atbilda iekļaušanas kritērijiem, tika uzaicināti ierasties Rīgas Stradiņa universitātes Rehabilitācijas fakultātes Rehabilitoloģijas pētnieciskajā laboratorijā (RPL), NRC „Vaivari”. Pētījuma ietvaros izveidotas divas grupas: pētāmā (pacientu) grupa un kontroles grupa.

Funkcionālā rezultāta novērtēšanā ietverta subjektīvā izmeklēšana, klīniskā ortopēdiskā izmeklēšana (klīniskā locītavu kustību apjoma un muskuļu spēka testēšana, kāju garuma, apkārtmēra noteikšana), rentgenogrammu izvērtēšana un IGA. Katram pacientam piešķirts identifikācijas numurs, izvērtēts ISS un JISS punktu skaits. Pacientu JISS punktu skaita izvērtēšanā iekļauti tikai tie JISS punkti, kas attiecas uz apakšējām ekstremitātēm. Pacientiem noteikta ievainotā vai vairāk ievainotā apakšējā ekstremitāte un otra – neievainotā vai mazāk ievainotā apakšējā ekstremitāte. Katram pacientam aizpildīts protokols, kurā atspoguļotas pacienta sūdzības, klīniskās ortopēdiskās un radioloģiskās izmeklēšanas dati, un protokols, kurā atspoguļoti IGA iegūtie laika, distances, kustību (kinemātikas) un atbalsta virsmas reakcijas spēka (AVRS) (kinētikas) parametri.

Trīsdesmit četru veselu brīvprātīgo kontroles grupas (24 sievietes, 10 vīrieši, 19–65 gadi, vidējais vecums 36,38 gadi) klīniskā locītavu kustību apjoma, muskuļu spēka testēšanas un IGA dati ņemti no RPL, NRC „Vaivari” veselo brīvprātīgo datu bāzes. Katram aizpildīts protokols, kurā atspoguļoti klīniskās ortopēdiskās izmeklēšanas dati un protokols, kurā atspoguļoti IGA iegūtie laika, distances, kustību un AVRS parametri. Instrumentālās gaitas analīzes laikā iegūtie dati analizēti ar *Visual 3-D* datorprogrammu.

Lai noteiktu, kā GC parametrus ietekmē lūzuma veids, politraumu guvušus pacientus sadalījām divās grupās saskaņā ar AO klasifikācijā noteiktajiem lūzumu tiptiem – pacientu grupa ar artikulāriem lūzumiem un pacientu grupa ar ekstraartikulāriem lūzumiem ievainotajā vai vairāk ievainotajā pusē.

Lai noteiktu, vai GT ir arī neievainotajā pusē, no politraumas pacientu grupas atsevišķi izdalīta 26 pacientu grupa ar unilaterālām apakšējo ekstremitāšu traumām un arī 26 brīvprātīgo kontroles grupa.

Pacientu un veselu brīvprātīgo protokolos atspoguļotie dati apkopoti SPSS programmā, ar kuru veikta datu analīze. Pacientu klīniskās ortopēdiskās izmeklēšanas un IGA parametri salīdzināti ar kontroles grupas parametriem.

Šī pētījuma ietvaros definēts politraumas smagums. Politraumas smaguma noteikšanā pacientiem ar kustību un balsta aparāta traumām izmantoti JISS punkti, pamatojoties uz SIS kodiem. Politraumas smagums atbilstoši 17–26 JISS punktiem definēts kā politrauma ar mēreniem ievainojumiem, atbilstoši 27–35 JISS punktiem – kā politrauma ar vidēji smagiem ievainojumiem, atbilstoši 36–49 JISS punktiem – kā politrauma ar smagiem ievainojumiem un atbilstoši 50–66 JISS punktiem – kā politrauma ar kritiskiem ievainojumiem.

1.3. Pacientu klīniskā ortopēdiskā un radioloģiskā izmeklēšana

Pacientiem veikta klīniskā ortopēdiskā izmeklēšana, kurā ietverta subjektīvā izmeklēšana un objektīvā ortopēdiskā izmeklēšana. Objektīvās ortopēdiskās izmeklēšanas laikā pacientiem vizuāli novērtēta stāja un gaita. Veikta ekstremitāšu apskate un palpācija, novērtētas pēdas velves. Noteikts ekstremitāšu garums un apkārtmērs, izmantojot mērlentu. Noteikts kustību apjoms gūžas, ceļa, pēdas un subtalārā locītavā, izmantojot goniometru. Noteikts muskuļu spēks ekstremitātēm ballēs, izmantojot Medicīnisko pētījumu padomes muskuļu spēka noteikšanas 5 baļļu skalu (angl. *Medical Research Council scale for Muscle Strength*) un veicot manuālu muskuļu spēka testēšanu. Novērtēts ekstremitāšu neirovaskulārais stāvoklis. Izvērtēti pacienta radioloģiskie izmeklējumi. No subjektīvajā izmeklēšanā iegūtajiem datiem analizēti dati par sāpēm traumētajos apvidos un veikto rehabilitāciju pēc traumas. No objektīvajā klīniskajā ortopēdiskajā izmeklēšanā iegūtajiem datiem analizēti locītavu kustību apjoma un muskuļu spēka parametri apakšējām ekstremitātēm.

Pacientiem, kuriem bija pēdas veltņa kaula kakliņa lūzums, izmeklēšanā izmantots autores izstrādātais „Avaskulārās nekrozes prognozēšanas paņēmiens pēc veltņa kaula kakliņa lūzuma”, par kuru piešķirts LR patents.

No radioloģiskajiem izmeklējumiem analizēts kaulu fragmentu stāvoklis, kaulu struktūra, traumēto un blakus esošo locītavu stāvoklis, lūzumu saaugšanas pakāpe un ar to saistītās komplikācijas.

Klīniskajā izmeklēšanā iegūtie gūžas, ceļa, pēdas un subtalārās locītavas kustību apjoma un muskuļu spēka parametri salīdzināti ar attiecīgo pussi kontroles grupai. Pacientiem, kuriem bija unilaterālas apakšējo ekstremitāšu traumas, minētie klīniskās ortopēdiskās izmeklēšanas parametri salīdzināti ar kontroles grupas attiecīgās puses parametriem.

1.4. Instrumentālās gaitas analīzes metode

Pēc klīniskās izmeklēšanas pacientiem veikta IGA. Šis izmeklējums Latvijā tiek veikts tikai RPL, NRC „Vaivari”. Pirms IGA gaitas ieraksta pacientam uz ķermeņa ādas, noteiktos anatomiskos punktos (pirmais krustu skriemelis, abas priekšējās augšējās zarnu kaula smailes, pirmā un piektā metatarsālā kaula galviņa un abi papēža kaulu pauguri) ar līmlenti piestiprināja atsevišķus sfēriskus marķierus no atstarojoša materiāla. Abu augšstilbu un apakšstilbu laterālās virsmās piestiprināja plāksnes ar minētajiem sfēriskajiem marķieriem. Pacientam ar piestiprinātiem marķieriem bija jānoiet 7–8 metrus garu attālumu 6–10 reizes. Gaitas video ieraksts veikts ar sešām infrasarkanās gaismas digitālajām videokamerām (*ProReflex* sistēmas, 240Hz, *Qualisys Medical*, Zviedrija), kuras reģistrē marķieru koordinātes (1.1.att.). Katra videokamera izstaro no speciālām infrasarkanām diodēm un uztver atpakaļ atstaroto infrasarkanās gaismas kūli no pasīvi reflektējošiem marķieriem. Infrasarkanās gaismas digitālās videokameras nosaka marķieru koordinātes ar precizitāti līdz 1,25 mm. Filmēšanas ātrums ir 125 kadri sekundē. Gaitas ieraksta laikā pacientam neapzināti jānoliek viena kāja uz grīdā iebūvētās spēka platformas (*Advanced Mechanical Technology Inc.*, ASV), kas reģistrē AVRS. (10)



1.1.att. Infrasarkanās gaismas digitālā videokamera reģistrē noteiktos anatomiskos punktos piestiprinātu atstarojoša materiāla marķieru kustības telpā gaitas cikla laikā (attēls no autores arhīva)

Vizuālais gaitas ieraksts veikts ar divām ciparu videokamerām (*Canon MV300i un HITACHI O.S.P. III*). Apstrādājot iegūtos datus ar gaitas analīzes *Visual 3-D* datorprogrammu, likņu veidā iegūti GC laika, distances, kinemātikas un kinētikas parametri. Minētie parametri aprakstīti un analizēti. Izstrādātas pētījumā izmantoto GC kinemātikas un kinētikas parametru definīcijas.

Pamatojoties uz veikto klīnisko izmeklēšanu un IGA datu novērtējumu, pacientam izsniegta IGA atskaite, kurā aprakstīta klīniskā un IGA atradne, secinājumi un sniegtas rekomendācijas ar funkcionālā rezultāta uzlabošanas ieteikumiem. Ja pacients IGA laikā ārstējās NRC „Vaivari”, IGA atskaite iesniegta arī pacienta ārstējošam ārstam.

No pētījumā iegūtajiem IGA datiem pacientiem pēc politraumas ievainotajai vai vairāk ievainotajai un neievainotajai vai mazāk ievainotajai apakšējai ekstremitātei analizēti:

1. gaitas cikla laika parametri (kadence, balsta fāzes laiks no GC, gaitas ātrums);
2. gaitas cikla distances parametri (soļa garums, soļa platums);
3. saskaņā ar pētījuma ietvaros definētajiem GC kinemātikas parametriem:
 - 3.1. iegurņa, gūžas, ceļa un pēdas locītavas kustības GC laikā sagitālā plaknē;
 - 3.2. iegurņa, gūžas, ceļa un subtalārās locītavas kustības GC laikā frontālā plaknē.
4. saskaņā ar pētījuma ietvaros definētajiem GC kinētikas parametriem:
 - 4.1. atbalsta virsmas reakcijas spēks uz priekšpusi un mugurpusi;
 - 4.2. atbalsta virsmas reakcijas spēka pirmā un otrā maksimālā vērtība vertikāli.

Normāla GC parametri izstrādāti, izmantojot veselu brīvprātīgo GC parametrus, kuri salīdzināti ar literatūrā aprakstītajiem vidējiem GC parametriem. Ņemot vērā to, ka GC fāzes atspoguļo apakšējo ekstremitāšu

funkcionālo stāvokli un GT pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumu sekām nosaka funkcionālo traucējumu smagumu, GT pielīdzināti funkcionālo traucējumu smagumam. (11) Novērtēta GT smaguma saistība ar traumas smagumu, kas izvērtēts saskaņā ar JISS punktiem. Gaitas traucējumu smagums šī pētījuma ietvaros novērtēts sekojoši: mēreni izteikti, vidēji smagi, smagi un ļoti smagi GT saskaņā ar kustību apjoma izmaiņu smagumu locītavās GC laikā sagitālā un frontālā plaknē, un iesaistīto locītavu skaitu. Gaitas traucējumu smagums pacientiem salīdzināts ar politraumas smagumu.

Datu apkopošanai izmantota SPSS (angļu val. *Statistical Package for the Social Sciences*) datorprogramma. Datu statistiskā analīze veikta ar SPSS 20.0 *for Windows* versiju. Pētījuma rezultāti apstrādāti ar vispārpieņemtās aprakstošās statistikas metodēm. Kvantitatīviem datiem novērtētas centrālās tendences (vidējās vērtības) un izkliedes (standartnovirzes) rādītāji. Lai salīdzinātu politraumu guvušu pacientu un veselu cilvēku klīniskajā ortopēdiskajā izmeklēšanā un IGA iegūtos datus, izveidotas divas grupas: politraumas pacientu grupa un kontroles grupa. Politraumu guvušu pacientu grupai un kontroles grupai salīdzināti ievainotās vai vairāk ievainotās un neievainotās vai mazāk ievainotās apakšējās ekstremitātes minētie dati ar attiecīgās ekstremitātes datiem kontroles grupai. Lai noteiktu, vai politraumu guvušiem pacientiem ir patoloģiski klīniskās ortopēdiskās izmeklēšanas un IGA parametri neievainotajā pusē, izveidota politraumu guvušu pacientu grupa, kuriem bija vienpusējas apakšējās ekstremitātes traumas un neievainotās puses dati salīdzināti ar tās pašas puses datiem kontroles grupai. Lai noteiktu minēto rezultātu statistisko ticamību, izmantots neatkarīgu izlašu T-tests (angļu val. *Independent Samples T-test*). Divu atkarīgu grupu salīdzināšanai (ISS un JISS punktu salīdzināšanai pacientiem ar dažāda smaguma GT) izmantots Vilkoksona zīmju rangu tests (angļu val. *Wilcoxon Signed Ranks test*). Rezultātu statistiskā ticamība noteikta pie $P < 0,05$.

2. REZULTĀTI

2.1. Retrospektīvā pētījuma rezultāti politraumu guvušiem pacientiem ar kustību un balsta aparāta traumām

No 2008.gada līdz 2010.gadam RAKUS klīnikas „Gaiļezers” Traumatoloģijas un ortopēdijas nodaļā un TOS ārstējušies 154 politraumu guvuši pacienti (53 sievietes, 101 vīrietis) ar kustību un balsta aparāta traumām, kuriem JISS punkti bija 17 vai vairāk. Rīgas Austrumu klīniskajā universitātes slimnīcā ārstējušies 132 politraumu guvuši pacienti, TOS – 22 politraumu guvuši pacienti.

Traumas iemesli bija augstas enerģijas traumas (ceļu satiksmes negadījumi, kritiens no augstuma u.c.). Jaunās ievainojumu smaguma skalas punktu skaits šiem pacientiem bija robežās no 17 līdz 48, bet ISS punktu skaits bija no 9 līdz 48.

Piecdesmit pieciem pacientiem (36%) JISS punktu skaits bija vienāds ar ISS punktu skaitu, 99 pacientiem (64%) JISS punktu skaits bija lielāks par ISS punktu skaitu. Četrdesmit septiņiem pacientiem ISS punktu skaits bija mazāks par 17 (traumas smagums neatbilda politraumas definīcijā noteiktajam ISS punktu skaitam).

Saskaņā ar pētījuma kritērijiem no retrospektīvās analīzes 154 pacientu grupas izslēgts 61 patients: 24 pacientiem nebija apakšējo ekstremitāšu traumas, 27 pacienti neatbilda pētījuma vecuma kritērijiem, 5 pacientiem bija apakšējās ekstremitātes amputācija, 5 pacientiem bija dokumentētas psihiskas saslimšanas.

Deviņdesmit trīs pacienti, kuri atbilda pētījuma kritērijiem, uzaicināti ierasties RPL, NRC „Vaivari”, pēc to dzīvesvietas adresēm slimības vēsturēs, zvanot pa telefonu vai sūtot vēstuli, kurā aprakstīts vizītes mērķis un izmeklēšanas metodes, lai veiktu apakšējo ekstremitāšu ārstēšanas funkcionālā

rezultāta novērtēšanu. No 93 pētījuma kritērijiem atbilstošajiem pacientiem 18 pacienti neatbildēja uz telefona zvaniem un vēstuli, 19 pacienti neatbildēja uz vēstuli, 11 pacienti atteicās ierasties uz IGA, 7 pacienti bija aizbraukuši uz citu valsti, vienam pacientam bija lielā lielakaula proksimālā gala lūzums neievainotajā pusē 6 mēnešus pirms uzaicinājuma uz izmeklējumu un 3 pacienti nevarēja noiet IGA nepieciešamo distanci. Šie pacienti saskaņā ar pētījuma kritērijiem izslēgti no pētījuma.

2.2. Pētījuma rezultāti pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumu sekām pēc pārciestas politraumas

2.2.1. Pacientu raksturojums

Kustību un balsta aparāta ārstēšanas funkcionālā rezultāta novērtēšana veikta 34 pacientiem (17 sievietes, 17 vīrieši, minimālais vecums 23 gadi, maksimālais vecums 59 gadi, vecuma amplitūda 36 gadi, vidējais vecums ir $39,50 \pm 11,70$ gadi), kuri atbilda pētījuma kritērijiem.

Pētījumā iesaistītajiem 34 pacientiem funkcionālais rezultāts novērtēts 12–41 mēnešus pēc politraumas. Šiem pacientiem ISS vidējā vērtība 20,7, JISS vidējā vērtība 25,9.

Piecpadsmit pacientiem bija politrauma ar mēreniem ievainojumiem (JISS punkti 17–26), septiņpadsmit pacientiem bija politrauma ar vidēji smagiem ievainojumiem (JISS 27–35), diviem pacientiem bija politrauma ar smagiem ievainojumiem (JISS 36–48).

2.2.2. Pacientu klīniskās ortopēdiskās un radioloģiskās izmeklēšanas rezultāti

Veicot pacientiem subjektīvo izmeklēšanu, konstatēts, ka 8 pacientiem nebija **sūdzības par sāpēm**, 19 pacientiem bija sūdzības par vidēji stiprām sāpēm un 7 pacientiem bija sūdzības par stiprām sāpēm traumētajos apvidos.

Sešiem pacientiem vaļēja lūzuma komplikācija bija brūces infekcija, kura sekmīgi izārstēta visos gadījumos. Astoņpadsmit pacientiem bija ievainotās **kājas saīsinājums** 1–3 cm.

Septiņpadsmit pacientiem bija **rehabilitācijas kurss** pus gada laikā pēc traumas stacionārā rehabilitācijas iestādē.

Trīsdesmit pacientiem radioloģiski konstatēta **palēnināta lūzumu saaugšana**, salīdzinot ar vidēju kaulu lūzumu saaugšanas laiku. Diviem no šiem pacientiem attīstījās arī augšstilba kaula galviņas avaskulārā nekroze 1–2 gadus pēc gūžas kaula locītavas iedobuma (*acetabulum*) C tipa lūzuma, un šiem pacientiem veikta gūžas locītavas endoprotezēšana. Pacientu izmeklēšana veikta pēc endoprotezēšanas. Diviem pacientiem bija **nesaauguši lūzumi** (viens augšstilba kaula distālā gala lūzums, viens lielā lielakaula distālā gala lūzums), un tiem veikta atkārtota osteosintēze, pēc kuras lūzumi saauga. Diviem pacientiem iegurņa kaulu lūzumi saauga vidējā kaulu lūzumu saaugšanas laikā.

Novērtēti klīniskajā izmeklēšanā iegūtie **kustību apjoma parametri** lielajās locītavās ievainotajai vai vairāk ievainotajai apakšējai ekstremitātei un neievainotajai vai mazāk ievainotajai apakšējai ekstremitātei politraumu guvušiem pacientiem un attiecīgai ekstremitātei kontroles grupai. **Ievainotajai vai vairāk ievainotajai apakšējai ekstremitātei** no kontroles grupas attiecīgās ekstremitātes atšķīrās fleksijas, abdukcijas, addukcijas, ārējās un iekšējās rotācijas apjoms gūžas locītavā, fleksijas un ekstensijas apjoms pēdas locītavā, eversijas apjoms subtalārā locītavā ($P < 0,05$). Diviem pacientiem bija ceļa

locītavas fleksijas kontraktūra, diviem pacientiem – pēdas locītavas fleksijas kontraktūra (dziļā fibulārā nerva bojājuma dēļ), viens pacients aktīvi nevarēja izdarīt ekstensiju pēdas locītavā. **Neievainotajai vai mazāk ievainotajai apakšējai ekstremitātei** no kontroles grupas attiecīgās ekstremitātes atšķīrās ekstensijas, abdukcijas, ārējās un iekšējās rotācijas apjoms gūžas locītavā, fleksijas un ekstensijas apjoms pēdas locītavā ($P < 0,05$). Tā kā ceļa locītavas ekstensijas vidējais lielums pacientu un kontroles grupai bija 0° , P vērtība nebija nosakāma.

Novērtēti **muskuļu spēka parametri** ievainotajai vai vairāk ievainotajai apakšējai ekstremitātei un neievainotajai vai mazāk ievainotajai apakšējai ekstremitātei politraumu guvušiem pacientiem un attiecīgai ekstremitātei kontroles grupā. No kontroles grupas attiecīgās ekstremitātes atšķīrās **ievainotās vai vairāk ievainotās apakšējās ekstremitātes** lielo locītavu kustību veicošo muskuļu spēks: gūžas locītavas fleksiju, ekstensiju, abdukciju, addukciju, ārējo un iekšējo rotāciju, ceļa locītavas fleksiju un ekstensiju, pēdas locītavas fleksiju un ekstensiju, subtalārās locītavas inversiju un eversiju veicošo muskuļu spēks ($P < 0,05$). No kontroles grupas attiecīgās ekstremitātes atšķīrās arī **neievainotās vai mazāk ievainotās apakšējās ekstremitātes** lielo locītavu kustību veicošo muskuļu spēks: gūžas locītavas fleksiju, ekstensiju, abdukciju, addukciju, ārējo un iekšējo rotāciju, ceļa locītavas fleksiju un ekstensiju, pēdas locītavas fleksiju un ekstensiju, subtalārās locītavas inversiju un eversiju veicošo muskuļu spēks ($P < 0,05$).

Lai noteiktu, vai nozīmīgi ir izmainīti klīniskās ortopēdiskās izmeklēšanas parametri pacientiem pēc pārciestām politraumām neievainotajā pusē, salīdzināti locītavu kustību apjoma un muskuļu spēka parametri 26 pacientiem pēc politraumas ar unilaterālu apakšējo ekstremitāšu traumu sekām un 26 attiecīgo brīvprātīgo kontroles grupai tai pašai ekstremitātei. Politraumu guvušiem pacientiem ar **unilaterālu apakšējo ekstremitāšu traumu sekām**

neievainotajai apakšējai ekstremitātei un attiecīgai ekstremitātei kontroles grupā atšķīrās ekstensijas, abdukcijas, ārējās un iekšējās rotācijas apjoms gūžas locītavā un ekstensijas apjoms pēdas locītavā ($P<0,05$). Šiem pacientiem neievainotajai apakšējai ekstremitātei un attiecīgai ekstremitātei kontroles grupā atšķīrās arī gūžas locītavas ekstensiju, abdukciju, addukciju, ārējo un iekšējo rotāciju, ceļa locītavas fleksiju un ekstensiju, pēdas locītavas fleksiju un ekstensiju, subtalārās locītavas inversiju un eversiju veicošo muskuļu spēks ($P<0,05$).

2.2.3. Instrumentālās gaitas analīzes rezultāti

Pacientiem novērtēta gaita, izmantojot IGA. Novērtēti GC laika, distances, kinemātikas un kinētikas parametri ievainotajai vai vairāk ievainotajai un neievainotajai vai mazāk ievainotajai ekstremitātei. Intrumentālā gaitas analīzē iegūtie parametri salīdzināti ar kontroles grupas parametriem attiecīgajai ekstremitātei.

No GC **laika un distances** parametriem **ievainotajai vai vairāk ievainotajai apakšējai ekstremitātei, kā arī neievainotajai vai mazāk ievainotajai apakšējai ekstremitātei** politraumu guvušiem pacientiem un attiecīgai ekstremitātei kontroles grupā atšķīrās kadence, balsta fāzes laiks no GC (BFL) un soļa garums (SG) ($P<0,05$). Politraumu guvušu pacientu grupā salīdzinājumā ar kontroles grupu bija samazināts arī **gaitas ātrums un soļa platums** ($P<0,05$).

Sagitālā plāknē ievainotajai vai vairāk ievainotajai apakšējai ekstremitātei politraumu guvušiem pacientiem bija palielināta iegurņa noliece uz priekšu, samazināta gūžas locītavas ekstensija un samazināta ceļa locītavas maksimālā fleksija ($P<0,05$), bet **neievainotajai vai mazāk ievainotajai apakšējai ekstremitātei** bija palielināta iegurņa noliece uz priekšu, samazināta

ceļa locītavas maksimālā fleksija un palielināta minimālā fleksija, salīdzinot ar attiecīgo ekstremitāti kontroles grupā ($P < 0,05$).

Frontālā plāknē ievainotajai vai vairāk ievainotajai apakšējai ekstremitātei politraumu guvušiem pacientiem bija palielināta iegurņa pazemināšanās balstā un vēzienā ($P < 0,05$), bet **neievainotajai vai mazāk ievainotajai apakšējai ekstremitātei** politraumu guvušiem pacientiem bija samazināta inversija subtalārā locītavā, salīdzinot ar attiecīgo ekstremitāti kontroles grupā ($P < 0,05$).

Atbalsta virsmas reakcijas spēks uz priekšpusi, mugurpusi un vertikāli **ievainotajā vai vairāk ievainotajā pusē, kā arī neievainotajā vai mazāk ievainotajā pusē** politraumas pacientu grupā, salīdzinot ar kontroles grupu, bija samazināts ($P < 0,05$).

Pētījuma grupā bija 21 pacients ar artikulāriem lūzumiem un 13 pacienti ar ekstraartikulāriem lūzumiem. Esam konstatējuši, ka pacientu grupā ar artikulāriem lūzumiem bija palielināta ceļa locītavas minimālā fleksija salīdzinājumā ar pacientu grupu, kurai bija ekstraartikulāri lūzumi ($P = 0,05$). Diviem pacientiem ar artikulāriem lūzumiem nebija iespējama ekstensija pēdas locītavā un tā palika fleksijā visa GC laikā. Pacientu grupā ar artikulāriem lūzumiem, salīdzinot ar pacientu grupu ar ekstraartikulāriem lūzumiem, bija samazināta kadence, balsta fāzes laiks, soļa garums, palielināta iegurņa noliece uz priekšu, gūžas locītavas ekstensijas samazināšanās, inversijas palielināšanās un eversijas samazināšanās, AVRS samazināšanās visos virzienos, bet bez statistiskas ticamības.

Lai noteiktu, vai ir izmainīti **GC parametri** sakarā ar kompensatoro mehānismu neievainotajā pusē, salīdzināti GC laika, distances, kinemātikas un kinētikas parametri **neievainotajai apakšējai ekstremitātei** 26 politraumu guvušiem pacientiem **ar unilaterālu apakšējo ekstremitāšu traumu sekām** un attiecīgajai pusei kontroles grupā.

No GC **laika un distances** parametriem **neievainotajai apakšējai ekstremitātei** politraumu guvušiem pacientiem un attiecīgai ekstremitātei kontroles grupā atšķīrās kadence, BFL un SG ($P < 0,05$).

Politraumas pacientu grupā ar unilaterālu apakšējo ekstremitāšu traumu sekām salīdzinājumā ar kontroles grupu bija samazināts arī **gaitas ātrums un soļa platums** ($P < 0,05$). Gaitas cikla **kustību parametri** iegurnim, gūžas, ceļa un pēdas locītavai **sagītālā plaknē** pacientiem ar unilaterālām apakšējās ekstremitātes traumām **neievainotajai apakšējai ekstremitātei** un kontroles grupā attēloti 2.1. tabulā.

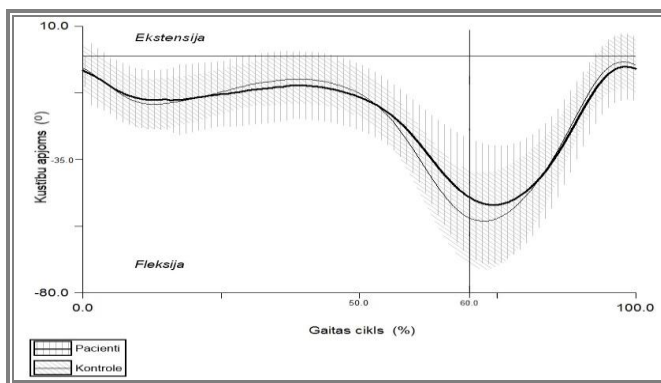
2.1. tabula

Kustību apjoms gaitas cikla laikā iegurnim un apakšējām ekstremitātēm sagītālā plaknē neievainotajai apakšējai ekstremitātei politraumu guvušiem pacientiem un attiecīgai ekstremitātei kontroles grupā

| Parametri | Pacientu grupa (n=26) | | Kontroles grupa (n=26) | | P |
|---------------------|--------------------------|------|---------------------------|------|--------------|
| | vid.±SD(°) | n | vid.±SD(°) | n | |
| Iegurnis uz priekšu | 8,22±5,88 | n=23 | 6,07 ±4,39 | n=15 | 0,234 |
| Iegurnis atpakaļ | 15,67±11,59 | n=3 | 3,82±2,82 | n=11 | Nav rēķināts |
| GL FL max | 27,50±11,90 | n=26 | 25,62± 6,80 | n=26 | 0,487 |
| GL FL min | 8,80±6,30 | n=5 | – | – | – |
| GL EXT | 9,24±10,15 | n=21 | 12,27 ±7,77 | n=26 | 0,253 |
| CL FL max | 54,77 ±12,88 | n=26 | 60,85±3,65 | n=26 | 0,025* |
| CL FL min | 9,55±4,50 | n=19 | 7,95 ±3,89 | n=21 | 0,141 |
| CL EXT | 3,57±3,73 | n=7 | 2,40±2,51 | n=5 | Nav rēķināts |
| PL FL max | 16,23±6,40 | n=26 | 17,04±5,87 | n=26 | 0,638 |
| PL EXT | 10,12±4,10 | n=26 | 10,15±1,93 | n=26 | 0,953 |

GL – gūžas locītava, CL – ceļa locītava, PL – pēdas locītava; FL–fleksija, EXT–ekstensija, n – pacientu skaits, vid. – vidējais aritmētiskais lielums, SD – standarta deviācija, *– statistiski ticama atšķirība, P – neatkarīgu izlašu T-tests, salīdzinot kustību apjoma parametrus locītavās pacientu un kontroles grupā GC laikā, „–”nav attiecīgā parametra kontroles grupai un P vērtības.

Konstatēts, ka neievainotajai apakšējai ekstremitātei politraumu guvušiem pacientiem un kontroles grupai nozīmīgi atšķiras ceļa locītavas maksimālās fleksijas apjoms ($P < 0,05$) (2.1. att.).



2.1. att. Kustību apjoms gaitas cikla laikā ceļa locītavai neievainotajā pusē sagitālā plaknē politraumu guvušiem pacientiem un attiecīgai ekstremitātei kontroles grupā

Vertikālā līnija attēlā norāda balsta fāzes beigas.

GC **kustību parametri** iegurnim, gūžas, ceļa un subtalārai locītavai **frontālā plaknē** pacientiem ar unilaterālām apakšējo ekstremitāšu traumām **neievainotajai apakšējai ekstremitātei** un kontroles grupai attēloti 2.2. tabulā.

2.2. tabula

Kustību apjoms gaitas cikla laikā iegurnim un apakšējām ekstremitātēm frontālā plaknē neievainotajai apakšējai ekstremitātei politraumu guvušiem pacientiem un attiecīgai ekstremitātei kontroles grupā

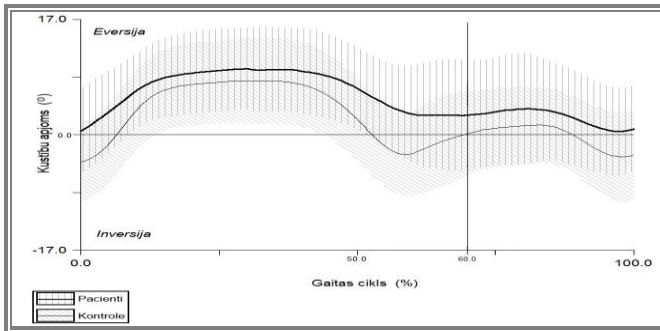
| Parametri | Pacientu grupa (n=26) | | Kontroles grupa (n=26) | | P |
|------------------|--------------------------|------|---------------------------|------|-------|
| | vid. ±SD(°) | n | vid. ±SD(°) | n | |
| Iegurnis↓balstā | 2,19 ±1,86 | n=21 | 2,91 ±1,92 | n=23 | 0,214 |
| Iegurnis↓vēzienā | 2,14 ±1,23 | n=14 | 2,27 ±1,48 | n=22 | 0,780 |
| GL ABD | 3,67 ±2,08 | n=3 | - | - | - |
| GL ADD | 9,35 ±5,66 | n=23 | 9,42 ± 3,59 | n=26 | 0,955 |

2.2. tabulas turpinājums

| Parametri | Pacientu grupa (n=26) | | Kontroles grupa (n=26) | | P |
|-----------|--------------------------|------|---------------------------|------|--------------|
| | vid. ±SD(°) | n | vid.±SD(°) | n | |
| CL ABD | 5,80±3,25 | n=20 | 5,33±2,70 | n=21 | 0,620 |
| CL ADD | 6,17 ±6,73 | n=6 | 4,20±1,92 | n=5 | Nav rēķināts |
| SL INV | 4,21±3,34 | n=24 | 6,54 ±4,64 | n=24 | 0,052* |
| SL EVER | 6,27±3,98 | n=26 | 6,08±3,70 | n=26 | 0,859 |

GL – gūžas locītava, CL – ceļa locītava, SL – subtalārā locītava; ↓ – pazeminšanās, ABD – abdukcija, ADD – addukcija, INV – inversija, EVER – eversija, n – pacientu skaits, vid. – vidējais aritmētiskais lielums, SD – standarta deviācija, * – statistiski ticama atšķirība, P – neatkarīgu izlašu T-tests, salīdzinot kustību apjoma parametrus locītavās pacientu un kontroles grupā GC laikā, „-” nav attiecīgā parametra kontroles grupā un P vērtības.

Novērtējot GC kustību parametrus iegurnim un minētajām locītavām frontālajā plaknē politraumu guvušiem pacientiem un attiecīgai ekstremitātei kontroles grupai, konstatēts, ka neievainotajai apakšējai ekstremitātei nozīmīgi samazināts inversijas apjoms subtalārā locītavā ($P < 0,05$) (2.2.att.).



2.2. att. Kustību apjoms gaitas cikla laikā subtalārai locītavai neievainotajā pusē frontālā plaknē politraumu guvušiem pacientiem un attiecīgai ekstremitātei kontroles grupā

Vertikālā līnija attēlā norāda balsta fāzes beigas.

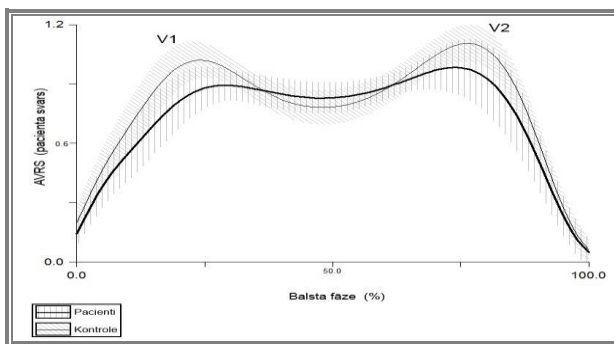
Atbalsta virsmas reakcijas spēks uz priekšpusi, mugurpusi un vertikāli neievainotajā pusē politraumu guvušiem pacientiem ar unilaterālu ekstremitāšu traumu sekām un kontroles grupā attēloti 2.3.tabulā.

**Atbalsta virsmas reakcijas spēks neievainotajai apakšējai ekstremitātei
politraumu guvušiem pacientiem un attiecīgai ekstremitātei kontroles grupā**

| Parametri | Pacientu grupa (n=26) | Kontroles grupa (n=26) | P |
|-----------|--------------------------|---------------------------|--------|
| | vid.±SD (AVRS/svars) | vid.±SD (AVRS/svars) | |
| AVRS P | 0,14±0,05 | 0,18±0,03 | 0,005* |
| AVRS M | 0,11±0,03 | 0,14±0,03 | 0,000* |
| AVRS V1 | 0,97±0,06 | 1,05±0,09 | 0,001* |
| AVRS V2 | 1,02 ±0,19 | 1,13 ±0,08 | 0,014* |

AVRS P – maksimālais atbalsta virsmas reakcijas spēks uz priekšpusi balsta beigās, AVRS M – maksimālais atbalsta virsmas reakcijas spēks uz mugurpusi balsta sākumā, AVRS V1– maksimālais atbalsta virsmas reakcijas spēks vertikāli balsta sākumā, AVRS V2– maksimālais atbalsta virsmas reakcijas spēks vertikāli balsta beigās, n – pacientu skaits, vid. – vidējais aritmētiskais lielums, SD – standarta deviācija, P – neatkarīgu izlašu T-tests, salīdzinot AVRS parametrus pacientu un kontroles grupā, *– statistiski ticama atšķirība.

Salīdzinot AVRS uz priekšpusi, mugurpusi un vertikāli neievainotajā pusē politraumu guvušiem pacientiem ar unilaterālu apakšējo ekstremitāšu traumu sekām un kontroles grupai ieguva, ka politraumas pacientu grupā ir nozīmīgi samazināts AVRS uz priekšpusi, mugurpusi, kā arī vertikāli ($P < 0,05$) (2.3. att.).



**2.3. att. Atbalsta virsmas reakcijas spēks vertikāli neievainotajai apakšējai ekstremitātei
politraumu guvušiem pacientiem un attiecīgai ekstremitātei kontroles grupā**

AVRS – atbalsta virsmas reakcijas spēks, V1– maksimālais atbalsta virsmas reakcijas spēks vertikāli balsta fāzes sākumā, V2 – maksimālais atbalsta virsmas reakcijas spēks vertikāli balsta fāzes beigās.

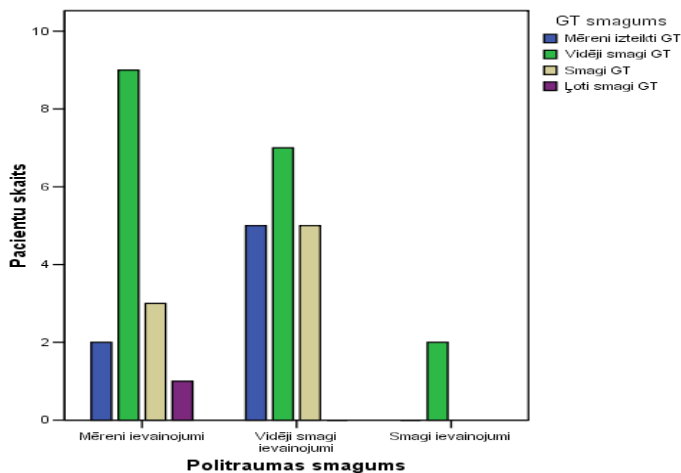
2.3. Gaitas traucējumu smaguma salīdzinājums ar politraumas smaguma pakāpi

Lai noteiktu, kā politraumas smaguma pakāpe saskaņā ar ISS un JISS punktiem ir saistīta ar apakšējo ekstremitāšu ārstēšanas funkcionālo rezultātu, salīdzināti ISS un JISS vidējie aritmētiskie lielumi pacientiem ar mēreni izteiktiem, vidēji smagiem un smagiem GT.

No 7 pacientiem ar mēreni izteiktiem GT diviem pacientiem bija politrauma ar mēreniem ievainojumiem (JISS 17–25) un pieciem pacientiem bija politrauma ar vidēji smagiem ievainojumiem (JISS 27–34). No 18 pacientiem ar vidēji smagiem GT deviņiem pacientiem bija politrauma ar mēreniem ievainojumiem (JISS 17–26), septiņiem pacientiem ar vidēji smagiem ievainojumiem (JISS 27–34) un diviem pacientiem politrauma ar smagiem ievainojumiem (JISS 41–48). No 8 pacientiem ar smagiem GT trīs pacientiem bija politrauma ar mēreniem ievainojumiem (JISS 22–26) un pieciem pacientiem bija politrauma ar smagiem ievainojumiem (JISS 27–34). Vienam pacientam ar ļoti smagiem GT bija politrauma ar mēreniem ievainojumiem (JISS 22).

Novērtējot pacientiem GT un politraumas smagumu, ieguvām, ka 9 pacientiem GT smagums bija atbilstošs politraumas smagumam. Politraumas grupā ar mēreniem ievainojumiem no 15 pacientiem trīspadsmit pacientiem bija smagāki GT nekā politraumas smagums. Grupā ar vidēji smagiem ievainojumiem no 17 pacientiem pieciem pacientiem bija smagāki GT nekā politraumas smagums. Pacientiem, kuri bija guvuši politraumas ar mēreniem ievainojumiem, bet kuriem bija attīstījušies smagi GT, bija sēžas nerva, dziļā fibulārā nerva bojājumi vai palēnināta lūzumu dzīšana, kas izraisīja ilgtermiņa GT. Vienam pacientam, kuram bija politrauma ar mēreniem ievainojumiem, bija ļoti smagi GT 29 mēnešus pēc politraumas. Smagos GT izraisīja kreisās ceļa locītavas pilnīgs mazā lielakaula saites pārrāvums, dziļā fibulārā nerva

bojājums, plaši apakšstilba muskuļu bojājumi un mazā lielakaula galviņas defekts. Gaitas traucējumu smaguma un politraumas smaguma salīdzinājums attēlots 2.4. attēlā.



2.4. att. Gaitas traucējumu (GT) un politraumas smaguma salīdzinājums

No 21 pacientu grupas, kuriem bija apakšējo ekstremitāšu kaulu artikulāri lūzumi, trijiem pacientiem bija mēreni izteikti GT, vienpadsmit pacientiem bija vidēji smagi GT, sešiem pacientiem bija smagi GT un vienam pacientam bija ļoti smagi GT. No 13 pacientu grupas, kuriem bija ekstraartikulāri lūzumi, četriem pacientiem bija mēreni izteikti GT, septiņiem pacientiem bija vidēji smagi GT un diviem pacientiem bija smagi GT.

Gaitas traucējumu smaguma pakāpe salīdzināta ar JISS punktu skaitu. Gaitas traucējumu smaguma atkarības no JISS noteikšanai veikta korelāciju analīze un noteikts Spīrmena rangu korelācijas koeficients. Šis koeficients parāda, ka starp JISS un GT smagumu nepastāv statistiski ticama korelācija ($r_s=0,926, P>0,05$).

Lai noteiktu, kādas ir aprēķināto ISS un JISS punktu skaita attiecības pacientu grupām ar dažādu GT smagumu, noteicām P vērtību, salīdzinot ISS un JISS minētajām pacientu grupām. Ieguvām, ka pacientiem ar mēreni izteiktiem GT ISS un JISS punktu skaits nozīmīgi neatšķiras ($P>0,05$), bet pacientiem ar vidēji smagiem un smagiem GT JISS punktu skaits bija lielāks par ISS punktu skaitu ($P<0,05$) (2.4. tabula).

2.4. tabula

Ievainojumu smaguma skalas un Jaunās ievainojumu smaguma skalas punktu salīdzinājums ar gaitas traucējumu smagumu politraumu guvušiem pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumām

| Ievainojumu smaguma novērtēšanas skalas | Mēreni izteikti GT (n=7) | Vidēji smagi GT (n=18) | Smagi GT (n=8) | Ļoti smagi GT (n=1) |
|---|--------------------------|------------------------|----------------|---------------------|
| | vid.±SD | vid.±SD | vid.±SD | punkti |
| ISS (punkti) | 20,71±8,07 | 22,39±10,22 | 21,25±3,69 | 9 |
| JISS (punkti) | 26,57±5,08 | 26,56±8,47 | 27,62±4,62 | 22 |
| P | 0,068 | 0,003* | 0,018* | Nav rēķināts |

Šajā tabulā: ISS – Ievainojumu smaguma skala, JISS – Jaunā ievainojumu smaguma skala, GT – gaitas traucējumi, n – pacientu skaits, vid. – vidējais aritmētiskais lielums, SD – standarta deviācija, * – statistiski ticama atšķirība, P – Vilksokona zīmju rangu tests divu atkarīgu grupu salīdzināšanai, salīdzinot ISS un JISS pacientiem ar dažādām GT smaguma pakāpēm.

3. DISKUSIJA

3.1. Pētījuma saistība ar citiem literatūrā aprakstītajiem pētījumiem un ierobežojumi

Funkcionālā rezultāta novērtēšana politraumu guvušiem pacientiem ar kustību un balsta aparāta traumu sekām, izmantojot anketēšanu, ir pielietojama lielam pacientu skaitam, tomēr tās rezultāti ir subjektīvi. (12) Funkcionālās kapacitātes indekss ir aprakstīts kā SIS pamatots rādītājs par gaidāmo funkcionālo rezultātu pēc traumas. (13) Literatūrā aprakstīti divi plaši pētījumi par ilgtermiņa funkcionālo rezultātu politraumu guvušiem pacientiem: „Apakšējās ekstremitātes novērtējuma projekts” un „Hannoveres rehabilitācijas pētījums”, kuros autori veica pacientu anketēšanu un klīnisko izmeklēšanu, lai novērtētu funkcionālo rezultātu pēc pārciestas politraumas ar kustību un aparāta traumu sekām. (14) *Kubota M et al, 2012* analizējuši GC laika, distances, kinemātikas un kinētikas parametrus pacientiem 3 un 12 mēnešus pēc izolētu gūžas kaula locītavas iedobuma (*acetabulum*) lūzumu iekšējās fiksācijas. Pētījumā konstatēts, ka šiem pacientiem ir samazināts gūžas locītavas abduktoru muskuļu spēks traumas pusē, tāpēc tas jāuzlabo agrīni pēc operācijas. (15) Latvijā nav zināmi dati par kustību un balsta aparāta funkcionālā rezultāta pētījumiem pacientiem pēc pārciestas politraumas, izmantojot IGA.

Mēs savā pētījumā novērtējām kustību un balsta aparāta traumu ārstēšanas funkcionālo rezultātu pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumu sekām pēc pārciestas politraumas, veicot klīnisko ortopēdisko izmeklēšanu un IGA, un analizējām iegūtos datus abām ekstremitātēm – ievainotajā vai vairāk ievainotajā un neievainotajā vai mazāk ievainotajā pusē, salīdzinot šos datus ar kontroles grupu. Mūsu pētījumā iegūtie dati rāda, ka pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumu sekām pēc pārciestas politraumas, salīdzinot ar kontroles

grupu, abās pusēs samazināta kadence, palielināts BFL, samazināts SG, palielināta iegurņa noliece uz priekšu, samazināta ceļa locītavas maksimālā fleksija, samazināts AVRS; bez tam ievainotajā vai vairāk ievainotajā pusē arī samazināta gūžas locītavas ekstensija, palielināta iegurņa pazemināšanās balsta un vēziena laikā, bet neievainotajā vai mazāk ievainotajā pusē samazināta subtalārās locītavas inversija.

Analizējot GC parametrus pacientu apakšgrupai ar artikulāriem lūzumiem un pacientu apakšgrupai ar ekstraartikulāriem lūzumiem, esam atraduši, ka pacientu grupā ar artikulāriem lūzumiem ir palielināta ceļa locītavas minimālā fleksija salīdzinājumā ar pacientu grupu, kurai bija ekstraartikulāri lūzumi.

Atsevišķi analizējām klīniskajā ortopēdiskajā izmeklēšanā un IGA iegūtos datus pacientiem neievainotajā pusē ar unilaterālu apakšējo ekstremitāšu traumu sekām un salīdzinājām tos ar tās pašas puses datiem kontroles grupai.

Izmantojot IGA iegūtos datus, pētījām sakarību starp ISS, JISS un GT. Esam atraduši, ka pacientiem ar vidēji smagiem un smagiem GT JISS punktu skaits ir lielāks par ISS punktu skaitu, ko ieteicams izmantot funkcionālā rezultāta prognozēšanai politraumu guvušiem pacientiem.

Pētījums veikts uz pieaugušiem cilvēkiem, tāpēc tajā iekļauti pacienti no 18 – 65 gadiem. Literatūrā aprakstītie pētījumi liecina, ka cilvēkiem līdz 65 gadu vecumam nav vecuma izraisītas gaitas izmaiņas. (16, 17)

Mēs novērtējām pacientus 1–3 gadus pēc politraumas, kas uzskatāms par periodu, kad GC parametri nozīmīgi nemainās turpmākajā periodā pēc traumas, jo literatūras dati norāda uz to, ka lielākajā daļā gadījumu pēc apakšējo ekstremitāšu traumām pēc gada iegūtais funkcionālais rezultāts, tajā skaitā arī gaita, nākotnē nozīmīgi nemainās. (18) Bez tam relatīvi neliels laika periods pēc traumas dod iespēju analizēt klīniskajā izmeklēšanā diagnosticēto un IGA konstatēto GT iemeslus un veikt nepieciešamo ārstēšanu.

Mūsu pētījumam ir vairāki ierobežojumi.

1. Pētījumā iekļautajiem politraumu guvušajiem pacientiem bija vairāki ievainojumi, tajā skaitā iegurnā un apakšējo ekstremitāšu traumas, kuras, iespējams, var ietekmēt funkcionālo rezultātu. Tomēr pētījuma grupā nebija pacientu ar vienādām diagnozēm, tāpēc nebija iespējams sadalīt pacientus apakšgrupās saskaņā ar apakšējo ekstremitāšu traumu anatomisko lokalizāciju, un stratificēt iegūtos rezultātus. Tāpēc esam sadalījuši pacientus divās grupās saskaņā ar AO klasifikācijā noteiktajiem lūzumu tiem – pacientu grupa ar artikulāriem lūzumiem un pacientu grupa ar ekstraartikulāriem lūzumiem ievainotajā vai vairāk ievainotajā pusē, kas ir viens no faktoriem, kurš mūsaprāt, var ietekmēt lūzumu ārstēšanas funkcionālo rezultātu. Pacientiem iespējama arī citu anatomisko apvidu traumu seku ietekme uz apakšējo ekstremitāšu funkciju.

2. Politraumu guvušajiem pacientiem izmantotas konservatīvas un dažādas ķirurģiskas ārstēšanas metodes, kuras varētu ietekmēt funkcionālo rezultātu. Tomēr relatīvi nelielā pacientu skaita dēļ nevarējām pacientus sadalīt apakšgrupās saskaņā ar tiem pielietotajām ārstēšanas metodēm.

3. Kaut gan lielākajā daļā gadījumu, saskaņā ar literatūras datiem, pēc viena gada funkcionālais rezultāts pacientiem būtiski nemainās, un pacientiem funkcionālā rezultāta novērtēšana tika veikta pēc lūzumu saaugšanas, šis periods pēc traumām nav relatīvi ilgs. Šādu vidēju periodu politraumu guvušu pacientu novērtēšanā izvēlējamies tāpēc, ka šajā periodā apakšējo ekstremitāšu traumu seku izraisītie funkcionālie traucējumi ir ārstējami, veicot atbilstošus ārstēšanas un rehabilitācijas pasākumus.

4. Pacientu grupā un kontroles grupā sadalījums starp sievietēm un vīriešiem bija atšķirīgs. Pētījumi liecina, ka GC parametri vīriešiem nozīmīgi neatšķiras no sievietēm. (19, 20)

5. Pacienti netika sadalīti apakšgrupās atkarībā no veiktās rehabilitācijas stacionārā vai ambulatori un netika salīdzināts funkcionālais rezultāts ar

pacientu grupu, kuriem nebija veikta rehabilitācija, jo pacientu skaits apakšgrupās būtu pārāk mazs, lai noteiktu statistiski ticamas atšķirības starp šīm grupām.

6. Pētījumā neanalizējām pacientu sociālās, psiholoģiskās un ekonomiskās problēmas, kas, iespējams, ietekmē funkcionālo rezultātu.

3.2. Kaulu lūzumu saaugšanas traucējumu iemesli pacientiēm pēc politraumas

Lielākai daļai pacientu (88 %) lūzumi nesaauga vidējā lūzumu saaugšanas laikā. Lūzumu saaugšanas traucējumi ir bieža vēlīna komplikācija pacientiem pēc politraumas un tos izraisa daudzi faktori. Politraumas iemesls ir augstas enerģijas traumas. Atšķirībā no zemas enerģijas izraisītiem lūzumiem, augstas enerģijas iedarbības rezultātā politraumu guvušiem pacientiem ir plaši kaulaudu bojājumi, smagi mīksto audu bojājumi, smags šoks, hipoksija sakarā ar plaušu bojājumiem un ar to saistītiem agrīniem sarežģījumiem, kas izraisa asinsrites traucējumus lūzuma vietā, un kas savukārt palielina lūzumu saaugšanas traucējumu risku. Augstas enerģijas izraisītu lūzumu vietā ir smagi mīksto audu bojājumi ar apasiņošanas traucējumiem, kas ir galvenais iemesls lūzumu saaugšanas traucējumiem. Tā kā no mīkstajos audos esošajiem asinsvadiem pamatā notiek kaula apasiņošana, tas ir galvenais faktors normālai lūzumu saaugšanai. Politraumu guvušiem pacientiem bieži ir vaļēji lūzumi. Ādas, muskuļu, lielo asinsvadu, nervu un periosta bojājumi vaļēja lūzuma vietā pasliktina lūzuma sadzīšanas prognozi. Augstas enerģijas izraisīti kaulu lūzumi visbiežāk ir šķembaini. Traumas rezultātā pēc brūces primārās ķirurģiskās apdares, ekstremitātēs dzīvot nespējīgos audus, var rasties kaula defekti, kas vēlāk izraisa kaula saaugšanas traucējumus. Lūzumu saaugšanu ietekmē arī citu anatomisko apvidu traumas un kaula fragmentu fiksācijas taktika, kura saistīta

ar dzīvību glābjošu operāciju prioritāti. Politraumu guvušiem pacientiem izmantojot monolaterālu ārējās fiksācijas aparātu kā galīgo ārstēšanas veidu, var būt lūzumu saaugšanas traucējumi nepietiekamās kaulu fragmentu stabilitātes dēļ. (21) Tā kā augstas enerģijas izraisīti lūzumi ir ar nozīmīgu dislokāciju, periosts ir atrauts no kaula un ir intramedullārās asinsrites traucējumi. Kaula saaugšanas traucējumus var izraisīt arī infekcija. Neimobilizēti vai nepareizi imobilizēti lūzumi pirmsslimnīcas etapā palielina kaulu fragmentu dislokāciju, rada papildus mīksto audu traumatizāciju, kas veicina lūzumu saaugšanas traucējumus. (22)

Ņemot vērā minēto, ir izskaidrojams, kāpēc lielākai daļai pacientu pēc pārciestas politraumas ir lūzumu saaugšanas traucējumi.

3.3. Apakšējo ekstremitāšu klīniskās ortopēdiskās izmeklēšanas rezultātu novērtēšana pacientiem pēc politraumas

Klīniskajā ortopēdiskajā izmeklēšanā diagnosticētie kustību traucējumi apakšējo ekstremitāšu locītavās norāda uz to, ka iegūtie ievainojumi samazina kustību apjomu lielajās locītavās. Kustību apjoma samazināšanās traumas neskartajās locītavās ievainotajā vai vairāk ievainotajā pusē izskaidrojama ar to, ka kustības arī šajās locītavās pacienti izdara piesardzīgi. Ievērojami samazināts kustību apjoms pēdas locītavā pacientiem ar lielā lielakaula distālā galā artikulāriem lūzumiem, kā arī pacientiem ar sēžas un dziļā fibulārā nerva bojājumiem. Iespējams, kustību apjoma samazināšanos neievainotajā vai mazāk ievainotajā pusē un neievainotajā pusē pacientiem ar unilaterālu apakšējo ekstremitāšu traumu sekām nosaka muskuļu vājums, ko diagnosticējam lielākajai daļai pacientu ne tikai ievainotajā pusē, bet arī neievainotajā pusē.

3.4. Instrumentālā gaitas analīzē iegūto datu specifiskums funkcionālā rezultāta novērtēšanā pacientiem pēc politraumas

Veicot IGA, iegūst datus par funkcionāliem traucējumiem GC laikā, kuri, izmeklējot pacientus klīniski, bieži nav pilnībā konstatējami un izvērtējami. IGA iegūto datu novērtēšana politraumu guvušiem pacientiem ir sarežģīts uzdevums, jo ievainojumu radītās sekas ir savstarpēji saistītas. No IGA iegūtajiem datiem pētījumā analizēti GC laika un distances parametri, kustības sagītālā un frontālā plaknē iegurnim un apakšējām ekstremitātēm un AVRS, jo šie parametri atspoguļo patoloģiskas kustību izmaiņas locītavās GC laikā, saistību starp kustībām locītavās un muskuļu spēku. Gaitas cikla laika un distances parametri pacientiem nozīmīgi izmainīti abās pusēs. Lielākai daļai no pacientiem iegurnis bija noliekts uz priekšu, kas norādīja uz nespēju iztaisnot gūžas locītavu balsta laikā vai kājas sānsinājumu ievainotajā vai vairāk ievainotajā pusē. Pacientiem, kuriem bija iegurņa noliece uz mugurpusi, bija gūžas locītavas fleksoru vājums. Ceļa locītavas neiztaisnošanās iemesls bija ceļa locītavas kontraktūra vai sāpes. Pēdas locītavas ekstensija ievainotajā pusē pacientiem būtiski neatšķīrās no kontroles grupas, jo diviem pacientiem ievainotajā pusē pēdas locītava palika fleksijā un ekstensija nebija iespējama: vienam – sakarā ar sēžas nerva bojājumu, otram sakarā ar dziļā fibulārā nerva bojājumu un šiem pacientiem minētie parametri vērtēti atsevišķi. Pacientiem ar unilaterālu apakšējo ekstremitāšu traumu sekām neievainotajai apakšējai ekstremitātei un attiecīgai ekstremitātei kontroles grupai GC vēziena sākumā nozīmīgi atšķīrās ceļa locītavas maksimālās fleksijas samazināšanās. Instrumentālās gaitas analīzes datu novērtēšana deva iespēju diferencēt kustību traucējumus funkcionālo iemeslu dēļ (muskuļu vājums) no kustību traucējumiem paliekošu iemeslu dēļ (kontraktūra, ankiloze). Atbalsta virsmas reakcijas spēks bija ievērojami samazinātas gan ievainotajā pusē, gan neievainotajā pusē uz priekšpusi, mugurpusi un vertikāli sakarā ar samazinātu

ekstensiju gūžas locītavās un samazinātu spēku balsta sākumā un atspēriena spēku balsta beigās. Gaitas cikla detalizēta izvērtēšana, izmantojot IGA, deva iespēju noteikt pacientiem GT smagumu. Tāpēc, mūsdiā, politraumas guvušu pacientu rehabilitācija veicama pēc iespējas agrīni, rehabilitācijas plānā ietverot vēdera muskulatūras, gūžas locītavu abduktoru un atliecēju spēka uzlabošanu, četrgalvainā muskuļa, ceļa locītavas saliecēju un pēdas locītavas saliecēju muskuļu spēka uzlabošanu, īpašu uzmanību pievēršot gūžas locītavas atliecēju, četrgalvainā muskuļa, ceļa locītavas saliecēju un pēdas locītavas saliecēju muskuļu spēka uzlabošanai neievainotajā pusē.

Izvērtējot pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumām sakarību starp ISS, JISS un GT smaguma pakāpi, atradām, ka pacientiem, kuriem JISS punktu skaits ir lielāks par ISS punktu skaitu, ir vidēji smagi vai smagi GT. Lielāks JISS punktu skaits šiem pacientiem izskaidrojams ar to, ka tiem bija vairākas smagas apakšējo ekstremitāšu traumas, kuras izraisīja nozīmīgus funkcionālus traucējumus GC laikā. Tomēr pētījumā iegūtā informācija norāda uz to, ka arī pacientiem ar vienādu ISS un JISS punktu skaitu var būt vēlīni sarežģījumi, ja ir artikulāri lūzumi, kaulu defekti vai lielo nervu bojājumi. Tāpēc arī šiem pacientiem iesakām veikt IGA, lai izvērtētu GT smagumu un ieteiktu nepieciešamo ārstēšanu funkcionālā rezultāta uzlabošanai.

3.5. Ieteikumi politraumu guvušu pacientu novērtēšanai agrīnā un attālā periodā pēc pārciestas politraumas

Balstoties uz pētījumā iegūtajiem datiem, iesakām:

1. pirmsslimnīcas etapā veikt smagas traumas guvušu cietušo primāro novērtēšanu saskaņā ar ABCDE algoritmu un nodrošināt tās laikā konstatētajai atradnei atbilstošu neatliekamo medicīnisko palīdzību;
2. slimnīcas NMP nodaļā veikt smagas traumas guvušu cietušo primāro novērtēšanu saskaņā ar ABCDE algoritmu un nodrošināt tās laikā konstatētajai

atradnei atbilstošu neatliekamo medicīnisko palīdzību un veikt sekundāro izmeklēšanu;

3. slimnīcā pēc diagnozes noteikšanas traumu guvušiem pacientiem noteikt ISS un JISS punktus;

4. pacientiem ar kustību un balsta aparāta traumām politraumas esamības un smaguma noteikšanā vadīties pēc JISS punktiem;

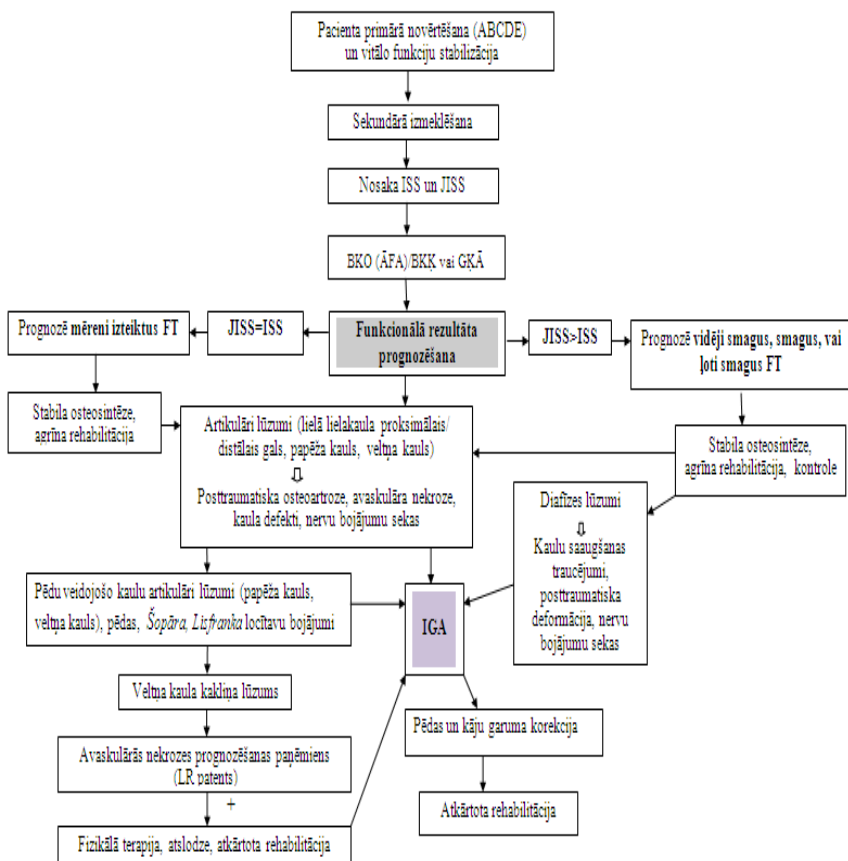
5. plānojot politraumu guvušu pacientu ārstēšanu ar apakšējo ekstremitāšu traumām, vadīties pēc algoritma funkcionālā rezultāta prognozēšanai politraumu guvušiem pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumām, tādējādi samazinot funkcionālo traucējumu smaguma risku (3.1. att.);

6. Latvijā ieviest SIS klasifikatoru, ISS un JISS, kas dotu iespēju objektīvi novērtēt politraumu guvušu pacientu veselības stāvokļa smagumu un izvēlēties atbilstošu ārstēšanu, pamatojoties uz bojājumu kontroles principiem;

7. agrīni identificēt kustību un balsta aparāta funkcionālos traucējumus, veicot pacientu klīnisko ortopēdisko izmeklēšanu pēc pārciestas politraumas;

8. identificēt kustību un balsta aparāta funkcionālos traucējumus, pacientiem pēc pārciestas politraumas veicot IGA.

Funkcionālā rezultāta prognozēšanas algoritms politraumu guvušiem pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumām



3.1. att. Algoritms funkcionālā rezultāta prognozēšanai politraumu guvušiem pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumām

ISS – Ievainojumu smaguma skala, JISS – Jaunā ievainojumu smaguma skala, BKO – bojājumu kontroles ortopēdija, BKK – bojājumu kontroles ķirurģija, GKĀ – galīgā ķirurģiskā ārstēšana, FT – funkcionālie traucējumi, IGA – 3-dimensiju instrumentālā gaitas analīze.

*Mazāks JISS punktu skaits nekā ISS punktu skaits nav iespējams, jo JISS ir trīs smagāko traumu Saīsinātās ievainojumu skalas punktu kvadrātu summa neatkarīgi no tā, kurā anatomiskā apvidū ir traumas. Ja pacientam ir tikai viena apakšējo ekstremitāšu trauma, JISS punktu skaits ir vienāds ar ISS punktu skaitu, ja ir vairākas apakšējo ekstremitāšu traumas, JISS punktu skaits ir lielāks par ISS punktu skaitu.

4. SECINĀJUMI

1. Apkopojot pētījumā iegūtos datus, secinām, ka pacientiem pēc pārciestas politraumas, veicot IGA, var iegūt datus par funkcionāliem traucējumiem GC laikā, kuri nav pilnībā diagnosticējami un izvērtējami ar klīniskām izmeklēšanas metodēm.

2. Pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumu sekām vidējā periodā pēc pārciestas politraumas, salīdzinājumā ar kontroles grupas datiem, bija nozīmīgi izmainīti:

2.1. ievainotajā vai vairāk ievainotajā pusē: GC laika un distances parametri; no GC kustību parametriem sagitālā plaknē palielināta iegurņa noliece uz priekšu, samazināta gūžas locītavas ekstensija un ceļa locītavas maksimālā fleksija, frontālā plaknē palielināta iegurņa pazemināšanās balsta un vēziena laikā; samazināts AVRS;

2.2. neievainotajā vai mazāk ievainotajā pusē: GC laika un distances parametri; no GC kustību parametriem sagitālā plaknē palielināta iegurņa noliece uz priekšu, samazināta ceļa locītavas maksimālā fleksija un palielināta minimālā fleksija, frontālā plaknē samazināta inversija subtalārā locītavā; samazināts AVRS.

3. Politraumu guvušiem pacientiem ar artikulāriem lūzumiem ievainotajā vai vairāk ievainotajā pusē bija palielināta ceļa locītavas minimālā fleksija salīdzinājumā ar pacientu grupu, kurai bija ekstraartikulāri lūzumi, kas liecina par to, ka šiem pacientiem balsta fāzes beigās neiztaisnojās ceļa locītava.

4. Pacientiem, kuriem bija tikai unilaterālu apakšējo ekstremitāšu traumu sekas, IGA konstatēti funkcionāli traucējumi GC laikā arī neievainotajā pusē: salīdzinājumā ar kontroles grupas datiem, izmainīti GC laika un distances

parametri; no GC kustību parametriem sagitālā plaknē samazināta ceļa locītavas maksimālā fleksija, frontālā plaknē samazināta inversija subtalārā locītavā; samazināts AVRS. Minētie funkcionālie traucējumi GC laikā izskaidrojami ar sekundārām (kompensatorām) funkcionālām izmaiņām neievainotajā pusē.

5. Instrumentālā gaitas analīze dod iespēju pacientiem pēc politraumas atšķirt ievainotajai ekstremitātei primārus funkcijas traucējumus no sekundāriem funkcijas traucējumiem un identificēt kompensatoro funkcionālo traucējumu iemeslus neievainotajai apakšējai ekstremitātei.

6. Instrumentālās gaitas analīzes izmantošana politraumas guvušu pacientu izmeklēšanā ļauj plānot un veikt agrīnus rehabilitācijas pasākumus, ņemot vērā diagnosticētos funkcionālos traucējumus apakšējām ekstremitātēm GC laikā.

7. Politraumu guvušiem pacientiem nosakot ISS un JISS, var prognozēt funkcionālu traucējumu attīstību. Tāpēc pacientiem, kuriem ir paaugstināts funkcionālu traucējumu risks, pamatojoties uz ISS un JISS salīdzinājumu, jāveic detalizēta ievainoto apakšējo ekstremitāšu izmeklēšana un traumai atbilstošākā ārstēšana pēc pacienta veselības stāvokļa stabilizācijas (saskaņā ar BKO principiem).

8. Gaitas traucējumu smagums politraumu guvušiem pacientiem nekorelē ar JISS, bet ir saistīts ar sarežģītiem, artikulāriem apakšējo ekstremitāšu kaulu lūzumiem, lielo nervu un asinsvadu bojājumiem, kuru rezultātā attīstās vēlīni sarežģījumi un kustību un balsta aparāta funkcijas traucējumi.

5. IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Trezn O. Polytrauma: pathophysiology, priorities, and management. In Ruedi TP, Murphy WM. AO principles of fracture management. Switzerland: AO Publishing; 2007. p. 336–46.
2. Stahel PF, Heyde CE, Ertel WW. Current concepts of polytrauma management. *European Journal of Trauma*. 2005; 31(12): p.200–11.
3. Tran T, Thordarson D. Functional outcome of multiple injured patients with associated foot injury. *Foot Ankle Int*. 2002; 23(4): p.340–3.
4. Sutherland AG, Johnston AT, Hutchison JD. The new injury severity score: better prediction of functional recovery after musculoskeletal injury. *Value in Health*. 2006; 9(1): p. 24–7.
5. Lerner A, Reis D, Soundry M. *Severe Injuries to the Limbs*. Berlin, New York: Springer; 2007. p.5–27.
6. Pape HC, Zelle B, Lohse R, et al. Evaluation and outcome of patients after polytrauma - can patients be recruited for long term follow up? *Injury*. 2006; 37(12): p.1197–203.
7. Pfeifer R, Pape HC. Late outcome after severe fractures. In Pape HC, Sanders R, Borrelli J, editors. *The Poly-Traumatized Patient with Fractures. A Multi-Disciplinary Approach*. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag; 2011. p. 349–53.
8. *Advanced Trauma Life Support for Doctors*. 8th ed. USA: American College of Surgeons; 2008. p.15–24.
9. Gennarely TA, Wodzin E, editors. *The Abbreviated Injury Scale (AIS) 2005. Update 2008*. Association for the Advancement of Automotive Medicine. Barrington, IL, USA; 2008. p.29.
10. Anaņjeva T, Pavāre Z, Vētra A, Lāriņš V. Gait parameters of persons with total hip arthroplasty. *LASE Journal of Sport Science*. 2010; 1: p. 42–8.
11. Perry J, Burnfield JM. *Gait Analysis: Normal and Pathological Function*. 2nd.ed.: USA: SLACK Incorporated; 2010. p. 3–6.
12. Binkley JM, Stratford PW, Lott SA, et al. The lower extremity functional scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application. *Phys Ther*. 1999; 79(4): p. 371–83.
13. Mackenzie EJ, Damiano A, Miller, Luchter T. The development of the Functional Capacity Index. *J Trauma* 41(5):799–807.
14. MacKenzie EJ, Bosse MJ, Pollak AN, et al. Long-term persistence of disability following severe lower-limb trauma. Results of a seven-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 2005; 87(8): p. 1801–9.
15. Kubota M, Uchida K, Kokubo Y, et al. Changes in gait pattern and hip muscle strength after open reduction and internal fixation of acetabular fracture. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012; 93: p. 2015–21.

16. Monaco V, Micera S. Age related neuromuscular adaption does not affect the mechanical efficiency of lower limbs during walking. *Gait Posture*. 2012; 136(3): p. 350–5.
17. Bleyenheuft C, Detrembleur C. Kinematic covariation in pediatric, adult and elderly subjects: is gait control influenced by age? *Clin Biomech*. 2012; 27(6): p. 568–72.
18. Castillo RC, MacKenzie EJ, Bosse MJ, LEAP Study Group. Orthopaedic trauma clinical research: is 2-year follow up necessary? Results from a longitudinal study of severe extremity trauma. *J Trauma*. 2011; 71(6): p. 1726–31.
19. Murray MP, Drought AB, Kory RC. Walking patterns of normal men. *J Bone Joint Surg Am*. 1964; 46(2): p. 335–60.
20. Murray MP, Kory RC, Sepic SB. Walking patterns of normal women. *Arch Phys Med Rehabil*. 1970; 164(51): p. 637–50.
21. Sands S, Siska PA, Tarkin IS. Reconstructive strategies for skeletal complications in the polytrauma patient. In Pape HC, Sanders R, Borelli J, editors. *The Poly-Traumatized Patient with Fractures. A Multi-Disciplinary Approach*. Berlin, Heidelberg: Springer - Verlag; 2011. p. 333–44.
22. Solomon L, Warwick J, Nayagam S. *Apley's concise system of orthopaedics and fractures*. 3rd ed. London, UK: Edward Arnold; 2005. p.292–302.

PUBLIKĀCIJAS UN ZIŅOJUMI PAR PĒTĪJUMA TĒMU

Publikācijas par pētījuma tēmu

1. Jakušonoka R, Jumtiņš A, Pavāre Z. New injury severity score: availability in evaluation of severity of multiple orthopaedic injuries. *Acta Chirurgica Latviensis*. 2010; 9(1): 92–4.
2. Jakušonoka R, Jumtiņš A, Pavāre Z, Anaņjeva T, Gorbačova K. Gaitas izmaiņas politraumu guvušiem pacientiem. *RSU zinātnisko rakstu krājums*. 2010; 198–205.
3. Jakušonoka R, Jumtiņš A, Pavāre Z, Smolovs A, Anaņjeva T. Funkcionālais stāvoklis pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumu sekām vidējā periodā pēc pārciestas politraumas. *RSU zinātnisko rakstu krājums*. 2013 (pieņemts publicēšanai).
4. Vikmanis A, Jakusonoka R, Juntins A, Pavare Z. Mid-term outcome of patients with pelvic and acetabular fractures following internal fixation through a modified Stoppa approach. *Acta Orthopaedica Belgica*. 2013; 660–6.
5. Jakušonoka R, Jumtiņš A, Pavāre Z, Smolovs A. Gait disorders in patients after polytrauma. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B* (iesniegts publicēšanai).
6. LR Patents. Jakušonoka R, Jumtiņš A, Pavāre Z, Jodzēviča HI. Avaskulāras nekrozes prognozēšanas paņēmiens pēc pēdas veltņa kaula kakliņa lūzuma. Patenta publikācijas datums 20.09.2010.

Ziņojumi kongresos un konferencēs par pētījuma tēmu

1. Jakušonoka R, Jumtiņš A, Pavāre Z. Funkcionālā rezultāta novērtēšana politraumu guvušiem pacientiem ar kustību un balsta aparāta traumām. RSU zinātniskā konference, Rīga, Latvija, 19.03.2010.
2. Jakusonoka R, Jumtins A, Pavare Z. Evaluation of functional outcome of polytrauma patients with orthopaedic injuries. Baltijas ortopēdu un traumatologu kongress, Viļņa, Lietuva, 22–24.04.2010.
3. Jakusonoka R, Jumtins A, Pavare Z. Evaluation of functional outcome of polytrauma patients with orthopaedic injuries. Izraēlas Ortopēdu asociācijas kongress, Tel-Aviv, Izraēla, 01–03.12.2010.
4. Jakušonoka R, Jumtiņš A, Pavāre Z. Gaitas izmaiņas politraumu guvušiem pacientiem, RSU zinātniskā konference, Rīga, Latvija, 13.04. 2011.
5. Jakusonoka R, Jumtins A, Pavare Z. Gait abnormalities of polytrauma patients with orthopaedic injuries. Safed 3.starptautiskā konference „Traumatoloģija un rekonstruktīvā ortopēdija” Safed, Izraēla, 12.–14.05.2011.
6. Jakusonoka R, Pavare Z, Jumtins A, Ananjeva T, Gorbacova K. Pathological gait of patients with musculoskeletal injuries after polytrauma. Stenda referāts. Starptautiska 20. ESMAC konference, Vīne, Austrija, 15.–17.09.2011.
7. Jakušonoka R, Jumtiņš A, Pavāre Z, Ananjeva T, Zeibots E. Gaitas izmaiņas pacientiem pēc politraumas. Apvienotais pasaules latviešu zinātnieku III. kongress un Letonikas IV. kongress, Rīga, Latvija, 25.10.2011.
8. Jakušonoka R, Pavāre Z, Jumtiņš A. Funkcionālā rezultāta novērtēšana pacientiem pēc politraumas ar kustību un balsta aparāta traumu sekām. RSU zinātniskā konference, Rīga, Latvija, 30.03.2012.

9. Jakušonoka R, Jumtiņš A, Pavāre Z, Anaņjeva T, Smolovs A. Soļa garuma un kadences analīze pacientiem pēc politraumas ar apakšējo ekstremitāšu traumu sekām. 4.Starptautiskā starpdisciplinārā zinātniskā konference „Sabiedrība.Veselība.Labklājība”, Rīga, Latvija, 22.–23.11.2012.
10. Jakušonoka R, Jumtiņš A, Pavāre Z, Anaņjeva T, Smolovs A. Apakšējo ekstremitāšu funkcionālo traucējumu analīze pacientiem pēc politraumas. RSU zinātniskā konference, Rīga, Latvija, 22.03.2013.
11. Jakusonoka R, Juntins A, Pavare Z, Anaņjeva T, Smolovs A. Medium-term functional results of patients with lower limb injures after polytrauma. Stenda referāts. Baltijas ortopēdu un traumatologu kongress, Rīga, Latvija, 20–21.09.2013.
12. Vikmanis A, Jakusonoka R, Juntins A, Pavare Z. Medium-term outcome of patients with pelvic ring and acetabular fractures operated by the modified Stoppa approach. Izraēlas Ortopēdu asociācijas kongress, Tel-Aviv, Izraēla, 26–28.11.2013.
13. Jakušonoka R, Vikmanis A, Jumtiņš A, Pavāre A. Funkcionālie rezultāti pacientiem ar iegurņa traumu sekām pēc iekšējas fiksācijas ar modificēto Stoppa pieeju. RSU zinātniskā konference, 21–22.03.2014.
14. Jakušonoka R, Jumtiņš A, Pavāre Z, Anaņjeva T, Smolovs A. Gaitas traucējumi neievainotajā pusē pacientiem ar apakšējo ekstremitāšu traumu sekām pēc pārciestas politraumas. LSPA starptautiska konference, Rīga, 17.04.2014.
15. Jakusonoka R, Vikmanis A, Juntins A, Pavare Z. Outcome of polytrauma patients with pelvic fractures operated by the modified Stoppa approach. 3rd Ziv Internatinal Trauma & Orthopaedic Conference „Treatment of Severe Tissue Injury”. Hagoshrim, Izraēla, 26–28.06.2014.

Konferenču tēzes par pētījuma tēmu

1. Juntiņš A, Briuks K, Jakušonoka R, Zēbolds S, Vikmanis A. Intramedulāras osteosintēzes mazinvasīvās tehnikas priekšrocības. ILTOK konference, Rīga, Latvija, 07.05.2011.
2. Juntins A, Jakusonoka R, Zebolds S, Mednieks J. Temporary external fixation in the pilon fractures treatment. Izraēlas Ortopēdu asociācijas kongress, Tel-Aviv, Izraēla, 30.11–02.12. 2011.
3. Pavare Z, Jakusonoka R, Ananjeva T, Smolovs A. Functional results of patients with lower limb injures after polytrauma. Starptautiska 22. ESMAC konference, Glazgova, Anglija, 05–07.09.2013.
4. Juntins A, Jakusonoka R, Zebolds S. The role of external fixation in the pilon fracture management. SICOT kongress, Hyderabad, Indija, 17–19.10.2013.
5. Jakusonoka R, Pavare Z, Juntins A, Ananjeva T, Smolovs A. Gait deviations in the uninjured side of patients after polytrauma with lower limb injuries consequences. Starptautiska 23. ESMAC konference, Roma, 29.09–04.10.2014.

PATEICĪBAS

Pateicos Rīgas Stradiņa universitātei par iespēju studēt doktorantūras studiju programmā.

Pateicos mana promocijas darba zinātniskajiem vadītājiem RSU Medicīnas fakultātes prodekanam, Ortopēdijas katedras vadītājam Dr.med., asociētajam profesoram Andrim Juntiņam un RSU Rehabilitācijas fakultātes Rehabilitoloģijas pētnieciskās laboratorijas vadošajai pētniecei Dr.med. Zanei Pavārei par iedvesmu, palīdzību un atbalstu promocijas darba izstrādē.

Pateicos Nacionālajam rehabilitācijas centram „Vaivari” un Rīgas Austrumu klīniskā universitātes slimnīcas, klīnikas „Gaiļezers” Traumatoloģijas un ortopēdijas nodaļai un Arhīvam, Traumatoloģijas un ortopēdijas slimnīcai par atbalstu promocijas darba tapšanā.

Paldies Kristīnei Gorbačovai par palīdzību pētījuma materiāla savākšanā.

Pateicos Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienestam par atbalstu promocijas darba izstrādes laikā.

Paldies RSU Rehabilitācijas fakultātes Rehabilitoloģijas pētnieciskās laboratorijas vecākajai laborantei Ilvai Aršauskai par palīdzību darba noformēšanā, laborantei Tatjanai Anaņjevai par palīdzību datu apstrādē, Nacionālā rehabilitācijas centra „Vaivari” Gaitas analīzes laboratorijas aparatūras speciālistam Aleksejam Smolovam par palīdzību grafisko attēlu izveidē.

Pateicos Irēnai Rogovskai par palīdzību datu statistiskā apstrādē.

Sirsnīgs paldies RSU Ortopēdijas katedrai par draudzīgo atbalstu darba tapšanā.