

Ekstremitāšu kinestēzijas saistība ar mugurkaula lokālo aktīvo stabilitāti pacientiem ar hronisku nespecifisku muguras sāpju sindromu

*Natālija Pahomova, Daina Šmite*¹

*SIA "Jelgavas poliklīnika", Latvija
natalijapahomova@inbox.lv*

¹ *Rīgas Stradiņa universitāte, Rehabilitācijas fakultāte, Rehabilitācijas katedra, Latvija*

Kopsavilkums

Ievads. Pētījuma aktualitāti pamato hronisku nespecifisku muguras sāpju sindroma plašā izplatība darbspējīgā vecuma iedzīvotāju vidū, kaut arī pieejamas dažādas ārstēšanas metodes. Izpētot ekstremitāšu kinestēzijas saistību ar lokālo aktīvo mugurkaula stabilitāti un sāpju izpausmi pacientiem ar hroniskām muguras sāpēm, varēs labāk izprast šīs pacientu grupas komplekso funkcionālo stāvokli.

Darba mērķis. Analizēt ekstremitāšu kinestēzijas saistību ar mugurkaula lokālo aktīvo stabilitāti pacientiem ar hronisku nespecifisku muguras sāpju sindromu.

Materiāls un metodes. Šis pētījums ir šķērsriezuma sakarības izpētošs. Pacientu novērtēšanai tika izmantots vispārējo datu apkopojuma protokols, sāpju intensitātes izvērtēšanas vizuālo analoģu skala, ekstremitāšu kinestēzijas izvērtēšana (90 grādu fleksijas leņķa repozīcijas precizitātes noteikšana plecu, elkoņu, gūžu un ceļu locītavās), mugurkaula lokālās aktīvās stabilitātes izvērtējuma testi.

Pētījumā tika iekļauti 100 pacienti (88 sievietes, 12 vīrieši) ar hroniskām nespecifiskām muguras sāpēm, kuri atbilda pētījuma atlases kritērijiem. Pacientu vidējais vecums bija $45,9 \pm 11,6$ gadi, un tas variēja no 19 līdz 64 gadiem.

Rezultāti. Visiem pētījuma dalībniekiem konstatēja ekstremitāšu kinestēzijas traucējumus, kā arī gandrīz visiem (izņemot vienu) pētījumā iesaistītajiem pacientiem tika apstiprināti mugurkaula lokālās aktīvās stabilitātes traucējumi. Pētījuma rezultāti rādīja ticamas ($p < 0,05$) sakarības starp augšējo un apakšējo ekstremitāšu kinestēziju un mugurkaula lokālo aktīvo stabilitāti. Rezultāti arī parādīja ticamu ($p < 0,05$) saistību starp ekstremitāšu kinestēziju un sāpju intensitāti un ilgumu, un šīs sakarības būtiski noteica sāpju lokalizācija.

Secinājumi. Ekstremitāšu kinestēzija ir ticami saistīta ar mugurkaula lokālo aktīvo stabilitāti un sāpju izpausmi pacientiem ar hroniskām nespecifiskām muguras sāpēm.

Atslēgvārdi: ekstremitāšu kinestēzija, mugurkaula lokālā aktīvā stabilitāte, hroniskas muguras sāpes.

Ievads

Viena gada laikā muguras lejasdaļas sāpju izplatība Eiropā ir 25–63% cilvēku, savukārt muguras augšdaļas sāpju izplatība ir 20–40% [16, 36; 44, 20]. Latvijā mugurkaula slimības ir iedzīvotāju aptaujās biežāk minētā hroniskā slimība, kas ārstēta vai diagnosticēta pēdējā gada laikā (to atzīmē 11% aptaujāto). Sūdzības par muguras sāpēm pēdējā mēneša laikā atzīmējusi trešdaļa aptaujāto darbspējas vecuma iedzīvotāju [1, 47]. Vairāk nekā 90% no visām muguras sāpēm ir nespecifiskās [16, 131].

Kinestēzija tiek definēta kā apzināta locītavu kustību sajūta – kustības ātruma un amplitūdas sajūta –, kā arī ķermeņa segmentu savstarpējā novietojuma apzināšanās [42, 4139; 43, 1651].

Propriocepcija ir plašāks jēdziens, un tas nozīmē spēju sajūst un kontrolēt ne tikai atsevišķu ķermeņa daļu savstarpējo orientāciju, bet arī ķermeņa pozīciju un kustību telpā [41, 289; 43, 1651]. Pierādīts, ka kinestēzijai ir nozīme adaptīvām izmaiņām muskuļu darbā locītavu nestabilitātes un traumu gadījumā [46, 81].

Pētījumos ir apstiprinājies, ka pacientiem ar hroniskām nespecifiskām muguras sāpēm, salīdzinot ar veselīgiem cilvēkiem, ir samazināta attiecīgo mugurkaula segmentu lokālā aktīvā stabilitāte un proprioceptīvā jušana [10, 15; 18, 1459; 27, 1327]. Mugurkaula deģeneratīvo audu izmaiņu vai traumu dēļ mainās proprioceptīva aferentā informācija no paraspināliem audiem, rezultātā palielinās mugurkaula ekstensoru sasprindzinājums un samazinās bojātā segmenta kustību apjoms. Īstermiņā šādas adaptīvās izmaiņas palīdz aizsargāt bojāto segmentu, bet ilgtermiņā – izraisa motorās kontroles traucējumus [3, 128; 6, 893; 15, 1889; 46, 352; 50, 333].

Kaut arī propriocepcijas deficīta un sāpju cēloņu un seku sakarības fizioloģiskais pamats joprojām nav vēl pilnībā izprasts, ir zināms, ka sāpes inhibē aferentās proprioceptīvās informācijas pārvadi uz muguras smadzenēm un centrālās nervu sistēmas augstākajiem centriem, – tas ļauj skaidrot posturālās kontroles traucējumus un patoloģisko kustību stereotipu veidošanos pacientiem ar hronisku sāpju sindromu [10, 16; 14, 677; 27, 1327]. *Brumagne et al.* (2004) un citi izvirzīja hipotēzi, ka hronisko sāpju ietekmē pacientiem ar muguras sāpēm varētu būt izmainīta ķermeņa orientācijas reprezentācija smadzeņu garozā [7, 65]. Encefalogrāfiskajos pētījumos cilvēkiem ar hroniskām muguras sāpēm tika konstatētas izmaiņas somatosensorajā garozā, kas ietekmē ne tikai muguras, bet visu ķermeņa segmentu propriocepciju [35, 239; 38, 175; 47, 19; 53, 15].

Literatūras dati liecina, ka mugurkaula propriocepcijas samazināšanās gadījumā ķermeņa pozīcijas kontroles (galvenokārt mugurkaula globālās stabilitātes) nodrošināšana ir saistīta ar apakšējo ekstremitāšu locītavu kinestēziju [5, 375; 9, 115; 32, 219]. *Zazulak et al.* (2007) un citi pierādīja, ka mugurkaula lumbālās propriocepcijas un stabilitātes traucējumi palielina ceļu locītavu traumēšanas risku [23, 1297; 55, 368; 56, 1123]. Tomēr neizdevās atrast pētījumus par mugurkaula lokālās stabilitātes saistību ar ekstremitāšu kinestēziju. Jaunāko pētījumu rezultāti dod pamatu domāt, ka vispārējo posturālo stabilitāti nozīmīgi ietekmē ekstremitāšu locītavu propriocepcija (t. sk. kinestēzija), savukārt, uzlabojot apakšējo ekstremitāšu locītavu propriocepciju, var panākt rumpja vispārējās stabilitātes uzlabojumu [11, 473].

Pētījuma aktualitāti pamato hronisku nespecifisku muguras sāpju sindroma plašā izplatība darbospējīgā vecuma iedzīvotāju vidū, kaut arī pieejamas dažādas ārstēšanas metodes. Savukārt pētījuma novitāti raksturo ekstremitāšu kinestēzijas izpēte saistībā ar lokālo mugurkaula aktīvo stabilitāti un sāpju izpausmi pacientiem ar hroniskām muguras sāpēm – tā palīdzēs izprast šīs pacientu grupas komplekso funkcionālo stāvokli un, iespējams, dos pamatu tālākai pētniecībai, lai uzlabotu fizioterapijas efektivitāti hronisku muguras sāpju sindroma pacientu ārstēšanā.

Darba mērķis

Analizēt ekstremitāšu kinestēzijas saistību ar mugurkaula lokālo aktīvo stabilitāti pacientiem ar hronisku nespecifisku muguras sāpju sindromu.

Materiāls un metodes

Pētījuma grupa. Pētījumā tika iekļauti visi pacienti ar hroniskām nespecifiskām muguras sāpēm (sāpju epizodes ilgums vairāk nekā 12 nedēļas) ar pamata klīnisko diagnozi M47, M51.1, M54.2 vai M54.6 (pēc SSK-10 klasifikatora) un sāpju lokalizāciju mugurkaula augšējā un / vai lejasdaļā ar vai bez izstarpējuma, vecumā no 18 līdz 64 gadiem. Pacienti apmeklēja ambulatorās fizioterapijas nodaļas SIA “Jelgavas poliklīnika” rehabilitācijas nodaļā no 2014. gada 1. jūlija līdz 31. oktobrim valsts finansēto ambulatorās rehabilitācijas pakalpojumu ietvaros un piekrita dalībai pētījumā.

Pētījumā netika iesaistīti tie pacienti, kuriem varēja piemērot vismaz vienu no izslēgšanas kritērijiem: grūtniecība vai mazāk kā divi gadi pēc dzemdībām, mugurkaula un / vai ekstremitāšu traumas vai operācijas anamnēzē, eksistē vai ir aizdomas par t. s. "sarkanajiem karogiem" [2, 137], ekstremitāšu locītavu struktūru bojājumi, muskuļu spēks ekstremitātēs mazāks par trijām ballēm pēc Kendalla (*Kendall*) piecu ballu skalas [25], perifēra parēze, spināla stenoze, CNS slimības, vispārējās testu veikšanas kontraindikācijas (jebkurš akūts vai dekompensēts stāvoklis).

Pētījuma grupu izveidoja 100 pacienti (88 sievietes, 12 vīrieši) ar hroniskām nespecifiskām muguras sāpēm, viņu vidējais vecums bija $45,9 \pm 11,6$ gadi, un tas variēja no 19 līdz 64 gadiem. Pacientu atlase notika sadarbībā ar fizikālās medicīnas un rehabilitācijas ārstu.

Pētījuma norise. Katrs potenciālais dalībnieks tika uzaicināts piedalīties pētījumā un informēts par pētījuma procedūru, dalība bija brīvprātīga, un savu piekrišanu pacienti apliecināja ar parakstu. Pētījumā iekļautie pacienti tika kompleksi novērtēti, izmantojot pētījuma novērtēšanas metodes. Rezultāti tika dokumentēti attiecīgo novērtēšanas metožu protokolos. Dati pētījumā tika izmantoti apkopotā veidā, ievērojot konfidencialitāti. Pētījumā iesaistīto pacientu dati tika apkopoti un statistiski apstrādāti, izmantojot statistiskās apstrādes un analīzes metodes.

Pētījums tika veikts, ievērojot ētikas principus (saskaņā ar Helsinku deklarāciju), pētījumam ir pozitīvs RSU Ētikas komitejas atzinums.

Pētījuma novērtēšanas metodes. Vispārējo datu apkopojuma protokols ietvēra šādas sadaļas: pacienta demogrāfiskie dati, darba un sociālā anamnēze (izglītība, pašreizējā nodarbinātības situācija, darba riska faktori), fiziskā aktivitāte (kāda un cik bieži).

Sāpju intensitātes novērtējumam tika izmantota vizuālo analogu skala (VAS) [2, 65].

Ekstremitāšu kinestēzijas novērtēšanā tika izmantots uzdevums ar 90 grādu fleksijas leņķa repozīcijas precizitātes noteikšanai plecu, elkoņu, gūžu un ceļu locītavām (mērijums ar goniometru) (*Debnath et al.*, 2010). Ar katru ekstremitāti katras locītavas pozīcijas ieņemšana bija jāveic trīs reizes. Pēc iegūtajiem rezultātiem tika aprēķināti vidējie precizitātes rādītāji, izsakot kā starpību no 90 grādiem (t. i., uzdevuma izpildes kļūdu). Tika protokolēta izpildes kļūda, par minimālo izmaiņu pieņemot vairāk nekā piecus grādus [13, 81].

Mugurkaula lokālās aktīvās stabilitātes novērtējums mugurkaula lejasdaļai: aktīvais taisnas kājas pacelšanas tests (pēc *Mens et al.*, 2001) [34, 1167]; mugurkaula augšējai daļai (krūšu un kakla daļai): lāpstiņas un mugurkaula augšdaļas neitrālā stāvokļa kontroles tests sēdus pozīcijā (*Mottram*, 1997) [36, 123].

Matemātiskās statistikas metodes. Iegūtie dati tika apkopoti un analizēti ar matemātiskās statistikas metodēm, izmantojot *SPSS* un *MS Excel* programmu. Lai analizētu pacientu vispārējo raksturojumu, tika izmantota aprakstošā statistika (vidējie lielumi, standarta novirze, minimālie un maksimālie lielumi) un veikta sastopamības biežuma analīze. Lai novērtētu vidējo vērtību atšķirības ticamību trīs savstarpēji neatkarīgās grupās, tika izmantota dispersiju analīze (ANOVA). Apakšgrupu pacientu skaita sadalījuma atšķirību novērtēšanai tika lietota Pīrsona hī kvadrāta analīze. Savstarpējo sakarību novērtēšanai tika izmantota korelāciju analīze, aprēķinot Spīrmena korelācijas koeficientus starp atsevišķiem rādītājiem. Analīze tika veikta pie ticamības līmeņa $p < 0,05$.

Rezultāti

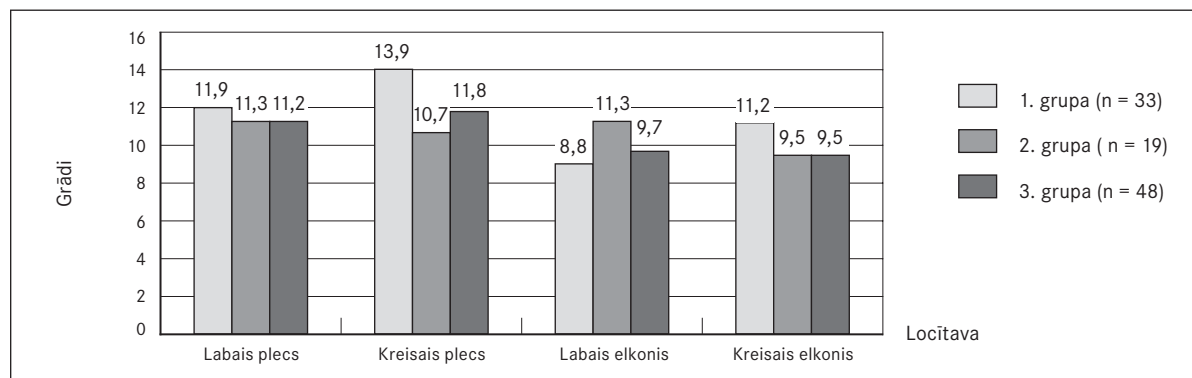
Rezultātu analīzes procesā tika izveidotas trīs pētījuma grupas:

1. grupa - pacienti ar sāpju lokalizāciju muguras lejasdaļā: kopumā 33 dalībnieki;
2. grupa - pacienti ar sāpju lokalizāciju muguras augšdaļā: kopumā 19 dalībnieki;
3. grupa - pacienti ar sāpju lokalizāciju gan muguras augšdaļā, gan muguras lejasdaļā: kopumā 48 dalībnieki.

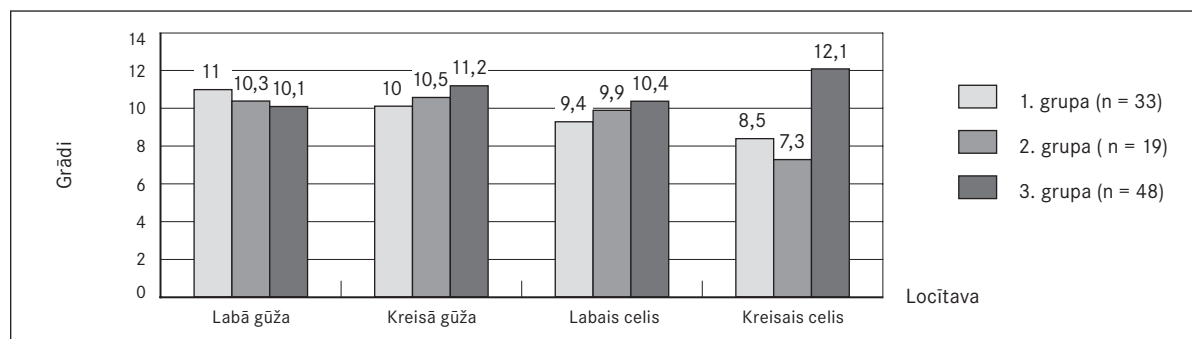
Pēc ANOVA testa pacientu sadalījums pēc dzimuma ($F = 2,063$, $p = 0,133$), vecuma ($F = 1,801$, $p = 0,171$), nodarbinātības ($F = 1,680$; $p = 0,192$), izglītības ($F = 0,069$; $p = 0,933$), darba riska faktoriem ($F = 0,346$, $p = 0,708$) un fiziskās aktivitātes ($F = 0,264$, $p = 0,768$) statistiski ticami neatšķīrās.

Ekstremitāšu kinestēzija. Visiem pētījuma dalībniekiem konstatēja ekstremitāšu kinestēzijas traucējumus vismaz trijās no astoņām izmeklētajām locītavām. Kinestēzijas testu rezultāti atspoguļoti 1. un 2. attēlā.

1. attēls. Augšējo ekstremitāšu vidējie kinestēzijas rādītāji (izpildes kļūda grādos) pētījuma grupās
Upper limb average kinesthesia indicators (implementation error in degrees) of the study groups



2. attēls. Apakšējo ekstremitāšu vidējie kinestēzijas rādītāji (izpildes kļūda grādos) pētījuma grupās
Lower limb average kinesthesia indicators (implementation error in degrees) of the study groups



Pēc dispersijas analīzes (ANOVA) rezultātiem statistiski ticami lielāka izpildes kļūda bija kreisajā ceļa locītavā 3. grupas pacientiem, salīdzinot ar 1. un 2. grupu ($p = 0,024$ un $p = 0,004$), kā arī 1. grupas pacientiem šajā locītavā bija ticami lielāka izpildes kļūda nekā 2. grupai ($p = 0,027$). Pārējo locītavu kinestēzijas vidējās kinestēzijas novirzes rādītāji statistiski ticami neatšķirās ($p > 0,05$).

Mugurkaula lokālā aktīvā stabilitāte. Mugurkaula augšējās daļas lokālās aktīvās stabilitātes testa rezultāti parādīja, ka tikai trijiem pacientiem bija normāli abu lāpstiņu motorās kontroles rādītāji, t. i., 0 punkti, kā arī netika konstatētas ticamas testa vidējo vērtību atšķirības starp pētījuma grupām (pēc ANOVA).

Savukārt mugurkaula lejasdaļas testa rezultāti apliecināja, ka tikai deviņiem pētītajiem pacientiem bija normāli mugurkaula jostas daļas un iegurņa motorās kontroles rādītāji, un arī šā testa vidējie rādītāji, pēc dispersijas analīzes ANOVA, nerādīja statistiski ticamas atšķirības pētījuma grupās.

Sāpju intensitāte un ilgums. Izmeklēšanas brīdī sāpju intensitāte pacientiem bija vidēji $5,4 \pm 2,1$ balles. Pašreizējās sāpju epizodes ilgums variēja no 14 līdz 36 nedēļām, vidēji $22,6 \pm 6,5$ nedēļas. Statistiski ticamas atšķirības starp pētījuma grupām pēc pašreizējās sāpju intensitātes un epizodes ilguma vidējām vērtībām netika konstatētas.

Korelāciju analīzes rezultāti. Tie attēloti 1.–3. tabulā.

1. tabula. Mugurkaula augšējās daļas lokālās aktīvās stabilitātes saistība ar ekstremitāšu kinestēziju
The correlation between upper spine and scapula local stability with the limbs kinesthesia

Kinestēzijas testa rezultāts	Lāpstiņas un mugurkaula augšdaļas kontroles testa rezultāts					
	1. grupa		2. grupa		3. grupa	
	R	p	R	p	R	p
Augšējā ekstremitāte						
Plecs	0,476**	0,005	0,651**	0,003	0,151	0,306
Elkonis	0,493**	0,004	0,185	0,448	0,314*	0,03
Apakšējā ekstremitāte						
Gūža	0,487**	0,004	0,465*	0,045	0,333*	0,021
Celis	0,294	0,097	0,458*	0,044	0,373**	0,009

* Korelācija ir ticama, ja $p < 0,05$ / the correlation is significant ($p < 0,05$).

** Korelācija ir ticama, ja $p < 0,01$ / the correlation is significant ($p < 0,01$).

2. tabula. Mugurkaula apakšējās daļas lokālās aktīvās stabilitātes saistība ar ekstremitāšu kinestēziju
The correlation between low back local stability with the limbs kinesthesia

Kinestēzijas testa rezultāts	Aktīvā taisnas kājas pacelšanas testa rezultāts					
	1. grupa		2. grupa		3. grupa	
	R	p	R	p	R	p
Augšējā ekstremitāte						
Plecs	0,467**	0,006	0,151	0,532	0,109	0,460
Elkonis	0,516**	0,002	0,209	0,391	0,171	0,244
Apakšējā ekstremitāte						
Gūža	0,359*	0,004	0,687**	0,001	0,331*	0,022
Celis	0,367*	0,036	0,697**	0,001	0,098	0,569

* Korelācija ir ticama, ja $p < 0,05$ / the correlation is significant ($p < 0,05$).

** Korelācija ir ticama, ja $p < 0,01$ / the correlation is significant ($p < 0,01$).

3. tabula. Muguras sāpju intensitātes saistība ar ekstremitāšu kinestēziju
The correlation between pain intensity with the limbs kinesthesia

Kinestēzijas testa rezultāts	Sāpju intensitāte					
	1. grupa		2. grupa		3. grupa	
	R	p	R	p	R	p
Augšējā ekstremitāte						
Plecs	0,205	0,253	0,322	0,179	0,299*	0,039
Elkonis	0,111	0,537	0,519*	0,023	0,103	0,484
Apakšējā ekstremitāte						
Gūža	0,410*	0,018	0,132	0,023	0,102	0,489
Celis	0,498**	0,005	0,127	0,606	0,290*	0,044

* Korelācija ir ticama, ja $p < 0,05$ / the correlation is significant ($p < 0,05$).

** Korelācija ir ticama, ja $p < 0,01$ / the correlation is significant ($p < 0,01$).

Diskusija

Ņemot vērā pētījuma mērķi, kas bija sakarību analīze starp ekstremitāšu kinestēziju, mugurkaula lokālo stabilitāti un sāpju izpausmi, tika izvirzīti dalībnieku atlasē kritēriji, kuri ļāva izveidot pietiekami homogēnu pētījuma grupu pēc strukturālā mugurkaula bojājuma un sāpju veida (t. s. hroniskajām nespecifiskām muguras sāpēm) [2, 131], tādējādi bija iespējama plānoto sakarību analīze grupā. Rezultātu apstrādes procesā izveidotās pētījuma grupas pēc sāpju lokalizācijas bija homogēnas gan pēc pacientu vecuma un dzimuma, gan nodarbinātības un darba riska faktoriem, izglītības, fiziskās aktivitātes un pašreizējās ārstēšanas – tas viss pieļāva sakarību analīzi pēc sāpju lokalizācijas. Lai gan literatūrā ir dati, ka hronisks sāpju sindroms uzskatāms par slimību, kurai raksturīgas patoloģiskas izmaiņas nervu sistēmā un sāpju lokalizācijai ir tikai sekundāra loma, tomēr hronisku muguras sāpju klīniskajā ainā un etiopatogēnē svarīga loma ir sāpju lokalizācijai [2, 130; 38, 175].

Visiem pētījuma dalībniekiem konstatēja ekstremitāšu kinestēzijas traucējumus vismaz trijās no astoņām izmeklētajām locītavām, tādējādi – gan augšējās, gan apakšējās ekstremitātēs, neatkarīgi no muguras sāpju manifestācijas lokalizācijas. Literatūrā ir salīdzinoši maz pētījumu par ekstremitāšu kinestēzijas izmaiņām pacientiem ar hroniskām muguras sāpēm [22, 876; 23, 1297], pārsvarā ir tikusi pētīta mugurkaula locītavu kinestēzija un kopējā propriocepcija, kuras traucējumiem ir plaši apstiprināti pierādījumi hronisku muguras sāpju gadījumos [4, 410; 27, 1327; 28, 419; 40, 426; 49, 22].

Līdzīgi kā jau ir apstiprināts vairākos literatūrā aprakstītajos pētījumos [8, 587; 10, 15; 30, 183; 33, 135; 37, 816], gandrīz visiem (izņemot vienu) pētījumā iesaistītajiem pacientiem tika konstatēti mugurkaula lokālās aktīvās stabilitātes traucējumi, kam bija raksturīgi locītavu neitrālās zonas kontroles traucējumi. Apstiprinājās arī tas, ka mugurkaula lokālās aktīvās stabilitātes traucējumi lielākajai pacientu daļai vienlaikus konstatējami gan augšējos, gan apakšējos segmentos.

Analizējot savstarpējās sakarības starp mugurkaula lokālo aktīvo stabilitāti un ekstremitāšu kinestēziju, apstiprinājās, ka pastāv ticama ($p < 0,05$) saistība starp augšējo un apakšējo ekstremitāšu kinestēziju un mugurkaula lokālo aktīvo stabilitāti mugurkaula augšējā daļā, neatkarīgi no sāpju lokalizācijas zonas. Savukārt mugurkaula lejasdaļas aktīvās stabilitātes traucējumi ticami ($p < 0,05$) saistījās ar apakšējo ekstremitāšu kinestēziju, neatkarīgi no sāpju lokalizācijas, bet pacientiem ar sāpju lokalizāciju muguras lejasdaļā – arī ar augšējo ekstremitāšu kinestēziju. Tādējādi var secināt, ka izteiktāki kinestēzijas traucējumi ekstremitāšu locītavās saistās ar sliktākiem mugurkaula lokālās stabilitātes rādītājiem. Ņemot vērā, ka pētījuma mērķis nebija noskaidrot cēloņsakarības, tad šo saistību var interpretēt abējādi un nevar izvirzīt pieņēmumus par primāro un sekundāro traucējumu.

Visiem pētītajiem pacientiem tika konstatēti mugurkaula lokālās stabilitātes traucējumi, tāpēc viens no patoģenētiskajiem mehānismiem, ar ko varētu skaidrot šo sakarību, ir t. s. “proprioceptīvā ķēde”: izmainīta proprioceptīvā informācija no viena segmenta (mugurkaula locītavās) izraisa CNS kompensatoro atbildi – motorisko vienību skaitu un agonistu–antagonistu kokontrākcijas izmaiņas, savukārt traucēta eferentā informācija ietekmē arī citas locītavas [24, 159; 40, 114; 42, 4139; 52, 135].

Šis mehānisms vairāk izskaidro tieši muskuļu kokontrākciju traucējumus ekstremitātēs, tas ir plaši aprakstīts literatūrā par hroniskām muguras sāpēm (tieši muguras lejasdaļā) [19, 90; 30, 155; 31, 353; 32, 79; 37, 816], tomēr mazākā mērā pamato ekstremitāšu locītavu pozīcijas sajūtas traucējumus. Tāpēc jādomā, ka ekstremitāšu kinestēzijas traucējumi ir daļa no vispārējiem propriocepcijas traucējumiem hronisku muguras sāpju gadījumā (jo ir plaši pierādīti mugurkaula locītavu kinestēzijas un kopējās propriocepcijas traucējumi) pacientiem ar hroniskām muguras sāpēm [4, 414; 27, 1328; 28, 420; 39, 282; 49, 26], ko varētu skaidrot ar centrālās nervu sistēmas sensibilizāciju, kur liela loma ir arī psihoemocionālajiem faktoriem [12, 3082; 38, 175; 51, 1391; 54, 1766].

Šeit iezīmējas jautājums: vai hronisko muguras sāpju pacientiem ar kinestēzijas traucējumiem ekstremitātēs ilgtermiņā attīstīsies lokālās stabilitātes traucējumi un sāpju sindroms perifērajās locītavās? Iespējams, būtu lietderīgi turpināt pētījumus šajā virzienā.

Interesanti, ka mugurkaula lejasdaļas lokālā stabilitāte, kas bija līdzvērtīgi traucēta visās pētījuma grupās, korelēja gan ar augšējo, gan apakšējo ekstremitāšu kinestēziju tikai pacientiem ar sāpju lokalizāciju muguras lejasdaļā. Iespējams, ka būtiska loma ekstremitāšu kinestēzijas traucējumiem un to

korelācijai ar lokālo mugurkaula jostas un krustu daļas stabilitāti ir emocionālajiem faktoriem (piemēram, trauksmes un depresijas simptomiem), kas būtiski saistīti ar mugurkaula lokālo stabilitāti [48, 202], un, iespējams, arī ar vispārējiem propriocepcijas traucējumiem pacientiem ar hroniskām muguras lejasdaļas sāpēm. Šo teoriju apstiprina arī pētījumi, kas pierādījuši gan trauksmes saistību ar muskuļu sinerģijas modeļiem, gan propriocepcijas traucējumiem [12, 3082; 51, 1391].

Pētījuma rezultāti parādīja, ka pacientiem ar hroniskām muguras sāpēm ekstremitāšu kinestēzija bija saistīta ar pašreizējo sāpju intensitāti, un to būtiski ietekmēja sāpju lokalizācija – pacientiem ar sāpēm muguras lejasdaļā sāpju intensitāte bija saistīta ar apakšējās ekstremitātes kinestēziju, savukārt, ja sāpes lokalizējās muguras augšdaļā, tad – ar augšējo ekstremitāšu kinestēziju, bet difūzu muguras sāpju gadījumos – gan ar augšējo, gan apakšējo ekstremitāšu kinestēziju.

Ir pierādīts, ka lielāka sāpju intensitāte pacientiem ar muguras sāpēm ir saistīta ar izteiktāku mugurkaula lokālās stabilitātes disfunkciju (vai otrādi) [17, 1166; 21, 220; 48, 202], un, ņemot vērā, ka mūsu pētījums apstiprināja saistību starp ekstremitāšu kinestēziju un mugurkaula lokālo stabilitāti, tad, iespējams, tieši lokālās stabilitātes traucējumi ir izšķirošie šo saistību izcelsmē. Savukārt jāņem vērā, ka sāpju intensitātes regulācija ir cieši saistīta ar centrāliem mehānismiem, t. sk. ar emocionālajiem faktoriem (piemēram, ietekmējot sāpju sliksni), kas, iespējams, modulē arī propriocepciju (t. sk. kinestēziju).

Pētījumos ir izvirzīta hipotēze, ka sāpju impulsi un propriocepcijas signāli no locītavām un muskuļiem savstarpēji konkurē muguras smadzeņu līmenī, – tas arī ir ļāvis daļēji pamatot perifēro locītavu propriocepcijas treniņa efektivitāti sāpju intensitātes mazināšanā pacientiem ar muguras sāpēm [38, 175].

Izvēlētais pētījuma dizains un izstrādātā metodika ļāva sasniegt pētījuma mērķi. Ņemot vērā pētījuma rezultātus, būtu lietderīgi turpmākajos pētījumos iekļaut arī emocionālo faktoru izvērtējumu, jo tie ir nozīmīgi hronisku sāpju gadījumos. Būtu lietderīgi papildus analizēt arī ekstremitāšu muskuļu sinerģijas (līdzaktivācijas modeļus) kopā ar locītavu kinestēziju, kas nebija šā pētījuma mērķis.

Secinājumi

Pētījumā apstiprinātā ticamā ($p < 0,05$) saistība starp ekstremitāšu kinestēziju un mugurkaula lokālo stabilitāti, kā arī sāpju intensitāti pacientiem ar hroniskām muguras sāpēm iezīmē nepieciešamību šīs pacientu grupas fiziskā funkcionālā stāvokļa izvērtēšanā ietvert arī ekstremitāšu kinestēzijas izvērtējumu, bet terapijas procesā – vērst uzmanību uz visa ķermeņa (gan proksimāli, gan distāli) izjūtas (propriocepcijas) uzlabošanu.

Kā arī būtu nepieciešams veikt pētījumus par ekstremitāšu propriocepcijas treniņa efektivitāti sāpju mazināšanā un funkcionālā stāvokļa uzlabošanā pacientiem ar hroniskām nespecifiskām muguras sāpēm.



Relationship between Limb Kinesthesia and Local Stability of Spine in Patients with Chronic Non-specific Back Pain Syndrome

Abstract

Topicality of the research is based on the wide distribution of chronic non-specific back pain syndrome among the working-age population despite the various treatment methods. A study on limb kinesthesia in relation to local stability of spine and manifestation of pain for patients with chronic back pain will help to understand the complex functional state of the given patient group.

The aim of the study was to analyse the relationship between limb kinesthesia and local stability of spine in patients with chronic non-specific back pain syndrome.

Study design: cross-sectional study. For assessment of patients, the following elements were used: general data collection protocol; evaluation of pain intensity using the Visual Analogue Scale; assessment of limb kinesthesia: determination of reposition precision of a 90-degree flexion angle in shoulder, elbow, hip and knee joints; evaluation tests for the local stability of spine.

The study included 100 patients (88 women, 12 men) with chronic non-specific back pain, who met the selection criteria for the study. The average age of patients was 45.9 ± 11.6 years, and it ranged from 19 to 64 years.

All participants of the study were found to have diminished limb kinesthesia, as well as practically all patients (except for one) involved in the study were found to have disorders of local stability of spine. The study results showed plausible ($p < 0.05$) correlations between kinesthesia of upper and lower limb and local stability of spine. The results also showed plausible ($p < 0.05$) relation between limb kinesthesia and pain intensity and duration, and these correlations were significantly determined by pain localisation.

Limb kinesthesia is plausibly related to the local stability of spine and manifestation of pain for patients with chronic non-specific back pain.

Keywords: kinesthesia, joint position sense, local active stability, chronic back pain.

Literatūra

1. *Iedzīvotāju veselības rādītāji, 2012*. Slimību profilakses un kontroles centrs. Iegūts no: www.spkc.gov.lv/file_download/1353/Visparejais_zinojums_2012.pdf (sk. 05.11.2014.).
2. Ancāne G., Andersone D., Arons M. u. c. *Sāpes*. Prof. I. Loginas red. Rīga: Medicīnas apgāds, 2013, 17.-154. lpp.
3. Ashton-Miller J., Wojtys E., Huston L., Fry-Welch D. Can proprioception really be improved by exercises? *Knee Surg, Sports Traumatol Arthrosc*, 2001; 9: 128-136.
4. Astfalck R., O'Sullivan P., Smith A., Straker L., Burnett A. Lumbar spine repositioning sense in adolescents with and without non-specific chronic low back pain: An analysis based on sub-classification and spinal regions. *Manual Therapy*, 2013; 18: 410-417.
5. Bloem B. R., Allum J. H. J., Carpenter M. G., Honegger F. Is lower leg proprioception essential for triggering human automatic postural responses? *Exp Brain Res*, 2000; 130: 375-391.
6. Borghuis J., Hof A., Lemmink K. The importance of sensory-motor control in providing core stability / Implications for measurement and training. *Sports Med*, 2008; 38 (11): 893-916.
7. Brumagne S., Cordo P., Verschueren S. Proprioceptive weighting changes in persons with low back pain and elderly persons during upright standing. *Neurosci Lett*, 2004; 366: 63-66.
8. Cheng C. H., Cheng H. K., Chen C. P., Lin K. H., Liu W. Y., Wang S. F., Hsu W. L., Chuang Y. F. Altered co-contraction of cervical muscles in young adults with chronic neck pain during voluntary neck motions. *J Phys Ther Sci*, 2014; 26: 587-590.
9. Claey's K., Brumagne S., Dankaerts W., Kiers H., Janssens L. Decreased variability in postural control strategies in young people with non-specific low back pain is associated with altered proprioceptive reweighting. *Eur J Appl Physiol*, 2011; 111: 115-123.
10. Comerford M. J., Mottram S. L. Movement and stability dysfunction - contemporary developments. *Manual Therapy*, 2001; 6 (1): 15-26.
11. Cuğ M., Ak E., Özdemir R. A., Korkusuz F., Behm D. G. The effect of instability training on knee joint proprioception and core strength. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2012, 11: 468-474.
12. Davis J. R., Horslen B. C., Nishikawa K., Fukushima K., Chua R., Inglis J. T., Carpenter M. G. Human proprioceptive adaptations during states of height-induced fear and anxiety. *Journal of Neurophysiology*, 2011; 106: 3082-3090.
13. Debnath U., Narkeesh A., Raghumahanti R. Formulation of integrated proprioceptive screening scale and testing of its sensitivity, reliability and validity. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*, 2010; 6 (2): 78-87.
14. Demoulin C. V., Distrée M., Tomasella J., Crielaard J. M., Vanderthommen M. Lumbar functional instability: a critical appraisal of the literature. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 2007; 50: 677-684.
15. Ebenbichler G., Oddsson L., Kollmitzer J., Erim Z. Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation. *Med Sci Sports Exerc*, 2001; 33 (11): 1889-1898.
16. Farioli A., Mattioli S., Quagliari A., Curti S., Violante F. S., Coggon D. Musculoskeletal pain in Europe: the role of personal, occupational, and social risk factors. *Scand J Work Environ Health*, 2014; 40 (1): 36-46.

17. Ferreira P. H., Ferreira M. L., Maher C. G., Refshauge K., Herbert R. D., Hodges P. W. Changes in recruitment of transversus abdominis correlate with disability in people with chronic low back pain. *Br J Sports Med*, 2010; 44: 1166-1172.
18. Grahama R. B., Oikawa L. Y., Ross G. B. Comparing the local dynamic stability of trunk movements between varsity athletes with and without non-specific low backpain. *Journal of Biomechanics*, 2014; 47: 1459-1464.
19. Hodges P., Tucker K. Moving differently in pain: A new theory to explain the adaptation to pain. *Pain*, 2011; 152: 90-98.
20. Hodges P. W., Jull G. A. Spinal segmental stabilization training. In: *Rehabilitation of the spine*. A practitioner's manual; second edition, Craig Liebenson. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2007, 972 p.
21. Hodges P. W. Pain and motor control: From the laboratory to rehabilitation. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2011; 21: 220-228.
22. Huysmans M., Hoozemans M., van der Beek A., de Looze M., van Dieën J. Position sense acuity of the upper extremity and tracking performance in subjects with non-specific neck and upper extremity pain and healthy controls. *J Rehabil Med*, 2010; 42: 876-883.
23. Jo H. J., Song A. Y., Lee K. J., Lee D. C., Kim Y. H., Sung P. S. A kinematic analysis of relative stability of the lower extremities between subjects with and without chronic low back pain. *Eur Spine J*, 2011; 20: 1297-1303.
24. Johnson E., Babis G., Soultanis K., Soucacos. Functional neuroanatomy of proprioception. *Journal of Surgical Orthopaedic Advances*, 2008, 17 (3): 159-164.
25. Kendall F. P., McCreary E. K., Provance P. G., Rodgers M. M., Romani W. A. *Muscles, testing and function with posture and pain*. Baltimore: Willams & Wilkins, 2005, 480 p.
26. Lamoth C. C., Meijer O. G., Daffertshofer A., Wuisman P. M., Beek P. J. Effects of chronic low back pain on trunk coordination and back muscle activity during walking: changes in motor control. *Eur Spine J*, 2006; 15: 23-40.
27. Lee A., Cholewicki J., Reeves N., Zazulak B. T., Mysliwiec L. Comparison of trunk proprioception between patients with low back pain and healthy controls. *Arch Phys Med Rehabil*, 2010; 91: 1327-1331.
28. Lee H., Vang J., Yao G., Wang S. F. Association between cervicocephalic kinesthetic sensibility and frequency of subclinical neck pain. *Manual Therapy*, 2008; 13: 419-425.
29. MacDonald D., Moseley G. L., Hodges P. W. Why do some patients keep hurting their back? Evidence of ongoing back muscle dysfunction during remission from recurrent back pain. *Pain*, 2009; 142:183-188.
30. MacDonald D. A., Dawson A. P., Hodges P. W. behavior of the lumbar multifidus during lower extremity movements in people with recurrent low back pain during symptom remission. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2011; 41 (3): 155-164.
31. McGill S. M., Grenier S., Kavcic N., Cholewicki J. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2003; 13: 353-359.
32. McGregor A. H., Hukins W. L. Lower limb involvement in spinal function and low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2009; 22: 219-222.
33. Mehta R., Cannella M., Smith S. S., Silfies S. P. Altered trunk motor planning in patients with nonspecific low back pain. *Journal of Motor Behavior*, 2010; 42 (2): 135-144.
34. Mens J. M., Vleeming A., Snijders C. J., Koes B., Stam H. J. Reliability and validity of the active straight leg raising test in posterior pelvic pain since pregnancy. *Spine*, 2001; 26: 1167-1171.
35. Moseley G. I can't find it! Distorted body image and tactile dysfunction in patients with chronic back pain. *Pain*, 2008; 140: 239-243.
36. Mottram S. L. Dynamic stability of the scapula. *Manual Therapy*, 1997; 2: 123-131.
37. Newcomer K. L., Jacobson T. D., Gabriel D. A., Larson D. R., Brey R. H., An K. N. Muscle activation patterns in subjects with and without low back pain. *Arch Phys Med Rehabil*, 2002; 83: 816-821.
38. Nijs J., Daenen L., Cras P., Struyf F., Roussel N., Oostendorp R. A. Nociception affects motor output. A Review on sensory-motor interaction with focus on clinical implications. *Clin J Pain*, 2012; 28 (2): 175-181.
39. Parkhurst T., Burnett C. Injury and proprioception in the lower back. *Journal of Orthopaedic & Physical Therapy*, 1994; 19 (5): 282-295.
40. Paulus I., Brumagne S. Altered interpretation of neck proprioceptive signals in persons with subclinical recurrent neck pain. *J Rehabil Med*, 2008; 40: 426-432.
41. Poliakov E. Introduction to special issue on body representation: feeling, seeing, moving and observing. *Exp Brain Res*, 2010; 204: 289-293.
42. Proske U., Gandevia S. The kinaesthetic senses. *J Physiol*, 2009; 587 (17): 4139-4146.
43. Proske U., Gandevia S. The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force. *Physiol Rev*, 2012; 92: 1651-1697.

44. Reflection process on chronic diseases in the EU – the role of chronic pain. Systematic Literature Report. European Federation of IASP Chapters, 2012. Iegūts no: http://www.sip-platform.eu/tl_files/redakteur-bereich/Home/ReflectionProcess_screen.pdf (sk. 05.11.2014.).
45. Ribeiro F., Oliveira J. Factors influencing proprioception: What do they reveal? *Biomechanics in Applications*, 2011; 9: 323–325.
46. Riemann B., Lephart S. The Sensorimotor system. Part II: The Role of proprioception in motor control and functional joint stability. *Journal of Athletic Training*, 2002; 37 (1): 80–84.
47. Shenton J., Schwoebel J., Cosletta H. Mental motor imagery and the body schema: evidence for proprioceptive dominance. *Neuroscience Letters*, 2004; 370: 19–24.
48. Šmite D., Ancāne G. *Psychosomatic aspects of chronic low back pain syndrome*. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences; Section B: Natural, Exact and Applied Sciences. 2010; 64, 5/6 (670/671): 202–208.
49. Tenga C., Chaia H., Laib D., Wang S. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in young and middle-aged adults with or without a history of mild neck pain. *Manual Therapy*, 2007; 12: 22–28.
50. Van Dieen J. H., Selen P. J., Cholewicki J. Trunk muscle activation in low-back pain patients, an analysis of the literature. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2003; 13: 333–351.
51. Viaud-Delmon I., Venault P., Chapouthier G. Behavioral models for anxiety and multisensory integration in animals and humans. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 2011; 35: 1391–1399.
52. Vuillerme N., Pinsault N., Vaillant J. Postural control during quiet standing following cervical muscle fatigue: effect of changes in sensory inputs. *Neuroscience Letter*, 2005; 378: 135–139.
53. Wand B. M., Parkitny L., O'Connell N., Luomajoki H., McAuley J., Thacker M., Moseley G. L. Cortical changes in chronic low back pain: Current state of the art and implications for clinical practice. *Manual Therapy*, 2011; 16: 15–20.
54. Woolf C. J., Salter M. W. Neuronal plasticity: increasing the gain in pain. *Science*, 2000; 288 (9): 1765–1768.
55. Zazulak B. T., Hewett T. E., Reeves N. P., Goldberg B., Cholewicki J. The Effects of core proprioception on knee injury: A Prospective biomechanical-epidemiological study. *Am J Sports Med*, 2007; 35: 368–373.
56. Zazulak B. T., Hewett T. E., Reeves P., Goldberg B., Cholewicki J. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: A Prospective biomechanical-epidemiologic study. *The American Journal of Sports Medicine*, 2007; 35 (7): 1123–1130.