

Osteorefleksoterapijai

Latvijā 60





ORT metodes izgudrotājs
Dr. habil. med.,
LZA goda doktors
prof. Georgs Jankovskis

Godājamie osteoreflsoterapeiti, cienījamās dāmas un godātie kungi!

Šogad, kad Latvijas osteoreflsoterapija atzīmē 60 gadu jubileju, vēlos dalīties pārdomās par ORT metodi – kaulu refleksu, periosta un kaulu smadzeņu cilmes šūnu, hipotētiska hipokampa cilmes šūnu terapijas osteobiotehnoloģiju refleksoterapijā, reģeneratīvajā medicīnā 20. gs. 50. gados un 21. gadsimtā. Eiropas patentu organizācijas datubāzē *esp@cenet* ir norādītas 26 Latvijas Eksperimentālās un klīniskās medicīnas institūta (LEKMI) zinātnieku izgudrojumu autorapliecības un pasaulē pirmo reizi lietotā atslēgvārda *osteoreflsoterapija* prioritāte.

Par ORT pirmsākumu uzskatu 1957. gada 24. aprīli, kad Rīgas pilsētas kaulu tuberkulozes slimnīcā pirmo reizi lietoju ORT, ārstējot slimnieku ar ceļa locītavas tuberkulozi. Tad, būdams toreizējās Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas (LZA) Latvijas Eksperimentālās medicīnas zinātniskās pētniecības institūta (LEMZPI) aspirants, medicīnas zinātņu kandidāta disertācijas darbā „Kaulu smadzeņu refleksi normā un pie kaulu tuberkulozes” eksperimentāli noskaidroju, ka dzīvnieku kaulu nervos uzbudinājumu izraisa gan spiediena izmaiņas kaulu dobumā, gan asinsplūsmas pārtraukšana, gan elektriskie un citi kaula receptoru (osteoreceptoru) kairinātāji. Izstrādātās, eksperimentos pārbaudītās osteoreceptoru kairināšanas un citas metodes deva iespēju pētīt kaulu smadzeņu refleksus. Ideja adekvāti (mehāniski) kairināt osteoreceptorus ārstnieciskos nolūkos, t. i., slimību ārstēšana ar kaulu refleksiem, bija teorētiski pamatota, eksperimentāli pierādīta (pārbaudīta) un klīniski apstiprināta kā jauna terapijas metode (osteobiotehnoloģija) medicīnā – Latvijas osteoreflsoterapija.

1957. gadā izstrādātā ORT osteobiotehnoloģija nodrošina tiešu iedarbību uz periosta un kaulu smadzeņu mezenhimālajām cilmes šūnām. Rezultātā paša cilvēka organismā endogēni tiek ierosināta un prolongēti uzturēta kaulu cilmes šūnu pavairošanās un diferencēšanās aktivācija.

ORT zinātniskais pamats ir kaulu sensorā sistēma. 20. gs. 60.–90. gados LEKMI zinātnieki (G. Jankovskis, G. Praulīte, A. Mertens, P. Ozoliņš, I. Beldava, B. Līviņa, A. Čūriškis, M. Vītola, T. Kancāns, V. Logins, I. Taivans, V. Orlovs, I. Blumberga, K. Strēlis, A. Lazda) eksperimentāli pierādīja kaulu nervu saistību ar muguras un galvas smadzenēm (CNS) kā vienotu funkcionālu sistēmu – kaulu sensoro sistēmu (KSS). 20. gs. 60. gados LEKMI zinātnieki (G. Jankovskis, A. Mertens) eksperimentāli pierādīja osteorecepcijas pārstāvniecību hipokampā un osteoreceptoru kairināšanas ietekmi uz hipokampa bioelektriskās aktivitātes izmaiņām. 20. gs. 80.–90. g. LEKMI zinātnieku pētījumu rezultāti kļuva par pamatu, lai veiktu klīniskus pētījumus un izstrādātu metodes cilvēka telpiskās orientācijas stabilizēšanai (1992), Pārkinsona sindroma ārstēšanai (1988), depresijas ārstēšanai (1989) un galvas smadzeņu infarktu akūtajā stadijā osteoreflektorai ārstēšanai (2010). *Dr. med. Faruks Sahins* (Turcija, 2009) pacientiem ar parēzēm lietoja ORT kombinācijā ar akupunktūru. Līdzšinējā klīniskā pieredze pamato ORT lietošanu Alcheimera un arī citu galvas smadzeņu deģeneratīvo slimību profilaksē un terapijā (2016). ORT palīdz kaulu lūzumu (arī ilgstoši nedzīstošu) saaudzēšanā, pleca un lāpstiņas periartroīta, deformējošās osteoartrozes, Osguda–Šlātera slimības, elkoņa epikondilīta, gūžas locītavas rajona osteoentzopātijas, posturālā līdzsvara, muskuļu atonijas, miopātiju, migrēnas, trijzaru nerva neiralģijas, atkarību u. c. dažādu slimību un sindromu terapijā.

Būtiski svarīgi ir turpināt kaulu sensorās sistēmas un osteoreflsoterapijas tālākas attīstības un pilnveidošanas zinātnisko darbu, turpināt apmācīt osteoreflsoterapijā ārstus Rīgas Osteorecepcijas skolā (dibināta 1987. g.) u. c.

Sirsnīgi pateicos visiem Rīgas Osteorecepcijas skolā apmācītiem osteoreflsoterapeitiem, LU EKMI zinātniekiem un citu nozaru speciālistiem par KSS un ORT pētniecībā un ārstniecībā ieguldītām zināšanām, darbu un sasniegumiem. Novēlu visiem veiksmīgi īstenot savas zinātniskās un praktiskās intereses reģeneratīvajā medicīnā, refleksoterapijā arī turpmāk!

Rīgā 2017. gada 24. aprīlī

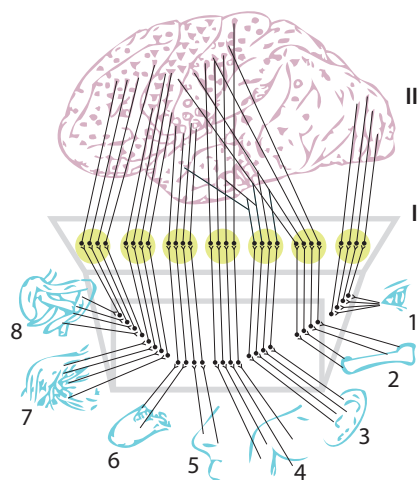


G. Jankovskis,
Dr. habil. med., prof.,
ORT izgudrotājs un pilnveidotājs,
Rīgas Osteorecepcijas skolas pamatlicējs,
Latvijas Osteoreflsoterapeitu asociācijas prezidents

Kaulu sensorās sistēmas – ORT zinātniskā pamata – atklājuma vēsture

Toreizējās Latvijas PSR ZA LEMZPI Eksperimentālās fizioloģijas laboratorijas (EFL) zinātnieki 20. gs. 60.–90. gados teorētiski un eksperimentāli pierādīja ORT zinātnisko pamatu – kaulu sensoro sistēmu (KSS) – ar sensorajai sistēmai raksturīgo kaulu sajūtu. Izdarot pētījumus kombinēti ar elektrofizioloģiskajām un osteoreceptīvā nosacījuma refleksa metodēm, kā arī plašus klīniskos novērojumus, ir pierādīts, ka osteoreceptīvā zona, vadītājceļi uz centrālo nervu sistēmu un pašā sistēmā, kā arī pārstāvniecības zonas galvas smadzeņu lielo pusložu garozā un citos zemgarozas kodolos, kas apstrādā, analizē un diferencē signālus no kauliem, veido kaulu sistēmas analizatoru – osteoanalizatoru jeb kaulu sensoro sistēmu (1. att.). KSS funkcionālās uzbūves pamatelementi ir osteoreceptori, kaulu aferentie nervi, spinālie gangliji, smadzeņu stumbrs, smadzenītes, Deitersa kodols, talāms, hipotalāms, hipokamps, astainais kodols un smadzeņu garoza. Osteoreceptīvā uzbudinājuma pārraidē piedalās gangliobulbārie, spinotalāmiskie, spinocerebellārie un spinovestibulārie nervu trakti.

KSS funkcionālās uzbūves pirmsākuma elementu – terminu „osteoreceptori” – radīja sensoro sistēmu ievērojamais fiziologs, zinātnieks prof. Ervands Airapetjancs 1957. gadā, būdams Rīgā. Pirmo reizi tas lietots, rakstot atsaukumi par G. Jankovska med. zin. kand. disertācijas darbu „Kaulu smadzeņu refleksi normā un pie kaulu tuberkulozes”. Runājot par terminu „kaula sajūta”, prof. E. Airapetjancs, kad viņam osteoreflsoterapeits G. Jankovskis izdarīja osteoreflsoterapiju (1959), atzina: „esmu bagātināts ar jaunu iekšēju sajūtu”. Prof. E. Airapetjancs intervijā atzīmēja, ka „nebija skaidras atbildes, vai skeleta kaulu sistēmai, tāpat kā ādai un muskuļiem, gremošanas, sirds asinsrites sistēmai, ir savi receptori, kas informē galvas smadzenes par norisēm kaulā. Īsāk sakot, vai pastāv



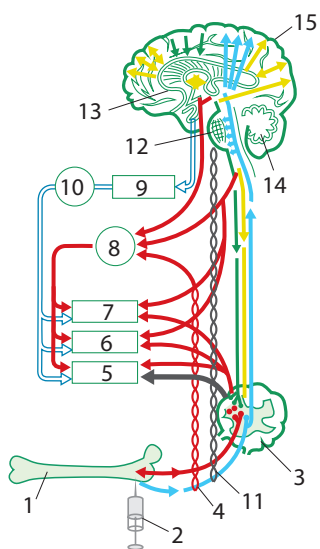
Apzīmējumi

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1 – redzes receptori | I – nervu impulsu |
| 2 – kaulu receptori | vadišanas ceļi |
| 3 – dzirdes receptori | II – sensoro sistēmu |
| 4 – ādas receptori | pārstāvniecības zonas |
| 5 – ožas receptori | galvas smadzeņu garozā |
| 6 – garšas receptori | |
| 7 – muskuļu receptori | |
| 8 – zarnu receptori | |

1. attēls. Kaulu sensorās sistēmas un citu sensoro sistēmu funkcionālās uzbūves shēma (K. Bikovs, 1959), papildināta ar kaulu sensoro sistēmu (G. Jankovskis, G. Praulīte, 1963; G. Praulīte, 1967; G. Jankovskis, A. Mertens, 1966; A. Mertens, 1969; I. Taivans, 1974; A. Mertens, I. Taivans, V. Orlovs, 1978, 1980; V. Logins, 1976; G. Jankovskis, 1982 u. c.)

osteoanalizators". Vēlāk termins „osteoanalizators” tika aizvietots ar daudz plašāku terminu „kaulu sensorā sistēma”, jo šajā sistēmā ietilpst daudz vairāk pārstāvniecības elementu nekā analizatorā.

Prof. G. Jankovskis par kaulu sensorās sistēmas funkcionālās uzbūves izpētes pirm-sākumu uzskata 1961. gadu. Tad G. Jankovskis un bioloģe Gunita Praulīte izvirzīja hipotēzi par osteorecepcijas pārstāvniecību smadzeņu stumbrā un osteoreceptīvā uzbū-dinājuma pārslēgšanos uz stumbra eferentajiem kustību kodoliem, eksperimentāli to pierādot. 1962. gadā diplomande Janīna Grāvīte eksperimenta dzīvniekiem izstrādāja osteoreceptīvo nosacījuma refleksu un diplomande Inta Beldava pētīja osteoreceptoru kairinājuma ietekmi uz sliedzņa katodisko parabiozi. Sekmīgu KSS pirmsākuma izpētes turpinājumu 20. gs. 60. gadu beigu posmā apliecina divu pirmo EFL aspirantu darbi – bioloģes Gunitas Praulītes biol. zin. kandidāta disertācija „Афферентная структура остеонализатора” (1967) un ārsta Andra Mertena med. zin. kandidāta disertācija „Роль некоторых спинальных и супраспинальных образований в функциях остеонализатора” (1969). G. Praulīte eksperimentāli pierādīja osteorecepcijas pārstāvniecību galvas smadzeņu garozas pirmajā un otrajā somomotorajā zonā, tās atrodas blakus un daļēji pārklājas ar citu somatosensoro un interoreceptīvo sistēmu pārstāvniecību zonām, liecinot par KSS un citu sensoro sistēmu un to funkciju ciešo funkcionālo saistību un mijiedarbību (1. att.). Tādēļ, kairinot osteoreceptorus, caur CNS iespējams izraisīt daudzveidīgus kaula refleksus kaulā un ar kaulu reflektori saistītās sistēmās un orgānos un ietekmēt to funkcijas (2. att.). *Reflexus osseus* ir katrs kaula refleks, ko izraisa kaula receptoru kairināšana. Latvijas zinātnieki par kaulu sensorās sistēmas atklājumu – ORT zinātnisko pamatu, par ORT metodes izstrādāšanu un ieviešanu medicīnas praksē ir aizstāvējuši 32 medicīnas un bioloģijas zinātnu doktora un habilitētā doktora disertācijas, un par to ir saņemtas 26 LEKMI zinātnieku izgudrojumu autorapliecības un daudzas zinātniskas publikācijas.



Apzīmējumi

- 1 – kaula nervi
- 2 – šļirce ar injekcijas adatu
- 3 – muguras smadzenes
- 4 – veģetatīvās nervu sistēmas gangliji
- 5 – āda, muskuļi, kauli
- 6 – asinsvadi
- 7 – iekšējie orgāni
- 8 – bioloģiski aktīvas vielas
- 9 – hormoni
- 10 – iekšējās sekrēcijas dziedzeri
- 11 – muguras smadzeņu spinālie gangliji
- 12 – retikulārā (tiklveida) formācija
- 13 – hipotalāms
- 14 – smadzenītes
- 15 – galvas smadzeņu garoza

2. attēls. Osteoreceptoru kairinājuma darbības mehānisms (G. Jankovskis, G. Praulīte, 1963; G. Praulīte, 1967; G. Jankovskis, A. Mertens, 1966; A. Mertens, 1969 u. c.)

Prof. G. Jankovska 1957. g. izstrādātā ORT osteobiotehnoloģijā osteoreceptorus kairina ar injekcijas adatu vai intraosālo elektrodu, caurdurot kaula struktūras, un galveno kairinājumu izdara kaulu smadzenēs (visbiežāk ar spiedienu ievada fizioloģisko (0,9% NaCl) šķīdumu), ar elektriskās strāvas impulsiem, retāk ar lāzera starojumu vai cita veida kairinātājiem (2. att.).

Ievadot intraosāli kaulā fizioloģisko šķīdumu, tiek radīts osteoreceptoru baroreceptīvs kairinājums un paaugstināts kaula intraosālais spiediens. Tā rezultātā paša cilvēka organismā tiek ierosināta un prolongēti uzturēta kaulu cilmes šūnu pavairošanās un diferencēšanās aktivācija. Uz kaulu smadzeņu mezenhimālo cilmes šūnu ORT reģeneratīvās darbības mehānisma izpēti pirmsākumu norāda biologa Andreja Noženko raksts „Влияние раздражения *n. ishiadicus* на содержание нуклеиновых кислот в костном мозге белых крыс” (1966). Kairinot osteoreceptorus, G. Jankovskis (1985) novēroja kaulu masas pieaugumu par 13,6% ($p < 0,03$) un kaulu smadzeņu masas pieaugumu par 16,3% ($p < 0,03$) mēnesī eksperimenta dzīvniekiem. Osteoreceptoru kairināšana sekmē kaulu smadzeņu mezenhimālo cilmes šūnu proliferatīvā potencionāla paaugstināšanos u. c.

Kristīne Ošiņa LU maģistra darbā „CD105, CD29, CD54, CD4 un CD8 antigēnus ekspresējošo šūnu skaita izmaiņas kaulu smadzenēs osteoreflēksoterapijas laikā” (2014) noskaidroja osteoreflēksoterapijas ietekmi uz kaulu smadzeņu šūnu populācijām un kaulu blīvumu.

ORT labvēlīgais iznākums, iespējams, tiek nodrošināts, ne tikai kairinot nervu sistēmu, bet arī ietekmējot mezenhimālās cilmes šūnas (MCŠ). Fizioloģiskā šķīduma ievadīšana varētu sekmēt kaulu smadzeņu šūnu, to skaitā MCŠ, izspiešanu no kaula. Tās savukārt, migrējot asinsritē, varētu nokļūt pie audu bojājumiem un reģenerēt tos.

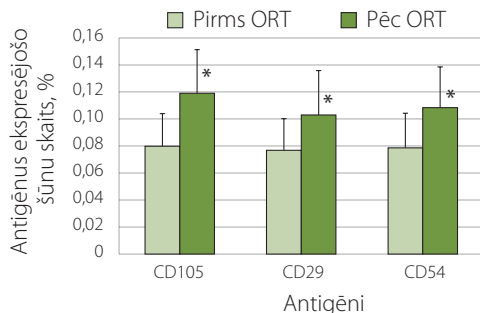
Tika veikts pētījums, kurā ORT pacientiem, kas četru nedēļu laikā reizi nedēļā apmeklēja ORT seansus, tika salīdzināti vairāki parametri – dažu kaulu smadzeņu šūnu tipu procentuālās izmaiņas, kā arī kaula blīvuma izmaiņas.

Lai noteiktu MCŠ šūnu skaitu kaulu smadzenēs, tika izmantoti trīs marķieri – endogēns (CD105), integrīns β -1 (CD29) un intracelulārā adhēzijas molekula-1 (CD54). Pēc četru nedēļu ORT kursa pacientiem tika novērots statistiski ticams CD105⁺, CD29⁺ un CD54⁺ šūnu skaita pieaugums, kas varētu būt attiecināms uz mezenhimālo cilmes šūnu skaitu. Cēloņi tam varētu būt vairāki – osteoreceptoru kairināšanas atbildes reakcija, skābekļa parciālā spiediena palielināšanās, kā arī šūnu dalīšanās stimulēšana, ko izraisa šūnu un vielu koncentrācijas samazināšanās, kaulu smadzenēs ievadot fizioloģisko šķīdumu.

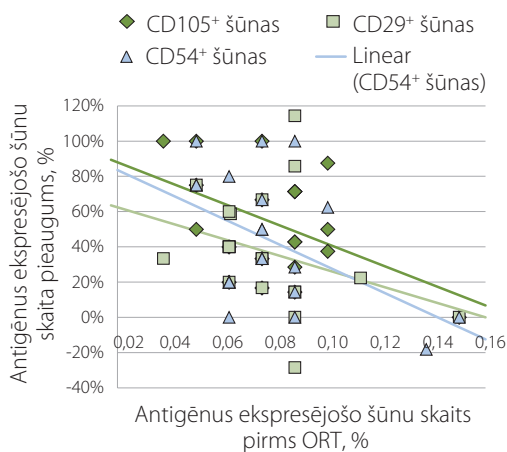
Organismam novecojot, tajā var veidoties hronisks pirmsiekaisuma stāvoklis, kas var veicināt dažādu slimību attīstību. Viens no šūnu tipiem, kas piedalās iekaisuma reakcijās, ir limfocīti. Pēc ORT vairumam pacientu kaulu smadzenēs tika novērota limfocītu procentuālā skaita samazināšanās, tātad uzlabojās pirmsiekaisuma stāvoklis. Attiecīgi samazinājās arī CD4 un CD8 antigēnus ekspresējošo šūnu skaits.

Pētījumā tika novērots, ka 41% pacientu pēc ORT palielinājās kaula blīvums, kas varētu norādīt uz aktīvāku MCŠ diferencēšanos osteoblastos. Aptuveni pusei pētījuma dalībnieku kaula blīvuma izmaiņas netika konstatētas, kas, iespējams, ir saistīts ar samērā īso pētījuma laiku. Kopumā tika novērots, ka ORT pozitīvi ietekmē gan šūnu tipu proporcijas kaulu smadzenēs, gan kaulu blīvumu (3., 4., 5. att.). Iespējams, ORT varētu izmantot kā profilaktisku terapiju, lai aizkavētu ar vecumu saistīto slimību attīstību.

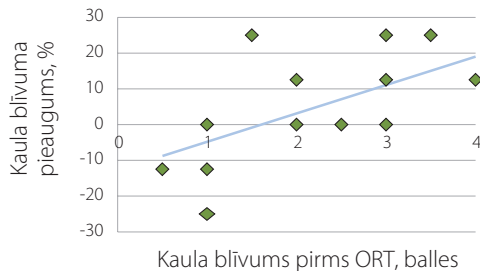
3. attēls. CD105, CD29 un CD54 antigēnus ekspresējošo šūnu skaits kaulu smadzenēs pirms osteoreflsoterapijas (ORT) un četras nedēļas pēc tās uzsākšanas (* $p < 0,001$; $n = 21$) (K. Ošiņa, 2014)



4. attēls. Korelācija starp CD105, CD29 un CD54 antigēnus ekspresējošo (CD105⁺, CD29⁺ un CD54⁺) šūnu skaitu pirms osteoreflsoterapijas un tā pieaugumu kaulu smadzenēs pēc četru nedēļu ORT kursa (CD105⁺: $r^2 = 0,22$; $p < 0,05$; CD29⁺: $r^2 = 0,11$; $p > 0,05$; CD54⁺: $r^2 = 0,24$; $p < 0,05$; $n = 21$) (K. Ošiņa, 2014)



5. attēls. Korelācija starp kaula blīvumu ballēs pirms osteoreflsoterapijas un kaula blīvuma pieaugumu četras nedēļas pēc ORT uzsākšanas ($r^2 = 0,36$; $p < 0,01$; $n = 22$) (K. Ošiņa, 2014)

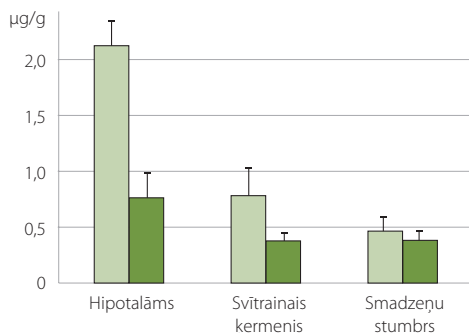


Par hipotētisko hipokampa cilmes šūnu ORT reģeneratīvā mehānisma izpēti pirm-sākumu eksperimentā uzskata 20. gs. 60. gadus (G. Jankovskis, A. Mertens (1966) un A. Mertens (1969)) un klīnikā – 20. gs. 80.–90. gadus.

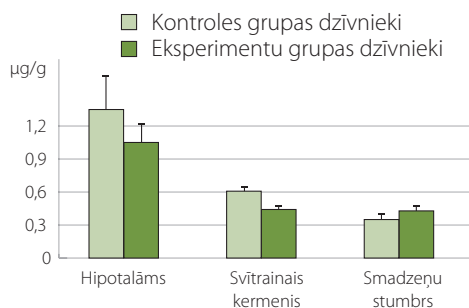
A. Mertena eksperimentālo pētījumu rezultāti (1969) pierādīja osteorecepcijas svarīgo lomu telpiskajā orientācijā. Tas deva iespēju A. Mertenam, G. Jankovskim, I. Beldavai 1992. gadā izstrādāt cilvēka telpiskās orientācijas stabilizēšanas ORT metodi.

1978. g. bioloģe Monika Krātiņa izstrādāja diplomdarbu „Влияние остеорефлекторной терапии на количественные изменения глюкокортикоидов и иммуноглобулинов у больных шейным остеохондрозом”.

Jaunu kvalitatīvu pavērsienu ORT humorālā mehānisma izpētē radīja prof. G. Praulīte, prof. V. Kluša, R. Muceniece un I. Liepa 1989. gadā, pierādot osteoreflēksīvās signalizācijas ietekmi uz neiromediatoru (γ -aminosviestskābes, serotonīna, dopamīna u. c.) satura izmaiņām eksperimenta dzīvnieku hipotalāmā, svītrainajā ķermenī un smadzeņu stumbrā (6., 7. att.).



6. attēls. γ -aminosviestskābes satura izmaiņas hipotalāmā, svītrainajā ķermenī un smadzeņu stumbrā osteoreceptoru kairinājuma ietekmē (G. Praulīte, V. Kluša, R. Muceniece, I. Liepa, 1989)



7. attēls. Serotonīna satura izmaiņas hipotalāmā, svītrainajā ķermenī un smadzeņu stumbrā osteoreceptoru kairinājuma ietekmē (G. Praulīte, V. Kluša, R. Muceniece, I. Liepa, 1989)

Medicīnas studente Zane Prikule izstrādāja zinātniskās pētniecības darbu „Muskuļu distrofiskā procesa kompensatorā reģenerācija, izmantojot osteoreflēksoterapiju” (2016–2018).

Osteodiagnostika

Osteoporozes funkcionālais raksturojums apakšējās ekstremitātes spongiozajos kaulaudos

Intraosālais spiediens (IOS) ir viens no vietējiem nozīmīgiem faktoriem, kas piedalās kaula remodelēšanas procesos. Osteoporozes gadījumā pirmās izmaiņas rodas spongiozajos kaulaudos, kur novēro vislielākos kaulu masas zudumus.

Dr. med. A. Čūriškis disertācijā „Osteoporozes funkcionālais raksturojums apakšējās ekstremitātes kaulaudos” (1993), izdarot IOS mērījumus veseliem cilvēkiem un slimniekiem (koksartroze, gonartroze), atklāja, ka normālas struktūras spongiozajos kaulaudos un osteoporotiski izmainītos kaulaudos IOS ir atšķirīgs, t. i., osteoporotiskos spongiozajos kaulaudos IOS bija lielāks. Intraosālais spiediens visu triju lokalizāciju kaulos dažādās osteoporozes smaguma pakāpēs bija atšķirīgs (1. tab.).

1. tabula. Intraosālais spiediens zarnu kaula pakalējā apakšējā smailē, augšstilba kaula lielajā grozītājā un papēža kaulā cilvēkiem ar dažādas smaguma pakāpes osteoporozī (A. Mertens, A. Čūriškis, M. Vītola, 1993; 1995)

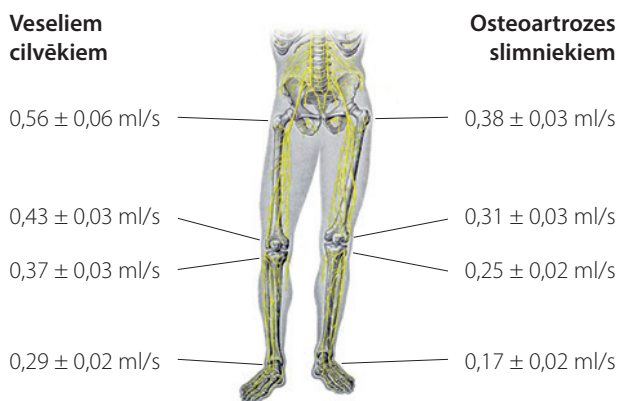
Osteoporozes pakāpe	Kauls	Intraosālais spiediens (mm Hg)		
		Zarnu kaula pakalējā apakšējā smaile	Augšstilba kaula lielais grozītājs	Papēža kauls
Robežizmaiņas		16,6 ± 2,7 (n = 5)	33,6 ± 1,8 (n = 2)	15,3 ± 2,1 (n = 2)
Viegla		12,8 ± 2,4 (n = 11)	18,3 ± 2,1 (n = 10)	25,0 ± 2,4 (n = 13)
Vidēji smaga		11,8 ± 2,9 (n = 21)	20,6 ± 1,9 (n = 15)	21,4 ± 2,8 (n = 15)
Smaga		11,03 ± 3,1 (n = 13)	13,3 ± 2,5 (n = 10)	22,5 ± 2,6 (n = 8)

Zarnu kaula pakalējā apakšējā smailē, augšstilba kaula lielajā grozītājā vērojām tendenci, ka sākotnējā vieglā osteoporozes smaguma pakāpē IOS bija lielāks nekā smagas osteoporozes gadījumā ($p < 0,05$). Jādama, ka IOS varētu būt kompensatorisks mehānisms, kas smagas osteoporozes stadijā izsīkst.

IOS visu triju lokalizāciju kaulos dažāda vecuma koksartrozes slimniekiem bija atšķirīgs, arī vienā un tajā pašā kaulā.

Osteoporotiski izmainītos kaulaudos ir paaugstināts IOS, un tas, kairinot kaula mehānoreceptorus, bieži izraisa sāpes un izmaina spongiozo kaulaudu mehānoreceptoru jutību pret paaugstināto IOS (8. att.).

8. attēls. Spongiozo kaulaudu mehānoreceptoru jutības izmaiņas paaugstināta intraosālā spiediena dēļ osteoartrozes slimniekiem salīdzinājumā ar veseliem cilvēkiem (A. Mertens, M. Vītola, A. Čūriškis, 1995)



Intraosālā temperatūra (IOT). Intraosālās temperatūras (IOT) pētījumu rezultāti deformējošās osteoartrozes slimniekiem pierādīja, ka dažādos skeleta kaulos IOT ir atšķirīga.

Vidēji zarnu kaula pakalējā apakšējā smailē veselajā pusē IOT bija 35,8 °C ± 1,2, slimajā pusē – 35,1 °C ± 1,59, papēža kaulā veselajā pusē 32,2 °C ± 1,79 un slimajā pusē – 29,1 °C ± 3,47 ($p < 0,05$). Slimajā pusē IOT bija zemāka nekā veselajā.

IOT konkrētā kaulā dažādās osteoporozes smaguma pakāpēs bija atšķirīga (2. tab.).

Pieaugot osteoporozes smaguma pakāpei, IOT ir tendence samazināties. Statistiski ticama šī sakarība ir augšstilba kaula lielajā grozītājā (IOT difference starp vieglu un smagu osteoporozes pakāpi ir 1,9 °C) un papēža kaulā (2,1 °C, $p < 0,05$).

2. tabula. Intraosālā temperatūra zarnu kaula pakalējā apakšējā smailē, augšstilba kaula lielajā grozītājā un papēža kaulā dažādās osteoporozes pakāpēs

(A. Mertens, A. Čūriškis, M. Vītola, 1993; 1995)

Osteoporozes pakāpe	Kauls	Intraosālā temperatūra (°C)		
		Zarnu kaula pakalējā apakšējā smailē	Augšstilba kaula lielais grozītājs	Papēža kauls
Viegla		36,3 ± 0,89 (n = 10)	36,8 ± 1,06 (n = 7)	32,0 ± 1,14 (n = 12)
Vidēji smaga		36,1 ± 1,19 (n = 18)	35,6 ± 1,29 (n = 11)	30,9 ± 1,39 (n = 12)
Smaga		35,8 ± 1,02 (n = 10)	34,9 ± 0,9 (n = 5)	29,9 ± 1,27 (n = 11)

Palielinoties slimnieka vecumam, IOT samazinās. Statistiski ticama IOT samazināšanās ir tikai papēža kaulā. Vecuma grupās no 40 līdz 50 gadiem un no 70 līdz 80 gadiem IOT starpība ir 5,6 °C ($p < 0,05$). Spongiozajos kaulaudos IOT gados jauniem cilvēkiem (pacientiem) ir lielāka nekā veciem cilvēkiem.

Osteofleksoterapija

Kaulu lūzumu osteoreflektora saudzēšana

1958. gadā G. Jankovskis izstrādāja kaulu lūzumu osteoreflektoriskās saudzēšanas metodi: virs un zem kaula lūzuma vietas osteoreceptorus kairina, ievadot intraosāli ar spiedienu fizioloģisko šķīdumu vai izdarot elektroosteostimulāciju (EOS).

Kaula lūzuma sekmīgas saaugšanas gadījumā galvenā nozīme ir kaulu smadzeņu refleksiem; osteoreceptoru kairināšana ierosina kaulu smadzeņu cilmes šūnu pavairošanos, diferencēšanos par kaula šūnām un lokalizēšanos lūzuma vietā; no periosta (kaulplēves) migrē mezenhimālās poliplurentās šūnas, kas transformējas par osteogēnām šūnām – osteoblastiem un hondroblastiem, kuri nosaka kaula turpmāko veidošanos (rumbējumu); kaula lūzuma vietā vienlaikus palielinās kapilāru tīkls, intensīvāka kļūst kaula asinsrite tieši rumbējuma vietā. Turklāt aktivizējas osteoblastu darbība, pieaug kaula masa un kaulu smadzeņu masa, t. i., kaula lūzumam saaugot, samazinās osteoporoze, novēro citas labvēlīgas pārmaiņas, kas veicina lūzumu saaugšanu (G. Jankovskis, A. Mertens, A. Čūriškis, M. Vītola, I. Beldava, B. Līviņa, I. Blumberga, K. Strēlis).

Ievadot kaulā fizioloģisko šķīdumu atkārtoti, izdevās izārstēt 20 slimniekus, kam līdz tam kaulu lūzumus nebija izdevies saudzēt. Ilustrācijai piemērs – 53 gadus veca slimniece A. vērsās pēc palīdzības LU EKMI 1980. g. 18. februārī ar sūdzībām par sāpēm iegurņa rajonā un to izstarošanu uz kājām. Pirms 25 gadiem, slimniecei krītot pēc dzemdībām, radās abu sēžas kaulu lūzums. Lūzumu konsolidācija neizveidojās. Rentgenuzņēmumā 1980. gada 29. janvārī redzami vecie abu sēžas kaulu lūzumi, kaulu galu skleroze lūzuma vietās, osteoporoze.

Slimniecei reizi nedēļā 12 nedēļas sēžas pauguros ievadīja 1 ml fizioloģiskā šķīduma. Rentgenogrammā 1980. gada 16. maijā redzama lūzuma daļēja sadzīšana un osteoporozes samazināšanās; rentgenogrammā 1980. gada 16. oktobrī konstatēja pilnīgu lūzuma konsolidāciju un kaula struktūras normalizāciju.

Prof. G. Jankovskis referātu „A novel approach in the treatment of the bone fractures” nolasīja Starptautiskajā konferencē „Cilmes šūnas un šūnu terapija” Rīgā 2007. gada 6.–9. novembrī, kur notika arī zinātniskas diskusijas.

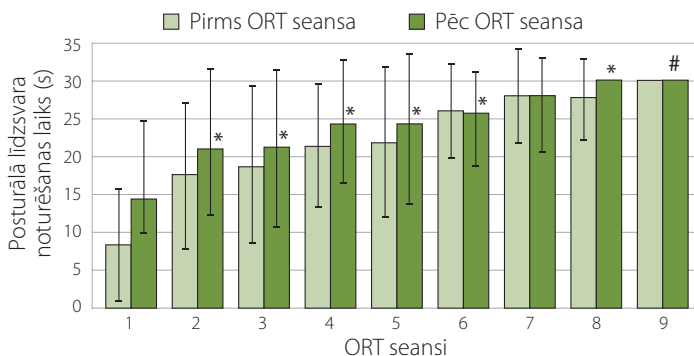
Posturālā līdzsvara traucējumu novēršana un stabilizēšana ar ORT

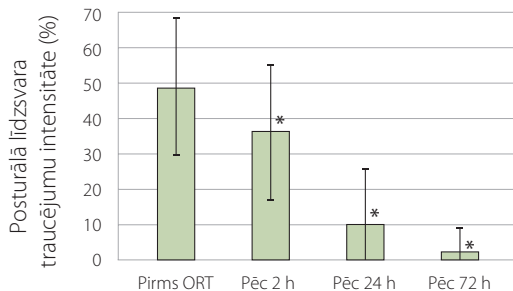
Leonardo da Vinči (1452–1519) novērtēja stabila posturālā līdzsvara (PL) svarīgo nozīmi cilvēka ikdienas dzīvē, aicinot cilvēkus trenēt sava ķermeņa līdzsvaru. 21. gs. līdzsvara sajūta ierindota blakus klasiskajām sajūtām (redzes, ožas, dzirdes, garšas, taustes). PL stabilitāte ir galvenais priekšnoteikums, lai cilvēks varētu stāvēt, pārvietoties, darīt jebkuru darbu, sportot u. tml. darboties Zemes gravitācijas laukā. Līdzsvara sajūta ir nozīmīga gan kosmonautiem orbitālajos lidojumos kosmosa kuģos un orbitālajās kosmosa stacijās, gan divpadsmit amerikāņu astronautiem, kas lidoja uz Mēnesi. Turklāt PL astronautiem stabilizējās 10. pēclidojuma dienā uz Zemes.

LU EKMI zinātnieki (I. Beldava, G. Jankovskis, A. Mertens) (1979; 1985) atklāja, ka posturālā līdzsvara funkcionālo sistēmu veido arī kaulu sensorā sistēma. Galvas smadzeņu izmanto nervu impulsus ne tikai no receptoriem, kas atrodas vestibulārajā aparātā, acīs, ādā, muskuļos (V. Behterevs, 20. gs. 10.–20. gadi), bet arī no osteoreceptoriem. Osteorecepcija ir pārstāvēta tajos galvas smadzeņu veidojumos, kas piedalās pozas, balsta un kustību (Deitersa kodolos, smadzeņu garozā, galvas smadzeņu sensomotorās zonās u. c.) regulācijā. Šajos galvas smadzeņu veidojumos, kuros nonāk uzbudinājums no kauliem, konstatēta cieša funkcionāla saistība starp kaulu, muskuļu, vestibulāro aparātu un ādas sensoro sistēmu. Tas deva iespēju izstrādāt jaunu PL traucējumu novēršanas un ķermeņa pozas stabilizēšanas metodi, visefektīvāk kairinot to kaulu osteoreceptorus, kuri uz Zemes iztur vislielāko noslogojumu (papēža u. c. pēdas kauli, lielā liela kauli u. c.).

Klīniskos, elektrofizioloģiskos, psihofizioloģiskos u. c. novērojumos bija iekļauti 711 pacienti vecumā no 17 līdz 89 gadiem (60 kurlmēmu cilvēku, 72 alkoholatkarīgie, 597 pacienti ar skeleta patoloģiju – kakla, krūšu, jostas u. c. mugurkaula osteohondrozi, osteoentezopātijām, eksostozēm, pārslodzi u. c., osteoporozi u. c., 82 vecāka gadagājuma (70–89 gadi) cilvēki un 60 veseli pieauguši cilvēki (10., 11. att.)).

10. attēls. Posturālā līdzsvara saglabāšanās laika (s) dinamika skeleta patoloģijas pacientiem deviņos osteoreceptoru kairinājuma seansos (t tests * $p < 0,01$; # $p < 0,05$) (I. Beldava, G. Jankovskis, M. Vītola, 1998)





11. attēls. Posturālā līdzsvara traucējumu intensitāte (%) pirms ORT sesana, pēc pirmā ORT sesana (2 h) un pēc diviem ORT sesaniem (24 un 72 h) alkoholatkarīgiem cilvēkiem (* $p < 0,001$) (I. Beldava, G. Jankovskis, B. Liviņa, 1997)

Osteoreceptoru kairinājums efektīvi stabilizē PL (80–92%), ietekmējot kaula un PL regulējošo sistēmu, galvas smadzeņu funkcionālo stāvokli, mainot kaula jutību, sekmējot kaulu smadzeņu mezenhimālo cilmes šūnu proliferatīvā potenciāla paaugstināšanos, kaulu masas un kaulu smadzeņu masas pieaugumu, veicinot muskuļu spēka pieaugumu, uzlabojot galvas smadzeņu vertebrobasilārā baseina asinsvadu sienas tonusu un asinsriti šajā baseinā pacientiem ar skeleta patoloģiju.

Zināšanas par kaulu sensorās sistēmas līdzdalību PL regulācijā ļauj izskaidrot un novērst PL traucējumus cilvēkiem ar skeleta kaulu, muskuļu, locītavu patoloģiju, alkoholatkarīgajiem, veciem u. c. cilvēkiem ar redzes, dzirdes u. c. traucējumiem, kā arī, iespējams, astronautiem bezsvara stāvoklī, kā arī pazeminātas Mēness (gravitācijas spēks 17% salīdzinājumā ar Zemi) un Marsa (gravitācijas spēks 38% salīdzinājumā ar Zemi) gravitācijas apstākļos.

Kaulu sensorās sistēmas zinātnisko pētījumu un ORT klinisko novērojumu nozīme kosmiskajā bioloģijā un medicīnā

2017. gadā ir pagājis vairāk nekā pusgadsimts, kopš 20. gs. 60. gados aizsākās cilvēka kosmosa apgūšanas ēra. To 20. gs. sākumā prognozēja kosmonautikas pamatlicējs Konstantīns Ciolkovskis (1857–1935), atzīstot: „Zeme ir cilvēka saprāta šūpulis, tomēr nav iespējams mūžīgi dzīvot šūpulī. Cilvēce nepaliks uz Zemes mūžīgi; tiecoties pēc gaismas un telpas, tā sākumā bikli izklūs aiz tās robežām, bet pēc tam iekaros visu Saules sistēmu.”

Cilvēka ilglaicīga kosmisko lidojumu pieredze ir Zemei tuvajā kosmiskajā telpā (orbitālā lidojumā kosmosa kuģos, starptautiskajās orbitālajās kosmosa stacijās, kā arī atklātā kosmosā ārpus kuģa, veicot kuģa korpusa u. c. remontdarbus). Divpadsmit ASV astronauti guva unikālu pieredzi uz Zemes dabiskā pavadoņa – Mēness – pazeminātas gravitācijas virsmas. 1969. gada 21. jūlijā Nils Armstrongs – pirmais cilvēks, kas izkāpis uz Mēness, – teica: „Viens neliels cilvēka solis, bet cilvēcei tas ir varens solis uz priekšu.”

Kādi būs cilvēka pirmie un nākamie soļi uz vienu no Saules sistēmas planētām – Marsu? Kādas varētu būt cilvēka organisma adaptācijas spējas ilgstoša bezsvara, Marsa pazeminātas gravitācijas un Zemes gravitācijas spēka ietekmē, atgriežoties uz Zemes?

Atbildes uz šiem u. c. jautājumiem varētu sniegt jaunākais cilvēka ilgākais kosmiskais lidojums cilvēces vēsturē 21. gs. 30. gados.

Cilvēka kosmisko lidojumu līdzšinējā pieredze, kas gūta ilgāk nekā pusgadsimtu, pārlicinoši apstiprināja 1911. g. Konstantīna Ciolkovska izteikto prognozi – kosmiskā lidojuma apstākļi, it īpaši bezsvara stāvoklī, Zemes gravitācijas spēka trūkums varētu ietekmēt kosmonautu kaulus, muskuļus u. c. orgānus un sistēmas, izraisot to darbības traucējumus.

Ilgstoša bezsvara apstākļos cilvēka organismā rodas daudz (ap 50!) dažādu pārmaiņu. To galvenais iemesls ir zaudēta Zemes gravitācijas spēka un līdz ar to deformācijas iedarbība uz kaulu, muskuļu, vestibulārā aparāta otolītiem, asinsrites sistēmu u. c. sistēmām, iekšējiem orgāniem, asinsrades procesu u. c. Līdz ar to kosmonautiem novēro kaulu masas zudumu; savukārt tas nozīmē lielāku osteoporozes risku, osteoporozes vēlino seku – kaulu lūzumu – risku; kā arī attīstās muskuļu atonija, attīstās vestibulārā aparāta, telpiskās orientācijas, posturālā līdzsvara, miega un nomoda diennakts ritma u. c. traucējumi. To mazināšanai un novēršanai ir noskaidrotas metodes, paņēmieni un meklētas jaunas vēl efektīvākas iespējas.

Kaulu sensorās sistēmas atklājums dod iespēju izskaidrot, ka skeleta noslogojums Zemes gravitācijas laukā ir dabisks osteoreceptoru kairinājums, kas izraisa daudzveidīgus kaulu refleksus kaulā un ar kaulu reflektori saistītās sistēmās un orgānos un ietekmē to darbību.

Bezsvara stāvoklī, kad skeleta kauliem trūkst slodzes, vispirms uz to reaģē kauli un ar kauliem reflektori saistītās sistēmas un orgāni, kā arī osteorecepcijas pārstāvniecību zonas smadzeņu zemgarozas kodolos un smadzeņu garozā, kas regulē svarīgas organisma funkcijas.

Kaulu sensorai sistēmai ir svarīga nozīme daudzu būtisku organisma funkciju regulācijā. Patoloģijas apstākļos un bezsvara stāvokļa izraisīto funkciju un dzīvības procesu traucējumu novēršanai un mazināšanai LU EKMI zinātnieki rekomendē lietot Latvijas ORT. LU EKMI zinātnieku 26 autorapliecību kolekcijā Eiropas patenta datubāzē *esp@cenet* ir atrodamas osteoporozes, muskuļu atonijas, posturālā līdzsvara, telpiskās orientācijas, depresijas u. c. funkciju traucējumu novēršanas metodes, lietojot ORT.

Izgdrojuma „Posturālā līdzsvara traucējumu ORT” (1979) autori I. Beldava, G. Jankovskis, A. Mertens ar referātu „Развитие идей К. Э. Циолковского о влиянии длительного пребывания в невесомости на постуральное равновесие в свете современных данных” iepazīstināja XVI K. Ciolkovska lasījumiem veltītās konferences dalībniekus 1981. g. 14.–17. septembrī Kalugā.

LU EKMI zinātnieku izgudrojumu lietojamību kosmiskos lidojumos varētu tehniski nodrošināt LU Kardioloģijas un reģeneratīvās medicīnas institūta (KRMI) vadošā pētnieka *Dr. biol.* T. Freivalda 2016. gadā piedāvātais osteoreceptoru kairināšanas jauna materiāla un darbības kaula implants. Tas pildīts ar sašķidrinātu gāzi. Implantu uzsildot, piemēram, augstfrekvences elektromagnētiskajā laukā, un strauji palielinot tā apmērus, kairinātu osteoreceptorus un izraisītu šos daudzveidīgos kaula refleksus kaulā un ar kaulu reflektori saistītās sistēmās, ietekmējot to funkcijas un astronautiem novēršot funkciju un dzīvības procesu traucējumus. *Dr. biol.* T. Freivalds ar kaula implanta projektu iepazīstināja LU Atomfizikas un spektroskopijas institūta zinātniekus konferencē Rīgā 2016. g. 20. jūnijā.

Kaulu sensorās sistēmas un osteoreflsoterapijas zinātniskās pētniecības tālākās attīstības un pilnveidošanas vīzija

Kaulu sensorās sistēmas kā ORT zinātniskā pamata eksperimentālo pētījumu un ORT klīnisko pētījumu tālākā attīstībā un pilnveidošanā iezīmējas trīs galvenie virzieni.

KSS eksperimentālo pētījumu virziens. Turpināt atklāt jaunas osteorecepcijas pārstāvniecības eksperimenta dzīvnieku galvas smadzeņu mandeļveida ķermenī, bazā-lajos u. c. zemgarozas kodolos; pierādīt hipokampa cilmes šūnu kvantitatīvas un kvali-tatīvas pārmaiņas osteoreceptoru kairināšanas ietekmē; noteikt hipokampā neotropā faktora BDNF (*brain-derived neurotropic factor*) saturu; turpināt izziināt osteoreceptoru kairinājuma ietekmi uz endorfinu, β un citu enkefalīnu biosintēzi osterecepcijas pārstāvniecības zonās.

ORT klīnisko pētījumu un novērojumu virziens. Turpināt izstrādāt jaunas slimī-bu ORT profilakses un terapijas metodes un tās ieviest klīnikā.

KSS un ORT pētniecības virziens. Jāveic izglītojošs darbs ar interesentiem par dzīvības zinātņi, t. i., jāiepazīstina plaša auditorija ar LU EKMI zinātnieku jaunākajiem pētījumiem un atziņām: 1) Bioloģijas un Medicīnas fakultātes studenti (īss fakultatīvs kurss par KSS, ORT osteobiotehnoloģiju), skolēni (bioloģijas, fizikas un ķīmijas stundās. Tēmas: „Dzīvības zinātne”, „Evolūcija”, „Gravitācija”, „Bezsvars”, „Kaulu sensorā sistēma”, „Kosmiskā bioloģija un medicīna”, „Cilvēks kosmosā”); 2) jāiepazīstina dažādu speciali-tāšu ārsti, kvalificējoties osteoreflsoterapeita specialitātē Rīgas Osteorecepcijas skolā; 3) jāiepazīstina interesenti dažādās auditorijās un masu plašsaziņas līdzekļos par dzīvī-bas zinātnes jaunākajiem pētījumiem un atklājumiem 21. gs., tai skaitā par veselību, kus-tību, novecošanu, veselīgu dzīvesveidu u. tml. Profesors G. Jankovskis uzskata, ka „Kustī-bas ir dabisks kaulu smadzeņu cilmes šūnu un hipokampa cilmes šūnu stimulators, kas nemitīgi atjauno organismu”.

Latvijas ORT ārstu un zinātnieku vērtējums, prognozes un novēlējums

Profesors *Dr. habil. med. Ilmārs Lazovskis*: „Profesora G. Jankovska osteo-reflksoterapeitu skolu zinu jau ilgus gadus. Strādājot praksē par internistu, īpaši pri-vātpraksē, bieži sastopos gan ar vajadzību pēc osteoreflksoterapeitu palīdzības, gan ar pacientiem, kas paši man vaicā: „Vai varu ārstēties ar ORT metodi?” Protams, ka pana-cejas medicīnā nav, bet labas ārstēšanas paņēmiēni gan mums ir pieejami. ORT pieder pie tiem. Mani praktiskie novērojumi liecina, ka šī metode ir laba un ļoti noderīga plaši izplatītu slimību ārstēšanai.” (*Doctus*, 2000, Nr. 3, 28.–31. lpp.)

20. gs. 80. gados **Tālis Kancāns**, LEKMI zinātnieks osteoreflsoterapeits prognozēja: „Latvijas ORT būs 21. gs. slimību profilakses un terapijas metode.”

1969. g. prof. **Arnolds Krauklis**, toreizējās Latvijas PSR ZA korespondētājloceklis, būdams A. Mertena disertācijas darba recenzents, atzina, ka 20. gs. 60. gados hipokampā eksperimentāli pierādītās osteorecepcijas pārstāvniecības zonas būs viens no svarīgākajiem atklājumiem medicīnā. 21. gs. dažādu valstu zinātnieki pievērsās hipokampa cilmes šūnu pētniecībai eksperimentā un klīnikā (tai skaitā depresijas pētniecībai). Neurozinātnieks Džons O’Kife, neurobiologi Meja Brita Mozere un Edvards Mozers atklāja nervu vietas šūnas, režģa šūnas un robežšūnas un pierādīja to nozīmi smadzeņu telpiskās orientēšanās (pozicionēšanās) funkcionālajā sistēmā un tās darbībā (2015. g. Nobela prēmija medicīnā).

Dr. biol. Tālvāldis Freivalds, LU Kardioloģijas un reģeneratīvās medicīnas institūta direktora vietnieks: „Lai cilvēki lietotu ORT, ne tikai uz Zemes dzīvojot, bet arī astronauti kosmiskajos lidojumos, kosmosā!” Tāds bija novēlējums, godinot LZA goda doktoru prof. Georgu Jankovski viņa 95 gadu jubilejā 2016. gada 24. aprīlī.

Literatūra

1. Янковский Г. А. Остеорецепция. Р.: Зинатне, 1982. 206 с.
2. Мертен А. А. Функциональная взаимосвязь костной и мышечной системы. Рига: Зинатне, 1986. 119 с.
3. Jankovskis G., Beldava I., Mertens A. Kaulu sensorā sistēma un osteoreflsoterapija. Rīga: Zvaigzne ABC, 1996. 220 lpp.
4. Jankovskis G., Beldava I., Čūriškis A., Strēlis K. Osteodiagnostika. Osteoprofilakse. Osteoreflsoterapija. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2005. 224 lpp.
5. Beldava I., Līviņa B. Alkoholatkarība un osteoreflsoterapija. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2012. 152 lpp.
6. Praulīte G., Vītola M., Knēts I. Kauls kā dzīva sistēma. Rīga: Zinātne, 1980. 79 lpp.
7. Jankovskis G., Beldava I., Līviņa B., Strēlis K., Čūriškis A. Skelets kustībā un veselība. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2009. 119 lpp.
8. Beldava I. Cilvēks kosmosā. Rīga: Zinātne, 1983. 104 lpp.

Latvijā praktizējošie osteorefleksoterapeiti

ORT pamatlicējs ir *Dr. habil. med. prof. Georgs Jankovskis* (LU KRMI, O. Vācieša iela 4, Rīga, LV-1004, mob. tel. 29762001); metodes tālākizstrādātāji ir *Dr. med. Maruta Vītola* (Rīgas 1. slimnīcas konsultatīvā poliklīnika, Bruņinieku iela 5, Rīga, LV-1001, mob. tel. 28668078); *Dr. med. Baiba Līviņa* (medicīnas centrs AGA, K. Valdemāra iela 101, Rīga, LV-1013, tel. 67374321; klīnika „Piramīda”, Rīga, Kalnciema iela 27, tel. 29124727; mob. tel. 29240535); *Dr. med. Andris Čūriškis* (LU LKRMI, O. Vācieša iela 4, Rīga, LV-1004, mob. tel. 29572021); *Dr. med. Kārlis Strēlis* (LU LKRMI, O. Vācieša iela 4, Rīga, LV-1004, mob. tel. 29434421); *Dr. med. Inese Blumberga* (Veselības centrs 4, K. Barona iela 117, Rīga, LV-1012, mob. tel. 26305634); *prof. Dr. habil. med. Valentīns Logins* (Rīgas Stradiņa universitātes Rehabilitācijas fakultātes katedra, Dzirciema iela 16, Rīga, LV-1007, mob. tel. 29435197).

Latvijā praktizējoši sertificētie osteorefleksoterapeiti: neiroloģe **Liene Biezā**, Jūrmala; **A. Poželiene**, Rīga; *Dr. med. M. Malkiels, E. Malkiela*, Jūrmala; **A. Volāne**, Valka; **V. Bebris**, Jēkabpils; **I. Beļuniece**, Ikšķile; **R. Džamaldajeva**, Rīga; **S. Gusačenko**, Rīga; **V. Rogājs**, Rēzekne; **V. Vanags**, Sigulda; **M. Mellere**, Jūrmala.

Pasaulē: ASV, Azerbaidžānā, Bulgārijā, Lietuvā, Krievijā, Vācijā, Turcijā, Baltkrievijā, Gruzijā, Izraēlā, Moldovā, Polijā, Uzbekistānā un citviet pasaulē ORT lieto ikdienas ārstu praksē, kā arī pēti ORT darbības mehānismus un paplašina turpmākās lietošanas iespējas.



LU Kardioloģijas un reģeneratīvās medicīnas institūts

Rīgas Osteorecepcijas skola

Latvijas Osteorefleksoterapeitu asociācija

O. Vācieša iela 4, Rīga, LV-1004

e-pasts ekmi@lu.lv

Sagatavots iespiešanai LU Akadēmiskajā apgādā

Literārā redaktore Ruta Puriņa

Maketētāja un vāka foto autore Ieva Tiltiņa

© G. Jankovskis, I. Beldava, B. Līviņa,
A. Čūriškis, M. Vītola, K. Strēlis, 2017

© Latvijas Osteorefleksoterapeitu asociācija, 2017

ISBN 978-9934-18-269-3



9 789934 182693 >



**LATVIJAS
UNIVERSITĀTE**
ANNO 1919