

# Līdzsvara sajūtas traucējumi un redzes loma tajos

---

Līdzsvaru cilvēka organismā nodrošina trīs svarīgas sistēmas – vestibulārā, proprioceptīvā un redzes sistēma. To radītie impulsi tiek novadīti uz smadzenēm, kur saņemtā informācija tiek apstrādāta, taču, ja kādā no sistēmām rodas traucējums, tiek izjaukta cilvēka līdzsvara sajūta, kas visbiežāk izpaužas kā galvas reibonis.

Reibonis ir viena no biežākajām sūdzībām, kādēļ pacients apmeklē ģimenes ārstu. Pēc epidemioloģiskajiem datiem reiboni atzīmē 20–25% no populācijas. Īpaši bieži šis simptoms ir sastopams gados vecākiem cilvēkiem. /1,2/ Vairāk kā 90 miljoni ASV iedzīvotāji vecumā virs 17 gadiem ir piedzīvojuši reiboni vai citus līdzsvara traucējumus./3/ Lielbritānijā reibonis tiek minēts kā viena no visbiežāk sastopamajām sūdzībām tūlīt aiz galvassāpēm, kur reibonis skar gandrīz 30% no populācijas./4/

Līdzsvara traucējumiem mēdz būt dažādi simptomi, un tiem ir atšķirīga etioloģija. Optometrista kabinetā nereti nākas sastapt pacientus, kuri cieš no reiboņa un vienlaicīgi sūdzas par redzes traucējumiem. Pacienti var sūdzēties par grūtībām fokusēt objektu, vai minēt, ka apskatāmais objekts kustās, var būt arī sūdzības par dubultošanos u.c. Bieži nākas dzirdēt pacientus sūdzāties par reiboņa sajūtu vietās, kur drūzmējas daudz cilvēku, piemēram, lielveikalos vai ļaužu pārpildītās ielās.

Lai optometrists spētu pareizi novērtēt ar reiboni sirgstošu pacientu un sniegtu viņam profesionālus ieteikumus stāvokļa uzlabošanai, redzes speciālistam svarīgi izprast redzes lomu līdzsvara nodrošināšanā. Vēl jo vairāk, tieši optometristam ir iespēja novērtēt pacienta refraktīvo stāvokli, binokulārās redzes kvalitāti, acu kustības un vestibulāri-okulāro refleksu, kas dod ievērojamu ieguldījumu normālā vestibulārās sistēmas darbībā.

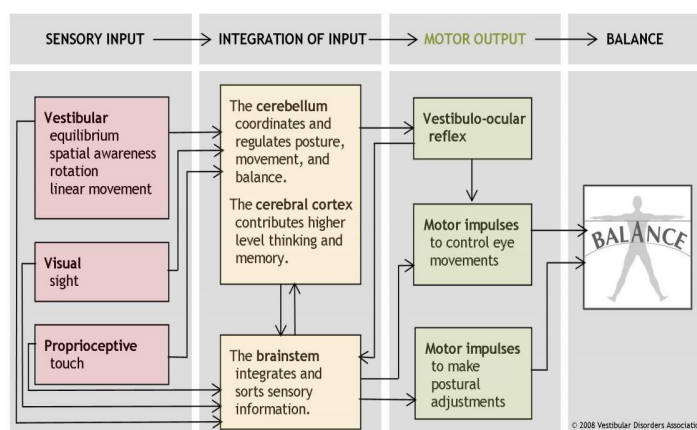
## Līdzsvars

Līdzsvars ir spēja saglabāt ķermeni vertikālā stāvoklī visas dienas garumā. Statiski tā ir spēja saglabāt atbalstu ar minimālu kustību, bet dinamiski – spēja veikt uzdevumus, saglabājot stabilu pozīciju (Bressel, 2007). Līdzsvaru definē arī kā spēju saglabāt savu balsta un kustību aparātu statistiskā stāvoklī, spēju efektīvi darboties un kontrolēt pozu kustības laikā, spēju stabilizēt brīvās kustības un reaģēt uz ārējiem kairinātājiem, kā koordināciju izpaušmes formu, uzsverot spēju kontrolēt un saglabāt ķermeņa pozas stabilitāti, veicot dažādas motorās darbības (Krauksts, 2003)./5/

Precīzi strādājoša līdzsvara sistēma cilvēkam ļauj skaidri redzēt kustību laikā, ļauj noteikt orientāciju, ņemot vērā gravitāciju, nosaka kustības virzienu un ātrumu, un veic automātiskas ķermeņa pozas korekcijas, lai noturētu stāju un stabilitāti dažādos stāvokļos un aktivitātēs./6/

Līdzsvars tiek sasniegts un noturēts, pateicoties sekojošiem sarežģītiem sensori-motorās kontroles sistēmas etapiem – aferentā impulsācija (*sensory input*) no redzes, propriocepcijas un vestibulārās sistēmas; ienākošo impulsu integrācija (*integration of input*); vestibulāro funkciju realizācija (*motor output*) uz acīm un ķermeņa muskuļiem./6,7/ Jebkurš no šiem etapiem var tikt traucēts traumas, saslimšanas vai novecošanās procesa rezultātā.

**Aferentā impulsācija (*sensory input*).** Līdzsvara noturēšana ir atkarīga no informācijas, ko saņem smadzenes no trīs perifērajiem avotiem - acīm, muskuļiem un locītavām, vestibulārā aparāta (skat. Attēlu Nr.1). Visi trīs minētie avoti no īpašu nervu galiem, sauktiem par sensorajiem receptoriem, nosūta informāciju uz smadzenēm nervu impulsu veidā.



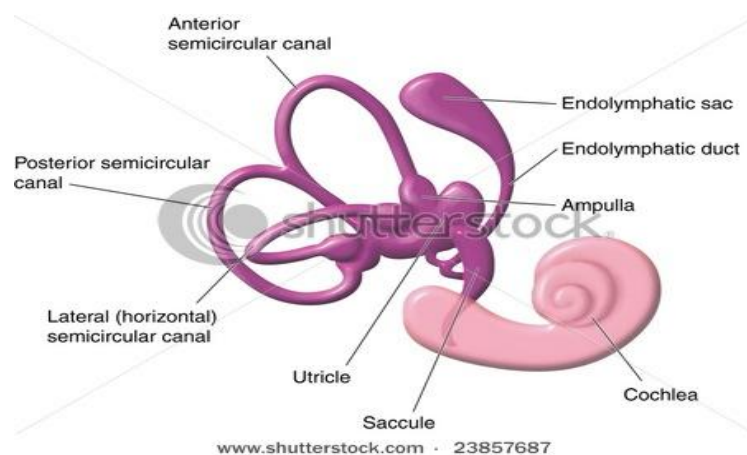
Attēls Nr.1. Līdzsvara noturēšanas etapu shematisks attēlojums./6/

Acīs sensorie receptori ir nūjiņas un vālītes. Gaismai sasniedzot nūjiņas un vālītes, tās sūta impulsus uz smadzenēm, kur veidojas saprašana par to, kā persona ir orientēta attiecībā pret citiem objektiem.

Sensorie receptori, kas ir jūtīgi uz apkārtesošo audu iestiepšanu vai spiedienu, no ādas, muskuļiem un locītavām sūta proprioceptīvo informāciju uz smadzenēm. Īpaši svarīgi ir impulsi, kas nāk no kakla zonas un potītēm. Ja galva tiek pagriesta kādā virzienā, to uztver kakla zonas proprioceptīvie receptori, kam seko norāde galvas pagriešanai citā noteiktā virzienā. Savukārt, receptori no potītēm norāda ķermeņa kustību vai noliekšanos attiecībā pret virsmu, uz kuras cilvēks atrodas, un atkarībā no tās īpašībām, piemēram, slidena, cieta, mīksta vai nelīdzena. /6/

Vestibulārais aparāts nodrošina sensoro informāciju par kustību, līdzsvaru un telpisko orientāciju. Katras auss vestibulārais aparāts sastāv no *utricle*, *sacculle* un trīs

semicirkulāriem jeb pusloka kanāliem (Skat. attēlu Nr.2). *Utricula* un *saccula* ir jūtīgi uz gravitāciju (vertikālo orientāciju) un lieneārām kustībām, savukārt, semicirkulārie kanāli uztver rotācijas kustības. Šie pusloka kanāli ir novietoti taisnos leņķos attiecībā viens pret otru un ir pildīti ar šķidrumu, ko sauc par endolimfu (*endolymph*). Ķermeņa kustības rezultātā šis šķidrums tiek iekustināts un spiediena rezultātā tas iedarbojas uz konkrēta pusloka kanāla sensorajiem receptoriem, kuri informāciju par kustību nosūta smadzenēm. Ja abu galvas pušu vestibulārie orgāni funkcionē pareizi, smadzenēm tiek nosūtīti simetriski impulsi. Impulsiem no labās puses ir jābūt saskaņotiem ar impulsiem no kreisās puses./6/



Attēls Nr.2. Vestibulārā sistēma.

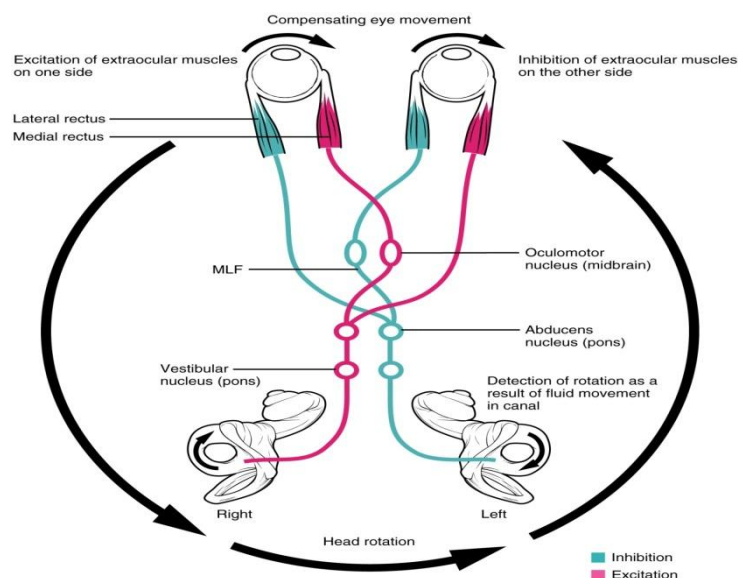
**Ienākošo impulsu integrācija (*integration of input*).** Perifēro sensoro orgānu – acu, muskuļu un locītavu, kā arī abu pušu vestibulāro sistēmu uztvertā informācija tiek nosūtīta uz smadzeņu stumbru, kur tā tiek sagrupēta un integrēta ar informāciju (to, kas gūta dzīves laikā, pateicoties indivīda pieredzei), kas nāk no smadzenītēm (smadzeņu koordinācijas centrs) un smadzeņu garozas (domāšanas un atmiņas centrs). Smadzenītes nodrošina informāciju par automātiskajām kustībām, kuras tiek apgūtas dzīves laikā, atkārtoti saskaroties ar noteiktām situācijām. Piemēram, tenisistiem ilgstoši jātrenējas bumbiņas servēšanā, lai optimizētu līdzsvara kontroli kustību laikā. Ieguldījums, ko dod smadzeņu garoza, satur informāciju, kas gūta pieredzes gaitā, piemēram, iekšējai pa apledojušu ielu nepieciešamas citāda veida kustības nekā ejot pa to pašu ielu, kad tā nav slidena./6/

**Vestibulāro funkciju realizācija (*motor output*).** Kad notikusi ienākošo impulsu integrācija, smadzeņu stumbrs sūta impulsus muskuļiem, kuri nodrošina acu, galvas un kakla, ķermeņa un kāju kustības, tādējādi ļaujot personai noturēt līdzsvaru un dodot iespēju kustību laikā skaidri redzēt./6/

Vestibulāri-okulārais reflekss (VOR) – automātiska funkcija, kad vestibulārā sistēma caur nervu sistēmu sūta motorās kontroles signālus uz acu muskuļiem. Kad galva ir nekustīga, tiek sūtīts vienāds skaits impulsu no vestibulārajām sistēmām gan labajā, gan kreisajā pusē. Ja galva tiek pagriezta pa labi, tad impulsu skaits no labās auss palielinās,

savukārt, impulsu skaits no kreisās auss samazinās. Šī impulsu skaita atšķirība no abām pusēm nosaka acu kustības un stabilizē skatienu galvas kustību laikā./6/

Vestibulāri-okulārais reflekss atbild par to, lai kustību laikā tiktu saglabāta fiksācija uz kādu noteiktu vizuālu kairinātāju, tas stabilizē attēla fokusu uz tīklenes. Reflekss realizējas rāvienveidīgām acs kustībām, kas vērstas pretēji galvas kustībām. Piemēram, kad galva kustas pa labi, acis atpaliek un rāvienveidīgi kustas pa kreisi (Skat. Attēlu Nr.3).



Attēls Nr.3. Vestibulāri-okulārais reflekss ([www.wikimedia.org](http://www.wikimedia.org))

Tā kā cilvēks nepārtraukti veic nelielas galvas kustības, tad VOR ir ļoti svarīgs reflekss redzes stabilizēšanā. Pacientiem ar traucētu VOR ir grūtības lasīt, jo tie nespēj stabilizēt acis pat pie nelielām galvas kustībām. Vestibulāri-okulārā refleksa traucējumi var radīt arī vestibulāro nistagmu. VOR nav atkarīgs no redzes, tas var tikt izraisīts arī ar siltuma palīdzību, stimulējot iekšējo ausi, reflekss darbojas arī pilnīgā tumsā un pie aizvērtām acīm./8/ VOR ir viens no ātrākajiem refleksiem cilvēka organismā, tas ilgst aptuveni 10 milisekundes./8/

Dzīves sākumā bērns mācās noturēt līdzsvaru, nemitīgi trenējoties un vairākkārt atkārtojot kustības. Tādā veidā tiek veidoti jauni ceļi nervu impulsiem, kas ceļo no sensorajiem receptoriem uz smadzenēm un pēc tam no smadzenēm uz muskuļiem. Pateicoties atkārtotai, uzlabojas impulsu pārvade pa nerviem. Ir pierādīts, ka šāda sinaptiskā reorganizācija pastāv visu cilvēka dzīvi, lai indivīds spētu pielāgoties, mainoties kustību iespējām. Tas arī ir iemesls, kāpēc dejotājiem vai sportistiem ir nepieciešams regulāri un smagi trenēties, lai gūtu sasniegumus. Pat ļoti sarežģītas kustības ir iespējams veikt automātiski, pateicoties ilgam treniņam./6/ Piemēram, dejotāji, lai spētu noturēt līdzsvaru, veicot sarežģītas piruetes, fiksē skatienu kādā punktā tālumā tik ilgi, cik iespējams, un atkārt to neskaitāmas reizes. Tādā veidā pie noteiktām kustībām smadzenes iemācās interpretēt kustīgo redzes lauku kā normālu.

Cilvēka līdzsvara noturēšanā piedalās vairākas sarežģītas sensomotorās kontroles sistēmas, un to mijiedarbības mehānismu var izjaukt bojājums vienā vai vairākās tās komponentēs, pārsvarā to var radīt trauma, slimība vai novecošanās process. Traucētu līdzsvara sajūtu var pavadīt tādi simptomi kā reibonis, redzes problēmas, slikta dūša, nogurums vai koncentrēšanās grūtības./6/

Cilvēka līdzsvara sistēmas sarežģītība rada izaicinājumus tās traucējumu diagnosticēšanā un ārstēšanā.

## Reiboņa iemesli

Reibonis ir subjektīva, nepatīkama, traucējoša iluzora apkārtnes un/vai paša ķermeņa kustības sajūta, līdzsvara un stabilitātes traucējums./2/

Reiboņa simptomus var radīt dažādi traucējumi vai bojājumi līdzsvara kontroles sistēmās – perifērajā vestibulārajā sistēmā, kardiovaskulārajā sistēmā, centrālajā nervu sistēmā, kā arī redzes sistēmā.

**Perifērie vestibulārie traucējumi** rodas auss iekšējā vestibulārā aparāta disfunkcijas vai traumas gadījumā /4,9/, piemēram, labdabīgs paroksizms pozicionāls reibonis (*Bening paroxysmal positional vertigo* jeb *BPPV*), akūts labirintīts, vestibulārais neirīts, medikamentu izraisīta ototoksicitāte, perilimfātiska fistula, Manjēra slimība. *BPPV* ir visbiežāk diagnosticētā vestibulāra slimība vecāka gada gājuma cilvēkiem, kas sastopama 40-50% pacientu reiboņu gadījumos./4,9/ Tā var rasties galvas traumas gadījumā, taču biežāk tā ir idiopātiska./9/ *BPPV* rodas mazo kalcija karbonāta kristālu kustības dēļ semicirkulārajā kanālā, kas rada maldinošus galvas kustību neirālos signālus. *BPPV* gadījumā epizodiski (ilgst mazāk par 30 sekundēm) parādās reibonis un nistagms, bieži mēdz būt arī slikta dūša un vemšana. Šāds reibonis var turpināties nedēļām ilgi, tad spontāni pazust, bet nereti mēdz atkārtoties no jauna./4/

Lielākajai daļai perifēro vestibulāro traucējumu ir labdabīgs cēlonis un tie mēdz spontāni pāriet./4/

**Centrālās nervu sistēmas slimības** arī var radīt reiboni. Centrālie vestibulārie traucējumi rodas neironu savienojumu bojājumu dēļ. Biežākie cēloņi ir akūti išēmiski cerebrāli asinsrites traucējumi, stumbra encefalīts, stumbra audzēji un traumas, deģeneratīvas CNS slimības, kraniospinālās pārejas patoloģijas./1,7/ Īpaši tiek pieminētas akustiskās neiromas (*acoustic neuroma*), kas var ietekmēt gan dzirdes, gan arī vestibulārās funkcijas./4,9/ Akustiskā neiroma (literatūrā arī *vestibular schwannoma*) ir mielīna apvalka labdabīgs audzējs, un šī slimība sastāda trešo lielāko grupu no visiem intrakraniālajiem audzējiem./9/

Reiboni var radīt arī **vaskulārās problēmas**, piemēram, ortostatiska hipotensija, kas ir sistoliskā asinsspiediena pazeminājums apmēram par 20 mmHg brīdī, kad cilvēks pieceļas stāvus no sēdus stāvokļa. Šajā gadījumā simptomi ir pārejoši. Pārejošas išēmiskas

lēkmes rodas vertebrobasilārās artērijas nepietiekamības gadījumā un var radīt reiboni, pārejošu redzes zudumu, ekstremitāšu vājumu un apjukumu. Arī migrēnas slimnieki mēdz piedzīvot reiboni, kas var ilgt 4 līdz 40 minūtes un var būt saistīts ar galvassāpēm vai pirmsgalvassāpju stāvokli./9/ Reiboni var radīt arī sirds aritmijas un hiperventilācijas sindroms./4/

**Redzes sistēmas problēmas** arī var būt par pamatu reibonim. Redzei ir īpaša loma līdzsvara nodrošināšanā. Apmēram 20% acu nervu šķiedru sadarbojas ar vestibulāro sistēmu. Pastāv dažādi redzes traucējumi, kas var radīt vai būt saistīti ar līdzsvara traucējumiem un reiboni./10/ Pie biežāk sastopamajiem redzes sistēmas defektiem, kas noved pie līdzsvara traucējumiem jāmin anizotropija un anizeikonija, diplopija un redzes lauka bojājumi. Arī izmaiņas pacienta refrakcijas korekcijā var novest pie pārejošiem līdzsvara traucējumiem, kas rodas izmainīto sensoro signālu dēļ. Pacientam nākas adaptēties pie attēla izmēra un asuma izmaiņām. Līdzīgi arī anizotropijas un anizeikonijas gadījumā dažādu attēla izmēru dēļ personai rodas sensorais apjukums. Pacientiem ar dekompensētām heteroforijām ir jāiegulda lieli pūliņi, lai pārvarētu muskuļu disbalansu, jo pirms saskaņošanas ar ienākošajiem vestibulārajiem un proprioceptīvajiem signāliem, smadzenēm nākas atšifrēt abu acu atšķirīgo informāciju. Šīs papildus pūles un koncentrēšanās arī rada reiboņa sajūtu./4/ Būtiski atcerēties, ka, lai noteiktu pozīciju apkārtējā vidē, smadzenes, papildus vestibulārajai informācijai izmanto arī informāciju no perifērā redzes lauka. Sašaurināta redzes lauka gadījumā pacienta telpiskā sajūta var būt traucēta un viņš var sajūties dezorientēts un nestabils./9/ Vestibulāro disfunkciju var radīt arī akomodācijas un vergences, kā arī acu kustību traucējumi, piemēram, nistagms./10,4/

Reiboni var radīt arī **psihogēna rakstura traucējumi**. Pacienti ar trauksmes un panikas lēkmēm mēdz sūdzēties par reiboņiem vai peldošu sajūtu galvā. Šiem simptomiem var pievienoties arī bailes, trīce un nepieciešamība izkļūt atklātā vidē./4/

## Optometriskā izmeklēšana

Viens no svarīgākajiem uzdevumiem reiboņa skarta pacienta klīniskajā izvērtējumā ir anamnēzes noskaidrošana. Rūpīga slimības vēsture var palīdzēt atrast reiboņa cēloni un noteikt atbilstošu pacienta izmeklēšanas plānu. Svarīgi precīzi noskaidrot pacienta izjūtas. Reiboņi iedalāmi piecos specifiskos veidos: *vertigo*, līdzsvara trūkums (*disequalibrium*), apreibums (*light-headedness*), psiholoģiskais reibonis, oscilopsijas (*oscillopsia*)./9,11/

*Vertigo* ir kustības ilūzija. Pacienti sūdzās par šūpošanās sajūtu un to, ka telpa griežas. *Vertigo* parasti rodas redzes, vestibulārās un somatosensorās informācijas neatbilstības rezultātā strauju galvas kustību laikā. To var arī radīt iekšējās auss, VIII kraniālā nerva, vestibulārā kodola vai smadzenīšu bojājums. *Vertigo* parasti pavada

pārmērīga veģetatīvās sistēmas darbība, kas izpaužas kā svīšana, slikta dūša, vemšana un bālums./9,11/

Pacienti, kuri sūdzas par balansa traucējumu bez kustības ilūzijas, cieš no **līdzsvara trūkuma (disequilibrium)**. Viņi jūtas nestabili, īpaši, staigājot pa nelīdzenām virsmām vai kāpjot pa kāpnēm. *Disequilibrium* rodas sensori–motorās integrācijas traucējumu gadījumā un biežāk sastopams gados vecākiem pacietiem ar skeleta-muskuļu, neiromuskulāro un sensoro sistēmu deģenerācijām. Tāpat šis līdzsvara trūkums var rasties arī dubultošanās, neskaidras redzes, pavājinātas vestibulārās funkcijas, locītavu sāpju vai perifērās neiropātijas gadījumā. Pacienti parasti mēdz pieturēties pie sienām un galdiem, tiem bieži nepieciešams spieķis staigāšanai./9,11/

Pacienti ar **apreibumu (light-headedness)** piedzīvo ģībšanas sajūtu, taču nezaudē samaņu. Parasti tas notiek akūti un ilgst dažas sekundes, un var pievienoties sīkšana galvā, vājums kājās, tuneļa redzes sajūta, kā arī slikta dūša, bālums un svīšana. Visbiežāk tas notiek kardiovaskulāro slimību gadījumā, samazinoties smadzeņu asinsspiegādei./9,11/

Vislielāko izaicinājumu to diferencēt rada **psiholoģiskais reibonis**. Pacienti sūdzās par peldošu sajūtu galvā, kas bieži saistīta ar trauksmes vai panikas lēkmēm. Pacienti var izjust arī sāpes krūtīs, apreibumu, iracionālas bailes un vēlmi bēgt./9,11/

**Oscilopsija** ir stacionāru objektu kustības ilūzija. Pacienti var stāstīt par to, ka objekti mirgo vai vizuālo, vai arī, vienkārši, tie ir izplūduši. Parasti tas notiek pacientiem ar iegūtu nistagmu vai traucētu vestibulāri-okulāro refleksu. Šeit jāpiemin, ka oscilopsija nebūs sastopama pacientiem ar iedzimtu nistagmu./9,11/

Nozīmīgs ir arī pacienta simptomu ilgums. Akūti simptomi ir tādi, kas ilgst mazāk kā trīs dienas, un ir saistīti ar pēkšņām izmaiņām, piemēram, infekcijas izraisīts labirintīts. Hroniski simptomi ilgst pastāvīgi, ilgāk kā trīs dienas, piemēram, vienpusējs vestibulārs defekts, abpusēja vestibulārās sistēmas hipofunkcija. Hroniski simptomi sastopami pie psiholoģiskām saslimšanām./9/

Svarīgi noskaidrot apstākļus, kādos pacientam parādās reiboņi. Simptomi var būt spontāni un tie var būt saistīti ar kustību. Daži pacienti var būt pārlieku jūtīgi uz vizuālo informāciju un sajūst reiboni cilvēku pūlī vai vizuāli raibā vidē.

Pacienti ar traucētu vestibulāro sistēmu bieži vien ir īpaši atkarīgi no vizuālās informācijas. Lai noturētu līdzsvaru, viņi, galvenokārt, vadās pēc redzes sistēmas sniegtās informācijas un mēdz sūdzēties par simptomu pastiprināšanos tumsā vai pie aizvērtām acīm./9/

Izmeklējot pacientu ar līdzsvara traucējumiem, svarīgi noskaidrot, vai un kādus medikamentus viņš lieto. Reiboni nereti min kā iespējamo blakusparādību vairākiem medikamentiem. Nozīmīgākās ir antihipertensīvās zāles, piemēram, hidrohloriazīds, atenolols, verapamils un antidepresanti, piemēram, amitriptilīns un sertralīns./11/ Pastāv arī medikamenti, kas var radīt gan paliekošus, gan pārejošus iekšējās auss bojājumus,

piemēram, gentamicīns ir visplašāk zināmais šajā kategorijā. Arī streptomicīns, tobramicīns, amiodarons, hinīns un furosemīds ir potenciāli ototoksiski./11/

Līdzsvara traucējumu gadījumā ir jāveic pilna optometriskā izmeklēšana un jāņem vērā, ka pacienti, kuri sirgst ar reiboni, ir īpaši atkarīgi no precīzas vizuālās informācijas, līdz ar to refrakcijas novērtēšanas laikā nepieciešams diagnosticēt pat vismazākās refrakcijas kļūdas, jo tās var būt traucējošas vestibulārā disbalansa gadījumā. Tāpat ļoti svarīga ir aizklāšanas testu veikšana, jo pat mazas vertikālās vai horizontālās forijas līdzsvara traucējumu gadījumā var būt ļoti nozīmīgas, un tās būtu nepieciešams kompensēt./9/

Pacientu ar iespējamu vestibulāro disfunkciju izmeklēšanas gaitā nepieciešams iekļaut arī līdzsvara, vestibulāri – okulārā refleksa un acu kustību testus./12/

**10 sekunžu līdzsvara tests.** Šis ir vienkāršs un ātrs tests, ko var veikt parastos optometrista kabineta apstākļos, un tam nav nepieciešams speciāls aprīkojums. Pacientam lūdz nostāties uz vienas kājas, viņš drīkst brīvi izvēlēties, kurai kājai dot priekšroku, un tad lūdz aizvērt acis. Kad pacients to ir izdarījis, optometrists uzsāk laika skaitīšanu, ko beidz brīdī, kad persona zaudē līdzsvaru, atver acis, vai tiek sasniegta 30 sekunžu robeža. Testu veic trīs reizes un aprēķina vidējo laiku. Ja rezultāts ir 10 sekundes vai mazāks, tas var liecināt par līdzsvara traucējumiem./12/

**Vestibulāri–okulārā refleksa novērtēšana.** VOR var novērtēt izmantojot dažādas metodes, piemēram, ar dinamiskā redzes asuma noteikšanas, Halmagi testa, galvas kustināšanas testa nistagma noteikšanai un VOR supresijas testa palīdzību./12/

Dinamiskais redzes asums pārāda spēju identificēt horizontāli vai vertikāli kustošus objektus. Kad objekts ir kustībā, centrālais redzes asums samazinās, un jo ātrāk tas kustās, jo lielākam jābūt tā izmēram, lai to saskatītu./12/

VOR novērtēšanai dinamisko redzes asumu nosaka sekojošā veidā: optometrists ar rokām groza pacienta galvu horizontālā virzienā, apmēram divus ciklus sekundē, tikmēr pacients tāluma tabulā lasa simbolus. Ja pacients sasniedz tādu pašu redzes asumu (vai labāku), kā statistiskajā redzes asuma novērtēšanā, tad tiek uzskatīts, ka vestibulārā sistēma ir vesela. Gadījumos, kad pacienta dinamiskais redzes asums ir trīs rindiņas mazāks kā statistiskais redzes asums, tas var norādīt uz bojājumiem iekšējā ausī, vestibulārajos ceļos vai iegarenajās smadzenēs./12/

Lai veiktu Halmagi testu, pacientu lūdz fiksēt skatienu uz kādu mērķi tālumā, tad optometrists samērā ātri groza pacienta galvu no vienas puses uz otru, un novēro pacienta spēju noturēt fiksāciju uz objektu tālumā. Ja pacienta acis paliek fiksējošā stāvoklī (nenovēro sakādes kustības), tad perifērā vestibulārā sistēma ir neskarta. Ja personai ir traucēta vestibulārā sistēma, pacienta acis kustās līdz ar galvas kustību, un viņš veic apzinātas acu kustības atpakaļ uz mērķi (korigējošās sakādes)./12/

Lai veiktu galvas kustināšanas testu nistagma noteikšanai, pacienta galva sākotnēji ir noliekta, un tad tiek grozīta horizontāli 20 reizes. Kad pacienta galva ir stabilizēta,



optometrists novēro iespējamās neparastas acu kustības. Pacienti ar vestibulāriem traucējumiem parādās nistagms./12/

VOR supresijas testa laikā pacientam lūdz apsēsties uz grozāma ofisa krēsla un fiksēt skatienu uz saviem īkšķiem (rokas tiek saliktas kopā, izstieptas un pacelti īkšķi). Tad optometrists groza krēslu un novēro pacienta acis. Ja acis paliek fiksējošā pozīcijā uz īkšķiem, tad pacientam VOR ir neskarts, bet, ja optometrists novēro nistagmu, tad VOR darbība ir traucēta un norāda uz CNS defektu./12/

**Acu kustību novērtējums.** Līdzsvara traucējumu gadījumā ir īpaši svarīgi veikt detalizētu acu kustību novērtēšanu, kas ietver monokulārās un binokulārās fiksācijas precizitātes un stabilitātes novērtējumu./9/

Dukcijas tiek novērtētas monokulāri virzienos augšup, lejup, pa kreisi, pa labi un diagonālajos virzienos. Pacientam lūdz skatīties uz gaismas zīmuli vai mazu objektu, ko optometrists tur apmēram 40 cm attālumā. Tad optometrists virza šo gaismas zīmuli visos minētajos virzienos ar ātrumu mazāku kā 40 grādi sekundē. Tiek novērots, vai neparādās apraksijas (*apraxia*), ataksijas (*ataxia*), nistagma vai ierobežotu acu kustību pazīmes./12/

Versijas ir binokulāras acu kustības, un tiek novērtētas deviņās galvenajās skata pozīcijās. Tiek novērots, vai pacientam nav binokulāro acu kustību traucējumu, skatienu noturēšanas problēmu vai fiksācijas nistagma./12/

Ja ir aizdomas par vestibulāru disfunkciju, svarīgi novērtēt, vai pacientam primārajā acu stāvoklī nav kādu neparastu acu kustību, piemēram, nistagma. Centrālās vestibulārās slimības gadījumā pacientiem fiksācijas laikā var novērot horizontālo un torsionālo acu kustību izmaiņas.

Vienmērīgās sekošanas kustības tiek izmantotas, lai noturētu foveālo fiksāciju brīdī, kad tiek vērots kustīgs objekts. Lai novērtētu šo funkciju, pacientam lūdz ar skatienu sekot kustīgam objektam, kas lēnām tiek pārvietots horizontālā un vertikālā, un pēc tam arī diagonālā un cirkulārā virzienā, pie kam pacienta galvai paliekot nekustīgai. Sekošanas kustību asimetrijas bieži tiek novērotas medikamentu (antikonvulsīvo un psihoaktīvo zāļu) intoksikācijas gadījumos, smadzenīšu un ekstrapiramidālo deģeneratīvo slimību gadījumos, kā arī pacientiem, kuri bieži lieto alkoholu./12/

Sakādisko acu kustību novērtēšanu var veikt, izmantojot fiksācijas objektus, kas atrodas 7-10 cm attālumā viens no otra un 40 – 50 cm attālumā no pacienta. Pacientam lūdz mainīt skatienu no viena objekta uz otru, tikmēr optometrists novēro sakādiskās acu kustības vai neparādās hipometrija (*hypometria*) – nepietiekama kustība, vai hipermetrija (*hypermetria*) – pārlietu liela kustība, vai nesaistītas abu acu kustības./12/

Vergences ir binokulāras acu kustības, kad abas acis kustās sinhroni un simetriski, bet pretējos virzienos, t.i., konverģences un diverģences kustības. Vergenču novērtēšanu var veikt, izmantojot konverģences tuvuma punkta testu, novērojot vai fiksācijas mērķa pietuvināšanas laikā pacienta degunam viena acs nesāk diverģēt. Savukārt, pārvietojot fiksācijas mērķi atpakaļ virzienā prom no pacienta deguna līdz brīdim, kad pacients atkal

ir spējīgs fiksēt skatienu uz objektu, novēro konverģences atjaunošanās brīdi. Pacientiem ar smadzeņu bojājumiem var izpausties tādi vergēncu traucējumi kā konverģences nepietiekamība, palēnināta vergēncu darbība un ierobežoti to apjomi./12/

## Optometriskie risinājumi reiboņu gadījumos

Pirmais solis līdzsvara traucējumu gadījumā ir ārstēt vestibulārās slimības, tātad nepieciešama otolaringologa izmeklēšana. LOR speciālists var apsvērt specifisku vestibulāro testu veikšanu, piemēram, Bitermālais kaloriskais tests, videonistagmogrāfija, posturālās sistēmas testi, dzirdes testi u.c./12,9,7/ Tāpat daudzos gadījumos nepieciešama arī vestibulārās rehabilitācijas terapija, kurā, tā iemesla dēļ, ka vestibulārā sistēma pastāvīgi mijiedarbojas ar redzes sistēmu, var tikt iekļauta arī redzes terapija./12/ Līdzsvara traucējumu gadījumos, protams, nepieciešama arī neirologa konsultācija, un, ja ir indikācijas, arī neiroloģiskā ārstēšana.

Optometriskā iejaukšanās pamatā sastāv no optiskās korekcijas vai prizmu izrakstīšanas, oklūzijām un redzes terapijas./12,9/

**Optiskā korekcija un prizmas.** Lai palielinātu redzes sistēmas ieguldījumu balansa noturēšanā, nepieciešams veikt optimālu refrakcijas korekciju. Smadzeņu bojājumu gadījumos binokulārā redze bieži vien ir vāja un var būt traucēta akomodācijas un vergēncu darbība. Šajos gadījumos korekcijas izrakstīšana, pat mazām refrakcijas kļūdām, var stabilizēt gan tāluma, gan tuvuma redzi, un uzlabot spēju fokusēt no viena attāluma uz otru. Ir svarīgi apsvērt, kāda veida korekcija būs labākā vestibulārās disfunkcijas gadījumā, iespējams, šie pacienti vieglāk pieņems monofokālās brilles, nevis bifokālās vai progresīvās.

Kontaktlēcas būtu ļoti noderīgas, lai samazinātu palielināšanas efektu pie lielas hipermetropijas, vai, lai izvairītos no samazināšanas efekta lielas miopijas gadījumā. Tāpat kontaktlēcas būtu ieteicamas redzes lauka uzlabošanai. Cita kontaktlēcu priekšrocība, salīdzinājumā ar brillēm, ir tā, ka tās nerada prizmatisko efektu un tās būtu ieteicams lietot anizotropijas gadījumos labākas attēla kvalitātes nodrošināšanai.

Progresīvās lēcas varētu kaitēt dziļuma uztverei, kontrastjūtībai un varētu pastiprināt reiboni, turklāt tās var traucēt staigāšanai, īpaši, pa slīpām virsmām./12/ Arī bifokālās lēcas var palielināt krišanas risku lasīšanas segmenta prizmatiskā lēciena dēļ.

Prizmas parasti ir nepieciešamas pacientiem ar vertikālu heteroforiju pēc traumatiskiem smadzeņu bojājumiem. Pacienta simptomu uzlabojums ir iemesls prizmu izrakstīšanai. Prizmu izrakstīšanu var apsvērt redzes terapijas sākumā, kad lielu foriju dēļ tiek traucēta binokulārā redze, kā arī pēc redzes terapijas veikšanas simptomātiskiem pacientiem./12/

**Oklūzijas.** Pēc traumatiskiem smadzeņu bojājumiem, insulta, arī multiplās sklerozes gadījumā pacienti var izjust līdzsvara traucējumus - koordinācijas, telpiskās orientācijas grūtības, kā arī kognitīvos traucējumus. Tāpat var pievienoties arī akomodācijas, vergēncu un acu kustību traucējumi, diplopija un gaismasjūtība u.c.. Visi uzskaitītie simptomi ir daļa no Posttraumatiskā redzes sindroma (*Post trauma vision syndrome jeb PTVS*)./12, 13/

Posttraumatiskā redzes sindroma ārstēšanā izmanto binazālo oklūziju savienojumā ar maza apjoma prizmām (bāze uz iekšu) un citas neuro-optometriskas rehabilitācijas procedūras./12,14/ Binazālā oklūzija ir daļēja redzes lauka aizklāšanas metode, kad tiek aizklāts nazālais redzes lauka sektors abām acīm. Aizsedzot attēla daļas, kas būtu redzamas ar abām acīm, binazālā oklūzija samazina redzes stresu, kurš varētu būt saistīts ar diplopiju un binokulārajiem traucējumiem. Atšķirībā no vienas acs pilnīgas aizklāšanas, binazālās oklūzijas gadījumā tiek saglabāta kāda daļa binokulārās redzes, un, kas ir īpaši svarīgi, tiek uzsvērta binokulārās redzes loma perifērajā redzē. Binazālā oklūzija posttraumatiskā redzes sindroma gadījumā uzlabo perifērās redzes apstrādi, jo objekti, kas atrodas, piemēram, pacienta labajā pusē tiek fiksēti tikai ar labo aci, savukārt, objekti kreisajā pusē – ar kreiso aci. Binazālā oklūzija un prizmu lietošana palīdz atjaunot telpisko organizāciju kopējā redzes procesā, ietekmējot pakauša garozā radušos viļņus (sīkāk skat.Literatūras sarakstā Nr.12).

**Redzes terapija.** Pieejamās informācijas par redzes terapiju vestibulāro traucējumu gadījumā ir maz. *Cohen A.H.* min četrus galvenos redzes terapijas uzdevumus vestibulārās disfunkcijas gadījumā./9/ Pirmais uzdevums ir uzlabot redzes sistēmas stabilitāti, kas sasniedzams ar fiksācijas stabilizēšanu, motorās kontroles un perifērās redzes vingrināšanu. Otrkārt, svarīgi ir stiprināt pacienta binokulāro sistēmu, kas iekļauj akomodācijas un vergēnces elastības uzlabošanu, fūziju kompenēšanas ātruma uzlabošanu un fuzionālās vergēnces stabilizēšanu. Treškārt, nepieciešams optimizēt redzes uztveres ātrumu un spējas./9,12/ Visbeidzot, ar savienoto prizmu sistēmu (*yoked prism systems*, skat. Literatūras sarakstā Nr.15) un redzes rehabilitācijas palīdzību jārisina redzes lauka nepilnības./9/

Pacientiem ar līdzsvara traucējumiem izmanto tās pašas standarta redzes terapijas tehnikas, turklāt lietderīgi pievienot arī dinamiskus uzdevumus, iesaistot galvas un ķermeņa kustības. Piemēram, pacients var trenēt konverģenci staigājot, vai pildot dažādus redzes treniņus, turēt uz galvas kādu priekšmetu, to balansējot, vai var veikt redzes vingrinājumus stāvot uz nelīdzenas virsmas.

Ieteicams paturēt prātā, ka pacientam ar līdzsvara traucējumiem šie redzes treniņi var sagādāt zināmu diskomfortu, tāpēc svarīgi būtu pacientu motivēt, it īpaši redzes treniņu uzsākšanas posmā.

## Secinājumi

Reibonis ir vispārīgs apzīmējums, ko lieto aprakstot dažādas sensorās sajūtas, piemēram, vertigo, līdzsvara trūkumu, oscilopsiju.

Apmēram viena trešdaļa no sensorās informācijas, kas sekmē līdzsvara un koordinācijas noturēšanu, nāk no redzes sistēmas, tāpēc optometrists spēlē svarīgu lomu līdzsvara traucējumu risināšanā. Optometriskā novērtēšana vestibulārās disfunkcijas gadījumā var būt sarežģīta. Vispirms nepieciešams veikt standarta redzes izmeklēšanu un tikai pēc tam tādas specifiskos testus kā līdzsvara, vestibulāri-okulārā refleksa un acu kustību testu.

Sākotnēji līdzsvara problēmu risināšanā nepieciešams pārliecināties, vai pacients saņem pamata saslimšanas ārstēšanu un vai pacients ir apmeklējis otolaringologa konsultāciju.

No optometrista puses, pirmkārt, svarīgi veikt optimālu refrakcijas korekciju, kā arī risināt binokulārās redzes problēmas. Otrkārt, optometrists ar redzes treniņu palīdzību var uzlabot redzes sistēmas stabilitāti, optimizēt redzes uztveres procesu.

Visbeidzot, lai sekmīgi risinātos pacienta rehabilitācijas programma, būtiska ir optometrista sazināšanās ar citiem procesā iesaistītiem speciālistiem, piemēram, neirologu, otolaringologu, kardiologu, fizioterapeitu.

### Izmantotā literatūra:

1. Reiboņa kabinets. <http://www.gkneiroklinika.lv/pakalpojumi/reibona-kabinets/>
2. Reibonis – klasifikācija, diagnostika un ārstēšana.  
<http://www.doctus.lv/2012/11/reibonis-klasifikacija-diagnostika-un-arstesana>
3. Statistics: How many people have vestibular disorders? Vestibular Disorders association. <http://www.vestibular.org/vestibular-disorders/statistics.php>
4. Fabricio Bonci, Dip Optom, MCOptom. Assessing and managing patients with dizziness – Part 1. *Optometry today* May 16, 2015
5. S.Ušča, V. Ļubkina. Līdzsvara problēmu identificēšanas pamatojums un iespējas skolā. 2015. gada 23. Janvāris.  
[https://www.researchgate.net/publication/271214816\\_SUBSTANTIATION\\_AND\\_OPPORTUNITIES\\_OF\\_IDENTIFICATION\\_OF\\_BALANCE\\_PROBLEMS\\_AT\\_SCHOOL\\_LIDZSVARA\\_PROBLEMU\\_IDENTIFICESANAS\\_PAMATOJUMS\\_UN\\_IESPEJAS\\_SKOLA](https://www.researchgate.net/publication/271214816_SUBSTANTIATION_AND_OPPORTUNITIES_OF_IDENTIFICATION_OF_BALANCE_PROBLEMS_AT_SCHOOL_LIDZSVARA_PROBLEMU_IDENTIFICESANAS_PAMATOJUMS_UN_IESPEJAS_SKOLA)
6. The Human Balance System. *Vestibular Disorders Association*.  
<http://vestibular.org/understanding-vestibular-disorder/human-balance-system>
7. Prof. I.Logina, Dr. I.Kamša, Reiboņa vadlīniju prezentācija. 2011. gada 27. oktobris, <http://www.neurology.lv/assets/Uploads/lectures/reibona-vadliniju-prezentacija.pdf>
8. [https://en.wikipedia.org/wiki/Vestibulo%20%80%93ocular\\_reflex](https://en.wikipedia.org/wiki/Vestibulo%20%80%93ocular_reflex)
9. Guadalupe A. Mejia, O.D., Vision & Balance. The Optometrists role in managing patients with Dizziness & Vestibular dysfunction. *Journal of Behavior Optometry*. Vol.19/2008/Number4/page 97
10. Thomas Politzer O.D. Balance and Illusions of Movement. *Neuro-Optometric Rehabilitation Association*. <https://nora.cc/balance-a-illusions-of-movement-mainmenu-68.html>
11. Ronald J. Tusa, The Dizzy Patient: Disturbances of the Vestibular System, <http://oculist.net/downaton502/prof/ebook/duanes/pages/v2/v2c018.html>
12. Fabricio Bonci, Dip Optom, MCOptom. Assessing and managing patients with dizziness – Part 2. *Optometry today* May 30, 2015
13. <https://nora.cc/for-professionals-mainmenu-98/clinical-cases-mainmenu-83/post-trauma-vision-syndrome-mainmenu-99.html>
14. <http://neuroskills.com/brain-injury/post-trauma-vision-syndrome-2.php>
15. Yoked prism systems, <https://www.youtube.com/watch?v=TI8nACFLqFE>