

Jenni Kokki, Timi Suovuo

Fysioterapia vestibulaarioireisen posturaalisen instabiliteetin kuntoutuksessa

Kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti (AMK)

Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

Syksy 2015

<p>Tekijät Otsikko</p> <p>Sivumäärä Aika</p>	<p>Jenni Kokki, Timi Suovuo Fysioterapia vestibulaarioireisen posturaalisen instabiliteetin kuntoutuksessa – Kirjallisuuskatsaus</p> <p>40 sivua + 5 liitettä Syksy 2015</p>
<p>Tutkinto</p>	<p>Fysioterapeutti (AMK)</p>
<p>Koulutusohjelma</p>	<p>Fysioterapian koulutusohjelma</p>
<p>Ohjaajat</p>	<p>Fysioterapian lehtori Sirpa Ahola Fysioterapian lehtori Mikko Harju</p>
<p>Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on esitellä laajasti vestibulaarijärjestelmää ja sen vaikutusta posturaaliseen kontrolliin sekä fysioterapian vaikutusmahdollisuuksia vestibulaarijärjestelmän häiriöissä. Vestibulaarijärjestelmän toiminta on laajalti vajavaisesti ymmärretty, ja usein vestibulaarijärjestelmä mielletään vain sisäkorvan tasapainoelimeksi, vaikka tämä perifeerinen aistinelin on vain osa järjestelmää.</p> <p>Kirjallisuuskatsauksen prosessi alkoi alkuvuodesta 2015. Prosessi voidaan jakaa tästä kahteen vaiheeseen: perehtymiseen ja teorian kartuttamiseen sekä kirjoittamiseen. Katsauksen tyyppiä valittiin narratiivinen kuvaileva kirjallisuuskatsaus, jossa tiedonhaussa käytettiin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen piirteitä. Tiedonhaku kirjallisuuskatsaukseen suoritettiin PubMed, MEDLINE (Ovid) ja CINAHL (Ebsco) tietokantoja hyödyntäen. Haku suoritettiin syys-lokakuussa 2015. Kaikissa tietokannoissa tehtiin haku käyttäen hakusanoja: <i>vestibular function</i>, <i>vestibular disorder</i>, <i>physical therapy</i>, <i>postural control</i>, <i>balance</i>. Lähteiksi valikoitui kuusi katsausartikkelia ja neljä tutkimusartikkelia.</p> <p>Sentraalinen vestibulaarijärjestelmä integroi visuaalista, somatosensorista sekä sisäkorvan tuottamaa tietoa, joka vaikuttaa pystyasennon säätelyyn. Vestibulaarihäiriön tyyppisiä oireita ovat katseen kohdistamisen vaikeus, liikeherkkyys, vaikeutunut posturaalinen kontrolli sekä huimaus. Vestibulaarikuntoutus perustuu vestibulaariseen kompensaatioon, joka pyrkii palauttamaan vestibulaarijärjestelmän tilan normaaliksi häiriön yhteydessä. Vestibulaarikuntoutuksella pystytään tehostamaan kompensaatiota ja parantamaan posturaalista kontrollia, helpottamaan muita oireita sekä koettua haittaa erilaisissa vestibulaarihäiriöissä. Vestibulaarikuntoutukseen voidaan myös yhdistää muita fysioterapian hoitomenetelmiä toipumisen nopeuttamiseksi.</p> <p>Vestibulaarikuntoutuksen vaikuttavuudesta todetaan olevan kohtalaisesta vahvaan näyttöä eri vestibulaarihäiriöissä. Käytettävät harjoitukset tulee määrittää yksilöllisesti vastaamaan asiakkaan tarpeita ja oireita. Uudet hoitomenetelmät ja teknologia luovat innovatiivisia menetelmiä tehostamaan vestibulaarikuntoutuksen perinteisiä harjoituksia. Jatkotutkimusaiheita ovat muun muassa vestibulaarikuntoutuksessa käytettävien harjoitusten tarkemmat suoritusohjeet, annostelu ja indikaatiot eri diagnoosien erityispiirteet huomioiden.</p>	
<p>Avainsanat</p>	<p>fysioterapia, posturaalinen kontrolli, tasapaino, vestibulaarihäiriö</p>

Authors Title	Jenni Kokki, Timi Suovuo Vestibular Symptoms and Postural Instability in Physical Therapy – A Review
Number of Pages Date	40 pages + 5 appendices Autumn 2015
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Instructors	Sirpa Ahola, Senior Lecturer Mikko Harju, Senior Lecturer
<p>The purpose of this review was to present vestibular system, its effect on postural control and influence of physical therapy in treating vestibular disorders. Our goal was to consider the vestibular system and the mechanisms behind postural control widely as a basis for practical knowledge and further studies.</p> <p>The process of the thesis started in early 2015, and it consisted of two parts: gathering background theory and writing process. The method of this study was a narrative review combined with systematic features. Three online databases, PubMed, MEDLINE and CINAHL, were searched for articles using keywords: <i>vestibular function, vestibular disorder, physical therapy, postural control, balance</i>. The search was conducted in September and October 2015. The sources consisted of both reviews and trials.</p> <p>The central vestibular system integrates visual, somatosensory and vestibular inputs to maintain postural control. The most common symptoms of vestibular disorder are gaze instability, motion sensitivity, postural instability, dizziness and vertigo. Vestibular rehabilitation is based on natural phenomenon called vestibular compensation aiming to correct the underused or misused inputs involved in the postural control. Vestibular compensation can be improved by vestibular rehabilitation which relieves symptoms and enhances balance in vestibular disorders. Combining other physical therapy techniques can further improve recovery.</p> <p>There is moderate to strong evidence of vestibular rehabilitation in treating vestibular disorders. Exercises should be individualized to match patients' needs and symptoms. New trends and technologies create innovative methods to rehabilitate vestibular dysfunction. Further studies should focus on creating parameters for vestibular rehabilitation in specific diagnosis.</p>	
Keywords	physical therapy, postural control, balance, vestibular disorder

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Vestibulaarijärjestelmän anatomia ja fysiologia	4
2.1	Perifeerinen vestibulaarijärjestelmä	4
2.1.1	Kallonkiihtyvyysanturit ja karvasolut	5
2.1.2	Vestibulaariganglio ja -hermo	6
2.2	Sentraalinen vestibulaarijärjestelmä	6
2.2.1	Vestibulaaritimakkeet ja -refleksit	6
2.2.2	Pikkuaiivot ja korkeamman tason kortikaalialueet	8
3	Pystyasennon säätely	10
4	Vestibulaarinen kompensatio	13
4.1	Vestibulaarijärjestelmän toiminnan häiriö ja vestibulaarioireet	13
4.2	Aivojen plastisuuden merkitys vestibulaarisessa kompensaatiossa	14
5	Opinnäytetyömenetelmä ja aineiston hankinta	16
6	Fysioterapia vestibulaarioireisen posturaalisen instabiliteetin hoidossa	19
6.1	Indikaatiot vestibulaarikuntoutukselle	22
6.1.1	Unilateraalinen ja bilateraalinen vestibulaarihäiriö	22
6.1.2	Sentraalinen ja perifeerinen vestibulaarihäiriö sekä muut syyt vestibulaarisiin oireisiin	23
6.2	Arviointi ja tutkiminen	24
6.2.1	Yleisesti käytössä olevat potilaan itsearviointin työkalut vestibulaarikuntoutuksessa	25
6.2.2	Pystyasennon säätelyn ja dynaamisen tasapainon arviointi	25
6.2.3	Spesifit testit	26
6.3	Vestibulaarikuntoutuksen toteutus ja interventiot	28
6.3.1	Adaptaatioharjoitukset	29
6.3.2	Substituutio- ja tasapainoharjoitukset	29
6.3.3	Habituatioharjoitukset	30
6.3.4	Kaularangan harjoitukset	31
6.3.5	Teknologia ja uudet trendit	31
7	Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto	34
8	Pohdinta	36
	Lähteet	39

Liitteet

Liite 1. Tiivistelmä: What is the most effective vestibular rehabilitation technique in patients with unilateral peripheral vestibular disorders? (Rossi-Izquierdo – Santos-Pérez – Soto-Varela 2011)

Liite 2. Tiivistelmä: Effects of Vestibular Rehabilitation on Multiple Sclerosis-Related Fatigue and Upright Postural Control: A Randomized Controlled Trial (Hebert – Corboy – Manago – Schenkman 2011)

Liite 3. Tiivistelmä: Is vestibular rehabilitation as effective in bilateral vestibular dysfunction as in unilateral vestibular dysfunction? (Karapolat – Celebisoy – Kirazli – Ozgen – Gode – Gokcay – Bilgen – Kirazli 2014)

Liite 4. Tiivistelmä: Cervicovestibular rehabilitation in sport-related concussion: a randomised controlled trial (Schneider – Meeuwisse – Nettel-Aguirre – Barlow – Boyd – Kang – Emery 2014)

Liite 5. Räjähdyksen aiheuttaman aivovaurion hoitoprotokolla fysioterapian osalta (Scherer – Schubert 2009)

1 Johdanto

Huimaus- ja tasapainohäiriöt ovat yleisiä oireita, joita ihmiset kuvaavat lääkäreille. Vuoden 2008 National Health-kyselytutkimukseen vastanneista yli 65-vuotiaista yhdysvaltalaisista 60 % kärsivät näistä oireista. Vastauksia tuli yli 7 miljoonaa. Suomen väkilukuun suhteutettuna määrä olisi yli 50 000 suomalaista. Tutkimuksessa oireista kärsivät ihmiset ajautuivat suurimmaksi osin yleislääkärin vastaanotolle ja vain 24 % tapasi neurologia ja 17 % sisäkorvan tauteihin erikoistunutta lääkäriä. Aikaisemmin vuosina 2001–2004 tehdyssä tutkimuksissa vastaava määrä yli 40-vuotiaista aikuisista oli arviolta 35 % koko väestöstä. (Whitney – Alghwiri – Alghadir 2015: 1.) Toisen tutkimuksen mukaan 36 % väestöstä kärsii elämänsä aikana huimauksesta (*dizziness*) vestibulaarijärjestelmän häiriöstä johtuen, näistä 7 % on kiertohuimausta (*vertigo*). Tässä ryhmässä, joka kärsii huimauksesta, riski kaatumiseen oli yli 12-kertainen verrattuna muuhun väestöön. (McCall – Yates 2011.)

Tasapaino on ollut pitkään yksi merkittävimmistä fyysisen toimintakyvyn alueista, joihin fysioterapiassa pyritään vaikuttamaan. Siihen kuuluu motorinen kontrolli, proprioseptiikka, terapeuttisen harjoittelun tuoma lihasvoiman lisääntyminen sekä kognitiivisena prosessina oppiminen. Harjoitteita ohjataan asiakkaille usein ilman sen tarkempaa syytä tai tietoa taustalla olevista prosesseista. Välillä harjoittelu tuottaa hyvää vastetta ja välillä ei. Neurologisesti ajateltuna jo pystyasento on monimutkainen prosessi, johon luomme vasteen automaattisesti vestibulaarijärjestelmän kautta integroimalla eri tietoja ja koordinoimalla ne eteenpäin. (Chandrasekhar 2013: 445.) Tässä on yksi oleellisimmista syistä, miksi tasapainoharjoitukset eivät aina tuota oikeanlaista vastetta, sillä mikäli vestibulaarijärjestelmässä on vaurio, ei harjoituksen vaste ole oikea eikä tila etene. Vaikka asiakas voisi jo päällisin puolin hyvin, voi taustalla oleva vestibulaarivaurio aiheuttaa jatkossa vaarallisen tilanteen, kuten kaatumisen, sillä sitä ei ole hoidettu. (Deveze – Bernard-Demanze – Xavier – Lavieille – Elziere 2013: 49.) Vestibulaarijärjestelmän häiriöön voi liittyä trauma, erilaiset neurologiset sairaudet sekä luontainen rappeutuminen ikääntymisen myötä. Vestibulaarijärjestelmän häiriöitä on myös havaittu vastasyntyneillä ja lapsilla. (Rine – Wiener-Vacher 2013.)

Fysioterapeutille on olennaista tiedostaa mahdolliset muut taustalla vaikuttavat asiat tasapainoon liittyen ja tietää mahdolliset ongelmat, jotka voivat liittyä vestibulaarijärjestelmään. Tällöin terapeutti pystyy ohjaamaan oikeita liikkeitä ja harjoituksia, pyytämään

konsultaatiota aiheeseen erikoistuneelta terveydenhuollon ammattihenkilöltä tai ohjaamaan asiakkaan eteenpäin. Vestibulaarijärjestelmän vauriolla voi pahimmillaan ja hoitamattomana olla toimintakykyä ja osallistumista voimakkaasti alentava vaikutus. Soveltaminen Maailman Terveysjärjestön (WHO) ICF-luokituksen kanssa laajentaa perinteistä käsitystä fysioterapian suunnittelemisesta ainutlaatuisissa sosiaalisissa ja ammatillisissa yhteyksissä ja parantaa hoidon vaikutusta. ICF:n kliininen integrointi auttaa terapeuttia arvioimaan ja hoitamaan hienovaraisiakin ongelmia huimauksesta ja muista vestibulaarioireista kärsivän asiakkaan elämässä sekä avaamaan yhteyttä kehon rakenteen ja toiminnan sekä osallistumisen ja vammautumisen merkityksen välillä. (Scherer – Schuber 2009: 986). Ilman aiheeseen perehtymistä, voi asiakkaan oireet tuntua merkityksettömiltä ja jäädä huomioimatta.

Aihe on tarpeellinen ja merkittävä, koska alan asiantuntijoita tarvitaan lisää. Suomessa alan asiantuntijoita on vain kourallinen, eikä suomenkielistä materiaalia juurikaan ole. Yleisesti ottaen tasapainon moniulotteisuus ymmärretään fysioterapiassa, mutta vestibulaarijärjestelmän toiminta ja sen osuus tasapainon ja pystyasennon hallinnassa on vajavaisesti ymmärretty. Usein vestibulaarijärjestelmä mielletään vain sisäkorvan tasapainoelimeksi, vaikka tämä perifeerinen aistinelin on vain osa järjestelmää. Tällä hetkellä fysioterapeutit keskittyvät pitkälti tasapainohäiriön biomekaaniseen puoleen.

Idea aiheesta tuli fysioterapeutti ja terveystieteiden maisteri Matti Vartiaiselta (Combitreha Oy). Vartiainen työskentelee paljon aivovamman saaneiden ihmisten kanssa ja hänellä on oma yritys, joka keskittyy neurologiseen fysioterapiaan sekä aivovammoihin ja -tärähdyksiin liittyvään konsultointiin. Vartiainen auttoi perehtymisvaiheessa tiedonhaussa ja aiheen rajaamisessa, sekä arvioi ja kommentoi työtä loppuvaiheessa. Lisäksi alun perehtymisvaiheessa haastateltiin asiaan erikoistunutta neurologia, Helena Huhmarta.

Koko opinnäytetyön tarkoituksena on koota yhteen ajankohtaista tietoa vestibulaarijärjestelmän toiminnasta ja vaikutuksesta pystyasennon säätelyyn sekä fysioterapian vaikutusmahdollisuuksista. Opinnäytetyö noudattelee kuvailevan kirjallisuuskatsauksen prosessia, ja se on kaksiosainen. Ensimmäinen osio käsittelee vestibulaarijärjestelmän toimintaa ja pystyasennon säätelyä kokonaisuutena. Vestibulaarijärjestelmän anatomian ja pystyasennon säätelyn ymmärtäminen on erittäin oleellista, jotta voi ymmärtää tasapainoksi kutsutun ilmiön taustalla olevia mekanismeja ja mihin fysioterapialla pyritään vaikuttamaan. Tavoitteena on edistää laajempaa näkemystä, jossa ymmärretään,

että tasapainohäiriö ei rajoitu vain biomekaaniseen puoleen. Opinnäytetyön jälkimmäinen osio perustuu systemaattisesti haettuun kirjallisuuteen, ja sen tavoitteena on selvittää fysioterapian mahdollisuuksia vestibulaarioireisen posturaalisen instabiliteetin kuntoutuksessa. Vestibulaarijärjestelmän toiminnan ja pystyasennon säätelyn teoreettinen viitekehys halutaan tarjota fysioterapeuteille suomen kielellä ja helposti ymmärrettävässä muodossa, täydentäen alan uusimmalla tutkimustiedolla fysioterapian osuudesta. Tämä lisää tietoisuutta, laajentaa tietämystä, parantaa erotusdiagnostista osaamista ja antaa uusia työkaluja fysioterapeuteille. Lisäksi työn tavoitteena on tukea ja edistää omaa ammatillista kehittymistä ja osaamista, saada uusia työkaluja sekä lisätä ymmärrystä ja perehtyneisyyttä vestibulaarijärjestelmän toiminnasta ja pystyasennon hallinnasta, sekä niihin liittyvistä häiriöistä ja oireista.

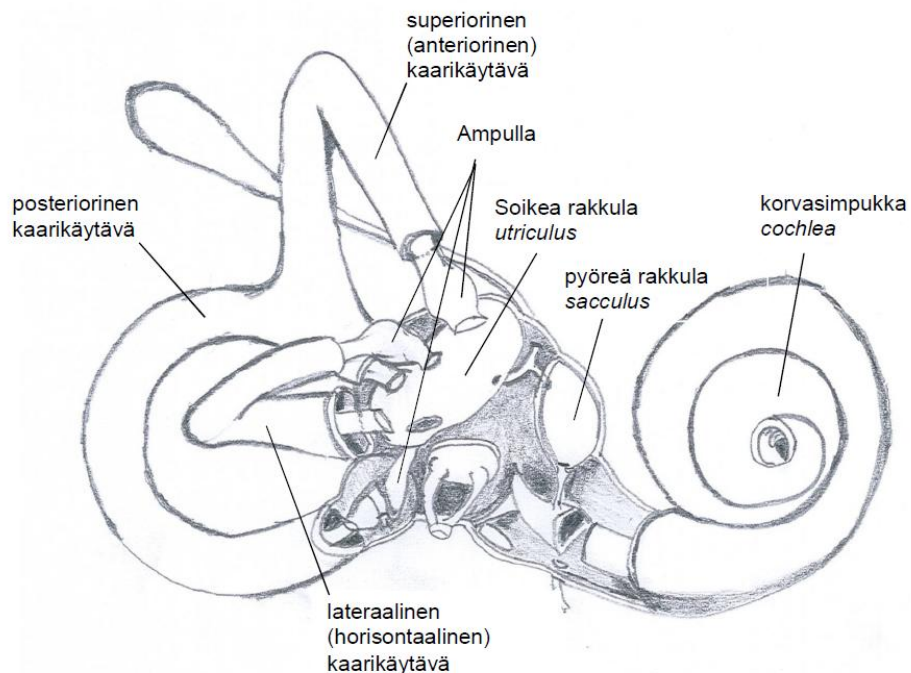
Vestibulaarikuntoutus erikoisosaamisalueena on mielenkiintoinen osa fysioterapiaa, jossa monet eri diagnoosit aiheuttavat melko samanlaisia oireita: huimausta, pahoinvointia, posturaalista instabiliteettia, migreeniä sekä muita tyypillisiä neurologisia oireita. Vestibulaarijärjestelmän oireet on tärkeä tunnistaa, sillä oireet voivat pahentua nopeasti, tehdä henkilön toimintakyvyttömäksi ja pahimmillaan aiheuttaa hengenvaaran. Kuitenkin juuri nämä oireet ovat ne, joihin fysioterapialla pyritään vaikuttamaan. Eri interventiot ovat lähellä toisiaan ja niiden vaikuttavuudesta on vahvaa näyttöä.

2 Vestibulaarijärjestelmän anatomia ja fysiologia

Vestibulaarijärjestelmä on monimutkainen, ja se voidaan jakaa perifeeriseen ja sentraaliseen järjestelmään. Perifeerisen aistinelimen liikesensorit lähettävät informaatiota sentraaliseen vestibulaarijärjestelmään pään kulmakiihtyvyyksistä ja lineaarisesta kiihtyvyydestä. Sentraalinen järjestelmä prosessoi nämä signaalit ja yhdistelee niitä vestibulaarijärjestelmän ulkopuolelta tulevaan informaatioon arvioidakseen pään ja vartalon orientaation. (Hain – Helminski 2007: 2, 8.) Lisäksi kolmantena komponenttina järjestelmässä on motorisen ulostulon aikaansaava mekanismi. Vestibulaarijärjestelmä koordinoi pään ja silmien liikkeitä ja aktivoi posturaalisia lihaksia tasapainon ylläpysymiseksi välittämällä vestibulo-okulaarirefleksin (VOR *vestibulo-ocular reflex*), vestibulokollisen refleksin (VCR *vestibulocollic reflex*) sekä vestibulospinaalirefleksin (VSR *vestibulospinal reflex*). (Hain – Helminski 2007: 2; Khan – Chang 2013: 437, 443.)

2.1 Perifeerinen vestibulaarijärjestelmä

Perifeerinen aistinelin on pieni rakenne sisäkorvassa, ilmatäytteisen keskikorvan ja temporaaliluun välissä ja simpukkamaisen kuuloelimen takana (ks. Kuvio 1: Perifeerinen vestibulaarijärjestelmä). Rakenne sisältää luisen sokkelon, kalvosokkelon sekä vestibulaarijärjestelmän liikesensorit, karvasolut. (Hain – Helminski 2007: 3.)



Kuvio 1. Perifeerinen vestibulaarijärjestelmä (Hain – Helminski 2007 mukailten)

Sisäkorvan luinen sokkelo koostuu kolmesta luisesta kaarikäytävästä: lateraalisesta (horisontaalisesta), superiorisesta (anteriorisesta) ja posteriorisesta, sekä korvasimpukasta ja sisäkorvan keskiosasta (*vestibule*). Luinen sokkelo on täynnä perilymfaattista nestettä, joka on samanlaista kuin aivo-selkäydinneste ja yhteydessä tähän perilymfaattisen tiehyen kautta. Tämän takia selkäydinnesteen paineeseen vaikuttavat häiriöt, kuten lumbaalipunktio, voivat myös vaikuttaa sisäkorvan toimintaan. (Hain – Helminski 2007: 3; Khan – Chang 2013: 438.)

Kalvosokkelo on endolymfaattista nestettä täynnä oleva sokkelo, joka sijaitsee luisen sokkelon sisällä perilymfaattisessa nesteessä sidekudoksen tukemana. Kalvosokkeloon kuuluu aistinepiteeli sekä vestibulaarielimen rakenteet nk. kallonkiihtyvyyssanturit: kalvoiset kaarikäytävät sekä sisäkorvan keskiosassa olevat otoliitit eli soikea rakkula (myöh. *utrículus*) ja pyöreä rakkula (myöh. *sacculus*). (Hain – Helminski 2007: 3–4; Khan – Chang 2013: 438.)

2.1.1 Kallonkiihtyvyyssanturit ja karvasolut

Kaarikäytävät ovat suorassa kulmassa toisiinsa nähden muodostaen kineettisen labyrintin, joka aistii pään kulmakiihtyvyydet tai rotaation. Kaarikäytävien tarjoama sensorinen informaatio on välttämätöntä muun muassa pään liikkeisiin yhteensopivien silmäliikkeiden luomiseksi. Haluttuna tuloksena on katseen kohdistamisen mahdollisuus pään liikkeiden aikana. (Hain – Helminski 2007: 5.)

Kukin kaarikäytävä aistii liikkeen omassa tasossaan. Kontralateraaliset kaarikäytävät muodostavat samassa tasossa olevat parit seuraavasti: oikea superiorinen ja vasen posteriorinen, vasen superiorinen ja oikea posteriorinen sekä oikea lateraalinen ja vasen lateraalinen. Superioriset ja posterioriset kaarikäytävät ovat 45° kulmassa sagittaalitasoon nähden ja lateraaliset 30° kulmassa horisontaalitasoon nähden. Kunkin kaarikäytävän juuressa on ampullaksi kutsuttu laajentuma, joka sisältää aistinepiteelin, ampullan harjanteen (*crista ampullaris*). Aistinepiteelit sisältävät sauvamaisia mekanoreseptoreita, karvasoluja. Liikkeen suunnasta riippuen endolymfaattinen neste eksitoi kaarikäytävän karvasoluja ja inhiboi sen kontralateraalisen parin karvasoluja. Nämä liikesensorit siis tunnistavat pään liikkeistä johtuvat mekaaniset ärsykkeet ja muuntavat ne hermoimpulsseiksi. (Hain – Helminski 2007: 4–6; Khan – Chang 2013: 440.)

Utriculus ja sacculus aistivat pään orientaation tilassa. Kaarikäytävistä poiketen ne reagoivat pään lineaariseen kiihtyvyyteen sekä pään kallistuskulmaan ja päähän vaikuttaviin gravitaatiovoimiin. Sekä utriculuksen että sacculuksen sisällä on maculaksi (*maculae*) kutsuttu aistinepiteeli. Kuten ampullan harjanteet, maculat sisältävät liikkeen reagoivia karvasoluja. Utriculuksen macula aistii liikkeen horisontaalitasossa ja sacculuksen vertikaalitasossa. (Hain – Helminski 2007: 4, 7; Khan – Chang 2013: 438–439.) Utriculuksen ja sacculuksen toimintaa voi hahmottaa esimerkiksi lentokoneen matkustajasta. Hän ei aisti lennonaikaista tasaista vauhtia, mutta nousussa ja laskussa hän tuntee kiihtyvyyden ja koneen kallistuksen. (Hain – Helminski 2007: 7.)

2.1.2 Vestibulaariganglio ja -hermo

Vestibulaariganglio (Scarpan ganglio) on sisäisen korvakäytävän lateraaliosassa, jossa se vastaanottaa impulsseja ampullan harjanteiden ja maculoiden karvasoluista. Vestibulaarihermo muodostuu gangliosta lähteivistä aksoneista. Se yhdistyy kuulohieron kanssa muodostaen kuulo-tasapainohieron (*vestibulocochlear nerve*) (Khan – Chang 2013: 440). Hermo kulkee sisäisen korvakäytävän ja temporaaliluun läpi päätyen aivorunkoon aivosillan ja ytimen risteykseen (*pontomedullary junction*) (Hain – Helminski 2007: 7–8; Khan – Chang 2013: 440–441). Tässä vestibulaarihermo erkaantuu kuulohiermosta. Suurin osa säikeistä päätyy aivosillan (*pons cerebri*) ipsilateraalsiin vestibulaaritimakkeisiin ja osa pikkuaivoihin. (Khan – Chang 2013: 441.)

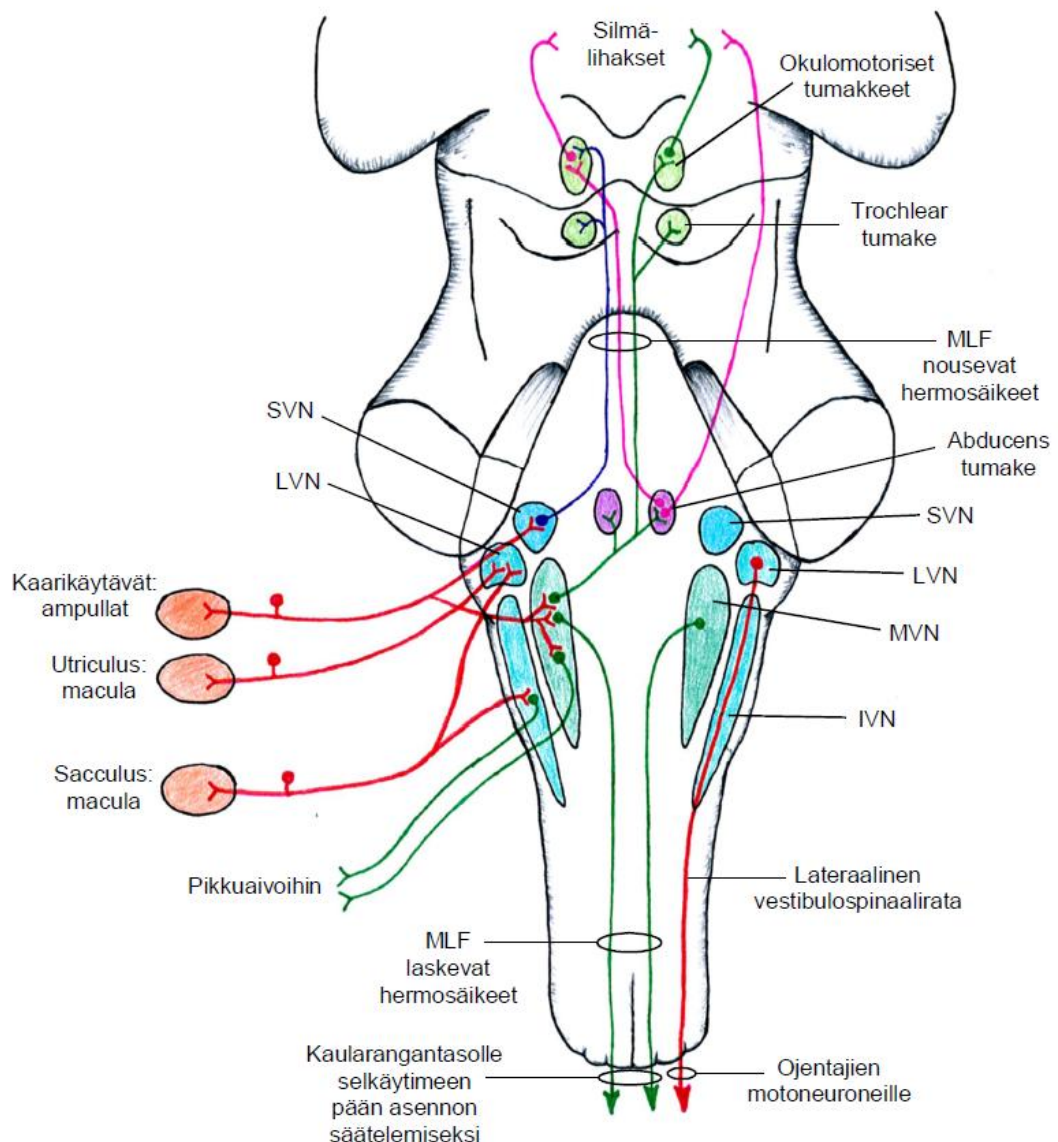
2.2 Sentraalinen vestibulaarijärjestelmä

Sentraaliseen vestibulaarijärjestelmään kuuluu neljännen aivokammion alapuolella aivosillan alueella sijaitsevat vestibulaaritimakkeet, pikkuaivot sekä yhteydet korkeamman tason kortikaalialueille ja mahdollisesti hippokampukseen ja talamukseen. (Khan – Chang 2013: 441–442.)

2.2.1 Vestibulaaritimakkeet ja -refleksit

Vestibulaaritimakkeet ovat periferiasta kulkeutuvan vestibulaarisen informaation pääasiallinen käsittelykeskus. Tähän kompleksiiin kuuluu neljä päätumaketta: mediaalinen (Schwalbe), superiorinen (Bechterew), lateraalinen (Deiter) ja inferiorinen vestibulaaritimake (laskeva), sekä vähintään seitsemän pienempää tumaketta. Vestibulaaritimak-

keet toteuttavat välittömän ja nopean yhteyden tulevan informaation ja motoristen efferenttien neuronien välillä. Informaatio tulee tumakkeisiin eri kiihtyvyyssantureista, ja ne myös kontrolloivat eri asioita (ks. Kuvio 2: Vestibulaaritamakkeet). (Hain – Helminski 2007: 8–9; Khan – Chang 2013: 441.) Lisäksi tumakkeet ovat sidoksissa aivosillan toisella puolella oleviin tumakkeisiin, mikä mahdollistaa tiedonsiirron ja vastavuoroisen inhiboinnin. Periferiasta tulevan vestibulaarisen tiedon käsittely tapahtuu samanaikaisesti vestibulaarijärjestelmän ulkopuolelta tulevan sensorisen informaation käsittelyn kanssa. Tähän kuuluu proprioseptinen, visuaalinen, taktiilinen ja auditiivinen informaatio. (Hain – Helminski 2007: 9.)



Kuvio 2. Vestibulaaritamakkeet. SVN *superior vestibular nucleus*, MVN *medial vestibular nucleus*, LVN *lateral vestibular nucleus*, IVN *inferior vestibular nucleus*, MLF *medial longitudinal fasciculus* (Hain – Helminski 2007 mukailten)

Sekä mediaalinen että superiorinen vestibulaaritumake välittävät vestibulo-okulaarirefleksin nousevia ratoja pitkin silmälihaksiin. Vestibulo-okulaarirefleksi koordinoi silmän liikkeitä stabiloidakseen verkkokalvoille muodostuneen kuvan pään rotaation aikana. Vestibulo-okulaarirefleksia on sekä angulaarista että lineaarista. (Hain – Helminski 2007: 9, 11; Khan – Chang 2013: 441–442.) Angulaarinen VOR vastaa katseen kohdistamisesta pään rotaation aikana ja lineaarinen VOR kompensoi ei-angulaarisia pään liikkeitä ja ottaa huomioon muun muassa katseltavan kohteen etäisyyden (McLeod – Hale 2014: 2).

Vestibulospinaalirefleksi sisältää vestibulaaritumakkeiden ja pikkuaivojen integroimaa tietoa kallon kiihtyvyyssantureista, visuaalisesta järjestelmästä sekä aksiaalisista ja raajojen lihaksista (Khan – Chang 2013: 442). Vestibulo-okulaarirefleksin lisäksi mediaalinen tumake liittyy vestibulospinaalirefleksin, mutta vain kaularangan tasolla. Tumakkeesta lähtee laskevia ratoja mediaalista vestibulospinaalirataa pitkin kaularankaan, mikä mahdollistaa pään ja silmien samanaikaisten liikkeiden koordinoinnin. (Hain – Helminski 2007: 9; Khan – Chang 2013: 441.) Vestibulospinaalirefleksin pääkoordinoija on kuitenkin lateraalinen tumake. Tumakkeesta lähtevät laskevat säikeet muodostavat lateraalisen vestibulospinaaliradan ipsilateraalisesti selkäyttimeen, jonka välityksellä koordinoidaan vartalonlihasten ja raajojen proksimaalisten ekstensoreiden refleksinomaista tonusta asennon ja tasapainon ylläpymiseksi. (Khan – Chang 2013: 441–442.)

Vestibulokollinen refleksi liittyy myös vestibulospinaalirefleksin: se aktivoi kaulan lihaksia, jotka stabiloivat pään ja huolehtivat sen sopivasta orientaatiosta tilassa. Vestibulokollisen refleksin välittävät hermoyhteydet eivät ole vielä tunnettuja. (Hain – Helminski 2007: 12; Khan – Chang 2013: 442.) Muista tumakkeista poiketen inferiorisesta tumakkeesta ei ensisijaisesti lähde hermoimpulsseja keskushermostosta ulospäin, mutta sillä on yhteydet kaikkiin muihin vestibulaaritumakkeisiin sekä pikkuaivoihin (Hain – Helminski 2007: 9; Khan – Chang 2013: 441).

2.2.2 Pikkuaivot ja korkeamman tason kortikaalialueet

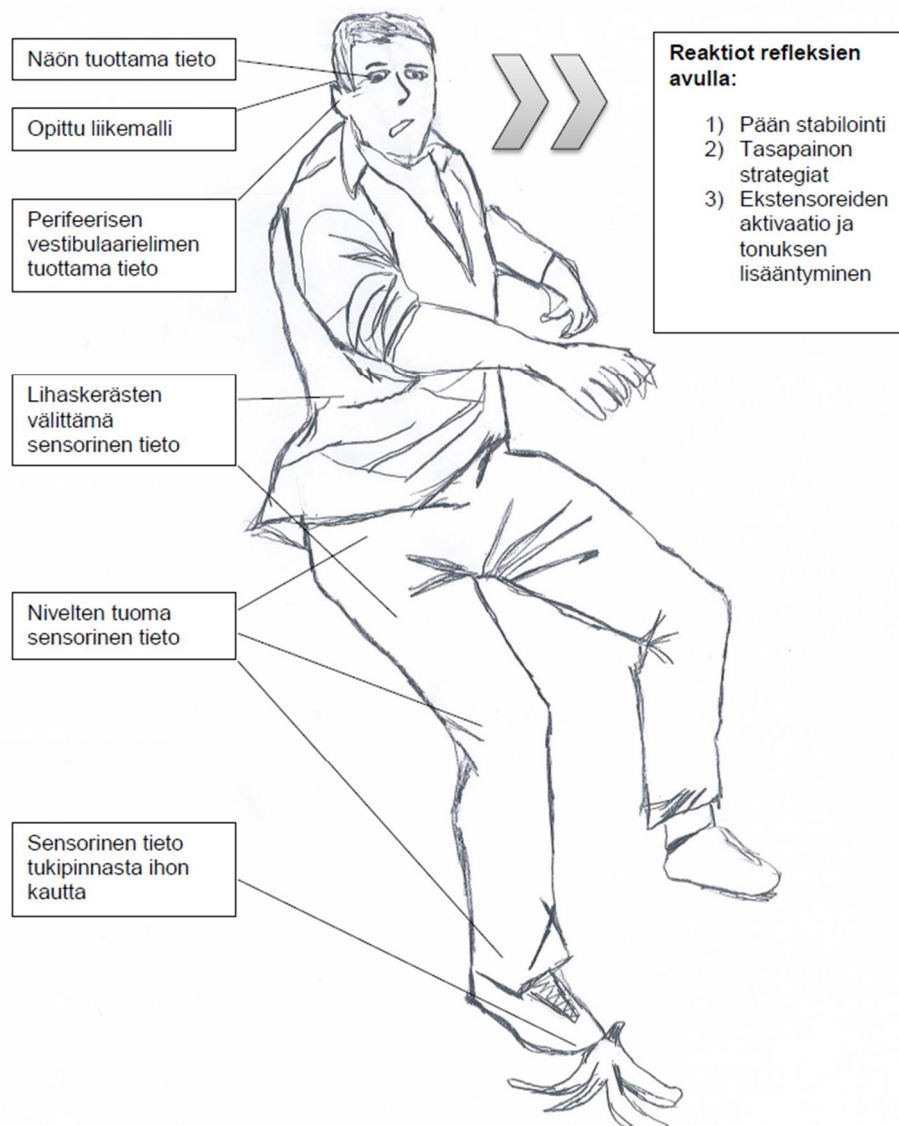
Periferiasta saatavan vestibulaarisen informaation lisäksi pikkuaivot on vestibulaaritumakkeista lähtevän informaation päävastaanottaja sekä tietolähde itsessään (Hain – Helminski 2007: 10). Pikkuaivojen tehtävä on toimia mukautuvana prosessorina. Se valvoo vestibulaarijärjestelmän suorituskykyä ja tarvittaessa uudelleen säätää sentraa-

lista tiedonkäsittelyä inhiboimalla. Ilman pikkuaivoja vestibulaarireflekseistä tulisi kalibroimattomia ja tehottomia. Pikkuaivoista säädetään vestibulo-okulaarirefleksin tarkkuutta ja kestoja. (Hain – Helminski 2007: 10; Khan – Chang 2013: 441.) Vestibulospinaalirefleksiiä säädellään tulkitsemalla vestibulaarisignaaleja ja aksiaalisista lihaksista tulevaa proprioseptistä informaatiota (Khan – Chang 2013: 441).

Monimutkaiset vestibulaariset yhteydet korkeamman tason kortikaalialueille eivät ole täysin ymmärrettyjä, eikä konsensusta vestibulaarikorteksin sijainnista ole saavutettu. Kädellisten lajien tutkimuksissa vestibulaarisia ärsykeitä vastaanottaa eniten parietaalinsulaarinen vestibulaarikorteksi (PIVC) sekä pienet alueet intraparietaali sulcuksessa ja sentraalisessa sulcuksessa. Ihmistutkimukset antavat ymmärtää, että kortikaalisen prosessoinnin pääalue on todennäköisimmin joko parietaali- tai insulaarikorteksissa tai lähellä niitä. Lisäksi vestibulaarisia yhteyksiä on mahdollisesti talamukseen ja hippokampukseen. Uskotaan että joillain nousevilla vestibulaarisäikeillä on yhteyksiä talamukseen ennen korteksin saavuttamista. Hippokampuksella taas uskotaan olevan tärkeä rooli spatiaalisen orientaation ja -muistin prosessoinnissa. (Khan – Chang 2013: 441–442.)

3 Pystyasennon säätely

Perinteisesti fysioterapiassa keskitytään tasapainon ja pystyasennon osalta sen biomekaaniseen puoleen. Tasapainoa kehittävät eri harjoitteet pyrkivät yleensä lihasten vahvistamisella parantamaan toimintakykyä. Kuitenkin Greenwald ja Gurley (2013) tuovat esiin biomekaanisen mallin vain yhtenä ulottuvuutena tasapainon ja pystyasennon hallinnassa. Eri aistinjärjestelmät tuovat tietoa vestibulaarijärjestelmään (ks. Kuvio 3) ja vaikuttavat biomekaanisen tiedon ohella koettuun asentoon ja tasapainoon, jonka kautta keho mukautuu toimimaan kapeiden tukien, kuten jalkojen, päällä. Pystyasento täytyy pystyä säilyttämään eri tilanteissa ja liikkeessä painovoimakentässä. Pelkkä biomekaaninen malli ei riitä selittämään tätä kykyä, joten tarvitaan vestibulaarijärjestelmä eri ulottuvuuksineen. (Horak 2007: 32.)



Kuvio 3. Posturaaliseen kontrolliin vaikuttavat osa-alueet ja reaktiot

Nivelet tuovat sensorista tietoa kehon asennosta. Se lisää tietoisuutta tasapainon ääri- rajoista ja havainnollistaa pystyasentoa, jolloin on mahdollista liikkua ja olla eri asen- noissa menettämättä tasapainoa. (Greenwald - Gurley 2013: 433.) Tämän eri nivelistä saatavan sensorisen tiedon, painovoimakentän aiheuttaman paineen ja suunnan pe- rusteella keho luo "mallin" itsestään ja asennosta. (Horak 2007: 32.) Suurten nivelten somatosensorinen tieto vaikuttaa pystyasennon säätelyyn vastaavalla mekanismilla. (McCall - Yates 2011.)

Nivelten lisäksi sensorista tietoa välittää myös lihaskeräset. Erityisen tärkeä osa nivel- ten ja lihasten osalta on kaulan ja niskan seudun lihaksistolla. Kaularangalla on tärkeä rooli tuoda proprioseptistä tietoa ja viedä sitä eteenpäin servikaalisiin mekanoresepto- reihin ja sitä kautta taas refleksiytteyksien kautta vestibulaarijärjestelmään ja siitä eteenpäin. (Treleaven 2008: 1.) Kaularangan alueella tiedetään olevan suuri tiheys lihaskeräsiä varsinkin suboccipitaalialueella, jossa yhtä lihassolugrammaa vasten on 200 lihaskerästä. Vastaava luku esimerkiksi peukalossa on 16. Suboccipitaalilihaksilla on näiden takia erikoiset yhteydet vestibulaarijärjestelmän lisäksi autonomiseen her- mostoon. Afferentit hermoradat vaikuttavat pään, silmien ja pystyasennon säätelyyn kolmen refleksin avulla: servikokollinen refleksi (CCR *cervico-colic reflex*), serviko- okulaarirefleksi (COR *cervico-ocular reflex*) ja tooninen niskarefleksi (TNR *tonic neck reflex*). (Treleaven 2008: 1-2.) Lihaskeräset itsessään reagoivat lihaksen venytykseen ja vestibulaarijärjestelmän kautta lisäävät sen toonisuutta. (Horak 2007: 41–42.)

Seuraavaksi tarvitaan aikaisempi kokemus onnistuneesta liikkeestä, jolloin vestibulaari- järjestelmä valmistautuu aiottuun liikkeeseen. Jos henkilö nostaa esimerkiksi yläraajat ylös vaakatasoon, täytyy selän ojentajien ja takareisien lihasten tonus nousta säilyt- tääkseen vakaan pystyasennon. Tämä tapahtuu keskushermostosta lähtevien, laske- vien motoristen ratojen kautta automaattisena refleksinä. Vastaavasti samanlainen refleksi myös auttaa palauttamaan tasapainon, mikäli jotain odottamatonta tapahtuu liikkeen aikana. Tämä vastine on käytännössä nilkan, polvien ja lantion strategiat, jolla henkilö pystyy korjaamaan pystyasentonsa esimerkiksi liukastuessa. (Greenwald – Gurley 2013: 433.)

Näköjärjestelmän kautta saatava tieto vaikuttaa myös pystyasentoon. Sen kautta tie- dämme ympäristön tuomat mahdolliset haasteet, mutta samalla se viestittää pään asennosta ja kehon huomaamattomasta heilumisesta. (Greenwald – Gurley 2013: 433–434.) Ilman silmien tuomaa tietoa ympäristöstä, esimerkiksi korjaavat refleksit

tulevat aikaisemmin esiin, jolloin nilkkastrategian sijaan käytössä on polvien ja lantion strategiat. (Gurley – Hujsak – Kelly 2013: 525.) Näköjärjestelmän tuoma tieto ympäristöstä on oleellista vestibulaarielimille ja täydentää niiden tuottamaa tietoa. Tällöin henkilö tiedostaa, liikkuko jokin kohde kohti itseään tai poispäin vai liikkuko henkilö kohdetta kohti. (Horak 2007: 33–34). Silmien tuottaman kuvan tarkkuuden säätelyyn ja katseen kohdentamiseen riippuen pään tai kohteen liikkeestä eri nopeuksilla, on käytössä vestibulaarijärjestelmän kautta toimivia refleksejä, kuten VOR. Nämä on esitelty aikaisemmin anatomian osuudessa.

Pystyasentoon vaikuttaa oleellisesti sisäkorvien vestibulaarielimet kaarikäytävineen sekä otoliitteineen kuten anatomian osuudesta käy ilmi. Niiden avulla tunnistamme pään liikkeen eri tasoissa. Kaarikäytävät vastaavat rotaation havainnoinnista ja otoliitit lineaarisesta liikkeestä. Perifeerinen vestibulaarielin ei kuitenkaan pysty yksin erottamaan, johtuuko pään asennon muutos esimerkiksi anteriorisesti kaulan tai koko kehon fleksiosta. Lisäksi molemmat aistinelimet kykenevät tunnistamaan vain liikkeen eikä paikallaan pysymistä itsenäisesti. (Horak 2007: 33.)

Kuten huomataan, vestibulaarijärjestelmä vaikuttaa pystyasennon säätelyyn todella voimakkaasti. Ei voida ajatella pelkästään tasapainoa ja pystyasentoa biomekaanisen mallin pohjalta. Eri yksilöiden kokemuksista, totutuista tavoista ja taustoista johtuen eri osa-alueiden painotus vaihtelee valtavasti. Jotta pystymme toimimaan painovoimaken-
tässä normaalisti ja säilyttämään tasapainon pystyasennon säätelyn kautta suoritettaessa erilaisia tehtäviä, on jokaisen osa-alueen toimittava moitteettomasti. Tämä tarkoittaa esimerkiksi, että niskan ja kaularangan liikkuvuus on normaali ja alaraajoissa on normaali tuntoaisti. On myös huomattava, että henkilöt, joilla on vestibulaarijärjestelmän häiriö, pystyvät kehittämään kompensoivia mekanismeja peittämään häiriötä, jolloin syyn todentaminen vaikeutuu. Vasta kun kyseistä järjestelmän osa-aluetta haastetaan ja painotetaan, sen häiriö tulee esille. Yhdessä vestibulaarijärjestelmän anatomian ja toiminnan tuntemuksen kanssa voidaan käsittää, kuinka monimutkainen prosessi pystyasennon ja tasapainon säilyttäminen on. (Horak 2007: 47–48.)

4 Vestibulaarinen kompensatio

Se, kuinka paljon eri osa-alueet vaikuttavat pystyasennon säätelyyn, vaihtelee. Järjestelmän eri osa-alueiden painotus johtuu vestibulaarisesta kompensatiosta eli kuinka ihminen on oppinut käyttämään eri tietoja hyväkseen. Horak (2007: 37) esittää, että terve henkilö stabiililla alustalla käyttää noin 70 % somatosensorista tietoa alustasta, 20 % vestibulaarielimistä ja 10 % näköaistimista pystyasennon säätelyyn ja orientointiin. Tästä syystä henkilöillä, joilla on vestibulaarijärjestelmän häiriö, saadaankin normaali tulos tukevalla alustalla, mutta epästabiili alusta tekee henkilön tasapainon ja pystyasennon säätelyn mahdottomaksi. Vastaavalla tavalla haastamalla eri osa-alueita pystyasennon säätelyn osalta saadaan selville, mistä osa-alueesta ongelmat johtuvat.

Luonnolliset mekanismit vestibulaarisen kompensation taustalla ovat adaptaatio, substituuatio ja habituaatio. Nämä tapahtuvat akuutin vestibulaarihäiriön tai kroonisen, asteittaisen tasapainottomuuden seurauksena. Vestibulaarijärjestelmä pyrkii palauttamaan tasapainon muuttamalla eri aistinjärjestelmien painotusta pystyasennon säätelyssä. (Deveze ym. 2013: 49.) Adaptaatio keskittyy korjaamaan ristiriidan näkökentän tarkkuuden säätelyssä pään liikkeiden yhteydessä vestibulo-okulaarirefleksin avulla, jolloin näkökentän tuottama tieto tehostuu. Substituutio perustuu häiriintyneen osa-alueen painotuksen vähentämiseen ja muiden osa-alueiden tehostamiseen, jolloin nämä hermoyhteydet korostuvat. Habituaatiossa vestibulaarijärjestelmä oppii järjestelmään tietoja uudelleen, jolloin eri signaalien merkitys vaihtuu ja tapahtuu oppimista. Tällöin uudet asennot ja eri tietojen kombinaatiot eivät aiheuta oireita ja järjestelmä siedätty kestämään vaihtuvia tietoja ympäristöstään ja kehon asennosta. (Deveze ym. 2013: 53–54.)

4.1 Vestibulaarijärjestelmän toiminnan häiriö ja vestibulaarioireet

Järjestelmän toimiessa normaalisti osa-alueet toimivat yhdessä ja vestibulaarijärjestelmä integroi eri osa-alueiden tiedon yhdeksi kokonaisuudeksi. Vestibulaarioireet ilmenevät, kun itse järjestelmässä on häiriö esimerkiksi sairauden tai vamman seurauksena tai kun jokin osa-alue tuottaa järjestelmään väärää tietoa tai ei ollenkaan tietoa. Tällöin syntyvät tyypilliset oireet, kuten huimaus, pahoinvointi, posturaalinen instabiliteetti ja näön hämärtyminen. (Gurley ym. 2013: 519.)

Mikäli järjestelmien välisen ristiriitatilanteen korjaaminen on mahdollista, tulisi se tehdä, jotta oireet poistuvat ja tila palautuu normaaliksi. Alkuun muutos voi aiheuttaa oireita: esimerkiksi pitkittyneen kaularangan jäykkyyden palauttaminen normaaliksi voi aluksi aiheuttaa henkilölle voimakasta pahoinvointia. (Treleaven 2008: 1–2.) Mikäli osa-alue on esimerkiksi aivovamman tai muun diagnoosin takia pysyvästi vahingoittunut, voidaan henkilö opettaa käyttämään jonkun muun osa-alueen tietoa tehokkaammin. Tätä sanotaan vestibulaariseksi kompensaatioksi. (Deveze ym. 2013: 52.) Tähän perustuu fysioterapiassa käytettävä vestibulaarikuntoutus (*vestibular rehabilitation*). Vestibulaarinen kompensaatio luonnollisena prosessina on hidas reagoimaan ja palauttamaan tilan, jota vestibulaarikuntoutus nopeuttaa ja tehostaa (Deveze ym. 2013: 53–54).

On paljon potilaita, joilla on perifeerinen vestibulaarihäiriö, esimerkiksi vestibulaari neuronitti tai Menieren tauti, ja jotka eivät ikinä toivu. Sentraalisen järjestelmän tulisi luonnollisesti kompensoida perifeerisen tiedon puute olettaen, että aivot saavat riittävää palautetta pään, kaulan ja silmän liikkeistä vamman jälkeen. Monet huimauksesta kärsivät eivät kuitenkaan tuota tätä informaatiota sen provosoimien vakavien oireiden takia. Näin ollen luonnollista kompensaatiota ei pääse tapahtumaan ja potilaan oireet säilyvät. Patologia ei aina tule esiin testauksissa, ja tämä potilasryhmä leimataan helposti psykosomaattiseksi tai ahdistuneeksi. Mutta juuri tämä ryhmä hyötyy vestibulaarikuntoutuksesta. (Sealy 2014: 81.)

4.2 Aivojen plastisuuden merkitys vestibulaarisessa kompensaatiossa

On myös huomattavaa, kuinka aika vaikuttaa vestibulaarijärjestelmän häiriön vaikutukseen henkilössä. Esimerkiksi lapset, jotka kokevat täydellisen tai osittaisen kuulon menetyksen ensimmäisenä elinvuotenaan, saavat yleensä normaalin tuloksen vaikeissakin pystyasennon säätelyä vaativissa tehtävissä, kuten juoksemisessa ja hyppimisessä, huolimatta vestibulaarielinten tiedon osittaisesta puutteesta. (Horak 2007: 45.) Kuitenkin vanhemmalla iällä huomataan, että esimerkiksi yhdellä jalalla seisominen ja kävely viivaa pitkin ovat vaikeita, sillä alaraajojen tuomaa somatosensorista tietoa rajoitetaan ja muiden järjestelmän osien merkitys korostuu. Tällöin he joutuvat käyttämään enemmän lantion strategiaa pystyasennon säilyttämiseen. (Zee 2013: 19–21.)

Toisaalta, kun verrataan aikuisiällä sattunutta järjestelmän häiriötä niihin, jotka ovat saaneet vamman lapsena, aikuisiällä vamman saaneet kokevat pystyasennon säätelyn huomattavasti vaikeammaksi. Varhaisvaiheessa vamman saaneet ovat jo oppineet

käyttämään muita järjestelmän osia tehokkaammin hyväkseen. (Zee 2013: 19–21.) He eivät myöskään koe oireita yhtä voimakkaina kuin aikuisiällä häiriön tai vamman saaneet (Horak 2007: 46).

5 Opinnäytetyömenetelmä ja aineiston hankinta

Tämän katsauksen tyypiksi valittiin kuvaileva, narratiivinen kirjallisuuskatsaus, joka sulautuu hyvin työn aikaisempaan tyyliin, sillä pyrkimyksenä on kuvata käsiteltävää aihetta mahdollisimman laaja-alaisesti. Tiedonhakuun on kuitenkin integroitu narratiivisesta katsauksesta poiketen systemaattisia piirteitä. (Salminen 2011: 6–7.)

Seuraavassa osiossa pyritään vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Minkälaisien eri vestibulaarihäiriöiden hoidossa fysioterapia on vaikuttavaa nykytietämyksen mukaan?
- Mitä fysioterapia pitää käytännössä sisällään pystyasennon säätelyn kannalta?
- Mitä fysioterapeutin tulisi huomioida valikoidessa interventiota vestibulaarioireiden hoidossa pystyasennon säätelyn edistämiseksi?

Kirjallisuudeksi sisällytettiin sekä tutkimus- että katsausartikkeleita, joissa tuli selkeästi esiin vestibulaarijärjestelmän osuus pystyasennon säätelyssä, posturaalisen kontrollin häiriö vestibulaarioireena sekä fysioterapia hoitokeinona. Informaatiolähteenä käytettiin PubMed, MEDLINE (Ovid) ja CINAHL (Ebsco) tietokantoja. Haku suoritettiin syyslokakuussa 2015. Kaikissa tietokannoissa tehtiin haku käyttäen hakusanoja: *vestibular function, vestibular disorder, physical therapy, postural control, balance*. Hakustrategia on esitelty taulukossa 1.

Taulukko 1. Hakustrategia

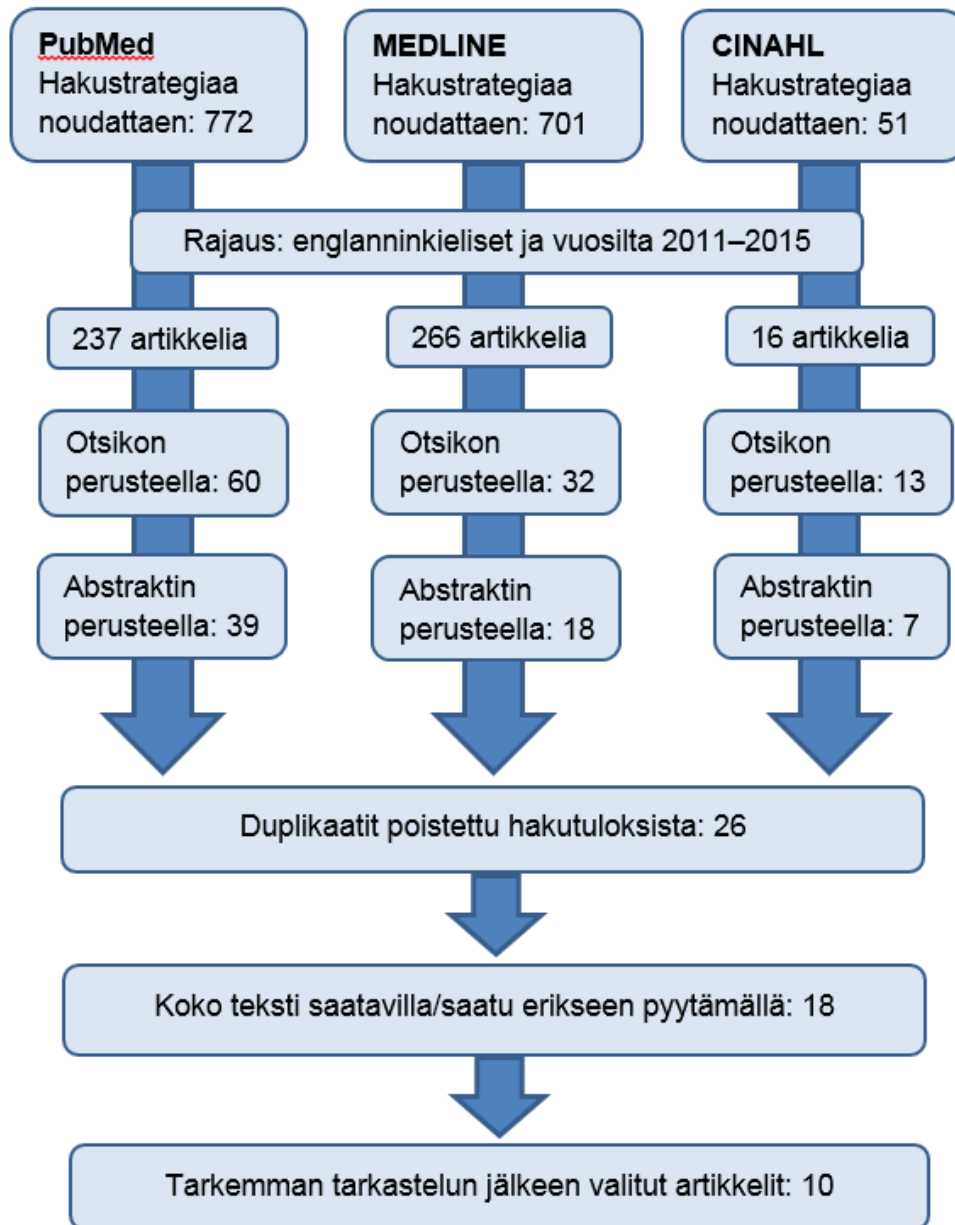
Hakusanat		
<i>Vestibular function</i>	AND	<i>Physical therapy</i>
OR		OR
<i>Vestibular disorder</i>		<i>Balance</i>

Relevanttien artikkelien saamiseksi hakutulokset kävivät läpi seuraavan seulan. Artikkelin tuli olla julkaistu viimeisen viiden vuoden sisään (2011–2015) ja sen tuli olla englanninkielinen. Fysioterapian osalta tässä katsauksessa halutaan tuoda esiin ns. peruserätyöt ja -keinot, joten pelkästään virtuaaliodellisuutta tai muuta spesifiä interventioita käsittelevät tutkimukset rajattiin pois. Myös case-tutkimukset rajattiin pois niiden huonon metodologisen laadun takia. Katsausta ei rajattu koskemaan mitään tiettyä asiakas- tai diagnoosiryhmää. Potilasryhmää ei rajattu esimerkiksi iän mukaan, mutta

potilaan tila ei saanut olla akuutti. Tutkimuksia hyvänlaatuisesta asento-uhimauksesta (BPPV *benign paroxysmal positional vertigo*) on paljon, joten tässä katsauksessa tarkoituksella jätämme sen roolin pienemmäksi ja näin ollen yksi poissulkukriteereistä on pelkän BPPV:n käsittely artikkelissa.

Tutkimuksen soveltuvuus työhömmme arvioitiin ensin otsikon ja sitten abstraktin perusteella. Abstraktin tuli olla saatavilla. Tämän jälkeen artikkelit pääsivät tarkempaan arvioon edellyttäen, että koko teksti oli saatavilla. Osan artikkeleista saimme suoraan tietokannasta, osan pyytämällä erikseen tekijöiltä tai julkaisijalta.

Teimme tiedonhaun erikseen jokaisesta tietokannasta. Ensimmäisen haun perusteella tietokannat antoivat hakutuloksia yhteensä 1524. Kun haku rajattiin englanninkielisiin artikkeleihin ja julkaisuajankohta viiden vuoden sisään (2011–2015) tuloksia jäi yhteensä 519. Osan artikkeleista poissuljimme otsikoiden perusteella ja tämän jälkeen abstraktien perusteella, jolloin jäljelle jäi 64 artikkelia. Tässä vaiheessa poistimme sekä eri hakusanayhdistelmien että eri tietokantojen tuottamat duplikaatit, jolloin tuloksia jäi 26. Näistä koko teksti saatiin 18 artikkelista, jotka työparin kumpikin osapuoli arvioi itsenäisesti. Tämän jälkeen keskustellen haettiin konsensus työhön sisällytettävistä artikkeleista. Lopulta kirjallisuudeksi valikoitui 10 artikkelia (ks. Kuvio 4: vuokaavio tutkimusten valinnasta).



Kuvio 4. Vuokaavio tutkimusten valinnasta

Kymmenestä tähän tutkimukseen valitusta artikkelista kaksi on satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia (RCT *randomized controlled trial*), yksi prospektiivinen vertaileva tutkimus ja yksi retrospektiivinen tutkimus. Loput kuusi ovat katsausartikkeleita.

6 Fysioterapia vestibulaarioireisen posturaalisen instabiliteetin hoidossa

Tiedonhaun perusteella, joka pitää sisällään alan uusimpia tutkimuksia ja kirjallisuuskatsauksia, huomataan että vestibulaarikuntoutus on vaikuttavaa vestibulaarioireiden hoidossa. Tietolähteet kattavat laajasti eri diagnoosit henkilöillä, kuten perifeeriset vestibulaarihäiriöt (Deveze ym. 2013; Karapolat ym. 2014; Rossi-Izquierdo – Santos-Perez – Soto-Varela 2011; Sealy 2014; Whitney ym. 2015) sekä sentraaliset vestibulaarihäiriöt (Deveze ym. 2013; Diaz 2014; Gurley ym. 2013; Hebert – Corboy – Manago – Schenkman 2011; Schneider ym. 2014; Whitney ym. 2015). Lisäksi esille tulee vestibulaarijärjestelmän ulkopuolisia tekijöitä, jotka aiheuttavat vastaavanlaisia oireita kuin vestibulaarihäiriöissä (Schneider ym. 2014). Myös fysioterapiaprosessi vestibulaarikuntoutuksessa käydään läpi vaiheittain ja sen pääperiaatteet (Deveze ym. 2013; Sealy 2014; Whitney – Sparto 2011).

Tiedonhaun perusteella katsaukseen sisällytetyistä kirjallisuusartikkelista ja niiden tarkoituksista on yhteenveto taulukossa 2. Tutkimusartikkelit on avattu perusteellisemmin taulukossa 3.

Taulukko 2. Yhteenveto katsausartikkeleista

Tekijät, vuosi	Katsauksen tarkoitus
Whitney ym. (2015)	Fysioterapian rooli vestibulaarioireiden hallinnassa potilailla, joilla perifeerinen tai sentraalinen vestibulaarihäiriö
Deveze ym. (2013)	Esitellä nykytieto vestibulaarikompensaation taustalla olevista mekanismeista ja demonstroida miten toteutettuna vestibulaarikuntoutus edistää palautumista pystyasennon säätelyn häiriöstä
Gurley ym. (2013)	Arvioida tämänhetkisiä, hyväksytyjä metodeja aivotärähdyksen jälkeisen vestibulaarihäiriön määrittämiseksi ja hoitamiseksi
Diaz (2014)	Esitellä aivotärähdyksen jälkitilan tyypillisiä oireita ja hoitomenetelmiä
Whitney – Sparto (2011)	Esitellä vestibulaarikuntoutuksen periaatteet ja toipumista ennustavat negatiiviset ja positiiviset tekijät
Sealy (2014)	Näyttöön perustuva esittely huimauksesta kärsivän potilaan arvioinnista ja hoidosta

Taulukko 3. Yhteenveto tutkimusartikkeleista

Tekijät, vuosi Tutkimus- menetelmä	Tutkimuksen tarkoitus	Ryhmä 1 Interventio	Ryhmä 2 Interventio		Arviointi- menetelmä	Tulokset
Rossi-Izquierdo ym. (2011) Prospektiivinen vertaileva tutki- mus (ks. liite 1: tiivis- telmä)	Selvittää kahden eri inst- rumentaalisen vestibulaa- rikuntoutuksen tekniikan (CDP ja OKN) erot opti- maalisen strategian luo- miseksi potilailla, joilla on kroonisen unilateraalisen perifeerisen häiriön ai- heuttama instabiliteetti	$n = 12$ 7 F, 5 M Ikä (\bar{x}): 54,5v (30–82v) Oireiden kesto (\bar{x}): 16,33 kk (2–84 kk) 5 peräkkäisenä päi- vänä CDP progres- siivisesti (harjoitusten vaikeus)	$n = 12$ 9 F, 3 M Ikä (\bar{x}): 48,83v (28–75v) Oireiden kesto (\bar{x}): 18,58 kk (2–120 kk) 5 peräkkäisenä päivänä OKN progressiivisesti (aika, nopeus, suunnat)		DHI SOT RWS LOS Ennen inter- ventiota ja 3 vkoa inter- vention jäl- keen	DHI: ei tilastollisesti merkitsevää parannusta SOT: Keskiverto tasapaino tulos parantui tilastollisesti merkitsevästi molemmissa ryh- missä (CDP>OKN). Visuaalista tietoa hyö- dyntävissä testeissä merkitsevää parannus molemmissa ryhmissä (OKN>CDP). Vesti- bulaarista tietoa hyödyntävissä testeissä parannus tilastollisesti merkitsevä CDP ryh- mässä, OKN-ryhmässä lähes merkitsevä. RWS: ei tilastollisesti merkitsevää parannus- ta LOS: tilastollisesti merkitsevää parannusta vain CDP-ryhmässä
Hebert ym. (2011) RCT (ks. liite 2: tiivis- telmä)	Tutkia vestibulaarikuntou- tuksen hyötyjä MS-tautiin liittyvän väsymyksen vä- hentämiseksi ja tasapai- non parantamiseksi	Testiryhmä: $n = 12$ 9 F, 3 M Ikä (\bar{x}): 46,8 v Sairauden kesto (\bar{x}): 6,5 v Standardoitu vesti- bulaarikuntoutusoh- jelma (pystyasennon ja silmänliikkeiden harjoitukset) 2 krt/vko	Harjoittelu- kontrolli- ryhmä: $n = 13$ 11 F, 2 M Ikä (\bar{x}): 42,6 v Sairauden kesto (\bar{x}): 5,1 v Kestävyys- ja venyttely- harjoittelu 2 krt/vko	Odotus- kontrolli- ryhmä: $n = 13$ 11 F, 2 M Ikä (\bar{x}): 50,2 v Sairauden kesto (\bar{x}): 9,1 v Tavanomainen MS:n lääkehoi- to	MFIS Posturografia (tasapaino) 6MWT DHI BDI-II Ennen ja jälkeen inter- vention sekä 4 vkon seu- rannan jäl- keen	MFIS, SOT (posturografia) ja DHI: merkitse- vää parannusta testityhmässä, muutos mer- kitsevästi parempi muihin ryhmiin verrattuna BDI-II: merkitsevää parannusta testi- ja har- joittelukontrolliryhmässä, ryhmien väliset erot eivät merkitseviä 6MWT: parani kaikissa ryhmissä, muttei mer- kitsevästi eikä ryhmien väliset erot olleet merkitseviä Seurantajakson jälkeen tulokset säilyivät lähes samoina, lukuun ottamatta odotuskont- rolliryhmää, jossa masentuneisuus lisääntyi (BDI-II)

n potilaiden lukumäärä, F nainen, M mies, \bar{x} keskiarvo, CDP computerized dynamic posturography, OKN optokinetic stimulation, DHI Dizziness Handicap Inventory, SOT Sensory Organization Test, RWS rhythmic weight shifting, LOS limits of stability, MFIS Modified Fatigue Impact Scale, 6MWT Six-Minute Walk Test, BDI-II Beck Depression Inventory-II,

Tekijät, vuosi Tutkimus- menetelmä	Tutkimuksen tarkoitus	Ryhmä 1 Interventio	Ryhmä 2 Interventio	Arviointimenetelmä	Tulokset
Karapolat ym. (2014) Retrospektiivinen tutkimus (ks. liite 3: tiivistelmä)	Vertailla vestibulaarikuntoutuksen vaikuttavuutta invalideettiin, tasapainoon ja posturaaliseen stabiliteettiin potilailla, joilla unilateraalinen ja bilateraalinen vestibulaarihäiriö	Krooninen unilateraalinen perifeerinen vestibulaarihäiriö <i>n</i> = 42 25 F, 17 M Ikä (\bar{x}): 49,43v ($\pm 13,57$ v) Sairauden kesto (\bar{x}): 39,79 kk (\pm SD: 41,99 kk) Yksilöllinen harjoitusohjelma sisältäen adaptaatio-, substitutio-, habituaatio- ja tasapainoharjoituksia	Krooninen bilateraalinen perifeerinen vestibulaarihäiriö <i>n</i> = 19 13 F, 6 M Ikä (\bar{x}): 56,95v ($\pm 11,36$ v) Sairauden kesto (\bar{x}): 44,68 kk (\pm SD 72,66 kk) Sama interventio kuin ryhmällä 1	DHI ABC TUG DGI staattinen posturografia Ennen ja jälkeen 8 vkon intervention	DHI, TUG, DGI ja FI (staattinen posturografia): tilastollisesti merkitsevää parannusta molemmissa ryhmissä Ryhmien välillä ei tilastollisesti merkitseviä eroja millään parametreista
Schneider ym. (2014) RCT (ks. liite 4: tiivistelmä)	Määrittää nopeuttaako vestibulaarikuntoutuksen ja kaularangan fysioterapian yhdistelmä toipumista urheiluun liittyvän aivotärähdyksen pitkittyneistä oireista (huimaus, niskakipu ja/tai päänsärky)	<i>n</i> = 15 4 F, 11 M Ikä (<i>Md</i>): 15v (12–27v) Tapaturmasta (<i>Md</i>): 53 pv (8–276 pv) Muuten sama kuin ryhmä 2, mutta lisäksi vestibulaarikuntoutus yhdistettynä kaularangan fysioterapiaan	<i>n</i> = 16 (2 lopetti kesken) 9 F, 7 M Ikä (<i>Md</i>): 15v (13–30v) Tapaturmasta (<i>Md</i>): 47 pv (31–142 pv) 1 krt/vko 8 viikkoa tai toipumiseen asti: pystyasennon harjoittaminen, venyttely, ROM-harjoitukset, kognitiivinen ja fyysinen lepo	Toipuminen (paluu lajiin päivissä) NPRS ABC DHI SCAT2 DVA HTT mMST FGA CFE JPE Ennen ja jälkeen intervention	Toipuminen 8 viikossa: ryhmä 1: 73 % (11/15) ja ryhmä 2: 7 % (1/14) potilaista

n potilaiden lukumäärä, *F* nainen, *M* mies, \bar{x} keskiarvo, *Md* mediaani, *SD* keskihajonta, *DHI* Dizziness Handicap Inventory, *ABC* Activities-specific Balance Confidence Scale, *TUG* Timed Up and Go Test, *DGI* Dynamic Gait Index, *FI* falling index, *ROM* range of motion, *NPRS* Numeric Pain Rating Scale, *SCAT2* Sport Concussion Assessment Tool 2, *DVA* Dynamic Visual Acuity, *HTT* Head Thrust Test, *mMST* modified Motion Sensitivity Test, *FGA* Functional Gait Assessment, *CFE* Cervical Flexor Endurance, *JPE* Joint Position Error

Kaikissa kirjallisuuskatsauksissa todetaan vestibulaarikuntoutuksen olevan oleellinen osa fysioterapiaa monissa eri diagnooseissa ja tilanteissa. Diagnoosista riippumatta samoja oireita esiintyy, mutta myös eroja on. On oleellista löytää syy sille, miksi luonnollinen vestibulaarinen kompensaatio ei pysty palauttamaan posturaalista kontrollia normaaliksi. (Deveze ym. 2013: 50–52; Sealy 2014; 82–84) Korjaamalla järjestelmän väärin toimiva osa pystytään palauttamaan pystyasento normaaliksi.

6.1 Indikaatiot vestibulaarikuntoutukselle

Eri diagnooseja, joihin vestibulaarikuntoutuksella voidaan vaikuttaa, on useita, ja ne on esitelty hyvin eri lähteissä. Yleisesti vestibulaarihäiriöt jaetaan unilateraalsiin ja bilateraalsiin tai perifeerisiin ja sentraalsiin häiriöihin.

Ennen vestibulaarikuntoutuksen aloittamista on huomioitava mahdollinen hyvänlaatuisen asentohuimaus, johon on olemassa hyvin tutkitut ja vaikuttaviksi todistetut manööverit (Deveze ym. 2013: 51; Diaz 2014: 206–207; Gurley ym. 2013: 522; Sealy 2014: 80–81; Whitney ym. 2015; 64–65). Koska ne eivät varsinaisesti kuulu vestibulaarikuntoutuksen protokollaan eivätkä kirjallisuuskatsauksen aihepiiriin, ne ainoastaan mainitaan eri osissa. Mahdollinen BPPV on kuitenkin hoidettava, jotta päästään käsiksi varsinaiseen vestibulaarioireeseen. (Diaz 2014: 207; Gurley ym. 2013: 522; Whitney – Sparto 2011: 158; Whitney ym. 2015: 62.)

6.1.1 Unilateraalinen ja bilateraallinen vestibulaarihäiriö

Akuutin unilateraalisen vestibulaarihäiriön hoidossa vestibulaarikuntoutus on erityisen vaikuttavaa. Tällaisia ovat esimerkiksi vestibulaarineuriitti, vestibulaarisen schwannooman poiston jälkitila ja vestibulaarihermon poiston jälkitila. Näitä tiloja yhdistää nimenomaan vestibulaarikuntoutuksen nopea vaikutus, sillä aivojen plastisuus on suurimmillaan akuutissa vaiheessa. (Deveze ym. 2013: 51; Sealy 2014: 83; Whitney ym. 2015: 62–63.) Tätä tukee myös Rossi-Izquierdon ym. tutkimus vuodelta 2011.

Krooniset tai vajaasta kompensaatiosta johtuvat unilateraaliset vestibulaarihäiriöt ovat myös hoidettavissa oireiltaan vestibulaarikuntoutuksella. Kyseisissä tapauksissa fysioterapeutin on oleellista löytää väärää tietoa tuottava järjestelmän osa-alue, korjata se ja auttaa luonnollisen kompensaation nopeuttamisessa. (Deveze ym. 2013: 51;

Rossi-Izquierdo ym. 2011: 1573; Whitney – Sparto 2011: 158; Whitney ym. 2015: 62–65.) Usein syynä on riippuvuus näön tuottamasta tiedosta (Deveze ym. 2013: 51). Kroonisia tiloja voidaan luokitella myös oireiden, varsinkin huimauksen ja pystyasennon hallinnan vaikeuden, ja keston mukaisesti. Kohtauksittain esiintyvissä tiloissa kyseessä voi olla Menieren tauti tai migreenin aiheuttama huimaus. Alle minuutin kestävät huimauksikohtaukset, selkeiden pään liikkeiden aiheuttamana, johtuvat usein hyvänlaatuisesta asentohuimauksesta. (Sealy 2014: 80–81.)

Bilateraalisissa vestibulaarihäiriöissä vestibulaarikuntoutus on huomattavasti vaikeampaa ja prognoosi huonompi kuin unilateraalisissa häiriöissä (Deveze ym. 2013: 51; Whitney, Sparto 2011: 158; Whitney ym. 2015: 65). Tilan voi aiheuttaa esimerkiksi antibiootit, jotka lamaannuttavat vestibulaarijärjestelmän toiminnan, sisäkorvan autoimmuunisairaudet tai molemminpuolinen Menieren tauti. Muita harvinaisia syitä ovat muun muassa aivokalvontulehdus ja bilateraalinen ohimoluun murtuma. (Deveze ym. 2013: 51.) Vestibulaarikuntoutuksen vaikuttavuudesta on kuitenkin keskivahvaa näyttöä bilateraalisen vestibulaarihäiriön hoidossa ja oireiden helpottamisessa eri menetelmin (Karapolat ym. 2014: 661–662; Whitney – Sparto 2011: 158; Whitney ym. 2015: 65).

6.1.2 Sentraalinen ja perifeerinen vestibulaarihäiriö sekä muut syyt vestibulaarisiin oireisiin

Vestibulaarikuntoutuksen vaikuttavuudesta on jo todettu olevan kohtalaisesta vahvaan näyttöä perifeeristen vestibulaarihäiriöiden hoidossa (Karapolat ym. 2014: 657; Rossi-Izquierdo ym. 2011: 1569; Whitney – Sparto 2011: 162). Myös sentraalisia vestibulaarihäiriöitä voidaan hoitaa vestibulaarikuntoutuksella. Tällaisia diagnooseja ovat muun muassa aivotärähdys ja sen jälkitila, aivoinfarktin jälkitila sekä vestibulaarinen migreeni. (Whitney ym. 2015: 65–66.) Varsinkin aivotärähdysten ja niiden jälkitilojen hoidossa on saatu lupaavia tuloksia vestibulaarikuntoutuksella (Diaz 2014: 209; Gurley ym. 2013: 526; Diaz 2014: 209; Schneider ym. 2014: 1295–1296; Whitney ym. 2015: 65).

Ikääntyneillä voi olla sentraalisen vestibulaarijärjestelmän tiedon integroinnin vaikeudesta johtuvaa väsymystä, huimausta ja pystyasennon säätelyn vaikeutta, sillä energiaa kuluu toimimiseen keskushermoston rappeutumisen takia (Deveze ym. 2013: 52, 54). Samanlaisia tuloksia raportoidaan MS:n aiheuttamasta väsymyksestä pystyasennon säätelyssä (Hebert ym. 2011: 1171–1177). Laajempi katsaus perifeerisiin ja sent-

raalisiin vestibulaarisiin diagnooseihin, joihin fysioterapialla pystytään vaikuttamaan, on nähtävissä taulukossa 4.

Taulukko 4. Perifeeriset ja sentraaliset vestibulaari diagnoosit, joihin pystytään vaikuttamaan vestibulaarisella fysioterapialla (Whitney – Sparto 2011; Whitney ym. 2015)

Perifeerinen	Sentraalinen
Hyvänlaatuinen asentohuimaus (BPPV)	Multippeliskleroosi
Bilateraalinen vestibulaarihäiriö	Pikkuaivojen ataksia tai muu pikkuaivojen häiriö
Labyrinttiitti	Mal de Debarquement -oireyhtymä
Menieren tauti	Migreeniin liittyvä huimaus
Vestibulaari neuriitti/ Neuronitiitti	Paniikkihäiriö/agorafobia, johon liittyy huimaus
Vestibulopatia	Traumaattisen aivovamman tai -tärähdyksen jälkitila
Labyrintektomia/ Akustinen neuroma	Aivohalvaus
	Multisensorinen epätasapainotila

Yläniska- ja kaularankaperäinen huimaus voi osaltaan aiheuttaa vastaavia oireita kuin vestibulaarihäiriö. Tämä selittyy kohonneen lihastonuksen ja rajoittuneiden liikelaajuuksien avulla, mikä on kuvattu aiemmin pystyasennon säätelyn osiossa. Yhdessä vestibulaarikuntoutuksen kanssa, kaularangan alueen fysioterapialla on kuntoutumista edistävä vaikutus aivotärähdyksen jälkitilassa. (Schneider ym. 2014: 1298.)

6.2 Arviointi ja tutkiminen

Ennen fysioterapian aloittamista on syytä selvittää tarkempi lääketieteellinen diagnoosi, mikäli sitä ei ole. Ideaalitulanteessa kuntoutusryhmään kuuluu otolaryngologisti, neurologi, audiologi, psykiatri ja joko fysio- tai toimintaterapeutti, joilla on erityinen kiinnostus vestibulaarihäiriöiden hoitoon. (Whitney – Sparto 2011: 157.) Liitteenä 5 on esimerkki, kuinka hoitoprotokolla voi edetä lääkärin vastuulla aivovaurion yhteydessä.

Tämä osio keskittyy fysioterapeutin suorittamaan tutkimiseen. Normaalin fysioterapeuttisen tutkimisen lisäksi vestibulaarikuntoutuksen aloittamiseksi on käytössä spesifejä kyselylomakkeita ja testejä. Yleensä keskushermostoperäiset patologiset oireet eivät esiinny yksinään huimauksena vaan yhdessä huimauksen kanssa (Sealy 2014: 79). Terapeutin tulee olla perehtynyt vestibulaarijärjestelmän toimintaan ymmärtääkseen eri osa-alueiden riippuvuutta toisistaan. Alkuarvio tulee tehdä huolellisesti. Tarkka historia

ja häiriön tausta ovat oleellisia työkaluja terapeutille. (Deveze ym. 2013: 52; Diaz 2014: 205; Gurley ym. 2013: 520–521; Sealy 2014; 79.)

6.2.1 Yleisesti käytössä olevat potilaan itsearviointiin työkalut vestibulaarikuntoutuksessa

Potilaan subjektiivinen itsearviointi on olennainen osa mittaamaan intervention vaikutavuutta ja koettua hyötyä. Tutkimusartikkeleista nousi esiin DHI-kyselylomake (Dizziness Handicap Inventory), ABC-luokitus (Activities-specific Balance Confidence Scale), VADL-luokitus (Vestibular Disorders Activities of Daily Living Scale) ja ADLQ-kysely (Activities of Daily Living Questionnaire). Maailman Terveysjärjestö valitsi ICF:n perusteella nämä neljä valideimmiksi yhdeksän yleisimmän vestibulaarihäiriön itsearviointilomakkeen joukosta (Whitney – Sparto 2011: 161). Varsinkin ABC-luokitus ja DHI-kyselylomake esiintyvät yleisesti tutkimuksissa ja katsausartikkeleissa. (Diaz 2014: 208; Gurley ym. 2013: 521; Hebert ym. 2011: 1171; Karapolat ym. 2014: 658; Rossi-Izquierdo ym. 2011: 1570; Schneider ym. 2014: 1295.)

Uusimpia validoituja kyselylomakkeita on muun muassa VRB-kysely (Vestibular Rehabilitation Benefit Questionnaire) (Deveze ym. 2013:52). On huomioitava, että spesifeihin diagnooseihin on lisäksi olemassa omat validoidut kyselylomakkeet, kuten SCAT2 ja PCSS aivotärähdysten arvioinnissa ja hoidossa (Gurley ym. 2013: 521; Schneider ym. 2014: 1295).

6.2.2 Pystyasennon säätelyn ja dynaamisen tasapainon arviointi

Pystyasennon säätelyä ja tasapainoa tutkitaan tyypillisesti potilailla, joilla on vestibulaarihäiriö. On oleellista selvittää potilaan riippuvuus näön tuottamasta tiedosta pystyasennon säätelyssä, mikä järjestelmän osa-alue tuottaa väärää tietoa ja kuinka paljon energiaa pystyasennon säilyttäminen vaatii. Tähän yleisesti käytetään tietokoneavusteista dynaamista posturografia (CDP *Computerized Dynamic Posturography*). Eri valmistajien testiprotokollat vaihtelevat nimeltään ja suoritustavoiltaan, mutta pääpiirteittäin testissä tutkitaan pystyasennon säilyttämistä eri asennoissa, erilaisilla alustoilla ja silmät auki tai kiinni. Alusta mittaa painon jakautumista ja voiman suuntaan, jolloin saadaan dataa esimerkiksi heilumisen laajuudesta, taajuudesta ja pystyasennon säilyttämiseen vaadittavista voimista ja niiden suunnista. Saatuja tuloksia verrataan viitear-

voihin, jolloin saadaan kuva esimerkiksi potilaan kaatumisriskistä, kyvystä toimia erilaisissa ympäristöissä, pystyasennon säilyttämisen ääri rajoista ja pystyasennon säilyttämiseen vaadittavien eri osa-alueiden painostuksista. (Deveze ym. 2013: 52, 52, 56; Hebert ym. 2011: 1170–1171; Karapolat ym. 2014: 659; Rossi- Izquierdo – Santos-Perez 2011: 1570–1571.)

Uusi ominaisuus posturografioissa on energiatasojen vertailu, ns. aalokeanalyysi (*Wavelet Analysis*) (Deveze ym. 2013: 52, 54, 56). Varsinkin sentraalisesta vestibulaarihäiriöstä kärsivillä on huomattu kyvyttömyyttä suorittaa kognitiivisia tehtäviä ja säilyttää pystyasento. Heidän energian käyttö on huomattavasti suurempaa verrattuna terveeseen. Ikääntyneillä huomataan sama ilmiö verratessa nuoriin ihmisiin. (Deveze ym. 2013: 54.) Hebert ym. (2011) tutkimuksessa MS-potilaiden väsymyksen ja pystyasennon välillä saatiin vastaava tulos. CDP:n ohella pystyasennon säätelyä testataan mCTSIB:lla (*modified Clinical Test of Sensory Integration in Balance*), jossa tulokset perustuvat objektiivisiin tuloksiin, jotka terapeutti tulkitsee. Testistä saadaan vastaavia tuloksia kuin CDP:sta päättellessä, jolloin terapeuttinen harjoittelu voidaan suunnata oikeaan osa-alueeseen. (Diaz 2014: 208; Gurley ym. 2013: 524; Whitney – Sparto 2011: 161.) Schneider ym. (2014) käyttää lisäksi urheilijoille BES-systeemiä (*Balance Error Scoring System*), joka haastaa vielä enemmän tasapainoa.

Dynaamisen tasapainon arviointiin käytetään muun muassa TUG- (*Timed Up and Go*) ja DGI-testiä (*Dynamic Gait Index*). TUG-testissä mitataan aikaa, jossa käsinojallisesta tuolista nousee ylös, kävellään kolme metriä ja käännetään takaisin ja palataan istumaan. DGI mittaa potilaan kykyä toimia kävellessä. Kävelyn yhteyteen liitetään eri toimintoja, kuten pään kääntämistä, esteiden ylitystä. (Karapolat ym. 2014: 659; Whitney – Sparto 2011: 161.) DGI:n vaihtoehtona esitetään kävelyn funktionaalista arviota (*Functional Gait Assessment*) (Schneider ym. 2014: 1295; Whitney – Sparto 2011: 161).

6.2.3 Spesifit testit

Vestibulo-okulaarirefleksin ongelmat ovat yleinen syy oireille, varsinkin huimaukselle. Mikäli VOR:ssa on häiriö, esiintyy henkilöllä yleensä silmävärvettä eli nystagmusta (Diaz 2014: 207; Karapolat ym. 2014: 657; Sealy 2014: 79–80). Refleksin testaamiseen nousi katsauksessa muutamia yleisiä testejä, joihin ei tarvita laboratoriota. Helpoin suoritettava testi on katseella kohteen seuraaminen, kun pää pysyy paikallaan. Sama voi-

daan toistaa niin, että kappale pysyy paikallaan ja pää liikkuu. Epänormaali VOR saa aikaan potilaan oireita eikä katse pysy kirkkaana. Testi käy myös harjoitteesta. (Deveze ym. 2013: 50–54; Diaz 2014: 207–208; Gurley ym. 2013: 522–524; Karapolat ym. 2014: 660; Sealy 2014: 83; Whitney ym. 2015: 61–63, 65–66.) Muita VOR-testejä ovat muun muassa DVA (*Dynamic Visual Acuity*), HIT (*Head Impulse Test*) ja HTT (*Head Thrust Test*). Näissä periaatteena on haastaa silmän nopeaa liikettä katseen siirtyessä kohteesta toiseen. Erona testien välillä on suoritusnopeus ja -asento. (Deveze ym. 2013: 51–52; Schneider ym. 2014: 1295; Sealy 2014: 79–80, 83; Whitney ym. 2015: 63.) Laajempi silmän refleksien testistö on *Vestibular/Ocular Motor Screening* (Whitney ym. 2015: 65).

Hyvänlaatuisen asentohuimauksen testaamiseen on yleisesti käytössä Dix-Hallpiken testi ja supine roll -testi. Testit suoritetaan yleensä parina, jolloin saadaan selville, mihin kaarikäytäviin otoliittien otokonit (sisäkorvan tasapainokivet) ovat päätyneet. Supine roll -testi antaa vastauksen, onko kyseessä horisontaalinen kaarikäytävä. Kuten jo aikaisemmin mainittiin, on BPPV hoitaminen oleellista ennen vestibulaarikuntoutusta. (Deveze ym. 2013: 51; Diaz 2014: 206–207; Gurley ym. 2013: 522; Sealy 2014: 80–82; Whitney – Sparto 2011: 158, 162; Whitney ym. 2015: 62–65.)

Muita syitä huimaukselle ja pystyasennon säätelyn häiriölle voi olla esimerkiksi kaularangan ongelmat. Kaularankaperäinen huimaus on hyvä poissulkea ennen hoidon aloittamista, sillä useat vestibulaarikuntoutuksessa käytetyt harjoitukset vaativat normaalia liikkuvuutta kaularangalta ja pään liikkeiden sietoa. (Gurley ym. 2013: 524.) Yleensä potilaat kuvaavat lievää tai kohtalaista kipua sekä liikerajoitusta niskan ja kaularangan alueella sekä päänsärkyä. Nimenomaan aivotärähdyksen saaneet henkilöt kärsivät kyseisistä oireista. (Diaz 2014: 208–209; Gurley ym. 2013: 524–525; Schneider ym. 2014: 1294, 1296–1298). Myös muut kaularangan ongelmat voivat aiheuttaa kyseisiä oireita (Diaz 2014: 209). Näiden oireiden lisäksi alaria- ja transversaaliligamenttien testaaminen on oleellista. Usein oireita lievittää kaularangan traktio. JPE-testi (Joint Position Error) ja kaularangan syvien fleksoreiden kestävyysvoima voivat kertoa mahdollisesta kaularankaperäisestä huimauksesta. (Gurley ym 2013: 524; Schneider ym. 2014: 1295–1298.)

6.3 Vestibulaarikuntoutuksen toteutus ja interventiot

Teoria, miksi vestibulaarikuntoutuksessa käytettävät menetelmät parantavat toimintakykyä, on esitelty jo aiemmin vestibulaarista kompensatiota käsittelevässä kappaleessa adaptaation, substituution ja habitaation kautta. Kuntoutusstrategia vaihtelee riippuen vestibulaarijärjestelmän osa-alueesta. Vestibulaarikuntoutuksen harjoitukset keskittyvät katseen kohdistamiseen ja kävelyn vakauteen ja sisältävät sekä staattisia että dynaamisia tasapainoharjoituksia (Deveze ym. 2013: 53–54; Diaz 2014: 207–209; Gurley ym. 2013: 522–525; Hebert ym. 2011: 1170, 1177–1178; Karapolat ym. 2014: 660; Rossi-Izquierdo ym. 2011: 1573; Schneider ym. 2014: 1295: 158–160; Sealy 2014: 83; Whitney ym. 2015: 63).

Harjoitusohjelmaa ei tulisi systemoida liikaa vaan pyrkiä yksilölliseen ja kokonaisvaltaiseen kuntoutukseen. Tähän päästään keskittymällä potilaan omiin pystyasennon säätelyn strategioihin ja tutkimisella löydettyihin osa-alueiden ongelmiin, kuten silmän motorisiin häiriöihin. Varsinkin riippuvuus näön tuottamasta tiedosta on oleellinen tieto. (Deveze ym. 2013: 55; Gurley ym. 2013: 519; Rossi-Izquierdo ym. 2011: 1571–1573; Whitney – Sparto 2011: 162–163.) Potilasta tulisi opettaa hänen tilastaan ja diagnoosistaan, jotta terapia ei keskeydy oireiden provokaation myötä koetun haitan takia. Opettaminen oireista ja tilan seuraamisesta auttaa kotiharjoittelussa ja lisää potilaan itsearviointia. (Deveze ym. 2013: 56; Whitney – Sparto 2011: 158–159.) Riippuen potilaan diagnoosista ja tilasta, vestibulaarikuntoutuksen lisäksi hänellä on käytössä oireisiin lääkitys, joka voi vaikuttaa terapiaan joko negatiivisesti tai positiivisesti (Deveze ym. 2013: 51; Gurley ym. 2013: 521; Sealy 2014: 80–81, 84; Whitney – Sparto 2011: 158, 161–162; Whitney ym. 2015: 63, 66).

Harjoittelun ja levon oikea suhde on tärkeä, jolloin sentraalinen vestibulaarijärjestelmä ei rasitu liiaksi esimerkiksi aivotärähdysten yhteydessä ja toipuminen pitkittyy. Harjoittelun tulee provosoida lievistä kohtalaiseen oireita. (Diaz 2014: 205–207; Gurley ym. 2013: 520–522, 525;209; Schneider ym. 2014: 1295, 1297–1298; Sealy 2014: 82; Whitney – Sparto 2011: 157.) Taulukossa 3 on esitetty tutkimusartikkeleiden interventioiden kestot, tehdyt harjoitusohjelmat sekä harjoittelun frekvenssit. Whitney ja Sparto (2011) esittävät terapiakertojen vaihtelevan 2-3 kertaa viikossa aina kertaan 2-3 viikon aikana. Intervention kesto voi vaihdella yhdestä viikosta useisiin kuukausiin. Yksi terapiakerta on usein tunnin mittainen, mutta potilaan oireet määrittelevät sen usein, kuten myös kotiharjoittelun. (Whitney – Sparto 2011: 160.)

6.3.1 Adaptaatioharjoitukset

Adaptaatioharjoitusten, toiselta nimeltä VOR-harjoitusten, tavoitteena on vestibulo-okulaarirefleksin kalibrointi, jotta katseen kohdistaminen onnistuu aktiivisten ja passiivisten pään liikkeiden aikana. Harjoitukset perustuvat sentraaliseen vestibulaariseen adaptaatioon, joka on esitelty aiemmin vestibulaarisen kompensaaation yhteydessä.

VOR-harjoittelu jaetaan tyypillisesti kahteen: VORX1- ja VORX2-harjoitus. VORX1-harjoituksessa potilas aktiivisesti liikuttaa päätään 30° horisontaali- ja sagittaalitasossa pitäen samalla katseen kohdistettuna liikkumattomaan kohteeseen. Potilasta ohjeistetaan liikuttamaan päätään aina mahdollisimman nopeasti, juuri visuaalisen vääristymän rajalle. Kun suoriutuminen X1-harjoituksesta on riittävän hyvää, siirrytään VORX2-harjoitukseen. X2-harjoituksessa potilas pitää katseen kohdistettuna pisteeseen, jota liikutetaan pään liikesuunnasta vastakkaiseen suuntaan. (Deveze ym. 2013: 53–54; Diaz 2014: 207; Gurley ym. 2013: 522–523; Whitney ym. 2015: 61–62.) Karapolat ym. (2014) toteuttivat tutkimuksessaan kyseisen intervention kolmesti päivässä minuutin ajan. Koska adaptaatio on hyvin olosuhdespesifi, harjoituksia tulee varioida. Devezen ym. (2013: 54) sekä Whitney ym. (2015) mukaan harjoituksia tulisi suorittaa muun muassa eri asennoissa: istuen, seisten, makuulla, erilaisilla alustoilla ja kävellen, sekä kohteen etäisyyttä ja nopeutta varioiden. Diaz (2014: 207) lisää edellisiin muun muassa harjoituksen keston pidentämisen ja dual tasking -tyyppisen harjoittelun.

6.3.2 Substituutio- ja tasapainoharjoitukset

Karapolat ym. (2014) erittelee artikkelissaan substituutio- ja tasapainoharjoitukset, Deveze ym. (2014) kertoo puolestaan pelkästään substituutioharjoituksista. Muissa interventioita tarkemmin esittelevissä lähteissä puhutaan pelkästään tasapainoharjoituksista, eikä substituutioharjoituksia mainita nimeltä. Tässä nämä kaksi on esitelty erikseen, vaikka päällekkäisyyksiä on.

Substituutioharjoitukset perustuvat tietoa tuottamattoman tai virheellistä tietoa tuottavan aistikanavan korvaamiseen vahingoittumattoman aistikanavan tiedolla. Potilaan täytyy kehittää vaihtoehtoisia strategioita, mikäli vestibulaarijärjestelmän häiriö on aiheuttanut vestibulaarisen aistitiedon puutteen. (Karapolat ym. 2014: 660.) Vaikeuttamalla tasapainon ylläpitoa epätasaisilla alustoilla, sulkemalla silmät tai näköhäiriöillä, voidaan lisätä visuaalisia ja somatosensorisia aistimuksia. Tällöin vestibulaarisen aisti-

tiedon käyttö voi parantua. Harjoitusten tulisi haastaa sekä staattista että dynaamista tasapainoa. Substituutioharjoituksia voidaan myös vaikeuttaa potilaan edistyessä. Harjoittelu tulee aloittaa staattisilla harjoituksilla, joissa potilas seisoo vakaalla alustalla silmät auki. Tästä harjoittelua voidaan vaikeuttaa muun muassa sulkemalla silmät, seisomalla haastavammalla alustalla tai heittämällä palloa samanaikaisesti. On huomiotava, että vakavan vamman yhteydessä harjoituksia ei tulisi tehdä ilman näköjärjestelmän kautta saatavaa informaatiota. (Deveze ym. 2013: 54.)

Tasapainoharjoitukset vaativat koko järjestelmän toimintaa ja ovat tärkeitä henkilöillä, joilla on posturaalisen kontrollin häiriö. Perusperiaate on, että tasapainon pitää horjua voidakseen parantua. (Sealy 2014: 83; Whitney – Sparto 2011: 159.) Varioimalla vestibulaarisia, visuaalisia ja somatosensorisia aistimuksia vaikutus voidaan kohdistaa häiriintyneeseen järjestelmään (Sealy 2014: 83). Potilas voi myös olla liian riippuvainen yhdestä sensorista tietoa tuottavasta järjestelmästä (näkö, perifeerinen vestibulaarielin tai somatosensorinen). Harjoituksilla voidaan manipuloida dominoivaa järjestelmää, jotta tämän aistikanavan vaikutus ja ihmisen riippuvuus siitä vähenee. (Diaz 2014: 208; Whitney – Sparto 2011: 159.) Mikäli visuaalinen järjestelmä on hallitseva, poissuljetaan tai vääristetään näköjärjestelmän kautta tulevaa tietoa esimerkiksi sulkemalla silmät, jolloin henkilö joutuu käyttämään enemmän vestibulaarista ja somatosensorista tietoa pystyasennon säilyttämiseksi. Oletuksena tietysti se, että henkilö ylipäätään saa vielä vestibulaarista informaatiota. Muussa tapauksessa toteutetaan harjoituksia, joilla vahvistetaan visuaalisen ja somatosensorisen tiedon käyttöä pystyasennon ylläpitämiseksi. (Karapolat ym. 2014: 660.) Harjoituksia tulisi tehdä sekä seisten että kävellen aloittaen mahdollisimman häiriöttömässä ympäristössä ja edeten siitä vaikeampaan. Harjoituksia voi varioida esimerkiksi pienentämällä tukipintaa tai muuttamalla alustaa, sulkemalla silmät, samanaikaisilla pään liikkeillä, suunnan muutoksilla, muuntamalla valaistusta tai tuottamalla visuaalisia ärsykeitä. (Diaz 2014: 208; Gurley ym. 2013: 524; Karapolat ym. 2014: 660; Sealy 2014: 83; Whitney – Sparto 2011: 159.)

6.3.3 Habituaatioharjoitukset

Habituaatioharjoituksia käytetään potilailla, joilla esiintyy huimausta visuaalisesti vaativissa ympäristöissä (Diaz 2014: 208; Whitney – Sparto 2011: 160). Potilas voi kokea esimerkiksi ruuhkaisessa tilassa liikkumisen tai elokuvan katselemisen suurelta ruudulta vaikeaksi (Diaz 2014: 208). Harjoitteet sisältävät liikkeitä ja asentoja, jotka aiheuttavat lievistä kohtalaiseen oireita päivittäisten toimintojen yhteydessä. Tällaisesta on

esimerkkinä pään kääntäminen kävelyn aikana. (Karapolat ym. 2014: 660.) Harjoitukset koostuvat toistuvista liikkeistä, ja niiden tavoitteena on siedättämällä nostaa kynnyksiä, jolloin oireet ilmenevät (Deveze ym. 2013: 54; Diaz 2014: 208; Sealy 2014: 83). Oireiden annetaan laantua ennen kuin prosessi toistetaan. Liikkeiden nopeutta ja ympäristön vaativuutta lisätään asteittain. (Diaz 2014: 208; Sealy 2014: 83.) On huomattava, että täydellinen bilateraalin vestibulaarihäiriö ei ole indikaatio habituaatioharjoituksille, sillä täydellisessä häiriössä potilas ei enää koe huimausta (Karapolat ym. 2014: 660). Hyvänlaatuisen asentohuimauksen hoidon ydin sen sijaan on habituaatio, ja se voidaan toteuttaa esimerkiksi Epleyn tai Semontin manöövereillä. (Deveze ym. 2013: 54.)

Huimauksen vähentämiseksi voidaan käyttää myös optokineettistä stimulointia ja tarkastella monimutkaisia kuvioita pään liikkeiden kanssa samanaikaisesti (Whitney – Sparto 2011: 160). Optokineettisestä stimuloinnista lisää kappaleessa 5.3.6 Teknologia ja uudet trendit. Habituaatioharjoitukset olivat osana Rossi-Izgueirdon ym. (2011), Karapolatin ym. (2014) sekä Schneiderin ym. (2014) tutkimusten vestibulaarikuntoutusta. Tutkimukset on avattu tarkemmin taulukossa 3.

6.3.4 Kaularangan harjoitukset

Kaularankaan ohjatut harjoitteet pitävät sisällään normaalien liikelaajuuksien palauttamisen sekä manuaalisen kaularangan sekä rintarangan hypomobiilien nivelten segmentaalisen mobilisoinnin. Lisäksi kaularangan mekaaninen tai manuaalinen traktio voi parantaa liikelaajuutta nivelissä sekä helpottaa kipuoireita sekä huimausta. Kaulan syvien stabilaattoreiden isometrinen harjoittaminen ja kaularangan nivelten asennon hallinnan harjoittaminen ovat toimivia harjoituksia kuntouttamaan vestibulaarioireita. (Diaz 2014: 209; Gurley ym. 2013: 524–525; Schneider ym. 2014: 1295.) Muita mahdollisia hoitoja kaularangan alueella ovat erilaiset pehmytkudoskäsittelyt lihasten rentouttamiseksi ja avaamiseksi sekä joissakin tapauksissa erilaiset lääkehoidot pistoksin tai oraalisesti (Diaz 2014: 209).

6.3.5 Teknologia ja uudet trendit

Deveze ym. (2013: 55) paneutuu katsauksessaan uusiin trendeihin vestibulaarikuntoutuksessa, jotka tehostavat luonnollista vestibulaarista kompensatiota. Pystyasennon

säätelyn vaatiman energiatason vaihtelu eri henkilöille aallokeanalyysin avulla, on tuonut huomattavaa lisätietoa henkilön kognitiivisista kyvyistä. Sen takia harjoituksiin voidaan lisätä edistyneessä vaiheessa pystyasennon säätelyn lisäksi erilaisia kognitiivisia tehtäviä ja vaatimuksia (*dual tasking*). (Deveze ym. 2013: 54–55.) Tämä edesauttaa pystyasennon säätelyn automaatiota ja vähentää sen energiavaatimusta, jolloin esimerkiksi MS:n aiheuttama väsymys helpottaa (Hebert ym. 2011: 1177–1178).

Toinen uusi teknologian kehittymisen myötä mahdolliseksi tullut harjoittelumuoto on virtuaalitodellisuuden hyötykäyttö vestibulaarikuntoutuksessa. Sen on todettu edesauttavan huimauksen helpottamista, pystyasennon säätelyä sekä mielenterveyttä. (Deveze ym. 2013: 55.) NASA on käyttänyt omissa harjoitteluohjelmissaan paljon virtuaalitodellisuutta nopeuttamaan palautumista, kun heidän henkilöstönsä palaa painovoimattomasta tilasta takaisin painovoiman vaikutukseen. Toisaalta harjoittelun odotetaan lisäävän toimintakykyä ihmisille epänormaalissa toimintaympäristössä. Myös muita tutkimuksia on esitetty virtuaalitodellisuuden hyvistä vaikutuksista perifeerisissä vestibulaarihäiriöissä. (Deveze ym. 2013: 55; Whitney ym. 2015: 61, 63.) Muita teknologisia innovaatioita hyödynnetään VOR:n palauttamisessa ja tehostamisessa optokineettisessä stimulaatiossa. Yleisesti stimulaatio toteutetaan pimeässä huoneessa, jossa projektorin ja tietokoneen avulla luodaan pyörivä ympäristö erilaisten valojen ja kuvien avulla, jolloin vestibulaarijärjestelmä kokee ristiriidan visuaalisen ja sensorisen tiedon välillä. (Gurley ym. 2013: 525; Rossi-Izquierdo ym. 2011: 1571–1573; Whitney ym. 2015: 61–63.)

Bilateraaliin vestibulaarihäiriöihin on käytetty vestibulaarikuntoutuksen tehostamiseksi elektrotaktiilista stimulointia. Sen avulla voidaan tehostaa sensorista tietoa eri puolilta kehoa tuottamalla ulkoinen stimulus kehon heilunnasta, jolloin vestibulaarielinten tuottaman tiedon puute kompensoidaan ja henkilön toimintakyky paranee. (Deveze ym. 2013: 55, Whitney ym. 2015: 61–62, 65.)

Muita terapiamuotoja, joilla on todettu olevan positiivinen vaikutus kaularangan fysioterapian lisäksi, ovat tai chi ja allasterapia. Tai chin tasapainoharjoitukset auttavat henkilöä tasapainon hallinnassa hitaiden ja kokonaisvaltaisten suoritustensa ansiosta. Tutkimuksissa sen on osoitettu myös vähentävän kaatumisriskiä ja ohjaamalla käytännöllisempään pystyasentoon, kävelyyn. Allasterapian vaikutuksesta unilateraalisessa vestibulaarihäiriössä on tehty tutkimus, jossa harjoitukset keskittyivät erilaisiin toiminnallisiin tehtäviin sekä tasapainon hallintaan veden pyörteissä. Tuloksena osallistujien DHI-

pisteet laskivat, posturografian tulokset paranivat ja heidän huimauksen intensiteetin ja haitan itsearvio laski huomattavasti. (Deveze 2013: 55.)

7 Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto

Vestibulaarikuntoutus perustuu luonnolliseen ilmiöön nimeltä vestibulaarinen kompen-saatio. Sen tarkoituksena on korjata vestibulaarijärjestelmän ongelma akuutissa, kroo-nisessa tai asteittain heikentyvässä tilassa. Kompensaatio tapahtuu kolmen päämeka-nismin, adaptaation, substituution ja habituaation, avulla. Osa-alueen puuttuva tieto tai liian vähäinen käyttö, väärä tiedon integrointi tai ristiriita aiheuttaa vestibulaarijärjestel-män häiriön, mikäli luonnollinen kompen-saatio ei pysty palauttamaan järjestelmän toi-mintaa normaaliksi. Osa-alueet, jotka vaikuttavat posturaaliseen kontrolliin vestibulaari-järjestelmän kautta, ovat visuaalinen, proprioseptinen sekä vestibulaarielinten tuottama tieto. Luonnollisena prosessina vestibulaarijärjestelmän tiedon integroinnin korjaaminen kompen-saation kautta on hidas prosessi varsinkin vanhemmalla iällä. Herkästi varsi-nainen syy jää hoitamatta tai kompen-saatio tapahtuu väärin. (Deveze ym. 2013: 49.) Tällöin tietyissä olosuhteissa, kun kyseistä vaurioitunutta järjestelmän osa-aluetta pai-notetaan, tasapainon säilyttäminen ja toimintakyky heikentyy ja vestibulaarijärjestelmän tyypilliset oireet tulevat esiin (Deveze ym. 2013: 54). Tyypillisiä oireita ovat katseen kohdistamisen vaikeus, liikeherkkyys, vaikeutunut posturaalinen kontrolli sekä hui-maus. Silloin henkilöllä on suuri riski kaatua ja arjen toiminnot voivat rajoittua. (Gurley ym. 2013: 519; Whitney ym. 2015: 61.)

Vestibulaarikuntoutuksella pystytään tehostamaan kompen-saatiota ja parantamaan posturaalista kontrollia, helpottamaan muita oireita sekä koettua haittaa erilaisissa diagnooseissa, joissa esiintyy vestibulaarioireita. On oleellista todentaa huolellisella tutkimisella vestibulaarijärjestelmän toiminta ja etsiä syy häiriölle. Varsinkin riippuvuus visuaalisesta tiedosta on merkittävä kuntoutuksen kannalta. Muut syyt, kuten BPPV ja kaularangan liikerajoitukset, on selvitettävä ennen varsinaisen vestibulaarikuntoutuksen aloittamista. (Deveze ym. 2013: 49; Whitney ym. 2015: 66.) Moniammatillinen hoi-tohenkilökunta ja tiivis yhteistyö lääkärin kanssa antavat hyvät edellytykset kuntoutuk-selle (Whitney – Sparto 2011: 157). Erilaiset lääkärin suorittamat laboratoriokeet sekä tietokoneavusteinen dynaaminen posturografia (CDP) antavat paljon dataa ja ohjaavat terapian suuntaa. Harjoitusohjelman tulee olla yksilöllinen ja vastata potilaan tarpeisiin. (Whitney – Sparto 2011: 162–163.) Eri diagnoosien erityispiirteet vaativat perehtymistä ja sitä kautta lisäävät terapian vaikuttavuutta, kun siihen yhdistetään eri-laisia fysioterapian menetelmiä (Karapolat ym. 2014: 661; Schneider ym. 2014: 1297). Lisäksi teknologian kehitys ja uudet trendit ovat lisänneet vestibulaarikuntoutuksen

monipuolisuutta ja mielekkyyttä, sekä antaneet uusia hoitomuotoja eri osa-alueiden korjaamiseen (Deveze ym. 2013: 55; Rossi-Izqueirido ym. 2011: 1573).

Katsauksissa ja tutkimuksissa käy ilmi, että vestibulaarikuntoutus tulee suorittaa erikoistuneen terapeutin ohjaamana. Terapian onnistumista auttaa hoidettavan henkilön perehdyttäminen tilaansa sekä asteittain vaikeutuva kotiharjoitteluohjelma, jossa käytetään luonnollisia vestibulaarisen kompensaation mekanismeja. Harjoittelun tulee provosoida lieviä oireita, jotta vestibulaarijärjestelmä korjaantuu aivojen plastisuuden kautta. Hoidettavan henkilön itsearviointi ja tuntemukset määrittelevät terapian intensiteetin. Erilaiset taustatekijät ja diagnoosit itsessään voivat hankaloittaa tai edesauttaa terapian vaikuttavuutta ja edistymistä. Kirjallisuuskatsauksen perusteella voidaan sanoa, että vestibulaarikuntoutuksella voidaan helpottaa monen vestibulaarihäiriöstä kärsivän ihmisen oireita ja parantaa toimintakykyä sekä elämänlaatua. (Gurley ym. 2013: 519, 526; Sealy 2014: 84; Whitney – Sparto 2011: 162–163.)

8 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena on esitellä fysioterapian näkökulmasta vestibulaarijärjestelmää ja sen vaikutusta pystyasennon säätelyyn. Katsausosion tavoitteena on esitellä tarkemmin fysioterapian vaikutusmahdollisuuksia vestibulaarijärjestelmän häiriössä pohjautuen uusimpaan tutkimustietoon. Laaja esittely pystyasennon säätelyn taustalla vaikuttavista ilmiöistä on oleellista, jotta fysioterapian vaikutusmahdollisuudet voi ymmärtää.

Työtavaksi kirjallisuuskatsaukselle valikoitui narratiivinen kuvaileva katsaus, jossa on sovellettu systemaattisen katsauksen piirteitä. Tarkoitus tehdä mahdollisimman laaja opinnäytetyö, hyväksi pohjatiedoksi aiheesta kiinnostuneille, lisäsi työn haastavuutta ja osaltaan ohjasi opinnäytetyötä juuri kuvailevan kirjallisuuskatsauksen piiriin. Katsauksen tyyppi soveltuu hyvin mukailemaan opinnäytetyön tavoitetta, sillä työmenetelmä mahdollistaa aiheen laajan esittelyn. Kuvailevan katsauksen tutkimuskysymykset voivat olla väljempiä kuin puhtaasti systemaattisessa katsauksessa. Toisaalta laajan käsittelytavan valitseminen ohjasi lähteiden valitsemista juuri kuvailevaan suuntaan, jolloin niiden metodologinen laatu heikkenee. Tiukempi aiheen rajaus olisi voinut mahdollistaa metodologisesti laadukkaampia tutkimuksia lähteiksi, mutta tarkan kohderyhmän ja diagnoosin valitseminen olisi ollut ristiriidassa tavoitteen kanssa ja rajaisi lukijakuntaa. Keskustelu aiheeseen perehtyneiden ammattilaisten kanssa auttoi ohjaamaan valintajamme.

Opinnäytetyön luotettavuutta pyrittiin lisäämään valitsemalla mahdollisimman uusia lähteitä, jotka saatiin suorittamalla tiedonhaku käyttäen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen piirteitä. Saadut tulokset käytiin itsenäisesti abstraktien lukemisen jälkeen läpi, jonka jälkeen keskustellen pyrittiin konsensukseen valittavista artikkeleista. Tiedonhakuprosessin ja valittujen artikkeleiden läpinäkyvyyttä pyrittiin lisäämään tekemällä havainnollistava kaavio sekä taulukot katsausartikkeleista ja tutkimusartikkeleista. Osa valikoiduista artikkeleista ei ollut saatavilla ammattikorkeakoulun kirjaston kautta, joten opinnäytetyön kannalta kriittisiä artikkeleita pyydettiin suoraan julkaisijoilta tai tekijöiltä. Tulee huomioida, että artikkeleiden valikoituminen on opinnäytetyön tekijöiden aiheen tietämyksen sekä asiantuntijuuden varassa, ja etteivät tiedonhaun perusteella valitut katsaukset ole systemaattisia, mikä vaikuttaa tämän katsauksen laatuun. Valitut tutkimusartikkelit ovat lähteinä valikoiduissa katsausartikkeleissa, mikä toisaalta lisää luotettavuutta. Aiheen rajaus tarkasti tietyn diagnoosin suhteen olisi mahdollistanut esi-

merkiksi PICO-menetelmän ja lisännyt työn luotettavuutta, mutta koemme, että tämä olisi ollut ristiriidassa opinnäytetyön tavoitteen kanssa.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella vestibulaarikuntoutuksesta on näyttöä vestibulaarioireisen pystyasennon säätelyn häiriön hoidossa. Terapian tuloksiin vaikuttaa henkilön tausta, diagnoosi erityispiirteineen sekä muiden tekijöiden yhteisvaikutus. Vestibulaarikuntoutukseen voidaan yhdistää myös muita fysioterapian tekniikoita, joilla on todettu olevan positiivinen vaikutus. Sopivien harjoitusten löytäminen vaatii laajaa tietämystä taustalla olevista ilmiöistä, jotka vaikuttavat pystyasentoon ja tasapainoon. Fysioterapialla ei välttämättä pystytä poistamaan oireiden perimmäistä syytä, kuten Menieren tautia, mutta terapialla oireita pystytään lievittämään ja tätä kautta vaikuttamaan positiivisesti muun muassa asiakkaan elämänlaatuun ja koettuun haittaan.

Opinnäytetyö vaatii suurta paneutumista aiheeseen, sillä se ei kuulu fysioterapian perusopintoihin. Kokonaan uuden alueen omaksuminen sille tasolle, että siitä pystyi tekemään opinnäytetyön, vaatii tutustumista aiheeseen käytännönläheisesti sekä asiantuntijoiden kanssa keskustelua. Lisäksi ymmärtäminen aiheen laajuudesta vaatii todella laajaa tiedonhakua ja eri artikkeleiden läpikäymistä oman asiantuntijuuden pohjaksi. Suomessa aiheen asiantuntijoita on vähän, ja opinnäytetyön pohjatyössä kävi ilmi, ettei suomenkielistä materiaalia ole käytännössä ollenkaan. Käännöstyö aiheen termistön puolella vaatii paneutumista ja yhteisymmärryksen luomista kirjoitusprosessia ajatellen. Usein vestibulaarijärjestelmä mielletään suomenkielisessä materiaalissa vain sisäkorvaksi, joka osaltaan vaikeutti termistön käyttöä ja suomentamista asiavirheiden välttämiseksi.

Opinnäytetyön ohessa on huomattu kuinka iso aihe vestibulaarikuntoutus on maailmalla. Vestibulaarikuntoutusta käytetään maailman isoimpien urheilulajien parissa aivotärähdysten jälkitilojen hoitamisessa, NASA:ssa valmistamaan ihmisiä avaruuden vaikutuksiin ja palauttamaan painovoimakentän vaikutukseen, sotilaiden kuntoutukseen räjähdysten vaikutuksesta johtuvista vammoista sekä huomattavan suureen osaan väestöstä, joka kärsii huimausoireista. Aiheen laajuus ja fakta, että aihe on puutteellisesti ymmärretty Suomessa, avaa mahdollisuuden työskentelyyn mielenkiintoisen aiheen parissa tulevaisuudessa. On toivottavaa, että opinnäytetyö avaa aiheen monipuolisuutta ja tärkeyttä, sillä huomattava osa väestöstä kärsii vestibulaarioireista ja toistaiseksi osaavien fysioterapeuttien määrä ei vastaa tarvetta.

Opinnäytetyö toimi yleiskatsauksena aiheeseen, jonka eri osa-alueisiin rajaamalla saa runsaasti erilaisia jatkotutkimuksen aiheita. Koska aihe on Suomessa vajavaisesti ymmärretty, on todennäköistä että suuri määrä ihmisiä kärsii oireistaan ilman, että heidän oireiden syytään ymmärretään. Koska erillisiä vestibulaarikuntoutuskeskuksia ei ole, eikä tällä osa-alueella ole vahvaa moniammatillista yhteistyötä, on tärkeää, että fysioterapeuttien ymmärrys aiheesta ja erotusdiagnostinen osaaminen lisääntyy. Fysioterapeuteille, jotka työskentelevät varsinkin neurologisten asiakkaiden tai urheilijoiden parissa, tulisi järjestää lisäkoulutusta ja mahdollisuus erikoistua aiheeseen. Hoitoprotokollan tuominen käytäntöön Suomessa olisi oleellista. Sitä varten monet opinnäytetyön esille nostamista mittareista ja lomakkeista tulisi kääntää ja validoida suomenkielellä. Eri diagnoosien erityispiirteet sekä fysioterapia tulisi tuoda vahvemmin esille tulevilla tutkimuksissa sekä katsauksissa. Erotusdiagnostisen osaamisen parantuminen lisäisi patologisten tilojen tunnistamista, jolloin potilasturvallisuus nousisi. Vestibulaarikuntoutuksessa käytettävien harjoitusten tarkemmat ohjeet suorituksista, annostelusta ja indikaatioista voitaisiin koota oppaaseen.

Lähteet

- Chandrasekhar, Sujana S. 2013. The assessment of balance and dizziness in the TBI patient. *NeuroRehabilitation* 32. 445–454. IOS Press.
- Deveze, A. – Bernard-Demanze, L. – Xavier, F. – Lavieille, J.-P. – Elziere, M. 2013. Vestibular compensation and vestibular rehabilitation. Current concepts and new trends. *Clinical Neurophysiology* 44: 49–57. Elsevier Masson SAS.
- Diaz, Deborah S. 2014. Management of Athletes with Postconcussion Syndrome. *Seminars in Speech and Language* 35(3): 204–210. Thieme Medical Publishers.
- Greenwald, Brian D. – Gurley, James M. 2013. Balance and Vestibular Function. *NeuroRehabilitation* 32: 433–435. IOS Press.
- Gurley, James M. – Hujsak, Bryan D. – Kelly, Jennifer L. 2013. Vestibular rehabilitation following mild traumatic brain injury. *NeuroRehabilitation* 32: 519–528. IOS Press.
- Hain, Timothy C. – Helminski, Janet O. 2007. Anatomy and Physiology of the Normal Vestibular System. Teoksessa Herdman, Susan J. (toim.): *Vestibular Rehabilitation*. 3. painos. Philadelphia, USA: F. A. Davis Company, Margaret M. Biblis. 2–18.
- Hebert, Jeffrey R. – Corboy, John R. – Manago, Mark M. – Schenkman, Margaret 2011. Effects of Vestibular Rehabilitation on Multiple Sclerosis–Related Fatigue and Upright Postural Control: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy* 91(8): 1166–1183. American Physical Therapy Association.
- Horak, Fay B. 2007. Role of the Vestibular System in Postural Control. Teoksessa Herdman, Susan J. (toim.): *Vestibular Rehabilitation*. 3. painos. Philadelphia, USA: F. A. Davis Company, Margaret M. Biblis. 32–53.
- Karapolat, H. – Celebisoy, N. – Kirazli, Y. – Ozgen, G. – Gode, S. – Gokcay, F. – Bilgen, C. – Kirazli, T. 2014. Is vestibular rehabilitation as effective in bilateral vestibular dysfunction as in unilateral vestibular dysfunction? *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 50 (6): 657–663.
- Khan, Sarah – Chang, Richard 2013. Anatomy of the vestibular system: A review. *NeuroRehabilitation* 32 (3): 437–443. IOS Press.
- McCall, Andrew A. – Yates, Bill J. 2011. Compensation following bilateral vestibular damage. *Frontiers in Neurology* 2 (88): 1–13.
- McLeod, Tamara C. V. – Hale, Troy D. 2014. Vestibular and balance issues following sport-related concussion. *Brain Injury Early Online*: 1–10. UK: Informa Healthcare.
- Rine, Rose S. – Winer-Vacher, Sylvette 2013. Evaluation and treatment of vestibular dysfunction in children. *NeuroRehabilitation* 32. 507–518. IOS Press.
- Rossi-Izquierdo, Marcos – Santos-Pérez, Sofia – Soto-Varela, Andrés 2011. What is the most effective vestibular rehabilitation technique in patients with unilateral peripheral vestibular disorders? *European Archives of Otorhinolaryngology* 268: 1569–1574. Springer-Verlag.

Salminen, Ari 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasa: Vaasan yliopiston julkaisuja, Opetusjulkaisuja 62, Julkisohtaminen 4. Saatavilla sähköisesti osoitteessa: <http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf>. Luettu 3.8.2015.

Sealy, A. 2014. Vestibular assessment: a practical approach. *Occupational Medicine* 64: 78–86. Oxford University Press.

Scherer, Matthew R. – Schubert, Michael C. 2009. Traumatic Brain Injury and Vestibular Pathology as a Comorbidity After Blast Exposure. *Physical Therapy* 89. 980–992.

Schneider, Kathryn J. – Meeuwisse, Willem H. – Nettel-Aguirre, Alberto – Barlow, Karen – Boyd, Lara – Kang, Jian – Emery, Carolyn A. 2014. Cervicovestibular rehabilitation in sport-related concussion: a randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine* 48: 1294–1298.

Treleaven, Julia 2008. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual Therapy* 13 (1). 2–11. Elsevier Masson SAS.

Whitney, Susan L. – Sparto, Patrick J. 2011. Principles of vestibular physical therapy rehabilitation. *NeuroRehabilitation* 29: 157–166. IOS Press.

Whitney, Susan L. – Alghwiri, Alia – Alghadir, Ahmad 2015. Physical therapy for persons with vestibular disorders. *Current Opinion Neurology* 28(1): 61–68. Wolters Kluwer Health.

Zee, David S. 2007. Vestibular Adaptation. Teoksessa Herdman, Susan J. (toim.): *Vestibular Rehabilitation*. 3. painos. Philadelphia, USA: F. A. Davis Company, Margaret M. Biblis. 19–31.

Tiivistelmä: What is the most effective vestibular rehabilitation technique in patients with unilateral peripheral vestibular disorders? (Rossi-Izquierdo – Santos-Pérez – Soto-Varela 2011)

Rossi-Izquierdo ym. (2011) tutkivat kahta eri instrumentaalista vestibulaarikuntoutuksen tekniikkaa, niiden vaikuttavuutta ja eroa optimaalisen strategian luomiseksi potilaille, joilla kroonisen unilateraalisen perifeerisen häiriön aiheuttama instabiliteetti. Koehenkilöt valittiin satunnaisesti kahteen ryhmään, 12 kumpaankin. Toiselle ryhmälle ohjattiin harjoitteita tietokoneavusteista, dynaamista posturografia (CDP) hyödyntäen ja toiselle ryhmälle optokineettistä stimulointia (OKN).

Sisäänottokriteerinä oli kalorisessa testissä esiin tuleva vestibulaari vajaatoiminta. Sisäkorvaan, aivosiltaan ja pikkuaivoihin liittyvät vauriot sekä posttraumaattiset tilat jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle. Muita poissulkukriteereitä olivat seisomisen estävät lokomotoriset häiriöt, aikaisempi instrumentaalinen vestibulaarikuntoutus tai puutteellinen arviointi. Tutkimuksen aikana yhdelläkään potilaasta ei ollut oireita lievittävää lääkitystä.

Kummankin ryhmän interventio toteutettiin viitenä peräkkäisenä päivänä. CDP-ryhmän interventio sisälsi 10 potilaan häiriön mukaisesti valittua harjoitusta ja kesti 15–20 minuuttia kerrallaan. Harjoittelun vaikeustaso lisääntyi progressiivisesti; haastaen enemmän tasapainon ääriarvoja, vähentäen liikkeisiin käytävissä olevaa aikaa ja muuntaen sensorisia olosuhteita (visuaalinen ympäristö ja alusta). OKN-ryhmän interventiossa potilas seiso pimeässä huoneessa kahden metrin päässä seinästä, jolla optokineettinen ärsyke näytettiin. Harjoittelu eteni progressiivisesti: ärsykkeen nopeus kasvoi, siihen lisättiin eri tasoja ja harjoittelun kesto kasvoi viidestä minuutista 15 minuuttiin. Kotiharjoitteita ei ohjattu kummallekaan ryhmälle ristiriitaisten tulosten välttämiseksi.

Molemmille ryhmille tehtiin arviointi ennen interventiota ja 3 viikkoa sen jälkeen, ja ryhmien tuloksia vertailtiin keskenään. Arviointiin käytettiin DHI-lomaketta, posturografialla sensorisen organisoinnin testiä (SOT), rytmistä painonsiirtoa (RWS) sekä tasapainon ääriarvoja (LOS).

Tuloksissa molempien ryhmien SOT-tulokset paranivat tilastollisesti merkitsevästi. Kuitenkin OKN-ryhmä paransi tulostaan visuaalista tietoa tarvittavissa testeissä enemmän

kuin CDP-ryhmä. CDP-ryhmän tulokset paranivat voimakkaammin SOT-testissä sekä visuaalista että vestibulaarista tietoa vaativissa testeissä. Voidaankin päätellä, että huonosta visuaalisesta tiedosta kärsivät hyötyvät eniten OKN-tyyppisestä harjoittelusta ja huonosta vestibulaarisesta sekä visuaalisesta tiedosta tai rajoittuneista tasapainon ääriarajoista kärsivät hyötyvät CDP-tyyppisestä harjoittelusta voimakkaammin.

Tiivistelmä: Effects of Vestibular Rehabilitation on Multiple Sclerosis-Related Fatigue and Upright Postural Control: A Randomized Controlled Trial (Hebert – Corbo – Manago – Schenkman 2011)

Hebert ym. (2015) tutkivat vestibulaarikuntoutuksen vaikutusta MS-taudista johtuvan väsymyksen vähentämiseksi ja tasapainon parantamiseksi. Tutkimukseen valittiin 38 potilasta, joilla on diagnosoitu multipeliskleroosi ja jotka olivat 18–65 -vuotiaita. Potilaat jaettiin kolmeen ryhmään: testi-, harjoittelukontrolli-, ja odotuskontrolliryhmä. Tutkimus kesti 14 viikkoa, ja se oli kolmivaiheinen: alkujakso (4 viikkoa), interventiojakso (6 viikkoa) ja seurantajakso (4 viikkoa).

Tutkimuksesta poissulki kävelykyvyttömyys (<100 m toisella puolella olevan apuvälineen turvin tai ilman apuvälinettä), väsymystä kontrolloivat tai sitä aiheuttavat lääkkeet, MS-lääkityksen muutos kolmen kuukauden sisällä, MS:n liittyvä relapsi kuuden kuukauden sisällä, muu väsymystä aiheuttava tila, häiriintynyt pystyasento ja puutteellinen osallistuminen harjoituksiin.

Testiryhmälle ohjattiin standardoitu vestibulaarikuntoutus ohjelma, joka sisälsi pystyasennon ja silmänliikkeiden harjoituksia, kaksi kertaa viikossa ja 55 minuuttia kerta interventiojakson ajan. Harjoittelukontrolliryhmälle ohjattiin perinteistä kestävyysharjoittelua kuntopyörällä sekä venyttelyä kahdesti viikossa interventiojakson ajan. Sekä testi- että harjoittelukontrolliryhmä saivat saman viiden minuutin väsymyksen hallinta koulutuksen. Odotuskontrolliryhmä sai normaalia lääkehoitoa MS:n hoitoon.

Mittaukset suoritettiin ennen ja jälkeen sekä neljä viikkoa intervention jälkeen. Mittauksissa käytettiin seuraavia mittareita: modifioitu väsymyksen vaikutuksen asteikko (MFIS), posturografia tasapainon arvioimiseksi, 6 minuutin kävelytesti, sekä erilaisia kyselylomakkeita kuten DHI sekä Beckin masentuneisuuden taulukkoa (Beck Depression Inventory-II).

Tuloksena saatiin, että testiryhmän tulokset paranivat väsymyksen, tasapainon sekä koetun huimauksen haitan osalta verrattuna kontrolliryhmiin. Muutoksia ei tapahtunut myöskään neljä viikkoa intervention jälkeen, vaan tulokset olivat yhteneviä.

Tiivistelmä: Is vestibular rehabilitation as effective in bilateral vestibular dysfunction as in unilateral vestibular dysfunction? (Karapolat – Celebi-soy – Kirazli – Ozgen – Gode – Gokcay – Bilgen – Kirazli 2014)

Karapolat ym. (2014) tutkivat vestibulaarikuntoutuksen vaikuttavuutta uni- sekä bilateraalisessa vestibulaarijärjestelmän häiriössä. Tutkimuksen taustatyössä mainitaan, että unilateraalisissa tapauksissa vestibulaarikuntoutuksesta on keskivahvasta vahvaan näyttöä, että tapa on turvallinen ja tehokas hoitamaan unilateraalista, perifeeristä vestibulaarijärjestelmän häiriötä. Heidän tarkoituksenaan oli selvittää, onko vestibulaarikuntoutus yhtä vaikuttavaa bilateraalisissa häiriöissä.

Otanta suoritettiin retrospektiivisesti tarkastelemalla dataa potilaista, joilla on uni- tai bilateraalin vestibulaarihäiriö, ja jotka saivat kuntoutusta Ege yliopiston vestibulaarikuntoutusyksikössä (Turkki) vuosien 2007 ja 2012 välillä. Potilaat arvioitiin erikoistuneiden lääkäreiden toimesta. Yhdelläkään potilaista ei ollut spontaania nystagmusta tai muita poikkeavuuksia okulomotorisissa testeissä. Potilaista poissuljettiin MRI-tutkimuksella ne, joilla on sentraalinen vaurio vestibulaarihermojuuren sisääntuloalueella. Lisäksi poissuljettiin ne, joiden tila olisi häirinnyt kuntoutusta, kuten ongelmat kävelykyvyssä, rajoittunut kaularangan liike (alle 30°), tai visuaaliseen tai somatosensoriseen järjestelmään vaikuttava häiriö (kognitiivinen, ortopedinen tai neurologinen). Potilaat, joilla oli ajoittaista huimausta, BPPV, oireita vähentävä lääkitys tai oireita alle kaksi kuukautta suljettiin myös pois tutkimuksesta.

Kaikki potilaat tutkittiin ennen ja jälkeen intervention. Arvioinnissa käytettiin DHI-lomaketta (Dizziness Handicap Inventory) ja ABC-luokitusta (Activities-specific Balance Confidence) testaamaan häiriön vaikutusta, TUG-testiä (Timed Up and Go), DGI-testiä (Dynamic Gait Index) testaamaan dynaamista tasapainoa sekä posturografiaa testaamaan staattista tasapainoa.

Interventio oli sama molemmilla ryhmillä, ja se kesti kahdeksan viikkoa. Vestibulaarikuntoutus piti sisällään tyypillisiä vestibulaarikompensaatiota tehostavia harjoituksia: adaptaatioharjoituksia katseen kohdistamisen parantumiseksi, substituutioharjoituksia vaihtoehtoisten strategioiden kehittymiseksi, habituaatioharjoituksia oireisiin siedättymiseksi (Huom. Täydellisestä bilateraalisesta häiriöstä kärsivät eivät koe huimausta, jolloin habituaatioharjoitukset eivät ole heillä indikaatio.), sekä tasapainoharjoituksia.

Harjoituksia tehtiin 30–45 minuuttia kerran viikossa kuntoutusyksikössä. Lisäksi kullekin potilaalle annettiin kotiharjoitteet, joiden suunniteltiin vievän 30–40 minuuttia kahdesti päivässä.

Tutkimuksen tuloksena oli, että käyttämällä vestibulaarikuntoutusta sekä uni- että bilateraalisten vestibulaarihäiriöisten tulokset paranivat tilastollisesti merkittävästi eikä ryhmien välillä ollut tilastollisesti merkitseviä eroja.

Tiivistelmä: Cervicovestibular rehabilitation in sport-related concussion: a randomised controlled trial (Schneider – Meeuwisse – Nettel-Aguirre – Barlow – Boyd – Kang – Emery 2014)

Schneider ym. (2014) tutkivat vestibulaarikuntoutuksen ja kaularangan yhdistetyn fysioterapian vaikutusta aivotärähdyksen jälkitilan saaneiden pelaajien toipumisen nopeutumista ja paluuta lajiin. Tutkimukseen valittiin 12–30 -vuotiaita, joilla oli diagnosoitu urheiluun liittyvä aivotärähdys. Poissulkevia tekijöitä olivat murtumat, muut neurologiset tilat, toimintaa rajoittavat tuki- ja liikuntaelinvammat (muut kuin kaularangan), sekä lääkitys, joka vaikuttaa hermostolliseen adaptaatioon. Potilaat jaettiin satunnaisesti interventio- ja kontrolliryhmään. Tutkimuksen kestoksi valittiin kahdeksan viikkoa.

Molemmat ryhmät saivat opetusta pystyasennon hallinnasta, ei-provosoivia liikelaajuus harjoituksia, venyttelyä sekä kognitiivista että fyysistä lepoa kunnes oireet helpottivat. Näiden lisäksi interventioyhmälle ohjattiin vestibulaarikuntoutusta sekä kaularangan fysioterapiaa. Vestibulaarikuntoutus sisälsi habituaatio-, katseen kohdistamis- ja adaptaatioharjoituksia, seisomatasapainon ja dynaamisen tasapainon harjoituksia sekä asentohoito manööverit. Kaularangan fysioterapia sisälsi kaula- ja rintarangan nivel-mobilisaatiota, terapeuttisia ja sensomotorisia harjoituksia. Harjoittelu jatkui kahdeksan viikkoa tai pidempään, mikäli oireet eivät helpottaneet. Tapaamisia oli kerran viikossa, jonka lisäksi potilaille ohjattiin kotiharjoituksia, joista potilaat pitivät harjoituspäiväkirjaa. Tutkimuksen ulkopuolinen lääkäri teki arviot aivotärähdyksen osalta sekä antoi luvan lajiin palaamiseen. Intervention toteutti sama fysioterapeutti molemmille ryhmille. Toinen fysioterapeutti suoritti alkutason mittaukset ennen interventiota sekä ennen lajiin paluuta tehtävän lopputason mittauksen.

Tutkimuksen primaarinen mittari oli aika (päivinä) intervention aloittamisesta lajiin palaamiseen. Sekundaarisia mittareita olivat SCAT2-lomake (Sport Concussion Assessment Tool 2), 11-osainen kivun numeerinen arviointiasteikko (NPRS), ABC-asteikko, DHI-lomake, DVA (Dynamic Visual Acuity), Head Thrust -testi, modifioitu liikkeen herkyyden testi, funktionaalinen kävelyn arviointi (FGA), kaulan fleksoreiden kestävyystesti ja nivelten asentovirheen testi (JPE).

Tutkimuksen tuloksena oli, että interventioyhmästä 73 % (11/15) palasi lajiin pariin kahdeksan viikon sisällä verrattuna kontrolliryhmän 7 % (1/14). Johtopäätöksenä voi-

daan ajatella, että vestibulaarikuntoutuksella, yhdistettynä kaularangan fysioterapiaan, pystytään nopeuttamaan urheilijan toipumista pitkittyneen aivotärähdyksen jälkeen ja paluuta takaisin lajin pariin.

Räjähdyksen aiheuttaman aivovaurion hoitoprotokolla fysioterapian osalta (Scherer – Schubert 2009)

American Physical Therapy Associationin opas fysioterapian harjoittamisesta amerikkalaisilla, jotka kärsivät räjähdyksestä johtuvasta vestibulaarihäiriöstä aivovamman yhteydessä. Riippuen henkilön kokemista erilaisista oireista ja taustoista, oppaan tarkoituksena on antaa pohja kliiniselle työlle.

