

Elise Rannila & Jesse Röyskö

**TASAPAINOHARJOITTELUN SOVEL-
TAMINEN FYSIOTERAPIASSA**
Opas TYMO-terapialaudan käyttöön

Opinnäytetyö

Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto

Fysioterapeuttikoulutus

2021



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Fysioterapeutti (AMK)
Tekijä/Tekijät	Elise Rannila & Jesse Röyskö
Työn nimi	Tasapainoharjoittelun soveltaminen fysioterapiassa – Opas TYMO-terapialaudan käyttöön
Toimeksiantaja	Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu
Vuosi	Huhtikuu 2021
Sivut	53 sivua, joista liitteitä 4 sivua
Työn ohjaaja(t)	Ville Virta & Pia Kraft-Oksala

TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä käsitellään tasapainoa ja tasapainoharjoittelua erilaisilla kuntoutujaryhmillä. Työssä käydään läpi teknologian hyödyntämistä harjoittelussa ja erilaisia soveltamismahdollisuuksia tasapainoharjoittelussa. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää ja lisätä TYMO-terapialaudan käyttöä sekä jatkossa mahdollistaa oppaan hyödyntäminen opetuskäytössä. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa opas TYMO-terapialaudan käytöstä sekä kertoa tasapainoharjoittelusta ja sen soveltamismahdollisuuksista erilaisilla kuntoutujilla. Opas on tarkoitettu Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Savonlinnan kampuksen opiskelijoiden ja opettajien käyttöön.

TYMO-terapialauta on nykyaikainen tasapainon ja painonsiirron harjoitteluun soveltuva teknologinen kuntoutuslaite. Terapialaudan ominaisuuksiin kuuluvat harjoittelupelien lisäksi myös tasapainotestit. Useiden sensorien avulla terapialauta hahmottaa ja mittaa kuntoutujan tasapainoa, massakeskipistettä ja sen levinneisyyttä. TYMO-terapialauta antaa käyttäjille audiovisuaalista palautetta reaaliaikaisesti harjoittelun aikana.

Soveltamismahdollisuuksissa keskitytään tasapainon harjoittamiseen. Tutkittua tietoa on saatavissa useille eri kuntoutujaryhmille, ja kohderyhmät valitaan kampuksella käyvien asiakkaiden mukaan. Kuntoutujaryhminä ovat ikäihmiset, neurologiset kuntoutujat sekä kuntoutujat, joilla on tuki- ja liikuntaelinongelmia. Tutkimustulosten perusteella kuntoutujaryhmille on hyötyä tasapainoharjoittelusta. Neurologisissa kuntoutujissa keskitytään kolmeen eri sairauteen, jotka ovat aivoverenkiertohäiriö, CP-vamma ja Parkinsonin tauti.

Opinnäytetyö toteutettiin tuotekehitysprosessina, jonka tuotoksena syntyi opas TYMO-terapialaudan käytöstä. Opas pitää sisällään teoretietoa tasapainosta ja sen harjoittamisesta, TYMO-laitteesta sekä sen käytöstä kyseisillä kuntoutujaryhmillä. Oppaassa esitellään kuvien avulla laitteisto ja sen käyttö sekä kerrotaan esimerkkejä pelillisistä harjoitteista. Tuotekehitysprosessi koostui kehittämistarpeiden tunnistamisesta, ideavaiheesta, luonnosteluvaiheesta, tuotteen kehittelystä sekä viimeistelyvaiheesta.

Asiasanat: TYMO-terapialauta, tasapaino, tasapainoharjoittelu, teknologia

Degree	Bachelor of Health Care
Author (authors)	Elise Rannila & Jesse Röyskö
Thesis title	Balance training in physiotherapy – TYMO-therapy plate manual
Commissioned by	South-Eastern Finland University of Applied Sciences
Time	April 2021
Pages	53 pages, 4 pages of appendices
Supervisor	Ville Virta & Pia Kraft-Oksala

ABSTRACT

This thesis studies balance and balance training with different clients. Rehabilitation with the help of technology and various application possibilities are assessed in the thesis. The purpose of our thesis is to increase and improve the usage of TYMO-therapy plate and introduce the manual for education. The goal of our thesis is to create a manual for balance training on TYMO-therapy plate and provide assessment of different application possibilities. The manual is created for Xamk Savonlinna campus for students and teachers to use.

TYMO-therapy plate is a modern technological rehabilitation device for training balance and center of mass control. Part of its features is Balance training games and balance tests. With multiple sensors the therapy plate measures the client's balance, center of mass and its range. TYMO-therapy plate provides its users audiovisual feedback while training.

When assessing application possibilities, the focus was on balance training. Researched information was found for multiple different patient groups and target group were selected among the clients at Savonlinna campus. Eventually the target group was assessed and it consisted of neurological patients, elderly and people with musculoskeletal problems. Based on research the target group could really benefit from balance training. Neurological diseases that were included were stroke, cerebral palsy and Parkinson's disease.

The outcome of thesis was the TYMO-therapy plate manual produced as product development process. The manual provides researched information on balance and balance training, how the therapy plate is controlled and how to use it with different client groups. Pictures are used to illustrate the therapy plate itself and some elements it provides. The manual also provides clear instructions on the use of the Tyromotion application and some examples on balance training games via pictures. The product development process included multiple stages of progress. Firstly, finding out the problem, secondly coming up with ideas, thirdly finding some research on the subject, then making a raw version of the manual and then in the end finishing touches to make the manual clean and simple.

Keywords: TYMO-therapy plate, balance, balance training, technology

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TASAPAINO JA ASENNON SÄÄTELY	8
2.1	Sisäkorvan tasapainoelin	11
2.2	Proprioseptiikka	12
2.3	Näköaisti tasapainon tukena.....	13
3	TERAPEUTTINEN HARJOITTELU	14
3.1	Tasapainoharjoittelu	16
3.2	Teknologia tasapainoharjoittelun tukena	17
3.3	Tehtäväkeskeinen harjoittelu	19
4	TYMO-TERAPIALAUTA	20
5	TASAPAINOHARJOITTELUUN SOVELTAMINEN FYSIOTERAPIASSA.....	22
5.1	Tasapainoharjoittelu ikäihmisillä	23
5.2	Tasapainoharjoittelu neurologisilla kuntoutujilla.....	24
5.3	Tasapainoharjoittelu tuki- ja liikuntaelinongelmissa	28
6	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	30
7	TUOTEKEHITYSPROSESSI.....	30
7.1	Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen	31
7.2	Ideavaihe	31
7.3	Luonnosteluvaihe.....	32
7.4	Tuotteen kehittäminen	34
7.5	Tuotteen viimeistely	34
8	VALMIS OPAS	37
9	POHDINTA.....	41
9.1	Eettisyys ja luotettavuus	43
9.2	Jatkotutkimusehdotukset	44
	LÄHTEET.....	45
	KUVALUETTELO	

LIITE

Liite 1. Kirjallisuuskatsaus

1 JOHDANTO

Tasapaino ja asennon säätely ovat oleellisia taitoja jokapäiväisessä toiminnassa. Ne ovat vaativia toimintoja, joiden säätelyyn osallistuvat sisäkorvan tasapainoelin, somatosensorinen järjestelmä sekä näköaisti. Oleellista tasapainon ylläpidossa on painopisteen säilyttäminen. Tasapaino jaetaan yleisesti staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon eli tasapainon säilyttämiseen tietyssä asennossa sekä liikkeessä. Tasapainoon liittyy myös tasapainon säilyttäminen vakaalla ja epävakaalla alustalla sekä ulkoisten horjuttavien voimien vaikutuksen alaisena. Ulkoisten voimien horjuttaessa tasapainoa tasapaino pyritään säilyttämään erilaisten tasapainonsäilyttämisstrategioiden avulla. (Leppäluoto ym. 2019, 365–366; Sandström & Ahonen 2011, 51–52, 169.)

Tasapainoharjoittelu on yksi terapeuttisen harjoittelun muodoista. Sen tarkoituksena on kaatumisten ja niistä aiheutuvien vammojen ehkäisy. Terapeuttisessa harjoittelussa pyritään vaikuttamaan aktiivisten ja toiminnallisten menetelmien avulla erilaisiin sairauksiin sekä sen oireisiin lievittämällä tai parantamalla niitä. Tasapainon harjoittaminen on tärkeää keuhonhallinnan kannalta, ja sitä tulisi harjoitella yhdessä painonsiirron kanssa. Olennaista on sekä staattisen että dynaamisen tasapainon harjoittaminen. Myös reaktiivista tasapainoa ja tasapainonsäilyttämisstrategioita sekä sensorisen tiedon hyödyntämistä tasapainon hallinnassa on hyvä harjoitella. Neurologisilla kuntoutujilla staattisen ja dynaamisen tasapainon harjoittelu voi olla tarpeen, kun taas ikäihmisillä tärkeää on yleensä vahvistaa reaktiivista tasapainoa. (Kauranen 2017, 327, 579; Sandström & Ahonen 2011, 194; Väyrynen & Saarikoski 2016.)

Nykypäivänä ikäihmisten yleisin tapaturma on kaatuminen. Iäkkäiden kaatumiset johtavat usein erilaisiin kipuihin sekä sairaalakuuluihin. Omassa kodissaan asuvista, yli 65-vuotiaista noin joka kolmas kaatuu vuosittain. Suomen ikäihmisten lonkkamurtumista noin 90 % johtuu kaatumistapaturmista. Tutkimusten mukaan tasapaino- ja lihasvoimaharjoittelulla voidaan ehkäistä ikäihmisten kaatumisia noin 15–50 %. (Terveysverkko s.a.) Liikuntaan perustuva harjoittelu ehkäisee kaatumisia huomattavasti. Asiakkaan, läheisten sekä ammattilaisten toimivalla yhteistyöllä saadaan parhaimpia tuloksia harjoittelusta. (THL 2021.) Tasapainoharjoittelu on siis tärkeässä roolissa nykyajan kuntoutuksessa ja merkityksellinen aiheena.

Teknologia tuo uusia mahdollisuuksia nykyajan kuntoutukseen. Se tarjoaa motivoivan ja kustannustehokkaan harjoittelumuodon monenlaisille kuntoutujille. Pelillinen harjoittelu koetaan usein myös mielekkääksi ja monipuoliseksi. Erilaiset tekniset laitteet mahdollistavat kuntoutumisen myös kotona etäyhteyden avulla. Laitteena Tyromotion-terapialauta on aikansa uutuuksia ja mahdollistaa tasapainoharjoittelun myös haastavista sairauksista kärsiville kuntoutujille. TYMO-terapialaudan käyttöön tarvitaan tietokone ja näyttö, johon saa näkyviin Tyromotionin omat mittarit sekä harjoituspelit. Terapeutti voi mitata sekä harjoittaa kuntoutujaa muskuloskeletaalisesti erilaisten harjoituspelien tukena. TYMO-terapialautaa voi käyttää istuen tai seisten, kunhan painopiste on terapialaudan päällä ja alusta on vakaa. (Froloff 2015; Ora 2016, 42–45; Tyromotion s.a. 5–7; Vehmanen 2016, 1932–1934.)

Tässä opinnäytetyössä käydään läpi tasapainoa ja asennon säätelyä sekä tasapainoharjoittelua. Lisäksi työssä kerrotaan kuntoutuksessa käytettävästä teknologiasta ja TYMO-terapialaudasta. Tasapainoharjoittelun soveltamismahdollisuuksista kerrotaan erilaisilla kuntoutujaryhmillä, joiksi valikoituivat ikäihmiset, neurologiset kuntoutujat sekä kuntoutujat, joilla on tuki- ja liikuntaelinongelmia. Kuntoutujaryhmät valittiin sen perusteella, että ne ovat koulun asiakasryhmiä, jotka tulevat käyttämään TYMO-terapialautaa kuntoutuessa. Opinnäytetyö toteutetaan tuotekehitysprosessina, jonka lopputuloksena syntyy opas TYMO-terapialaudan käytöstä. Aihe-ehdotus työlle tuli Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Savonlinnan kampuksen fysioterapian lehtoreilta, jotka toimivat samalla opinnäytetyön toimeksiantajina. Opas on ajankohtainen ja tarpeellinen, koska vastaavanlaista ohjetta ei vielä ole.

Savonlinnan kampus on yksi Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun neljästä kampuksesta, ja siellä on mahdollisuus opiskella sosiaali-, terveys-, liikunta-, turvallisuus- sekä tekniikan alan opintoja. Savonlinnan kampukselle on tullut uusi toimintakykylaboratorio terveys- ja liikunta-alan opintojen käyttöön vuonna 2019. Toimintakykylaboratoriossa on monia erilaisia laitteita, joita voi hyödyntää toimintakyvyn tukemisessa sekä tutkimisessa. Siellä oleviin laitteisiin tarvitaan käyttöohjeet, ja kuntoutuksen koulutusyksikön lehtoreilta tuli ehdotus tehdä opas johonkin näistä laitteista. TYMO-terapialauta oli yksi näistä

vaihtoehtoista. Valitsimme kyseisen laitteen, koska olemme kiinnostuneita nykyajan teknologiasta ja sen vaikutuksesta tulevaisuuden kuntoutukseen. TYMO-terapialautaharjoittelu tarjoaa uusia mahdollisuuksia tasapainon kehittämiseen, ja teknologian avulla siitä saadaan välitöntä visuaalista palautetta.

2 TASAPAINO JA ASENNON SÄÄTELY

Asennon ja tasapainon hallinta ovat tärkeitä taitoja jokapäiväisessä elämässä. Posturaalisella kontrollilla eli asennon hallitsemisen mekanismeilla tarkoitetaan kehon pystyasennon ylläpitämistä. Oleellista tasapainon säilyttämisessä on massakeskipisteen eli painopisteen säilyttäminen tukipintaan nähden. Keho on tasapainossa, kun pystyasentoa horjuttavat sekä ylläpitävät voimat ovat yhtä suuret. Tasapainon säätely ja asennon ylläpito ovat vaativia tehtäviä. Vastaliikkeillä pystytään korjaamaan tasapainon horjuntaa. Sisäkorvan tasapainoelin, näköaisti, proprioseptiiviset venytysreseptorit niskassa ja selässä sekä jalkapohjien reseptorit antavat tietoa tasapainon muutoksista. Monet hermoston osat, kuten motorinen ja sensorinen aivokuori, tyvitumakkeet, pikkuaivot sekä selkäydin ylläpitävät tasapainoa. (Leppäluoto ym. 2019, 365–366; Sandström & Ahonen 2011, 51–52.)

Tasapaino jaetaan yleisesti staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon. Staattinen tasapaino on kykyä ylläpitää asento, yleensä seisoma- tai istuma-asento. Ongelmat staattisen tasapainon ylläpidossa näkyvät esimerkiksi huojuntana tai liikkeinä seisossa. Ne voivat johtua muun muassa lihastasapainon muutoksista ja heikentyneestä lihasvoimasta. Dynaaminen tasapaino puolestaan tarkoittaa asennon säilyttämistä liikkeen aikana ulkoisten voimien horjuttaessa asentoa. Ongelmat dynaamisessa tasapainossa näkyvät esimerkiksi vaikeuksina siirtää painoa, hidastuneena liikenoiteena ja epävarmuutena liikesuorituksessa. Ne voivat johtua muun muassa liikerajoituksista nivelissä sekä motorisesta yliaktiivisuudesta. Tasapainoon kuuluvat siis asennon ylläpito vakaalla ja liikkuvalla alustalla sekä asennon säätely liikkeen aikana ja ulkoisten voimien vaikutuksen alaisena. (Kauranen 2017, 327–328; Sandström & Ahonen 2011, 52.)

Tasapainoalue (kuva 1) muodostuu päkiän ja kantapään rajaamalle alueelle. Kahdella jalalla seisoessa jalkojen välinen alue sisältyy myös tasapainoalueeseen ja alue on näin ollen suurempi kuin yhdellä jalalla seisoessa. Tasapaino pysyy yllä, kun painopiste on alueen ääriviivojen sisällä. Jalan asennolla on myös vaikutusta tasapainoon, ulospäin kääntyneet jalkaterät suurentavat tasapainoaluetta ja helpottavat tasapainon ylläpitoa. (Sandström & Ahonen 2011, 166–168.)



Kuva 1. Jalan tasapainoalueet (Sandström & Ahonen 2011, 166)

Kuvassa 1 näkyy tasapainoalueen jakautuminen kahdella ja yhdellä jalalla seisoessa sekä kannan kohotessa. Sininen alue kuvaa tasapainoaluetta ja vihreä tasapainon vara-alue. Varpaat eivät kuulu aktiiviseen tasapainon säätelyyn, mutta tasapainon huonontuessa varpaiden käyttö tasapainon ylläpitämiseen lisääntyy. Kannan kohotessa alustasta varpaiden alue muuttuu aktiiviseksi osaksi tasapainoaluetta. Kuvasta 1 huomaa, kuinka tasapainoalue pienenee tukipinta-alan pienentyessä. (Sandström & Ahonen 2011, 166.)

Posturaaliset lihakset pitävät tasapainoa yllä. Kehon huojuntaa pyritään korjaamaan erilaisten strategioiden avulla. Näistä yleisimmät ovat nilkka-, lonkka- ja askellusstrategiat. Nilkkastrategiassa ylemmän ja alemman nilkkanivelen liikkeen avulla pyritään estämään eteen ja taakse päin horjumisen sekä sivuttaissuuntainen horjumisen. Kun horjuttavat voimat ovat niin suuret, että nilkkastrategian avulla ei pystytä pitämään tasapainoa yllä, tulee avuksi lonkkastrategia, jossa tasapainottava liike tulee lantion erisuuntaisista liikkeistä. Jos tämäkään ei riitä, turvaudutaan askellusstrategiaan, jossa otetaan askel johon-

kin suuntaan kaatumisen estämiseksi. Näiden lisäksi on vielä kaksi apustrategiaa, jotka ovat käsi- ja päästrategia. Myös ne auttavat tasapainon ylläpidossa. Ne perustuvat käsien ja pään liikkeisiin, joilla pyritään säilyttämään tasapaino. (Sandström & Ahonen 2011, 169–170.)

Tasapainon ylläpitämiseen tärkeä informaatio tulee tasapainoelimestä sekä näköaistista ja ne voivat osittain korvata toisiaan. Niskan reseptorit aistivat pään liikettä sekä asentoa. Niiden tehtävä on pitää erilaisten refleksien avulla pää pystyasennossa. Jalkapohjan reseptorit puolestaan välittävät tietoa alustasta. Asennon korjausliikkeet syntyvät motorisen aivokuoren, tyvitumakkeiden sekä pikkuaivojen yhteistoiminnasta. Vauriot tyvitumakkeissa ja pikkuaivoissa aiheuttavat usein horjumista ja asennon häiriöitä. (Leppäluoto ym. 2019, 366.)

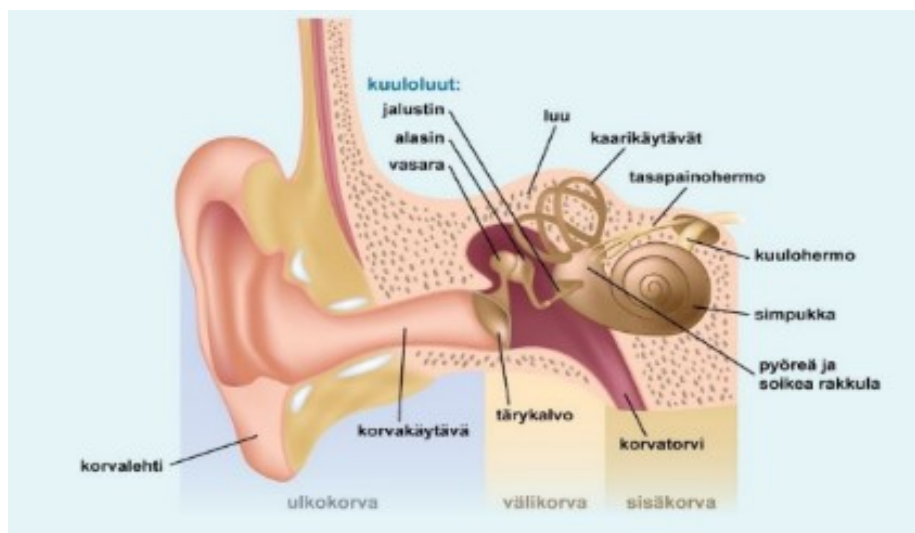
Tyvitumake koostuu aivojuoviosta, joka koostuu häntätumakkeesta ja aivokuorukasta sekä linssitumakkeen pallosta. Neuronit tyvitumakkeessa suunnittelevat ja suorittavat liikesarjoja, jotka ovat lähtöisin motoriselta aivokuorelta. Tarkoituksena on, että asento ja muut liiketoiminnot eivät häiriinny liikesarjoja tehdessä. Motorinen aivokuori ja aivojuovion tumakkeet ovat yhteydessä toisiinsa. Tumakkeista lähtee ratoja motoriseen aivokuoreen talamuksen kautta. Aivokuoren aktivoituessa yhteys talamukseen aukeaa, jonka seurauksena aivokuoren toiminta vahvistuu ja liikesarjat voidaan suorittaa suunnitellusti. Toinen oleellinen yhteys on mustatumakkeesta aivojuovioon. Dopamiini toimii tässä radassa välittäjäaineena. Parkinsonin tauti johtuu dopamiinin synteesin häiriöstä ja seurauksena on muun muassa lepoapinaa sekä liikkeiden vähentymistä. (Leppäluoto ym. 2019, 366–367.)

Pikkuaivot ovat hermoratojen avulla yhteydessä muuhun hermostoon. Niissä sijaitsee lukuisia soluja, noin puolet kaikista keskushermoston soluista. Purkinjen solut ovat toiminnallisesti tärkeimpiä soluja. Ne välittävät viestit pikkuaivoista muualle hermostoon. Kaksi tärkeää yhteyttä ovat isoivo-pikkuaivorata sekä selkäydin-pikkuaivorata. Radat päättyvät Purkinjen soluihin ja niistä lähtee ratoja liikeaivokuorelle sekä selkäytimen motoneuroneihin. Liikesarjojen suorittamista valvotaan pikkuaivoissa, joissa verrataan suoritusta alkuperäiseen suunnitelmaan ja tarvittaessa korjataan liikkeitä. Pikkuaivoissa tapahtuu

myös liikesarjojen oppiminen. Lisäksi tasapainon säilyttäminen tasapainoelimistä tulevan informaation avulla on yksi pikkuaivojen tehtävistä. (Leppäluoto ym. 2019, 367–368.)

2.1 Sisäkorvan tasapainoelin

Elimistön eri osissa sijaitsevat reseptorit aistivat tasapainoa. Esimerkiksi lihaksissa ja nivelissä sijaitsee näitä reseptoreita, jotka aistivat kehon liikkeitä sekä ruumiinosien asentoja sekä välittävät näistä tietoa eteenpäin. Tasapainon ylläpitämiseen liittyy oleellisesti myös näköaisti. Varsinainen tasapainoelin sijaitsee sisäkorvassa simpukan (kuva 2) yläpuolella. Tasapainoelimellä on keskeinen vaikutus jokapäiväiseen elämään. Sen tehtävänä on muun muassa vaikuttaa katesuunta sekä asennon ja tasapainon säätely. Järjestelmän toiminta on yleensä huomaamatonta, ellei siinä tapahdu muutoksia. Tasapainoelimen runko-osassa sijaitseva otoliittielin aistii pään asentoa painovoimakentässä sekä suoraviivaista kiihtyvyyttä. Vartalon ja pään kiertoliikkeestä aiheutuvaa kiihtyvyyttä puolestaan aistitaan kolmessa ei kaarikäytävässä, jotka lähtevät tasapainoelimen rungosta. (Leppäluoto ym. 2019, 411; Sandström & Ahonen 2011, 28.)



Kuva 2. Korvan rakenne (Kuuloliitto 2016)

Soikea ja pyöreä rakkula (kuva 2) muodostavat otoliittielimen. Rakkuloiden sisällä on nestettä eli endolymfaa sekä karvamaisia aistinsoluja. Soikeassa rakkulassa aistinsolut ovat vaakatasossa ja pyöreässä rakkulassa pystytasossa. Aistinsolujen päällä on kalsiumkarbonaattikiteistä koostuva hyytelömassa.

Muutokset kiihtyvyydessä tai painovoimassa saavat hyytelömässan painautumaan aistinkarvoja vastaan. Pään asennosta ja kiihtyvyydestä saadaan tietoa kaikissa olosuhteissa, koska rakkulat ovat sijoittuneet vaaka- ja pystytasoon. (Leppäluoto ym. 2019, 412.)

Kaarikäytävät (kuva 2) ovat luisia rakenteita, joissa on sisällä kalvokanava sekä niiden sisällä endolymfaa. Kaarikäytävien alussa on pullistuma, joiden keskellä sijaitsee karvasoluja. Karvasolujen päällä on hyytelömäistä massaa, jossa sijaitsevat karvasolujen aistinkarvat. Endolymfa liikkuu kehon liikkeiden mukaan. Sen liike saa aikaan hyytelömässan liikettä. Liikkeen alussa endolymfa ei kerkeä liikkeen mukaan ja sen jarruttava vaikutus saa hyytelömässan liikkumaan liikkeen vastakkaiseen suuntaan. Puolestaan tasaisessa pyörimisliikkeessä endolymfa pääsee liikkeen mukaan ja liikkeen loppuessa se jatkaa vielä hetken matkaa. Tämän voi havaita esimerkiksi silloin, kun "päässä pyörii" vaikka karusellin jälkeen. (Leppäluoto ym. 2019, 412.)

Kuulo-tasapainohermo (kuva 2) muodostuu otoliittielimistä ja kaarikäytävien pullistumista lähtevistä aksoneista yhdessä kuulohermon kanssa. Aivorungon vestibulaarimakkeessa on näiden aksonien muodostamia synapseja. Vestibulaarimakkeesta lähtee vieviä ratoja raajojen pystyasentoa ylläpitäviin lihaksiin, niskan lihaksiin, silmänliikuttajalihaksiin sekä pikkuaivoihin. Rata on lisäksi yhteydessä sensorille ja motoriselle aivokuorelle talamuksen kautta. Saatu tieto tasapainoelimestä on oleellinen tasapainon ylläpitämisessä sekä suunniteltaessa ja tuottaessa liikettä. (Leppäluoto ym. 2019, 412.)

2.2 Proprioseptiikka

Proprioseptorit ovat reseptoreita, jotka havainnoivat kudoksen venymistä eri osissa kehoa. Proprioseptio eli asento- ja liikeaisti muodostuu asentotunnosta, liikehavainnosta sekä voiman aistimisesta. Asentotunnon avulla voidaan havaita raajojen asentoa ja sijaintia. Tämän huomaa esimerkiksi pimeässä huoneessa tai silmien ollessa kiinni. Liikehavainto ilmenee, kun huomataan muutoksen suunta ja nopeus jonkin nivelen asennon muuttuessa ilman näköaistin apua. Voiman aistimisella tarkoitetaan kykyä arvioida tarvittavaa voimaa asen-

non muutokseen tai säilyttämiseen. Proprioseptinen ketju ulottuu päästä varpasiin, ja sen toiminta on tärkeää pystyasennon säilyttämisen kannalta. (Sandström & Ahonen 2011, 34.)

Lihassukkulat, Golgin jänne-elin, ihon kosketus- ja painereseporit sekä nivelreseptorit välittävät asento- ja liikeaistia. Lihassukkulat ovat pieniä aistinelimiä, jotka sijaitsevat poikkijuovaisissa lihassoluissa. Niiden määrä vaihtelee lihaksen mukaan. Liike ja passiivinen venytys aiheuttavat lihassukkuloiden venytystä, jonka seurauksena niiden tuntopäätteet aktivoituvat. Mitä suurempi lihaksen venytys on, sen suurempi on sen aiheuttama ärsytys aksoneissa, jotka kiinnittyvät tuntopäätteisiin. Aivot ohjaavat gamma-motoneuronien toimintaa, jotka hermottavat lihassukkuloita. (Sandström & Ahonen 2011, 35–36.)

Lihasten ja jänteiden liitoksissa sijaitsevat Golgin jänne-elimet mittaavat supistusvoimaa ja sen muutoksia. Ne muodostuvat venymis- ja lyhenemiskykyisistä säikeistä ja kiinnittyvät poikkijuovaisten lihassolujen päihin. Golgin jänne-elimien säikeet kiristyvät, kun lihas supistuu, minkä seurauksena tuntoaksoneihin aiheutuu ärsytystä. Tieto ärsykkeestä etenee keskushermostoon. Ärsykkeiden avulla saadun tiedon perusteella lihasten supistusvoima joko vähenee tai lisääntyy. Ihopoimuissa ja niveliä peittävässä ihossa on erilaisia keräsiä, jotka toimivat proprioseptiossa. Reseptorit nivelpussien seinämissä reagoivat venymiseen ja kokoon painumiseen nivelpusseissa ja ligamenteissa. (Sandström & Ahonen 2011, 37.)

2.3 Näköaisti tasapainon tukena

Näköaisti toimii yhdessä tasapainoelimen ja somatosensorisen järjestelmän kanssa kehon liikkeiden ja asennon havainnoimisessa. Näistä saatu tieto yhdistetään aivoissa ja saadaan kuva kehon liikkeistä. Tilanteen mukaan eri aistijärjestelmistä saatu tieto painottuu eri tavoin. Näköaistin merkitys asennon säätelyyn tasaisella seisossa on 10 %, mutta se korostuu, kun alusta muuttuu epävakaaksi. Näköaistin merkityksen huomaa, kun silmät laitetaan kiinni, jolloin kehon huojunta moninkertaistuu. Ääreisnäöstä saadun tiedon perusteella voidaan korjata huojuntaa. Kehon orientaatioon puolestaan vaikuttaa keskeinen näkö tieto. (Sandström & Ahonen 2011, 59.)

Näköaistin avulla saadaan tietoa ulkomaailmasta. Se ohjaa myös motoriikkaa ja luo havaintoja. Näköhavainto voi olla joko passiivista tai aktiivista. Aktiivinen havainto riippuu muun muassa vireystilasta ja motivaatiosta. Tieto ympäristöstä heijastuu verkkokalvolle. Verkkokalvon kuva muodostuu näkökentästä saadusta informaatiosta. Suoraan katsoessa näkökentän keskellä on molemmista silmistä saatu tieto ja aivoissa niistä muodostetaan yksi kuva. Näkökentän reunoilla on yhden silmän alue. Keskiö on tärkeä tarkan katsomisen osalta ja laitaosat ympäristön havainnoimisessa sekä liikkumisessa. Kokonaiskuva ympäristöstä on muodostunut monesta eri näkökentästä, kun silmät liikkuvat sekä tallentavat ja yhdistävät eri näkökentät. Näköaistista saadut havainnot kerääntyvät gangliosoluihin, jotka sijaitsevat verkkokalvolla. (Sandström & Ahonen 2011, 30.)

Gangliosoluja on monen tyyppisiä, mutta oleellisiksi on todettu P- ja M-gangliosolut. Gangliosoluista tieto välittyy primaariselle näköaivokuorelle näköhermoja pitkin. P-gangliosolut reagoivat kohteeseen aiheuttaen ”mikä”-havainnon ja tieto niistä kulkee niin sanottua ventraalista näkövirtaa pitkin aivojen ohimolohkoon. M-gangliosolut reagoivat puolestaan liikkeeseen ja liikeno-
peuteen aiheuttaen ”missä”- ja ”miten”-havainnot. Niistä saatu tieto kulkee dorsaalista näkövirtaa pitkin päälakilohkoihin. On huomattu, että ”missä”-havainto on oleellinen kolmiulotteiseen ja oman kehon hahmottamiseen sekä toimiseen ulkomaailmassa. Dorsaalinen näkövirta säätelee myös silmä-käsikoordinaatiota, tarttumista sekä liikkumista. (Sandström & Ahonen 2011, 30–31.)

3 TERAPEUTTINEN HARJOITTELU

Terapeuttinen harjoittelu on liike- ja liikuntaharjoittelua, jonka tarkoituksena on lievittää tai parantaa sairaus tai sen oireita. Terapeuttinen harjoittelu on kuntoutusta, jossa käytetään aktiivisia ja toiminnallisia menetelmiä. Asiakkaan osallistuminen on avainasemassa. Siinä pyritään edistämään asiakkaan terveyttä ja luomaan vuorovaikutussuhde asiakkaan ja terapeutin välille. Terapeuttisen harjoittelun tulee perustua tutkittuun tai näyttöön perustuvaan tietoon. Harjoittelun tavoitteena voi olla lihasvoiman, liikkuvuuden sekä kestävyys-
den lisäys tai toimintakyvyn ja terveyden edistys. Näiden lisäksi harjoitteilla pyritään yleensä lisäämään tasapainoa, kävelyä, hengitystä ja koordinaatiota

sekä edistämään motorisia taitoja ja proprioseptiikkaa. Harjoittelun avulla voidaan kuntoutua myös vamman tai leikkauksen jälkeen sekä tavoitella vammojen ennaltaehkäisyä, elintoimintojen palautumista sekä toiminnan ylläpitämistä vaaditulla tasolla. Harjoittelun perusteina ovat kevyt ja kivuton liike sekä useiden toistojen sarjat. (Kauranen 2017, 579; Suomen fysioterapeutit s.a.)

Perustana harjoittelulle ovat fysioterapeutin tekemä arvio ja ongelmien määrittäminen, joiden perusteella tehdään henkilökohtainen suunnitelma. Harjoittelulla voidaan lisätä kuntoutujan omaa ymmärrystä kehostaan sekä sen rajoista. Terapeuttista harjoittelua voidaan ohjata verbaalisesti, visuaalisesti tai manuaalisesti. Tärkeintä on, että kuntoutuja ymmärtää suorituksen ja toimii omien voimavarojensa mukaan harjoitteissa. Harjoittelutilanteissa voidaan käyttää kuntosalivälineitä tai muita liikkumisen ja kehonhallinnan apuvälineitä. Aluksi harjoittelu tapahtuu fysioterapeutin valvonnassa ja ohjauksessa. Harjoittelun edetessä voidaan siirtyä myös kontrolloituun ja ohjeistettuun kotiharjoitteluun. Terapeuttinen harjoittelu etenee progressiivisesti kuntoutumisen edetessä. Terapeuttisen harjoittelun prosessiin kuuluvat arvioinnin ja ongelman selvityksen lisäksi harjoittelutavoitteiden ja indikaatioiden määrittely, harjoitteluinterventio sekä vaikuttavuuden arviointi ja mittaaminen. (Arokoski 2016; Kauranen 2017, 579.)

Terapeuttisessa harjoittelussa on monenlaisia indikaatioita. Indikaatio voi olla sairaus, leikkaus tai oireiden esiintyminen esimerkiksi tuki- ja liikuntaelimi-
tössä tai hengitys- ja verenkiertoelimestössä. Se voi olla myös häiriö, vika tai vamma keskeisellä fyysisen suorituskyvyn osa-alueella, esimerkiksi keskushermostossa, lihasvoimassa, tasapainossa tai kävelyssä. Toiminnallinen rajoitus päivittäisissä toiminnoissa, esimerkiksi työssä tai henkilökohtaisen hygienian hoidossa, sekä kykenemättömyys toimia sosiaalisessa ympäristössä voivat olla myös terapeuttisen harjoittelun peruste. Terapeuttisella harjoittelulla voidaan lisäksi vaikuttaa erilaisten sairauksien, esimerkiksi sydän- ja verisuonisairauksien, ennaltaehkäisyyn ja sairastumisriskin pienentämiseen sekä terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseen. (Kauranen 2017, 580.)

3.1 Tasapainoharjoittelu

Tasapaino on osa liikehallintaa. Liikehallintaa voi parantaa koko elämän ajan harjoittelemalla. Harjoittelun seurauksena tasapaino ja keuhonhallinta kehittyvät sekä hermosto kehittyy ja syntyy uusia pysyviä yhteyksiä. On todettu, että harjoittelu kolme kertaa viikossa neljän viikon ajan parantaa tasapainoa. Harjoiteltaessa tapahtuu motorista oppimista, jonka seurauksena tasapaino kehittyy. Monipuolinen harjoittelu on hyväksi, ja sekä staattista että dynaamista tasapainoa tulisi harjoittaa. Muun muassa erilaisia alustoja ja ympäristöjä on hyvä hyödyntää harjoittelussa. (UKK-instituutti s.a.; Väyrynen & Saarikoski 2016.)

Tasapainoharjoittelu on tärkeää keuhonhallinnassa ja ryhdin ylläpidossa. Tasapainoa tulisi harjoitella yhdessä painonsiirron kanssa, jotta huomataan, pysykö tasapaino erilaisissa asennoissa ja liikkeissä. Tällöin opitaan erilaisten liikemallien käyttö erilaisissa tilanteissa. Tasapainon harjoittaminen on haastavaa ja siihen liittyy monta eri vaihetta. Aluksi on hyvä arvioida lähtötilanne erilaisin testein. Esimerkiksi Rombergin testi on hyvä perustesti tasapainon arviointiin. Siinä seisotaan 30 sekuntia silmät kiinni ensin jalat vierekkäin ja sitten jalat peräkkäin viivalle asetettuna, ensin oikea ja sitten vasen jalka edessä. Silmän ja sisäkorvan yhteistyötä on myös hyvä harjoitella. (Sandström & Ahonen 2011, 194.)

Tasapainolaudat ja yhden jalan seisomaharjoitteet ovat hyviä keinoja harjoittaa tasapainoa. Tasapainoa on hyvä harjoittaa progressiivisesti. Aluksi tulee selvittää, minkälainen toimintakyky kuntoutujalla on. Vaikeampiin harjoitteisiin siirrytään, kun edellinen vaihe tuntuu helpolta. Hyvä keskivartalon hallinta ja muiden keuhon osien rentous auttavat tasapainon ylläpidossa. Tasapainoharjoittelun voi aloittaa kahdella jalalla seisomisella silmien ollessa kiinni. Vaikeutta voi siirtymällä yhden jalan seisontaan ensin silmät auki ja tämän sujuessa silmät kiinni. Alustan muuttaminen pehmeämmäksi sekä tasapainoa horjuttavat käsien liikkeet tuovat lisää haastetta tasapainon ylläpitoon. Alustan muuttaminen epävakaaaksi, esimerkiksi tasapainolaudalla, antaa vielä lisää haastetta harjoitteluun. Vaikeusasteen mukaan voi myös lisätä tai vähentää seisotavaa aikaa. Näitä erilaisia harjoitteita voi harjoitella useamman kerran päi-

vässä, jolloin tasapaino kehittyy. Turvallisuus tulee kuitenkin varmistaa harjoiteltaessa, esimerkiksi olemalla seinän vieressä epävakaalla alustalla seisossa. (Sandström & Ahonen 2011, 194.)

3.2 Teknologia tasapainoharjoittelun tukena

Tulevaisuudessa teknologiasta voi tulla hyvä apu normaalin kuntoutuksen lisäksi. Virtuaalipelit ovat motivoivia ja kustannustehokkaita harjoittelumuotoja. Hyötyjä teknologiassa ovat myös hyvä monistettavuus ja käyttömahdollisuudet. Teknologiaa käytettäessä kuntoutuja saa jatkuvasti palautetta ja edistymisen seuraaminen on helppoa. Myös uusia haasteita voi kehittymisen myötä lisätä. Teknologialla voi olla aktivoiva sekä koukuttava vaikutus kuntoutukseen. Erilaisten välineiden yhdistäminen peliharjoitteluun voi tuoda lisää tehokkuutta. Positiivista on myös käyttömahdollisuudet erilaisten kuntoutujien kanssa. Pelien käyttäminen kuntouksessa on usein mielekästä toimintaa ja niiden avulla voidaan harjoittaa erilaisia toimintoja. Teknologia mahdollistaa myös etäkuntoutuksen erilaisten laitteiden avulla. Kuntouksessa voi käyttää esimerkiksi puhelimia, tietokoneita ja erilaisia virtuaalisia kuntoutusohjelmia. Teknologia tarjoaa mahdollisuuksia myös niille, joille perinteinen kuntoutus on vaikeasti tavoitettavissa. (Froloff 2015; Ora 2016, 42–45; Vehmanen 2016, 1932–1934.)

Teknologista harjoittelua on tutkittu useille eri ikäluokille. De Vries ym. (2017) tutkimuksessa oli tarkoituksena selvittää, pystytäänkö Wii-pelikonsolin hiihtopeleillä tai toisen konsolin samankaltaisella pelillä haastamaan eri ikäluokkien kuntoutujien tasapainoa. Samankaltaisessa tasapainoon keskittyvässä Phu ym. (2019) tutkimuksessa pohdittiin parantaako virtuaalitodellisuuden avulla tapahtuva tasapainoharjoittelu tasapainoa ja fyysistä toimintakykyä ikääntyneillä, joilla on korkea kaatumisriski. Molemmissa tutkimuksissa pyrittiin vaikuttamaan teknologisilla välineillä kuntoutujien tasapainoon.

Phu ym. (2019) tutkimuksessa virtuaalisessa todellisuudessa harjoittelu toimi siten, että kuntoutujan päähän laitettiin kuulokkeet ja virtuaalilasit, joiden avulla kuntoutuja suoritti erilaisia harjoituksia pelimaailmassa. De Vries ym. (2017) tutkimuksessa käytettiin Nintendo Wii -pelikonsolia, Nintendon pelejä sekä terapialautaa. Samankaltaisia harjoitteita sekä laudan perustoimintoja on

TYMO-terapialaudassa (Tyromotion s.a. 5–7). Yhteistä De Vries ym. (2017) ja Phu ym. (2019) käyttämissä menetelmissä on se, että harjoitteet perustuvat tasapainoa edistäviin liikkeisiin.

De Vries ym. (2017) tuloksista selvisi, että nuorempi kohderyhmä pystyi parantamaan tasapainopelien tuloksiaan harjoituskertojen edetessä, kun taas ikääntyneemmän kohderyhmän tulokset pysyivät tasaisesti samanlaisina. Phu ym. (2019) tuloksista huomataan, että harjoitusryhmien tulokset paranivat merkittävästi kaikilla mittareilla. Virtuaalisella todellisuudella harjoitellut ryhmä oli ainoa, joka paransi staattisen tasapainon kontrollia silmät kiinni tasaisella ja pehmeällä alustalla. Molemmat tutkimukset toteavat, että teknologisesta harjoittelusta on hyötyä tasapainon harjoittamisessa.

Etäfyioterapiaa on mahdollista toteuttaa teknologisten välineiden avustuksella. Tämä tarkoittaa sitä, että kuntoutuja on fyysisesti eri paikassa kuin fyysioterapeutti. Etäfyioterapiaa voidaan toteuttaa reaaliaikaisesti, jolloin otetaan yhteys kuntoutujaan teknologian avulla ja reaaliaikaisesti toteutetaan harjoitteita kuntoutujan kanssa. Etäkuntoutusta on myös mahdollista toteuttaa ajasta riippumattomana sovelluksen tai tallenteen avulla. Etäfyysioterapiavälineiden avulla fyysioterapeutti voi säätää kuntoutuksen ajankohtaa, kestoa sekä tehoa. (Salminen ym. 2016, 86–87.)

Kelan tuottamassa etäkuntoutushankkeessa tarkastellaan etäkuntoutuksen vaikutuksia 13 eri tutkimuksen pohjalta. Tutkimuksista selvisi, että etäkuntoutus koettiin hyväksi ja vähintään yhtä hyödylliseksi kuin perinteinen kasvokkain tapahtuva kuntoutuminen. Ongelmakohdiksi nousivat muun muassa ongelmat teknologiassa ja videoyhteyksissä sekä manuaalisen ohjauksen puuttuminen. Etäkuntoutus vähentää myös epätasa-arvoa ja mahdollistaa kuntoutumisen suuremmalle joukolla. Helppous etäkuntoutukseen korostui esimerkiksi neurologisilla kuntoutujilla, joilla matkustaminen ja siihen valmistautuminen voivat viedä paljon aikaa. Vuorovaikutus etäkuntoutuksen kautta koettiin pääosin luontevaksi. Erilaiset etäkuntoutusmenetelmät koetaan sopivan hyvänä tukena ja vaihtoehtona perinteisen kuntoutuksen rinnalla. Pääosin etäkuntoutus soveltuu kaikille asiakasryhmille, käytössä ja suhtautumisessa voi kuitenkin olla

yksilöllisiä eroja. Käytössä tulee erityisesti huomioida helppokäyttöisyys ja etäteknologian valinta, jotka parantavat terapian laatua. (Salminen & Hiekkala 2019.)

3.3 Tehtäväkeskeinen harjoittelu

Tehtäväkeskeisen harjoittelun tarkoituksena on siirtää harjoittelu kuntoutujan omaan elinympäristöön, esimerkiksi kotiin, kouluun tai työpaikalle. Tässä harjoittelumuodossa monipuolisten tehtävien ja palautteen avulla pyritään löytämään kuntoutujan omat hallinnan strategiat motorisissa toiminnoissa. Kuntoutuja ja terapeutti voivat yhdessä miettiä, mitkä ovat tehokkaita ja oikeita kompensatiomenetelmiä eri tehtäviä suorittaessa. Menetelmän perustana on kuntoutujan oma toiminta, joka syntyy erilaisten järjestelmien yhteisvaikutuksesta. (Kauranen 2017, 16.)

Tehtäväkeskeiseen harjoitteluun perustuvassa tutkimuksessa oli tarkoitus selvittää, onko ryhmässä tapahtuvalla harjoittelulla ja yksilöharjoittelulla eroja aivoverenkiertohäiriön sairastaneilla kuntoutujilla. Tutkimukseen osallistui 30 kuntoutujaa, jotka sairastivat aivoverenkiertohäiriön kuusi kuukautta sitten. Valituilla kuntoutujilla oli hemipareesioireita. Osallistujat jaettiin puoliksi kahteen eri ryhmään. Toisessa ryhmässä harjoiteltiin ryhmämuotoisesti tehtäväkeskeisillä harjoituksilla ja toisessa yksilöllisesti. Bergin tasapainotesti sekä kuuden minuutin kävelytesti suoritettiin harjoittelukauden alussa sekä lopussa. Eroavaisuuksia tutkittiin ensimmäisiin testauksiin ja toiseen ryhmään verraten. (Kim 2016.)

Kuuden viikon aikana harjoittelussa keskityttiin tehtäväkeskeiseen kiertoarjoitteluun, jonka liikkeisiin kuuluivat muun muassa pallon potkaisemista sekä erilaisten esteiden läpi kävelemistä. Tuloksista selvisi, että jokaisella kuntoutujalla harjoittelut tuottivat parempia tuloksia testeissä. Kuitenkin suurempia muutoksia Bergin tasapainotestistössä näkyi ryhmäterapiaan osallistuneesta ryhmästä verrattaessa yksilökuntoutujiin. Kuuden minuutin kävelytestitulokset olivat molemmilla kuntoutusryhmillä samankaltaisia. Tutkimuksen mukaan tehtäväkeskeisellä harjoittelulla on hyötyä kuntoutujien tasapainotuloksiin. (Kim 2016.)

4 TYMO-TERAPIALAUTA

TYMO-terapialauta (kuva 3) on nykyaikainen laite, joka mahdollistaa asiakkaan suorituksen mittaamista harjoittelussa. Laudan neljä painosensoria pystyvät mittaamaan suorituksesta jalan painamista ja painon keventämistä, painonsiirtoa sekä massan keskipistettä. TYMO-terapialauta mahdollistaa tarkempia tuloksia harjoittelutilanteista. Kuntoutuja voi harjoittelun aikana ja sen jälkeen analysoida fysioterapeutin kanssa suoriutumistaan audiovisuaalisesti TYMO-sovelluksen avustuksella. (Tyromotion s.a. 5–7.)



Kuva 3. TYMO-terapialauta (Röyskö 2021)

TYMO-terapialauta (kuva 3) on suunniteltu terapeuttiseen harjoitteluun, jossa tavoitteena on tasapainon kehittäminen tai jalkojen lihaksiston harjoittaminen. Erityisesti laitteen kehittäjät suosittelevat laitteen käyttöä neurologisille ja ortopedisille kuntoutujille sekä muille kuntoutujille, joilla on vaikeuksia ylläpitää ryhtiä ja tasapainoa. Useasti neurologiset sairaudet tuovat mukanaan oireita, jotka heikentävät tasapainoa ja pystyasennon ylläpitämistä. TYMO-terapialaudan ohjelmisto sisältää erilaisia pelejä, joissa kuntoutujan tulee audiovisuaalisesti seurata, mitä näytöllä tapahtuu, ja mukautua jalkojen painonsiirrolla pelin toimintoihin. TYMO-terapialauta sisältää myös ladattavan akun, jotta sen käyttö mahdollistettaisiin ilman johtoja. (Tyromotion s.a. 5–7.)

Turvallisuus on suuressa roolissa nykyajan teknologisessa kuntoutuksessa. Laitteita tulisi osata käyttää ja niiden turvallisuus varmistaa ennen käyttöä. TYMO-terapialaudan valmistajat toivovat laitteen käyttäjiltä ohjeiden lukemista

ennen harjoittelun aloittamista. Lupa TYMO-terapialautaharjoitteluun, kuten mihin tahansa muuhunkin uuteen harjoittelumenetelmään, tulisi varmistaa lääkäriltä, mikäli sitä olisi tarkoitus kokeilla harjoittelumuotona. Aluksi myös on tärkeää kokeilla laitetta turvallisissa olosuhteissa yhdessä terapeutin kanssa. Laudalla harjoittelu sisältää useita kontraindikaatioita, kuten akuutti kipu, tietyn oireen, esimerkiksi spastisuuden, lisääntyminen, vakava osteoporoosi, hallitsematon psyykkinen sairaus sekä korkeatasoinen ataksia. TYMO-terapialauta on turvallinen laite oikeissa olosuhteissa terapeutin seurassa. Siksi tulisi aina ensimmäisellä harjoittelukerralla kokeilla lautta fysioterapeutin avustamana, jotta välttyttäisiin kaatumisilta. (Tyromotion s.a. 7–9.)

Terapialaudalla harjoittelua voidaan myös vaikeuttaa tai helpottaa asiakkaan taitojen mukaisesti. TYMO-terapialaudan käyttösovelluksessa on useita eri pelejä, jotka haastavat asiakkaan tasapainoa. Pelit toimivat painonsiirtoreseptorien avulla, mikä tarkoittaa sitä, että lauta havaitsee reaaliaikaisesti laudan päällä seisovan ihmisen painonsiirron, joka näkyy näytöllä videopelissä. Painonsiirron laajuus myös valitaan ennen terapiaharjoittelua, jotta se sopisi asiakkaan taitotasoon ja haastaisi sopivasti kuntoutujaa. Peleissä on myös eri vaikeustasoja, jotka määrittelevät, kuinka nopeasti painoa tulisi siirtää. Harjoittelua voi myös vaikeuttaa harjoittelua haastavilla elementeillä (kuva 4), joilla pyritään luomaan epävakaa alusta laudalle. (Tyromotion s.a. 25–27.)



Kuva 4. Harjoittelua haastavat elementit (Röyskö 2021)

Laudan alle voidaan asentaa elementtejä (kuva 4), jotka aiheuttavat epävakaa alustan harjoittelulle. Suorakulmion muotoinen keinuva alusta mahdollis-

taa vain sivuttaissuuntaisen painonsiirron. Ympyränmuotoinen alusta mahdollistaa painon siirron sekä sivuttaissuunnassa että eteen-taakse-suunnassa. Alustan valinta riippuu pelin vaatimuksista sekä kuntoutujan taidoista.

TYMO-terapialautaa voidaan myös hyödyntää kuntouttamiseen asiakkaan kotona. Fysioterapeutti pystyy asentamaan laudan, 3D-kameran sekä tietokoneen kuntoutujalle kotiin ja ohjaamaan esimerkiksi työpaikaltaan tilannetta. Tämä tapahtuma ei vaadi kuntoutujalta teknistä osaamista tai tietotaitoa, sillä fysioterapeutti voi laittaa harjoituspelin valmiiksi työpaikaltaan internetin ja bluetoothin avulla. Kuntoutujan täytyy siis vain osata avata tietokone, jotta fysioterapeutti voi ottaa tietokoneen hallintaansa. Kotioloissa kuntouttaminen vaatii kuitenkin kuntoutujalta tietyn tason toimintakykyä, jotta harjoittelemineen olisi turvallista. Turvallisuusaspektia myös ylläpitää TYMO-pelien turvallisuus-toiminto. Mikäli TYMO havaitsee kuntoutujan liikkeissä vaaratilanteisiin johtavaa horjumista tai äärimmäisiä liikkeitä, se automaattisesti sammuttaa pelin. (Held ym. 2017.)

5 TASAPAINOHARJOITTELUN SOVELTAMINEN FYSIOTERAPIASSA

Tasapainoharjoittelussa tarkoituksena on ehkäistä kaatumisia ja niistä aiheutuvia vammoja tasapainoa ja lihasvoimaa lisäävien harjoitteiden avulla. Lihasvoimaharjoittelussa tulee erityisesti harjoitella maksimi- ja nopeusvoimaa lonkan lähentäjä- ja loitontajalihaksiin. Tasapainoharjoittelussa käytetään harjoitteita, jotka vaikeuttavat tasapainon hallintaa esimerkiksi pienentämällä tukipintaa. Myös painopisteen siirrot, esimerkiksi kurkotuksissa, sekä yläraajojen tuen vähentäminen ovat hyviä keinoja tasapainoharjoittelussa. Harjoitteita voi suorittaa paikallaan, liikkeessä tai muissa toiminnallisissa tehtävissä. Tasapainoharjoittelun voi kohdistaa esimerkiksi staattiseen tai dynaamiseen tasapainoon, reaktiiviseen tasapainoon tai sensorisen tiedon hyödyntämisen harjoitteisiin. (Kauranen 2017, 327.)

Staattista tasapainoa voidaan harjoitella asennolla, jossa kehon painoa joudutaan kannattelemaan painovoimaa vastaan. Tärkeää on painon jakautuminen molemmille jaloille, ja tasapainon parantuessa vaikeutta voidaan lisätä esimerkiksi tukipinnan pienentämisellä. Staattisen tasapainon harjoitteet voivat olla hyödyllisiä esimerkiksi aivoverenkiertohäiriön saaneelle kuntoutujalle, jolla

esiintyy neglet-oireyhtymää ja painon vieminen molemmille alaraajoille on vaikeaa. Dynaamista tasapainoa voidaan harjoitella lisäämällä eri liikesuuntien vaikutus tasapainon ylläpitoon. Tavoitteina ovat toiminnalliset harjoitteet, joissa tulee paljon kurotuksia, painonsiirtoja sekä liikesuunnanmuutoksia. Reaktiivisen tasapainon harjoittelun tarkoituksena on harjoitella tasapainon säilyttämistä yllättävässä tilanteessa. Siinä harjoitellaan eri tasapainonsäilyttämissstrategioiden vahvistamista terapeutin antaman, tasapainoa horjuttavan, ärsykkeen avulla. Erityisesti ikäihmisillä nämä kaatumista ehkäisevät reaktiot ovat heikentyneet. Harjoittelussa tärkeää on muistaa turvallinen ympäristö. Sensorisen informaation hyödyntämistä tasapainossa voidaan harjoitella esimerkiksi peittämällä silmät tai alustan muutoksilla. (Kauranen 2017, 327–329.)

5.1 Tasapainoharjoittelu ikäihmisillä

Ikäihmisillä kaatumiset ovat yleisin tapaturma, joka voi johtaa murtumiin tai vammoihin. Noin 90 % iäkkäiden lonkkamurtumista syntyvät kaatumisen seurauksena. Kaatumistapaturmat ovat myös yleisin kuolemaan johtava syy ikäihmisillä. Useasti kaatumiset vaativat sairaalahoitoa, ja sairaalahoitoa vaativien kaatumistapaturmien määrä on kasvanut viimeisen 30 vuoden ajalta noin kymmenkertaiseksi. Kaatumisen pelko tulee usein aiempien kaatumisten jälkeen. Kaatumispelko ei ole pahasta, ellei se rajoita toimintakykyä tai liikkumista. Iäkkäät naiset kokevat kaatumisen pelkoa enemmän kuin iäkkäät miehet. (Terveysverkko s.a.)

Iäkkäiden ihmisten kaatumisiin vaikuttavat ominaisuudet voidaan jakaa sisäisiin sekä ulkoisiin tekijöihin. Ulkoisiin tekijöihin kuuluvat muut henkilöt ja muu liikenne sekä ympäristö itsessään. Useasti ikäihmisten koteihin asennetaan tukikahvoja sekä kaiteita, jotta he pystyisivät toimimaan kotonaan itsenäisesti tuen avulla. Sisäisiin kaatumistekijöihin kuuluvat ikääntyessä tulevat muutokset ihmisen toimintakyvyssä sekä kehossa. Näihin sisäisiin kaatumistekijöihin kuuluvat tasapaino, näkökyky, lihasvoimat, lääkitys, alkoholin käyttö sekä tasapaino- ja liikeaisti. Tasapainoharjoittelulla voidaan vaikuttaa lihasvoiman heikkenemiseen sekä liikkumiseen. Tutkimukset toteavat, että lihasvoima- ja tasapainoharjoittelulla voidaan vähentää ikäihmisten kaatumisia noin 15–50 %. (Terveysverkko s.a.)

Teknologista tasapainoharjoittelua on tutkittu ikäihmisillä eri laitteilla. Duque ym. (2013) tutkivat pystyykö virtuaalitodellisuuden (BRU) avulla tapahtuvalla harjoittelulla kehittämään ikäihmisten tasapainoa sekä luoda harjoitusmahdollisuuksia. Tutkimukseen osallistui yli 65-vuotiaita tasapainon heikentymisestä kärsiviä kuntoutujia. Cho ym. (2014) tutkivat myös voiko virtuaalista todellisuutta hyödyntää ikäihmisten kuntoutuksessa, mutta he käyttivät Nintendo Wii-pelikonsolia ja siihen kuuluvaa pelilautaa kuntoutuksessa. Nintendo Wii:llä harjoitellessa kuntoutuja astuu laudan päälle ja samanaikaisesti näkee hahmonsansa liikkuvan näytöllä erilaisissa harjoittelupeleissä. Tutkimukseen osallistui 65–80-vuotiaita terveitä ikäihmisiä.

Tutkimuksessa on huomattavissa, että Nintendo Wii:llä kuntouttaminen on turvallista sekä monipuolista harjoittelua. Tulosten pohjalta voidaan nähdä kehitystä tasapainossa ja massakeskipisteen jakautumisessa. (Cho ym. 2014). Samankaltaisia positiivisia tuloksia näkyi Duque ym. (2013) tutkimuksessa, jossa ikääntyneet kuntoutujat harjoittelivat BRU-nimisellä virtuaalitodellisuuslaitteella. Tutkimuksessa selvisi, että kuntoutujien massakeskipiste pieneni ryhmällä, jossa harjoiteltiin BRU-laitteella. Tutkijat huomasivat myös, että kaatumismäärät ja kaatumisen pelko olivat laskeneet BRU-ryhmällä huomattavasti.

5.2 Tasapainoharjoittelu neurologisilla kuntoutujilla

Tasapainohäiriöiden aiheuttajiin kuuluvat neurologiset sairaudet, jotka vaurioittavat keskushermostoa, traumat sisäkorvaan tai päähän sekä erilaiset lääkykset. Pyörryttävä tunne tai vaikeus ylläpitää pystyasentoa voivat luoda vaikeuksia pysyä tasapainossa. Tasapainohäiriöiden aiheuttajia on satoja, ja kaikki häiriöt keskushermostossa voivat johtaa tasapainon horjumiseen. Myös näkökyvyn heikentyminen sekä asennon hahmottamisen vaikeus johtavat tasapainohäiriöihin. Neurologiset sairaudet kuten aivoverenkiertohäiriö sekä Parkinsonin tauti aiheuttavat usein tasapainohäiriöitä. (Beaumont s.a.)

Neurologisten sairauksien kuntoutuksen tavoitteena on paluu omaan arkeen ja mahdollisimman itsenäiseen toimintaan. Kuntoutus keskittyy siis kuntoutujan omien asettamiensa tavoitteiden saavuttamiseen ja toimintakyvyn palauttamiseen. Ajoittain liikkumisen apuvälineistä sekä kodin muutostöistä on apua,

jotta voidaan mahdollistaa kuntoutujan turvallinen liikkuminen kotona. Kuntoutuksen tulisi hoitaa sairautta ja sen tuomia oireita. Kommunikointia voidaan myös helpottaa apuvälineillä, mikäli se on tarpeen asiakkaan kuulo ja näkö huomioon ottaen. (Rinne 2006.)

Aivoverenkiertohäiriön (AVH) sairastaneille jää usein fyysisiä, psyykkisiä ja kognitiivisia häiriöitä toimintoihin, joita ihminen tarvitsee päivittäin. AVH:n tyyppisiin oireisiin kuuluu vastakkaisen puolen raajojen halvaantuminen, mutta lopullinen toimintakyky on aina yksilöllistä. Osalla sairastaneista halvaantumisoireet kestävät lopun elämän, kun taas joka neljäs sairastanut kuntoutuu oireettomaksi. Fyysisten oireiden lisäksi AVH:sta jää usein myös psyykkisiä oireita, kuten masennusta tai unohtelua. AVH-kuntoutujia tulisi siis pystyä motivoimaan harjoittelemaan mieluisilla harjoitteilla. Kuntouttamisella on suuri vaikutus AVH-oireiden hallintaan. Mitä nopeammin kuntoutus voidaan aloittaa, sitä tehokkaammin kuntoutuja pystyy kehittämään omaa toimintakykyään. Suurin osa kehityksestä tapahtuu noin kolmen kuukauden sisällä aivoverenkiertohäiriöstä. (Aivoliitto s.a.)

Chen ym. (2002) tutkimuksessa tutkittiin, mitä hyötyä tasapainoharjoittelusta on AVH:n sairastaneille hemipleegikoille. Held ym. (2017) tutkivat, voidaanko TYMO-terapialaudalla tuottaa intensiivistä itsenäistä harjoittelua kotioloissa AVH:n sairastaneille. Molemmissa tutkimuksissa harjoiteltiin tasapainoa haastavilla harjoitteilla eri teknologisisilla välineillä, jotka antavat audiovisuaalista palautetta harjoittelussa. Held ym. tutkimuksessa käytettiin TYMO-terapialautaa ja Chen ym. käyttivät SMART balance masteria.

Held ym. (2017) ja Chen ym. (2002) tutkimuksissa testaukset toteutettiin omilla teknologisisilla kuntoutuslaitteilla. Molemmissa tutkimuksissa tuloksina selvisi, että teknologisisilla laitteilla kuntoutuneilla tasapainotoiminnot ja pelien tulokset kehittyivät. Chen ym. tutkimuksessa selvisi myös, että kuntoutujien omatoimisuus kehittyi SMART balance masterilla harjoittelun tuloksena, kun taas Held ym. tutkimuksen harjoittelujakson jälkeisissä kyselyissä selvisi, että kuntoutujilla oli positiivisia ajatuksia laudan käytöstä ja he jatkaisivat mielellään harjoittelua.

CP-vamma johtuu aivoille tapahtuneesta pysyvästä vauriosta joko sikiöaikana tai varhaislapsuudessa. Vaurio sijaitsee liikettä, tasapainoa ja asentoa säätelevissä aivojen osissa. Vaurio aiheuttaa vaikeuksia tasapainon hallinnassa, asennon ylläpidossa, asentoon asettautumisessa ja tahdonalaisten liikkeiden suorittamisessa sekä lihasvoiman heikkoutta. Myös tarkoissa motorista kontrollia vaativissa liikkeissä voi olla vaikeuksia. Oireet voivat vaihdella vähäisestä toiminnanhäiriöstä vaikeaan vammaan. CP-vammaisilla kuntoutuksen tarve on koko elämän mittainen ja toteutus on moniammatillista, jotta toimintakykyä pystytään ylläpitämään. CP-vamma voi aiheuttaa myös puheentuoton vaikeuksia, aistien yli- tai aliherkkyyttä sekä näkövaikeuksia. (Suomen CP-liitto s.a.b; Suomen CP-liitto ry 2020.)

CP-vammaisella voi olla erilaisia toiminnanrajoitteita, esimerkiksi vaihtelevaa lihasjänteystä sekä koordinaatiokyvyn heikkouksia. Rajoitteet voivat esiintyä joko toisen puolen raajoissa tai olla molemmilla puolilla. Toimintarajoite voi esiintyä hemiplegiana, diplegiana tai tetraplegiana. Myös atetooasia ja ataksiaa esiintyy, mutta ne ovat harvinaisempia rajoitteita. CP-vammassa spastisuus on yleistä, jolloin lihasjänteistyden muutos on yhdessä tai useammassa raajassa. Hemiplegiassa lihasjänteisyys on toispuoleista, jolloin poikkeavuudet esiintyvät kehon toisella puolella. Diplegiassa toimintarajoite on alaraajoissa sekä usein myös osittain käsissä. Tetraplegiassa rajoitteet sijaitsevat sekä ylä- että alaraajoissa. Atetooosissa lihasjänteisyys on alhainen ja koordinaatiossa on vaikeuksia sekä lihaksissa jatkuvaa tahatonta liikettä. Ataksiassa motoriikka on häiriintynyt ja hallittu lihasliike ei onnistu. CP-vammassa tasapainovaikeudet johtuvat muun muassa spastisuudesta ja niveljäykistymisestä. (Suomen CP-liitto s.a.a; Suomen CP-liitto ry 2020.)

CP-vammaisten lasten tasapainoharjoittelua on tutkittu erilaisia tasapainolautoja hyödyntäen. Shumway-Cook ym. (2003) tutkivat tasapainoa massakeskipistettä ja painon hajontaa mittaavalla NeuroCom-painolautasysteemillä. Tutkimus toteutettiin kuukaudessa, jolloin tutkimukseen osallistujat harjoittelivat intensiivisesti NeuroCom:n välineillä, tavoitteena kehittyä tasapainoharjoituksissa sekä kävelyssä. Tarakci ym. (2013) puolestaan tutkivat Nintendo Wii -tasapainoharjoittelun vaikutuksia tasapainoon. Tasapainoa testattiin erilaisilla mittareilla ennen ja jälkeen harjoittelun. Mittareina käytettiin yhdellä jalalla seisomista, FRT-testiä (functional reach test), TUG-testiä (timed up and go test)

sekä kuuden minuutin kävelytestiä. Harjoittelu toteutui 12 viikon aikana, kaksi kertaa viikossa 40 minuuttia kerrallaan. Harjoitteina käytettiin neljää eri Nintendo Wii -tasapainopeliä, jotka olivat ”ski slalom”, ”soccer heading”, ”tilt table” ja ”walking a tightrope”.

Sekä Shumway-Cook ym. (2003) että Taracki ym. (2013) tutkimuksista saatiin positiivisia tuloksia tasapainon parantumisesta harjoittelun myötä. Shumway-Cook ym. tutkimuksessa selvisi, että aika, jonka kuntoutujat tarvitsivat tasapainonsa palauttamiseen, pieneni huomattavasti. Myös heidän massakeskialuensa pieneni, joten luonnollisesti heidän tasapainonsa kehittyi harjoittelussa. Taracki ym. tutkimuksesta ilmeni samankaltaisia tuloksia. Kaikilla käytetyillä mittareilla tulokset paranivat tilastollisesti merkittävästi.

Rajoitteina kummassakin tutkimuksessa nousi esille vertailuryhmän puuttuminen. Tulosten paremmuutta tavalliseen harjoitteluun verrattuna ei voida siis näiden tutkimusten perusteella osoittaa. Tutkimuksen tuloksista kuitenkin ilmenee, että Nintendo Wii -harjoittelu on turvallinen, mielekäs, sopiva ja tehokas tapa CP-vammaisen kuntoutujan staattisen tasapainon parantamiseen (Taracki ym. 2013). Molempien tutkimusten perusteella voidaan todeta, että tasapainolautaharjoittelulla voidaan mahdollisesti edistää CP-vammaisen lapsen tasapainoa ja sitä voidaan hyödyntää osana kuntoutusta positiivisten tulosten perusteella.

Parkinsonin tauti on etenevä neurologinen sairaus, jossa yhtenä oireena ovat tasapainovaikeudet. Muita oireita ovat muun muassa liikkeiden hitaus, lepopovina sekä lihasjäykkyys. Parkinsonin tautia aiheuttaa dopamiinin vähentyminen mustatumakkeissa. Sairauteen ei ole parannuskeinoja, mutta kuntoutuksen ja lääkehoidon avulla voidaan helpottaa oireita. Parkinsonin taudin oireet alkavat yleensä yhdestä raajasta ja etenevät siitä ensin saman puolen toiseen raajaan ja sitten vastakkaisiin raajoihin. Liikunta on Parkinsonin tautia sairastavalle henkilölle tärkeää, sekä liikkuvuus- ja voimaharjoittelun avulla voidaan parantaa toimintakykyä ja edistää päivittäisistä toimista selviytymistä. Parkinsonin tauti aiheuttaa noin 50 % tautia sairastaville enemmän kuin yhden kaatumisen vuodessa. Kuntoutuksen ja tasapainoharjoittelun avulla voidaan ehkäistä kaatumisia. Kaatumiset aiheutuvat tasapainon heikentymisestä, jäykistymisestä sekä säätelyjärjestelmien rappeutumisesta. Myös kaatumisen

pelko vaikuttaa kaatumisvaaran lisääntymiseen. (Parkinsonin tauti 2019; Parkinsoniliitto ry s.a.)

Pelillisistä harjoitteista tasapainolaudan avulla on saatu positiivisia vaikutuksia Parkinsonin tautia sairastavien tasapainoon. Sekä Mhatre ym. (2013) että Zalecki ym. (2013) tutkivat Nintendo Wii -tasapainolautaharjoittelun vaikutusta Parkinsonin tautia sairastavilla aikuisilla. Mhatre ym. tarkoituksena oli tarkastella harjoittelun vaikutusta kävelyyn ja tasapainoon, kun taas Zalecki ym. tarkastelivat visuaalisen palautteen merkitystä tasapainon harjoittamisessa. Molemmissa tutkimuksissa tulokset harjoittelun jälkeen olivat parantuneet käytetyillä mittareilla. Näiden tutkimusten pohjalta voidaan siis todeta, että tasapainolautaharjoittelusta on hyötyä Parkinson tautia sairastavien tasapainoon, ja tämän tyylinen harjoittelu toimii hyvänä tukena kuntoutuksessa.

Mhatre ym. (2013) tutkimus toteutettiin neljän kuukauden aikana. Mittareina käytettiin Bergin tasapainotestiä (BBS), dynaamisen kävelyn indeksiä (DGI) sekä Rombergin tasapainotestiä silmät auki ja kiinni (SRT). Harjoittelu toteutui kolme kertaa viikossa kahdeksan viikon ajan. Harjoittelukerroilla osallistujat harjoittelivat kolmen eri pelin avulla, jotka olivat ”marble tracking”, ”skiing” sekä ”bubble rafting”. Jokaista peliä pelattiin 10 minuuttia, jolloin harjoittelua kertyi 30 minuuttia kerralla.

Zalecki ym. (2013) tutkimuksessa harjoittelua oli kaksi kertaa päivässä, 20 minuuttia kerrallaan kuuden viikon ajan. Harjoittelu tapahtui kotioloissa ja osallistujat saivat ohjeistuksen siihen. Harjoitusohjelma piti sisällään 20 minuuttia harjoittelua Wii Fit -pelien avulla tasapainolautaa käyttäen sekä 20 minuuttia Wii Sports -pelejä. Wii Fit -peleinä olivat ”ski slalom” ja ”balance bubble” pelit, jotka harjoittivat seisomatasapainon hallintaa. Wii Sports -pelit harjoittivat notkeutta, ylä- ja alaraajojen voimaa, motorista koordinaatiota sekä tasapainoa. Mittareina tutkimuksessa käytettiin Bergin tasapainotestiä (BBS), POMA-testiä, TUG-testiä, STST-testiä sekä 10 metrin kävelytestiä.

5.3 Tasapainoharjoittelu tuki- ja liikuntaelinongelmissa

Liikkumiseen liittyy riski liikuntavammasta. Liikuntavammat jaetaan yleisesti äkillisiin vammoihin ja rasitusvammoihin. Nopeavauhtisissa lajeissa

tapaturmat syntyvät usein horjahtamisen tai kaatumisen seurauksena, kun taas kestävyys- ja tekniikkalajeissa rasitusvammat ovat yleisiä. Huono lihasvoima, liikkuvuus ja tasapaino lisäävät vammaariskiä. Niiden syntymistä voidaan kuitenkin ehkäistä. Liikehallinnan parantaminen ja monipuolinen liikkuminen vähentävät liikuntavammoja. Liikehallintaa voi parantaa kehittämällä jalkojen ja keskivartalon lihasvoimaa. Myös keuhonhallintaa on hyvä harjoitella. (Duodecim koulun terveystkirjasto 2016.)

Tasapainohäiriöiden aiheuttajia ovat nivelvammat alaraajoissa sekä tuki- ja liikuntaelinten toiminnan heikkous. Ihmisen tasapaino koostuu kehon eri toiminnoista, kuten aisteista ja lihasvoimasta. Kun yksi osa-alue ei toimi, tasapainohäiriöitä ilmenee. Tuki- ja liikuntaelinten toimintoja voidaan kuitenkin kehittää tasapainoharjoittelulla, jossa haastetaan kuntoutujan tasapainoa pienentämällä tukipinta-alaa tai ohjeistamalla liikkeitä. Huono tasapaino lisää kaatumisriskiä, joka voi johtaa uusiin vammoihin ja oireisiin. (Physio.co.uk s.a.)

Tasapainoharjoittelun vaikutusta tuki- ja liikuntaelinongelmissa on tutkittu erilaisin keinoin. Tehdyn tutkimuksen mukaan tasapainoharjoittelu paransi nilkkanivelen hallintaa sekä proprioseptiikka (Rossi ym. 1999).

Tasapainoharjoittelulla oli myös urheiluvammoja ehkäisevä vaikutus (Emery ym. 2005). Molempien tutkimuksien tulokset osittavat tasapainoharjoittelun hyödyn tuki- ja liikuntaelinongelmissa.

Rossi ym. (1999) tutkimukseen kuului Biodex stability -harjoittelu kolme kertaa viikossa neljän viikon ajan. Tutkimukseen osallistujat jaettiin testiryhmään ja kontrolliryhmään. Testiryhmässä oli henkilöitä, joilla oli ollut nilkkavamman. Kontrolliryhmässä oli henkilöitä, joilla ei ollut vammaa. Tutkimuksessa selvisi, että tasapainoharjoittelusta on hyötyä yhden jalan seisonta-asennon ylläpitämisessä sekä nilkkanivelen proprioseptiikan kehittämisessä. Harjoittelun hyöty oli huomattavaa, sillä molemmilla ryhmillä tasapainoindeksit olivat melkein identtiset harjoittelujakson jälkeen.

Emery ym. (2005) tutkimuksessa tutkittavat jaettiin kahteen ryhmään. Harjoitteluryhmässä harjoitettiin tasapainoa kotiohjelmalla käyttäen huojuntalautaa.

Ensin kuusi viikkoa päivittäin ja sitten kuusi kuukautta viikoittain. Kontrolliryhmälle ei järjestetty harjoittelua. Testeihin kuuluivat staattinen tasapainotesti silmät auki sekä suljettuna, vertikaalihyppytesti ja kanadalainen versio 20 metrin sukkulajuoksusta. Tuloksista selvisi, että sekä staattinen että dynaaminen tasapaino olivat kehittyneet huomattavasti enemmän harjoitteluryhmällä kuin kontrolliryhmällä. Loppujakson kuuden kuukauden ajan osallistujien tuli ilmoittaa, jos he kokivat loukkaantumisia. Kuuden kuukauden ajan jakson jälkeen tutkijat totesivat, että harjoitteluryhmä koki huomattavasti vähemmän loukkaantumisia ja vammoja kuin kontrolliryhmä. Tutkijat pohtivat, että tasapainoharjoittelulla ja urheiluvammojen määrällä on yhteys.

6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa opas TYMO-terapialaudan käytöstä ja kertoa tasapainoharjoittelusta sekä sen soveltamismahdollisuuksista erilaisilla kuntoutujilla. Opas on tarkoitettu Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Savonlinnan kampuksen opiskelijoiden ja opettajien käyttöön.

Tavoitteena on kehittää ja lisätä TYMO-terapialaudan käyttöä. Lisäksi pyritään mahdollistamaan, että jatkossa opiskelijat ja opettajat pystyvät hyödyntämään opasta opetuskäytössä. Selkeän käyttöoppaan avulla mahdollistetaan laadukasta harjoittelua erilaisille kuntoutujaryhmille.

7 TUOTEKEHITYSPROSESSI

Sosiaali- ja terveysalalla tuotteiden tulee olla inhimillisiä sekä niillä tulee edistää ihmisen hyvinvointia ja terveellisiä elämäntapoja. Jotta tuote olisi laadukas, tulisi sen olla täydennettävissä, hinnoiteltavissa sekä rajattavissa. Sosiaali- ja terveysalalla tuotettujen oppaiden tulee olla organisaation tavoitteiden mukaisia. Tärkeää terveysalan tuotekehityksessä on ottaa huomioon kohdeyhmä ja sen yksilölliset tarpeet. Kaikkein kilpailukykyisin tuote saadaan, kun tuote käy läpi jokaisen tuotekehitysprosessin vaiheen. (Jämsä & Manninen 2000, 13–16.)

Tuotekehitysprosessi alkaa kehittämistarpeiden tunnistamisvaiheella, jossa pyritään nimensä mukaisesti selvittämään, mitä tuotetta organisaatio tarvitsee

tai mitä tuotetta tulisi kehittää. Tämän vaiheen jälkeen siirrytään ideavaiheeseen, jolloin ideoidaan, minkälaista tuotetta aletaan toteuttaa ja miten. Ideointivaihetta seuraa luonnosteluvaihe, jolloin etsitään teoria- ja tutkimustietoa aiheesta. Pyritään valmistamaan tuote, joka tukee asiakkaan tai organisaation vaatimuksia. Seuraava vaihe on tuotteen kehittäminen, jolloin tuotetaan työpiirustus ja raakaversio toteutettavasta tuotteesta. Viimeisenä vaiheena on viimeistelyvaihe, jolloin tuotteesta hiotaan markkinointikelpoinen valmis versio. (Jämsä & Manninen 2000, 29–81.)

7.1 Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen

Sosiaali- ja terveysalalla tavallisiin käytäntöihin kuuluu palautteen saaminen tuotteista ja asiakastilanteista. Tämänlaisiin menetelmiin kuuluvat potilaskyselyt sekä asiakaspalautteet. Organisaatioiden lisäksi oppilaitoksissa järjestetään tutkimuksia, joiden kautta selviävät organisaatioiden kehitystarpeet sekä mahdolliset ongelmat. Päättävänä on palveluiden ja tuotteiden muokkaaminen siten, että ne olisivat asiakkaille luotettavia. Asiakkailla, yrityksen omistajilla ja työntekijöillä voi olla erilaisia kehittämistarpeita palvelulle, joten on tärkeää pohtia kaikkia näkökulmia palautteita arvioidessa. Kehittämistarpeiden löytäminen usein käynnistää tuotekehitysprosessin, mikä johtaa joko uuteen tuotteeseen tai kehittää jo olemassa olevaa tuotetta. (Jämsä & Manninen 2000, 29–33.)

Opinnäytetyön aiheita alettiin miettimään keväällä 2020. Kampuksen fysioterapian lehtoreilta tuli aihe-edotuksena tehdä opas johonkin toimintakykylaboratorion laitteista. TYMO-terapialaudan käyttöoppaan kehittäminen valittiin tämän opinnäytetyön aiheeksi, koska teknologian käyttö kuntoutuksessa on mielenkiintoista. Laite on myös mielenkiintoisin ja tutuin kaikista vaihtoehdoista. Toimeksiantajan toiveesta tuotetaan käyttöohjeet TYMO-terapialaudaan, koska kampuksella ei vielä ole tehty selkeitä ohjeita terapialaudalle tai kerrottu sen soveltamismahdollisuuksista. Kun kehittämistarpeet olivat selvillä, opinnäytetyön sekä tuotettavan oppaan ideointi aloitettiin.

7.2 Ideavaihe

Ideoiden suunnitteluun päästään silloin, kun kehittämistarpeet on havaittu. Ideointivaiheessa pyritään keksimään ratkaisuja ilmeentyviin ongelmiin. Luova

ajattelu on hyödyksi tässä vaiheessa, sillä usein ongelman ratkaisuun löytyy monta lähestymistapaa. Ideoiden suunnittelussa tulisi löytää yhteinen sävel asiakkaiden palautteiden ja työntekijöiden mielipiteiden välillä, jotta tuotteesta tulisi mahdollisimman hyvä ja se palvelisi mahdollisimman montaa sen käyttäjää. (Jämsä & Manninen 2000, 35–41.)

Tässä opinnäytetyössä työstäminen aloitettiin ideapaperin luonnostelulla ja miettimällä opinnäytetyön tarkoitusta ja tavoitetta. Valmis ideapaperi esitettiin 2020 kesällä, joka hyväksyttiin elokuussa 2020. Hyväksymisen jälkeen aloitettiin etsimään tutkimustietoa sekä etsittiin tietoa aiheesta kirjallisuudesta. Aluksi ajatuksena oli keskittyä neurologisiin kuntoutujiin ja tuottaa opas, jossa kerrotaan tasapainoharjoittelun soveltamismahdollisuuksista neurologisilla kuntoutujilla. Toimeksiantajan kanssa käytiin keskustelua heidän toiveistaan ja he toivoivat opinnäytetyön käsittelevän tasapainoharjoittelua useilla eri kuntoutujaryhmillä. Tämän perusteella oppaassa käsitellään erilaisia kuntoutujaryhmiä, joiden kanssa terapialautaa voi käyttää, sekä kerrotaan laitteen käytöstä. Kuntoutujaryhmiksi valikoituivat neurologiset kuntoutujat, ikäihmiset sekä tuki- ja liikuntaelin kuntoutujat.

Tarkoituksena on pitää opas sopivan mittaisena useista kuntoutujaryhmistä huolimatta. Opas pyritään toteuttamaan tiiviiksi, noin 10 sivun kokonaisuudeksi, joka on mahdollista tulostaa paperiversioksi. Tarkoituksena on luoda mahdollisimman yksityiskohtaiset, mutta samalla selkeät ohjeet laudalle, mikä mahdollistaa kaikkien käyttäjien oikeaoppisen harjoittelun. Lisäksi oppaassa kerrotaan edellä mainittujen kuntoutujaryhmien tasapainoharjoittelusta.

7.3 Luonnosteluvaihe

Ideointivaiheen jälkeen alkaa tuotteen tai palvelun luonnosteleminen. Tuotekehityksen luonnosteleminen voidaan jakaa useaan osa-alueeseen, jotka kuuluvat täytyä, jotta voidaan turvata palvelun laatu. Osa-alueisiin kuuluu tavallisia kysymyksiä, kuten mikä on tuotteen asiasisältö ja paljon se kustantaa. Tuotteen luonnostelussa on myös hyvä saada asiantuntijoilta lisätietoa. Asiasisältö tulee olla tutkittua tietoa. Luonnosteluvaiheessa myös pyritään luomaan tuote, joka tukee asiakkaan vaatimuksia ja tarpeita. (Jämsä & Manninen 2000, 43–45.)

Idean luonnostamisen jälkeen, aloitetaan kiteyttämään saaduista ideoista tuotetta tai palvelua. Palvelukonsepti luo pohjan kaikille tuotteistamisvaiheille. Siinä tulee lukea, mitä asiakas vaatii ja mitä organisaatio tarjoaa. Konsepti kuvaa kokonaistyötämme ja vastaa kysymyksiin kenelle, milloin ja mitä tuotamme. Hahmottamisessa auttaa asiakkaan palvelupolku. Se alkaa asiakkaan ja organisaation yhteydenotosta, miten asiakas saa tietää tuotteesta, ja miten hän päätyy lopulta käyttämään tuotetta. Palvelupolkua työstäessä voi visualisoida ja kuvailla tilanteita yksityiskohtaisesti, jotta lopullinen tuote on hyvä ja tarpeeksi yksinkertainen. (Hiltunen 2017, 12–15.)

Aineisto mitä käytettiin opinnäytetyössä, on tarkkaan valittua ja harkittua tietoa. Työssä pyritään käyttämään alkuperäislähteitä sekä tutkimuksia, jotka soveltuvat opinnäytetyöhön. Tutkimuksia haettiin useista hakusovelluksista eri hakusanoilla, mikä mahdollistaa parhaimpien aineistojen löytämisen. Käytetyt tietokantoja olivat muun muassa Pubmed, Sciencedirect & Google scholar. Hakusanoina on käytetty ”balanceboard”, ”balance control”, ”virtual reality”, ”technology”, ”rehabilitation”. Näiden hakusanojen avulla tietokannat ehdottivat samankaltaisia tutkimuksia. Tutkimukset on koottu kirjallisuuskatsaukseen, joka löytyy opinnäytetyön lopusta (liite 1). TYMO-terapialaudasta oli itsestään vaikea löytää tutkimuksia, joten laitoimme sähköpostiviestiä Tyromotion-terapialaudan valmistajalle, joka vastasi viestiin muutamalla hyvällä lähteellä, joita voidaan käyttää opinnäytetyössä. Xamkin (s.a.) tiedonhankintaoppaassa kerrotaan millaisia tutkimuksia tulisi käyttää, ja mitkä olisivat luotettavimpia aineistoja. Samankaltaisia lähteitä on valittu tähän opinnäytetyöhön.

Työssä pyrittiin hyödyntämään tuoreita tutkimuksia. Joitakin vanhempia tutkimuksia on myös käytetty, mutta niiden koettiin olevan tuloksiltaan luotettavia. Työ on toteutettu toimeksiantajan toiveita noudattaen. Tutkimukset luovat pohjan tasapainoharjoittelun soveltamisesta opinnäytetyöhön sekä oppaan ohjeistuksille. TYMO-terapialaudan vaikutuksista on vasta vähän tutkimuksia tai ne ovat vielä kesken, joten työssä on hyödynnetty myös muilla laitteilla, kuten Nintendo Wii -tasapainolaudalla, tehtyjä tutkimuksia.

7.4 Tuotteen kehittäminen

Kehittelyvaihe alkaa työpiirustuksella, missä luonnostelman mukaisesti pyritään kehittämään luonnoksia tuotteeksi. Tässä vaiheessa aloitetaan jäsentelemään tuotteen varsinaisia asiatietoja, ja mitä tuotteen sisältöön tarvitaan. (Jämsä & Manninen 2000, 54–55.) Painotuotteen, kuten käyttöoppaan tuotekehityksessä vasta viimeistelyvaiheessa tehdään lopulliset valinnat liittyen tuotteen ulkoasuun ja sisältöön. Tekstin tulee olla selkeää, jotta asiakas voi käyttää tuotetta itsenäisesti ilman apua. (Jämsä & Manninen 2000, 56–57.)

Opas työstettiin Microsoft Word -sovelluksella Xamkin pitkän tehtävän mallipohjalle. Siihen sisältyy kansilehden lisäksi sisällysluettelo, jonka avulla käyttäjät löytävät helposti tarvittavat ohjeistukset laudan käyttöön. Kansilehteen tulee otsikon lisäksi kuva TYMO-terapialaudasta. Opas alkaa alkusanoilla. Lisäksi siinä kerrotaan tasapainosta ja sen harjoittamisesta, TYMO-terapialaudasta sekä sen käytöstä erilaisilla kuntoutujaryhmillä. Tutkitun tiedon ja harjoitteluehdotuksien jälkeen oppaassa käydään läpi harjoitteluun kuuluva laitteisto sekä käytön ohjeistus. Käytön ohjeistuksessa kerrotaan asiakastietojen täyttämistä, laitteen valmistelusta sekä käytettävistä arviointivälineistä ja terapiaohjelmista. Lisäksi lopussa avataan erilaisia peliesimerkkejä ja oppaan viimeiselle sivulle tulee lähdeluettelo.

Käyttöohjeistuksissa käytetään itse otettuja kuvia ja TYMO-sovelluksesta otettuja näyttökuvia sekä yksinkertaisia värikoodeja, jotta käyttäjät löytävät oikeat painikkeet helposti. Käyttöoppaan teksti on sujuvaa ja helppolukuista sekä asiat pyritään kertomaan mahdollisimman yksinkertaisesti. Kokonaispituudeksi oppaalle tulee noin 15 sivua, sisältäen kansilehden sekä sisällys- ja lähdeluettelon. Kun ensimmäinen versio oppaasta oli valmis, opas lähetettiin toimeksiantajille, jotka kertoivat omia korjausehdotuksiaan.

7.5 Tuotteen viimeistely

Tuotekehittelyn jokaisessa vaiheessa tulisi pyrkiä testaamaan tuotetta, jotta koko tuotekehitysmatkan varrelta saataisiin rakentavaa palautetta. Paranneltavaa tuotetta voidaan verrata sen edeltäjään tai vastaavaan tuotteeseen, milloin erot ja kehittämistarpeet tulevat vahvasti esille. Koekäyttö tulisi olla osa viimeistelyvaihetta, jotta saadaan todentuntuinen käsitys siitä, onko tuotteesta

hyötyä asiakkaille ja pystyvätkö he käyttämään sitä itsenäisesti. Viimeistelyvaiheessa tuotteesta hiotaan valmisversio ja keskitytään tuotteen asiakaslähtöisyyteen. Viimeistelyvaiheeseen kuuluvat myös tuotteen jakelun ja markkinoinnin suunnittelu. (Jämsä & Manninen 2000, 80–81.)

Palvelun testaaminen luo alustavasta ideasta tuotteen, jota asiakkaat tarvitsevat. Tuotetta tulisi kokeilla henkilöillä, keille palvelua tuotetaan. Tuote kannattaa jo ideointivaiheessa tuoda asiakkaille ilmi, jotta voidaan alusta alkaen saada kehittävää palautetta tuotteesta. Palautteen vastaanotossa tulee huomioida kaikki saatu kritiikki ja mahdollisesti muuttaa tuotetta paremmaksi ja käytännöllisemmäksi. Asiakaslähtöisyys on suuressa roolissa palvelun testauksessa. Myös palvelun tuottajien tulisi tarkastella tuotettaan kriittisesti koko tuoteistamisen ajan, jotta tuotteesta tulisi mahdollisimman hyvä sen käyttöönottovaiheessa. (Hiltunen 2017, 20–21.)

Viimeistelyvaihe alkoi yhdessä käyttöoppaan läpikäynnillä. Siinä vaiheessa, kun oppaan ensimmäinen versio oli valmis, se lähetettiin toimeksiantajille sekä opponenteille kommentoitavaksi. Ensimmäisten korjausehdotuksien jälkeen opas testattiin kohderyhmään kuuluvalla henkilöllä. Testaajana toimi Savonlinnan kampuksen fysioterapeuttiopiskelija. Häneltä saatiin palautetta oppaan toimivuudesta käytännössä. Palautetta annettiin kasvotusten sekä sähköpostin välityksellä. Opas viimeisteltiin lopulliseen muotoonsa palautteen ja korjausehdotuksien perusteella. Palautteen lisäksi oppaaseen tehtiin pieniä muutoksia myös oman arvioinnin jälkeen.

Toimeksiantajilta saatiin monipuolisesti palautetta. Pienet kirjoitusvirheet, kuten pilkkuvirheet ja yhdyssanavirheet, nousivat kommentteissa esille. Otsikko ”Käyttö erilaisilla kuntoutujaryhmillä” toivottiin vaihtamaan muotoon ”TYMO-terapialaudan käyttö erilaisilla kuntoutujaryhmillä”. Toimeksiantajat myös ehdottivat oppaan selkeyden puolesta, että pääkappaleet siirrettäisiin alkamaan aina omalta sivulta. Alkuperäisessä työssä sovelluksen käytön opastukseen kuuluivat värikoodit, joissa eriväriset ympyrät opastivat käyttäjälle, mistä tulee painaa eri tilanteissa. Toimeksiantajat ehdottivat, että värikoodit muutettaisiin yksiväriseksi, jotta lukeminen ei olisi liian haastavaa. Useita erivärejä voi olla vaikea hahmottaa. Toimeksiantajat myös toivoivat oppaan perälle loppusanat

ja lähdetiedon opinnäytetyöstä. Lopulliseen työhön toteutettiin toimeksiantajien toiveet. Toimeksiantajien mielestä käyttöoppaan kuvat olivat hyviä sekä opastusten numerointi toimiva ratkaisu. Lopullista TYMO-käyttöopasta toimeksiantajat kommentoivat hienoksi ja selkeäksi.

Opponenttien kommentit saatiin sähköpostin välityksellä. Heidän pohdintansa keskittyi kielioppiin ja oikeinkirjoitukseen. Useita kirjoitusvirheitä vielä löytyi, sekä opponenttien mielestä muutamat lauserakenteet olivat epäselkeitä. Kirjoitusvirheet korjattiin ja lauseita selkeytettiin. Muutamia sanavalintoja muutettiin, esimerkiksi ”jalat” vaihdettiin sanaan ”jalkaterät” ja ”ei ole väliä” muutettiin muotoon ”ei ole merkitystä”. Myös lauserakenteita vaihdettiin selkeämmiksi, esimerkiksi ”harjoitteissa siirytään eteenpäin” muuttui ”vaikeampiin harjoitteisiin siirytään” ja ”neurologisia oireita sairastavan kuntoutukseen kuuluvat” muutettiin muotoon ”neurologisten sairauksien kuntoutuksen tavoitteena”. He ehdottivat muutosta kappaleen 7 otsikkoon, joka on ”Pelien esimerkkejä ja laitteen valmistelu”. Ehdotuksena oli muuttaa otsikko muotoon ”Esimerkkejä peleistä ja laitteen valmistelu”. Heille lähetetyssä versiossa kuvat eivät olleet tarkkoja, joten he kommentoivat kuvien laatua ja pohtivat, ovatko kuvat valmiissa työssä tarkempia ja helppolukuisempia. Yleisesti opponentit kommentoivat opasta selkeäksi ja tiiviiksi kokonaisuudeksi sekä hyvin ymmärrettäväksi. He pitivät opasta myös hyvin tehtynä.

Oppaan testauksen yhteydessä saatiin palautetta tekstin ja kuvien asettelusta. Joissain kohdissa oli haasteellista ymmärtää, mikä teksti liittyy mihinkin kuvaan. Nämä kohdat korjattiin oppaaseen paremmin ymmärrettävään muotoon. Säättöasetuksista kerrottaessa vaihdettiin ”oma painonsiirron säätöalue” muotoon ”asiakkaan painonsiirron säätöalue”, joka kuvaa paremmin kenen mukaan asetukset tehdään. Lisäksi oppaassa tarkennettiin säätöalueen merkitystä pelillisten harjoitteiden kannalta. Oppaaseen lisättiin myös ohjeistus siitä, millä nimellä TYMO-käyttösovellus löytyy tietokoneelta. Pieniä muodollisia ja käyttöä selkeyttäviä korjauksia lukuun ottamatta opas todettiin testauksessa toimivaksi ja selkeäksi kokonaisuudeksi.

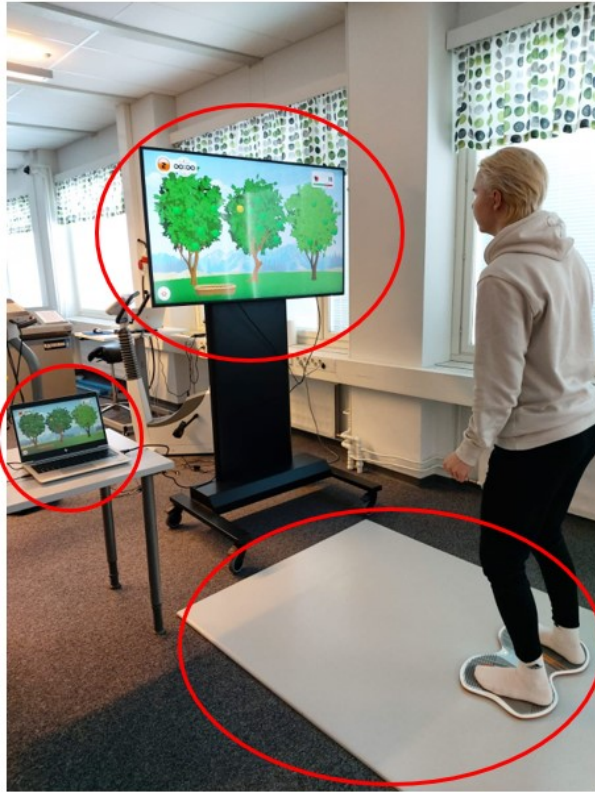
8 VALMIS OPAS

Opas tuotettiin helpottamaan ja ohjeistamaan TYMO-terapialaudan käyttöä. Valmiin oppaan pituudeksi tuli lopulta 17 sivua sisältäen kansilehden sekä sisällys- ja lähdeluettelon. Oppaan alussa, sisällysluettelon jälkeen, on alkusanat, jotka on tarkoitettu oppaan käyttäjälle kertomaan oppaan tarkoituksesta. Myös loppuun, ennen lähdeluetteloa, kirjoitettiin loppusanat lopettamaan opas. Oppaan sisältö koostuu teorian tiedosta ja TYMO-terapialaudan käytön ohjeistuksesta.

Teoriatieto aiheesta on oppaassa sivuilla 4–6. Teksti on jaettu kolmeen pääkappaleeseen, joissa kerrotaan tasapainosta ja tasapainoharjoittelusta, TYMO-terapialaudasta sekä TYMO-terapialaudan käytöstä erilaisilla kuntoutujaryhmillä. Eri kuntoutujaryhmät on jaettu kolmeen pääryhmään, jotka ovat ikäihmiset, neurologiset kuntoutujat sekä kuntoutujat, joilla on tuki- ja liikuntaelinongelmia. Jokaisen ryhmän kohdalla kerrotaan, miksi tasapainoharjoittelu on kyseiselle ryhmälle tärkeää tai mitä hyötyä siitä on. Kuntoutujaryhmittäin kerrotaan myös, miten heidän kanssaan voi käyttää TYMO-terapialautaa ja mitä asioita on hyvä huomioida harjoittelussa.

Varsinainen käyttöopas on sivuilla 7–15. Ohjeistus koostuu kolmesta pääotsikosta, jotka ovat laitteisto, TYMO-terapialaudan käytön ohjeistus (kuva 5) sekä laitteen valmistelu peliin ja pelien esimerkkejä. Laitteisto-otsikon alla esitellään harjoitteluun kuuluvat välineet. TYMO-terapialaudan käytön ohjeistus on jaettu vielä erillisiin alaotsikoihin, joissa kerrotaan muun muassa asiakkaan valinnasta, käytettävistä arviointivälineistä sekä terapiaohjelmista. Laitteen valmistelussa peliin ja pelien esimerkeissä (kuva 7) on kerrottu, kuinka laite valmistellaan ennen peliä sekä avattu jokaisesta pelien kategorioista yksi peliesimerkki, josta kerrotaan tarkemmin.

6 TYMO-TERAPIALAUDAN KÄYTÖN OHJEISTUS



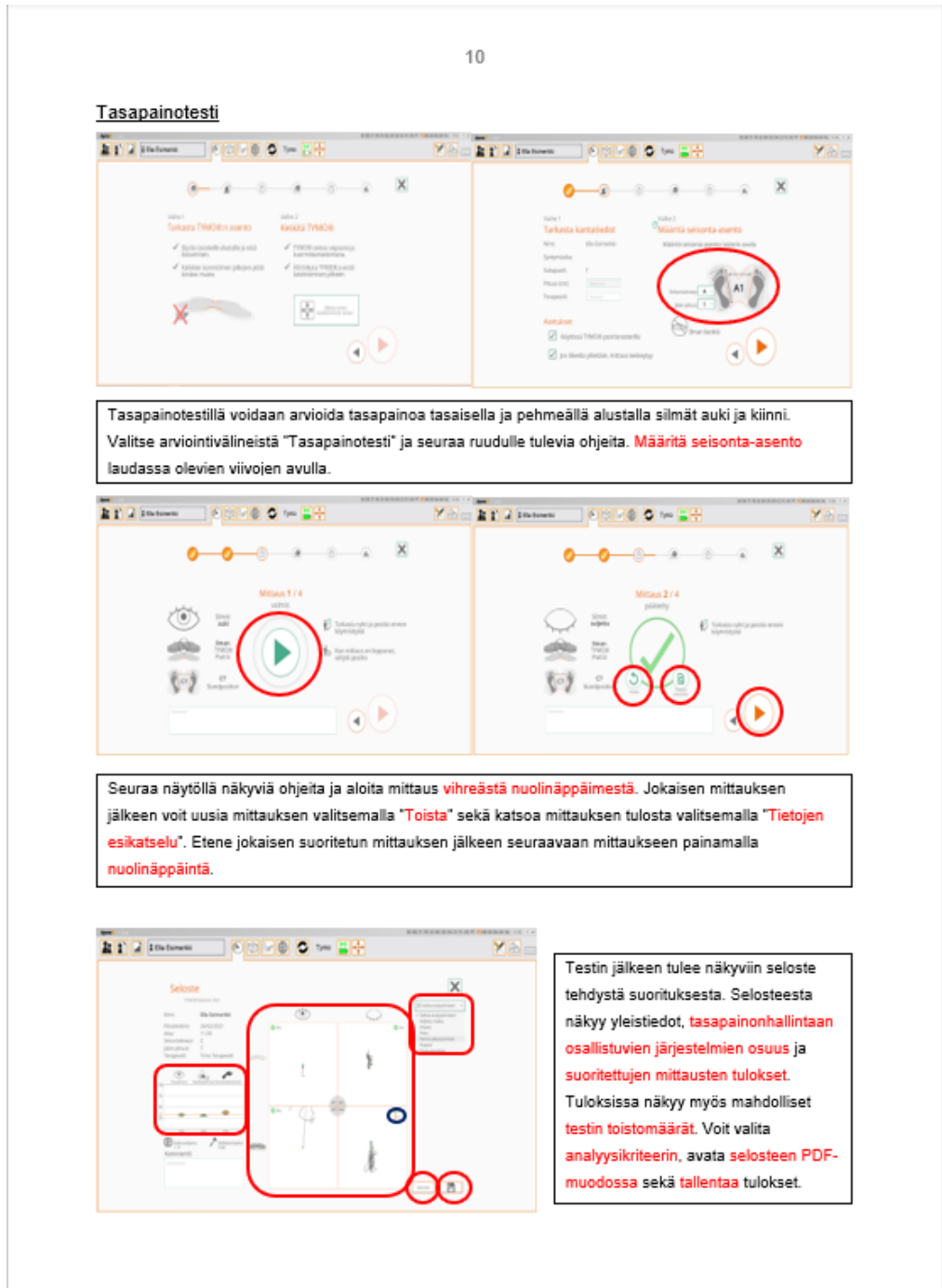
TYMO-terapialautaa käyttäessä tulee ottaa huomioon kuntoutujan turvallisuus. Harjoittelu vaatii tilaa, joten terapeutin tulisi järjestää tilaa liikutella käsiä ja vartaloa terapialaudan päällä. Terapeutin tulee olla lähellä kuntoutujaa kaatumistilanteiden varalta.

Terapialaudan toimiminen vaatii myös **tasaisen alustan**, jotta laite hahmottaa tasapainoalueet tarkasti. Terapialaudan päällä harjoitellaan ilman kenkiä.

Terapeutin tulee myös pitää huolta, että kuntoutuja näkee ja kuulee harjoitukset, jotta saataisiin mahdollisimman paljon hyötyä audiovisuaalisesti harjoittelusta.

Harjoittelussa voidaan käyttää **tietokoneen ruutua** tai suurempaa **näyttöä**.

Kuva 5. TYMO-terapialaudan käytön ohjeistus (Rannila 2021)

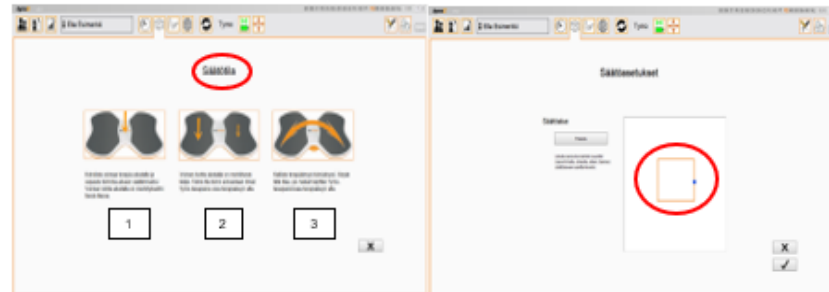


Kuva 6. Tasapainotesti (Rannila 2021)

Kuvassa 5 näkyy TYMO-terapialaudan yleistä ohjeistusta sekä huomioitavia asioita. Kuva on otettu oppaasta ja tiedot löytyvät oppaan sivulta kuusi. Kuvassa 6 näkyvä tasapainotesti on yksi TYMO-terapialaudalla käytettävistä arviointivälineistä. Erilaiset arviointivälineet löytyvät oppaasta esittelyineen alaotsikon 6.3 alta. Arviointivälineistä kerrotaan oppaan sivuilla 9–12.

7 LAITTEEN VALMISTELU PELIIN JA PELIEN ESIMERKKEJÄ

Ennen harjoituspelejä tulee valita **säätötila**. Säätötila 1 valitaan, kun halutaan mihin tahansa laudan päälle kohdistetulla painolla ohjata peliä. Säätötila 2 valitaan, kun peliä halutaan ohjata erisuuntaisella painonsiirrolla. Säätötila 3 valitaan, kun laudan alle asetetaan jokin harjoittelua haastava elementti. Säätöasetuksista asetetaan asiakkaan painonsiirron **säätöalue**. Alue kasvaa siirtelemällä painoa terapialaudan päällä eri suuntiin. Mitä isompi alue, sitä enemmän liikettä harjoitteet vaativat. Peli ei vaadi enempää kuin asiakas kykenee painoa siirtämään.



Pelikohtaisista asetuksista voi valita **vaikeustason, säätöalueen käyttöprosentin** sekä **painonsiirrosta aiheutuvan liikkeen suunnan**. Harjoitus alkaa **Play-painikkeella**. Harjoittelu päättyy tietyn ajan kuluessa tai **Stop-painikkeella**. Peliin saa tauolle **Pause-painikkeella**.

Omenaviljelijä



Omenaviljelijä on esimerkki 1D tarkkuuspeleistä. Pelissä on tarkoituksena sivuttaissuuntaisella painonsiirrolla liikuttaa koria putoavien omenoiden alle. Omenat muuttuvat punaisiksi, kun ne ovat valmiina putoamaan.

Kuva 7. Ohjeistus laitteen valmistelusta ja peliesimerkki (Rannila 2021)

Käyttöoppaassa on käytetty punaisia ympyröitä hahmottamaan tiettyjä painikkeita sovelluksessa sekä esineitä kuvissa. Kun tekstissä esiintyy punaisella fontilla ydinsanoja, samat painikkeet on merkitty kuvaan punaisilla ympyröillä. Esimerkkejä näkyy kuvassa 5, joka on suoraan otettu käyttöoppaasta. Käyttöoppaan kuvat havainnollistavat TYMO-sovelluksessa tapahtuvia asioita ja tekstiruudut selittävät toiminnan.

9 POHDINTA

Valitsimme opinnäytetyömme aiheeksi tasapainoharjoittelun TYMO-terapialaudalla, koska laite vaikutti mielenkiintoiselta ja halusimme perehtyä siihen paremmin. Kampuksemme tarvitsi ohjeen kyseiselle laitteelle, joten oppaan tuottaminen oli ajankohtaista sekä tarpeellista. TYMO-terapialauta ei ollut ennestään kovin tuttu, joten sen käyttöön täytyi perehtyä hyvin. Yhdessä työskentely onnistui hyvin ja saimme sovitettua aikataulumme sujuvasti työn tekemiseen. Vaikka olimme eri paikkakunnilla, työskentely yhdessä onnistui ongelmitta.

Aiheen rajaus oli alkuun haastavaa. Alkuvaiheen rajaus neurologisiin kuntoutujiin vaihtui toimeksiantajien toiveesta käsittelemään muitakin kuntoutujaryhmiä. Päätimme, että aihe tulisi rajata kampuksen asiakaskunnan mukaan, ja päädyimme siis keskittymään yleisesti tasapainoharjoitteluun. Kun saimme aiheen rajattua toimeksiantajien kanssa, tutkitun tiedon etsiminen oli helpompaa ja sujuvampaa. Päätymisen tasapainoharjoittelun soveltamiseen yleisesti fysioterapiassa oli loogisin ratkaisu, ja se miellytti molempia osapuolia. Aiheen rajaus tuntui aluksi laajalta, ja piti miettiä tarkkaan, mistä asioista kirjoittaa, jotta oleelliset asiat tulevat ilmi selkeästi, mutta työ ei paisu liian suureksi.

Työn tekeminen alkoi teoreettisen viitekehyksen kokoamisella. Työssä käymme läpi tasapainoa ja sen säätelyyn vaikuttavia asioita. Kerromme myös tasapainoharjoittelusta ja teknologiasta harjoittelun tukena. Näihin aiheisiin tietoa löytyi kattavasti. Tasapainoharjoittelun soveltaminen fysioterapiassa on yhtenä laajana aihealueena työssämme. Tähän valitsimme kolme eri kuntoutujaryhmää, jotka ovat ikäihmiset, neurologiset kuntoutujat sekä kuntoutujat, joilla on tuki- ja liikuntaelinongelmia. Näiden ryhmien pohjalta kokosimme myös oppaaseen soveltamismahdollisuuksia.

Eri kuntoutujaryhmistä kerrottaessa haasteeksi muodostui löytää tutkimuksia, joissa on käytetty tasapainolautaa tai teknologiaa, joita pystymme hyödyntämään omassa työssämme. Varsinkin joistakin aiheista, kuten tuki- ja liikuntaelinongelmista, oli vaikea löytää tuoretta tietoa, joka sopisi meidän työhömme. Myös tiedon etsiminen TYMO-terapialaudan osalta osoittautui melko haasteelliseksi. Laudasta ei löytynyt paljoa tietoa tai siihen perustuvia tutkimuksia,

koska se on laitteena vielä melko uusi. Onneksi pystyimme kuitenkin hyödyntämään samantyylistä teknologiaa työssämme ja käyttämään muilla tasapainolaudoilla tehtyjä tutkimuksia, jotka toimivat samalla periaatteella.

Oppaan ideoiminen ja työstäminen kulki mukana koko opinnäytetyöprosessin ajan. Aihe-ehdotuksen saamisen, ideoinnin ja luonnostelun jälkeen pääsimme työstämään opasta. Aloitimme työstämisen laitteeseen perehtymällä sekä opettelemalla sen käyttöä. Oppaan tuottamisessa ja viimeistelyssä saimme hyviä neuvoja ja vinkkejä ohjaajilta, opponenteilta sekä tuotteen testaajalta, joiden avulla pystyimme luomaan toimivan ja selkeän oppaan. Haasteena tässä vaiheessa oli vallitseva pandemia-aika, jolloin kampus oli kiinni. Onneksi saimme kuitenkin sovittua niin, että pääsimme harjoittelemaan TYMO-laitteen käyttöä ja tekemään opasta, jolloin työn valmistuminen ei viivästynyt.

Kaiken kaikkiaan koko opinnäytetyöprosessin aikana saatu ohjaus ja palaute auttoivat pääsemään työssä eteenpäin ja hiomaan työstä laadukkaan sekä toimeksiantajien toiveita vastaavan työn. Aikaa työn työstämiseen oli varattu riittävästi, joten ei tarvinnut tehdä työtä kiireessä, jolloin laatu olisi voinut kärsiä. Myös yhteistyö ohjaajien kanssa sujui hyvin, ja saimme heiltä tarvittavan avun. Meidän tilanteessamme ohjaajamme toimivat myös toimeksiantajinamme, minkä koimme osaltaan helpottavan työmme tekemistä, kun tärkeät ohjeet ja toiveet tulivat samasta paikasta.

Opinnäytetyön työstäminen opetti meitä paljon. Opimme käyttämään TYMO-terapialautaa sujuvasti ja pääsimme syventymään sen tuomiin hyötyihin. Saimme syvennettyä tietoa myös muista työssämme käsiteltävistä aiheista, kuten tasapainosta ja teknologiasta. Kehityimme tutkitun tiedon analysoinnissa useiden tutkimusten läpikäymisen pohjalta. Olemme nyt kriittisempiä tutkimuksia tarkastellessamme ja pystymme valitsemaan parhaimmat lähdetiedot, joita tulemme käyttämään tulevaisuudessa. Opimme myös kommunikoimaan ja työstämään isompaa projektia yhdessä työparina. Yhdessä työskentelyn taito tulee varmasti hyödyksi tulevaisuudessa työtehtävissämme, koska nykypäivän terveysalalla moniammatillisuus on suuressa osassa.

9.1 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyön aineistoa ja toisten tekstiä käytettäessä tulee kiinnittää huomiota tekijänoikeuslakiin, ja käyttämiin lähteisiin tulee viitata asianmukaisesti hyvää tutkimustapaa noudattaen. Opinnäytetöiden tulee mennä läpi plagiaatintunnistusjärjestelmästä, ennen kuin viimeisteltyä versiota voi lähettää arvioijille. Plagiaatintunnistusjärjestelmää voi käyttää myös opiskelijoita ohjattaessa hyvään lähdeviitteiden käyttöön. Ennen opinnäytetyön aloittamista tulee myös varmistaa, että opiskelijalla on riittävä osaaminen ja perehtyminen aiheeseen ja opinnäytetyön tekoon. Opinnäytetyön tekoon kuuluu myös sen mukainen ohjaus opettajilta. Laadukas ohjaus takaa laadukkaasti opinnäytetyön lopputuloksen ja tukee opiskelijoiden motivaatiota. (Arene ry. 2020, 6–7, 12, 16–17.)

Opinnäytetyötä tehdessä tulee noudattaa rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta. Opinnäytetyön toteutus tulee olla etukäteen suunniteltu ja tarvittavat luvat haettu ennen työn toteuttamista. Hyvän tieteellisen käytännön noudattaminen on opinnäytetyön tekijän vastuulla. Hyvän tieteellisen käytännön loukkauksiin kuuluvat vilppi ja piittaamattomuus hyvästä käytännöstä. Vilpillä tarkoitetaan sepittämistä, alkuperäisten havaintojen vääristelyä, plagiointia ja jonkun toisen teoksen tai idean anastamista. Lisäksi muita vastuuttomia menetelmiä ovat esimerkiksi lähdeluettelon paisuttaminen ylimääräisillä lähteillä sekä väärän tai harhaanjohtavan tiedon esittäminen. Noudattamalla hyvän tieteellisen käytännön menetelmiä taataan opinnäytetyön luotettavuus. Huolimattomuus tulosten kirjaamisessa heikentää työn luotettavuutta. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6–9.)

Olemme lukeneet opinnäytetöiden eettiset ohjeistukset, ja olemme toimineet ohjeistuksien mukaisesti opinnäytetyötä työstäessämme. Kuvat ja lähteet, joita olemme käyttäneet, on merkitty lähdeviitteisiin ja lähdeluetteloon Xamkin (2020) lähdemerkintäohjeiden mukaisesti. Käytimme oppaassa itseottamia kuvia ja suostuimme esiintymään myös itse kuvissa. Tutkimuksia ja lähdeaineistoja etsiessämme pyrimme valitsemaan vain tuoreimpia tutkimuksia ja luotettavia lähteitä. Pyrimme pitämään lähteiden tuoreuden ajalla 2010–2021. Olemme kuitenkin käyttäneet myös muutamia vanhempia aineistoja työs-

sämme, mutta koemme niiden tiedon olevan luotettavia ja soveltuvan työhömmä. Luotettavuutta työssämme voi heikentää englanninkielisten lähteiden käyttö sekä niiden kääntämisessä mahdolliset virheellisydet.

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu käyttää plagiointitunnistusjärjestelmänä Urkund-sovellusta, joten laitamme opinnäytetyömme sen läpi ennen arviointia. Haemme opinnäytetyöhömmä vaadittavat luvat sekä olemme tehneet tarvittavat sopimukset opinnäytetyön toteuttamiseksi toimeksiantajien ja ohjaajien kanssa. Luotettavuutta edistää myös se, että on useampi tekijä ja useita erityyisiä aineistoja (Reunanen 2019.) Tekemällä opinnäytetyötä yhdessä, voimme tarkistaa toistemme tekstiä ja korjata sitä tarvittaessa. Erityyisillä aineistoilla voimme taata luotettavien lähteiden käytön. Työssämme olemme käyttäneet sekä kirjalllähteitä että erityyisiä verkkolähteitä.

9.2 Jatkotutkimusehdotukset

Teknologinen harjoittelu on vasta viime vuosina tullut pinnalle ja murtaantienä vanhojen metodien läpi fysioterapeuttien arkeen. Nykyajan teknologia luo rajoittamattomasti uusia mahdollisuuksia fysioterapeuteille. TYMO-terapialauta on laitteena uusi, joten tutkimuksia ei vielä löydy monta. Ensimmäinen jatkotutkimusehdotus on tutkimus TYMO-terapialaudan hyödyistä ikäihmisten tasapainoharjoittelussa. TYMO-terapialaudasta on tehty jo tutkimus aivoverenkiertohäiriökuntoutujien kanssa, mutta varsinaista tutkimusta iäkkäiden kanssa ei vielä löydy. Kampuksen asiakaskuntaan kuuluu ikäihmisiä, joten tutkimukseen on kaikki tarvittava valmiina, tarvitaan vain tekijä.

Toinen jatkotutkimusehdotus soveltuu myös TYMO-terapialaudan ja tasapainoharjoittelun ympärille. Tutkimus TYMO-terapialaudan tasapainoharjoittelun hyödyistä urheilijoiden urheiluvammojen ehkäisemisessä sopisi hyvin nykyaikaiseen trendiin, jossa pyritään ehkäisemään vammoja aikaisessa vaiheessa erilaisten harjoittelumetodien avulla. Olisi tärkeää saada mahdollisimman paljon tietoa TYMO-terapialaudalla harjoittelusta, jotta tiedostettaisiin TYMO-terapialaudan suurimmat hyödyt sekä mahdollisia heikkouksia.

LÄHTEET

- Aivoliitto. s.a. Mikä on aivoverenkiertohäiriö (AVH). WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio/faktat/> [viitattu 9.1.2021].
- Arene ry. 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. Päivitetty 9.1.2020. PDF-dokumentti. Saatavissa: [AMMATTIKORKEAKOULUJEN OPINNÄYTETÖIDEN EETTISET SUOSITUKSET 2020.pdf \(arene.fi\)](https://www.arene.fi/AMMATTIKORKEAKOULUJEN_OPINNÄYTETÖIDEN_EETTISET_SUOSITUKSET_2020.pdf) [viitattu 9.1.2021].
- Arokoski, J. 2016. Mitä on terapeutinen harjoittelu. Duodecim. Powerpointesitys. Saatavissa: https://www.kaypahoito.fi/wp-content/uploads/sites/15/2019/03/terap_harj_2016.pdf [viitattu 9.1.2021].
- Beaumont. s.a. Balance disorders. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.beaumont.org/conditions/balance-disorders> [viitattu 4.2.2021].
- Chen, I.-C., Cheng, P.-T., Chen, C.-L., Chen, S.-C., Chung, C.-Y. & Yeh, T.-H. 2002. Effects of balance training on hemiplegic stroke patients. *Chang Gung Medical Journal* 9, 583–590. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.researchgate.net/profile/Shih-Ching_Chen/publication/10992471_Effects_of_balance_training_on_hemiplegic_stroke_patients/links/0deec5240d215b0ffc000000.pdf [viitattu 21.12.2020].
- Cho, G., Hwangbo, G. & Shin, H. 2014. The effect of virtual reality-based balance training on balance of the elderly. *Journal of physical therapy science* 26, 615–617. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/26/4/26_jpts-2013-448/pdf [viitattu 2.2.2021].
- De Vries, A., Faber, G., Jonkers, I., Van Dieen, J. & Verschueren, M. 2017. Virtual reality balance training for elderly: similar skiing games elicit different challenges in balance training. *Gait & posture* 59, 111–116. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636217309621> [viitattu 17.11.2020].
- Duque, G., Boersma, D., Loza-Diaz, G., Hassan, S., Suarez, H., Geisinger, D., Suriyaarachichi, P., Sharma, A. & Demontiero, O. 2013. Effects of balance training using a virtual-reality system in older fallers. *Clinical Interventions in Aging* 8, 257–263. E-artikkeli. Saatavissa: [Effects of balance training using a virtual-reality system in older fallers \(nih.gov\)](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24111111/) [viitattu 5.1.2021].
- Duodecim koulun terveyskirjasto. 2016. Liikuntavammojen ehkäisy. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Liikuntavammojen ehkäisy - Duodecim Koulun terveyskirjasto](https://www.duodecim.fi/terveyskirjasto/liikuntavammojen-ehkaisy) [viitattu 21.4.2021].
- Emery, C., Cassidy, J., Klassen, T., Rosychuk, R. & Rowe, B. 2005. Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *CMAJ* 6, 749–754. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.cmaj.ca/content/cmaj/172/6/749.full.pdf> [viitattu 2.2.2021].

Froloff, L. 2015. Kuntouttaako viihdepeli aivovammapotilasta. Yle akuutti. E-artikkeli. Päivitetty 19.1.2015. Saatavissa: [Kuntouttaako viihdepeli aivovammapotilasta? | Akuutti | yle.fi](#) [viitattu 10.1.2021].

Held, J., Ferrer, B., Mainetti, R., Steblin, A., Hertler, B., Moreno-Conde, A., Dueñas, A., Pajaro, M., Parra-Calderón, C., Vargiu, E., José Zarco, M., Barrera, M., Echevarria, C., Jódar-Sánchez, F., Luft, A. & Borghese, A. 2018. Autonomous rehabilitation at stroke patients home for balance and gait: safety, usability and compliance of a virtual reality system. *European journal of physical and rehabilitation medicine* 4, 545–553. PDF-dokumentti. Saatavissa: [Autonomous rehabilitation at stroke patients home for balance and gait: safety, usability and compliance of a virtual reality system](#) [viitattu 9.1.2021].

Hiltunen, P. 2017. Palvelusta tuotteeksi – Käsikirja palvelutuotteiden muotoiluun. Diakonia-ammattikorkeakoulu Oy. PDF-dokumentti. Saatavissa: [Muut_978-952-493-300-1.pdf \(theseus.fi\)](#) [viitattu 4.2.2021].

Jämsä, K. & Manninen, E. 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. 1.–2. painos. Helsinki: Tammi.

Kauranen, K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kim, B., Park, Y., Seo, Y., Park, S., Cho, H., Moon, H., Lee, H. & Yu, U. 2016. Effects of individualized versus group task-oriented circuit training on balance ability and gait endurance in chronic stroke inpatients. *Journal of physical therapy science* 6, 1872–1875. E-artikkeli. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4932078/> [viitattu 10.1.2021].

Leppäluoto, J., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lauri, T. 2019. Anatomia ja fysiologia - Rakenteesta toimintaan. 9. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Mhatre, P., Vilares, I., Stibb, S., Albert, M., Pickering, L., Marciniak, C., Kording, K. & Toledo, S. 2013. Wii Fit balance board playing improves balance and gait in Parkinson disease. *PM&R* 9, 769–777. E-artikkeli. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4114762/> [viitattu 14.12.2020].

Ora, J. 2016. Puhelin, tietokone ja virtuaalipelit auttavat syrjäseutujen kuntoutujaa. *Fysioterapia* 2, 42–45.

Parkinsonin tauti. 2019. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Reumatologisen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 10.05.2019. Saatavissa: [Parkinsonin tauti \(kaypahoito.fi\)](#) [viitattu 14.12.2020].

Parkinsonliitto ry. s.a. Parkinsonin tauti. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Parkinsonin tauti | Parkinsonliitto ry](#) [viitattu 14.12.2020].

Phu, S., Vogrin, S., Al Saedi, A. & Duque, G. 2019. Balance training using virtual reality improves balance and physical performance in older adults at high risk of falls. *Clinical Interventions in Aging* 14, 1567–1577. E-artikkeli. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6717859/> [viitattu 22.12.2020].

Physio.co.uk. s.a. Balance problems. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.physio.co.uk/what-we-treat/musculoskeletal/symptoms/balance-problems.php> [viitattu 4.2.2021].

Reunanen, M. 2019. Laadullinen ja toiminnallinen tutkimus - Tutkimusprosessin vaiheet - Luotettavuus ja tutkimusetiikka laadullisessa tutkimuksessa. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. PowerPoint-esitys. Saatavissa: [PowerPoint-esitys \(xamk.fi\)](http://PowerPoint-esitys(xamk.fi)) [viitattu 11.1.2021].

Rinne, R. 2006. Kuntoutus. Neuroliitto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://neuroliitto.fi/tieto-tuki/tietoa-sairauksista/harvinaiset-neurologiset-sairaudet/kuntoutus/> [viitattu 4.2.2021].

Rossi, S., Lephart, S., Sterner, R. & Kuligowski, L. 1999. Balance training for persons with functionally unstable ankles. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy* 8, 478–486. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.1999.29.8.478> [viitattu 3.2.2021].

Salminen, A.-L. & Hiekkala, S. 2019. Kokemuksia etäkuntoutuksesta – Kelan etäkuntoutushankkeen tuloksia. Kela. PDF-dokumentti. Saatavissa: [Kokemuksia etäkuntoutuksesta. Kelan etäkuntoutushankkeen tuloksia \(helsinki.fi\)](http://Kokemuksia%20etäkuntoutuksesta.%20Kelan%20etäkuntoutushankkeen%20tuloksia%20(helsinki.fi)) [viitattu 15.3.2021].

Salminen, A.-L., Hiekkala, S. & Stenberg, J.-H. 2016. Etäkuntoutus. Kela. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kela.fi/documents/10180/0/Et%C3%A4kuntoutus/4a50ddb8-560c-47b4-94ed-09561f6981df> [viitattu 13.3.2021].

Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Shumway-Cook, A., Hutchinson, S., Kartin, D., Price, R. & Woollacott, M. 2003. Effect of balance training of stability in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology* 45, 591–602. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1469-8749.2003.tb00963.x> [viitattu 12.1.2021].

Suomen CP-liitto ry. 2020. CP-vamma. Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: [CP-vamma \(terveyskirjasto.fi\)](http://CP-vamma(terveyskirjasto.fi)) [viitattu 21.12.2020].

Suomen CP-liitto. s.a.a. CP-vamma ja toimintarajoitteet. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Toimintarajoitteet - Suomen CP-Liitto ry \(cp-liitto.fi\)](http://Toimintarajoitteet-SuomenCP-Liitto_ry(cp-liitto.fi)) [viitattu 21.12.2020].

Suomen CP-liitto. s.a.b. Mikä on cp-vamma. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Cp-vamma - Suomen CP-Liitto ry \(cp-liitto.fi\)](http://Cp-vamma-SuomenCP-Liitto_ry(cp-liitto.fi)) [viitattu 21.12.2020].

Suomen fysioterapeutit. s.a. Terapiaosaaminen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/ammattillinen-osaaminen/terapiaosaaminen.html> [viitattu 9.1.2021].

Tarakci, D., Ozdincler, A. R., Tarakci, E., Tutuncoglu, F. & Ozmen, M. 2013. Wii-based Balance Therapy to Improve Balance Function of Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study. *Journal of Physical Therapy Science* 9, 1123–1127. E-artikkeli. Saatavissa: [Wii-based Balance Therapy to Improve Balance Function of Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study \(nih.gov\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3811123/) [viitattu 22.12.2020].

Terveysverkko. s.a. Kaatumistapaturmien ehkäisy. FIHF. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.terveysverkko.fi/tietopankki/terveysliikunta/kaatumistapaturmien-ehkaisy/> [viitattu 2.2.2021].

THL. s.a. Kaatumiset ja putoamiset. WWW-dokumentti. Päivitetty 18.1.2021. Saatavissa: [Kaatumiset ja putoamiset - Hyvinvoinnin ja terveyden edistämisen johtaminen - THL](https://www.thl.fi/fi-fi/kaatumiset-ja-putoamiset) [viitattu 13.3.2021].

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. PDF-dokumentti. Saatavissa: [HTK ohje 2012.pdf \(tenk.fi\)](https://www.tutkimuseettinen.fi/kaikki-tiedot/tyt/2012/01/01/htk-ohje-2012.pdf) [viitattu 23.2.2021].

Tyromotion. 2015. TYMO ® Therapy plate. Käyttöopas. Saatavissa: <http://docplayer.net/59338116-Tymo-therapy-plate-gebrauchsanweisung-manual.html> [viitattu 9.1.2021].

UKK-instituutti. s.a. Liikehallinta. WWW-dokumentti. Päivitetty 24.11.2020. Saatavissa: [Liikehallinta - UKK-instituutti](https://www.ukk-instituutti.fi/liikehallinta) [viitattu 23.12.2020].

Vehmanen, M. 2016. Kirjoittaisitko pelireseptin. *Lääkärilehti* 33, 1932–1934. E-artikkeli. Saatavissa: [Lääkärilehti - Kirjoittaisitko pelireseptin? \(laakarilehti.fi\)](https://www.laakarilehti.fi/kirjoittaisitko-pelireseptin/) [viitattu 10.1.2021].

Väyrynen, P. & Saarikoski, R. 2016. Liikehallinnan harjoittaminen. Terveet jalat 2016. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Liikehallinnan harjoittaminen \(terveyskirjasto.fi\)](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/terveet-jalat-2016) [viitattu 23.12.2020].

Xamk. 2020. Lähteiden käyttö Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa: Xamk-lähdeohje. WWW-dokumentti. Päivitetty 9.2.2021. Saatavissa: [Xamk-lähdeohje - Lähteiden käyttö Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa - Kirjaston oppaat at South-Eastern Finland University of Applied Sciences \(XAMK\)](https://www.xamk.fi/lahteiden-kaakkois-suomen-ammattikorkeakoulussa) [viitattu 23.2.2021].

Xamk. s.a. Tunnistatko erilaiset lähdeaineistot. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://libguides.xamk.fi/tiedonhankinta/porras4> [viitattu 9.1.2021].

Zalecki, T., Gorecka-Mazur, A., Pietraszko, W., Surowka, A., Novak, P., Moskala, M. & Krygowska-Wajs, A. 2013. Visual feedback training using Wii Fit improves balance in Parkinson's disease. *Folia Medica Cracoviensia* 1, 65–78. PDF-dokumentti. Saatavissa: [53_1_65.pdf \(cm-uj.krakow.pl\)](https://www.folia-medica.com/uj.krakow.pl/53_1_65.pdf) [viitattu 11.1.2021].

KUALUETTELO

Kuva 1. Jalan tasapainoalueet. Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Kuva 2. Korvan rakenne. Kuuloliitto. 2016. Saatavissa: [Korvan rakenne | Kuuloliitto.fi](https://www.kuuloliitto.fi) [viitattu 11.1.2021].

Kuva 3. TYMO-terapialauta. Röyskö, J. 2021.

Kuva 4. Harjoittelua haastavat elementit. Röyskö, J. 2021.

Kuva 5. TYMO-terapialaudan käytön ohjeistus. Rannila, E. 2021.

Kuva 6. Tasapainotesti. Rannila, E. 2021.

Kuva 7. Ohjeistus laitteen valmistelusta ja peliesimerkki. Rannila, E. 2021.

Kirjallisuuskatsaus

Tutkimuksen bibliografiset tiedot XAMK:n raportointiohjeiden mukaan	Tutkimuskohde	Otoskoko, menetelmä	Keskeiset tulokset	Oma intressisi opinäytetyösi kannalta
Chen, C., Cheng, P.-T., Chen, C.-L., Chen, S.-C., Chung, C.-Y. & Yeh, T.-H. 2002. Effects of balance training on hemiplegic stroke patients. <i>Chang Gung Medical Journal</i> 9, 583–590. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.researchgate.net/profile/Shih-Ching-Chen/publication/10992471_Effects_of_balance_training_on_hemiplegic_stroke_patients/links/0deec5240d215b0ffc000000.pdf [viitattu 21.12.2020].	Mitä hyötyä on tasapainoharjoittelusta aivoverenkiertohäiriön sairastaneille hemiplegikoille.	N=41. Jakautuminen satunnaisesti kahteen ryhmään, joista toinen on kontrolliryhmä ja toinen harjoittelee SMART balance masterilla 20 minuuttia viisi päivää viikossa kuuden kuukauden ajan. Mittarina toimii SMART balance masterin harjoitusohjelmat.	Tuloksina selvisi, että SMART balance masterilla harjoitella kuntoutujien omatoimisuus, dynaamiset tasapainotoiminnot sekä sulkijalihaksen toiminta oli kehittynyt enemmän kuin kontrolliryhmällä.	Tämä tutkimus sopii työhömmä, koska teknologian käyttö kuntoutuksessa on aiheuttamamme, sekä tutkimukseen osallistajat olivat neurologisia kuntoutujia, joille luomme soveltamismahdollisuuksia opinäytetyössämme.
Cho, G., Hwangbo, G. & Shin, H. 2014. The effect of virtual reality-based balance training on balance of the elderly. <i>Journal of physical therapy science</i> 26, 615–617. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/26/4/26_jpts-2013-448/pdf [viitattu 2.2.2021].	Voiko virtuaalista todellisuutta hyödyntää ikäihmisten tasapainoharjoittelussa.	N=32. Jakautuminen satunnaisesti kahteen ryhmään, joista toinen on kontrolliryhmä ja toinen harjoittelee Nintendo Wii -pelikonsolilla kolme kertaa viikossa kahdeksan viikon ajan. Mittareina toimi Rombergin testi sekä Nintendo Wii -sovellus.	Tuloksina selvisi, että harjoitteluryhmän masakeskipiste pieneni huomattavasti kontrolliryhmään verrattuna, ja virtuaalinen todellisuus on hyödyllinen kuntoutuskeino.	Tämä tutkimus on hyvä, sillä Nintendo Wii hyödyntää melko samanlaista tasapainolautaa kuin TYMO-terapialauta, josta teemme käyttöohjeet.
De vries, A., Faber, G., Jonkers, I., Van Dieen, J. & Verschueren, M. 2017. Virtual reality balance training for elderly: similar skiing games elicit different challenges in balance training. <i>Gait & posture</i> 59, 111–116. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636217309621 [viitattu 17.11.2020].	Kuinka Wii:n tai muiden konsolien samantyyppisillä hiihtopeleillä voidaan haastaa eri ikäisten kuntoutujien tasapainoa.	N=60. Tutkimukseen valittiin 30 18–30-vuotiaasta sekä 30 tervettä iäkkäämpää henkilöä 65-vuotiaasta ylöspäin. Osallistujilta vaadittiin myös tutkimuksessa kykyä ylläpitää seisoma-asentoa 20 minuuttia, ja heillä ei ollut lääkityksiä, mitkä vaikuttaisivat tasapainoon, esimerkiksi mielialalääkkeitä.	Tuloksina selvisi, että (center of mass) = Com levittyminen pelilaudalle pelatessa oli huomattavasti laajempi vanhemmalla kohderyhmällä. Selvisi myös, että eri pelikerroilla nuorempi kohderyhmä kehittyi harjoittelussa, ja heidän com pieneni. Kun taas ikäihmisten ryhmän tuloksissa ei ollut vaikuttavia muutoksia.	Aihe on kiinnostava ja liittyy opinäytetyöhömmä, koska teemme opasta Tymo-terapialautaan. Nintendo Wii:n pelilauta toimii käytännössä samalla tavalla, mutta se on suunniteltu pääosin pelaamiseen.

<p>Duque, G., Boersma, D., Loza-Diaz, G., Hassan, S., Suarez, H., Geisinger, D., Suriyaarachichi, P., Sharma, A. & Dementiero, O. 2013. Effects of balance training using a virtual-reality system in older fallers. <i>Clinical Interventions in Aging</i> 8, 257–263. E-artikkeli. Saatavissa: Effects of balance training using a virtual-reality system in older fallers (nih.gov) [viitattu 5.1.2021].</p>	<p>Voiko virtuaalitodellisuus peleillä kehittää tasapainoa tai luoda uusia harjoittelukeinoja yli 65-vuotiaille, joilla on heikentynyt tasapaino sekä aikaisempia kaatumisia.</p>	<p>N=60. Kaksi ryhmää, toinen ryhmä osallistui (BRU=Balance rehabilitation unit) virtuaalitodellisuus harjoitteluun ja toinen oli kontrolliryhmä. BRU-ryhmä sai 2krt/vk 6vk ajan 20 minuutin ajan tasapainoharjoittelua virtuaalitodellisuuden avulla ja loput ajasta tavallista kuntoutumista. Kontrolliryhmällä tavallista kuntoutumista 9kk ajan.</p>	<p>Samanlaisuuksia löytyi antropometrisissä, biokemikaalisissa ja toiminnallisissa puolissa. Vaikuttavia eroavaisuuksia löytyi Los:ssa (Limits of stability) sekä Cop:ssa (Center of pressure). BRU-ryhmä sai parempia tuloksia lopputesteissä näiltä osa-alueilta.</p>	<p>Erityisesti tasapainoon vaikuttavat harjoitteet nykyaikaisilla konsoleilla ovat kiinnostavia, ja samalla tutkimus tukee hyvin meidän omaa opinnäytetyöihmeämme. Virtuaalinen todellisuus mahdollistaa tulevaisuudessa lukemattomia kuntoutusharjoitteita.</p>
<p>Emery, C., Cassidy, J., Klassen, T., Rosychuk, R. & Rowe, B. 2005. Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. <i>CMAJ</i> 6, 749–754. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.cmaj.ca/content/cmaj/172/6/749.full.pdf [viitattu 2.2.2021].</p>	<p>Voiko tasapainoharjoittelulla ehkäistä urheiluvammoja terveillä nuorilla.</p>	<p>N=127. Nuoret lukiolaiset jakautuivat kahteen ryhmään tasaisesti. Harjoitteluryhmässä nuoret harjoittelivat ensin 6 viikkoa päivittäin ja sitten 6 kuukautta viikoittain. Kontrolliryhmä osallistui vain testauksiin. Testeihin kuului staattinen tasapainotesti silmät auki sekä suljettuna, vertikaaliharjoitus ja kanadalainen versio 20 metrin sukkulajuoksu.</p>	<p>Tutkimuksessa todettiin, että staattinen sekä dynaaminen tasapaino oli kehittynyt huomattavasti enemmän harjoitteluryhmällä kuin kontrolliryhmällä. Loukkaantumisia oli myös huomattavasti vähemmän kuuden kuukauden aikana harjoitteluryhmällä.</p>	<p>Tutkimus sopii meidän työhöme, koska tarvitsemme tuki- ja liikuntaelinvammojen ja tasapainoharjoittelun suhteesta tutkimuksia tukemaan soveltamis-mahdollisuuksiamme.</p>
<p>Held, J., Ferrer, B., Mainetti, R., Steblin, A., Hertler, B., Moreno-Conde, A., Dueñas, A., Pajaro, M., Parra-Calderón, C., Vargiu, E., José Zarco, M., Barrera, M., Echevarria, C., Jódar-Sánchez, F., Luft, A. & Borghese, A. 2018. Autonomous rehabilitation at stroke patients home for balance and gait: safety, usability and compliance of a virtual reality system. <i>European journal of physical and rehabilitation medicine</i> 4, 545–553. PDF-dokumentti. Saatavissa: Autonomous rehabilitation at stroke patients home for balance and gait: safety, usability and compliance of a virtual reality</p>	<p>Tutkimuksessa pohdittiin voiko TYMO-terapiaudalla tuottaa intensiivistä harjoittelua ensimmäisestä aivoverenkiertohäiriöstä kuntoutuville.</p>	<p>N=16. Kaikki kuntoutujat harjoittelivat TYMO-terapiaudalla ja pelasivat tasapainoa haastavia pelejä 10–40 minuuttia päivässä 12 viikon ajan. Mittareina olivat TAM-kysely sekä pelien sisäiset tulokset.</p>	<p>Tutkimuksessa todettiin, että TYMO-terapiaudalla voidaan luoda uusia toimivia harjoittelumenetelmiä, mutta kotona itsenäisesti harjoitellessa tulee vastaan turvallisuuskysymykset, jolloin fysioterapeutin tulee olla varma ohjeistuksesta.</p>	<p>TYMO-terapialauda on meidän aiheenamme, joten kaikki sillä työsteetyt tutkimukset ovat pääosassa opinnäytetyössämme. Lisäksi tutkimuksessa käsiteltiin neurologista sairautta, joka on myös yksi aihealueistamme, mitä käsittelemme työssämme.</p>

<p>system [viitattu 9.1.2021].</p>				
<p>Kim, B., Park, Y., Seo, Y., Park, S., Cho, H., Moon, H., Lee, H. & Yu, U. 2016. Effects of individualized versus group task-oriented circuit training on balance ability and gait endurance in chronic stroke impatients. <i>Journal of physical therapy science</i> 6, 1872–1875. E-artikkeli. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4932078/ [viitattu 10.1.2021].</p>	<p>Ryhmä- sekä yksilöterapian eroavaisuuksien selvittäminen tehtäväkeskeisessä harjoittelussa kroonisesti sairailta aivoverenkiertohäiriöpotilailla.</p>	<p>N=30. Harjoittelua 6 viikon ajan 3 kertaa viikossa tehtäväkeskeisiä harjoituksia. Mitaukset enne ja jälkeen harjoittelujakson. Mittareina toimi Bergin tasapainotestistö sekä 6 minuutin kävelytesti.</p>	<p>Tuloksissa ilmeni, että erot ryhmäterapian sekä yksilöterapian välillä näkyivät Bergin tasapainotestistössä, mutta muissa testeissä tulokset olivat samankaltaisia. Ryhmäterapiassa saaneet kuntoutuivat saivat parempia tuloksia Bergin tasapainotesteissä kuin yksilöterapiassa saaneet kuntoutuivat.</p>	<p>Tutkimus sopii hyvin opinnäytetyöhömmä, koska yksi aiheitamme on tehtäväkeskeinen harjoittelu, ja tutkimus toteaa, että tehtäväkeskeisestä harjoittelusta olisi hyötyä neurologiselle kuntoutujalle.</p>
<p>Mhatre, P., Vilares, I., Stibb, S., Albert, M., Pickering, L., Marciniak, C., Kording, K. & Toledo, S. 2013. Wii Fit balance board playing improves balance and gait in Parkinson disease. <i>PM&R</i> 9, 769–777. E-artikkeli. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4114762/ [viitattu 14.12.2020].</p>	<p>Wii Fit -tasapainolautaharjoittelun vaikutukset tasapainoon ja kävellyn Parkinsonin tautia sairastavilla aikuisilla.</p>	<p>N=10. 3 kertaa viikossa, 8 viikon ajan, osallistuvat harjoittelivat 3 erilaista peliä Wii-tasapainolaudalla. Alku- ja loppumittaukset Bergin tasapainotestillä, Dynaamisen kävelyn indeksillä ja Rombergin tasapainotestillä silmät auki ja kiinni.</p>	<p>Bergin tasapainotestin tulokset paranivat merkittävästi. Myös Dynaamisen kävelyn indeksillä mitatut tulokset paranivat sekä Rombergin tasapainotestin, erityisesti silmät kiinni ollessa.</p>	<p>Wii-tasapainolauta on melko samanlainen kuin TYMO, jota käytämme opinnäytetyössämme. Samantyyllisiä tutkimuksia voi siis mahdollisesti hyödyntää.</p>
<p>Phu, S., Vogrin, S., Al Saedi, A. & Duque, G. 2019. Balance training using virtual reality improves balance and physical performance in older adults at high risk of falls. <i>Clinical Interventions in Aging</i> 14, 1567–1577. E-artikkeli. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6717859/ [viitattu 22.12.2020].</p>	<p>Virtuaalimallisuuden avulla tapahtuvan tasapainoharjoittelun vaikutukset tasapainoon ja fyysiseen toimintakykyyn yli 65-vuotiailla, joilla omasta mielestä heikentynyt tasapaino tai vähintään yksi kaatumisen kuluneen vuoden aikana.</p>	<p>N=195. Jako virtuaaliharjoitteluryhmään (BRU) (n=63) ja tasapainoharjoitusryhmään (EX) (n=82). Harjoitustuloksia verrattiin kontrolliryhmään (n=50), jotka eivät saaneet ohjausta. Harjoitusta 2kert/vk 6vk ajan. Mittareina 5STS-testi, TUG-testi, kävelynopeus testi, staattinen tasapaino virtuaalitekniikan avulla, FSST-testi ja puristusvoimamittaus.</p>	<p>EX- ja BRU-ryhmät molemmat paransivat tasapainoa ja fyysistä suorituskkyä. Erityisesti kontrolliryhmään verrattuna harjoitusryhmän tulokset paranivat TUG-testissä, kävelynopeudessa sekä tasapainon säilyttämisessä. BRU-ryhmällä staattisen tasapainon kontrolli parani silmät kiinni seisossa sekä pehmeällä alustalla silmät kiinni seisossa.</p>	<p>Teknologian hyödyntäminen harjoittelussa on melko uutta sekä aiheena mielenkiintoinen. Opinnäytetyömme liittyy osittain aiheeseen, joten pysytymme varmasti hyödyntämään tästä saatua tietoa.</p>
<p>Rossi, S., Lephart, S., Sterner, R. & Kuligowski, L. 1999. Balance training for persons with functionally unstable ankles. <i>Journal of orthopaedic and</i></p>	<p>voiko tasapainoharjoittelulla parantaa nilkkaongelmaisten nilkkanivelen hallintaa sekä kehittää sen proproseptiikkaa.</p>	<p>N=26. Ryhmiin jakautettiin oireiden mukaan. 13 osallistujaa, joilla nilkan kanssa ongelmia ja 13, joilla ei ongelmia. Kaikki har-</p>	<p>Tuloksina selvisi, että tasapainoharjoittelusta on hyötyä molemmille ryhmille yhden jalan seisonta-asennon ylä-</p>	<p>Teknologian hyödyntäminen kuntoutuksessa on meidän aiheenamme, ja tarvitsemme tällaisia tutkimuksia työhömmä,</p>

<p><i>sports physical therapy</i> 8, 478–486. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.1999.29.8.478 [viitattu 3.2.2021].</p>		<p>joittelivat 3krt/vk Biodex stability systemillä. Toinen ryhmä keskittyi raajaan, jossa oli ollut ongelmia, toinen ryhmä harjoitteli satunnaisesti jommallakummalla alaraajalla. Testeinä alaraajojen staattiset tasapainotestit sekä nilkanivelen toimintakyse.</p>	<p>pitämisessä sekä nilkanivelen proprioestikan kehittämisessä.</p>	<p>sillä TYMO-terapialaudasta ei ole vielä montaa tutkimusta saatavilla.</p>
<p>Shumway-Cook, A., Hutchinson, S., Kartin, D., Price, R. & Woolacott, M. 2003. Effect of balance training of stability in children with cerebral palsy. <i>Developmental Medicine and Child Neurology</i> 45, 591–602. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1469-8749.2003.tb00963.x [viitattu 12.1.2021].</p>	<p>Alustaa muokkaavan laudan avulla tasapainoharjoittelun vaikutukset CP-vammaisilla lapsilla.</p>	<p>N=6. Kuukauden mittainen intensiivinen harjoittelujakso NeuroCom:n tasapainohaastavalla laudalla. Mittarina toimi NeuroCom:n alusta ja sen mittarit.</p>	<p>Tuloksissa selvisi, että lasten massakeskialue pieneni ja he kykenivät palauttamaan tasapainoisen asennon nopeammin kuin alkutauksissa.</p>	<p>Voimme hyödyntää tutkimusta, koska laudassa on samanlaisia piirteitä kuin TYMO-terapialaudassa, ja kohderyhmä on sama.</p>
<p>Tarakci, D., Ozdincler, A. R., Tarakci, E., Tutuncoglu, F. & Ozmen, M. 2013. Wii-based Balance Therapy to Improve Balance Function of Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study. <i>Journal of Physical Therapy Science</i> 9, 1123–1127. E-artikkeli. Saatavissa: Wii-based Balance Therapy to Improve Balance Function of Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study (nih.gov) [viitattu 22.12.2020].</p>	<p>Nintendo Wii -tasapainoharjoittelun vaikutus tasapainoon lapsilla, joilla on CP-vamma.</p>	<p>N=14. Harjoittelua 12 vk ajan, 2 krt/vk 40 min kertoja. Harjoittelussa käytettiin neljää eri tasapainopeliä. Mittaukset ennen ja jälkeen harjoittelun. Mittareina käytettiin yhdellä jalalla seisomista, FRT-testiä, TUG-testiä ja 6 min kävelytestiä.</p>	<p>Tuloksissa ilmeni, että tasapaino parani kaikilla osallistujilla. Kaikissa käytetyissä mittareissa ilmeni tilastollisesti merkittäviä parannuksia 12 viikon harjoittelun jälkeen.</p>	<p>Nintendo Wii -tasapainolauta on saman tyylinen laite, kun meidän aiheenamme oleva TYMO-terapialauta. Voimme siis hyödyntää myös tämän tyyppisiä tutkimuksia opinäytetyössämme, koska TYMO:sta tehtyjä tutkimuksia on vielä vähän.</p>
<p>Zalecki, T., Gorecka-Mazur, A., Pietraszko, W., Surowka, A., Nowak, P., Moskala, M. & Krygowska-Wajs, A. 2013. Visual feedback training using Wii Fit improves balance in Parkinson's disease. <i>Folia Medica Cracoviensia</i> 1, 65–78. PDF-dokumentti. Saatavissa: 53_1_65.pdf (cm-uj.krakow.pl) [viitattu 11.1.2021].</p>	<p>Visuaalisen palautteen vaikutukset tasapainoharjoittelussa Parkinsonin tautia sairastavilla potilailla käytettäessä Wii Fit -tasapainolautaa.</p>	<p>N=24. 6 viikon kotiharjoittelu tasapainolaudan avulla, 2 krt/pv 20 minuuttia kerrallaan. Mittareina toimi BBS, POMA, TUG, STST ja 10MWT.</p>	<p>Kaikilla mittareilla tulokset paranivat joka mittauskerralla.</p>	<p>Voimme hyödyntää Wii Fit -tasapainolaudalla tehtyjä tutkimuksia opinäytetyössämme, koska TYMO-terapialaudasta on vielä niin vähän tutkimuksia.</p>

