

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Fysioterapeuttikoulutus

Sari Hotokka
Aino Miettinen

AIVOVERENKIERTOHAIRIÖSTÄ KUNTOUTUVAN TASAPAINON TUTKIMINEN
JA HARJOITTAMINEN KISTLER-VOIMALEVYILLÄ JA KISTLER MARS -OHJEL-
MISTOLLA – Opetusvideo

Opinnäytetyö
Lokakuu 2018



OPINNÄYTETYÖ
Lokakuu 2018
Fysioterapeuttikoulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600

Tekijät

Sari Hotokka, Aino Miettinen

Nimeke

Aivoverenkiertohäiriöstä kuntoutuvan tasapainon tutkiminen ja harjoittaminen Kistler-voimalevyillä ja Kistler MARS -ohjelmistolla – Opetusvideo

Toimeksiantaja

Fysiotikka, Karelia-ammattikorkeakoulu

Tiivistelmä

Aivoverenkierron häiriöön (AVH) sairastuu Suomessa joka vuosi noin 25 000 henkilöä. AVH vaikuttaa toimintakykyyn usealla eri osa-alueella. Yksi merkittävä tekijä on tasapaino, jonka heikentyminen vaikeuttaa AVH-kuntoutujan suoriutumista arkipäivän toimista itseenäisesti sekä osallistumista sosiaaliseen toimintaan. AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimisessa ja harjoittamisessa voidaan käyttää voimalevyä, joka mittaa jalkapohjien kautta alustaan välittyviä reaktivoimia. Voimalevyn avulla saadaan tarkkaa tietoa tasapainoon liittyvästä fyysisestä suorituskyvystä.

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli helpottaa joulukuussa 2017 Karelia-ammattikorkeakoululle hankittujen Kistler-voimalevyjen ja Kistler MARS -ohjelmiston käyttöönottoa ja käyttöä. Tehtävänä oli tuottaa opetusvideo AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimisesta sekä harjoittamisesta hankitulla teknologialla. Toimeksiantajana toimi Karelia-ammattikorkeakoulun Fysiotikka-oppimisympäristö.

Opetusvideon sisältö perustui prosessin aikana kerättyyn tietoperustaan, huomioiden Kistler MARS-ohjelmiston tarjoamat mittausominaisuudet. Käsikirjoitus hyväksyttiin toimeksiantajalla. Ennen viimeistelyä video annettiin koekäyttöön fysioterapeuttiopiskelijoille. Palautetta kerättiin kyselyn avulla. Video koettiin selkeäksi ja käyttötarkoitukseen sopivaksi. Mahdollinen jatkotutkimusaihe on videolla esitettyjen harjoitteiden vaikuttavuuden tutkiminen. Lisäksi voimalevyjen käyttöastetta voisi kartoittaa.

Kieli
suomi

Sivuja 53
Liitteet 4
Liitesivumäärä 16

Asiasanat

aivoverenkierron häiriö, tasapainon tutkiminen, tasapainoharjoittelu, voimalevy



THESIS
October 2018
Degree Programme in Physiotherapy

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600

Authors

Sari Hotokka, Aino Miettinen

Title

Balance Assessment and Balance Exercise for Stroke Patients Using Kistler Force Plates and Kistler MARS Software – An Educational Video

Commissioned by

Fysiotikka, Karelia University of Applied Sciences

Abstract

Over 25, 000 people suffer from a stroke every year in Finland. Stroke affects functional ability on many levels. One of the affected abilities is balance control. Impaired balance control makes managing activities of daily living and participating in social activities more challenging. Balance of a stroke patient can be assessed and exercised by using force plates, which measure ground reaction forces transmitted through the lower limbs. Force plates provide detailed data of the balance control of the stroke patient.

The aim of the thesis was to make the Kistler force plates and Kistler MARS software, which were acquired by Karelia UAS in December 2017, more approachable and easier to use. The product of the thesis was an educational video about balance assessment and exercise for stroke patients using the acquired technology. The commissioner of the thesis is the Karelia UAS learning environment Fysiotikka.

The video is based on research collected during the process, considering, however, the possible measurements provided by Kistler MARS software. The script of the video was reviewed and accepted by the commissioner. Physical therapy students also tested the video before the final revisions. The video was found useful and easy to follow. Further research ideas could be researching the effectiveness of the exercises presented on the video and possibly surveying the utilization rate of the force plates.

Language

Finnish

Pages 53

Appendices 4

Pages of Appendices 16

Keywords

stroke, balance assessment, balance exercise, force plate

Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto	5
2	Opinnäytetyön tehtävä ja tarkoitus	6
3	Aivoverenkiertohäiriöt ja toimintakyky	8
3.1	Aivoverenkiertohäiriöt ja niiden oireet	8
3.2	Toimintakyky ICF-viitekehyksessä	9
3.3	Aivoverenkiertohäiriön vaikutukset toimintakykyyn	10
3.4	Kuntoutus ja toimintakyvyn palautuminen	13
4	Tasapaino	14
4.1	Tasapainon hallinta	14
4.2	Tasapainon neuraalinen säätely	17
5	AVH-kuntoutujan tasapainon tutkiminen ja harjoittaminen	19
5.1	Tasapainon tutkiminen	19
5.2	Tasapainon harjoittaminen	21
6	Voimalevyn käyttö fysioterapiassa	25
6.1	Voimalevy	25
6.2	Kistler-voimalevy ja Kistler MARS -ohjelmisto	26
6.3	Voimalevyn käyttö fysioterapiatutkimuksessa	27
7	Opetusvideo ja käytettävyys	29
7.1	Opetusvideo opetusmateriaalina	29
7.2	Käytettävyys	29
8	Opinnäytetyön toteutus	30
8.1	Toiminnallinen opinnäytetyö	30
8.2	Konstruktivistinen malli kehittämissprosessin menetelmänä	31
8.3	Aloituskvaihe	32
8.4	Suunnitteluvaihe	33
8.5	Projektin toteutus	34
9	Opetusvideo opinnäytetyön lopputuotoksena	38
10	Pohdinta	40
10.1	Opetusvideon tarkastelu	40
10.2	Toteutuksen ja menetelmän tarkastelu	45
10.3	Ammatillinen kehitys	49
10.4	Eettisyys ja luotettavuus	51
10.5	Jatkotutkimus- ja kehittämissideat	53
	Lähteet	54

Liitteet

Liite 1	Toimeksiantosopimus
Liite 2	Videon käsikirjoitus
Liite 3	Kuvauslupa
Liite 4	Videon palautekysely

1 Johdanto

Aivoverenkierron häiriöt (AVH) ovat Suomessa yleinen kuolinsyy. Niihin sairastuu joka vuosi noin 25 000 henkilöä. (Kauranen 2017, 344.) Aivoverenkiertohäiriöt aiheuttavat monenlaisia toimintakyvyn ongelmia esimerkiksi kognition, motoriikan ja sensoriaan osa-alueilla (Pyöriä 2007, 14–15; Saso, Moe-Nilssen, Gunnes & Askim 2016, 251). Motoriset ongelmat liittyvät lihastonuksen muutoksiin, lihasheikkouteen, tasapainon vaikeuksiin ja spastisuuteen (Pyöriä 2007, 15). Sensoriset ongelmat liittyvät vaikeuksiin proprioseptiikassa ja tuntoaistissa, minkä vuoksi tasapaino on keskeinen AVH-kuntoutujien toimintakyvyn tutkimuksen kohde. (Pyöriä 2007, 16; Pyöriä, Era & Talvitie 2004, 129.)

Voimalevy on ihmisen biomekaniikan tutkimisen ja mittaamisen väline, joka mittaa jalkapohjan kautta alustaan välittyviä reaktiovoimia. AVH-kuntoutujien toimintakyvyn tutkimuksessa on käytetty voimalevyä monipuolisesti erityisesti tasapainon ja kävelyn osa-alueilla. Fysioterapeuttisessa tutkimuksessa sitä on hyödynnetty myös muiden toimintakykyä rajoittavien sairauksien tai vammojen tutkimustyössä. Sen on havaittu olevan luotettava tutkimusväline erityisesti tasapainon tutkimisessa. (Harro, Marquis, Piper ja Burdis 2016, 1955; Patterson, Inness, McIlroy & Mansfield 2017, 142–144; Piirtola & Era 2006, 1.)

Opinnäytetyössä käsitellään voimalevyjen hyödyntämistä AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimisessa ja harjoittamisessa. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Karelia-ammattikorkeakoulun oppimisympäristö Fysiotikka, jonka käytössä ovat joulukuussa 2017 Karelia-ammattikorkeakoululle hankitut kaksi Kistlerin voimalevyä ja Kistler MARS -ohjelmisto. Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa opetusvideo AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimisesta sekä harjoittamisesta Kistler-voimalevyillä ja Kistler MARS -ohjelmistolla. Video on suunnattu Karelia-ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelijoille ja fysioterapeuttikoulutukselle. Opinnäytetyön

tarkoituksena oli helpottaa Kistler-voimalevyjen ja Kistler MARS -ohjelmiston käyttöönottoa sekä käyttöä Karelia-ammattikorkeakoulun Fysiotikka-oppimisympäristössä sekä Karelia-ammattikorkeakoulun fysioterapeuttikoulutuksessa.

2 Opinnäytetyön tehtävä ja tarkoitus

Suomen Fysioterapeutit (2016, 10) mukaan fysioterapian ydinosaamiseen kuuluvat tutkimis- ja arviointiosaaminen, ohjaus- ja neuvontaosaaminen, terapiaosaaminen, teknologiaosaaminen, eettinen osaaminen, yhteiskuntaosaaminen sekä esteettömyys- ja saavutettavuusosaaminen. Fysioterapeutti seuraa toimintaympäristön ja työelämän yleisiä laajempia kehityssuuntauksia, kuten lisääntyvä teknologia ja digitalisoituminen. Teknologian kehitys tulee muuttamaan fysioterapiaa tulevaisuudessa. Teknologian hyödyntäminen vaatii fysioterapeutilta luovaa ja kriittistä ajattelua, innovatiivista otetta ja ongelmanratkaisukykyä. Teknologiaa hyödyntävässä fysioterapiassa tulee kyetä arvioimaan fysioterapian vaikuttavuutta ja kustannusvaikutuksia. (Suomen Fysioterapeutit 2016, 20–23.) Tässä opinnäytetyössä teknologiaosaamisen alue näkyy aihevalinnassa ja lopputuotoksessa.

Opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa opetusvideo AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimisesta sekä harjoittamisesta Kistler-voimalevyillä ja Kistler MARS -ohjelmistolla. Opinnäytetyön tarkoituksena oli helpottaa Kistler-voimalevyjen ja Kistler MARS -ohjelmiston käyttöönottoa sekä käyttöä Karelia-ammattikorkeakoulun Fysiotikka-oppimisympäristössä sekä Karelia-ammattikorkeakoulun fysioterapeuttikoulutuksessa. Videolla esitetään tutkimusnäyttöön perustuvia mahdollisia tutkimus- ja harjoitusmenetelmiä AVH-kuntoutujan fysioterapiassa. Opetusvideo on suunnattu fysioterapeuttiopiskelijoille, jotka voivat hyödyntää videomateriaalia asiakastyöskentelyssä, sekä fysioterapeuttikoulutuksen henkilökunnan opetuskäyttöön.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Karelia-ammattikorkeakoulun oppimisympäristö Fysiotikka, jossa fysioterapeuttiopiskelijoiden on mahdollista suorittaa käytännön opiskelua kaikissa opiskelun vaiheissa. Fysiotikka tarjoaa palveluita sekä yrityksille että yksityisasiakkaille. Oppimisympäristö tekee yhteistyötä myös Joensuun alueen sosiaali- ja terveystieteiden kanssa. Fysiotikan palveluita ovat esimerkiksi neuvonta ja ohjaus tuki- ja liikuntaelinvaivoissa, erilaiset kunto- ja toimintakykytestaukset sekä ryhmäohjaus (Karelia-ammattikorkeakoulu 2018a).

Opinnäytetyön aihe valittiin, koska oltiin kiinnostuneita teknologian yhdistämisestä fysioterapiaan sekä tutkimisesta että harjoittelussa. Koska koululle oli juuri hankittu kaksi Kistler-voimalevyä ja Kistler MARS -ohjelmisto vuoden 2017 lopussa, aihe oli ajankohtainen. Voimalevyjen käyttöönotto ja käytön helpottaminen tarkentuivat opinnäytteen teemaksi. Aiheen edelleen rajaamiseksi opinnäytetyössä keskitytään AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimiseen ja harjoittamiseen. Tähän päädyttiin, koska oltiin kiinnostuneita neurologisesta fysioterapiasta ja voimalevyjen koettiin sopivan tähän tarkoitukseen. Toimeksiantaja oli tyytyväinen aihevalintaan.

Toiminnallisen opinnäytetyön toteutukseen valittiin opetusvideo, sillä se on toimiva ja informatiivinen keino helpottaa voimalevyjen käyttöä fysioterapiassa. Koettiin myös, että video mahdollisti parhaiten testitilanteiden esittämisen oikeassa ympäristössä ja asiakastilanteessa. Lisäksi toisella opiskelijalla on kokemusta videotuotannosta jo aikaisemman koulutuksen pohjalta, mikä helpotti opinnäytetyöprosessin toiminnallista osuutta.

3 Aivoverenkiertohäiriöt ja toimintakyky

3.1 Aivoverenkiertohäiriöt ja niiden oireet

Aivoverenkierron häiriöt ovat Suomessa kolmanneksi yleisin kuolinsyy. Niihin sairastuu joka vuosi noin 25 000 henkilöä. (Kauranen 2017, 344; Aivoliitto 2013.) Aivoverenkierron häiriöihin kuuluvat aivoninfarkti eli paikallinen aivokudoksen hapenpuute (iskemia), paikallinen aivoverenvuoto aivojen sisäisesti tai lukinkalvon alla sekä TIA oire eli lyhytkestoinen aivovaltimotukoksen aiheuttama oireisto (Kaste, Hernesniemi, Juvela, Lindsberg, Palomäki, Rissanen, Roine, Sivenius & Vikatmaa 2015; Pirkanmaan sairaanhoitopiiri 2017; Tarnanen, Lindsberg, Sairanen & Vuorela 2011; Aivoliitto 2018; Atula 2017).

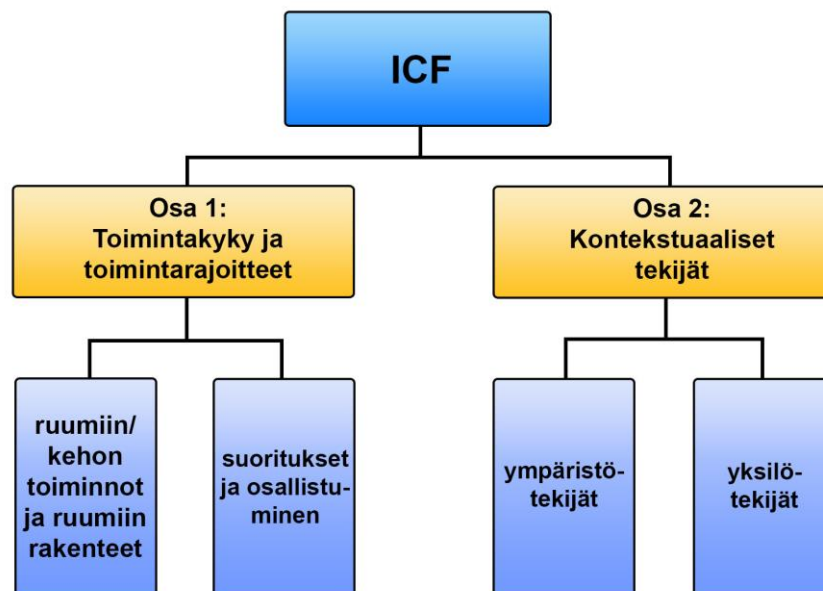
Aivoverenkiertohäiriön oireisto riippuu aivovaurion sijainnista sekä infarktin että verenvuodon kohdalla (Korpelainen, Leino, Sivenius & Kallanranta 2008, 252–253; Ylinen 2012, 7; Atula 2017; Ryerson 2013, 711, 713). Motorisia häiriöitä ja haittoja yläraajoissa esiintyy eniten, kun infarkti tai vuoto sijaitsee keskimmäisen aivovaltimon tai sisemmän kaulavaltimon suonitusalueella. Motorisia puutostiloja esiintyy vähemmän muiden alueiden vaurioissa. (Korpelainen ym. 2008, 252–253; Ryerson 2013, 714.) Alkuun oireisto on velttohalvaus, joka muuttuu spastisuudeksi minuuttien tai vuorokausien sisällä. Vauriokohta määrittää spastisuuden asteen. (Korpelainen ym. 2008, 252–253.)

Aivoinfarktin sattuessa oireita ovat toispuolisesti toisen tai molempien raajojen toimintahäiriö, muut tuntohäiriöt ja puheen vaikeus, näköhäiriöt, huimaus ja sekavuus. Päänsärkyä esiintyy harvoin. Aivoverenvuodon sattuessa halvausoireet tulevat esille hitaammin ja riippuvat vuodon sijainnista ja koosta. Usein esiintyy voimakasta päänsärkyä. (Atula 2017; Aivoliitto 2012.) Aivoverenkierron häiriön riskiä lisäävät kohonnut verenpaine, veren korkea kolesterolipitoisuus, tupakointi ja ylipaino (Atula 2017; Tarnanen ym. 2011; Kaste, Hernesniemi, Kotila, Lepäntalo, Lindsberg, Palomäki, Roine & Sivenius. 2007, 285–286).

3.2 Toimintakyky ICF-viitekehyksessä

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) (2016a) määrittelee toimintakyvyn ihmisen edellytyksinä selviytyä itselleen merkityksellisistä päivittäisistä arkielämän toiminnoista fyysisesti, psyykkisesti ja sosiaalisesti. Toimintakyky liitetään ihmisen elinympäristöön, joka vaikuttaa toimintakykyyn myönteisesti tai kielteisesti. THL (2015) jaottelee edelleen toimintakyvyn neljään osa-alueeseen: fyysiseen, psyykkiseen, kognitiiviseen ja sosiaaliseen toimintakykyyn.

Toimintakyvyn kuvaamiseksi on kehitetty kansainvälinen toimintakykyä, toimintarajoitteita ja terveyttä kuvaava malli ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health). Malli huomioi ihmisen biopsykososiaalisena kokonaisuutena ja on yleiskäyttöinen toimintakyvyn kuvaaja. ICF:ssä yhdistyvät yksilön toimintakyvyn lääketieteelliset, yhteiskunnalliset ja ympäristöön liittyvät osa-alueet. (Paltamaa & Musikka-Siirtola 2016, 38; Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2016b.) Luokitus jakaantuu kahteen osaan. Toinen osa kuvaa toimintakykyä ja toimintarajoitteita, toinen kontekstuaalisia tekijöitä. (Kuvio 1.) (Paltamaa & Musikka-Siirtola 2016, 39; Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2016c.)



Kuvio 1. ICF:n osa-alueet (mukaillen Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2016c; Paltamaa & Musikka-Siirtola 2016, 39).

Toimintakykyä ja toimintarajoitteita kuvaavassa osassa käsitellään ruumiin- ja kehontoimintoja sekä kehonrakenteita. Lisäksi tämä osio sisältää suoritukset ja osallistumisen osa-alueet. Esimerkiksi tuki- ja liikuntaelimestön, aistitoiminnot ja kipu, verenkierto- ja hengitysjärjestelmän toiminnot kuuluvat ruumiin- ja kehontoimintoja sekä kehonrakenteita kuvaavaan osioon. Suoritusten ja osallistumisen osa-alue puolestaan kuvaa esimerkiksi liikkumista, kommunikointia, kotielämää, itsestä huolehtimista ja sosiaalista elämää. Kontekstuaalinen osa puolestaan käsittää kaksi pienempää osa-aluetta: ympäristö- ja yksilötekijät. Ympäristötekijöitä ICF-luokituksessa ovat muun muassa tuotteet ja teknologiat, tuki ja keskinäiset suhteet sekä palvelut. Yksilötekijöihin puolestaan luetaan esimerkiksi ikä, sukupuoli, koulutus ja elämäntavat. (Paltamaa & Musikka-Siirtola 2016, 39–41; Terveystieteiden tutkimuskeskus 2016c.)

3.3 Aivoverenkiertohäiriön vaikutukset toimintakykyyn

Aivoverenkierron häiriöstä voi seurata keskushermoston pysyviä vaurioita, ja puolelta aivoverenkierron häiriöstä eloon jääneelle jää pysyvä haitta (Kaste ym. 2015; Pyöriä 2007, 13). Noin 50–70 prosenttia heistä kuntoutuu kuitenkin omatoimisesti toimeentuleviksi (Kaste ym. 2007, 328; Käypä hoito 2016). Aivoverenkiertohäiriön aiheuttamalla kudosvauriolla voi olla monenlaisia vaikutuksia sairastuneen henkilön toimintakykyyn eri osa-alueilla fyysisesti, psyykkisesti ja sosiaalisesti. (Aivoliitto 2018; Ylinen 2012, 6–7).

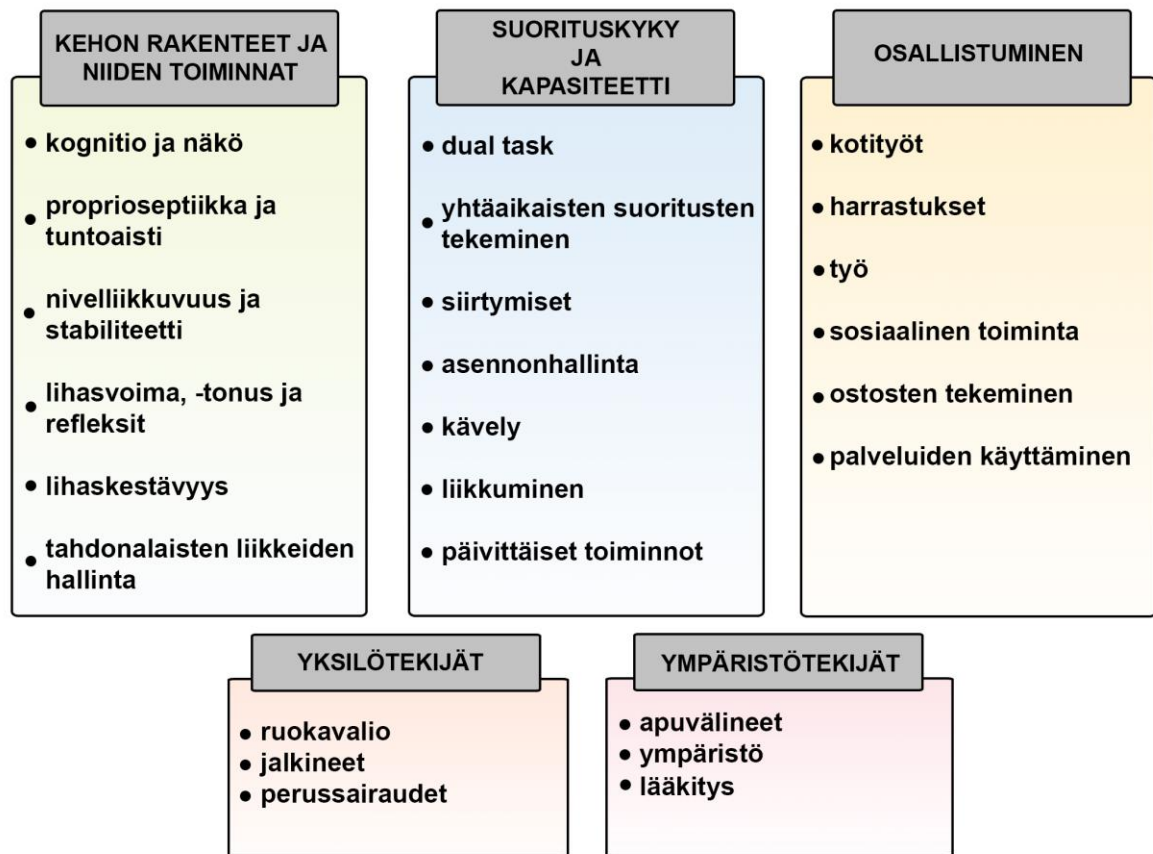
Aivoverenkierron häiriöstä voi seurata kognitiivisia, motorisia ja sensorisia haittoja. Kognitiiviset ongelmat, kuten toiminnansuorittamisvaikeudet (dyspraksia) ja havainnoimishäiriöt sekä näkökentän puutokset, liittyvät usein isoivojen vaurioihin (Korpelainen ym. 2008, 253; Ryerson 2013, 714). Kognitiivisia ongelmia voi olla esimerkiksi tiedon käsittelyssä, muistissa, orientaatioissa, kielellisissä toiminnoissa sekä tilan hahmottamisessa (Pyöriä 2007, 14–15; Saso ym. 2016, 251). Noin puolella AVH-potilaista on jonkinlaisia muistin ongelmia. Vasemman puolen aivoverenkiertohäiriöt aiheuttavat afasiaa, joka on kielellisen hahmottamisen ongelma. Useimmiten oikean

aivolohkon vaurioon liittyy neglect-syndroomaa eli vastakkaisen puolen huomiotta jättämistä eri toiminnoissa. (Pyöriä 2007, 14–15; Forsbom, Kärki, Leppänen & Sairanen 2001, 28; Jehkonen, Yliranta, Rasimus & Saunamäki 2013, 506.) Usein oire häiritsee visuaalista havainnointia. Neglect-syndrooman spontaani kuntoutuminen on nopeinta kahdesta kuuteen kuukauden ajan sairastumisesta, mutta siitä kuntoutuu harvoin täydellisesti. (Jehkonen ym. 2013, 506.)

Vauriot pikkuaivojen ja aivorungon alueella vaikuttavat motorisista toiminnoista etenkin liikkeiden säätelyyn, tarkkuuteen ja sujuvuuteen sekä tasapainon ja kävelyn hallintaan. Näiden alueiden aivohermojen motoriset vauriot aiheuttavat yleensä myös kasvohermo- ja silmien liikehermohalvausta. (Korpelainen ym. 2008, 253; Ryerson 2013, 714.) Motorisia ongelmia aivoverenkierron häiriön jälkeen voivat olla esimerkiksi lihastonuksen muutokset, toispuoleinen lihasheikkous, tuntuu muutokset, tasapainon vaikeudet sekä spastisuus (Pyöriä 2007, 15; Korpelainen ym. 2008, 253). Spastisuus saa aikaan kouristavaa lihasjäykkyyttä ja johtuu liian vilkkaasta alemman motoneuronin toiminnasta sekä pyramidiradan vauriosta (Kauranen 2017, 314). AVH-potilaista 80%:lla on hemiplegia- tai hemipareesioire (Pyöriä 2007, 15; Korpelainen ym. 2008, 253). Jos vaurio on keskushermostossa, ovat oireet neuromuskulaarisia ja liittyvät epänormaaliin lihastonukseen ja lihasaktivaatiojärjestykseen. Liikkumisen ongelmia ilmenee, kun liikkeen aktivaation aloitus hidastuu tai myöhästyy, voiman tuotto hidastuu, lihaksen supistusaika pitenee ja antagonisti-lihasten aktivoituminen suhteessa agonisti-lihaksiin häiriintyy. (Pyöriä 2007, 15.) Lisäksi ongelmina voivat olla lisääntynyt väsymys, hidastunut nopeus ja koordinoimaton liike sekä kaatumisen pelko (Saso ym. 2016, 251).

Sensoriset ongelmat aivoverenkierron häiriön jälkeen liittyvät somatosensorisiin vaikeuksiin tuntoaistissa ja proprioseptiikassa. Häiriöt esiintyvät aivovaurion vastakkaisella puolella kehoa. Asioiden visuaalinen hahmottaminen voi myös vaikeutua. Lisäksi pään liikkeiden ja asennon hahmotus suhteessa painovoimaan voi häiriintyä. Keskushermoston vaurioissa esiintyy mahdollisesti myös vestibulaarisia oireita, kuten huimausta, pahoinvointia, tasapainohäiriöitä ja muutoksia kävelyssä. (Pyöriä

2007, 16; Ryerson 2013, 714.) Tasapaino onkin yksi keskeisiä AVH-kuntoutujan toimintakyvyn osa-alueita, joita tutkitaan ja harjoitetaan. Se ennustaa myös AVH-kuntoutujan kotiutumista akuutin kuntoutuksen jälkeen sekä yleisesti kuntoutumista. (Pyöriä ym. 2004, 129; Van Duijnhoven, Heeren, Peters, Veerbeek, Kwakkel, Geurts & Weerdesteyn 2016, 2603–2604.) AVH:n vaikutusta kuntoutujan tasapainoon voidaan tarkastella ICF-viitekehyksessä (kuvio 2).



Kuvio 2. AVH:n vaikutukset tasapainoon ICF-viitekehyksessä (mukaillen Langhorne, Bernhardt & Kwakkel 2011).

ICF-viitekehyksestä nähdään, että tasapaino vaikuttaa AVH-kuntoutujan elämänlaatuun ja toimintakykyyn laajalti. Kehon rakenteiden ja toimintojen osalta AVH vaikuttaa tasapainoon aikaisemmin esitettyjen fysiologisten muutosten kautta tasapainoa heikentäen. Nämä fysiologiset muutokset vaikuttavat suoraan kuntoutujan suorituskykyyn ja kapasiteettiin sekä osallistumiseen (Allison & Fuller 2013, 653). Heikentynyt tasapaino voi haitata päivittäisistä toiminnoista suoriutumista ja osallistumista

sosiaaliseen toimintaan (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 246). Kaatumisen pelko saattaa rajoittaa liikkumista kodin ulkopuolella. Kotitöihin ja harrastuksiin osallistuminen on haastavaa, mikäli tasapaino ja asennonhallinta eivät mahdollista itsestä istumista, seisomista ja liikkumista esimerkiksi apuvälineiden turvin. AVH:n patogeneesistä ja kuntoutumisesta riippuen toimintakyky voi olla lähes vastaava kuin ennen aivotapahtumaa tai toimintakyky voi olla hyvin rajoittunut.

3.4 Kuntoutus ja toimintakyvyn palautuminen

Kuntoutumista voidaan ajatella monivaiheisena prosessina. Kuntoutumisen **akuutti kuntoutusvaihe** alkaa välittömästi sairaalan tulon jälkeen. Akuuttivaiheessa tavoitteena on ennaltaehkäistä komplikaatioita ja mahdollisia lisävaurioita. Esimerkiksi asentohoito aloitetaan välittömästi ja sen avulla pyritään estämään niveliin muuten syntyviä liikerajoituksia. Asentohoitoon liittyy aluksi myös passiivinen liikehoito. (Korpelainen ym. 2008, 257–258; Käypä hoito 2016.) Tässä vaiheessa suositellaan kylkimakuuta halvaantuneella puolella, millä pyritään edistämään kuntoutumista. Totutteleminen pystyasentoon aloitetaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. (Korpelainen ym. 2008, 257–258.) Akuutissa vaiheessa tapahtuu myös spontaania toimintakyvyn palautumista, kun aivovaurion aiheuttamat patologiset muutokset, kuten turvotus, tulehdus, aineenvaihdunta ja verenkierto normalisoituvat (Warraich & Kleim 2010; Cramer 2018).

Seuraavaa vaihetta voidaan kutsua **subakuutiksi kuntoutusvaiheeksi** eli nopean kuntoutumisen vaiheeksi. Subakuuttivaihe alkaa heti akuuttivaiheen päätyttyä ja kestää yleensä kolmesta kuukaudesta puoleen vuoteen tai pidempään. Aivorunkovaurion aiheuttamat toimintakyvyn alenemat voivat lieventyä vielä vuoden kuluttua aivotapahtuman jälkeen. Tämä vaihe sisältää intensiivistä kuntoutusta erilaisten terapioiden muodossa kuntoutussuunnitelman mukaisesti. (Korpelainen ym. 2008, 258–259; Käypä hoito 2016; Cramer 2018.) Tässä vaiheessa suositeltavaa olisi, että fysioterapiaa toteutuisi ainakin kolmen tunnin ajan vuorokaudessa kuudesti viikossa (Kauranen 2017, 349; Käypä hoito 2016).

Subakuuttivaiheen katsotaan päättyvän siihen, kun ei ole enää nähtävissä toiminnallista edistymistä. Muutamien kuukausien kuluessa intensiivisen terapian vaste heikkenee. Tähän mennessä tulisi saavuttaa jonkinlainen kävelykyky tai liikkumiskyky esimerkiksi pyörätuolilla. Toimintakykyä saattaa kuitenkin edelleen heikentää halvaantuneiden raajojen spastisuus ja yläraajojen heikko toimintakyky. (Korpelainen ym. 2008, 258–259.) Subakuuttivaiheen intensiivisen kuntoutuksen tulokset ennustavat toimintakyvyn palautumista (Korpelainen ym. 2008 258–259; Käypä hoito 2016). Mikäli tässä vaiheessa ei saada merkittävää lievennystä motorisiin ja kognitiivisiin oireisiin, intensiivistä kuntoutusta ei jatketa. Poikkeuksena ovat nuoret aivorunkovauriopotilaat. (Korpelainen ym. 2008, 258–259.)

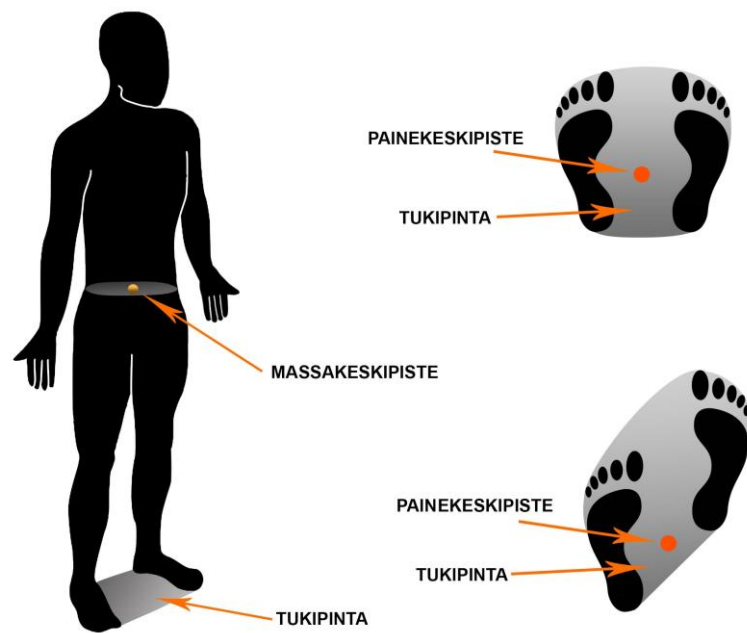
Toimintakykyä ylläpitävään kuntoutusvaiheeseen siirrytään useimmiten aivotaantumaa seuraavan vuoden lopulla. Tavoitteena on aikaisemmalla kuntoutuksella saavutettujen taitojen ylläpito, joskus jopa parantuminen. (Korpelainen ym. 2008, 259; Käypä hoito 2016.) Tämän vaiheen kuntoutuksen osa-alueita ovat motivointi, tuki ja ohjaus sekä fysioterapia, jonka tarve liittyy spastisuuden vähentämiseen ja virheellisten liikemallien estämiseen (Korpelainen ym. 2008, 259). Tässä vaiheessa fysioterapiaa suositellaan 60–90 minuuttia kahdesta kolmeen kertaa viikoittain ensimmäisen vuoden aikana. Tästä eteenpäin tarvetta arvioidaan yksilöllisesti. (Kauranen 2017, 349.)

4 Tasapaino

4.1 Tasapainon hallinta

Tasapainolla tarkoitetaan kykyä hallita asentoa sekä paikallaan että liikkeessä eli staattisesti ja dynaamisesti (Houglum 2010, 261; Kauranen 2017, 325). Tasapaino vaatii monipuolisen järjestelmän hallintaa, minkä osa-alueita ovat aistijärjestelmä, keskushermosto ja motoriset järjestelmät (Sandström & Ahonen 2011, 166–167; Pit-

känen 2008, 34). Pystyasennon ylläpitämiseksi hyödynnetään lihastonusta eli tiedostamatonta lihaksen sisäistä jänteyttä (Kauranen 2017, 313, 318; Shumway-Cook & Woollacott 2012, 168–169). Tasapaino vaatiikin kykyä kontrolloida kehon massaa suhteessa tukipintaan, joka muodostuu alustalla olevista kosketuspisteistä ja niiden väliin jäävästä alueesta (kuva 1). Kontrolli perustuu sensoriseen informaatioon, jota saadaan tukipinnasta sensorisen järjestelmän kautta. (Kauranen & Nurkka 2014, 246, 340, 342; Houglum 2010, 261.) Tukipinnan suuruus vaikuttaa asennonhallintaan. Mitä pienempi tukipinta on, sitä haastavampaa asennonhallinta on. (Kauranen 2011, 181.)



Kuva 1. Tukipinta ja painopiste (mukaiillen Kauranen & Nurkka 2014, 247).

Kehon painopisteellä eli massakeskipisteellä (center of mass tai center of gravity) tarkoitetaan sitä kuvitteellista pistettä, johon voidaan ajatella kehon massan keskittävän. Kuvassa yksi esitetään kehon painopiste, jonka ajatellaan ihmisellä normaalisti sijaitsevan kahdesta kolmeen senttimetriä S2- tai L3-nikaman etupuolella kehon keskilinjassa. (Kauranen & Nurkka 2014, 220; Sandström & Ahonen 2011, 165.) Kykyä säilyttää kehon painopiste lähellä tukipinnan keskusta silloin, kun keho on paikallaan, kutsutaan staattiseksi tasapainoksi. Kykyä säilyttää tasapaino kehon eri osien liikkeiden aikana kutsutaan puolestaan dynaamiseksi tasapainoksi. (Kauranen

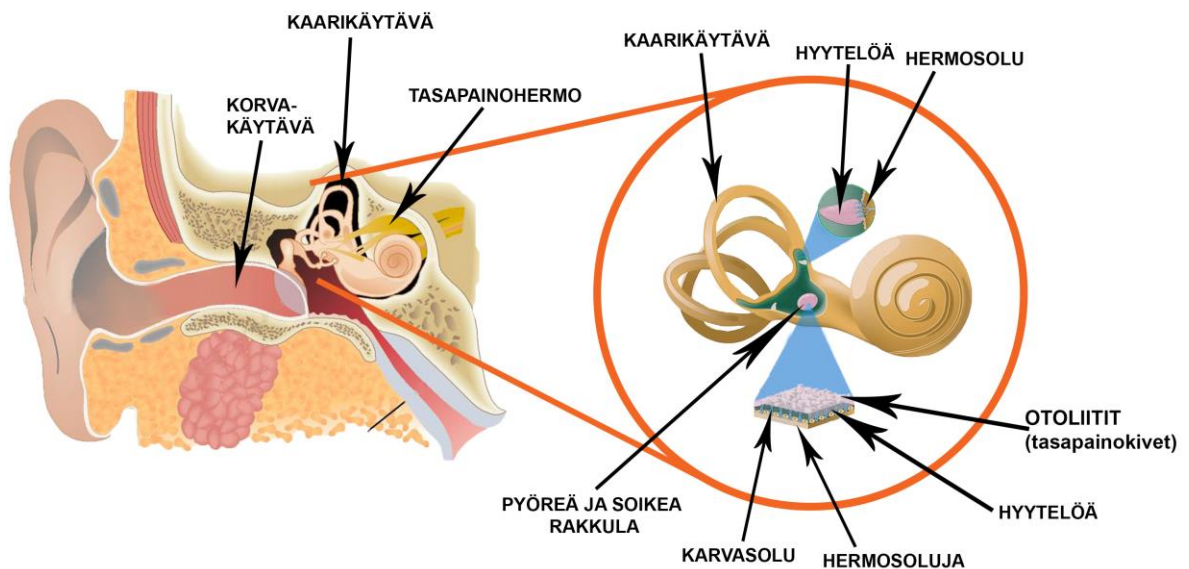
2017, 317, 327–328.) Staattista tasapainoa tarvitaan paikallaan seistessä tai istuessa. Dynaamista tasapainoa puolestaan käytetään liikkuesssa. (Houglum 2010, 261; Kauranen 2017, 325.)

Tasapainoa hallitaan yleensä huojumalla (body sway), mitä tapahtuu kaikkiin suuntiin. Huojunnan tarkastelua voidaan tehdä suhteuttamalla ihmisen painopiste käytettyyn tukipintaan nähden. Painopisteen siirtyminen tukipinnan reuna-alueille tai sen yli vaikeuttaa tasapainon hallintaa. Mitä vaikeampaa asennonhallinta reuna-alueilla on, sitä haastavampaa sen hallinta on myös paikallaan ollessa tai liikkuesssa. (Talvitie, Karppi & Mansikkamäki 2006, 228–229.) Kaatuminen tapahtuu helpoiten siihen suuntaan, jossa painopiste on lähimpänä tukipinnan reunaa (Kauranen 2011, 247).

Kaatumisen estämiseksi ihminen käyttää tasapainonsäilyttämisstrategioita, joihin kuuluvat nilkka-, lonkka- ja askeleenottamisstrategia (Kauranen 2017, 319; Shumway-Cook & Woollacott 2012, 171–173; Talvitie ym. 2006, 231–233; Carr & Shepherd 2010, 171). Kauranen (2017, 319) sekä Allison ja Fuller (2013) mainitsevat myös painopisteenalentamisstrategian. Pienet horjahdukset eteen- ja taaksepäin suuntautuvassa huojunnassa korjataan nilkkastrategian avulla. Nilkkastrategiassa asennonhallinta tapahtuu nilkkanivelestä lihasaktivaation avulla. Mikäli nilkkastrategia ei ole riittävä korjaamaan huojuntaa, käytetään lonkkastrategiaa. Siinä kehon painopiste palautetaan tukipinnalle suurempien moninivelliikkeiden avulla. Asennon korjaus tapahtuu pääasiassa lonkan koukistaja- ja ojentajalihaksissa. Jos nilkka- ja lonkkastrategia eivät ole riittäviä tasapainon säilyttämiseksi, turvaudutaan askeleenottamisstrategiaan. Tällöin lihasvoiman avulla ei enää voida palauttaa kehon painopistettä tukipinnan sisäpuolelle, vaan on otettava askel tukipinnan suurentamiseksi. (Kauranen 2017, 319–320; Allison & Fuller 2013, 658; Carr & Shepherd 2010, 171; Talvitie ym. 2006, 232.) Ei voida kuitenkaan ajatella, että näitä strategioita käytetään tässä järjestyksessä, vaan strategiat toimivat osittain yhtäaikaisesti. Yksilölliset ja tilannekohtaiset tekijät myös vaikuttavat siihen, millaisia strategioita ihminen käyttää tasapainon säilyttämiseksi. (Allison & Fuller 2013, 659.)

4.2 Tasapainon neuraalinen säätely

Tasapainojärjestelmä voidaan jaotella perifeeriseen ja sentraaliseen järjestelmään (Kauranen & Nurkka 2014, 342). Perifeeriseen järjestelmään kuuluvat molemmissa sisäkorvissa sijaitsevat tasapainoelimet, joihin sisältyvät nesteen täyttämät kaarikäytävät sekä soikea (utriculus) ja pyöreä (sacculus) rakkula eli vesikkelit. Tasapainoelimen tehtävä on aistia pään liikkeitä ja asentoa. Rakkuloissa sijaitsevat tasapainokivet, otoliitit, ja hyytelömassa taivuttavat pään kallistuessa aistinkarvoja, mikä viestii pään asennosta suhteessa pystyasentoon. Kaarikäytävät aistivat kiihtyviä ja hidastuvia pään liikkeitä hyytelökeon taivuttaessa avartumassa sijaitsevia aistinkarvoja. Kaarikäytäviä on kolmessa eri tasossa ja ne mahdollistavat kaikkien eri kiertosuuntien aistimisen. (Kuva 2.) Sentraalinen vestibulaarinen järjestelmä pitää sisällään neljä tasapainotumaketta, jotka sijaitsevat ydinjatkeen alueella aivorungossa. Tasapainotumakkeissa yhdistyvät näköaistin, lihasten ja nivelten aistinsolujen, ihon tuntoreseptoreiden, kaarikäytävien sekä rakkuloiden tuottamat tiedot. Ne siirtyvät tumakkeisiin VIII aivohermoa (n. vestibulocochlearis) pitkin. (Kauranen & Nurkka 2014, 342; Allison & Fuller 2013, 654 – 658; Pitkänen 2008, 34–35; Sand, Sjaastad, Haug, Bjälje & Toverud 2007, 164–167.)



Kuva 2. Tasapainoelin (mukaillen Duodecim 2017; Peda.net 2018).

Tasapainojärjestelmään kehon asennosta kerää ja välittää tietoa proprioseptinen järjestelmä, joka havainnoi muun muassa lihasten pituutta ja jännitystasoa sekä nivelkulmia. Tiedonkeruu voi olla tiedostettua tai tiedostamatonta. Se perustuu tiettyihin ärsykkeisiin herkistyneisiin reseptoreihin, joita sijaitsee sensoristen hermojen päissä, esimerkiksi lihaksissa, jänteissä ja ihossa sekä nivelissä. Proprioseptiikalla on suuri merkitys asennon hallinnassa, sillä se mahdollistaa asennon ja suunnan muutokset tasapainon säilyttämiseksi. (Kauranen & Nurkka 2014, 345–349; Houglum 2010, 256–257.) Tasapainoon vaikuttaa oleellisesti myös näköaisti, sillä se tuottaa eniten tietoa ympäristöstä verrattuna muihin aisteihin (Sand ym. 2007, 167; Kauranen & Nurkka 2014, 345). Näköaistin avulla oman kehon sijainti tilassa hahmottuu (Allison & Fuller 2013, 655; Shumway & Cook 2012, 180; Houglum 2010, 261). Erityisesti horisonttiviivan havaitsemisella on vaikutusta tasapainon kontrollointiin ja hallintaan (Kauranen & Nurkka 2014, 345–349). Näköaisti tuottaa tietoa muun muassa ympäristön kohteista, liikkumisnopeudesta ja sijainnista. (Kauranen & Nurkka 2014, 345–349, Shumway-Cook & Woollacott 2012, 180.)

Järjestelmien välittämät tiedot kulkeutuvat keskushermostossa. Keskushermosto käyttää näitä tietoja kolmen eri tehtävän toteuttamiseen: asennon säilyttämiseen, tilanteiden ennakointiin sekä reagointiin silloin, kun tapahtuu jotakin odottamatonta. Isoaivokuorella tapahtuu ärsykkeiden tietoista käsittelyä sekä motorista ohjausta. Isoaivokuoresta seuraavana ovat tyvitumakkeet, jotka kontrolloivat lihastonusta ja suunnittelevat tiedostamatonta toimintaa. Lisäksi ne valmistelevat tasapainottavia liikkeitä. Pikkuaivoissa tapahtuu lihasten koordinoitua sekä lihastonuksen säätelyä. Siellä myös yhdistyvät sensorinen palaute ja motoriset käskyt. Aivorunko säätelee myös lihastonusta. Se ohjaa lihassynergioita ja muun muassa levittää tasapainoon liittyvää tietoa muihin keskushermoston osiin. Viimeisenä ketjussa on selkäydin, joka säätelee refleksejä ja välittää sensoriset aistimukset ja motoriset käskyt hermoratoja pitkin. (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 179–184; Kauranen 2011, 190–193.)

Motorisen säätelyn teorioita on olemassa useita, eikä niistä yhdenkään ole todettu selittävän motorista säätelyä täysin. Uusimmat ja kattavammat teoriat pohjautuvat

kuitenkin aikaisemmin luotuihin malleihin, vaikka ne ovat olleet osittain jopa virheellisiä. (Kauranen 2011, 38–39; Roller, Lazaro, Byl & Umphred 2013, 69–75.) Ajatus siitä, mitä asennon- ja tasapainonhallinta vaativat, on vuosikymmenten aikana kehittynyt ja kehittyy edelleen. Keskeisiä osia ovat kuitenkin lihaksisto ja hermojärjestelmä sekä niiden välinen monimutkainen yhteistyö. Asennonhallintaan liittyy nykykäsityksen mukaan yksilön lisäksi aina tehtävä ja ympäristö, jossa sitä suoritetaan. (Roller ym. 2013, 69–71; Shumway-Cook & Woollacott 2012, 161.)

5 AVH-kuntoutujan tasapainon tutkiminen ja harjoittaminen

5.1 Tasapainon tutkiminen

AVH-kuntoutujien toimintakyvyn eri osa-alueita voidaan mitata ja seurata useilla tutkituilla ja kansainvälisesti tunnetuilla mittausten menetelmillä. Mitattavia osa-alueita ovat esimerkiksi motorinen suorituskky, päivittäisistä toiminnoista selviäminen, kognitiiviset toiminnot, elämänlaatu ja mieliala. Yleisesti käytettyjä ja luotettavaksi todettuja mittareita ovat muun muassa Barthelin indeksi (Barthel Index, BI) ja Aivohalvauspotilaan motorisen suorituskvyn mittari (Modified Motor Assessment Scale, MMAS). (Korpelainen ym. 2008, 257, 267–268; TOIMIA 2014a; Ryerson 2013, 724.) Päivittäisistä toiminnoista selviämistä mittaavat Barthelin indeksin lisäksi Functional Independence Measure (FIM) ja Functional Assessment Scale (FAM), joista FAM on laajempi. Mittarit sisältävät esimerkiksi erilaisia päivittäisiä toimintoja ja kognitiota mittaavia osia, kuten pukeutuminen ja peseytyminen, arvioiden kuntoutujan kykyä itsenäiseen toimintaan. (Korpelainen ym. 2008, 257, 267–268; Australian Institute of Health and Welfare 2018.)

Toimintakyvyn mittaamisen ja arvioinnin kansallinen asiantuntijaverkosto, TOIMIA, on Terveiden ja hyvinvoinninlaitoksen ylläpitämä tietokanta. Asiantuntijaryhmä julkaisee tietokannassa suosituksia toimintakyvyn mittaamisesta sekä toimintakykymit-

tareiden arviointeja. (TOIMIA 2018.) AVH- ja MS-kuntoutujien liikkumisen toimintakyky mittareiden soveltuvuutta arvioitiin TOIMIA-hankkeen Vaikeavammaisten toimintakyky -asiantuntijaryhmän toimesta vuonna 2010. Arvioidut mittarit perustuvat Kelan vaikeavammaisten lääkinnällisen kuntoutuksen kehittämishankkeeseen. Työryhmän suosittamia liikkumisen ja tasapainon mittareita ovat muun muassa 10 metrin kävelytesti, ABC-asteikko, Action Research Arm Test (ARAT), Bergin tasapainotesti, Dynamic Gait Index, (DGI) ja FAC kävelyluokitus (Functional Ambulation Classification). (Terveystieteiden tutkimuskeskus 2011; TOIMIA 2014a.) Tasapainon osalta yksi tunnetuimmista mittareista on Bergin tasapainotesti (Berg Balance Scale, BBS). Testistö sisältää neljätoista vaikeutuvaa tehtävää, jotka mittaavat tasapainon eri osa-alueita. Jokainen kohta pisteytetään. Lisäksi asentohuojuntaa voidaan mitata voimalevyllä, mutta viitearvot ovat useimmiten laitteistokohtaisia. (TOIMIA 2014b.)

Näiden lisäksi tasapainoa voidaan mitata myös Outi Pyöriän (2007) väitöskirjassaan Itä-Savon kehittämishankkeen aikana kehittämän PCBS-testistön (Postural Control and Balance for Stroke) avulla. Testi on todettu tutkimuksessa validiksi ennustamaan kuntoutumista aivoverenkiertohäiriön jälkeen. PCBS sisältää asennonvaihtoa sekä istuma- ja seisomatasapainoa mittaavia tehtäviä ja sen arviointi perustuu kuntoutujan käyttämiin asennonhallinnan strategioihin. Testi mittaa kuntoutujan avun tarvetta tehtävien aikana. (Pyöriä 2007, 41, 52, 72–73.)

Mittareilla, testeillä ja niiden osioilla saadaan tietoa kuntoutujan kyvystä hallita staattista ja dynaamista tasapainoa riippumatta siitä, onko testi suunniteltu pelkästään tasapainon tutkimiseen. Tutkiminen voi tuoda esille erilaisia ongelmia tasapainon hallinnassa. Kaurasen (2017, 327) mukaan vaikeudet staattisessa tasapainossa voivat ilmetä esimerkiksi huojunnan määrän ja liikkeiden lisääntymisenä paikallaan seistessä. Ongelmat johtuvat muutoksista seuraavilla osa-alueilla: lihasvoima, muutunut lihastasapaino, tahdonalaisen liikkeen tuottaminen, ataksia eli motorinen yliaktiivisuus, proprioseptisen palautteen vastaanottaminen ja psyykinen levottomuus. Dynaamisen tasapainon heikkoudet ilmenevät vaikeuksina painonsiirrossa, liian voimakkaina korjausreaktioina horjahduksiin, hidastuneena liikenoiteutena ja epävarmoina liikesuorituksina. Liikkeiden rinnakkaissuorittaminen ei onnistu, vaan liikkeet

toteutuvat sarjasuorituksina. (Kauranen 2017, 327–328; Ryerson 2013, 720–721.) Dynaamisen tasapainon ongelmat voivat aiheutua nivelten liikerajoituksista, agonisti- ja antagonistilihasten kontrollin häiriöstä, ataksiasta tai hankaluudesta hallita proksimaalisia lihaksia (Kauranen 2017, 327–328; Ryerson 2013, 720–721; Shumway-Cook & Woollacott 2012, 256).

Dynaamista tasapainoa vaativista tehtävistä istumasta seisomaannousu on arkielämän toimista selviämisen kannalta olennainen toiminto, johon AVH vaikuttaa heikentävästi (Boukadida, Piotte, Dehail & Nadeau 2015, 167; Pollock, Gray, Culham, Durward & Langhorne 2014, 2). Tämän vuoksi sen tutkiminen ja harjoittaminen on keskeistä toimintakyvyn tukemiseksi AVH:n jälkeen. Dynaamisen tasapainon haasteet näkyvät istumasta seisomaan noustessa esimerkiksi epäsymmetrisenä painonsiirtona ja -jakautumisena sekä vaikeutena aktivoida lihaksia oikea-aikaisesti. (Boukadida ym. 2015, 169.)

5.2 Tasapainon harjoittaminen

Tasapainoharjoittelussa keskitytään sensoristen ja motoristen toimintojen yhteistyön harjoittamiseen (Talvitie ym. 2006, 238). Yksilön motorinen oppiminen perustuu keskushermoston motoriseen säätelyyn. Ajatellaan, että vastaanotettu sensorinen informaatio stimuloi ja sillä tavoin saa aikaan lihastoimintaa, joka noudattaa normaalia liikekaavaa. Näin ollen muutokset normaalissa vaikutusmekanismissa aiheuttavat muutoksia motorisessa toiminnassa. (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 18.) Neurologisen vamman jälkeen motorisessa oppimisessa keskeistä on, että aivovamman vaurioittama lihastoiminta muuttuu (Talvitie ym. 2006, 361–363).

Tasapainoa voidaankin ajatella taitona. Tasapainon harjoittuminen vaatii, että hermojärjestelmä oppii käyttämään useita järjestelmiä, kuten aistijärjestelmiä, keskushermoston alueita, lihaksia sekä biomekaniikkaa asennon hallinnassa. (Talvitie ym. 2006, 228–229.) Taitojen oppiminen perustuu aivojen muotoutuvuuteen eli plastisi-

teettiin. Tätä voidaan kuvata minä tahansa muutoksena, joka tapahtuu hermon rakenteessa tai toiminnassa joko yksittäisen hermon toiminnan tai hermojoukkojen välisen toiminnan seurauksena. (Warraich & Kleim 2010; Roller ym. 2013, 88.) Muutokset voivat olla lyhyt- tai pitkäkestoisia. Taitojen uudelleen oppiminen perustuu ajatukseen siitä, että uusia yhteyksiä hermojen välillä syntyy tai jo olemassa olevat yhteydet vahvistuvat. (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 84–85; Roller ym. 2013, 88.)

Tutkimusten mukaan AVH-kuntoutujan tasapainoharjoittelusta on hyötyä, kun sitä tehdään kahdesta viiteen kertaa viikossa 30–90 minuuttia kerrallaan (Hammer, Nil-sagård & Wallquist 2008, 168; Kloos & Givens 2012, 277). Säännöllisen harjoittelun on todettu olevan tehokasta (Koivula, Pitkänen, Räsänen & Kettula 2008, 44). Jopa päivittäistä harjoittelua voidaan suositella motorisen oppimisen periaatteiden mukaisesti. Tällöin välissä tulee olla noin kahdesta kolmeen tunnin mittainen tauko ja harjoitteet voi jakaa osiin. (Kauranen 2011, 376.) Harjoitteita ei tule tehdä väsymykseen saakka, jotta kuntoutuja jaksaa suorittaa ne oikein, eikä synny vääriä muistijälkiä. Harjoittelu aloitetaan staattisilla tehtävillä, joista siirrytään dynaamisiin harjoituksiin, kun kuntoutujan tasapaino kehittyy. Tasapainoharjoittelu kannattaa sijoittaa terapia-kerran alkuun, koska se vaatii runsaasti keskittymistä. (Houglum 2010, 265–266.)

Staattisen tasapainon harjoittamisessa kiinnitetään huomiota asennon symmetriaan ja siihen, millä tavalla paino jakautuu molemmille alaraajoille (Kauranen 2017, 327). Sitä on mahdollista harjoittaa tehtävillä, joissa saadaan visuaalista palautetta painon jakaantumisesta alustalla ja asennonhallinnasta (Talvitie ym. 2006, 236–237). Etenkin toimintakykyä ylläpitävässä kuntoutusvaiheessa on todettu tällaisesta harjoittelusta olevan hyötyä (Veerbeek, van Wegen, van Peppen, van der Wees, Hendriks, Rietberg & Kwakkel 2014). Asennon symmetrisyyttä voidaan avustaa vähentämällä lihasaktiivisuutta esimerkiksi lihasravistelulla tai passiivisilla liikkeillä. Toisaalta joskus lihasaktiivisuuden lisääminen on tarpeen. Tällöin aktiivisuutta voidaan pyrkiä lisäämään sensorisilla ärsykkeillä, kuten teippaamalla tai lisäämällä kontaktipinta-alaa sekä verbaalisella ohjauksella. Dynaaminen tasapainoharjoittelu voi sisältää esimerkiksi painonsiirtoja puolelta toiselle ja kurotteluharjoitteita. Harjoitteiden tekeminen voidaan aloittaa paikallaan istuen tai seisten. Tämän jälkeen lisätään liikettä

johonkin liikesuuntaan mahdollisimman pitkälle. Kaikki liikesuunnat pyritään käymään läpi. Dynaamisia harjoitteita voidaan tehdä myös osana muita toimintoja. Keskeiset toiminnalliset harjoitteet sisältävät painonsiirtoja, liikesuunnan muutoksia ja kurottelua. (Kauranen 2017, 327–328.)

Tasapainon harjoittamista tehostaa tukipinnan koon muuttaminen pienemmäksi tai kuormituksen kasvattaminen. Tehtävää voidaan myös vaikeuttaa. (Talvitie ym. 2006, 237, 247; Houglum 2010, 265–267.) Mikäli tukipinta pienenee, joudutaan käyttämään enemmän lihasvoimaa, jotta tasapaino säilyy. Muun muassa poistamalla kosketuspisteitä tukipinnalta, sen pinta-ala pienenee. (Kauranen 2011, 247.) Tasapainon hallinta vaikeutuu myös, kun poistetaan jokin tasapainoon vaikuttava palauttejärjestelmä, kuten näköaisti (Houglum 2010, 265). Harjoitusta voidaan pyrkiä vaikeuttamaan myös yhtäaikaisella motorisella tai kognitiivisella kaksoistehtävällä (dual task). On havaittu, että AVH:n jälkeen kaksoistehtävä voi heikentää asennonhallintaa. Toisaalta on huomattu, että se joskus vähentää huojuntaa paikallaan seistessä. Epäillään, että asennonhallinnan vaikeus johtuu AVH:n aiheuttamista muutoksista kognitiivisiin toimintoihin. Tällöin havainnointikyky ei riitä sekä asennonhallintaan että kaksoistehtävien suorittamiseen. (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 264–265.)

Voimalevyn avulla AVH-kuntoutujien tasapainoa tutkittaessa on huomattu, että etenkin diagonaalinen eteenpäin suuntautuva painonsiirto pareettiselle puolelle on AVH-kuntoutujille haastavaa. Tämä vaikuttaa heikentävästi esimerkiksi Bergin tasapainotestin tuloksiin ja kävelynopeuteen. Tutkimuksen mukaan diagonaalisen suunnan painonsiirron harjoittelu tulisi huomioida AVH-kuntoutujan tasapainoharjoittelussa akuutin vaiheen jälkeen. (Van Dijk, Meyer, Sandstad, Wiskerke, Thuwis, Vandekerckhove, Myny, Ghosh, Beyens, Dejaeger & Verheyden 2017, 1–3.) Chon ja Leen tutkimuksessa (2013, 233–234) voimalevyä käytettiin AVH-kuntoutujien seiso-matasapainon tutkimiseen. Tutkimuksessa todettiin, että kognitiiviset ja fyysiset heikkoudet kasvattavat kaatumisriskiä. Dynaamisen tasapainon harjoittaminen parantaa Chon ja Leen (2013, 233–234) mukaan AVH-kuntoutujien kykyä selviytyä päivittäisistä toimista kaatumisen jälkeen.

Liikkeen säätelyyn liittyy aina tavoitteellinen toiminta. Sen vuoksi harjoittelu keskittyy arkielämän keskeisiin toiminnallisiin tehtäviin. Pyrkimys on auttaa kuntoutujaa soveltamaan toimintaansa muuttuvissa ympäristöissä. (Talvitie ym. 2006, 361-363; Shumway-Cook & Woollacott 2012, 19; Refshauge, Ada & Ellis 2007, 8-9; Rensink, Schuurmans, Lindeman & Hafsteinsdóttir 2009; Langhorne, Bernhardt, Kwakkel 2011, 1695.) Tasapainoharjoittelun onkin todettu olevan tehokkaampaa, kun se on tehtäväkeskeistä harjoittelua (Rensink ym. 2009). Tehtäväkeskeinen harjoittelu perustuu järjestelmäteoriaan. Sitä on tarkoitus käyttää, kun kuntoutujalla on motorisen säätelyn häiriöitä. Järjestelmäteorian mukaan vuorovaikutus kuntoutujan, tehtävän ja ympäristön välillä saa aikaan liikkeen. Ajatellaan, että liikkeen syntyyn tarvitaan lihasten muodostamien motoristen ohjelmien lisäksi vuorovaikutusta eri järjestelmien välillä. Käytössä ovat niin havainto-, kognitio- kuin toimintajärjestelmät. (Talvitie ym. 2006, 361–363; Shumway-Cook & Woollacott 2012, 19.) Tehtäväkeskeisessä harjoittelussa pyritään siihen, että kuntoutuja aktiivisesti pyrkii ratkaisemaan toimintakeskeisiä ongelmia, eikä vain pyri toistamaan normaaleja liikemalleja (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 19).

Etenkin alaraajojen harjoittaminen tehtäväkeskeisesti on tutkimusten mukaan tehokasta (French, Thomas, Leathley, Sutton, McAdam, Forster, Langhorne, Price, Walker & Watkins 2010, 14). Erityisesti seisomaannousuharjoittelusta on todettu olevan hyötyä. Sen on havaittu muun muassa lisäävän kykyä asettaa painoa halvaantuneelle puolelle. Seisomaannousunopeuden on myös todettu parantuvan harjoittelun myötä. Harjoitusvaikutuksen on todettu säilyvän jopa kuukausien ajan harjoittelun jälkeen. (Pollock ym. 2014, 3.) Seisomaannousuharjoittelun on todettu myös joidenkin tutkimusten mukaan vähentävän kaatumisriskiä (Rensink ym. 2009).

6 Voimalevyn käyttö fysioterapiassa

6.1 Voimalevy

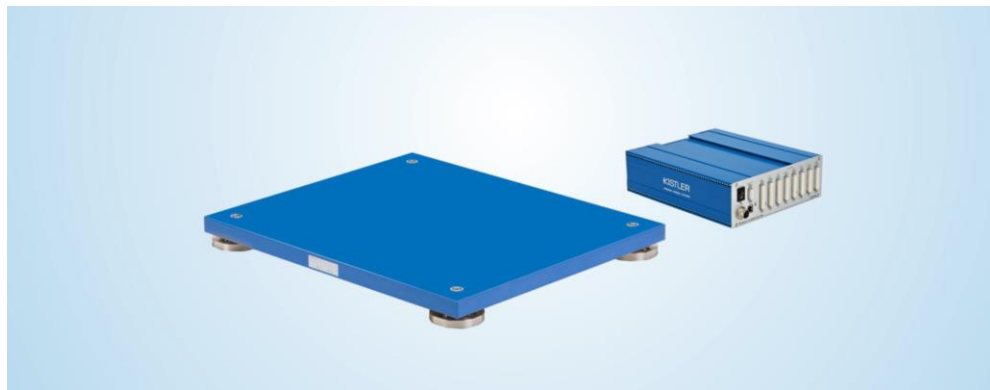
Voimalevy (force plate tai force platform) on muun muassa ihmisen biomekaniikan tutkimisen ja mittaamisen väline (Kauranen & Nurkka 2014, 298). Sen toiminta perustuu Newtonin III lakiin, voiman ja vastavoiman lakiin. Kun kappaleeseen vaikuttaa jonkinlainen voima, tälle voimalle on aina olemassa saman suuruinen, mutta vastakkaiseen suuntaan vaikuttava vastavoima. (Ward 2011, 22–23; Kauranen & Nurkka 2014, 298.) Voimalevyanturit mittaavat reaktiovoimia, jotka välittyvät useimmiten jalkapohjan kautta alustaan. Mittaustekniikoita on erilaisia, joista käytetyimpiä ovat venymäliuska-anturit ja pietsosähköanturit. Venymäliuska-antureiden toiminta perustuu materiaalin venymisen mittaamiseen, kun taas pietsosähköanturin toiminta perustuu kiteisten aineiden polarisoitumiseen sähköisesti, kun niihin kohdistuu voimia. Riippumatta antureista, saatava signaali vahvistetaan ja muutetaan analogisesta digitaaliseen muotoon, jotta saatuja tuloksia voidaan tarkastella numeerisessa muodossa tietokoneella. Saatavia tietoja ovat esimerkiksi lentoaika, kontaktiaika, paine-keskipiste, voima ja vääntömomentti. (Kauranen & Nurkka 2014, 298–301.)

Saatavat numeeriset tiedot perustuvat fysiikan lakeihin. Jokaisella kappaleella on massa (mass, m) ja kiihtyvyys (acceleration, a). Kiihtyvyys kuvaa kappaleen nopeuden (velocity, v) muutosta eli kuinka paljon kappaleen nopeus muuttuu sekunnin aikana. Nopeus puolestaan tarkoittaa kappaleen massan paikan muutosta tiettyyn suuntaan ajassa mitattuna. Voima (force, F) on suure, joka kuvaa kahden kappaleen välistä vuorovaikutusta. Sillä kuvataan kappaleen massan ja sen kiihtyvyyden suhdetta: $F=(m)(a)$. Voimalla on aina suuruus ja suunta. Sen yksikkönä käytetään useimmiten newtoneita (N). Voimaa voidaan kuvata vektorisuureena nuolien avulla. Vektori esitetään nuolena, jonka lähtöpiste on kappale, johon vaikutetaan. Nuolen varsi ja kärki osoittavat voiman kohdistussuuntaan. (Kauranen & Nurkka 2014, 203–204; Ward 2011, 11–13; Kreighbaum & Barthels 1996, 83.) Voimalevy käyttää näitä

suureita painekeskapisteen (center of pressure, COP) mittaamiseksi. Painekeskapistee kuvaa sitä kohtaa, jossa kehon painopisteen kautta kulkevan kohtisuoran voiman voidaan ajatella keskittyvän alustalla. Painekeskapisteen sijaintiin alustalla vaikuttaa massakeskipiste eli painopiste, joka kuvaa sitä paikkaa, jossa kappaleen massa keskimääräisesti sijaitsee. (Benda, Riley & Krebs 1994, 3.)

6.2 Kistler-voimalevy ja Kistler MARS -ohjelmisto

Kistler Group on sveitsiläinen vuonna 1959 perustettu dynaamiseen mittaamiseen keskittynyt teknologiayritys. Kistlerin tuotteita on käytössä eri aloilla, kuten auto- ja automaatioteollisuudessa. (Kistler 2017a.) Kistlerin mukaan voimalevyllä voidaan saada tietoa esimerkiksi suorituksista ja harjoittelun tehokkuudesta. Tietoa voidaan kerätä harjoittelun soveltamiseksi, suorituksen parantamiseksi ja vammojen ennaltaehkäisemiseksi. Voimalevy antaa tietoa sellaisista ominaisuuksista, joita ei saada esille pelkän visuaalisen tallenteen avulla. (Kistler 2017b.) Voimalevy mittaa tarkasti kontaktivoimaa, momenttia sekä painekeskapistettä (kuva 3). Kistlerin voima-anturit hyödyntävät kolmeosaisia pietsosähköisiä sensoreita. (Kistler 2017c.)



Kuva 3. Kistler-voimalevy (mukaillen Kistler 2017c).

Kistler MARS -ohjelmisto on suunniteltu käytettäväksi Kistler-voimalevyjen kanssa. Ohjelmistoa käytetään urheilussa, kuntoutuksessa ja tutkimuskäytössä. Sen avulla saadaan tietoa esimerkiksi suorituksista, voimasta, tasapainosta ja kehonhallin-

nasta. Ohjelmisto sisältää 20 ennalta määrättyä arviointimallia, joiden testausasetuksia on mahdollista määrittää. Mahdollisia testejä ovat esimerkiksi pudotushyppytesti ja erilaiset tasapainotestit. Kistler MARS -ohjelmisto sisältää kaksi eri osa-aluetta: voima ja tasapaino. (Kistler 2017d.) Opinnäytetyössä käytössä on tasapaino-osa-alueen osia.

6.3 Voimalevyn käyttö fysioterapiatutkimuksessa

Voimalevyä on käytetty fysioterapeuttisessa tutkimuksessa monipuolisesti erilaisten kohderyhmien toimintakyvyn tarkastelussa. Tutkittavia toimintakyvyn osa-alueita ovat olleet esimerkiksi eri-ikäisten ja toimintakyvyltään eroavien ryhmien ja testihenkilöiden istuma- ja seisomatasapaino sekä kävely. Toimintakykyyn vaikuttavia tekijöitä ovat olleet muun muassa neurologiset sairaudet, selkäydinvammat sekä tuki- ja liikuntaelinvaivat. Pääasiassa voimalevyä on käytetty arvioinnin ja seurannan välineenä, mutta myös joitakin harjoitteluun liittyviä tutkimuksia löytyy.

Piirtola ja Era toteavat kirjallisuuskatsauksessaan jo vuonna 2006 (1, 14–15), että etenkin lateraalista asennonhallintaa voimalevyllä mittaamalla voidaan jossain määrin ennustaa iäkkäiden kaatumisriskiä. Voimalevyä on käytetty mittausvälineenä esimerkiksi terveiden tutkimushenkilöiden seisomatasapainon tutkimuksessa, jossa sitä käytettiin tasapainoharjoittelun seurannan välineenä (Siriphorn, Chamonchant & Boonyong 2016, 603–605; Ashari, Hamid, Hussain & Hill 2016, 355–360). Voimalevyä on hyödynnetty myös muun muassa parapleegikkojen istumatasapainon tutkimuksessa (Serra-Añó, Pellicer-Chenoll, Garcia-Massó, Brizuela, García-Lucerga & González 2013, 267–268). Sitä on käytetty myös kävelyn tutkimiseen (Whittle, Levine & Richards 2013, 101–103).

MS-tautia sairastavien kävelyn tutkimuksessa voimalevy on yhdistetty videotallenteeseen sekä EMG-mittaukseen. Voimalevyn avulla havainnoitiin nilkan toimintaa päätöstukivaiheessa ja jaoteltiin MS-tautia sairastavien tutkimushenkilöiden kävely

kolmeen luokkaan päätöstukivaiheen parametrien perusteella (Kempen, Doorenbosch, Knol, de Groot & Beckerman 2016, 1744–1749). Harro ym. (2016, 1955) selvittivät voimalevyn luotettavuutta Parkinsonin tautia sairastavien tasapainon mittauksessa ja totesivat sen olevan luotettava mittausväline Parkinsonin tautia sairastavien tasapainon analyysissa.

Voimalevyn käytöstä fysioterapeuttisessa tasapainoharjoittelussa on huomattu olevan hyötyä osittaisen selkädinvamman hoidossa. Tutkimuksessa testattiin erilaisia ohjelmia tasapainon harjoittamiseen voimalevyllä. Ohjelmat yhdistettiin visuaaliseen palautteeseen. Tutkimuksessa esimerkiksi ympyrän reunojen seuraaminen ja kohteeseen tähtääminen kehon painopistettä muuttamalla todettiin toimiviksi tavoiksi harjoittaa tasapainoa voimalevyn avulla. (Sayenko, Alekhina, Masani, Vette, Obata, Popovic & Nakazawa 2010, 886–892.) Samantyyllisiä tuloksia on saatu Takedan, Manin, Hasegawan, Saton, Tanakan, Maejiman ja Asakan tutkimuksessa (2017, 1–3), jossa kartoitettiin visuaalisen palautteen merkitystä seisomatasapainon harjoittelussa voimalevyllä. Tutkimuksessa huomattiin, että massa- ja paineakeskipisteen visuaalinen palaute yhtä aikaa harjoittelun aikana vähentää huojuntaa paikallaan seisossa.

AVH-kuntoutujien tasapainon tutkimuksessa on selvitetty muun muassa Bergin tasapainotestin ja voimalevyn välisiä eroja. Havaittiin, että voimalevy kertoo enemmän vamman laadusta ja esimerkiksi siitä, kuinka paljon halvaantuneen puolen alaraajalle laitetaan painoa. Bergin tasapainotesti ei erota kompensatorista liikettä yhtä tarkasti kuin voimalevy. (Patterson ym. 2017, 142–144.) Lisäksi AVH-kuntoutujien tasapainon ja kävelyn yhteyksiä on tarkasteltu tutkimuksessa, jonka mukaan pareettisen raajan tasapainon hallinta vaikuttaa kävelyn symmetriaan. Voimalevyä käytettiin sekä kävelyn että tasapainon analyysiin. (Hendrickson, Patterson, Inness, McIlroy & Mansfield 2014.) Voimalevyllä on myös havainnoitu lantion painonsiirtoa ohjaavan robotin vaikutuksia kävelyyn (Bishop, Khan, Martelli, Quinn, Stetin & Agrawal 2017, 135–139).

7 Opetusvideo ja käytettävyys

7.1 Opetusvideo opetusmateriaalina

Video opetusmateriaalina tarjoaa mahdollisuuden tuoda konkreettisesti oikean tapahtumapaikan luokkahuoneeseen tai muuhun ympäristöön. Sen avulla voidaan esittää asioita niiden oikeassa käyttötilanteessa. Videon on huomattu myös olevan monipuolisempi opetusmateriaali kuin pelkkä kuva tai teksti. Käyttökokemukset videoista oppimateriaalina ovat olleet hyviä. Se on mahdollista suunnata juuri tiettyyn opetustilanteeseen ja -tarpeeseen. (Koivikko 2014, 155–156.)

Videon tuottamisen on eri tapaustutkimuksissa havaittu lisäävän motivaatiota, opinnoista nauttimista ja oppiaineeseen sitoutumista. Videon tuottaminen lisää myös oppiainekohtaisten tietojen ja taitojen kehittymistä. Se kehittää myös ongelmanratkaisu-, päättely-, suunnittelu- ja analysointikykyä. (Hakkarainen & Kumpulainen 2011, 16; Lautkankare 2014, 7.) Toiminnallisen opinnäytetyön tuotokseksi valittiin opetusvideo osittain siksi, että pystyttiin hyödyntämään toisen opinnäytetyöntekijän aiempaa koulutusta ja osaamista. Lisäksi videotuotanto tukee myös ammatillista osaamista edellä mainittujen asioiden kautta. Koettiin myös, että opetusvideo on sopeva väline voimalevyjen käytön opastukseen.

7.2 Käytettävyys

Käytettävyydellä voidaan kuvata sitä, kuinka helppoa ja sujuvaa jonkin tuotteen käyttäjän on saavuttaa haluamansa tavoite. Siihen liittyy useita ominaisuuksia, kuten opittavuus, muistettavuus, tehokkuus, pieni virhealttius sekä miellyttävyys. (Kuutti 2003, 13–15; Wiio 2004, 28–32; Rubin & Chisnell 2008, 4–6.) Esimerkiksi opittavuus, muistettavuus sekä miellyttävyys liittyvät keskeisesti Kistler-voimalevyjen ja Kistler MARS -ohjelmiston sovellettavuuteen fysioterapiassa. Käytettävyyttä on pohdittava myös opetusvideon julkaisualustan ja jakelun yhteydessä.

Käytettävyyteen voi liittyä ongelmia. Mahdollisia hankaluuksia voivat olla, että sovelluksen käytön omaksuminen on vaikeaa tai ettei sovelluksen kaikkia ominaisuuksia saada hyödynnettyä. Käyttäjä saattaa myös tehdä virheitä, ja tehtäviin voi kulua tarpeettoman paljon aikaa. (Wiio 2004, 33–34.) Mahdollisia syitä käytettävyyden ongelmiin voivat olla systeemikeskeinen suunnittelu käyttäjälähtöisen suunnittelun sijaan, käyttäjäkunnan muutokset, käytettävän tuotteen suunnittelun vaikeus ja suunnittelun sekä käyttötarkoituksen huono kohtaaminen (Rubin & Chisnell 2008, 6–12).

8 Opinnäytetyön toteutus

8.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

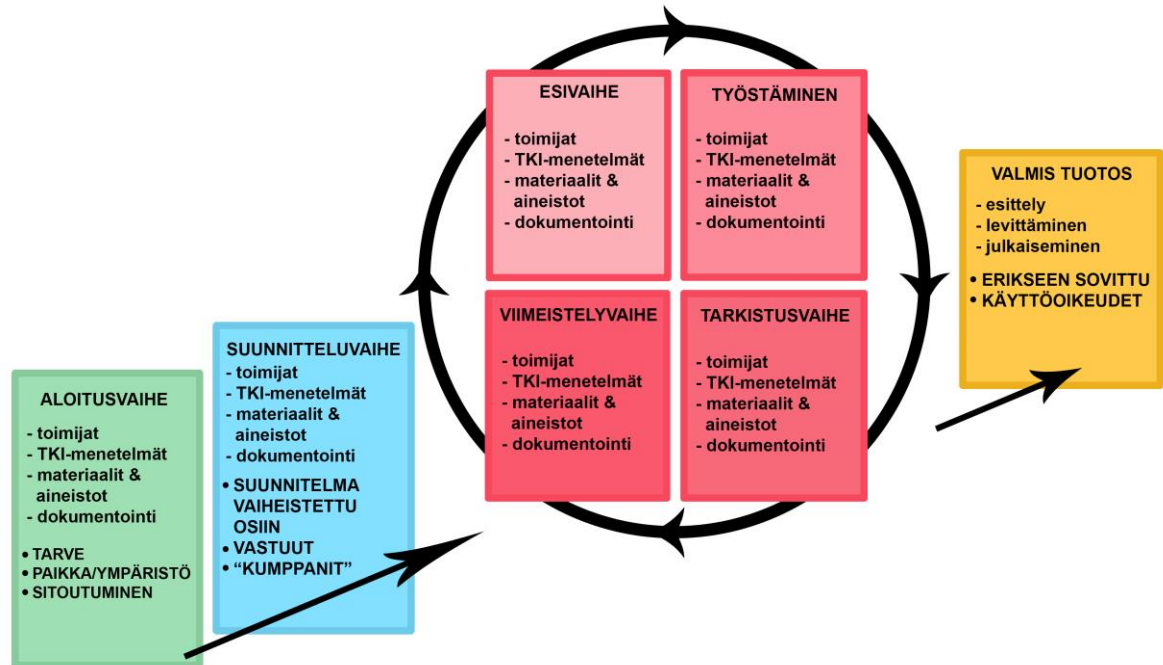
Opinnäytetyön tarkoituksena on, että opiskelija osoittaa tietonsa ja taitonsa omaan ammattialaan liittyvässä asiantuntijatehtävässä. Opinnäytetyön tarkoitus on määritelty ammattikorkeakoululain ammattikorkeakouluasetukseen 352/2003: ”Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää ja osoittaa opiskelijan valmiuksia soveltaa tietojaan ja taitojaan ammattiopintoihin liittyvässä käytännön asiantuntijatehtävässä.” (Ammattikorkeakouluasetus 2003, 1762; Hakala 2004, 7.) Opinnäytetyöstä arvioidaan aiheita, toteutusta, taustaa ja tiedonhallintaa, prosessia sekä raportointia. Osa-alueet arvioidaan numeerisella asteikolla 0–5 ja opiskelija saa kirjallisen arvioinnin työstään. (Karelia-ammattikorkeakoulu 2018b, 11.)

Toiminnallinen opinnäytetyö voi olla esimerkiksi kehittämistyö, jonka tuotoksena voi syntyä tilaisuus, tapahtuma, opas, markkinointikampanja, perehdytyskansio tai video (Salonen 2013, 5–6; Hakala 2004, 21–27; Hakala 1998, 21.) Opinnäytetyö sisältää aina tietoperustan, toimijoita, menetelmiä, materiaalia, aineistoa ja joko tuloksen tai tuotoksen. Se myös etenee loogisesti aihevalinnasta rajauksen kautta suunnitteluun ja organisointiin, minkä jälkeen päästään tuotokseen, joka lopuksi arvioidaan. Toiminnallinen opinnäytetyö eroaa tutkimuksellisesta opinnäytteestä esimer-

kiksi siten, että toiminnallinen opinnäytetyö tuottaa tuotoksen, kun taas tutkimuksellinen opinnäyte tuottaa uutta tietoa, usein tutkimusraportin. Lisäksi raportin rakenne ja ulkoasu ovat erilaiset. Tutkimuksellisessa opinnäytetyössä toimija on usein opiskelija, kun taas toiminnallisessa opinnäytteessä toimitaan usein yhteistyössä ulkopuolisten toimijoiden kanssa määrättyssä toimintaympäristössä. (Salonen 2013, 5–6.)

8.2 Konstruktivistinen malli kehittämisprosessin menetelmänä

Kari Salosen konstruktivistinen malli kehittämisprosessin menetelmänä yhdistää niin kutsutut lineaarisen ja spiraalisen kehittämismallin. Lineaarinen malli etenee vaiheittain tavoitteen määrittelystä suunnitteluun, suunnittelusta toteutukseen ja toteutuksesta päättämiseen. Lineaarinen malli loppuu arviointiin. Tästä poiketen konstruktivistisessa mallissa reflektiota sisällytetään prosessiin koko prosessin ajan eri vaiheissa. (Salonen 2013, 15–16.) Reflektointi prosessin eri vaiheissa vastaa spiraalimallin rakennetta siltä osin, että reflektiota tehdään uudelleen prosessin aikana (Toikko & Ranta 2009, 66–67; Salonen 2013, 15–16; Heikkinen, Rovio & Kiilakoski 2007, 80–82; Heikkinen & Jyrkämä 1999, 36–37). Spiraalimallista poiketen vaiheita ei kuitenkaan toisteta uudelleen, vaan prosessi etenee lineaarisemmin. Salosen konstruktivistinen malli sisältää seuraavat vaiheet: aloitusvaihe, suunnitteluvaihe, esivaihe, työstövaihe, tarkistusvaihe, viimeistelyvaihe ja lopuksi valmis tuotos (kuva 4). (Salonen 2013, 15–19.)



Kuva 4. Salosen konstruktivistinen kehitysmalli (mukaillen Salonen 2013, 20).

Opinnäytetyössä päädyttiin käyttämään konstruktivistista kehitysmallia, koska se sopi parhaiten tähän opinnäytetyöprosessiin. Opinnäytetyöprosessi vaatii aloitus- ja suunnitteluvaiheet, mutta myös jatkuvaa reflektiota toteutuksen aikana. Etenkin työstämis- ja tarkistusvaiheessa käytössä saattaa olla myös spiraalimallin piirteitä, mutta kokonaisuudessaan prosessi etenee spiraalimallia lineaarisemmin.

8.3 Aloitusvaihe

Aiheen valinta aloitettiin joulukuussa 2017. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Karelia-ammattikorkeakoulun oppimisympäristö Fysiotikka. Keskustelussa toimeksiantajan ja ohjaavan opettajan kanssa kävi ilmi, että Karelia-ammattikorkeakoulu on hankkinut Kistler-voimalevyt ja Kistler MARS -ohjelmiston, joka oli ensimmäinen laatuaan Suomessa. Toimeksiantaja ilmaisi tarpeen käyttöohjeelle tai oppaalle, joka helpotaisi laitteiden ja ohjelmiston käyttöönottoa. Pelkästään käyttöohjeen tekeminen ei tuntunut tuovan riittävästi fysioterapeuttista näkökulmaa opinnäytetyöhön, joten päädyttiin siihen, että lopputuote olisi jonkinlainen opas. Koska aihetta haluttiin rajata,

pohdittiin erilaisia vaihtoehtoja videon tarkemmaksi teemaksi. Kiinnostuksen kohteena oli erityisesti voimalevyjen käyttö neurologisessa fysioterapiassa. Lopulliseksi aiheeksi muodostui aivoverenkiertohäiriöstä kuntoutuvan tasapainon tutkiminen sekä harjoittaminen Kistler-voimalevyillä ja Kistler MARS -ohjelmistolla. Toimeksiantajalle aihe sopi hyvin.

Lopputuotoksen toteutustavaksi valittiin opetusvideo, koska toisella opiskelijoista on aikaisempaa osaamista videotuotoksen tekemisestä. Lisäksi opetusvideon koettiin olevan sopiva väline käytön opastukseen sekä fysioterapeuttisen näkökulman esille tuomiseen. Tuotettavan opetusvideon kohderyhmäksi valikoitui Karelia-ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelijat ja fysioterapeuttikoulutus. Tuotosta on mahdollista hyödyntää sekä Fysiotikassa perehdytysmateriaalina että opintojaksojen materiaalina. Opinnäytetyöllä ei ole rahoitusta tai budjettia. Toimeksiantosopimus allekirjoitettiin ennen toiminnallisen osuuden aloittamista (liite 1).

8.4 Suunnitteluvaihe

Karelia-ammattikorkeakoulussa järjestettiin Kistler-voimalevy- ja Kistler MARS -ohjelmistokoulutus 20.12.2017. Kouluttajana toimi Kari Kauranen Saimaan ammattikorkeakoulusta. Paikalla oli myös Kistlerin edustaja. Koulutuksen jälkeen selvitettiin, mitkä MARS-ohjelmiston sovellukset voisivat sopia AVH-kuntoutujan toimintakyvyn kartoitukseen ja harjoittamiseen. Selvitystä tehtiin laitteistoa testaamalla ja tietoperustan pohjalta sekä aikaisempaan AVH-kuntoutujan fysioterapiaan liittyvän osaamisen perusteella. Videolle valittiin osia Kistler MARS -ohjelmiston Balance and Stability -osiosta. Selvityksen perusteella valittiin myös, mistä AVH-kuntoutujan fyysisen toimintakyvyn osa-alueista etsitään tietoa tietoperustaan. Koulutuksen jälkeen tutustuttiin itsenäisesti voimalevyihin ja ohjelmiston sovelluksiin sekä niiden käyttöön joulukuussa 2017 ja kevään 2018 aikana. Samalla kirjattiin ylös mahdollisia ongelma-kohtia ja prosessin kulkua. Lisäksi pohdittiin videon tarkempaa sisältöä etenkin käytettävyyden näkökulmasta.

Opinnäytetyön tietoperustaa kirjoitettiin samaan aikaan joulukuusta maaliskuuhun 2017–2018. Tuotoksen toteuttamista varten etsittiin tutkimustietoa voimalevyjen käytöstä sekä niiden hyödyntämisestä AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimisessa ja harjoittamisessa. Hakuja tehtiin sekä manuaalisesti että sähköisissä tietokannoissa. Lisäksi hyödynnettiin fysioterapian perusteoksia esimerkiksi neurologisen fysioterapian, biomekaniikan ja motorisen oppimisen aihepiiristä. Tutkimuksia voimalevyjen käytöstä fysioterapiassa ja tarkemmin neurologisessa fysioterapiassa löytyi melko paljon, joten aineistoa pyrittiin rajaamaan niin julkaisuvuoden kuin luotettavuuden perusteella.

Sähköisiä hakuja rajattiin julkaisuvuoden perusteella, ja suurin osa löydetyistä tutkimustiedosta on 2010-luvulta. Aineistoksi pyrittiin valitsemaan mahdollisimman tuoreita tutkimuksia, jotka arvioitiin luotettaviksi esimerkiksi toteutustavan perusteella. Yksi artikkeli tilattiin paperisena version keskuskirjaston varastosta, sillä sitä ei sähköisesti ollut saatavilla. Toisilta opiskelijoista kysyttiin myös käyttökokemuksia voimalevyistä ja Kistler MARS -ohjelmistosta. Heiltä saatiin arvokasta palautetta ja ehdotuksia videon sisällöstä. Esimerkiksi uuden asiakastiedon luominen on toiminto, johon heidänkin mielestään tarvittiin lisäohjeistusta. Kehittämistyössä hyödynnettiin siis sekä kirjallista että kokemusperäistä aineistoa. Tietoperustasta haluttiin rakentaa mahdollisimman hyvin perusteltu ja kattava.

8.5 Projektin toteutus

Voimalevyjä käytettiin esivaiheessa englanninkielisen käyttöoppaan avulla. Käytön perusteella pohdittiin, mitkä ovat ongelmakohtia järjestelmän käytössä tai asiakkaan ohjaamisessa. Ohjelmistosta otettiin myös kuvakaappauksia, joita haluttiin käyttää videolla havainnollistamaan ohjelmiston käyttöä. Kuvauslupa kysyttiin sähköpostitse Kistlerin edustajalta ja saatiin maaliskuun lopussa. Omien havaintojen sekä toiselta opinnäytetyöryhmältä kysytyn käyttökokemuksen perusteella tehtiin käsikirjoitus ja kovalista videon sisällöstä (liite 2). Käsikirjoituksen ensimmäinen versio valmistui huhtikuussa vuonna 2018. Käytettävyyden lisäksi käsikirjoitusta tehdessä pohdittiin

laajasti AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimisen ja harjoittamisen peruseriaatteita. Käsikirjoitusta muokatessa toteutui Salosen (2013) konstruktivistisen mallin mukaista reflektointia, kun käsikirjoitus kehittyi sekä tiivistyi. Tähän saakka prosessi oli edennyt melko lineaarisesti.

Työstövaiheessa huhtikuun aikana käsikirjoitus esiteltiin toimeksiantajalle, jolta kysyttiin palautetta. Palautteen perusteella tehtiin tarvittavat muutokset. Ennen kuvauksia päätettiin, että videolle halutaan AVH-kuntoutuja ja opiskelija, jotta tilanne olisi mahdollisimman aito. Asiakas löydettiin toimeksiantajan kontaktien kautta. Asiakas on noin 60-vuotias mies, jolla on ollut 2000-luvun alussa ensimmäisen kerran aivohalvaus ja sen jälkeen 2010-luvulla toinen aivotapahtuma. Ensimmäisen aivohalvauksen seurauksena hänellä on vasemmanpuoleinen hemipareesi, joka vaikuttaa molempien raajojen toimintaan sekä aiheuttaa spastisuutta. Liikkumisen apuvälineenä käytössä on kävelykeppi, jonka avulla hän kävelee melko pitkiä matkoja itsenäisesti. Pitemmät matkat asiakas kulkee tarvittaessa pyörätuolilla. Lisäksi apuvälineenä on peroneus- ja polvituki. Toinen aivotapahtuma vaikutti asiakkaan näkökykyyn toispuoleisesti heikentävästi. Fysioterapeuttiopiskelija videolle löytyi omalta vuosikurssilta. Ulkopuolisen opiskelijan esiintyminen videolla mahdollisti kuvaustilanteessa opinnäytetyöryhmän keskittymisen tuotoksen sisältöön ja asiakkaan ohjeistamiseen. Asiakkaaseen oltiin ensimmäisen kerran yhteydessä vuoden 2018 huhtikuussa viikolla 16.

Työstövaihe piti sisällään myös käsikirjoituksen viimeistelyn. Kuvauksia varten tehtiin tarkka kuvalista, jonka avulla alettiin käsitellä videolla näkyviä kuvakaappauksia ohjelmistosta. Käsikirjoitusta tarkentaessa huomattiin, että kuvakaappauksia tarvittiin lisää ja tarvittavat lisäykset tehtiin. Tässä vaiheessa sovittiin myös tarkemmin kuvauskalustosta ja -aikataulusta. Aikataulujen sopiminen oli haastavaa, sillä kuvauskaluston ja tilojen varaaminen oli epävarmaa. Asiakkaan aikataulut eivät myöskään olleet varmistuneet kuvausta edeltävällä viikolla. Asiakkaaseen oltiin uudelleen yhteydessä tarkan kuvauspäivän sopimiseksi.

Kuvauspäiväksi varmistui lopulta 3.5.2018. Päivä aloitettiin aamulla jo ennen asiakkaan saapumista valmistelemalla testitila, jossa video kuvattiin, kuvauksia varten. Valmistelussa pyrittiin huomioimaan kuvausympäristö, jotta videon taustalla ei näkyisi häiritseviä asioita sekä kosketusnäytön kuvaaminen testattiin. Valaistus valmisteltiin ennen asiakkaan saapumista. Asiakasturvallisuus pyrittiin myös huomioimaan testitilan järjestyksessä, jotta asiakkaalla olisi riittävästi tilaa liikkua turvallisesti ilman kynnyksiä ja tukeva tuoli lepäämistä varten. Lisäksi kosketusnäyttö asetettiin sellaiselle etäisyydelle, että fysioterapeutin on mahdollista tukea asiakasta tarvittaessa olematta kuitenkaan kuvaan halutun näkymän tiellä. Videolla haluttiin antaa realistinen kuva siitä, kuinka lähellä fysioterapeutin on oltava testitilanteessa, jotta testien tekeminen ja harjoittelu on turvallista. Kun testitila oli saatu valmisteltua, noudettiin asiakas paikalle.

Asiakkaan toimintakyvystä ei ollut täysin tarkkaa tietoa ennen kuvausta, joten se varmistui lopullisesti, kun asiakas haettiin Tikkarinteelle kuvauksia varten. Aluksi käytiin läpi videolle tulevien testien sisältöä ja kuvauksiin liittyviä yleisiä asioita. Samalla ohjeistettiin videolla esiintyvää fysioterapeuttipiskelijää, jolle Kistler-voimalevyjen ja Kistler MARS -ohjelmiston käyttö ei ollut ennestään tuttua. Asiakas ilmaisi alkuvaiheessa ennen kuvauksia tarpeen tuelle, johon voisi tarttua. Lisätueksi tuotiin vielä siirrettävä nojatuki, johon asiakas pystyi tarvittaessa tukeutumaan testien aikana. Tuki saatiin sovitettua hyvin alustalle näytön ja tuolin välille. Kuvausten aikana haluttiin varmistaa, että asiakkaalla on turvallinen ja mukava olo.

Videota kuvatessa noudatettiin mahdollisimman tarkasti käsikirjoitusta. Kuvausjärjestys oli kuitenkin hieman eri kuin käsikirjoituksen runko, koska asiakasta ei haluttu väsyttää liikaa. Ennen testien kuvaamista annettiin ohjeistus sekä asiakkaalle että fysioterapeuttipiskelijälle. Joitakin testejä kuvattiin useammin kuin kerran. Asiakas oli erittäin yhteistyökykyinen ja noudatti annettuja ohjeistuksia niin testien tekemiseen kuin videon kuvaamiseen liittyen. Kuvaustunnelma oli napakka, mutta rento. Taukoja pidettiin eri testien kuvaamisen välissä asiakkaan tarpeiden mukaisesti ja myös kameraa siirrettäessä, kun kuvaussuunta muuttui. Kokonaisuudessaan asiakkaan kanssa kuvattiin puolentoista tunnin ajan. Asiakkaan poistuttua kuvattiin vielä

fysioterapeuttiopiskelijan kanssa viimeiset kohdat. Kuvausten aikana allekirjoitettiin myös kuvausluvut (liite 3). Kuvausten jälkeen testitila järjestettiin takaisin kuvauksia edeltävään järjestykseen.

Kuvausten aikana huomattiin käytännössä, kuinka testit toimivat sekä testeinä että harjoituksena. Asiakas suoritti testejä videolle useita kertoja, joten tasapainoharjoittelua toteutui kuvaamisen aikana. Päivän aikana havainnollistui, kuinka Kistler MARS -ohjelmiston tarjoamat visuaalinen palaute ja visuaalisessa muodossa olevat tulokset voivat toimia motivoivana tekijänä testejä ja harjoittelua tehdessä. Verbaalista ohjausta tarvittiin ajoittain ohjelmiston visuaalisen ohjauksen lisäksi. Asiakas vaikutti innostuvan harjoittelusta kuvausten aikana, vaikka oli ennen kuvaamista ajatellut joidenkin harjoitteiden olevan liian haastavia. Myös tulosten analysoiminen sujui fysioterapeuttiopiskelijalta ohjatusti hyvin.

Kuvausten jälkeen videota varten piti vielä lukea videolla kuultavat spiikit. Nämä tallennettiin 5.5.2018. Luetut ohjeistukset ja muu sisältö pyrittiin saamaan mahdollisimman selkeiksi ja ymmärrettäviksi. Lukiessa tehtiin vielä muutamia muutoksia käsikirjoitukseen, kun huomattiin toistoa tai muita selkeämmäksi haluttuja kohtia. Joistakin kohdista tallennettiin eri versioita, joista pystyttiin valitsemaan videolle sopivin. Haasteena tallennuksen aikana olivat ympäristön aiheuttamat äänet, joita ei haluttu videolle. Kuvausten ja spiikkien äänittämisen jälkeen alkoi videon editointi ja prosessikuvauksen kirjoittaminen. Editointiin kului noin viikko ja sen aikana yhdistettiin videolle aikaisemmin otettuja kuvakaappauksia, kuvattua videota, tallennetut spiikit sekä musiikkia. Tässä vaiheessa videon pituus oli 10 minuuttia 35 sekuntia.

Videon esikatseluversio testattiin testihenkilöillä tarkistusvaiheessa toukokuun 2018 loppupuolella. Palautetta varten tehtiin Webropol-kysely (liite 4). Kolme opiskelijaa testasi videota ja vastasi kyselyyn. Testikäyttäjiltä ja toimeksiantajalta kerättiin palautteita. Opiskelijoilta saadun palautteen mukaan video vastasi tarkoitustaan ja sen avulla opiskelijat osaisivat luoda uuden asiakastiedon ja suorittaa videolla esitetyt testit. Toimeksiantajan palaute oli positiivinen. Fysiotikka oli tyytyväinen videon sisältöön ja ulkoasuun. Palautteessa kuitenkin tuli ilmi, että videolla tulee olla Karelia-

ammattikorkeakoulun logo, joka lisättiin videolle. Viimeistelyvaiheessa tehtiin tarvittavat muutokset videoon palautteen perusteella, minkä jälkeen valmis lopputuotos luovutettiin toimeksiantajalle. Lopullisen videon pituus on 10 minuuttia 33 sekuntia.

9 Opetusvideo opinnäytetyön lopputuotoksena

Opinnäytetyön tuotos on opetusvideo AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimisesta ja harjoittamisesta Kistler-voimalevyillä ja Kistler MARS -ohjelmistolla. Video alkaa lyhyellä johdatuksella aiheeseen. Johdannossa kerrotaan Kistler-voimalevyjen toimintaperiaatteesta, Kistler MARS -ohjelmistosta sekä esitellään viitekehys. Johdantoa seuraa opastus uuden asiakastiedon luomisesta. Tämän jälkeen videolla esitetään neljä erilaista staattisen ja dynaamisen tasapainon testiä ja harjoitusta. Ohjeistetut testit ovat Body Sway, Limits of Stability, Curve Tracking ja Sit-to-Stand. Jokaisen testin kohdalla käydään läpi testiasetukset, testin ohjeistus, suoritus sekä tulosten tulkintaa. Tuotos koostuu grafiikasta, kuvakaappauksista, kuvatusta materiaalista, musiikista ja puheesta (kuva 5). Videon kesto on 10 minuuttia 33 sekuntia. Video on kuvattu Karelia-ammattikorkeakoulun tiloissa. Videolla esiintyvä asiakas on AVH-kuntoutuja ja fysioterapeuttiopiskelija on Karelia-ammattikorkeakoulun opiskelija (kuva 6).

The image shows a software interface for editing a subject's profile. The form is titled 'Edit subject' and includes the following fields:

- ID
- First Name: Testi
- Middle Name
- Last Name: Henkko
- Date of Birth: DD/MM/YYYY (31)
- Sex
- Height: 0.000 m
- Weight: 0.00 kg
- Foot Length: 0.0 cm
- Dominant Leg
- Dominant Arm
- Type
- Type Level 1
- Type Level 2
- Phone
- Email

On the right side of the form, there are sections for 'Picture', 'Notes', and 'Files'.

Kuva 5. Kuvakaappaus MARS-ohjelmistosta videolta (Hotokka & Miettinen 2018).



Kuva 6. Kuvakaappaus videolta (Hotokka & Miettinen 2018).

Valmis tuotos luovutettiin toimeksiantajalle videotiedostona. Videota on tarkoitus käyttää Fysiotikan perehdytys- sekä mahdollisesti opintojaksomateriaalina. Tuotos on mahdollista tallentaa tietokoneelle, jolla ohjelmistoa käytetään. Tallentaminen on toimeksiantajan vastuulla. Video palvelee käyttötarkoitustaan helpottaen voimalevyjen käyttöönottoa. Videota testanneille opiskelijoille tehdyn kyselyn (liite 4) mukaan opiskelijat osaisivat videon avulla luoda uuden asiakastiedon, ohjeistaa asiakkaan testiä varten ja toistaa testit. Testiohjeistukset ovat opiskelijoiden mukaan riittävän selkeät, tekstigrafiikka on kestoaltaan tarpeeksi pitkä, eikä videolla ole toistoa. Vastanneiden mukaan videon sisältö on riittävä. Testitulosten tulkinnasta oli eriäviä mielipiteitä. Kaikki vastaajat eivät osaisi tulkita testituloksia videon perusteella. Avoimen palautteen mukaan video on ”helppo ja mukava seurata” ja sillä on ”riittävästi infoa ja selkeästi”. Yksi vastaajista kaipasi videolle vielä ydinkohtia graafisessa muodossa sanallisen ohjeistuksen lisäksi ja jäi pohtimaan, mahdollistaako ohjelmisto omien muistiinpanojen tekemisen. Toimeksiantaja on tyytyväinen videon sisältöön ja ulkoasuun, joten muutosta ei koettu enää tarpeelliseksi. Video vastaa toimeksiantajan tarpeisiin.

10 Pohdinta

10.1 Opetusvideon tarkastelu

Opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa opetusvideo AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimisesta sekä harjoittamisesta Kistler-voimalevyillä ja Kistler MARS -ohjelmistolla. Opetusvideo suunniteltiin, käsikirjoitettiin ja kuvattiin, ja sillä esitellään voimalevyjen ja ohjelmiston käyttöä asiakastilanteessa. Videon tarve oli ajankohtainen ja opinnäytetyön tehtävä täyttyi suunnitellusti. Tarkoituksena oli helpottaa Kistler-voimalevyjen ja Kistler MARS -ohjelmiston käyttöönottoa ja käyttöä Karelia-ammattikorkeakoulun Fysiotikka-oppimisympäristössä sekä fysioterapeuttikoulutuksessa. Toimeksiantajalta sekä videota testanneilta opiskelijoilta saadun palautteen mukaan tässä onnistuttiin. Videon käyttöönotto ja opinnäytetyön tarkoituksen täytyminen ovat jossain määrin riippuvaisia toimeksiantajan toimista. Opetusvideon toivotaan helpottavan laitteiston käyttöönottoa fysioterapeuttikoulutuksessa. Jatkossa video voi toimia osana perehdytysmateriaalia, kun voimalevyjen fysioterapeuttinen käyttö vakiintuu asiakastyöskentelyssä.

Opinnäytetyön tuotoksena syntynyt opetusvideo on suunnattu Karelia-ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelijoille ja -koulutukselle. Kohderyhmä huomioitiin koko prosessin ajan aloitusvaiheesta lopullisen tuotteen julkaisuun saakka. Koska kohderyhmänä ovat myös Fysiotikassa käytännön opiskelua tekevät fysioterapeuttiopiskelijat, lähtökohtaisesti oletetaan heillä olevan perustiedot tasapainosta fysioterapian viitekehityksessä. Videolla pyritään antamaan työkaluja AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimiseen ja harjoittamiseen voimalevyjä hyödyntäen. Tuotoksen avulla halutaan myös kannustaa opiskelijoita käyttämään voimalevyjä fysioterapiassa. Videolla esitetyt mittaustavat ja Kistler MARS -ohjelman käytön opastus pätevät kuitenkin myös muiden asiakkaiden kohdalla.

Testien valinnassa huomioitiin käytettävissä olevat testit ja niiden ominaisuudet. Valintojen haluttiin perustuvan tietoperustassa esitettyyn aineistoon. Valitut testit asetavat kuitenkin myös asiakkaalle tiettyjä kriteerejä, jotta testien tekeminen on mahdollista. Opinnäytetyön asiakaskriteerit määritettiin siten, että asiakkaan tuli pystyä seisomaan itsenäisesti ilman apuvälinettä. Näkökyvyn ja kognition piti myös olla riittäväillä tasoilla. Vaikka videon asiakkaan toimintakyvylle asetettiin nämä kriteerit, voimalevyt mahdollistavat testien tekemisen myös apuvälineiden kanssa. Tasapainoharjoittelun tehoa apuvälineen käyttö heikentäisi, mutta esimerkiksi painonsiirtoharjoittelua on mahdollista tehdä myös apuvälineen avulla. Tällöin tulee huomioida sen sijoittaminen ja vaikutukset testituloksiin. Ohjelmistossa tätä asetusta ei suoraan voi valita, mutta omien testiasetusten tekeminen on mahdollista.

Videon aloittava Body Sway -testi mittaa kehon huojuntaa staattisessa seisomasennessa. Koska voimalevy kertoo kehon painopisteen siirtymisestä ja staattisen tasapainon hallinnasta erittäin tarkasti, testi valittiin videolle. Tästä testistä on suotavaa aloittaa, sillä tasapainoharjoittelussa edetään usein staattisista dynaamisiin harjoitteisiin ja helpommista tehtävistä vaativampiin (vrt. Houglum 2010, 265–266). Mikäli Body Swayn tekeminen on haastavaa, voidaan pohtia, kannattaako edetä muihin videolla näkyviin testeihin.

Seuraavana videolla esitellään Limits of Stability -testi, jonka avulla voidaan tutkia kykyä siirtää kehon painopistettä kohti tukipinnan reunoja menettämättä tasapainoa. Painonsiirto tulee tehdä mahdollisimman nopeasti. Limits of Stability toimii testin lisäksi dynaamisena painonsiirtoharjoitteena. Tämän kaltaisia harjoitteita suositellaan tehtäväksi AVH-kuntoutumisen aikana. Testillä voidaan selvittää dynaamisen tasapainon ongelmia, ja se voi tuoda ilmi esimerkiksi voimakkaat korjausliikkeet nopeasti suuntaa muuttaessa. Lisäksi haasteelliset liikesuunnat paljastuvat. (Vrt. Kauranen 2017, 327–328.) Testi on suositeltavaa suorittaa kaksi kertaa, jolloin ensimmäinen suoritus on harjoituskerta ja toinen kerta varsinainen mittaus (Allison & Fuller 2013, 665). Koska testillä haetaan painopisteen siirtämisen rajoja, on asiakasturvallisuuden merkitys pyritty tuomaan esille opetusvideolla. Mikäli testin tekeminen on haastavaa, tulee harkita, edetäänkö seuraavaan Curve Tracking -testiin.

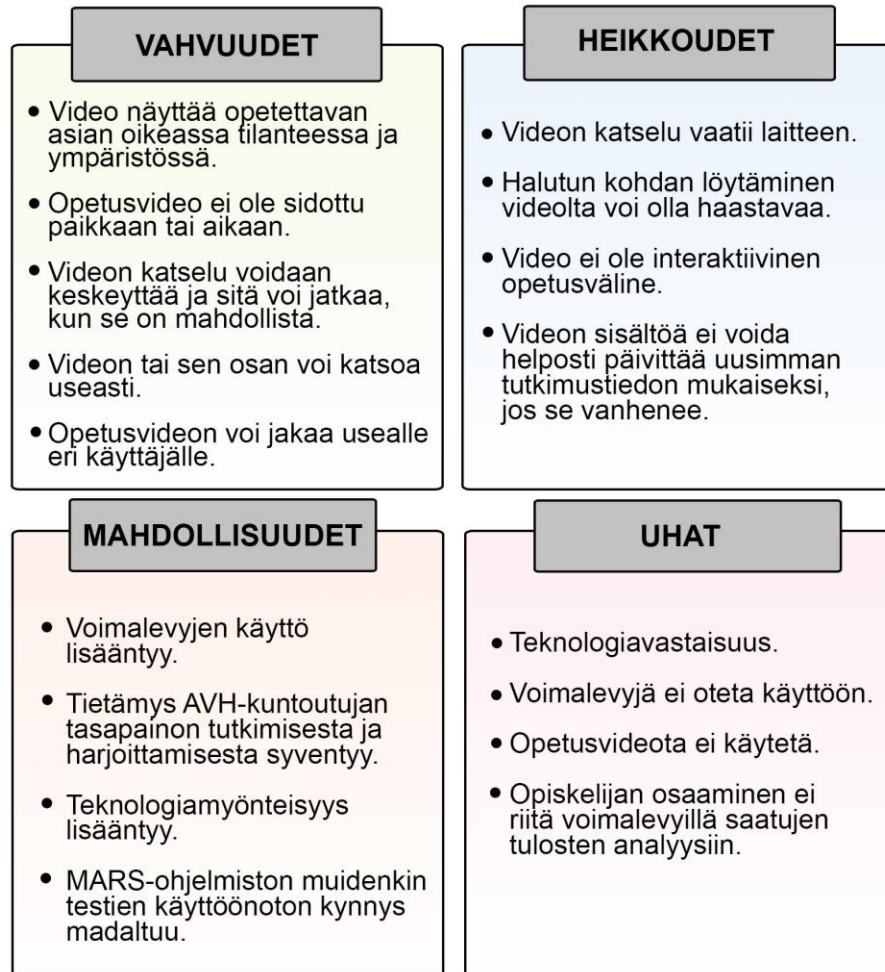
Curve Tracking -testiin ei voi edetä ennen kuin Limits of Stability on suoritettu. Tämä testijärjestys on Kistler MARS -ohjelmiston määrittelemä. Testissä tehdään ohjatusti painonsiirtoa näytölle piirtyvää kuviota seuraten. Curve Tracking -testiä voi käyttää myös tehtäväkeskeisenä harjoitteena, sillä se vaatii useiden toimintajärjestelmien aktivoitumista yhtä aikaa (vrt. Talvitie ym. 2006, 361–363; Shumway-Cook & Wool-lacott 2012, 19). Harjoitteluun vaikuttaa etenkin ohjelman tarjoama visuaalinen palaute, minkä on todettu tehostavan tasapainoharjoittelua (Takeda ym. 2017, 1–3; Veerbeek ym. 2014). Ulkoasultaan ohjelmisto on kuitenkin selkeästi enemmän mit-taus- kuin harjoitusväline. Näin ollen näkymät ovat hyvin pelkistettyjä, eikä esimerkiksi pelillisiä ominaisuuksia ole tarjolla. Curve Tracking ei kuitenkaan täytä kaikkia tehtäväkeskeisyyden periaatteita, sillä harjoittelua ei tehdä kotiympäristössä, eikä toiminnallinen tehtävä ole suoraan arjesta lähtöisin. Painonsiirtoharjoitteet tukevat kuitenkin arjessa selviämistä.

Viimeinen videolla näkyvä testi, Sit-to-stand, testaa istumasta seisomaan nousua, joka on keskeinen arjen toiminto. Istumasta seisomaannousu on yleinen arjen toi-minto, jonka palautuminen on tärkeää mahdollisimman pikaisesti aivotapahtuman jälkeen (Ryerson 2013, 742). Sit-to-Stand kertoo painon siirtymisestä ja voiman-tuotosta nousun aikana. Testi näyttää muun muassa alaraajojen välisen puolieron reaktiivoimissa. Sen tekeminen vaatii riittävästi ponnistusvoimaa, sillä yläraajoilla ei saisi ottaa tukea testin aikana. Videolla voimalevyn avulla saadaan esille AVH:n ai-heuttamat heikkoudet ja epäsymmetria esimerkiksi painonsiirroissa ja -jakaumassa sekä ponnistusvoimassa (vrt. Boukadida ym. 2015, 169).

Asiakasturvallisuus ja tietoturva pyritään videolla tuomaan näkyville mahdollisimman hyvin. Huomioituja asioita ovat esimerkiksi testitilassa laitteiston asettelu ja käyttö sekä asiakkaan turvallisuuden varmistaminen. Voimalevyjen ympärillä on riittävän suuri tasainen pinta, jolle mahtuu tukeva tuoli istumista varten. Reunoihin kompas-tumisen riski myös pienenee. Suuri kosketusnäyttö on lähellä voimalevyjä, mikä mahdollistaa sen käyttämisen testin aikana. Tällöin voidaan tarkkailla asiakasta ja varmistaa hänen turvallisuutensa suorituksen aikana. On tärkeää muistaa katsoa

asiakasta näytön sijaan, jotta mahdolliseen horjahdukseen ehtii reagoida. Tietoturvan haasteena puolestaan on asiakastietojen luottamuksellisuuden säilyttäminen asiakastyöskentelyssä. Aloituskäytössä ovat näkyvillä kaikkien valitun projektin ja käynnin asiakkaiden tiedot. On tärkeää huomioida, ettei asiakas näe aloituskäytössä näkyviä asiakastietoja. Tämä voidaan varmistaa ainakin siten, että kosketusnäyttöä ei laiteta päälle ennen testien suorittamista.

Videota suunnitellessa fysioterapeuttinen näkökulma korostui, sillä tavoitteena oli, että siinä näkyisivät AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimisen ja harjoittamisen keskeiset osa-alueet. Lopputuotteen ei ole tarkoitus toimia pelkästään käyttöohjeena, vaan tavoitteena on myös syventää kohderyhmän tietämystä aiheesta. Koska opetusvideo ei voi kuitenkaan olla kestoiltaan liian pitkä, jouduttiin sen sisältöä rajaamaan. Jokaisen testin kohdalla ei esimerkiksi voitu käydä läpi jokaista AVH-kuntoutujan testin suorittamiseen vaikuttavaa asetusta yksityiskohtaisesti läpi. Opinnäytetyössä ei myöskään ollut mahdollista esitellä kaikkia Kistler MARS -ohjelmiston tasapainoa mittaavia testejä. Opetusvideon tarkoituksen toteutumista voidaan tarkastella SWOT-analyysin kautta (kuviot 3). SWOT-analyysi (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) tarkastelee oppimisen ja toimintaympäristön kokonaisuuden vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia. SWOT-analyysi helpottaa prosessinohjausta ja kriittisten kohtien tunnistamista. (Opetushallitus 2018.)



Kuvio 3. SWOT-analyysi opetusvideon vaikutuksista Kistler-voimalevyjen ja Kistler MARS -ohjelmiston käyttöönottoon (mukaillen Opetushallitus 2018).

Koska opinnäytetyön tarkoituksena oli helpottaa Kistler-voimalevyjen ja Kistler MARS -ohjelmiston käyttöönottoa ja käyttöä, pyrittiin tuotoksessa huomioimaan sekä videon että ohjelmiston käytettävyyttä. Video jaettiin selkeisiin osioihin, jotta siltä olisi helppo löytää haluttu tieto. Opetusvideolla nähty asiakastilanne vastaa todellista tilannetta, minkä on todettu tuovan lisäarvoa opetusvideolle (vrt. Koivikko 2014, 155–156). Tämä helpottaa ohjelmiston soveltamista käytännössä. Kuviossa 3 näkyvä videon käytettävyyttä lisäävä tekijä on myös joustavuus eli mahdollisuus katseluun paikasta riippumatta, kunhan materiaali on saatavilla. Katseleminen vaatii laitteen. Lisäksi katselun voi pysäyttää ja sitä voi jatkaa myöhemmin haluttuna ajankohtana. Opintojaksomateriaalina videota voidaan katsella ryhmänä, mikä mahdollistaa keskustelun ja pohdinnan ryhmän kesken.

SWOT-analyysissä esitetään myös mahdollisia uhkia ja heikkouksia opetusvideon vaikutuksista voimalevyjen ja Kistler MARS -ohjelmiston käyttöön. Uhkiin liittyvät keskeisesti teknologia-asetteet. On mahdollista, että videon käyttö koetaan hankalaksi eikä tuotoksen tehtävä sen vuoksi täyty. Epävarmuus uuden teknologian käyttöönotossa voi myös estää opiskelijoita hyödyntämästä voimalevyjä, vaikka käytön tukena on opetusvideo. Se ei myöskään ole interaktiivinen väline. Jos opiskelijan tiedot eivät riitä testitulosten analysoimiseen, vaikka tekninen osaaminen mahdollistaisi ohjelman käytön, videolta ei saa lisätietoa analysoinnin avuksi.

Videolla esitellään ohjelmiston perusnäkyvät ja työkalut. Kuvakaappauksiin on merkitty selkeästi oikeat painikkeet. Kuvan aikana kuultu ohjeistus lisää ymmärrettävyyttä ja ohjaa oikeaan toimintaan, mikä pienentää virhealttiutta. Samasta syystä painikkeiden nimiä ei käännetty suomeksi. Näin ollen videolla näkyvä painike ja kuultu nimi vastaavat toisiaan. Video etenee loogisessa järjestyksessä sen mukaisesti, kuinka ohjelmisto toimii. Ohjelmiston käytettävyyttä pyrittiin tukemaan videon avulla siten, että sen käyttö olisi sujuvaa, helppoa ja virhealttiutta olisi mahdollisimman pieni. Muistettavuutta ja opittavuutta, joiden on todettu olevan tärkeitä käytettävyyden näkökulmia, haluttiin myös tukea. (Vrt. Kuutti 2003, 13–15; Wiio 2004, 28–32; Rubin & Chisnell 2008, 4–6.) Jotta muistaminen ja oppiminen helpottuisivat, on videolla nähtävää sisältöä rajattu peruskäytön keskeisiin toimintoihin. Tämän vuoksi esimerkiksi tulosten tarkempi tulkinta, muut Balance & Stability -osion testit sekä voimalevyjen asetusten muuttaminen, omien muistiinpanojen tekeminen ja tulosten vieminen toiseen tiedostomuotoon jäivät videolla esittämättä. Mahdollisiin ongelmatilanteisiin ei myöskään lopputuotteessa pystytä esittämään ratkaisuja.

10.2 Toteutuksen ja menetelmän tarkastelu

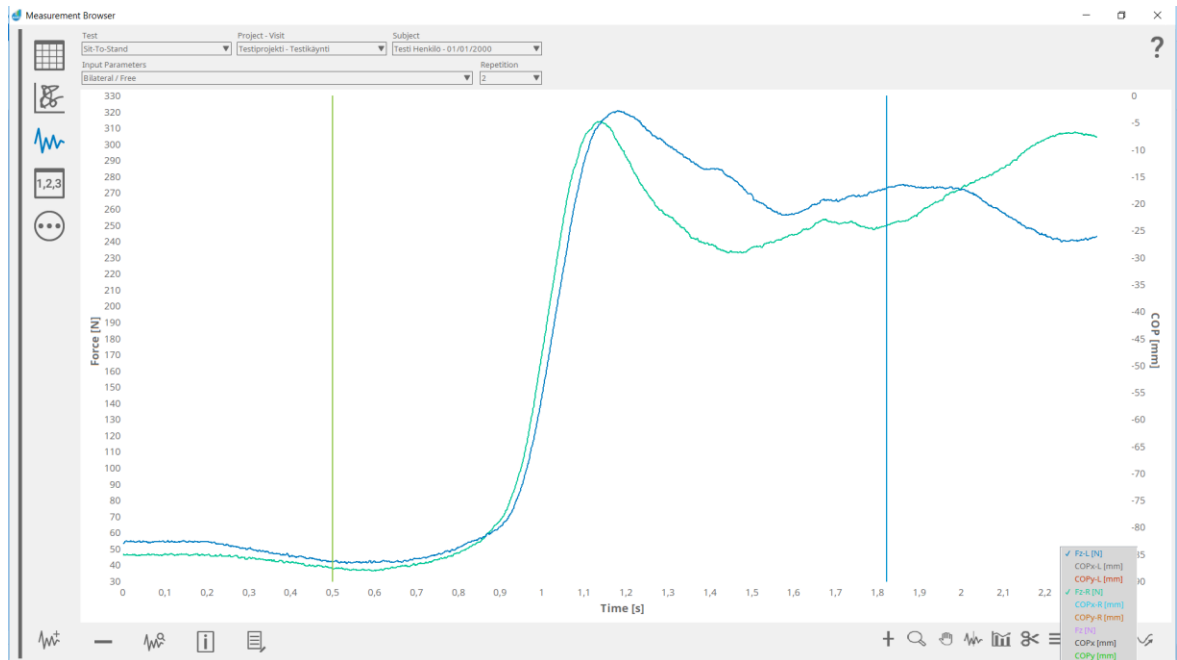
Molemmilla opinnäytetyöntekijöillä on aikaisempi korkeakoulutason tutkinto, jossa on tehty opinnäytetyö. Tämän vuoksi opinnäytetyön raportin tuottaminen oli melko sujuvaa. Lähdemateriaalien etsiminen oli vaivatonta, eivätkä aiheen rajaaminen tai muut raportin rakenteeseen liittyvät seikat tuottaneet suuria ongelmia. Isoimmat

haasteet koettiin aikataulutuksessa, johon vaikuttivat esimerkiksi toisen opinnäytetyöntekijän työt ja videon käytännön toteutukseen liittyvät seikat. Asiakkaan löytäminen, kuvauskaluston käyttömahdollisuudet ja tilojen varaaminen olivat toteutuksen kannalta haastavimpia järjestää. Koska toisella opinnäytetyöntekijällä on kokemusta videotuotannosta aikaisemman koulutuksen ja työhistorian kautta, oli videotuotantoprosessin toteuttaminen hyvin organisoitua ja selkeää. Videon ulkoasu ja lopullinen muoto eivät tämän johdosta olleet myöskään riippuvaisia kolmannesta osapuolesta.

Opinnäytetyön aihe on lähtöisin toimeksiantajan tarpeista. Uuden teknologian käyttöönoton kynnystä haluttiin madaltaa. Karelia-ammattikorkeakoulu oli hankkinut Kistler MARS -ohjelmiston äskettäin, eikä sitä oltu aikaisemmin käytetty Suomessa, kun opinnäytetyötä ryhdyttiin tekemään. Opinnäytetyö oli ajankohtainen. Prosessin aikana toimeksiantajan kanssa keskusteltiin videon sisällöstä, ja yhteistyötä tehtiin muun muassa videolla esiintyvän asiakkaan löytämiseksi. Toimeksiantajalta pyydettiin mielipidettä käsikirjoitukseen ja sisältöehdotukset otettiin huomioon. Opinnäytetyön tuotoksessa saatiin kuitenkin melko vapaasti toteuttaa omaa näkemystä lopullisesta tuotteesta. Toimeksiantajan toimesta pääsimme kokeilemaan ja käyttämään voimalevyteknologiaa riittävästi ennen videon tuotantovaiheen alkamista.

Mittauslaitteiston käyttö oli tärkeä osa prosessia. Sen aikana huomattiin, mitkä asiat ohjelmiston käytössä aiheuttivat ongelmatilanteita tai vaativat lisäohjeistusta. Vaikka käytössä oli englanninkielinen laaja ohjekirja, kohdattiin käytön yhteydessä tilanteita, joihin ei löydetty vastausta manuaalista. Testien välinen yhteys testiasetuksissa ja suuntakoordinaattien asettaminen olivat esimerkiksi asioita, jotka opittiin käytön kautta. Käytännön kokemus toikin paljon lisätietoa ohjelmiston toiminnasta ja sen vahvuuksista sekä heikkouksista.

Ohjelmiston tarjoamat tulokset ovat erittäin kattavia sekä tarkkoja, ja niitä on helppo verrata eri mittauskertojen välillä. Mittaustulokset, kuten COP-kuvio ja reaktiovoimien kuvaaja, ovat myös informatiivisessa muodossa. Reaktiovoimien kuvaajaa selkeyttää myös se, että siihen on mahdollista valita, mitkä osa-alueet halutaan näkyviin (kuva 7).

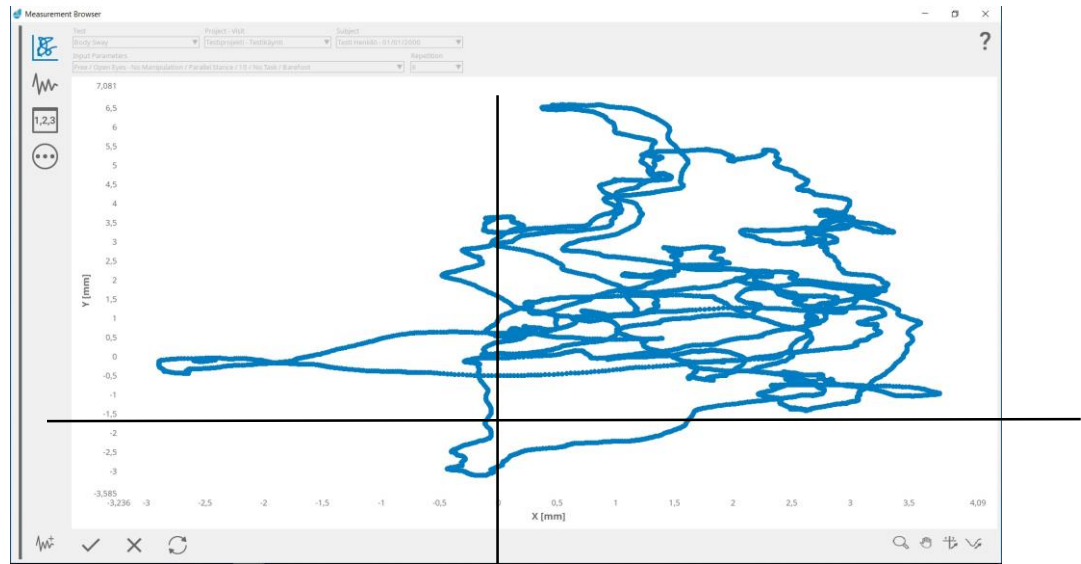


Kuva 7. Signals-näkymä Kistler MARS -ohjelmistosta (Hotokka & Miettinen 2018).

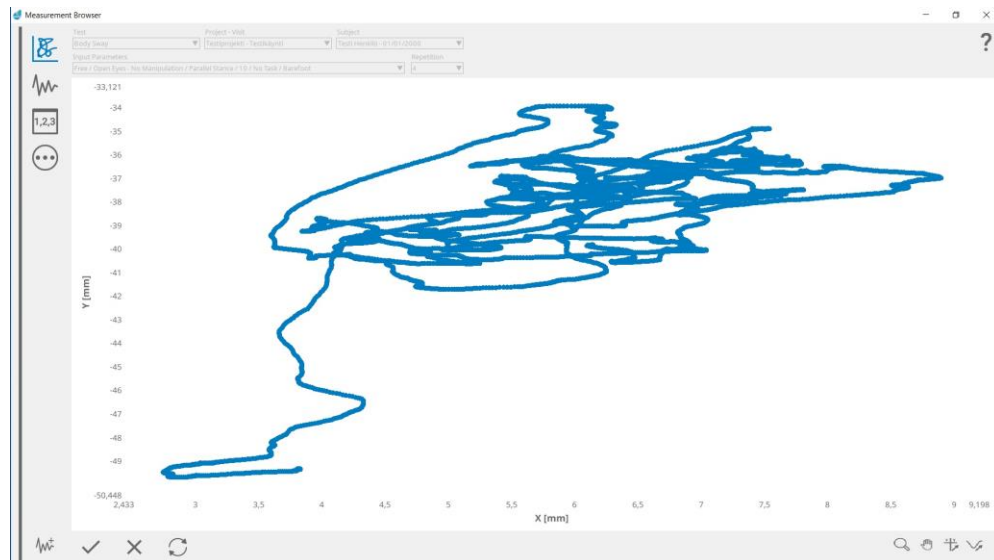
Koska ohjelmistosta saadun tiedon määrä on niin suuri, tulosten tulkinta vaatii käyttäjältä kykyä huomioida keskeiset mittaustulokset. On ymmärrettävää, mistä ne kertovat, jotta tuloksia voidaan hyödyntää fysioterapiassa. Tämä vaatii ihmisen biomekaniikan, fysiologian ja fysiikan perusymmärrystä.

Tulosten tulkinnan haasteet voivat johtua myös muista syistä. Body Sway, toisista testeistä poiketen, ei esimerkiksi kalibroidu ennen mittauksen alkamista, minkä vuoksi testitulokseen vaikuttaa se, missä kohtaa voimalevyjä seisotaan. Mikäli testi aloitetaan hakeutumalla ensin nollakohtaan x-y-akseleilla, COP-tulos näyttää käyrän suhteessa nollapisteeseen (kuva 8). Jos tätä ei testin aluksi kuitenkaan tehdä, x-y-akselien numerointi voi vaikeuttaa tulkintaa (kuva 9). Molemmissa tapauksissa COP-kuvaajat kuitenkin kertovat yhtä luotettavasti huojunnan määrästä. Tämän vuoksi x-y-akselin asteikko voi olla COP-kuvaajaa tarkasteltaessa alkuun hämmentävä. Huomio tuleekin kiinnittää numeroinnin sijaan itse COP-kuvaajaan ja numeerisiin tuloksiin Repetitions-näkymässä. Voidaan pohtia, tuoko nollapisteeseen hakeutuminen ennen testiä lisäarvoa testaamiseen. Harjoitteena nollapisteeseen hakeutuminen voi

toimia hyvin, mutta tulee pitää mielessä, että painekeskapisteen vieminen x-y-akselien nollapisteeseen ennen testin aloittamista ei välttämättä takaa vakaata seisoma-asentoa. Testitilassa GaitRite-matto peittää voimalevyt. GaitRite mattoa ei kannata pitää levyjen päällä Body Sway -testiä tehdessä, jotta nähdään, missä kohtaa levyjä asiakas seisoo.



Kuva 8. COP-tulos nollapisteessä Kistler MARS -ohjelmistosta (Hotokka & Miettinen 2018).



Kuva 9. COP-tulos nollapisteestä ulkopuolella Kistler MARS -ohjelmistosta (Hotokka & Miettinen 2018).

Harjoitusvälineenä Kistler MARS -ohjelmisto tarjoaa mahdollisuuden visuaaliseen palautteeseen harjoittelun aikana. Jotta visuaalinen palaute on mahdollista havaita, tarvitaan riittävän suuri ja riittävällä resoluutiolla varustettu näyttö. Ensimmäisillä ohjelmiston testauskerroilla käytössä oli vain kannettava tietokone, jolloin visuaalisten merkkien havaitseminen oli haastavaa. Mikäli asiakkaalla on näkemisen vaikeuksia, tietokoneen näyttö ei tarjoa riittävän selkeää visuaalista palautetta. Pieneltä ruudulta suunnan hahmottaminen voi olla myös haastavaa. Toimeksiantajalla on käytettävissä suuri kosketusnäyttö, jota voidaan hyödyntää voimalevyjen lähellä. Tämä mahdollistaa työskentelyn sellaistenkin asiakkaiden kanssa, joilla on näkemisen haasteita.

10.3 Ammatillinen kehitys

Ammatillista kehitystä tapahtui opinnäytetyöprosessin aikana muun muassa opinnäytetyön aiheisiin syventyessä. Prosessissa perehdyttiin tarkemmin tasapainoon sekä sen osa-alueisiin ICF-viitekehyksessä AVH-kuntoutujan kohdalla. Lisäksi tutustuttiin voimalevyjen käyttöön sekä Kistler MARS -ohjelmiston tarjoamiin mahdollisuuksiin fysioterapiatyöskentelyssä. Aikaisempien ja nykyisten opintojen aikana kertyneet projektityöskentelytaidot sekä lähteisiin perustuva tieteellinen kirjoittaminen ja tiedonhakutaidot vahvistuivat prosessin aikana.

Opinnäytetyössä syvennyttiin AVH-kuntoutujan tasapainoon liittyviin tekijöihin ja niiden harjoittamiseen. Opinnäytetyön prosessin aikana kertaantuivat biomekaniikan ja fysiologian lainalaisuudet, jotka liittyvät asennonhallintaan. Kistler MARS -ohjelmiston antamien tulosten tarkastelu konkretisoi esimerkiksi reaktivoimien ja painopisteen siirtämisen vaikutukset tasapainoon. Ohjelmiston antamien testiasetusten kautta havainnollistuivat käytännössä erilaiset progressiomahdollisuudet voimalevyharjoittelussa. Nämä asiat huomioitiin kuvausten aikana asiakastyöskentelyssä, jossa pyrittiin tekemään harjoittelusta motivoivaa ja hyödyllistä esimerkiksi avaamalla testituloksia asiakkaalle. Asiakasta kuunneltiin prosessin aikana ja annettiin tilaa tauoille tarvittaessa. Asiakasta ei haluttu väsyttää liikaa kuvaamalla liian monta

kertaa testejä uudelleen, vaan päädyttiin siihen, että toistoja tehtiin rajattu määrä. Tasapainoharjoittelun kannalta toistomäärä oli riittävä, eikä toistoja tehty väsymykseen saakka. Kuvausten näkökulmasta joitakin testejä olisi voitu kuvata useamminkin.

Opetusvideon tekemisen kautta opittiin käyttämään voimalevyjä ja Kistler MARS -ohjelmistoa soveltaen niitä innovatiivisesti sekä fysioterapeuttisesti AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimisessa ja harjoittamisessa. Opinnäytetyön aihe on motivoiva ja teknologian yhdistäminen fysioterapiaan kiinnostaa molempia opinnäytetyöntekijöitä. Teknologiamyönteisyys kasvoikin prosessin edetessä. Voimalevyjen ja Kistler MARS -ohjelmiston käyttöön tutustuminen madalsi kynnyksiä käyttää voimalevyjä ja uutta mittausteknologiaa jatkossa. Lisäksi prosessin aikana huomattiin useita muita mahdollisia käyttötarkoituksia voimalevyille fysioterapiassa esimerkiksi lihasvoiman ja reaktionopeuden harjoittamisessa.

Opinnäytetyön tuotoksen tekeminen kehitti opetus- ja ohjaamisaamasta monella tasolla. Videon käsikirjoitusta tehdessä pyrittiin huomioimaan selkeä ohjaus sekä kuvallisesti että sanallisesti. Aiheen rajaaminen videolle oli tärkeä osa tuotoksen suunnittelua, jotta videolle saatiin oleellinen sisältö, joka mahdollistaa teknologian käytön rajatussa viitekehyksessä. Lisäksi haluttiin nostaa esille keskeisiä AVH-kuntoutujan tasapainoharjoitteluun liittyviä tekijöitä, kuten Talvitien, Karpin ja Mansikkamäen (2006, 236-237, 361-363) mainitsevat visuaalisen palautteen hyödyt ja tehtäväkeskeisyys tasapainoharjoittelussa. Opetus ja ohjaus toteutettiin videolla siten, että ääni ja kuva tukevat toisiaan. Liiallista toistoa vältettiin. Videosta pyrittiin tekemään selkeä ja informatiivinen, mutta opiskelijoita haluttiin kannustaa omaan ajatteluun. Prosessin aikana pidettiin mielessä, että videon kohderyhmällä on jonkinlainen pohjatietämys tasapainon tutkimisesta ja harjoittamisesta sekä aivoverenkiertohäiriöistä.

Yhteistyöosaaminen vahvistui projektin aikana, kun huomioitiin toimeksiantajan toiveita ja tarpeita lopulliselle tuotokselle. Käyttölupa-asioissa ja ongelmatilanteissa olttiin myös yhteydessä Kistlerin Suomen tuotepäällikköön. Kansainvälistä osaamista

vaadittiin, kun kohdattuihin ongelmatilanteisiin saatiin vastauksia Kistlerin teknisen tuen kautta Sloveniasta. Lisäksi suuri osa lähdemateriaaleista löytyi kansainvälisistä julkaisuista. Parityöskentelyn aikatauluttaminen ja työn jakaminen olivat keskeisiä kehittymisen kohteita, jotka vahvistuivat entisestään. Haasteita aiheuttivat aluksi eriävät aikataulut, mutta prosessi oli kuitenkin johdonmukaisesti etenevä. Työmäärän jakautuminen tasaisesti ratkaistiin loppuvaiheessa jakamalla työtä niiltä osin, kuin se koettiin mahdolliseksi.

10.4 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyötä tehdessä on noudatettu hyvää tieteellistä käytäntöä, jota on kuvattu esimerkiksi Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2012) sekä ALLEA – All European Academies (2017) julkaisuissa. Hyvän tieteellisen käytännön peruseriaatteita ovat rehellisyys, luotettavuus sekä kunnioitus tutkijakollegoita kohtaan. Nämä näkyvät esimerkiksi asiallisena lähteisiin viittaamisena, rehellisenä aineiston esittämisenä sekä läpinäkyvänä prosessikuvauksena. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6; ALLEA – All European Academies 2017, 4.)

Eryteisesti opinnäytetyön tuotoksessa on jouduttu pohtimaan eettisyyttä ja luotettavuutta. Kuvausta ja julkaisua varten on kysytty luvat videolla esiintyviltä henkilöiltä. Tietoturva on huomioitu siten, ettei kenenkään henkilökohtaisia tietoja näy lopullisella tuotteella. Kaikki kuvattu materiaali, jota ei käytetty videolla, poistettiin. Luotettavuuden näkökulmaa on pohdittu myös aiheen valinnassa. Opetusvideon tekeminen on järkevää silloin, kun sisältö on perusteltu. On pohdittava, onko voimalevyjen käyttö valitulla tavalla toimiva ratkaisu AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimisessa ja harjoittamisessa. Rajoittava tekijä on esimerkiksi ohjelmiston sisältö, jonka avulla tutkimista ja harjoittelua on mahdollista tehdä. Videolla näkyvien tutkimismenetelmien ja harjoitteiden valintaan on käytetty tutkittuun tietoon perustuvaa lähdemateriaalia, jotta esitetyt testit ja harjoitteet olisivat perusteltuja.

Opinnäytetyön tietoperustan luotettavuuden parantamiseksi voidaan käyttää useita menetelmiä. Yksi luotettavuuden parantamisen menetelmistä on triangulaatio, joka tarkoittaa, että tutkimuksessa käytetään erilaisia aineistoja, teorioita sekä menetelmiä. Triangulaatio voidaan jaotella Denzinin (1978) mukaan neljään tyyppiin: aineisto-, tutkija-, teoria- ja menetelmätriangulaatio. Aineistotriangulaatiossa useita aineistoja yhdistetään ja tietoa kerätään useista lähteistä. Tutkijatriangulaatiossa tutkijoita on useita, ainakin enemmän kuin yksi. Teoriatriangulaatiossa aineiston tulkintaan käytetään erilaisia teorioita eri näkökulmista. Menetelmätriangulaatiossa (metodinen triangulaatio) tutkimuksessa käytetään useita aineistonhankinta- ja tutkimusmenetelmiä. (Eskola & Suoranta 2014, 69–71; Tuomi & Sarajärvi 2009, 142–145; Carpenter & Suto 2008, 152–153; Kananen 2013, 33–34.) Useampien kuin yhden triangulaatiomenetelmien käyttämistä kutsutaan myös monitriangulaatioksi (Tuomi & Sarajärvi 2009, 145).

Opinnäytetyötä tehdessä on toteutettu triangulaatiota kokoamalla aineistoa eri menetelmin, kuten kirjallisesti, kokemusperäisesti ja suullista sekä kirjallista palautetta keräten. Kirjallisen tiedonhaun lisäksi Kistler MARS -ohjelmiston testaaminen käytännössä oli suuri osa aineiston keruuta opinnäytetyön toiminnallista tuotosta varten. Käytännön kokemuksen tuoma informaatio ohjasi opetusvideon sisällön muotoutumista. Lisäksi käyttökokemuksia kysyttiin muilta ohjelmistoa käyttäneiltä fysioterapeuttiopiskelijoilta. Heidän vastaustensa perusteella muokattiin sisällön osia. Toimeksiantajan näkökulmat ja toiveet pyrittiin huomioimaan prosessin eri vaiheissa. Videosta pyydettiin myös palautetta kolmelta opiskelijalta Webropol-kyselyllä. Palautetta olisi voinut kysyä useammalta opiskelijalta, eikä kyselylomakkeen luotettavuutta ole testattu ennen kyselyä aikataulusyistä. Anonymiteetin säilyttämiseksi täytettyjä kyselylomakkeita ei sisällytetty opinnäytetyöhön.

Tiedonhaussa luotettavuus on huomioitu käyttämällä ammatillisesti luotettavana pidettyjä tietokantoja, kuten CINAHL-, Ebsco- ja PubMed-tietokantoja sekä Google Scholar -hakukonetta. Hakusanoina on käytetty aivoverenkiertohäiriöön ja voimalevyihin liittyviä sanoja, kuten “stroke”, “force platform”, “force plate”, “force plate” AND “balance”, “stroke” AND “balance”, “balance exercise”, “center of gravity”, “center of

pressure”, “sit to stand”, “task training”, “stroke rehabilitation”, “force plate” AND “physical therapy” ja “stroke” AND “balance training”. Lähteiden hakua on rajattu myös julkaisuvuoden perusteella, jotta tieto olisi mahdollisimman uutta. Suurelta osin lähteet ovat enintään kymmenen vuotta vanhoja, mutta joitakin poikkeuksia löytyy. Löydetyt uudemmat lähteet ovat referoineet samoja tutkimuksia, joita on jo käytetty opinnäytetyössä aineistona. Tämän vuoksi alkuperäisiä, vanhempia, lähteitä ei ole korvattu sekundaarilähteillä. Aineisto on pyritty valitsemaan siten, että tutkimukset ovat mahdollisimman laajoja ja tutkimusotanta riittävän suuri. Aiheesta löytyi muun muassa useita kirjallisuuskatsauksia, joihin kerättyä tietoa hyödynnettiin videolla esitettävien testien ja harjoitusten valinnassa. Luotettavuuden haasteita olivat, että kaikkia artikkeleita ei ole saatavilla ilmaiseksi, ja mahdolliset ymmärrysvirheet englanninkielisiä artikkeleita lukiessa.

10.5 Jatkotutkimus- ja kehittämisideat

Mahdollisia jatkotutkimusaiheita ovat esimerkiksi interventiotyyliset tutkimukset opetusvideolla esitettyjen menetelmien käytöstä AVH-kuntoutujan fysioterapiassa. Lisäksi opinnäytetyö käsittelee vain osaa Kistler MARS -ohjelmiston sovelluksista, joten varmasti voimalevyille on löydettävissä muitakin käyttötarkoituksia. Koska voimalevyjä on kaksi, voidaan niitä hyödyntää myös esimerkiksi kävelyn tutkimuksessa yhdessä GaitRite-järjestelmän kanssa.

Voimalevyjen hyödyntäminen myös muiden kuin AVH-kuntoutujien fysioterapiassa voisi olla mielenkiintoinen tutkimusaihe. Voimalevyjen käytettävyyttä ja asenteita teknologiaa kohtaan on myös syytä tutkia. Opiskelijoiden valmiuksia käyttää voimalevyjä fysioterapeuttisena tutkimus- ja harjoitusvälineenä on mahdollista kartoittaa. Voimalevyjen käyttöasteen seuranta tarjoaisi lisätietoa käyttöönoton onnistumisesta.

Lähteet

- Aivoliitto. 2012. Aivoverenkiertohäiriön oireita. [https://www.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio_\(avh\)/perustietoa_avh_sta/oireet](https://www.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio_(avh)/perustietoa_avh_sta/oireet). 14.12.2017.
- Aivoliitto. 2013. Aivoverenkiertohäiriöt (AVH) lukuina. https://www.aivoliitto.fi/files/1091/avh_lukuina2013_web.pdf. 25.5.2018.
- Aivoliitto. 2018. Perustietoa AVH:sta. [https://www.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio_\(avh\)/perustietoa_avh_sta](https://www.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio_(avh)/perustietoa_avh_sta). 15.3.2018.
- ALLEA – All European Academies. 2017. The European Code of Conduct for Research Integrity. Revised edition. https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/h2020-ethics_code-of-conduct_en.pdf. 20.5.2018.
- Allison, L. K. & Fuller, K. 2013. Balance and Vestibular Dysfunction. Teoksessa Umphred, D. A., Lazaro, R. T., Roller, M. L. & Burton, G. U. (toim.). Umphred's Neurological Rehabilitation. St. Louis: Elsevier, 653–709.
- Ammattikorkeakouluasetus 352/2003.
- Ashari, A., Hamid, T. A., Hussain, M. R. & Hill, K. D. 2016. Effectiveness of Individualized Home-Based Exercise on Turning and Balance Performance Among Adults Older than 50 yrs. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 95 (5), 355–365.
- Atula, S. 2017. Aivohalvaus. *Duodecim*. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00001#s6. 14.12.2017.
- Australian Institute of Health and Welfare. 2018. Functional Independence Measure. <http://meteor.aihw.gov.au/content/index.phtml/itemId/495857>. 13.3.2018.
- Benda, B. J., Riley, P. O. & Krebs, D. E. 1994. Biomechanical Relationship Between Center of Gravity and Center of Pressure During Standing. *IEEE Transactions on rehabilitation engineering* 2 (1), 3–10. https://www.researchgate.net/profile/Patrick_Riley4/publication/3331384_Biomechanical_relationship_between_center_of_gravity_and_center_of_pressure_during_standing/links/0046352c71c427e003000000/Biomechanical-relationship-between-center-of-gravity-and-center-of-pressure-during-standing.pdf. 11.3.2018.
- Bishop, L., Khan, M., Martelli, D., Quinn, L., Stetin, J. & Agrawal, S. 2017. Exploration on Two Training Paradigms Using Forced Induced Weight Shifting With the Tethered Pelvic Assist Device to Reduce Asymmetry in Individuals After Stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 96 (10), 135–140.
- Boukadida, A., Piotte, F., Dehail, P. & Nadeau, S. 2015. Determinants of sit-to-stand tasks in individuals with hemiparesis post stroke: A review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 58, 167–172. https://ac.els-cdn.com/S187706571500055X/1-s2.0-S187706571500055X-main.pdf?_tid=5f114948-19b0-46a6-8086-88d689947066&acdnat=1524751482_e6487aa128ad5af8c7a4cb33161a217e. 26.4.2018.
- Carpenter, C. & Suto, M. 2008. Qualitative research for occupational and physical therapists – A practical guide. Oxford: Blackwell Publishing.

- Carr, J. & Shepherd, R. 2010. *Neurological Rehabilitation – Optimizing Motor Performance*. New York: Churchill Livingstone Elsevier.
- Cho, K. H. & Lee, G. C. 2013. Impaired Dynamic Balance Is Associated with Falling in Post-Stroke Patients. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine* 230 (4), 233 – 239. https://www.jstage.jst.go.jp/article/tjem/230/4/230_233/_pdf/-char/en. 19.12.2017.
- Cramer, S. C. 2018. Treatments to Promote Neural Repair after Stroke. *Journal of Stroke* 20 (1), 57–70. <http://j-stroke.org/journal/view.php?doi=10.5853/jos.2017.02796>. 13.3.2018.
- Duodecim. 2017. Korvakäytävän vahatulppa. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ldk00035. 26.3.2018.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 2014. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Tampere: Vastapaino.
- Forsbom, M. B., Kärki, E., Leppänen, L. & Sairanen, R. 2001. *Aivovauriopotilaan kuntoutus*. Helsinki: Tammi.
- French, B., Thomas, L., Leathley, M., Sutton, C., McAdam, J., Forster, A., Langhorne, P., Price, C., Walker, A. & Watkins, C. 2010. Does Repetitive Task Training Improve Functional Activity After Stroke? A Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *J Rehabil Med* (42), 9–15. <https://www.medicaljournals.se/jrm/content/abstract/10.2340/16501977-0473>. 6.3.2018.
- Hakala, J. T. 1998. *Opinnäyte luovasti. Kehittämis- ja tutkimustyön opas*. Tampere: Gaudeamus.
- Hakala, J. T. 2004. *Opinnäyteopas ammattikorkeakouluille*. Helsinki: Gaudeamus Kirja.
- Hakkarainen, P. & Kumpulainen, K. 2011. *Johdanto: Kuva liikkuu – pysytkö mukana? Teoksessa Hakkarainen, P. & Kumpulainen, K. (toim.). Liikkuva kuva – muuttuva opetus ja oppiminen*. Kokkola: Lapin yliopisto, 7–21.
- Hammer, A., Nilsagård, Y. & Wallquist, M. 2008. Balance training in stroke patients – a systematic review of randomized, controlled trials. *Advances in Physiotherapy* (10), 163–172. <http://web.b.ebsco-host.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=1c89a4ba-a313-458f-b4ce-2e441166b6a6%40sessionmgr102>. 29.3.2018.
- Harro, C. C., Marquis, A., Piper, N. & Burdis, C. 2016. Reliability and Validity of Force Platform Measures of Balance Impairment in Individuals With Parkinson Disease. *Physical Therapy Journal of the American Physical Therapy Association* 96 (12), 1955–1964.
- Heikkinen, H. L. T. & Jyrkämä, J. 1999. *Mitä on toimintatutkimus? Teoksessa Heikkinen, H. L. T., Huttunen, R. & Moilanen, P. (toim.). Siinä tutkijamissä tekijä – Toimintatutkimuksen perusteita ja näköaloja*. Jyväskylä: ATENA Kustannus, 22–62.
- Heikkinen, H. L. T., Rovio, E. & Kiilakoski, T. 2007. *Toimintatutkimus prosessina. Teoksessa Heikkinen, H. L. T., Rovio, E. & Syrjälä L. (toim.). Toiminnasta tietoon – Toimintatutkimuksen menetelmät ja lähestymistavat*. Helsinki: Kansanvalistusseura, 78–93.
- Hendrickson, J., Patterson, K. K., Inness, E., McIlroy, W. E. & Mansfield, A. 2014. Relationship between asymmetry of quiet standing balance control and

- walking post-stroke. *Gait Posture*, 39 (1), 177–181.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/238s77032>. 15.12.2017.
- Houglum, P. A. 2010. *Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries*. Champaign: Human Kinetics.
- Jehkonen, M., Yliranta, A., Rasimus, S. & Saunamäki, T. 2013. Neglect-oire aivo-
 verenkierron häiriön jälkeen – potilaan neuropsykologinen kuntoutus.
 Lääketieteellinen aikakauskirja *Duodecim* 129 (5), 506–513.
- Kananen, K. 2013. *Case-tutkimus opinnäytetyönä*. Jyväskylä: Jyväskylän ammatti-
 korkeakoulu.
- Karelia-ammattikorkeakoulu. 2018a. *Fysiotikka – fysioterapiapalvelut*.
<http://www.karelia.fi/fi/asiantuntijapalvelut/palvelu-ja-tutkimusymparistot/fysiotikka-fysioterapia>. 10.10.2018.
- Karelia-ammattikorkeakoulu. 2018b. *Opinnäytetyön ohjeet*. Karelia-ammattikorke-
 akoulu. https://student.karelia.fi/fi/opinnot/oppari/opinnaytety_asiakirja-kirjasto/Karelia_opinnaytetyon_ohje.pdf. 20.5.2018.
- Kaste, M., Hernesniemi, J., Kotila, M., Lepäntalo, M., Lindsberg, P., Palomäki, H.,
 Roine, R. O. & Sivenius, J. 2007. Aivoverenkiertohäiriöt. Teoksessa Soi-
 nila, S., Kaste, M. & Somer, H. (toim.). *Neurologia*. Helsinki: Duodecim,
 271–331.
- Kaste, M., Hernesniemi, J., Juvela, S., Lindsberg, P. J., Palomäki, H., Rissanen,
 A., Roine, R. O., Sivenius, J. & Vikatmaa, P. 2015. Aivoverenkiertohäi-
 riöt; Johdanto. <http://www.oppiportti.fi/op/neu00127/do>. 15.12.2017.
- Kauranen, K. 2011. *Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen*. Helsinki: Liikunta-
 tieteellinen seura.
- Kauranen, K. 2017. *Fysioterapeutin käsikirja*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Kauranen, K. & Nurkka, N. 2014. *Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon
 ammattilaisille*. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry.
- Kempen, J. C. E., Doorenbosch, C. A. M., Knol, D. L., de Groot, V. & Beckerman,
 H. 2016. Newly Identified gait Patterns in Patients With Multiple Sclero-
 sis May Be Related to Push-off Quality. *Physical Therapy Journal of the
 American Physical Therapy Association* 96 (11), 1744–1752.
- Kistler. 2017a. About the Kistler Group. [https://www.kistler.com/en/about-us/com-
 pany/the-kistler-group/](https://www.kistler.com/en/about-us/company/the-kistler-group/). 15.12.2017.
- Kistler. 2017b. Sport Performance Analysis with Force Plates - Succeed when it
 counts with Kistler MARS. [https://www.kistler.com/en/applications/sen-
 sor-technology/biomechanics-and-force-plate/sports-performance-analy-
 sis/](https://www.kistler.com/en/applications/sensor-technology/biomechanics-and-force-plate/sports-performance-analysis/). 15.12.2017.
- Kistler. 2017c. Multicomponent Force Plate.
[https://www.kistler.com/?type=669&fid=60670&model=docu-
 ment&callee=frontend](https://www.kistler.com/?type=669&fid=60670&model=document&callee=frontend). 20.12.2017.
- Kistler. 2017d. Performance Diagnostics with Kistler MARS.
[https://www.kistler.com/?type=669&fid=67816&model=docu-
 ment&callee=frontend](https://www.kistler.com/?type=669&fid=67816&model=document&callee=frontend). 15.12.2017.
- Kloos, A. D. & Givens, D. L. 2012. *Exercise for Impaired Balance*. Teoksessa Kis-
 ner, C. & Colby, L. A. (toim.). *Therapeutic Exercise – Foundations and
 Techniques*. Philadelphia: F. A. Davis Company, 260–289.

- Koivikko, K. 2014. Muistatko kuvan? – Kuvasta ja visuaalisuudesta oppimateriaalissa. Teoksessa Ruuska, H., Löytönen, M. & Rutanen, A. (toim.). Laatu! Oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä. Helsinki: Suomen tietokirjailijat, 149–160.
- Koivula, M., Pitkänen, T., Räsänen, J. & Kettula, A. 2008. Hyviä voima- ja tasapainoharjoitteita. Teoksessa Salminen, U. & Karvinen, E. (toim.). Voimaa ja varmuutta itsenäiseen elämään – läkkäiden voima- ja tasapainoharjoittelu. Helsinki: Ikäinstituutti, 44–56.
- Korpelainen, J., Leino, E., Sivenius, J. & Kallanranta, T. 2008. Aivoverenkiertohäiriöt. Teoksessa Rissanen, P., Kallanranta, T. & Suikkanen, A. (toim.). Kuntoutus. Helsinki: Duodecim, 251–273.
- Kreighbaum, E. & Barthels, K. M. 1996. Biomechanics: a qualitative approach for studying human movement. Boston: Allyn & Bacon.
- Kuutti, W. 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Saarijärvi: Talentum Media Oy ja Wille Kuutti.
- Käypä hoito. 2016. Aivoinfarkti ja TIA. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50051#NaN>. 13.3.2018.
- Langhorne, P., Bernhardt, J. & Kwakkel, G. 2011. Stroke rehabilitation. *The Lancet* (377). http://www.neurofys.dk/files/1/stroke_rehabilitation_langhorn.pdf. 29.3.2018.
- Lautkankare, R. 2014. Videon mahdollisuudet opetuskäytössä – Turun ammattikorkeakoulun ViPeda-hanke. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.
- Opetushallitus. 2018. SWOT-analyysi. https://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/laadunhallinnan_tuki/wbl-toi/menetelmia_ja_tyovalineita/swot-analyysi. 20.5.2018.
- Paltamaa, J. & Musikka-Siirtola, M. 2016. ICF-luokitus. Teoksessa Autti-Rämö, I., Salminen, A.-L., Rajavaara, M. & Ylinen, A. (toim.). Kuntoutuminen. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 37–55.
- Patterson, K. K., Inness, E., McIlroy, W. E. & Mansfield, A. 2017. A Retrospective Analysis of Post-Stroke Berg Balance Scale Scores: How Should Normal and At-Risk Scores Be Interpreted? *Physiotherapy Canada* 69 (2), 142–149. <http://web.a.ebsco-host.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=9&sid=07d9da26-6f91-4f91-9779-62e799527706%40sessionmgr4006>. 14.12.2017.
- Peda.net. 2018. Tasapainoelin. https://peda.net/forssa/forssan-yhteislyseo/luva-2017_18/varasto/ihminen22/kuulo/teht%C3%A4v%C3%A4t3/kuva-mappi/kuvagalleria/tasapainoelin. 26.3.2018.
- Piirtola, M. & Era, P. 2006. Force Platform Measurements as Predictors of Falls among Older People – A Review. *Gerontology* 52 (1), 1–16.
- Pirkanmaan sairaanhoitopiiri. 2017. Aivoverenkiertohäiriöt. <http://www.pshp.fi/fi-FI/Palvelut/Neuroalat/Neurologia/Aivoverenkiertohairiot>. 14.12.2017.
- Pitkänen, T. 2008. Tavoitteena tasapaino. Teoksessa Salminen, U. & Karvinen, E. (toim.). Voimaa ja varmuutta itsenäiseen elämään. läkkäiden voima- ja tasapainoharjoittelu. Helsinki: Ikäinstituutti, 34–43.
- Pollock, A., Gray, C., Culham, E., Durward, B. R. & Langhorne P. 2014. Interventions for improving sit-to-stand ability following stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (5). <http://cochranelibrary-wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD007232.pub4/epdf>. 26.4.2018.

- Pyöriä, O. 2007. Reliable Clinical Assessment of Stroke Patient's Postural Control and Development of Physiotherapy in Stroke Rehabilitation. Jyväskylä: University of Jyväskylä. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/13517/9789513929121.pdf?sequence=1>. 14.12.2017.
- Pyöriä, O., Era, P. & Talvitie, U. 2004. Relationships Between Standing Balance and Symmetry Measurements in Patients Following Recent Strokes (<3 Weeks) or Older Strokes (>6 Months). *Physical therapy*, 84 (2), 128–136. <http://web.a.ebsco-host.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=e57f347f-5427-4658-8a22-05843830bda4%40sessionmgr4006>. 15.12.2017.
- Refshauge, K., Ada, L. & Ellis, E. 2007. *Science-Based Rehabilitation. Theories into practice*. Edinburgh: Elsevier.
- Rensink, M., Schuurmans, M., Lindeman, E. & Hafsteinsdóttir, T. 2009. Task-oriented training in rehabilitation after stroke: systematic review. *Journal of Advanced Nursing* 65 (4), 737–754. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2648.2008.04925.x/full>. 6.3.2018.
- Roller, M. L., Lazaro, R. T., Byl, N. & Umphred, D. A. 2013. Contemporary Issues and Theories of motor Control, Motor Learning, and Neuroplasticity. Teoksessa Umphred, D. A., Lazaro, R. T., Roller, M. L. & Burton, G. U. (toim.). *Umphred's Neurological Rehabilitation*. St. Louis: Elsevier, 69–97.
- Rubin, J. & Chisnell, D. 2008. *Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. John Wiley & Sons, Incorporated. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/pkamk-ebooks/reader.action?docID=343716>. 4.9.2017.
- Ryerson, S. D. 2013. Movement Dysfunction Associated with Hemiplegia. Teoksessa Umphred, D. A., Lazaro, R. T., Roller, M. L. & Burton, G. U. (toim.). *Umphred's Neurological Rehabilitation*. St. Louis: Elsevier, 711–751.
- Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>. 10.10.2017.
- Sand, O., Sjaastad, Ø, V., Haug, E., Bjälje, J. G. & Toverud, K. C. 2007. *Ihminen. Fysiologia ja anatomia*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. *Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka*. Lahti: VKK Kustannus.
- Saso, A., Moe-Nilssen, R., Gunnes, M. & Askim, T. 2016. Responsiveness of the Berg Balance Scale in patients early after stroke. *Physiotherapy theory and practice* 32 (4), 251–261.
- Sayenko, D. G., Alekhina, M. I., Masani, K., Vette, A. H., Obata, H., Popovic, M. R. & Nakazawa, K. 2010. Positive effect of balance training with visual feedback on standing balance abilities in people with incomplete spinal cord injury. *Spinal Cord* 48 (12), 886–893. <http://web.b.ebsco-host.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=7878c4e1-423f-4e9e-8458-b5abd0d2efe2%40sessionmgr102>. 18.12.2017.
- Serra-Añó, P., Pellicer-Chenoll, M., Garcia-Massó, X., Brizuela, G., García-Lucerga, C. & González, L-M. 2013. Sitting balance and limits of stability

- in persons with paraplegia. *Spinal Cord* 51 (4), 267–272.
<http://web.b.ebsco-host.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=ae52869b-e060-422b-a1cc-da4ef8957070%40sessionmgr101>. 14.12.2017.
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. H. 2012. *Motor Control. Translating Research into Clinical Practice*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Siriphorn, A., Chamonchant, D. & Boonyong, S. 2016. Exercise using mun bean bag improves balance in healthy young adults. *Physiotherapy theory and practice* 32 (8), 603–611.
- Suomen Fysioterapeutit. 2016. Fysioterapeutin ydinosaaminen. <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/FysioterapeutinYdinosaaminen.pdf>. 10.10.2018.
- Takeda, K., Mani, H., Hasegawa, N., Sato, Y., Tanaka, S., Maejima, H. & Asaka, T. 2017. Adaptation effects in static postural control by providing simultaneous visual feedback of center of pressure and center of gravity. *Journal of Physiological Anthropology* 36 (31), 1–8.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5518099/pdf/40101_2017_Article_147.pdf. 19.12.2017.
- Talvitie, U., Karppi, S.-L. & Mansikkamäki, T. 2006. *Fysioterapia*. Helsinki: Edita.
- Tarnanen, K., Lindsberg, P., Sairanen, T. & Vuorela, P. 2011. Käypä hoito -suositus. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/potilaalle/suositus?id=khp00062>. 14.12.2017.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2011. Suositus aivoverenkiertohäiriö (AVH)- ja MS-kuntoutujan liikkumisen ja osallistumisen arviointiin. http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/media/files/suositus/2011/02/01/MS_AVH_suositus_S001_110201.pdf. 13.3.2018.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2015. Toimintakyvyn ulottuvuudet. <https://thl.fi/fi/web/toimintakyky/mita-toimintakyky-on/toimintakyvyn-ulottuvuudet>. 22.2.2018.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2016a. Mitä toimintakyky on?. <https://thl.fi/fi/web/toimintakyky/mita-toimintakyky-on>. 22.2.2018.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2016b. Toimintakyky ICF-luokituksessa. <https://thl.fi/fi/web/toimintakyky/mita-toimintakyky-on/toimintakyky-icf-luokituksessa>. 22.2.2018.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2016c. ICF-luokituksen rakenne. <https://thl.fi/fi/web/toimintakyky/icf-luokitus/icf-luokituksen-rakenne>. 22.02.2018.
- Toikko, T. & Ranta, T. 2009. *Tutkimuksellinen kehittämistoiminta*. Tampere: Tampere University Press.
- TOIMIA. 2014a. Suositus aivoverenkiertohäiriö (AVH)- ja MS-kuntoutujan liikkumisen ja osallistumisen arviointiin. <http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/suositus/10/>. 13.3.2018.
- TOIMIA. 2014b. Bergin tasapainotesti. <http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittariverzio/51/>. 13.3.2018.
- TOIMIA. 2018. Tervetuloa TOIMIA-tietokantaan. <http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/>. 14.3.2018.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. *Laadullinen tutkimus ja sisältöanalyysi*. Jyväskylä: Tammi.

- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf. 20.5.2018.
- Van Dijk, M. M., Meyer, S., Sandstad, S., Wiskerke, E., Thuwis, R., Vandekerckhove, C., Myny, C., Ghosh, N., Beyens, H., Dejaeger, E. & Verheyden, G. 2017. A cross-sectional study comparing lateral and diagonal maximum weight shift in people with stroke and healthy controls and the correlation with balance, gait and fear of falling. *PLoS ONE* 12 (8), 1–13. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5557488/pdf/pone.0183020.pdf>. 19.12.2017.
- Van Duijnhoven, H. J. R., Heeren, A., Peters, M. A. M., Veerbeek, J. M., Kwakkel, G., Geurts, A. C. H. & Weerdesteyn, V. 2016. Effects of Exercise Therapy on Balance Capacity in Chronic Stroke Systematic Review and Meta-Analysis. *Stroke* 47 (10), 2603–2610. <http://stroke.ahajournals.org/content/47/10/2603.long>. 19.12.2017.
- Veerbeek, J. M., van Wegen, E., van Peppen, R., van der Wees, P. J., Hendriks, E., Rietberg, M. & Kwakkel, G. 2014. What Is the Evidence for Physical Therapy Poststroke? A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One* 9 (2). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3913786/>. 29.3.2018.
- Ward, S. R. 2011. Biomechanical Applications to Joint Structure and Function. Teoksessa Levangie, P. K. & Norkin, C. C. (toim.). *Joint Structure and Function A Comprehensive Analysis*. Philadelphia: F.A. Davis Company, 3–63.
- Warraich, Z. & Kleim, J. A. 2010. Neural Plasticity: The Biological Substrate For Neurorehabilitation. *PM&R* 2 (12), 208–219.
- Whittle, M., Levine, D. & Richards, J. 2013. Methods of gait analysis. Teoksessa Levine, D., Richards, J., Whittle, M. W. (toim.). *Whittle's Gait Analysis*. Edinburgh: Elsevier Ltd, 83–112.
- Wiio, A. 2004. Käyttäjätavallisen sovelluksen suunnittelu. Helsinki: IT Press.
- Ylinen, A. 2012. Aivovamma ja kuntoutus. Teoksessa Lindstam, S. & Ylinen, A. (toim.). *Aivovammojen kuntoutus*. Helsinki: Duodecim, 6–8.



OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSiantosopimus

Tämä sopimus soveltuu käytettäväksi ainoastaan sellaisten opinnäytetöiden yhteydessä, joita ei toteuteta ammattikorkeakoulun ulkopuolisen rahoituksen hankkeessa.

Toimeksiantaja	Nimi (esim. yritys)		
	Fysiotikka Yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelin, sähköposti) Juha Jalovaara, 050 913 1787, juha.jalovaara@karelia.fi		
Tekijä	Työn aihe		
	AIVOVERENKIERTOHÄIRIÖSTÄ KUNTOUTUVAN TASAPAINON TUTKIMINEN JA HARJOITTAMINEN KISTLER-VOIMALEVYLLÄ JA MARS-OHJELMISTOLLA – OPETUSVIDEO		
Karelia-amk	Nimi	Opiskelijanumero	
	Aino Miettinen	1500672	
	Sari Hotokka	1500680	
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
			Joensuu Joensuu
	Puhelin	Sähköpostiosoite	
	Suoritettava tutkinto	Ryhmätunnus	
	Fysioterapeutti AMK	STFNS15	
Karelia-amk	Yhteyshenkilön nimi (Ohjaaja)	Tehtävänimike	
	Anne Ryhänen	Lehtori	
	Toimipaikka ja osoite		
	Tikkarinne 9, 80200 Joensuu		
	Puhelin	Sähköpostiosoite	
	+358 50 461 9428	anne.ryhanen@karelia.fi	
Toimeksiantosopimuksen ehdot			
Ohjaus	Ohjaaja valvoo työtä ammattikorkeakoulun puolesta ja antaa työn edellyttämiä ohjeita ja neuvoja. Ammattikorkeakoulu ja Ohjaaja eivät ole konsulttivastuussa työstä.		
Dokumentointi	Karelia-amk:ssa toteutetaan avointa toimintakulttuuria, mikä tarkoittaa, että myös opinnäytetöiden aineistot ja tulokset avataan soveltuvin osin erillisen ohjeistuksen mukaisesti (ml. avoin julkaiseminen). Työstä laaditaan ammattikorkeakoulun opinnäytetyön ohjeen mukainen kirjallinen raportti, joka julkaistaan sähköisessä muodossa Theseus-verkkokirjastossa tai josta toimitetaan yksi kansitettu kappale ammattikorkeakoulun kirjastoon. Työ arkistoidaan Karelia-amk:n kirjastoon sähköisessä muodossa.		
Oikeudet	Opinnäytetyön tekijänoikeudet kuuluvat tekijälle. Toimeksiantaja saa rinnakkaisen käyttöoikeuden opinnäytetyön tuloksiin. Ammattikorkeakoululla on jatkuvasti voimassa oleva oikeus hyödyntää tuloksia omassa opetuksessa ja tutkimus- ja kehittämistoiminnassaan. Sopijaosapuolilla on mahdollisuus sopia muista opinnäytetyön tuloksia koskevista oikeuksista kuitenkin niin, että tämän sopimuskohdan nojalla ammattikorkeakoulun saamat oikeudet säilyvät voimassa.		



OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Tämä sopimus soveltuu käytettäväksi ainoastaan sellaisten opinnäytetöiden yhteydessä, joita ei toteuteta ammattikorkeakoulun ulkopuolisen rahoituksen hankkeessa.

Keksinnöt	Jos Tekijä on osallisena keksintöön, joka patentoidaan, mainitaan hänet yhtenä keksijöistä. Mahdollisesta keksintökorvauksesta sovitaan erikseen noudattaen ensisijaisesti Toimeksiantajan tai niiden puuttuessa ammattikorkeakoulun keksintöohjeen linjauksia. Opinnäytetyön tai sen osan julkaiseminen tai hyödyntäminen ei saa vaarantaa sen tai sen osan suojaamista patentilla tai hyödyllisyydellä.	
Vastuut	Opinnäytetyön tulos toimitetaan sellaisena kuin se on. Tekijä tai ammattikorkeakoulu eivät anna tulokselle takuuta eivätkä vastaa sen soveltuvuudesta toimeksiantajan tarpeisiin. Sopijapuolet ovat vastuussa toisilleen sopimusrikkomuksen aiheuttamista välittömistä vahingoista. Vastuun syntyminen edellyttää tahallaan tai törkeällä huolimattomuudella aiheutettua sopimusrikkomusta.	
Lisäksi sovi- taan		
Salassapito	Ohjaajalla ja opinnäytetyön Tekijällä on salassapitovelvollisuus työn aikana esille tulleisiin luottamuksellisiin asioihin viiden vuoden ajan. Toimeksiantajan tulee tarkistaa, että julkaisutava opinnäytetyö ei sisällä salassa pidettävää aineistoa. Tarvittaessa käytetään erillistä salassapitosopimusta.	
	Tätä sopimusta on laadittu kolme (3) saman sisältöistä kappaletta, yksi (1) kullekin sopimuksen osapuolelle. Sopimus perustuu ammattikorkeakoulun hyväksymään opinnäytetyösuunnitelmaan ja se astuu voimaan allekirjoitushetkellä.	
	Paikka ja päivämäärä	Allekirjoitus
Toimeksiantaja	<i>Tbörnhle Juha Seloväälä</i>	
Tekijät	<i>Joenmaa, 25.5.2018</i>	<i>AINO HIGTTINEN Sari Hotokka</i>
Karelia-amk		<i>ANNE RYHÄNEN</i>

Videon käsikirjoitus

Kuva	Mitä kuvassa näkyy	Spiikki/ääni	Kesto	Huomioitavaa
	“AVH-KUNTOUTUJAN TASAPAINON TUTKIMINEN JA HARJOITTAMINEN” KISTLER-VOIMALEVY JA MARS-OHJELMISTO grafiikka	Musiikki	10 sek	
1	LK Kuva voimalevystä	Voimalevy on mittausväline, jolla saadaan tietoa ihmisen liikkeistä. Kistlerin voimalevy mittaa alustaan välittyviä reaktiovoimia kolmessa eri liikesuunnassa. Liikesuunnat on huomioitava aina voimalevyä käytettäessä. MARS-ohjelmistolla saadaan visuaalista ja numeerista tietoa painekeskipisteestä ja reaktiovoimista. AVH-kuntoutujan toimintakyvyn tutkimisessa ja harjoittamisessa sitä voidaan hyödyntää tasapainon osa-alueella monipuolisesti. Videolla esitellään Kistlerin voimalevyn ja MARS-ohjelmiston mahdollisia käyttötapoja AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimisessa ja harjoittamisessa.	45 sek	
2	LK Kuva XYZ-akseleista yhdistettynä voimalevykuvaan			
3	LK Body sway painepiste näkyvissä			
4	LK Reaktiovoimakäyrä esim. Sit-to-stand			
5	LK/grafiikka Tukipintakuva			
6	LK, PK, Videota asiakkaasta (testi käynnissä)			
	MARS logo + kursori (grafiikka) double click -ääni Highlight työkaluvalikko Highlightattu vasemman reunan kuvakkeet vuorotellen	Kun MARS-ohjelmisto avataan, avautuu päänäkymä. Vasemmasta reunasta löytyvät työkalujen kuvakkeet:		

	<p>Highlight asiakassarake</p> <p>Highlight testivalikko</p> <p>Highlight oikea laita</p>	<p>Entities manager, jossa hallitaan projekteja, käyntejä ja asiakkaita. Siellä on mahdollista lisätä tai poistaa projekti tai käynti.</p> <p>Measurement browser, jossa voi tarkastella tehtyjä mittauksia sekä suorittaa uusia mittauksia.</p> <p>Settings, jonka kautta määritetään xyz-akselien suunta sekä muita parametreja.</p> <p>Seuraavana näkymässä on asiakassarake, josta näkee valitun projektin ja käynnin asiakaslaituksen.</p> <p>Tässä sarakkeessa näkyvät kaikki valitun projektin ja käynnin asiakkaat. Huomioithan asiakastyöskentelyssä tietoturvan.</p> <p>Asiakassarakkeen vieressä on testivalikko, josta löytyvät kaikki valittavissa olevat testit.</p> <p>Oikeasta laidasta pystyy tarkistamaan voimalevyjen statuksen ja kovalevyn tilan määrän.</p>	<p>30 sek</p> <p>28 sek</p>	
	<p>"UUDEN ASIAKASTIEDON LUOMINEN"</p> <p>Grafiikka/musiikki</p>		<p>10 sek</p>	
	<p>Päänäkymä</p> <p>Highlight project valikko</p> <p>High light visit valikko</p> <p>Highlight +</p>	<p>Päänäkymästä valitaan haluttu projekti,</p> <p>Ja sen käynti</p> <p>Uusi asiakas lisätään painamalla Add subject – painiketta</p>	<p>45 sek</p>	

	<p>Find subject ikkuna</p> <p>Highlight confirm -painike</p> <p>Edit subject ikkuna</p> <p>Highlight: sukunimi Syntymäaika Pituus Paino Jalkaterän pituus</p> <p>Highlight confirm -painike</p>	<p>Ensin avautuu Find subject ikkuna, jossa voi etsiä jo olemassa olevaa asiakastietoa.</p> <p>Uutta asiakastietoa luodessa voi jättää tämän ikkunan tyhjäksi ja siirtyä eteenpäin painamalla Confirm-painiketta.</p> <p>Avautuu Edit subject –ikkuna.</p> <p>Tarvittavat tiedot täytetään lomakkeelle. Pakollisia kohtia ovat asiakkaan sukunimi ja syntymäaika. Lisäksi suositeltavia tietoja ovat pituus, paino ja jalkaterän pituus. Osa testeistä vaatii nämä tiedot toimiakseen.</p> <p>Asiakastiedot tallennetaan painamalla Confirm-painiketta.</p>		
	<p>"BODY SWAY" Testi käynnissä Grafiiikka/musiikki</p>	<p>Grafiiikka/musiikki</p> <p>Body sway mittaa kehon huojuntaa staattisessa seisoma-asennossa.</p>	10 sek	
	<p>Päänäkymä</p> <p>Highlight: Projekti Käynti Asiakas</p> <p>Body sway Start-painike</p>	<p>Päänäkymästä valitaan projekti, käynti ja asiakas.</p> <p>Testisarakeesta klikataan Body Sway ja painetaan Start-painiketta.</p>	10 sek	

	Body sway päänäkyvä screen shot, pyörivät valikot	Vasemman laidan valikoista määritellään testi-asetukset, kuten aloitusasento. Testi tulee suorittaa valintojen mukaisesti.	40 sek	
7	PK, Fysioterapeuttiopiskelija ohjeistaa	Ennen testin aloittamista varmistetaan, että asiakas on ymmärtänyt testin kulun. Asiakas ohjataan seisomaan voimalevyjen päälle haluttuun aloitusasentoon.		
8	KK Ft-opiskelija ohjaa asiakkaan seisomaan voimalevyille (MASTER)			
9	LK Ft-opiskelija painaa start painiketta	Start-painiketta painamalla testi alkaa välittömästi.		LÄHIKUVASSA EI ASIAKASTA
(8)	KK asiakkaasta suorittamassa testiä (asiakas takaapäin, löytyy masterista)	Testin jäljellä oleva kesto näkyy oikeassa yläkulmassa.		
10	PLK samasta tilanteesta	Testi päättyy automaattisesti.		
11	LK testiruudusta, kun testi käynnissä Sekuntimäärä, joka laskee alaspäin, näkyy samassa kuvassa			
(8)	KK Asiakas istuu takaisin tuolille (löytyy masterista).	AVH-kuntoutujalla aloitusasento ja dual tasking ovat asetuksia, joilla voidaan merkittävästi vaikuttaa testin ja harjoittelun vaikeustasoon.		
12	PLK Jalat molemmilla levyillä			
13	LK dual taskingista (opponens)			
14	PK Ft-opiskelija esittelee asiakkaalle COP-käyrää (MASTER LOPPUU)	Testitulokset avautuvat automaattisesti testin jälkeen.	15 sek	KUVAUSSUUNTA VAIHTUU
15	Kasvokuva/ PLK asiakkaasta kuuntelemissa tuloksia			
	Screen shot confirm painike yms	Tässä näkymässä valitaan, halutaanko testitulos vahvistaa, hylätä tai testi voidaan toistaa uudelleen.		

	<p>Screen shotit Vasen laita</p> <p>COP</p> <p>Repetitions Sway path</p>	<p>Vasemmasta laidasta valitaan, mitä testin mitaustuloksia halutaan tarkastella.</p> <p>COP näyttää huojunnan kuvaajana x-y akseleilla, joiden arvot riippuvat siitä, missä kohtaa levyillä on seisottu. Näkymässä voi tarkastella painopisteen sijaintia ja muutoksia testin aikana.</p> <p>Repetitions kohdasta näkee kokonaishuojunnan määrän numeerisina arvoina. Esimerkiksi Sway path kertoo millimetreinä huojunnan laajuudesta eri suuntiin. Näkymässä voi vertailla eri testauskertojen tuloksia.</p>	35 sek	
	<p>"LIMITS OF STABILITY" Testi käynnissä</p> <p>Grafiikka</p>	<p>Limits of stability mittaa dynaamista tasapainoa. Testillä tutkitaan asiakkaan kykyä siirtää kehon massakeskipistettä tukipinnan reunoille. Limits of stability toimii pohjana muille testeille.</p>	15 sek	
	<p>Screen shotit Päänäkymä, limits of stab. play</p> <p>Valikko, suunnat</p>	<p>Päänäkymästä valitaan Limits of Stability. Halutut testiasetukset, kuten nojaussuuntien määrä, valitaan valikoista. Testin voi toistaa tarvittaessa, jolloin ensimmäinen suoritus on asiakkaalle harjoituskerta.</p>	15 sek	
<p>16</p> <p>(9)</p> <p>(16)</p> <p>17</p>	<p>KK Ft-opiskelija selostaa asiakkaalle, kuinka testiä tehdään, ruudulla merkit, asiakas takaapäin (MASTER)</p> <p>LK Ft-opiskelija painaa start painiketta</p> <p>Videolla asiakas ohjataan voimalevyille (löytyy masterista)</p>	<p>Asiakas ohjeistetaan nojaamaan mahdollisimman nopeasti kohti näytöllä korostuvaa merkkiä. Ennen testausta varmistetaan, että asiakas on ymmärtänyt ohjeet, ja painetaan Start-painiketta.</p> <p>Asiakas ohjataan aloitusasentoon, minkä jälkeen klikataan OK. Voimalevy kalibroitu ja testi</p>	40 sek	LÄHIKUVASSA EI ASIAKASTA

	PK kalibroituinen, testi käynnissä, asiakas näkyvissä kuvassa	alkaa. Testi päättyy automaattisesti, kun valittu aika kuluu loppuun. HUOMIOI testiä tehdessäsi, että mitä lähempänä tukipinnan rajoja ollaan, sitä todennäköisempää horjahtaminen on. Asiakkaan turvallisuus tulee varmistaa.		
18 (15)	Videolla Ft-opiskelija esittelee asiakkaalle COP-käyrää LPK Kasvokuva/ PLK asiakkaasta kuuntelemassa tuloksia Screen shotti confirm painikkeesta	Testitulokset avautuvat automaattisesti testin jälkeen. Tässä näkymässä valitaan, halutaanko testitulos vahvistaa, hylätä tai testi voidaan toistaa uudelleen.	15 sek	
	Screen shotit COP Repetitions	COP näyttää, millä tavoin asiakkaan painepiste on siirtynyt eri suuntiin. Repetitionissa voidaan tarkastella esimerkiksi asiakkaan maksimaalista kykyä nojata kohti tukipinnan reunoja.	15 sek	
(16) 19A 19B	KK Asiakas harjoittelemassa (löytyy masterista) LK Testi käynnissä Neljä suuntaa Kahdeksan suuntaa	Testiä voi käyttää myös harjoitteena. Visuaalisen palautteen on havaittu tuovan lisähyötyä tasapainon harjoittamiseen AVH-kuntoutujilla. Vaikeustasoon on mahdollista vaikuttaa muuttamalla asetuksia ja nojaussuuntien määrää. AVH-kuntoutujan voi olla haastavaa siirtää kehon painopistettä etuviistoon pareettiselle puolelle.	25 sek	LÄHIKUVASSA EI ASIAKASTA

	"CURVE TRACKING" Grafiikka	Curve trackingilla voidaan tutkia ja harjoittaa dynaamista tasapainoa ja painonsiirtoa. Siinä pyritään siirtämään kehon painopistettä mahdollisimman tarkasti näytölle piirtyvää kuviota seuraten.	15 sek	
	Screen shot päänäkymä high light, curve tracking + play Valinnat rullaavat	Päänäkymästä valitaan Curve tracking. Seuraavaksi määritellään halutut testiasetukset, kuten seurattavan kuvion muoto. Testin voi toistaa tarvittaessa, jolloin ensimmäinen suoritus on asiakkaalle harjoituskerta. Testiä ei voi suorittaa, ellei asiakas ole tehnyt Limits of stabilitya. Testiasetusten tulee myös vastata Limits of stabilityn mukaisia valintoja.	30 sek	
20 (9) (20) 21 22	KK Ft-opiskelija selostaa asiakkaalle, kuinka testiä tehdään, ruudulla merkit, asiakas takaapäin (MASTER) LK Ft-opiskelija painaa start painiketta Videolla asiakas ohjataan voimalevyille (löytyy masterista) LK kalibroituinen + testi käynnissä LK Asiakkaan kasvot testiä tehdessä	Ennen harjoittelun aloittamista varmistetaan, että asiakas on ymmärtänyt suoritusohjeet, ja painetaan Start-painiketta. Asiakas ohjataan aloitusasentoon ja painetaan OK-painiketta. Testi alkaa välittömästi ja päättyy automaattisesti ajan kuluttua loppuun.	25 sek	KUVASSA EI ASIAKASTA LÄHIKUVASSA EI ASIAKASTA KUVASSUUNTA VAIHTUU
(20) (15)	Videolla Ft-opiskelija PK esittelee asiakkaalle COP-käyrää (MASTER PÄÄTTY) Kasvokuva/ PLK asiakkaasta kuuntelemassa tuloksia	Testitulokset avautuvat automaattisesti testin jälkeen. Tässä näkymässä valitaan, halutaanko testitulokset vahvistaa, hylätä tai testi voidaan toistaa uudelleen.	15 sek	

	Screen shotit COP Repetitions	COP näyttää, miten asiakkaan painopiste on siirtynyt kuviota seuratessa. Repetitionissa voi tarkastella esimerkiksi suurinta eroa asiakkaan painopisteen ja kuvion välillä. Sieltä löytyy myös niiden välinen keskimääräinen erotus.	20 sek	
(20)	LPK muutetaan masterista, Asiakas tekemässä testiä	Tehtäväkeskeinen harjoittelu on toimiva tapa harjoittaa dynaamista tasapainoa ja painonsiirtoa.	10 sek	
	"SIT TO STAND" Testi käynnissä Grafiikkaa	Sit to stand –testillä voidaan tutkia ja harjoittaa istumasta seisomaannousua. Testi kertoo painon jakaumasta ja voimantuotosta seisomaan noustessa. Testin avulla saadaan esille esimerkiksi puolieroja reaktivoimassa.	20 sek	
	Screen shot päänäkymä high light sit to stand + play	Päänäkymästä valitaan Sit to stand. Seuraavaksi määritellään halutut testiasetukset, kuten ylä- ja alaraajojen aloitusasennot.	15 sek	
23	KK Ft-opiskelija ohjeistaa asiakasta (MASTER)	Ennen harjoittelun aloittamista varmistetaan, että asiakas on ymmärtänyt suoritusohjeet.	30 sek	
(9)	LK Ft-opiskelija painaa start painiketta	Start-painiketta painamalla avautuu ikkuna, jossa kehoitetaan istuutumaan ja asettamaan jalat voimalevyjen päälle valittuun aloitusasentoon.		
(23)	Asiakas istuu tuolilla ja asettaa jalat aloitusasentoon (löytyy masterista)			

24 (23)	LPK Asiakas nousee seisomaan (kuvattu edestä) Asiakas istuu alas (löytyy masterista)	Painetaan OK-painiketta ja asiakkaan tulee istua paikallaan, kun voimalevy kalibroitu. Kalibroinnin jälkeen asiakas nousee seisomaan. Mittaus päättyy automaattisesti ja asiakas voi istuutua.		KUVASSUUNTA VAIHTUU LÄHIKUVASSA EI ASIAKASTA
(23) (15)	KK Videolla Ft-opiskelija PK esittelee asiakkaalle signals-käyrää (MASTER PÄÄTTY) Kasvokuva/ PLK asiakkaasta kuuntelemassa tuloksia	Testitulokset avautuvat automaattisesti testin jälkeen. Tässä näkymässä valitaan, halutaanko testitulos vahvistaa, hylätä tai testi voidaan toistaa uudelleen.	15 sek	
	Screen shotit COP Signals käppyrät, valikko oikeassa alareunassa, jossa valinnat force L ja R	COP näyttää asiakkaan painopisteen siirtymisen seisomaan noustessa. SIGNALS näkymässä voi tarkastella, kuinka suurella voimalla asiakas on ponnistanut ylös. Tässä näkymässä pystyy myös vertailemaan alaraajojen voimankäytön puolieroja. Seisomaannousuharjoittelun on todettu pienentävän kaatumisriskiä.	30 sek	
(10, 24, 17) (19A)	PLK Videolla asiakas tekemässä harjoittelua VAIN ASIAKAS HARJOITTELEMASSA ERI HARJOITTEISSA (hidastettuna) LK näytöstä kun jokin testi käynnissä	On todettu, että kroonisessa kuntoutusvaiheessa tasapainoharjoittelu kolmesta viiteen kertaa viikossa ylläpitää tai harjoittaa AVH-kuntoutujan tasapainoa. Kestoksi suositellaan noin kolmestakymmenestä kuuteenkymmeneen minuuttia. Ajan voi jakaa lyhyempiin osiin, jotta viireystila säilyy riittävänä. Harjoittelumäärään vaikuttaa aivotapahtumasta kulunut aika.	55 sek	LÄHIKUVASSA EI ASIAKASTA

(22)	<p>Videota visuaalisesta palautteesta, kasvokuva asiakkaasta tekemässä harjoittelua</p> <p>Testivalikko, high lightattu stability ja balance testit MARS-logo</p>	<p>Subakuutissa kuntoutusvaiheessa määrä on suurempi.</p> <p>Tehtäväkeskeinen harjoittelu kotiympäristössä on myös suositeltavaa. Visuaalinen palaute harjoittelun aikana kuitenkin tehostaa AVH-kuntoutujan tasapainon harjoittumista.</p> <p>MARS-ohjelmistosta löytyy lisää tasapainon tutkimiseen ja harjoittamiseen suunniteltuja testejä. Niitä voi ja kannattaa hyödyntää AVH-kuntoutujan fysioterapiassa.</p>		
------	---	---	--	--

LK lähikuva

PLK puolilähikuva

PK puolikuva

LPK laajapuolikuva

KK kokokuva

Punaisella merkitty kuva, joissa on mukana asiakas



KUVAUSLUPA JA KUVAMATERIAALIN KÄYTTÖOIKEUS

Kuvattua kuvamateriaalia saa käyttää korvauksetta opinnäytetyön tekijöiden, Sari Hotokka ja Aino Miettinen, opinnäytetyön lopputuotoksessa opetusvideolla. Opetusvideota saa käyttää Karelia-ammattikorkeakoulun oppimisympäristö Fysiotikassa perehdytysmateriaalina ja ilman erillistä suostumusta Karelia-ammattikorkeakoulun muussa opetuskäytössä.

Kuvamateriaalia ei luovuteta tai käytetä kolmannen osapuolen tarkoituksiin. Käyttämätön materiaali poistetaan.

Joensuussa _____

Allekirjoitus _____

Opetusvideon käyttökysely

Opinnäytetyömme lopputuotos on opetusvideo voimalevyjen ja Kistler MARS-ohjelmiston käytöstä AVH-kuntoutujan tasapainon tutkimuksessa ja harjoittamisessa.

Tämän kyselyn tarkoituksena on kartoittaa käyttökokemuksia opetusvideosta.

1. Osaisitko luoda uuden asiakastiedon videon avulla?

Kyllä

Ei

Jos vastasit ei, miksi?

2. Pystyisitkö toistamaan testit videon avulla?

Kyllä

Ei

Jos vastasit ei, miksi?

3. Osaisitko ohjeistaa asiakasta tekemään testit?

Kyllä

Ei

Jos vastasit ei, miksi?

4. Body Sway: Oliko ohjeistus videolla riittävän selkeä?

Kyllä

Ei

Jos ei, niin miksei?

5. Limits of Stability: Oliko ohjeistus videolla riittävän selkeä?

Kyllä

Ei

Jos ei, niin miksei?

6. Curve Tracking: Oliko ohjeistus videolla riittävän selkeä?

Kyllä

Ei

Jos ei, niin miksei?

7. Sit-to-stand: Oliko ohjeistus videolla riittävän selkeä?

Kyllä

Ei

Jos ei, niin miksei?

8. Osaisitko tulkita testituloksia videon perusteella?

Kyllä

Ei

Jos vastasit ei, miksi?

9. Ehditkö lukea videon tekstit?

- Kyllä
- Ei

10. Puuttuuko videolta jotakin?

- Kyllä
- Ei

Jos vastasit kyllä, mitä?

-
-

11. Onko videolla toistoa?

- Kyllä
- Ei

12. Avoin palaute
