

MASKUN ISTUMATASAPAINOTESTIN RELIABILITEETIN JA KÄYTTÖKELPOISUUDEN MITTAAMINEN MS-POTILAILLA

Virpi Manner

Fysioterapian Pro gradu-tutkielma

Jyväskylän yliopisto

Terveystieteiden laitos

Kevät 2005

TIIVISTELMÄ

Maskun istumatasapainotestin reliabiliteetin ja käyttökelpoisuuden mittaaminen MS-potilailla
Manner Virpi

Jyväskylän yliopisto, Liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta, terveystieteiden laitos, 2005

Fysioterapian Pro gradu-tutkielma, 32 sivua, 2 liitettä

Ohjaajat: Prof. Mälkiä Esko Jyväskylän yliopisto, LKT Dos. Ruutiainen Juhani Maskun Neurologinen kuntoutuskeskus

Maskun istumatasapainotesti oli suunniteltu vaikeavammaisten toimintakyvyn arvioimiseksi. Testi kehiteltiin, koska vaikeavammaisten MS-kuntoutujien istumatasapainoa arvioivia kliiniseen työhön käyttökelpoisia mittareita ei ollut fysioterapiassa käytössä. Testin reliabiliteettia ja validiteettia ei ole tutkittu. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Maskun istumatasapainotestin reliabiliteettia ja käyttökelpoisuutta MS-potilailla.

Tutkimusmenetelmänä oli kokeellinen reliabiliteettitutkimus. Menetelmän avulla selvitettiin Maskun istumatasapainotestin sisäistä yhteneväisyyttä sekä reliabiliteettia eri mittaajien ja eri mittauskertojen kesken. Lisäksi testin käyttökelpoisuutta tutkittiin testin suorittamiseen kuluvaan aikaan ja testin välineistön määrää arvioimalla. Tutkimuksen kohdejoukkona olivat vaikeavammaiset EDSS 6,5–9,0 tasoiset pääsääntöisesti pyörätuolilla liikkuvat MS-potilaat. Fysioterapeutti suoritti 45 koehenkilölle Maskun istumatasapainotestin alkumittauksen ja viikon päästä loppumittauksen. Alkumittaus videoitiin ja videon kautta koehenkilöiden suorituksen pisteyttivät kaksi muuta fysioterapeuttia.

Tulosten mukaan Maskun istumatasapainotesti oli sisäisesti yhtenevä (Cronbachin alfa $\geq 0,92$). Testin reliabiliteetti eri mittaajien kesken oli erinomainen kappakertoimen vaihdellessa testiliikkeestä ja mittajaaparista riippuen välillä 0,64–1. Eri mittauskertojen reliabiliteetti oli kohtalainen. Testiliikkeiden kappakerroin vaihteli eri testikerroilla välillä 0,33–0,89. Tulosten mukaan Maskun istumatasapainotesti oli käyttökelpoinen testi, sillä testin suorittamiseen tarvittiin ainoastaan korkeussäädettävä hoitopöytä ja 5 oheisvälinettä. Lisäksi testin suorittaminen ei vienyt paljon aikaa (mediaani testin suorittamiseen ~ 15 min).

Maskun istumatasapainotesti on reliabeeli ja käyttökelpoinen vaikeavammaisille suunniteltu testi. Testin luotettavuuden lisäämiseksi suositellaan testiliikkeen 1 ja 7 poistamista sekä testiliikkeiden 9 & 10 yhdistämistä. Lisäksi joidenkin testiliikkeiden luokituskategorioita on syytä tarkentaa. Lisäksi Maskun istumatasapainotestiä pitäisi kehittää validiteettia tutkimalla sekä tarkastelemalla testin reliabiliteettia eri mittauskerroilla muilla vaikeavammaisilla potilasryhmillä. Näiden tutkimustulosten mukaan Maskun istumatasapainotestin käyttäminen kliinisessä työssä on suositeltavaa.

Asiasanat: istumatasapaino, Maskun istumatasapainotesti, reliabiliteetti, käyttökelpoisuus, vaikeavammainen, MS-potilas

SUMMARY

Reliability and feasibility of the Masku Sitting Balance Test measured with MS-patientst
Virpi Manner

University of Jyväskylä, Faculty of Sports and Health Sciences, Department of Health Sciences,
2005

Master's thesis in physiotherapy, 32 pages, 2 appendices

Supervisors: Prof. Mälkiä Esko University of Jyväskylä, DmedSc Dos. Ruutiainen Juhani Masku
Neurological Rehabilitation Center

The Masku Sitting Balance Test was originally created to evaluate the functioning of the severely disabled. The test was developed due to the lack of a feasible sitting balance test for MS-patients in physiotherapy. Reliability and validity of the test has not been examined before. The aim of this study was to evaluate the reliability and feasibility of the Masku Sitting Balance Test with MS-patients.

The method of the study was an experimental reliability study. This method examined internal consistency, interrater reliability and test-retest reliability. In addition, the feasibility of the test was studied by evaluating the test time and the number of test equipment. The target group of the study was severely disabled MS-patients whose EDSS ranged between 6,5 and 9,0 and who mainly used wheelchair for moving. The physiotherapist examined 45 subjects using the Masku Sitting Balance Test. One week later the physiotherapist took a retest measurement. The first test was recorded and two other physiotherapists evaluated the performance of the subjects from the video.

The test results showed that the Masku Sitting Balance Test is internally consistent (Cronbach's alpha $\geq 0,92$). Interrater reliability of the test was excellent, kappa coefficient ranging from 0,64 to 1 depending on test movement and observer pairs. Test-retest reliability was moderate. Kappa coefficient of the test movements ranged from 0,33 to 0,89 between the different test events. According to the test results the Masku Sitting Balance Test is feasible since the test only requires a height-adjustable table and five other pieces of equipment. Moreover, carrying out the test took only about 15 minutes.

The Masku Sitting Balance Test is reliable and feasible test designed for severely disabled. The recommendation is to cancel the test movements 1 and 7 and connect the test movements 9 & 10. In addition, it is recommendable to check some of the test movement classifications in order to increase the trustworthiness of the test. Furthermore, the Masku Sitting Balance Test should be developed by measuring the validity of the test and by evaluating test-retest reliability with other groups of severely disabled patients. According to these results using the Masku Sitting Balance Test is recommendable in clinical practice.

Key words: sitting balance, the Masku Sitting Balance Test, reliability, feasibility, severely disabled, MS-patients

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 ISTUMATASAPAINON MERKITYS MS-POTILAALLE	6
2.1 Istumatasapainon määritelmä	6
2.2 Toiminnallisuus MS-taudissa	7
3 ISTUMATASAPAINOTESTIEN RELIABILITEETTI JA KÄYTTÖKELPOISUUS KLIINISESSÄ TYÖSSÄ	10
4 TUTKIMUSONGELMAT	12
5 TUTKIMUSAINEISTO JA – MENETELMÄ	13
5.1 Maskun istumatasapainotesti	13
5.3 Tutkimuskohde	15
5.4 Aineiston analyysimenetelmät	17
6 TULOKSET	21
6.1 Maskun istumatasapainotestin reliabiliteetti	21
6.1.1 Maskun istumatasapainotestin sisäinen yhteneväisyys	21
6.1.2 Maskun istumatasapainotestin toistettavuus eri mittajien ja eri mittauskertojen kesken	23
6.2 Maskun istumatasapainotestin käyttökelpoisuus	25
7 POHDINTA	26
8 JOHTOPÄÄTÖKSET	29
LÄHTEET	30
Liite 1: Maskun istumatasapainotestin suoritus- ja pisteytysohjeet	
Liite 2: Masku istumatasapainotestin toistettavuus eri mittajien ja eri mittauskertojen kesken	

1 JOHDANTO

Istuma-asennossa suoritetaan useimmiten monet välttämättömät päivittäiset toiminnot, kuten pukeminen ja syöminen (Nichols et al. 1996). Istuma-asennon ylläpitäminen vaatii istumatasapainoa. Mikäli jokin tasapainoa ylläpitävä elin tai systeemi vaurioituu esim. vammautumisen myötä, se voi aiheuttaa tasapainohäiriöitä myös istuma-asentoon. (Black et al. 2000.) Kyky säilyttää istuma-asento ilman kaatumista ja putoamista on hyvin tärkeä elementti päivittäisissä toiminnoissa (Powell et al. 2002).

Huono istumatasapaino on yhdistetty heikkoon toimintakykyyn (Sandin & Smith 1990). Vammaisuuteen liittyy toiminnan rajoituksia, vaurioita ja osallistumisen esteitä vaikuttaen toimintakykyyn (Finch et al. 2002, 270). Vaikeavammaisuus voi johtua sairaudesta, viasta tai vammasta, joka aiheuttaa toiminnallisia haittoja. Haitta voi olla niin suuri, että vaikeavammaisella on vaikeuksia selviytyä päivittäisistä toiminnoista. (Kela 2004.) Vaikeavammaisten fysioterapiassa istumatasapainon harjoittaminen ja parantuminen toimintakyvyn edistämiseksi on noussut keskeiseksi tavoitteeksi (Powell et al. 2002).

Vaikeavammaisille suunniteltuja toiminnallisia istumatasapainotestejä on fysioterapiassa vähän. Monet istumatasapainoa arvioivat testiliikkeet ovat osioita laajemmista toimintakykyä arvioivista mittareista (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 208; Wade 1995, 149–154; Carr & Shepherd 1998, 48–54). Istumatasapainon mittareita tarvitaan sekä kliinisen työn että tutkimuksen tarpeisiin (Nieuwboer et al. 1995). Maskun Neurologisessa Kuntoutuskeskuksessa on suunniteltu vaikeavammaisille kuntoutujille soveltuva Maskun istumatasapainotesti. Testi on tarkoitettu kliinisen työn mittariksi tukemaan vaikeavammaisten kuntoutujien fysioterapian suunnittelua ja toteutusta.

Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia Maskun istumatasapainotestin reliabiliteettia ja käyttökelpoisuutta kliiniseen työhön. Tutkimusmenetelmänä oli kokeellinen reliabiliteettitutkimus. Istumatasapainomittareiden kehittäminen on tärkeää, jotta fysioterapiakäytäntöjä voidaan tutkia ja muuttaa tehokkaammiksi (Carr & Shepherd 1998, 47–48). Testien on myös oltava reliaabeleja ja valideja, jotta niitä voidaan käyttää sekä kliinisessä työssä että tutkimuksissa (Nieuwboer et al. 1995).

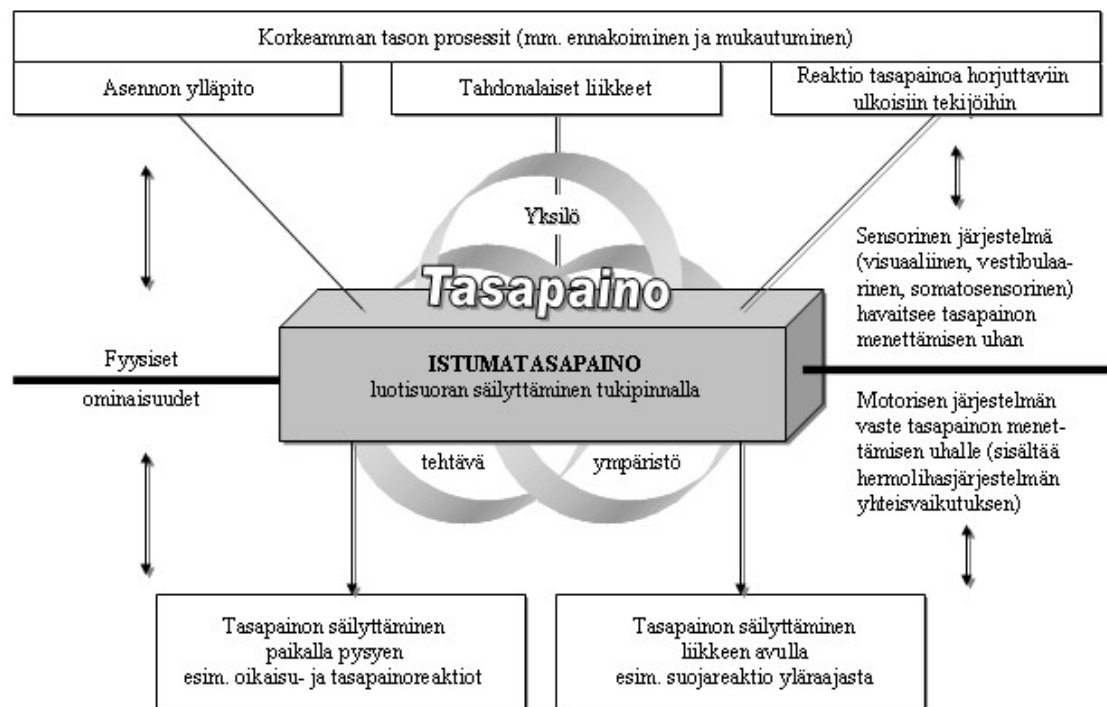
2 ISTUMATASAPAINON MERKITYS MS-POTILAALLE

2.1 Istumatasapainon määritelmä

Tasapaino- tai istumatasapainokäsitettä käytetään fysioterapiassa, vaikka käsitteillä ei ole maailman laajuisesti hyväksyttyä määritelmää (Berg 1989; Pollock et al. 2000). Koska istumatasapainokäsitteellä ei ole selkeää määritelmää, tässä tutkimuksessa käsite johdetaan laajemmasta tasapainokäsitteestä koskemaan istuma-asennossa ylläpidettävää tasapainoa.

Istumatasapaino on motorinen taito, jota voidaan tarkastella biomekaanisesti, neurofysiologisesti ja toiminnallisesti. Istumatasapainoa vaativat tilanteet voidaan jakaa kolmeen pääryhmään: 1) asennon ylläpitämiseen istuessa, 2) tahdonalaiset liikkeet, joita tarvitaan asennosta toiseen siirtäessä (esim. istumasta seisomaan nousu) ja 3) ulkoisiin häiriötekijöihin reagoiminen istumatasapainon säilyttämiseksi. (Berg 1989.) Istumatasapaino käsite liittyy laajempaan tasapainokäsitteeseen. Tasapainokäsite on yhteydessä suoritettavaan tehtävään ja ympäristöön, jossa se suoritetaan. (Kuvio 1.) Erilaiset tehtävät ja ympäristöt vaikuttavat tasapainon biomekaniikkaan ja informaation prosessointiin. Tasapainokäsitteeseen (= balance) sisältyvät myös asento- (= postural) ja tasapainokontrolli (= equilibrium control). Ne molemmat ovat välttämättömiä ylläpitämään vartalon stabiiliteettia painovoimaa vastaan. (Huxham et al. 2001.) Istumatasapaino on asennon ylläpitämistä, saavuttamista ja palauttamista erilaisissa istuma-asennoissa ja toiminnoissa (Pollock et al. 2000).

Tärkeää istumatasapainon ylläpitämiseksi on luotisuoran säilyttäminen tukipinnalla (Bell 1998, 26-41), joka istuessa muodostuu lantiosta ja reisistä sekä toisinaan myös jalkateristä. Optimaalisessa istuma-asennossa luotisuora kulkee istuinkyhmyjen välissä ja 11. rintanikaman edestä vartalon segmenttien ollessa symmetrisessä ja tasapainoisessa asennossa. (Howe & Oldham 2000, 108.) Optimaalisessa istuma-asennossa jalat tukeutuvat alustaan, jolloin istuen toimiminen, kuten kurkottaminen sujuu pidemmälle ja vakaammin (Chari & Kirby 1986). Mikäli luotisuora siirtyy tukipinnan ulkopuolelle, istuma-asento horjuu ja kaatuu, jonka jälkeen yksilö saavuttaa uuden tasapainon puolimakaavassa asennossa laajemmalla tukipinnalla (Pollock et al. 2000).



Kuvio 1. Istumatasapainon määritelmä.

Istumatasapainon hallintaan vaikuttavat sensorinen ja motorinen hermojärjestelmä sekä yksilön fyysiset ominaisuudet (Pollock et al. 2000). Lisäksi korkeamman tason prosessien avulla istumatasapainon muutokset ennakoidaan ja mukautetaan tehtävän ja ympäristön vaatimusten mukaisesti. Sensorisen aistijärjestelmän, johon visuaalinen, vestibulaarinen ja somatosensorinen systeemi kuuluvat, havaitsevat istumatasapainon menettämisen uhan. Motorinen järjestelmä, johon hermolihaskäytännön yhteisvaikutus sisältyy, vastaa istumatasapainon menettämisen uhalle joko oikaisu- ja tasapainoreaktioiden avulla tai suojareaktiolla yläraajasta. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 149–213.) (Kuvio 1.)

2.2 Toiminnallisuus MS-taudissa

MS-tauti eli multippeliskleroosi diagnosoidaan tyypillisen taudinkuvan, kliinisen oirekuvan, magneetti- tai tietokonekerroskuvauksessa näkyvien keskushermoston valkean aineen plakkien ja neurofysiologisten sekä likvoritutkimuksen perusteella (Kannisto & Palomäki 1997, 282–285). MS-tauti voi olla joko relapsoiva-remittoiva eli aaltomaisesti ilmenevä tai primaaristi progressiivinen eli alusta alkaen etenevä. Yleensä relapsoiva-remittoiva tautimuoto muuttuu sekin ajan

myötä eteneväksi eli sekundaarisesti progressiiviseksi. (Ruutiainen 2003.) Multippeliskleroosi (MS) on krooninen autoimmuunitauti johtaen keskushermoston valkean aineen pesäkemäisiin tulehdusvaurioihin (Ruutiainen & Sivenius 2001, 216–218). Vaikka tauti luokitellaan aivojen valkeata ainetta tuhoaviin sairauksiin, niin todellisuudessa myös aivojen harmaan aineen muutokset ovat myös yleisiä (Ruutiainen 2003).

MS-taudin vaikutukset vaihtelevat tautimuodosta riippuen. MS-tauti vaikuttaa yksilön toimintakykyyn ja päivittäisistä toiminnoista suoriutumiseen. Yleisimpiä MS-taudin oireita ovat tunto-putokset, näköhäiriöt, näköhermon tulehdus, spastisiteetti, pareesi, koordinaation heikkeneminen sekä suoliston ja rakon toimintahäiriöt. (Brassington & Marsh 1998; Thompson & Hobart 1998; Cerny & Burton 2001, 112–113.) MS-taudin neurologisten oireiden mittaamiseksi on kehitetty EDSS-luokitus (= an expanded disability status scale), minkä avulla voidaan arvioida MS-tautia sairastavan vaurion tasoa ja toimintakykyä. EDSS-luokituksessa MS-tautia sairastava luokitellaan 0-10 tasoisella asteikolla, missä taso 0 tarkoittaa normaalia neurologista tilaa ja taso 10 kuollutta MS-taudista johtuen. (Kurtzke 1983.) EDSS-luokitus on yleisimmin käytetty, mutta myös paljon kritisoitu MS-potilaiden vamma-astetta arvioiva mittari. EDSS-luokituksen kritiikki pohjautuu luokituksen herkkyyteen ja ohjeiden tulkintaan. EDSS-luokitus on kuitenkin käytännöllinen mittari kuvaamaan tutkimuksen kohdejoukkoa. (Thompson & Hobart 1998.) Tässä tutkimuksessa kohderyhmänä olivat vaikeavammaiset MS-kuntoutujat, joten heidän vammaasteensa oli EDSS-luokituksella arvioituna 6,5–9,0. Kyseisten MS-kuntoutujien toimintakykyisyys on kuvattu taulukossa 1.

Taulukko 1. Tutkimukseen osallistuvien EDSS-luokitus ja toimintakyvyn kuvaus.

EDSS	Toimintakyvyn kuvaus (Kurtzke 1983)
6,5	Tarvitsee joko kyynärsauvat tai rollaattorin pystyäkkeen kävelemään n. 20m yhtäjaksoisesti.
7	Ei pysty kävelemään 5m edes apuvälineen avulla. Liikkuu pääasiassa pyörätuolilla, siirtyy itsenäisesti.
7,5	Kykenee ottamaan vain muutaman askeleen. Liikkuu pyörätuolilla ke-laten, tarvitsee apua siirtymisissä.
8	Liikkuminen rajoittunutta, toiminnot tapahtuvat istuen. Yläraajojen käyttö tehokasta mahdollistaen itsestä huolehtimisen.
8,5	Liikkuminen rajoittunutta, pääsääntöisesti sängyssä. Yläraajojen käyttö mahdollista.
9	Avustettava sänkypotilas, pystyy kommunikoimaan ja syömään.

MS-kuntoutujien fysioterapiassa käytetään toimintakykyä mittaavia testejä, vaikka niitä ei olekaan suoranaisesti suunniteltu MS-kuntoutujille. Fysioterapiassa käytettyjen tuloksellisten mittausten reliabiliteettia ja validiteettia on tarkasteltu MS-potilailla mm. FIM-mittarin, terveyst indeksi-, kurkotus-, kävelynopeustestin osalta (Brassington & Marsh 1998; Finch et al.2002, 68). Myös muita toimintakykymittareita käytetään MS-kuntoutujien arvioimisessa, vaikka niiden luotettavuutta MS-kuntoutujien toimintakyvyn kartoittamiseen ei ole tarkasteltu. Monet MS-kuntoutujien toimintakykyyn liittyvät tutkimukset on toteutettu ns. hyväkuntoisille MS-kuntoutujille, joiden toimintakyky on EDSS-luokituksella mitattuna 0-6,0. (Brassington & Marsh 1998.) Tämän vuoksi on olennaista kehittää mittareita ja tehdä tutkimuksia myös vaikeavammaisille MS-kuntoutujille.

3 ISTUMATASAPAINOTESTIEN RELIABILITEETTI JA KÄYTTÖKELPOISUUS KLIINISESSÄ TYÖSSÄ

Fysioterapiassa istumatasapainomittareita käytetään sekä kliinisessä työssä että kokeellisissa tutkimuksissa. Huolimatta testien käyttötarpeesta niiden on oltava reliaabeleja ja valideja. (Nieuwboer et al. 1995.) Luotettavien ja objektiivisten mittarien käyttö on oleellista fysioterapiakäytäntöjen tutkimisessa ja kehittämisessä. Lisäksi kliinisessä työssä mittareita tarvitaan yksilön fysioterapian suunnittelun ja toteutuksen muokkaamiseen sekä yksilön motivoimiseen. (Carr & Shepherd 1998, 47–48; Cerny & Burton 2001, 291–292.)

Istumatasapainotestien on oltava reliaabeleja eli toistettavia. Reliabiliteetti on tärkeä ominaisuus mittarille. Reliabiliteetiltaan luotettavan mittarin avulla saadaan yhdenmukaisia tuloksia ja mittausvirheet voidaan eliminoida. Lisäksi mittarin on oltava tarpeeksi herkkä, jotta se erottaa erilaiset potilaat toisistaan. Reliabiliteetin tyypit voidaan jakaa kolmeen: 1) sisäinen yhteneväisyys (= internal consistency), 2) eri mittauskertojen (= test-retest reliability) ja 3) eri mittaajien välinen toistettavuus (= interrater reliability). (Finch et al. 2002, 27–29; Metsämuuronen 2000b, 34–44.)

Kliinisessä työssä käytetyissä testeissä istumatasapainoa arvioidaan joko toiminnallisten tehtävien tai sensoristen ja motoristen strategioiden kautta. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 208–216.) Toiminnallisia testejä, joissa istumatasapainoa arvioidaan ainakin osittain, ovat: Tinetin tasapaino- ja liikkuvuustesti, Bergin tasapainotesti, Fugl-Meyer Assessment-, Motor Assessment Scale- ja Rivermead Assessment-testit (Finch 2002, 68; Wade 1995, 149–154). Näistä kaksi jälkimmäistä on suunniteltu aivohalvauspotilaille, samoin kuin Nieuwboerin et al. (1995) suunnittelema istumatasapainotesti. Sensorisen ja motorisen strategioiden testit arvioivat vartalon tasapainokontrollia tilassa ja ne perustuvat tutkijan havainnoimiseen. Kyseisten testien luotettavuus ja toistettavuus on erittäin subjektiivista. Sensoristen ja motoristen strategioiden testeistä ei ole kehitelty suoranaisesti istumatasapainoa arvioivia testejä. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 211–216.)

Maskun Neurologisessa kuntoutuskeskuksessa kehitettiin vaikeavammaisten pyörätuolia käyttävien kuntoutujien toimintakyvyn arvioimiseksi Maskun istumatasapainotesti (liite 1). Tarkoituk-

sena oli kehittää kliiniseen työhön soveltuva vaikeavammaisten toimintakykyä arvioiva mittari. Testin tavoitteena oli potilaan motivoiminen, fysioterapian toteutuksen ohjaaminen ja arvioiminen. Testiä kehiteltiin kirjallisuuskatsaukseen pohjautuen ja sieltä nousseita tehtäviä kokeiltiin vaikeavammaisilla käytännössä. Lopullinen testi muodostui kolmen eri pilottivaiheen jälkeen ja koostui kahdesta osiosta perustuen fysioterapeuttien kliiniseen kokemukseen testiliikkeiden suorittamisesta. Ensimmäisessä osiossa istumatasapainoa mitattiin staattisesti ja dynaamisesti erilaisien tehtävien avulla, kun taas toinen osio mittasi selkärangan liikkuvuutta ja vartalon hallintaa vartalomittarin ja kompassioniometrin avulla. Istumatasapainotestin reliabiliteettia ja validiteettia ei ole tutkittu. (R. Rahkosen henkilökohtainen tiedonanto 9.1.2004.)

Istumatasapainomittareita on suunniteltu myös kokeellisten tutkimusten tarpeisiin. Näissä mittareissa istumatasapainoa arvioidaan fysiologisesti tai toiminnallisesti. Fysiologisissa mittareissa tarvitaan välineistöä, jotka ovat kalliita ja vaikeasti liikuteltavia. Tämän vuoksi kyseiset mittarit eivät sovellu kliiniseen käyttöön, vaikka niiden reliabiliteetti ja validiteetti olisi vahvaa. (Browne & O'Hare 2001.) Laboratorio-olosuhteissa fysiologisten mittareiden avulla on tutkittu myös istuma-asennossa toimimista, kuten kurkottamista. Istumatasapainon arvioinnissa mittareina on käytetty tasapainolevyjä, EMG-laitteita ja videokameroita. (Janssen-Potten et al. 2002; Potten et al. 1999; Dean & Shepherd 1997.)

Fysiologisten voimalevymittausten avulla on tutkittu painonjakautumista istuessa mm. Manchester Active Position Seat-istumatasapainomittarin (=MAPS) ja Balance Performance Monitor feedback training-laitteen (=BPM) avulla (Powell et al. 2002; Mudie et al. 2002). Powell et al. (2002) kehittänyt MAPS-mittari soveltuu myös kliiniseen työhön, sillä laite on siirrettävä. MS-potilaiden istuma-asentoa laboratorio-olosuhteissa on tutkittu tasapainolevyn avulla, jonka perusteella MS-potilaiden vartalon hallinta oli epävakaampaa istuessa suoritettavien toiminnallisten tehtävien aikana kuin terveillä (Lanzetta et al. 2004). Kyseisten mittareiden käyttäminen kliinissä työssä vaatii suuria investointeja, joten edullisempien toimintakykyä arvioivien mittareiden kehittäminen on olennaista fysioterapiassa.

4 TUTKIMUSONGELMAT

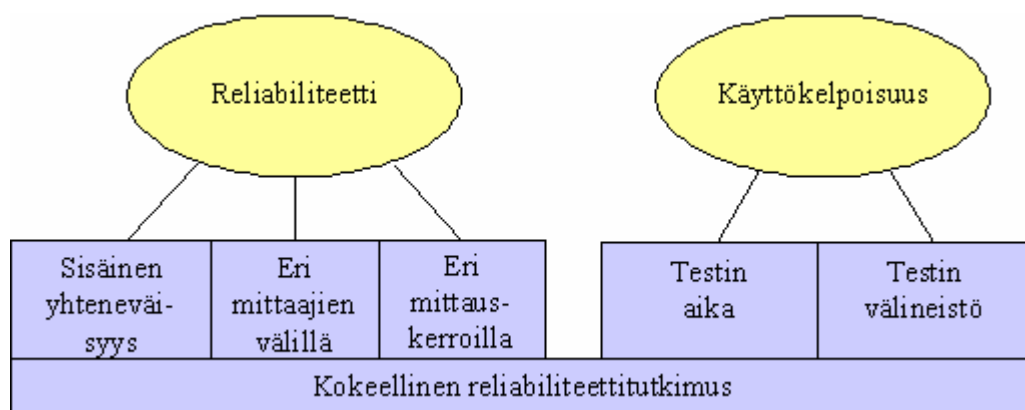
Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia, millainen on Maskun istumatasapainotestin reliabiliteetti MS-potilailla ja millainen on Maskun istumatasapainotestin käyttökelpoisuus. Maskun istumatasapainotestin reliabiliteettiä tarkasteltiin eri mittajien ja eri mittauskertojen välillä. Maskun istumatasapainotestin sisäistä yhteneväisyyttä tarkasteltiin saatujen mittaustulosten pohjalta. Istumatasapainotestin käyttökelpoisuutta tarkasteltaessa istumatasapainotestiin kuluvan ajan ja välineistön määrän määrittäminen oli keskeistä. (Kuvio 2.)

Tutkimuksen pääongelmat:

1. Millainen on Maskun istumatasapainotestin reliabiliteetti?
2. Millainen on Maskun istumatasapainotestin käyttökelpoisuus?

Tutkimuksen alaongelmat:

- 1.1 Millainen on Maskun istumatasapainotestin sisäinen yhteneväisyys?
- 1.2 Millainen on Maskun istumatasapainotestin reliabiliteetti eri mittajien välillä?
- 1.3 Millainen on Maskun istumatasapainotestin reliabiliteetti eri mittauskerroilla?
- 2.1 Kuinka paljon aikaa keskimäärin kuluu Maskun istumatasapainotestin suorittamiseen?
- 2.2 Kuinka paljon tarvitaan välineistöä Maskun istumatasapainotestin suorittamiseen?



Kuvio 2. Tutkimuksen tutkimusongelmat ja – menetelmä.

5 TUTKIMUSAINEISTO JA – MENETELMÄ

Maskun istumatasapainotestin reliabiliteetin ja käyttökelpoisuuden tutkimusmenetelmänä oli koellinen reliabiliteettitutkimus. Tutkimusaineisto kerättiin Maskun Neurologisessa kuntoutuskeskuksessa syksyllä 2004. Tutkimuksen kohdejoukkona olivat vaikeavammaiset MS-potilaat.

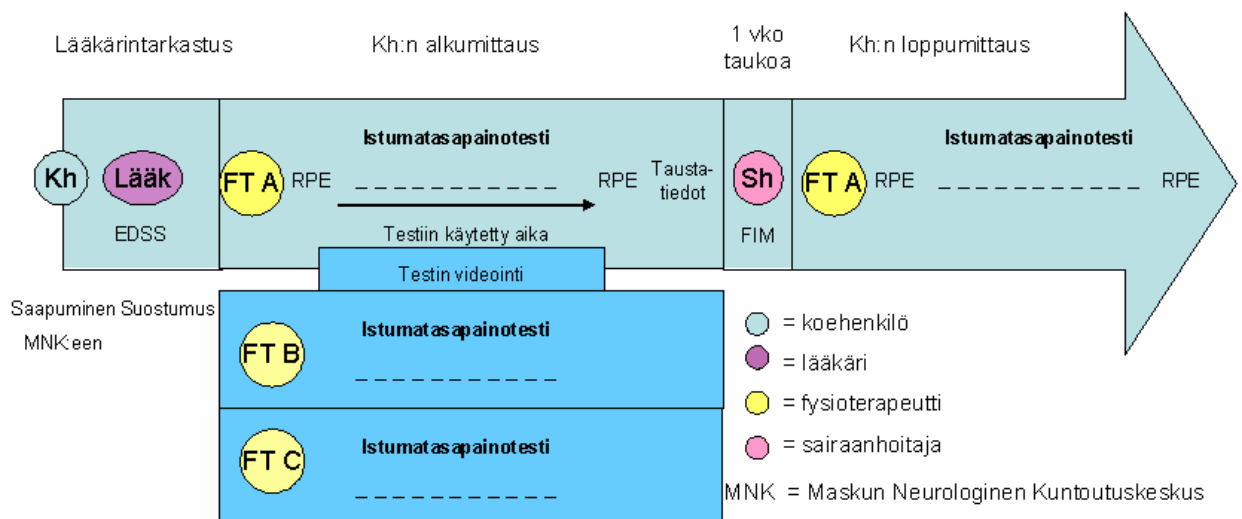
5.1 Maskun istumatasapainotesti

Maskun istumatasapainotestin ensimmäisessä osiossa istumatasapainoa mitattiin staattisesti ja dynaamisesti 11 erilaisen tehtävän avulla. Testin alkuasento oli standardoitu korkeussäädettävän hoitopöydän avulla polvi- ja lonkkanivelistä 90° kulmaan jalkaterien osuessa lattiaan. Koehenkilöillä oli kaikilla kengät suorituksen aikana jalassa ja selkätuen käyttö ei ollut mahdollista. Tehtävien skaalaus oli 0-4, jolloin maksimipistemääräksi muodostui 44 pistettä (liite 1). Istumatasapainotestin toisessa osiossa mitattiin selkärangan liikkuvuutta ja vartalon hallintaa vartalomittarin ja kompassigonimetrin avulla, mutta tässä tutkimuksessa osion kaksi reliabiliteettia ei tutkittu.

Maskun istumatasapainotestin ensimmäisen osion 11 testiliikettä muodostuivat seuraavasti: 1) pyörätuolissa istuminen, 2) hoitopöydällä istuminen, 3) istuminen kädet olkapäillä, 4) istuminen silmät kiinni, 5) istuminen kädet vaakatasossa, 6) istuessa kurkotus toisella kädellä, 7) istuessa kurkotus molemmilla käsillä, 8) kosketus esineeseen lattialla, 9) kosketus esineeseen takana vasemmalla, 10) kosketus esineeseen takana oikealla ja 11) istuessa sivutaivutus (liite 1). Testin kehittämissä olleet fysioterapeutit valitsivat liikkeet kliiniseen kokemukseensa pohjautuen. Testistä on tehty suoritus- ja pisteytysohjeet. Lisäksi testitulosten tulkinnan helpottamiseksi on eritelty, mitä istumatasapainon osa-alueita kukin liike arvioi. Ensimmäisen testiliikkeen tehtävänä on arvioida pyörätuolin selkänöjan antamaa tukea istumatasapainonhallintaan. Istuma-asennon ylläpitämistä tukipinnan pienentyessä tai käsituen vähentyessä arvioivat testiliikkeet 2, 3 ja 5. Neljäs testiliike arvioi istumatasapainonhallintaa näkökyky poissuljettuna. Loput testiliikkeet (= 6-11) arvioivat istumatasapainoa tahdonalaisten liikkeiden aikana. Testiliikkeitä mitataan määrällisten muuttujien avulla, joten muuttujina ovat asteet, aika tai pituus. Kyseiset muuttujat on testissä luokiteltu 0-4. Poikkeuksena ovat testiliikkeet 9-10, joissa luokittelu tapahtuu käsituen määrää testin suorituksen aikana arvioimalla. (Rahkonen ym. 2004.)

5.2 Tutkimuksen kulku

Maskun istumatasapainotesti suoritettiin suostumuksensa antaneille koehenkilöille kaksi kertaa. Alku- ja lopputestauksen suoritti sama fysioterapeutti (FT A). Alkutestauksen yhteydessä istumatasapainotesti videoitiin Sony miniDV Digital Handycam Mega Pixel kameran kanssa suoraan edestäpäin 4,39 metrin etäisyydeltä hoitopöydästä. Alkutestin yhteydessä mittaja A pisteytti koehenkilön suorituksen. Testin pisteitä ei sanottu kuntoutujalle, joten videolle ei tallentunut koehenkilöiden testistä saamia pisteitä. Alkutestauksen pisteytyslomake suljettiin suorituksen jälkeen kirjekuoreeseen, jotta videon kautta pisteyttävät tai loppumittauksen tekevä fysioterapeutti eivät voineet tarkastella koehenkilön alkumittauksen pistemäärää. Kirjekuori avattiin vasta koko aineiston keruun jälkeen. Lopputestaus suoritettiin viikon päästä alkutestauksesta. Lopputestaus pyrittiin tekemään samana viikonpäivänä ja samaan kellonaikaan kuin alkumittaus. Lopputestaus suoritettiin muuten samalla tavalla kuin alkumittaus, mutta videointi ja testiin kuluvan ajan mittaaminen jätettiin suorittamatta. Kuntoutujan subjektiivisia kokemuksia rasittuneisuudesta kysyttiin Borgin 12-tasoisesta asteikon (RPE) avulla ennen ja jälkeen alku- sekä loppumittauksen. Koehenkilön vamma-asteen arvioi ylilääkäri EDSS-luokitusta apuna käyttäen. Koehenkilöiden toiminnallisuutta päivittäisistä toiminnoista arvioitiin FIM-mittarin avulla sairaanhoitajien toimesta. Koehenkilöiden esitiedot: sukupuoli, ikä, MS-diagnoosin toteamis- ja oireiden alkamisvuosi sekä käytössä olevat liikkumisen apuvälineet kerättiin heitä haastatteleamalla alkumittauksen jälkeen. (Kuvio 3.)



Kuvio 3. Tutkimuksen etenemiskaavio koehenkilön saapuessa Maskun Neurologiseen Kuntoutuskeskukseen.

Maskun istumatasapainotestissä oli 11 kohtaa. Istumatasapainotesti suoritettiin alku- ja loppumittauksessa kohta kohdalta tutkimukseen osallistuville MS-potilaille. Jokaiselle koehenkilölle annettiin samanlainen ohjeistus testikohtien suorittamiseen. Testiohjeistus annettiin koehenkilölle kerran ja tarvittaessa se toistettiin, jotta koehenkilö ymmärsi testiliikkeen suorituksen. Ohjeistuksen jälkeen koehenkilöllä oli mahdollisuus suorittaa tehtävä. Mittaaja oli suorituksen aikana koehenkilön vieressä tarvittaessa varmistamassa koehenkilön suoritusta, mikäli hän menetti istumatasapainonsa. Mittaaja pisteytti jokaisen testikohdan välittömästi suorituksen jälkeen asteikolla 0-4.

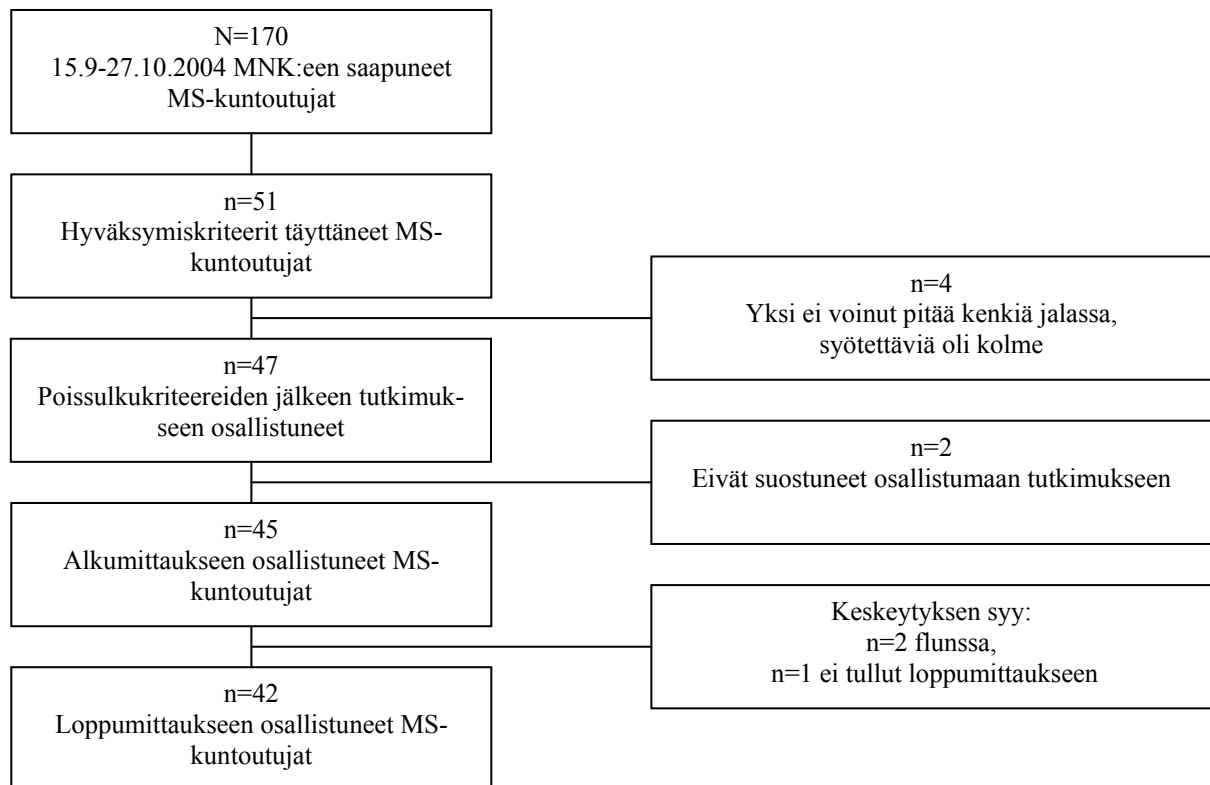
Videoitu alkumittaus näytettiin kahdelle fysioterapeutille, joista toinen oli istumatasapainotestin suunnittelussa mukana ollut fysioterapeutti (FT B), kun taas toisella ei ollut aikaisempaa kokemusta testin pisteyttämisestä (FT C). Molemmat fysioterapeutit katsoivat kaikkien koehenkilöiden alkumittausvideonauhut samalla pisteyttäen koehenkilön istumatasapainotestin suorituksen. Videoita katsovat fysioterapeutit suorittivat pisteytyksen tietämättä toistensa tai alkutestausta tekevän fysioterapeutin antamia pisteitä. (Kuvio 3.)

5.3 Tutkimuskohde

Tutkimusjoukko valittiin Maskun Neurologiseen kuntoutuskeskukseen ajalla 15.9–27.10.2004 tulleista MS-kuntoutujista (N=170). Tutkimuksessa käytettiin harkinnanvaraista näytettä, jossa osallistumiskriteereitä oli seitsemän. Koehenkilöiden tutkimukseen hyväksymiskriteereitä olivat: 1) heillä oli varma kliininen MS-tauti, 2) heidän vamma-asteensa oli EDSS-luokituksen avulla mitattuna 6,5–9,0, 3) he käyttivät pääsääntöisesti pyörätuolia liikkumisensa apuvälineenä, 4) koehenkilöt olivat kommunikointikykyisiä, 5) halukkaita osallistumaan tutkimukseen, 6) heillä ei ollut muita testiin vaikuttavia sairauksia eikä 7) heillä ollut testin aikana kuumeista infektiosairautta. Lisäksi tutkimuksesta poistettiin kuntoutujat, jotka eivät pystyneet pitämään kenkiä istumatasapainomittausten aikana tai eivät pystyneet nostamaan yläraajojaan itsenäisesti vaakatasoon eli tarvitsivat avustusta esim. syödessä.

170 MS-potilaasta 51 henkilöä täytti tutkimuksen osallistumiskriteerit. Tutkimukseen hyväksytyistä poistettiin neljä henkilöä, koska yhdelle henkilölle ei mahtunut kengät turvotuksen vuoksi

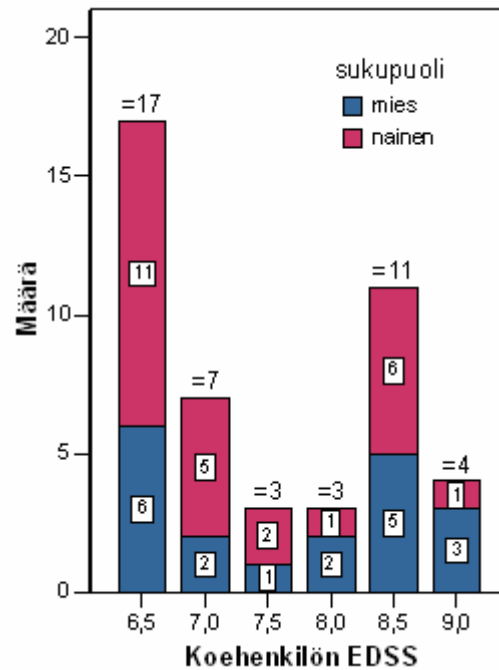
jalkaan ja kolme henkilöä oli syötettäviä. Tutkimuksen kohdejoukoksi muodostui $n=47$, joista kaksi ei suostunut osallistumaan tutkimukseen vedoten henkisten voimavarojen vähyyteen. Reliabiliteettitutkimuksen videoitavaan alkumittaukseen osallistui 45 koehenkilöä. Heistä kaksi sairastui flunssaan alku- ja loppumittauksen välisenä aikana ja yksi ei ilmestynyt loppumittaukseen, joten heille ei kyetty suorittamaan testiä uudelleen. Loppumittauksen, jossa tutkittiin eri mittauskertojen reliabiliteettia, suoritti 42 koehenkilöä. (Kuvio 4.)



Kuvio 4. Vuokaavio koehenkilöiden tutkimukseen osallistumisesta.

45 MS-diagnoosin omaavasta koehenkilöstä naisia oli 26 ja miehiä 19. Koehenkilöiden keski-ikä oli 52 vuotta (SD 8,7 ja vaihteluväli 34–67 vuotta). Koehenkilöt olivat sairastaneet MS-tautia keskimäärin 17 vuotta (SD 7,8). Heidän vamma-asteensa vaihteli EDSS-luokituksen mukaan 6,5 – 9,0. Eniten tutkimukseen osallistui EDSS-luokituksen 6,5 tasoisia koehenkilöitä, jotka pystyivät kävelemään vähintään 20 metriä apuvälineen avulla (kuvio 5). Vähiten tutkimukseen osallistui EDSS-luokituksen 7,5 ja 8,0 tasoisia koehenkilöitä, jotka pystyivät käyttämään yläraajojaan esim. kelaamisessa ja syömisessä, mutta käveleminen ei enää onnistunut. Kaikilla koehenkilöillä oli

käytössä manuaalinen pyörätuoli ja seuraavaksi yleisin liikkumisen apuväline oli joko rollaattori (n=16) tai sähköpyörätuoli (n=15). Koehenkilöiden päivittäisistä toiminnoista selviäminen vaihteli FIM-mittarin avulla mitattuna 39–115, kun mittarin kokonaispistemäärä voi vaihdella 18–126.



Kuvio 5. Koehenkilöiden jakautuminen EDSS-luokituksen ja sukupuolen mukaan.

5.4 Aineiston analyysimenetelmät

Kokeellisen reliabiliteettitutkimuksen aineisto analysoitiin SPSS versio 12.0 for Windows tilasto-ohjelmaa käyttäen. Kaikkien eri mittaaajien ja eri mittauskertojen istumatasapainotestin pisteytystulokset syötettiin tilasto-ohjelmaan erillisinä muuttujina, jolloin testiliikkeiden pisteytyksiä voitiin tarkastella yksityiskohtaisesti.

Tutkimuksen pääongelmien tutkiminen aloitettiin tunnuslukujen tarkastelulla. Tilastolliset tunnusluvut ja korrelaatiokertoimet selvittivät riittävästi Maskun istumatasapainotestin käyttökelpoisuuteen liittyviä alaongelmia samoin kuin kuvasivat koehenkilöjoukkoa, joten niiden selvittämiseen ei käytetty muita menetelmiä. Sen sijaan reliabiliteettiin liittyvien alaongelmien selvittämiseen käytettiin mm. reliabiliteettianalyysia, korrelaatiokertoimia, kappa-kerrointa ja ei-parametrista Wilcoxonin-testiä. Tutkimuksen luotettavuustasoksi valittiin $p = 0,05$.

5.4.1 Maskun istumatasapainotestin sisäisen yhteneväisyyden tarkastelu

Maskun istumatasapainotestin sisäistä yhteneväisyyttä tarkasteltiin reliabiliteettianalyysin avulla, koska haluttiin selvittää, oliko istumatasapainotestin 11 testiliikkeestä mahdollista muodostaa summapistemäärä. Sisäistä yhteneväisyyttä tarkasteltiin Cronbachin alfa kertoimen avulla, jota voidaan nimittää myös sisäisen johdonmukaisuuden kertoimeksi (Nummenmaa ym. 1997, 187). Cronbachin alfa perustuu mittarin puolittamiseen kahteen osaan, split-halfiin, jolloin puoliskojen välinen korrelaatio on reliabiliuden mitta. Mikäli mittarin kaikki osiot todellakin mittaavat samaa asiaa, mittarin puolittamisen muodostamisella ei ole väliä. Alfa laskemista varten täytyy tietää osioiden varianssit ja mittarin summapistemäärän varianssit sekä osioiden määrä. (Metsämuuronen 2000a, 53.) Jos alfan arvot ylittävät arvon 0,70, muuttujista muodostuu kokonaisuus, jonka osiot voidaan tiivistää summapistemääräksi (Knapp & Brown 1995).

Maskun istumatasapainotestin sisäistä yhteneväisyyttä tarkasteltiin tarkemmin alkutestin osalta. Alkutessti valittiin, koska kyseinen tilanne oli koehenkilöille ensimmäinen testisuoritus. Alkutesstin valintaa puolsi myös tilanteen aitous, sillä mittaja A oli pisteytystilanteessa fyysisesti läsnä. Alkutesstin sisäistä yhteneväisyyttä tarkasteltiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen avulla, koska kyseisen testin käyttö edellyttää vähintään järjestysasteikon taseisia muuttujia (Ranta ym. 1997, 438). Spearmanin korrelaatiokertoimen käyttäminen sisäisen yhteneväisyyden laskemisessa perustuu mittarin puolittamisen ennustamiseen, jolloin testisuureksi saadaan rho. Rhon voidaan tulkita antavan parhaimman puolittamisen reliabiliteetin arvon, vaikka se ei huomioi heikkoja mittarin puolituksia. Laskukaava ottaa vain parhaimmat puolittamiset huomioon. (Metsämuuronen 2000a, 56.) Kun korrelaatiokertoimen arvot yksittäisissä osioissa ja summamuuttujaan nähden ovat 0.3–0.7, testiosiot ovat sisäisesti yhteneviä (Knapp & Brown 1995). Sisäisesti yhtenevä testi vahvistaa testiosoiden mittaavan yhtä kokonaisuutta, jossa testikokonaisuus informoi enemmän esim. istumatasapainosta kuin yksittäinen liike. Mikäli korrelaatiokerroin ei ylitä arvoa 0,9 yksittäisen liikkeen tai summapistemäärän osalta, voidaan puhua yhtenevästä kokonaisuudesta. (Berg et al. 1989.)

5.4.2 Eri mittajien ja eri mittauskertojen reliabiliteetin tarkastelu Maskun istumatasapainotestissä

Maskun istumatasapainotestin eri osioiden toistettavuutta tarkasteltiin yhtenevien arvioiden lukumäärän, prosentuaalisen osuuden, luokkien välisen korrelaation (=ICC) ja kappa-kertoimen avulla. Reliabiliteetin tarkastelussa eri mittajista muodostettiin mittajaparit: A & B, A & C ja B & C, joiden pisteytyksiä samasta alkutestistä vertailtiin toisiinsa. Samoin eri mittauskertojen mittauksia vertailtiin pareittain toisiinsa. Kaikilla havainnoitsijapareilla oli saman verran pisteytyksiä eli 45 havaintoa, kun taas eri mittauskertojen pisteytyksiä arvioidessa havaintoja oli 42 johtuen kolmen koehenkilön loppumittaukseen osallistumattomuudesta.

Arviointien yhteneväisyyttä tarkasteltiin yksinkertaisella yhteneväisyysarviolla (percent agreement). Yhteneväisyysarvio laskettiin havainnoitsijapareille ja eri mittauskerroille ristiintaulukointia hyödyntäen. Ristiintaulukoinnin avulla laskettiin yhtenevien arvioiden määrän osuus kaikista havainnoista. (Streiner & Norman 1995, 116.) Arviot katsotaan yhteneviksi, jos arvot ovat ≥ 80 % samat (Kemmlert 1995). Yhteneväisyysarvio ei yksistään anna luotettavaa ja tarkkaa kuvaa reliabiliteetista, vaan sen selvittämiseksi suositellaan mm. kappa-kertoimen käyttöä. (Hunt 1986; Fleiss 1973, 145–146). Haasin (1991) mukaan reliabiliteetin tarkastelussa kannattaa käyttää myös luokkien välistä korrelaatiota (=ICC).

Kappa-kerroin kuvastaa yhtenevien arvioiden pysyvyyttä. Sen avulla voidaan laskea arvojen yhteneväisyys sattuma huomioiden. (Streiner & Norman 1995, 117; Fleiss 1973, 145–147.) Kappa-kertoimen arvot vaihtelevat välillä $-1 - 1$, jolloin -1 tarkoittaa täydellistä erimielisyyttä ja $+1$ täydellistä yksimielisyyttä. Nolla-arvo tarkoittaa, että arvioiden yhteneväisyys on selitettävissä kokonaan sattuman avulla. (Fleiss 1973, 146). Kappa-kertoimen tulkinnalle on esitetty erilaisia sanallisia asteikoita:

Fleiss (1973)

< 0.4	heikko (poor)
0.04-0.75	kohtalainen (moderate)
> 0.75	erinomainen (excellent)

Landis & Koch (1977)

< 0	huono (poor)
0-0.20	heikko (slight)
0.21-0.40	kohtalainen (fair)
0.41-0.60	hyväksyttävä (moderate)
0.61-0.80	melko hyvä (substantial)
0.81-1.00	melkein täydellinen (almost perfect)

Tässä tutkimuksessa kappa-kertoimen sanallinen tulkinta tehtiin Fleissin (1973) asteikon mukaan. Fleissin asteikon käyttöä suositellaan, kun mittakategorian ja mittaajien lukumäärä on alhainen (Knapp & Brown 1995.)

Luokkien välistä korrelaatiota (=ICC) käytettiin reliabiliteetin tarkastelussa. Luokkien välinen korrelaatio arvioi eri mittaajien ja eri mittauskertojen pisteytysten keskimääräistä korrelaatiota. ICC:n laskukaavassa huomioidaan todellinen biologinen variaatio ja koehenkilöiden pisteytyksen kokonaisvariaatio. ICC:n laskeminen perustuu varianssianalyysiin, jossa estimoidaan varianssin suuruus huomioiden koehenkilöt, mittajat ja satunnaiset virheet. Kun mittaajista ja virheistä johdettu variaatio on pieni, kokonaisvariassi ei eroa tilastollisesti merkitsevästi koehenkilöiden todellisesta varianssista ja luokkien välinen korrelaatio on suunnilleen 1.(Berg et al. 1989.)

Koska istumatasapainotestistä oli mahdollista laskea summapistemäärä, eri mittaajien ja eri mittauskertojen välistä reliabiliteettia selviteltiin summapistemäärän avulla. Jokaisen mittajaan ja eri mittauskerran summapistemäärien korreloimista toisiinsa tarkasteltiin Spearmanin korrelaatiokerroimen avulla, koska summapistemäärät eivät olleet aineistossa normaalisti jakautuneita. Lisäksi summapistemäärien eroavaisuutta tarkasteltiin eri mittajaparien ja eri mittauskertojen kesken. Testinä käytettiin Wilcoxonin testiä, mikä on jakaumaoletuksiltaan vapaa ei-parametrinen testi kahden toisistaan riippuvan ryhmän erojen testaamiseen (Uhari 2002, 66).

6 TULOKSET

Maskun istumatasapainotestin tulokset analysoitiin tutkimuksen pääongelmien ja alaongelmien mukaan. Maskun istumatasapainotestin reliabiliteetin arvioimisessa käytettiin moninaisia tilastollisia menetelmiä, kun taas käyttökelpoisuuden tarkastelu sujui tunnuslukujen avulla.

6.1 Maskun istumatasapainotestin reliabiliteetti

6.1.1 Maskun istumatasapainotestin sisäinen yhteneväisyys

Reliabiliteettianalyysin avulla tarkasteltiin summapistemäärää kaikista koehenkilölle suoritetuista istumatasapainotestin pisteityksistä eli alku-, video- ja loppumittauksista. Cronbachin Alpha-kerroin vaihteli mittaajasta tai mittauskerrasta riippuen 0,92–0,94 (taulukko 2). Cronbachin Alpha-kertoimen ollessa $\geq 0,7$ voidaan todeta testiliikkeiden muodostavan kokonaisuuden, josta voidaan laskea summapistemäärä. Istumatasapainotestin summapistemäärän laskemiseen ei vaikuttanut mittaaja eikä mittauskerta, vaan kaikki koehenkilöille suoritettujen istumatasapainotestin pisteitykset olivat sisäisesti yhteneviä mahdollistaen summapistemäärän laskemisen. Summamuuttujan muodostaminen auttoi aineiston tiivistämisessä ja helpotti eri mittaajien ja eri mittauskertojen reliabiliteetin tarkastelua mm. keskiarvon, mediaanin, vaihteluvälin, ja keskihajonnan avulla.

Taulukko 2. Maskun istumatasapainotestin sisäisen yhteneväisyyden tarkastelu summamuuttujan avulla.

Summamuuttuja	Cronbachin alpha	keskiarvo	mediaani	vaihteluväli	SD
Alkutestin summapisteen (mittaajan A tulokset)	0,93	30,96	34	2-44	11,69
Mittaajan B summapisteen	0,93	30,87	34	2-44	11,39
Mittaajan C summapisteen	0,92	30,76	33	3-44	10,84
Lopputestin summapisteen	0,94	32,50	35	3-44	11,31

Sisäistä yhteneväisyyttä alkutestin osalta tutkittaessa havaittiin yksittäisten osioiden korrelaation vaihdellen 0,11–0,83 (taulukko 3). Ensimmäinen testiliike korreloi kaikkein heikoimmin muihin testiliikkeisiin sekä summapistemäärään. Yksittäisten testiliikkeiden korrelaatio summapistemäärään vaihteli 0,23–0,88. Jotta testiosiot olisivat sisäisesti yhteneviä, korrelaatiokertoimen tulisi vaihdella 0,3–0,7. Testiliike 1 alitti summapistemäärän osalta suositusarvon. Suositusarvon ylära-

jasta on eri arvioita ja Bergin et al. (1989) mukaan yli 0,9 korrelaatiokertoimet ovat liian korkeita todistaen testiliikkeen olevan tarpeeton. Tämän tulkinnan mukaan testiliike 1 ei ollut sisäisesti yhtenevä muiden testiliikkeiden kanssa, mutta muut 10 testiliikettä muodostivat istumatasapainoa mittaavan kokonaisuuden.

Taulukossa 3 suurin osa korrelaatioista oli tilastollisesti merkitseviä vähintään 95 % todennäköisyydellä. Osa liikkeistä, kuten liike 5, liike 7 ja liikkeet 9-10 selittivät yksittäin vähintään 65 % loppusummasta. Tämä osoittaa niiden korreloivan vahvasti keskenään, jolloin testiliikkeiden vähentäminen mahdollistuisi. Koska testiliikkeet 9 ja 10 olivat samanlaisia tehtäviä, mutta eri puolille, ne korreloivat vahvasti keskenään sekä summapistemäärään. Maskun istumatasapainotestissä kyseiset liikkeet olisi hyvä yhdistää yhdeksi liikkeeksi, jossa suoritetaan molemmat puolet, mutta pisteytetään toiminnallisemman puolen mukaan. Lisäksi testiliike 7 olisi hyvä poistaa, koska se korreloi hyvin vahvasti liikkeen 5 kanssa ja summapistemääräänsä. Testiliike 5 kertoo siis riittävästi molempien käsien vaakatasossa kannattelemisesta. Knapp & Brown (1995) kehottivat tutkijoita olemaan noudattamatta liian järjestelmällisesti annettuja raja-arvoja, kuten 0,3-0,7. Heidän mielestään raja-arvojen sijaan on pohdittava kunkin testin ja siihen liittyvien osioiden teoreettista yhteneväisyyttä. (Knapp & Brown 1995.) Tämän vuoksi tässä tutkimuksessa testiliikkeiden välisenä korrelaation raja-arvona on käytetty $>,80$ ja summapisteen korreloimisessa $>,85$.

Taulukko 3. Alkutestin osioiden korrelaatiomatriisi ja korreloiminen summapistemäärään.

		TESTILIIKE										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Summa
TESTILIIKE	1											<u>,23[^]</u>
	2	<u>,28[^]</u>										,54
	3	<u>,25[^]</u>	,59									,61
	4	<u>,14[^]</u>	,62	,74								,74
	5	<u>,27[^]</u>	,52	,57	,72							,81
	6	,32	,43	,38	,51	,57						,72
	7	<u>,22[^]</u>	,39	,59	,72	,83	,67					,88
	8	<u>,11[^]</u>	,46	,27 [^]	,31	,45	,51	,43				,69
	9	<u>,27[^]</u>	,42	,43	,51	,64	,55	,68	,55			,86
	10	<u>,25[^]</u>	,47	,45	,61	,72	,50	,70	,66	,81		,88
	11	<u>,25[^]</u>	,45	,47	,48	,47	,58	,52	,55	,70	,68	,73

Alleiviivaus = Korrelaatio alittaa raja-arvon

Lihavointi = Korrelaatio ylittää käytetyt raja-arvot

[^] = korrelaatio ei ollut tilastollisesti merkitsevä

6.1.2 Maskun istumatasapainotestin toistettavuus eri mittaajien ja eri mittauskertojen kesken

Yksinkertaisen yhteneväisyysarvion perusteella eri mittaajien välinen toistettavuus oli erinomaista, sillä ainoastaan mittajaan C ollessa toisena mittajana testiliikkeen 10 yhteneväisyysprosentti jäi < 80 %. Luotettavamman ja tarkemman luokkien välisen korrelaation ja kappa-kertoimen avulla oli havaittavissa erinomaista yhteneväisyyttä mittajaparin A&B välillä. Mittajaan C ollessa toinen havaitsija testiliikkeiden 2, 9 ja 10 toistettavuus oli kohtalaista, mutta muissa liikkeissä erinomaista. (Liite 2.) Näiden testiliikkeiden toistettavuutta eri mittaajien kesken lisää sisäisen yhteneväisyyden perusteella tehty testiliikkeiden 9 & 10 yhdistäminen sekä testiluokitusten ja ohjeistusten tarkentaminen. Eri mittaajien kesken testiliikkeiden toistettavuus oli siis hyvää, koska kappakerroin vaihteli eri mittajaparista riippuen 0,64-1 ja luokkien välisen korrelaatiokertoimen osalta 0,63–1 (taulukko 4).

Taulukko 4. Eri mittaajien ja eri mittauskertojen toistettavuusarvojen vaihteluvälit.

	Vaihteluväli		
	% osuus	ICC	Kappa
A&B	82,22-100	0,96-1	0,77-1
A&C	77,78-100	0,87-1	0,68-1
B&C	73,33-100	0,63-1	0,64-1
Alku & loppu	50-95,24	0,73-0,94	0,33-0,89

Eri mittauskertojen yhteneväisyysprosentti heikkeni testiliikkeestä 5 lähtien alle 80 % (liite 2). Eri mittauskertojen reliabiliteetti oli kohtalaista vaihdellen kappakertoimen osalta 0,33–0,89 ja ICC:n osalta 0,73–0,94 (taulukko 4). ICC-kerroin ei ollut yhtä herkkä reliabiliuden arvioija kuin kappakerroin, joten tämän vuoksi sen arvot olivat lähempänä ykköstä. Sattuman huomioon ottavan kappakertoimen avulla voitiin todeta, että testiliikkeen 1 toistettavuus eri mittauskerroilla oli erinomaista, kun taas testiliikkeen 11 toistettavuus oli heikkoa. Muuten eri mittauskertojen toistettavuus oli kohtalaista. (Liite 2.)

Eri mittaajien ja eri mittauskertojen välistä toistettavuutta tarkasteltiin myös summapistemäärän avulla. Summapistemäärien korreloimista eri mittaajien ja eri mittauskertojen välillä tarkasteltiin Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla, koska summapistemäärät eivät olleet aineistossa nor-

maalisti jakautuneita. Eri mittaajien ja eri mittauskertojen välinen korrelaatio oli tilastollisesti merkitsevää ja vahvaa vaihdellen 0,94–0,99 (taulukko 5).

Taulukko 5. Summapistemäärien korreloiminen eri mittaajien ja eri mittauskertojen välillä.

	Alkumittaus FT A:n summa- pistemäärät	FT B:n summa- pistemäärät	FT C:n summa- pistemäärät
Alkumittaus (= FT A)			
FT B:n summapistemäärät	,99**		
FT C:n summapistemäärät	,99**	,99**	
Loppumittaus	,94**	,95**	,94**

Summapistemäärien eroavaisuutta tarkasteltiin normaalijakautuneisuusoletuksen puuttuessa parametrittoman Wilcoxin testin avulla (testisuure Z). Wilcoxonin testillä tutkittiin olivatko kahden toisistaan riippuvan otoksen jakaumat samat. Summapistemäärien jakaumia tarkasteltiin eri mittaajaparien ja eri mittauskertojen kesken. Mittaajaparien summapistemääriä tarkasteltaessa muodostettiin samat havainnoitsijaparit kuin edellä eli A & B, A & C ja B & C. Näillä pareilla oli havaintoja 45, kun taas alku- ja loppumittauksen havaintojen summapistemääriä tarkasteltaessa havaintoja oli 42. Eri mittaajien summapistemäärät eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi toisistaan (taulukko 6). Alku- ja loppumittauksen summapistemäärissä oli tilastollisesti merkitsevää eroa ($p=0.036$), sillä koehenkilöt saivat loppumittauksissa parempia tuloksia kuin alkumittauksessa.

Taulukko 6. Summapistemäärien jakaumien tarkastelu eri mittaajien ja eri mittauskertojen kesken.

	Mittaajaparit			Eri mittauskerrat
	A&B	A&C	B&C	Alku ja Loppu
Z	-0,38 [^]	-1,27 [^]	-0,58 [^]	-2,09 ^{^^}
p-arvo	0,708	0,203	0,56	0,036*

[^] Ensimmäisen mittajaan summapistemäärä < toisen mittajaan

^{^^} Lopputestin summapistemäärä > alkutestin

* Summapistemäärien ero tilastollisesti merkitsevää 95 % todennäköisyydellä

6.2 Maskun istumatasapainotestin käyttökelpoisuus

Testin suorittamiseen kuluva aika. Testin suorittamiseen kuluva aika mitattiin kaikilta koehenkilöiltä alkumittauksessa. Keskimääräinen testin suorittamiseen kuluva aika oli 15,56 minuuttia (vaihteluväli 11,05 – 23,01 ja SD 3,33). Testin suorittamiseen kuluvan ajan mediaani oli 15,12 minuuttia. Koehenkilöiden vamma-aste EDSS-luokituksella mitattuna selitti 54,5 % testin suorittamiseen kuluva ajasta. Mitä vaikeammin vammautuneesta koehenkilöstä oli kysymys sitä kauemmin testin suorittamiseen kului aikaa ($r_s = ,74$). Samansuuntaisia johtopäätöksiä oli havaittavissa, jos koehenkilön toimintakyky oli alentunut FIM-mittarin avulla mitattuna. Mikäli koehenkilön kokonaispistemäärä tai motorisen osion pistemäärä oli alentunut, koehenkilön suoriutuminen testistä oli hidasta. Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimen mukaan FIM-mittarin kokonaispistemäärä ja motorisen osion pistemäärä selittivät 59,1 % (r_p molemmissa = -, 77) testin suorittamiseen kuluva ajasta.

Testin suorittamiseen tarvittava välineistö. Testin suorittamiseen tarvittiin korkeussäädettävä hoitopöytä, jotta jokaisen koehenkilön asento voitiin standardoida lonkka- ja polvinivelistä 90° kulmaan. Lisäksi istumatasapainotestin suorittamiseen tarvittiin viittä muuta välinettä: kulmamittaa, sekuntikelloa, Reach-mittaria, mittanauhaa ja hernepusia (taulukko 7). Eniten 11 osioisessa istumatasapainotestissä tarvittiin sekuntikelloa. Kolmessa testiliikkeessä tarvittiin kahta välinettä samanaikaisesti.

Taulukko 7. Istumatasapainotestissä tarvittavat välineet.

Testiliike	Tarvittava välineistö				
	Kulmamitta	Sekuntikello	Reach-mittari	Mittanauha	Hernepusi
Liike 1	x				
Liike 2		x			
Liike 3		x			
Liike 4		x			
Liike 5		x			
Liike 6			x		
Liike 7			x		
Liike 8				x	x
Liike 9				x	x
Liike 10				x	x
Liike 11		x			

7 POHDINTA

Maskun istumatasapainotestin reliabiliteettia ei ole aikaisemmin tutkittu, vaikka testiä käytetään Maskun Neurologisessa Kuntoutuskeskuksessa. Reliabiliteetin tutkiminen on oleellista, jotta tiedetään, onko testi toistettava ja objektiivinen mittari (Powell et al. 2002). Reliabiliteetin tarkastelu on edellytyksenä validiteetin tarkastelulle (Finch 2002, 6-41). Validiteetin tarkastelu voisikin olla seuraava Maskun istumatasapainotestin jatkotutkimusaihe.

Maskun istumatasapainotestin muodostuminen pohjautui kirjallisuuskatsaukseen ja tekijöiden kliiniseen kokemukseen testin suorittamisesta vaikeavammaisille. Lopullinen testi muodostui kolmen pilottivaiheen jälkeen. (R. Rahkosen henkilökohtainen tiedonanto 9.1.2004.) Testin muodostumisesta ei ole tehty kirjallisia dokumentteja, joten testin muodostuminen ja testiliikkeiden valintaprosessi on tekijöidensä muistin varassa. Samalla testiliikkeiden valikoituminen jää pimentoon eikä tieteellinen avoimuus toteudu (Niiniluoto 1997). Ilmeisesti tekijät ovat tehneet toimivan ja toistettavan istumatasapainotestin, josta olisi hyötyä kliinisessä työssä laajemminkin. Vaikeudeksi nousevat testin muodostumisen kuvaaminen, koska aikaisemmat julkaisut testin muodostumisesta puuttuvat.

Tämän tutkimuksen tehtävänä oli selvittää Maskun istumatasapainotestin reliabiliteetti ja käytökelpoisuus. Tutkimusongelmat olivat selvästi rajattuja. Tutkimusmenetelmä oli toimiva asioiden selvittelyyn. Eri mittaajien toistettavuutta selvitetessä kolmen mittajaan erilainen perehtyneisyys testiin oli hyvä asia. Mittaaja C ei ollut aikaisemmin käyttänyt testiä ja hän joutui pisteyttämään testiliikkeet ainoastaan testiohjeiden varassa. Siitä huolimatta hänen pisteytyksensä eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi muista mittajista. Tilanne lähinnä todistaa testiohjeiden perusteellisuuden sekä joissakin kohdin kehottaa tarkentamaan ohjeistusta.

Tutkimusmenetelmä olisi mahdollistanut tutkia eri mittaajien välistä toistettavuutta suuremmallakin mittajajoukolla. Tässä asiassa aikaresurssit tulivat kuitenkin esteeksi, sillä videomittausten katseleminen 45 koehenkilöstä oli aikaa vievää. Lisäksi suuremmalla mittajajoukolla videomittauksista johtuva harha pisteytyksissä olisi voinut lisääntyä. Videomittausten ongelmaksi muodostui videolta puuttuva syvyysnäkö. Koska toista kameraa ei ollut käytössä, syvyysnäköongelma

tietyissä tehtävissä oli pyritty eliminoimaan joko syvyysnäköä parantavien värillisten alustoiden avulla tai testiaan ilmoituksella mittauksen tuloksesta. Jälkimmäistä toimenpidettä käytettiin kurkotustehtävissä, jossa mittarina oli reliaabeli ja MS-potilaillekin validoitu Reach-mittari (Finch 2002, 149–151).

Tutkimusjoukko oli suuri moniin muihin reliabiliteettitutkimuksiin verrattuna (Powell et al. 2002; Nichols et al. 1996; Berg 1989). Koska tutkimuksessa ei käytetty otantamenetelmää vaan harkinnanvaraista näytettä, tutkimukseen osallistui vähiten EDSS-luokituksen 7,5-8 tasoisia kuntoutujia. Tämän vuoksi koehenkilöitä, jotka olisivat eniten hyötäneet istumatasapainotestistä, oli vähiten. Otantamenetelmän avulla tämä olisi voitu välttää. Samalla kohdejoukko olisi luultavasti istumatasapainotestin pisteytysten osalta jakautunut normaalisti, jolloin tilastollisten menetelmien käyttö olisi laajentunut.

Eri mittauskertojen reliabiliteetti oli kohtalaista. Tähän saattoi vaikuttaa MS-potilaiden käyttäminen kohderyhmänä, sillä MS-potilaille tyypillinen uupumus on saattanut vaikuttaa koehenkilöiden suoriutumiseen (Brassington & Marsh 1998). Uupumuksen vaikutusta istumatasapainotestin suoriutumiseen ei tutkittu, koska aineistokeruun myötä todettiin koehenkilöillä tulkitsemisvaikeuksia Borgin (=RPE) asteikossa. Toiset koehenkilöt ymmärsivät asteikon kysyvän väsymystä, kun taas toiset vastasivat asteikkoon uupumuksensa mukaan. Ennen tutkimusaineiston keruuta Borgin asteikon tilalle pohdittiin VAS-janan käyttöä tuntemusten arvioimisessa. VAS-jana ei sovelnut vaikeavammaisten mittaamiseen, koska osalla kohderyhmästä oli vaikeuksia kynän pitämisessä ja tuntemuksensa merkitsemisessä VAS-janalle.

Loppumittauksessa koehenkilöiden istumatasapainotestin tulokset paranivat tilastollisesti merkitsevästi. Pelkästään MS-potilaiden uupumusoireista eri mittauskertojen kohtalainen toistettavuus ei voinut johtua. Testitulosten parantumiseen on saattanut vaikuttaa koehenkilöiden yleinen aktivoituminen kuntoutusjakson aikana tai heidän motivoituminen vaikeimpien testiliikkeiden itenäiseen harjoitteluun. Tämä sinänsä oli positiivista testin tavoitteita ajatellen. Lisäksi testiliikkeiden toteutus oli uusinta testissä tuttua, joten koehenkilöt luottivat suoritukseensa paremmin ja ymmärsivät, mitä heidän pitää testissä tehdä. Tämän olisi voinut eliminoida antamalla koehenkilöiden kokeilla testiliikettä ennen mittauksia. Pohdittavaksi jää, olivatko osa testiliikkeistä liian

helppoja, jotta yhden suorituksen jälkeen koehenkilö hallitsi ne tai ylipäätänsä fyysisellä aktivoimisella on istumatasapainoa lisäävä merkitys. Kyseisten asioiden selvittämiseksi olisi hyvä toteuttaa eri mittauskertojen reliabiliteetin tarkastelu jollakin muulla vaikeavammaisella potilasryhmällä kuin MS-potilailla.

Tulosten mukaan Maskun istumatasapainotesti on reliaabeli ja käyttökelpoinen testi kliiniseen työhön. Jotta testin sisäinen yhteneväisyys paranisi, testiliikkeet 1 ja 7 kannattaisivat poistaa sekä testiliikkeet 9 & 10 yhdistää. Testiliikkeen 1 poistamista puoltaa myös istumatasapainon määrittelmä (kuvio 1), sillä kyseinen testiliike ei mittaa mitään istumatasapainon osa-aluetta, vaan se on otettu mukaan, jotta erittäin vaikeavammaiset saisivat edes jostain testiliikkeestä pisteitä. Mikäli testiä halutaan suunnata vaikeavammaisille esim. EDSS-luokituksen 8,5-9 tasoille kuntoutujille, testiliikkeitä pitäisi helpottaa entisestään. Tämän tasoille kuntoutujille testiliikkeitä helpottavia toimenpiteitä voisi olla esim. selkätuen käyttö toiminnallisten suoritusten aikana.

Testiliikkeiden luokitusta olisi hyvä tarkentaa, vaikka tulokset olivat hyviä jo nykyisilläkin luokituksilla. Reliabiliteettia parantava toimenpide olisi aikamuuttujan luokitteluun sekunnin tarkkuudella. Tällä hetkellä kyseisten testiliikkeiden (= 2-5 ja 11) luokitus vaihtuu sadasosan tarkkuudella, mikä on aivan liian tarkka aikaa manuaalisesti mitattuna. Lisäksi asennon ylläpitämistä mittaavissa liikkeissä asennon ylläpitämiseksi pitäisi laskea suoritus, jossa ollaan vähintään 10s istuma-asennossa. Samoin testiliikkeet 9 ja 10 pitäisi yhdistää sekä luokitusta tai ohjeistusta tarkentaa, sillä nykyisellä ohjeistuksella koehenkilöt pyrkivät suorittamaan testin ilman käsitukea, jolloin luokka 3 jää käyttämättä. Nämä toimenpiteet lisääisivät varmasti testin luotettavuutta.

Maskun istumatasapainotestistä tarvitaan jatkotutkimusta mm. validiteetin osalta. Lisäksi istumatasapainotestin summapistemäärän korreloimista muihin toiminnallisiin testeihin olisi hyvä selvittää. Suuremman ja tarkemman otoksen avulla Maskun istumatasapainotestin summapistemäärästä olisi mahdollista muodostaa kategoriat, jotka kuvaavat testattavan loppupistemäärää ja yleistä toiminnallisuutta. Maskun istumatasapainotesti on reliabiliteetiltaan vahva ja kliiniseen työhön käyttökelpoinen testi, joten sen käyttö on fysioterapiassa suositeltavaa.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Maskun istumatasapainotesti on reliaabeli ja käyttökelpoinen testi kliiniseen työhön. Testin sisäistä yhteneväisyyttä voidaan kehittää poistamalla testiliike 1 ja 7 sekä yhdistämällä testiliikkeet 9 & 10. Lisäksi testin luotettavuutta voidaan kehittää tarkentamalla osittain testiohjeita ja pisteytysluokituksia. Eri mittaajien välinen toistettavuus on erinomaista huolimatta mittaajien aikaisemmasta perehtyneisyydestä testiin. Eri mittauskertojen välinen toistettavuus on kohtalaista. Siihen saattaa vaikuttaa MS-potilaat kohderyhmänä, kuntoutusjakso tai testiliikkeiden sisältö. Maskun istumatasapainotesti on toimiva kliiniseen työhön eikä se vaadi suuria taloudellisia panostuksia välineistön vuoksi eikä henkilökunnan koulutusta ennen käyttöönottoa. Jatkotutkimuksia tarvitaan Maskun istumatasapainotestin validiteetista sekä testin soveltumisesta muille vaikeavammaisille potilasryhmille.

LÄHTEET

- Bell F. 1998. Principles of Mechanics and Biomechanics. Cheltenham: Stanley Thornes (Publishers) Ltd.
- Berg K. 1989. Balance and its measure in the elderly: a review. *Physiotherapy Canada* 41, 240–245.
- Berg K, Wood-Dauphinée S, Williams JI, Gayton D. 1989. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada* 41, 304–311.
- Black K, Zafonte R, Millis S, Desantis N, Harrison-Felix C, Wood D, Mann N. 2000. Sitting balance following brain injury: does it predict outcome? *Brain Injury* 14, 141-152.
- Brassington JC, Marsh NV. 1998. Neuropsychological Aspects of Multiple Sclerosis. *Neuropsychology Review* 8, 43- 77.
- Browne JE, O'Hare NJ. 2001. Review of the Different Methods for Assessing Standing Balance. *Physiotherapy* 87, 489-495.
- Carr J, Shepherd R. 1998. Neurological Rehabilitation: Optimizing motor performance. Oxford: Butterworth Heinemann.
- Cerny F, Burton H. 2001. Exercise Physiology for Health Care Professionals. Champaign: Human Kinetics.
- Chari VJ, Kirby RL. 1986. Lower-limb influence on sitting balance while reaching forward. *Arch Phys Med Rehabil* 67, 730-733.
- Dean CM, Shepherd RB. 1997. Task-Related Training Improves Performance of Seated Reaching Tasks After Stroke. *Stroke* 28, 722-728.
- Finch E, Brooks D, Stratford PW, Mayo NE. 2002. Physical Rehabilitation Outcome Measures. A Guide to Enhanced Clinical Decision Making. 2nd Edition. Canadian Physiotherapy Association. Hamilton: Lippincott Williams & Wilkins.
- Fleiss JL. 1973. Statistical Methods for Rates and Proportions. New York: John Wiley & Sons.
- Haas M. 1991. Statistical methodology for reliability studies. *Journal of Manipulative Physiology Therapy*. 14, 119–132.
- Howe T, Oldham J. 2000. Posture and balance. In M Trew, T Everett (eds.) *Human Movement. An Introductory Text*. 3rd Edition. New York: Churchill Livingstone, 105–118.
- Hunt RJ. 1986. Percent agreement, Pearson's correlation and kappa as measures of inter-examiner reliability. *J Dent Res* 65, 128–130.

- Huxham FE, Goldie PA, Patla AE. 2001. Theoretical considerations in balance assessment. *Australian Journal of Physiotherapy* 47, 89–100.
- Janssen-Potten YJM, Seelen HAM, Drukker J, Spaans F, Drost MR. 2002. The Effect of Footrest on Sitting Balance in Paraplegic Subjects. *Arch Phys Med Rehabil* 83, 642–648.
- Kannisto M, Palomäki H. 1997. Keskushermoston muut sairaudet. Teoksessa H. Alaranta, T. Pohjolainen, P. Rissanen, H. Vanharanta (toim.) *Fysiatría. Duodecim*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Kela. 2004. Lääkinnällistä kuntoutusta vaikeavammaisille. [www-dokumentti]. Päivitetty 17.9.2004 [viitattu 17.1.2005].
<http://193.209.217.5/in/internet/suomi.nsf/NET/160801121838EH?openDocument>
- Kemmlert K. 1995. A method assigned for the identification of ergonomic hazards – PLIBEL. *Applied Ergonomics* 26, 199-211.
- Knapp TR, Brown JK. 1995. Ten Measurement Commandments That Often Should Be Broken. *Research in Nursing & Health* 18, 465–469.
- Kurtzke JF. 1983. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: An expanded disability status scale (EDSS). *Neurology* 33, 1444–1451.
- Landis JR, Koch GG. 1977. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics* 33, 159–174.
- Lanzetta D, Cattaneo D, Pellegatta D, Cardini R. 2004. Trunk Control in Unstable Sitting Posture During Functional Activities in Healthy Subjects and Patients With Multiple Sclerosis. *Arch Phys Rehabil* 85, 279–283.
- Metsämuuronen J. 2000a. Metodologian perusteet ihmistieteissä. Metodologia-sarja 1. Viro: Jaabes OÜ.
- Metsämuuronen J. 2000b. Mittarin rakentaminen ja testiteorian perusteet. Metodologia-sarja 6. Viro: Jaabes OÜ.
- Mudie MH, Winzeler.Mercay U, Radwan S, Lee L. 2002. Training symmetry of weight distribution after stroke: a randomized controlled pilot study comparing task-related reach, Bobath and feedback training approaches. *Clinical Rehabilitation* 16, 582-592.
- Nichols DS, Miller L, Colby LA, Pease WS. 1996. Sitting balance: Its relation to function in individuals with hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil* 77, 865-869.
- Niiniluoto I. 1997. Johdatus tieteenfilosofiaan. Helsinki: Otava.

Niuwboer A, Feys H, De Weerd W, Nuyens G, De Corte E. 1995. Developing a Clinical Tool to Measure Sitting Balance after Stroke: A Reliability Study. *Physiotherapy* 81, 439–445.

Nummenmaa T, Konttinen R, Kuusinen J, Leskinen E. 1997. Tutkimusaineiston analyysi. Porvoo: WSOY.

Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. 2000. What is balance? *Clinical Rehabilitation* 14, 402–406.

Potten YJM, Seelen HAM, Drukker J, Reulen JPH, Drost MR. 1999. Postural muscle responses in the spinal cord injured persons during forward reaching. *Ergonomics* 42, 1200–1215.

Powell ES, Pyburn RE, Hill E, Smith KS, Ribbands MS, Mickelborough J, Pomeroy VM. 2002. Measurement of sitting balance using the Manchester Active Position Seat (MAPS): a feasibility study. *Clinical Rehabilitation* 16, 661–668.

Ranta E, Rita H, Kouki J. 1997. *Biometria. Tilastotiedettä ekologeille*. Helsinki: Yliopistopaino.

Ruutiainen J. 2003. Kuntoutus kannattaa MS-taudissa. *Suomen lääkirilehti* 58, 49–50.

Ruutiainen J, Sivenius J. 2001. Etenevät neurologiset sairaudet. Teoksessa T. Kallaranta, P. Rissanen, I. Vilkkumaa (toim.) *Kuntoutus*. Duodecim. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Sandin KJ, Smith BS. 1990. The measure of balance in sitting in stroke rehabilitation prognosis. *Stroke* 21, 82–86.

Shumway-Cook A, Woollacott M. 1995. *Motor Control. Theory and practical applications*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Streiner DL, Norman GR. 1995. *Health Measurement. Scales. A Practical Guide to Their Development and Use*. 2nd edition. New York: Oxford University Press.

Thompson AJ, Hobart JC. 1998. Multiple sclerosis: assessment of disability and disability scales. *J Neurol* 245, 189–196.

Uhari M. 2002. *Biostatistiikan taskutieto. 2. uudistettu pianos*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Wade DT. 1995. *Measurement in Neurological Rehabilitation*. Oxford: Oxford University Press.

Muut lähteet:

R. Rahkonen (erikoislääkintävoimistelija, Maskun Neurologinen Kuntoutuskeskus) Henkilökohdainen tiedonanto 9.1.2004.

Rahkonen R, Viramo-Koskela A, Manner V, Sandell S. 2004. Maskun istumatasapainotesti. Maskun Neurologinen Kuntoutuskeskus. Työohjemoniste.

MASKUN ISTUMATASAPAINOTESTI**Testin suoritusohjeet**

- 1) Testin alkuvalmistelut:
 - Testin suorittamiseen tarvitaan korkeussäädettävä hoitopöytä.
 - Testiliikkeiden suorittamisessa tarvitaan kulmamittaa, sekuntikelloa, viivainta/ Reachmittaria, mittanauhaa ja hernepusia.
 - Testattavalla on kengät jalassa testin aikana.
 - Ennen testin aloittamista testattavalle kerrotaan testiliikkeiden lukumäärä ja testiliikkeiden sanallisten ohjeistusten toistaminen.

- 2) Testin aloittaminen ja suorittaminen:
 - Jokainen testiliike ohjeistetaan sanallisesti yhden kerran tai näytetään testiliikkeen suoritus tarvittaessa ohjeistus toistetaan.
 - Ohjeistuksen jälkeen testattava suorittaa liikkeen, jonka yhteydessä testaaaja pisteyttää suorituksen.
 - Testaaaja seisoo testattavan lähellä varmistamassa testiliikkeen suorittamista ja tarvittaessa testaaaja auttaa testattavaa istumatasapainon säilyttämisessä.
 - Testattavalle ilmoitetaan suorituksen jälkeen testiliikkeestä saatu pistemäärä ja lopuksi testin loppupistemäärä. *(Huomio! Poikkeuksena toistettavuustutkimuksen alkumittaus, joissa pisteitä ei sanota lainkaan videon ollessa päällä.)*

Testin pisteyttäminen

Kaikki testiliikkeet arvioidaan pisteytysohjeiden mukaisesti viisiluokkaisella asteikolla (0-4). Testattava saavuttaa testiliikkeiden maksimipistemäärän (4p.), kun hän on suorittanut liikkeen turvallisesti määritetyn aika- tai pituusrajan sisällä. Pisteet 1-3 testattava saavuttaa, mikäli hän ylläpitää istumatasapainonsa annetun aika- tai pituusrajan sisällä. Vaikka testattava tarvitsisi testiliikkeen loputtua testaajan tukea istuma-asentonsa ylläpitämiseen, hänen pisteytystä ei muuteta. Testattava saa suorituksestaan minimipistemäärän, mikäli hän ei pysty suorittamaan testiliikettä ilman avustusta tai hän ei saavuta annettua aika- tai pituusrajaa. Testattava saa alemman pistemäärän, jos suoritus ei kokonaisuudessaan täytä ylemmälle pisteelle asetettuja vaatimuksia. Testiliikkeet suoritetaan pisteytysohjeen mukaisessa järjestyksessä. Mikäli testattava saa testiliikkeestä numero 2 nollapistettä, testaus voidaan lopettaa, sillä loppuliikkeiden suorittaminen ei ole testattavalta todennäköistä. Testin aikana testattavalle ei anneta lepoaikoja, väliaikatietoja testiliikkeiden suorittamisesta eikä kannustusta.

Testitulosten tulkinta

Testiliikkeet mittaavat seuraavia istumatasapainon alueita:

- Pyörätuolin selkätuen antamaa tukea istumatasapainonhallintaan (1)
- Istumatasapainonhallinta tukipinnan pienentyessä tai käsituen vähentyessä (2,3,5)
- Istumatasapainonhallinta näkökyky poissuljettuna (4)
- Istumatasapainonhallinta tahdonalaisten liikkeiden aikana (6,7,8,9,10,11)

Testiliikkeiden kokonaispistemäärä on 44 pistettä.

MASKUN ISTUMATASAPAINOTESTIN SUORITUS- JA PISTEYTYSOHJEET**1. PYÖRÄTUOLISSA ISTUMINEN****Välineistö/ toteutus:** kulmamitta, jonka avulla mitataan istuinosan ja selkänöjan kulma.**Ohje:** *”Istu pyörätuolissasi tavalliseen tapaan.”*

- Pisteytys:**
- 4 Pyörätuolissa matala selkätuki, lapaluiden alapuolella
 - 3 Pyörätuolissa korkea selkätuki
 - 2 Pyörätuolissa korkea selkätuki ja niskatuki
 - 1 Pyörätuolin selkänöjaa kallistettu 90° kulmasta 10°-45°
 - 0 Testattava ei pysty olemaan pyörätuolissaan istuma-asennossa (kulma >45°)

2. HOITOPÖYDÄLLÄ ISTUMINEN**Välineistö/ toteutus:** sekuntikello ja hoitopöytä säädettynä korkeuteen, jossa kuntoutujan jalkapohjat tukeutuvat alustaan ja lonkka- sekä polvinivelet ovat 90° kulmassa.**Ohje:** *”Istu kädet reisien päällä, jollei tämä onnistu, voit laittaa kädet hoitopöydälle ja koeta pysyä tässä asennossa 30s. – Aika lähtee nyt.”*

- Pisteytys:**
- 4 Pystyy istumaan kädet reisien päällä 30s tai enemmän
 - 3 Pystyy istumaan kädet reisien päällä 11–29,9s
 - 2 Pystyy istumaan kädet reisien päällä 1-0,9s
 - 1 Pystyy istumaan käsillä hoitopöydän reunoista kiinni pitäen
 - 0 Ei pysty istumaan hoitopöydällä ilman avustusta
 - Mikäli testattava ei suoriudu testiliikkeestä (= 0p.), testi keskeytetään

3. ISTUMINEN KÄDET OLKAPÄILLÄ**Välineistö/ toteutus:** sekuntikello ja hoitopöytä, jossa istuma-asento sama kuin edellä.**Ohje:** *”Istu hoitopöydällä ilman tukea. Koukista käsivartesi rinnalle kädet vastakkaisille olkavarsille. Kyynärpäät eivät saa tukeutua vartaloon. Koeta pysyä tässä asennossa 30s. – Aika lähtee nyt.”*

- Pisteytys:**
- 4 Pystyy istumaan 30s tai enemmän
 - 3 Pystyy istumaan 16–29,9s
 - 2 Pystyy istumaan 6-15,9s
 - 1 Pystyy istumaan 1-5,9s
 - 0 Ei pysty istumaan tässä asennossa ilman avustusta

4. ISTUMINEN SILMÄT KIINNI**Välineistö:** sekuntikello**Ohje:** *”Istu hoitopöydällä ilman tukea. Koukista käsivartesi rinnalle kädet vastakkaisille olkavarsille. Kyynärpäät eivät saa tukeutua vartaloon. Sulje silmäsi. Koeta pysyä tässä asennossa 30s. - Aika lähtee nyt.”*

- Pisteytys:**
- 4 Pystyy istumaan silmät suljettuina 30s tai enemmän
 - 3 Pystyy istumaan silmät suljettuina 16–29,9s
 - 2 Pystyy istumaan silmät suljettuina 6-15,9s
 - 1 Pystyy istumaan silmät suljettuina 1-5,9s
 - 0 Ei pysty istumaan silmät suljettuina; tarvitsee avustusta, ettei kaatuisi

5. ISTUMINEN KÄDET VAAKATASOSSA

Välineistö/ toteutus: sekuntikello. Testattavan kyynärpäät saavat olla testiliikkeen aikana hieman koukussa. Jos kyynärnivelten koukistus muuttuu, testiliikkeen suoritus päättyy.

Ohje: ”Laita sormet ristiin tai ota toisella kädellä toisen käden ranteesta kiinni. Nosta kädet vaakatasoon ja pyri pitämään kädet paikoillaan ja istuma-asentosi hallinnassa. Koeta pysyä tässä asennossa 30s. - Aika lähtee nyt.”

Pisteytys: 4 Pysyy asennossa 30s tai enemmän
3 Pysyy asennossa 16-29,9s
2 Pysyy asennossa 6-15,9s
1 Pysyy asennossa 1-5,9s
0 Ei pysty nostamaan käsiä vaakatasoon yhtäaikaan/ ei pysty ylläpitämään asentoon

6. ISTUESSA KURKOTUS TOISELLA KÄDELLÄ

Välineistö/ toteutus: viivain tai reach-mittari. Mittarin alkupiste asetetaan alkuasennossa (= käsi vaakatasossa) olevan tutkittavan keskisormenpään tasolle.

Ohje: ”Nosta toinen käsi vaakatasoon ja kurkota kädellä eteenpäin, niin pitkälle kuin pystyt. Sormet eivät saa ottaa tukea viivaimesta. Toisen ns. vapaana olevan käden on oltava joko reiden päällä tai hoitopöydällä. Palaa kurkotusasennosta takaisin keskiasentoon.”

Pisteytys: 4 Pystyy kurkottamaan eteen yli 40cm
3 Pystyy kurkottamaan eteen 26-40cm
2 Pystyy kurkottamaan eteen 11-25cm
1 Pystyy kurkottamaan eteen 1-10cm
0 Ei pysty kurkottamaan eteenpäin

7. ISTUESSA KURKOTUS MOLEMMILLA KÄSILLÄ

Välineistö/ toteutus: viivain tai reach-mittari, alkuasento sama kuin edellä.

Ohje: ”Nosta kädet vaakatasoon ja pidä sormet joko ristissä tai tue toisella kädellä ranteesta. Kurkota eteenpäin molemmilla käsillä yhtä aikaa, niin pitkälle kuin pystyt. Kädet eivät saa ottaa tukea viivaimesta. Palaa kurkotusasennosta takaisin keskiasentoon.”

Pisteytys: 4 Pystyy kurkottamaan eteen yli 40cm
3 Pystyy kurkottamaan eteen 26-40cm
2 Pystyy kurkottamaan eteen 11-25cm
1 Pystyy kurkottamaan eteen 1-10cm
0 Ei pysty kurkottamaan eteenpäin molemmilla käsillä yhtä aikaa

8. KOSKETUS ESINEESEEN LATTIALLA

Välineistö/ toteutus: mittanauha tai viivain, jonka avulla mitataan esineen paikat. Esineenä käytetään hernepussia. Aluksi esine on 30 cm päässä testattavan varpaista. Mikäli testattava ei ylety esineeseen, sitä siirretään aina 10cm lähemmäksi, kunnes se on testattavan varpaissa kiinni.

Ohje: ”Kosketa lattialla olevaa esinettä toisella kädellä, toinen ns. vapaana oleva käsi saa tukeutua reiteen tai hoitopöytänsä. Aluksi esine on 30cm päässä varpaistasi ja lähenee aina 10cm, kunnes on varpaissasi kiinni. Palaa kurkotusasennosta takaisin alkuasentoon.”

Pisteytys: 4 Ylettyy esineeseen, joka on 30cm päässä jalkateristä
3 Ylettyy esineeseen, joka on 20cm päässä jalkateristä
2 Ylettyy esineeseen, joka on 10cm päässä jalkateristä
1 Ylettyy esineeseen, joka on varpaiden päässä
0 Ei ylety lattialla olevaan esineeseen tai tarvitsee tukea suorituksessa

9. KOSKETUS ESINEESEEN TAKANA VASEMMALLE

Välineistö/ toteutus: mittanauhalla mitataan testattavan käsivarren mitta = kyynärpästä keskisormeen. Esine esim. hernelpussi asetetaan käsivarren mitan verran suoraan lantiosta (trochanter majorin kohdalta) sivulle ja siitä pisteestä 90° kulmassa suoraan taakse. Esineen etukärki asetetaan kyseiseen pisteeseen. Esineen paikasta mitataan 1-5cm sekä 6-10cm alue, jotka merkitään näkyviin mittaustulosten analysoinnin helpottamiseksi.

Ohje: ”Kosketa vasemmalla kädelläsi vasemmalla takaviistossa olevaa esinettä. Pyri olemaan tukeutumatta hoitopöytäsi. Palaa kosketuksen jälkeen takaisin alkuasentoon. Pyri pitämään oikea ns. vapaana oleva käsi ilmassa. Mikäli joudut ottamaan suorituksen aikana käsilläsi tukea joko hoitopöydästä tai reidestä, se vaikuttaa pisteytykseen.”

- Pisteytys:**
- 4 Koskettaa esinettä vasemmalla ja palaa alkuasentoon koskematta vasemmalla kädellä hoitopöytäsi. Oikea käsi pysyy ilmassa tukeutumatta mihinkään.
 - 3 Koskettaa esinettä ja palaa alkuasentoon koskematta vasemmalla kädellä hoitopöytäsi. Oikea käsi ottaa tukea reidestä tai hoitopöydästä.
 - 2 Koskettaa esinettä, mutta vasen käsi ottaa hoitopöydästä tukea 1-2 kertaa tai jää 1-5cm päähän esineestä tukeutumatta hoitopöytäsi.
 - 1 Koskettaa esinettä, mutta ottaa vasemmalla kädellä tukea hoitopöydästä yli 2 kertaa tai jää 6-10cm päähän esineestä
 - 0 Jää yli 10cm päähän esineestä/ ei pysty suorittamaan liikettä

10. KOSKETUS ESINEESEEN TAKANA OIKEALLA

Välineistö/ toteutus: sama kuin edellä, mutta toiselle puolelle.

Ohje: ” Tee sama liike kuin edellä, mutta oikealle puolelle. ” Tarvittaessa ohjeistus toistetaan kokonaisuudessaan.

- Pisteytys:**
- 4 Koskettaa esinettä oikealla ja palaa alkuasentoon koskematta oikealla kädellä hoitopöytäsi. Vasen käsi pysyy ilmassa tukeutumatta mihinkään.
 - 3 Koskettaa esinettä ja palaa alkuasentoon koskematta oikealla kädellä hoitopöytäsi. Vasen käsi ottaa tukea reidestä tai hoitopöydästä.
 - 2 Koskettaa esinettä, mutta oikea käsi ottaa hoitopöydästä tukea 1-2 kertaa tai jää 1-5cm päähän esineestä tukeutumatta hoitopöytäsi
 - 1 Koskettaa esinettä, mutta ottaa oikealla kädellä tukea hoitopöydästä yli 2 kertaa tai jää 6-10cm päähän esineestä
 - 0 Jää yli 10cm päähän esineestä/ ei pysty suorittamaan liikettä

11. ISTUESSA SIVUTAIVUTUS

Välineistö: sekuntikello

Ohje: ”Laita kädet reisien päälle. Lähde tästä alkuasennosta koskettamaan kyynärpäällä hoitopöytäsi suoraan sivulle ja nouse takaisin alkuasentoon. Tee sama liike toiselle puolelle ja nouse alkuasentoon. Aika mitataan kokonaisuorituksena eli tee molemmat puolet ripeästi peräjälkeen. – Aika lähtee nyt.” (Käsien on oltava reisien päällä alku- ja loppuasennossa.)

- Pisteytys:**
- 4 Sivutaivutus molemmille sivuille ja ylös onnistuu ajassa 1-5s
 - 3 Sivutaivutus molemmille sivuille ja ylös onnistuu ajassa 5,1-10s
 - 2 Sivutaivutus molemmille sivuille ja ylös onnistuu ajassa 10,1-20s
 - 1 Sivutaivutus molemmille sivuille ja ylös onnistuu, kun aikaa kuluu > 20s tai liike onnistuu vain toiselle puolelle
 - 0 Ei pysty suorittamaan liikettä, tarvitsee avustusta

Maskun istumatasapainotestin toistettavuus eri mittaaajien ja eri mittauskertojen kesken.

Testiliike	Osuus		ICC	Kappa	Arvioiden yhteneväisyys (Landis & Koch 1977)
	yhtenevät/ kaikki	% osuus			
A ja B (n=45)					
Liike 1	43/45	95,55 %	0,96	0,9	erinomainen
Liike 2	45/45	100 %	1	1	erinomainen
Liike 3	45/45	100 %	1	1	erinomainen
Liike 4	42/45	93,33 %	0,97	0,86	erinomainen
Liike 5	43/45	95,56 %	0,98	0,93	erinomainen
Liike 6	45/45	100 %	1	1	erinomainen
Liike 7	43/45	95,56 %	0,99	0,94	erinomainen
Liike 8	45/45	100 %	1	1	erinomainen
Liike 9	37/45	82,22 %	0,97	0,77	erinomainen
Liike 10	39/45	86,67 %	0,96	0,82	erinomainen
Liike 11	43/45	95,56 %	0,99	0,94	erinomainen
A ja C (n=45)					
Liike 1	40/45	88,89 %	0,87	0,77	erinomainen
Liike 2	42/45	93,33 %	0,63	0,68	kohtalainen
Liike 3	45/45	100 %	1	1	erinomainen
Liike 4	42/45	93,33 %	0,97	0,86	erinomainen
Liike 5	43/45	95,56 %	0,98	0,92	erinomainen
Liike 6	45/45	100 %	1	1	erinomainen
Liike 7	44/45	97,78 %	0,99	0,97	erinomainen
Liike 8	45/45	100 %	1	1	erinomainen
Liike 9	36/45	80 %	0,94	0,74	kohtalainen
Liike 10	35/45	77,78 %	0,93	0,7	kohtalainen
Liike 11	41/45	91,11 %	0,97	0,88	erinomainen
B ja C (n=45)					
Liike 1	40/45	88,89 %	0,88	0,77	erinomainen
Liike 2	42/45	93,33 %	0,63	0,68	kohtalainen
Liike 3	45/45	100 %	1	1	erinomainen
Liike 4	43/45	95,56 %	0,99	0,91	erinomainen
Liike 5	43/45	95,56 %	0,99	0,93	erinomainen
Liike 6	45/45	100 %	1	1	erinomainen
Liike 7	44/45	97,78 %	0,99	0,97	erinomainen
Liike 8	45/45	100 %	1	1	erinomainen
Liike 9	36/45	80 %	0,94	0,73	kohtalainen
Liike 10	33/45	73,33 %	0,93	0,64	kohtalainen
Liike 11	43/45	95,56 %	0,99	0,94	erinomainen
Alku- ja loppumittaus (n=42)					
Liike 1	40/42	95,24 %	0,94	0,89	erinomainen
Liike 2	40/42	95,24 %	0,73	0,73	kohtalainen
Liike 3	38/42	90,48 %	0,79	0,69	kohtalainen
Liike 4	36/42	85,71 %	0,79	0,68	kohtalainen
Liike 5	33/42	78,57 %	0,80	0,63	kohtalainen
Liike 6	28/42	66,67 %	0,78	0,54	kohtalainen
Liike 7	31/42	73,81 %	0,90	0,67	kohtalainen
Liike 8	32/42	76,19 %	0,90	0,65	kohtalainen
Liike 9	29/42	69,05 %	0,86	0,59	kohtalainen
Liike 10	28/42	66,67 %	0,86	0,53	kohtalainen
Liike 11	21/42	50%	0,75	0,33	heikko