

Toimintakyvyn Mittarit

To-Mi

(versio 2016)

© Perustyöryhmän jäsenet, VSSHP (tuotteen kaupallinen käyttö kielletty).

To-Mi (Toimintakyvyn Mittarit)

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE	4
1. LIIKKUMINEN	6
1.1. Johdanto	6
1.2. 10 metrin kävelytesti	8
1.3. Liikkumiskyvyn arviointi Timed up and go –testillä	18
1.4. Liikkumiskyvyn arviointi Elderly mobility scale –testillä	25
1.5. Kävelyn havainnointi Tinetti testillä	34
2. LIIKKEIDEN SÄÄTELY	40
2.1. Johdanto	40
2.2. Bergin tasapainotesti	46
2.3. FGA-testi	49
2.4. Lasten ja nuorten motorisen taidon mittaaminen Bruininks-Oseretsky -testillä, BOT-2	57
2.5. Lasten motorisen suoriutumisen mittaaminen Movement ABC-2 -testillä	61
2.6. Lasten ja nuorten motorisen toiminnallisuuden mittaaminen Motor Function Measure –testillä, MFM	64
2.7. Käden toiminnan mittaaminen Box and block –testillä	68
2.8. Käden toiminnan mittaaminen Purdue pegboard –testillä	78
3. KIPU	88
3.1. Johdanto	88
3.2. VAS-kipujana	90
3.3. Kivun kasvoasteikko	94
4. AEROBINEN KESTÄVYYS	99
4.1. Johdanto	99
4.2. 6 minuutin kävelytesti	100
5. NIVELLIKKUVUUS	110
5.1. Johdanto	110
5.2. Nivelten liikelaajuuksien mittaaminen	115
5.2.1. Kaularanka	115
5.2.2. Rinta- ja lanneranka	117
5.2.3. Olkanivel	120
5.2.4. Kyynärnivel	124
5.2.5. Kyynärvarsi	125
5.2.6. Rannenivel	126
5.2.7. Käsi	128
5.2.8. Lonkkanivel	133
5.2.9. Polvinivel	137
5.2.10. Nilkkanivel	138
5.2.11. Varpaat	140

6. LIHASVOIMAN MITTAUS	149
6.1. Johdanto	149
6.2. Raajojen ja vartalon lihasten dynaamiset toistotestit ja selkälihasten staattinen testi	153
6.3. Käden puristusvoiman mittaaminen Jamar-/Saehan -mittarilla	164
6.4. Sormien pinsettiotteen voiman mittaaminen Pinch-mittarilla	170
6.5. Manuaalinen lihastestaus	178
6.6. Lasten toiminnallinen lihastestaus	189
6.7. Tuolilta ylösnousu	200
7. HENGITYS	205
7.1. Johdanto	205
7.2. Uloshengityksen huippuvirtauksen mittaaminen PEF-mittarilla	206
7.3. Yskäisyksen huippuvirtauksen mittaaminen PEF-mittarilla	207
8. KÄDEN JA JALKATERÄN PINTATUNTO	213
8.1. Johdanto	213
8.2. Semmes-Weinstein monofilamenttitesti	215
LIITTEET	
To-Mi - Työryhmä	223
Mittauslomakkeet	

ESIPUHE

Turun yliopistollisen keskussairaalan fysiatrian yksikön mittarityöryhmän aloitteesta käynnistettiin vuonna 2002 potilaan fyysisen toimintakyvyn mittaamiseen liittyvä koulutus fysio- ja toimintaterapeuteille. Toinen vastaava koulutus järjestettiin vuosien 2005 ja 2006 välisenä aikana. Koulutukset toteutettiin yhteistyössä Turun kesäyliopiston ja Turun oppisopimustoimiston kanssa.

Koulutuksen avulla on ollut tarkoitus saada terapeuttien päivittäiseen käyttöön potilaan mittaamiseen liittyviä yksinkertaisia työkaluja, joiden avulla voidaan seurata potilaan fyysistä toimintakykyä, arvioida terapian vaikuttavuutta ja motivoida sekä potilasta että terapeuttia. Potilaan fyysisen toimintakyvyn ja sen edellytysten luotettava mittaaminen ja arviointi muodostavat lähtökohdan varsinaiselle fysio- ja toimintaterapian toteutukselle. Yhdenmukainen mittaristo tarjoaa mahdollisuuden yhtenäistää potilaan mittaamiskäytäntöjä sekä julkisen että yksityisen terveydenhuollon sisällä että välillä.

Mittaamiskoulutuksen keskeisenä tavoitteena tuotettiin vuonna 2004 yhteisesti hyväksytty ja yhteiseen käyttöön soveltuva To-Mi (Toimintakyvyn Mittarit) –kansio, ensimmäinen versio 1.3. Kansiota päivitetään määräajoin.

Yleistä määrittelyä

Tieteellisesti pätevällä mittarilla on tietyt vaatimukset. Mittarin määrittäminen lähtee siitä, että ensin määritetään ilmiö, jota halutaan mitata. Tämä edellyttää ilmiön täsmällistä käsitteellistämistä, minkä jälkeen määritetään mittari eli tutkittava ilmiö voidaan operationalisoida. Mittareita voidaan kehittää itse, mutta usein pyritään käyttämään valmiita jo testattuja ja hyväksi todettuja mittareita. Valmistamista käytettäessä on oltava selvillä, mitä mittari mittaa ja mikä on mittarin alkuperäinen kohderyhmä (kulttuuri, kieli, ajankohta, ikä yms.).

Mittariin liittyviä käsitteitä (Hinderer ym. 1998, Rothstein 1985):

Validiteetti: Tarkkuus, jolla mittari mittaa riittävän kattavasti sitä mitä sen pitääkin mitata.

Reliabiliteetti: Mittaustulosten yhdenmukaisuus/pysyvyys.

Mittauksen pysyvyys (intra-rater reliability): Saman mittajaan toistettujen mittausten pysyvyys (test-retest).

Mittauksen yhdenmukaisuus (inter-rater reliability): Kahden eri mittajaan välisten mittausten pysyvyys.

Korrelaatiokerroin (r): Mittaustulosten yhdenmukaisuuden/pysyvyyden suuruus. Kerroin ilmaistaan yleensä arvojen 0-1 välillä. Mitä suurempi kerroin sitä suurempi reliabiliteetti. Reliabiliteetikertoimen ohjeellisena hyväksyttävyyden vähimmäistasona pidetään tasoa > 0.75 (Hinderer ym. 1998).

ICC (Intraclass Correlation Coefficient): Luokansisäinen korrelaatiokerroin, joka kuvaa mittaustuloksen pysyvyyttä tai yhdenmukaisuutta. Kertoimen arvot ovat 0-1 välillä. Kuten korrelaatiokertoimessa, myös tässä suuret arvot kertovat hyvästä reliabiliteetistä (Hinderer ym. 1998).

Agreement eli mittaustulosten yhtäsuuruus. Kerroin ilmaistaan arvojen $-1 - +1$ välillä. Arvo $+1$ osoittaa täydellistä yhtäsuuruutta, 0 sattuman aiheuttamaa yhtäsuuruutta ja negatiivinen arvo vähemmän kuin sattuman aiheuttamaa yhtäsuuruutta (Hinderer ym. 1998).

Vaihteluväli (vv): Suurin ja pienin mittaustulos (Hinderer ym. 1998).

Standardi deviaatio (SD): Käytetään mittaustulosten vaihtelevuuden (variaation) arviointiin. Kuvaa poikkeamien keskiarvoa, keskiarvoerojen eroja ($= \pm$ keskihajonta) (Rothstein 1985).

Lähteet:

Hinderer SR, Hinderer KA. Principles and Applications of Measurement Methods. Teoksessa DeLisa JA and Gans BM (toim.) Rehabilitation Medicine: Principles and Practice. Lippincott-Raven, Philadelphia. 1998.

Rothstein JM (toim.). Measurement in Physical Therapy. Churchill Livingstone, New York. 1985.

1. LIKKUMINEN

1.1. Johdanto

Siirtyminen paikasta toiseen (liikkuminen) edellyttää kykyä liikuttaa kehoa haluttuun suuntaan toiminnan kannalta tarkoituksenmukaisella vauhdilla, hallita kehon tasapaino liikkeessä painovoimaan nähden sekä sopeuttaa eteneminen olosuhteisiin ja ympäristön ominaisuuksiin. (Shumway-Cook ja Woollacott 1995) Liikkuminen sekä tasapainon ja perusasentojen muutosten hallinta ovat edellytys päivittäisistä toimista selviytymiselle. (Smith 1994) Niitä mittaamalla saadaan tietoa liikkumisvaikeuksista ja voidaan selvittää niiden syitä. Lisäksi voidaan arvioida mm. henkilön fysioterapian ja apuvälineiden tarvetta sekä kuntoutumisen edistymistä.

Vanhuksilla liikkumiskyvyn säilyminen on olennaista itsenäisen kotona selviytymisen ja sosiaalisen kanssakäymisen kannalta. Vanhenemiselle on tyypillistä, että liikkumiskyky heikkenee. Iän lisääntyminen ja inaktiivisuus heikentävät liikkumisen kannalta tärkeitä elintoimintoja. Yli 75-vuotiailla tyypillisiä ongelmia ovat mm. lihasvoiman heikkeneminen, nivelten liikkuvuuden pieneneminen, kipu ja aerobisen kapasiteetin pieneneminen. (Tinetti 1986, Sakari-Rantala 1997) Ne aiheuttavat koko elimistön tasolla toiminnallisia rajoituksia, jotka ilmenevät erilaisina liikkumisen ongelmina.

Kuntoutuksella voidaan ehkäistä liikkumiskyvyn heikkenemistä tai parantaa jo heikentynyttä liikkumiskykyä. Seuraamalla liikkumiskyvyn muutoksia voidaan ennakoida sen alenemista ja siitä aiheutuvia ongelmatilanteita sekä järjestää tarvittaessa kuntoutusta. Kuntoutustarpeen ennustaminen ja seuranta vaativat objektiivisia mittareita. (Juntunen ym. 1996, Sakari-Rantala 1997)

Liikkumisen mittaamiseen valittiin sellaisia laajasti käytössä olevia mittareita, joiden käyttö on nopeaa ja helppoa niin osastolla kuin poliklinikallakin. Niiden edellytettiin sopivan erilaisten potilasryhmien mittaamiseen. Mukaan ei otettu jonkin tietyn potilasryhmän liikkumisen arviointiin kehitettyjä mittareita. Eräs valintaperuste oli se, että mittauksen tekemisessä tarvitaan harvoja ja helposti saatavilla olevia välineitä.

Elderly Mobility Scale (EMS) on tarkoitettu vanhusten liikkumiskyvyn arviointiin. Sillä voidaan arvioida vähäistäkin omatoimista liikkumista ja siinä tapahtuvia muutoksia. Get up & go on kehitetty vanhusten tasapainon arviointiin ja siitä modifioitu Timed up & go (TUG) vanhusten liikkumisen mittaamiseen. Sitä on käytetty pääasiassa yli 60-vuotiailla, mutta myös erilaisilla potilasryhmillä ja eri ikäisillä aikuisilla. 10 metrin kävelytestillä mitataan henkilön kävelynopeutta (m/s), joka on eräs kävelyn tärkeimmistä mitattavista muuttujista. Kävelyn havainnointi Tinettiin mukaan on kehitetty vanhusten liikkumisen arviointiin. Kävelyn laadullisella arvioinnilla saadaan tietoa kävelyn poikkeavuuksista ja niiden syistä.

Lähteet

Juntunen M, Danner R, Luoma-Aho M, Tikkanen K, Vainikainen M. Viiden fyysistä toimintakykyä mittaavan testin toistettavuus. *Gerontologia* 1996;10:37-41.

Sakari-Rantala R. Miten iäkkäiden liikkumiskykyä mitataan? *Fysioterapia* 1997; 44(7):47-50.

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

Smith R. Validation and reliability of the Elderly Mobility Scale. *Physiotherapy* 1994; 80, 744-747.

Tinetti ME. Performance-oriented assesment of mobility problems in elderly patiens. *JAGS* 1986;34:119-126.

1.2. 10 METRIN KÄVELYTESTI

Johdanto

Ihminen kävelee erilaisilla nopeuksilla päivittäisissä toiminnoissaan. Tarvitaan erilainen kävelynopeus esim. linja-autoon kiirehdyttäessä, ostoksilla kuljeskellessa tai keittiössä liikuttaessa. (Paltamaa ja Bärlund 2001) Jotta henkilö selviytyy kävellen itsenäisesti kodin ulkopuolella, hänen on mm.

- pystyttävä kävelemään nopeudella, joka ylittää 33 %:lla normaalin aikuisen kävelynopeuden
- jaksettava kävellä vähintään 300 metrin matka
- pystyttävä kävelemään 1,10 m/s nopeudella vähintään 13 metrin matka selviytyäkseen valoristeyksestä (Shumway-Cook ja Wollacott 1995).

Kävelyn toiminnallista tasoa mitataan suorituskeskeisillä mittausmenetelmillä, jotka antavat määrällistä tietoa henkilön kävelykyvystä, esim. mittaamalla tietyn matkan (esim. 2 tai 10 metriä) kävelyn kulunut aika. Voidaan myös mitata tietyssä ajassa (esim. 3 tai 6 minuuttia) kuljettu matka. Kävelynopeus (m/s) onkin eräs kävelyn tärkeimmistä mitattavista muuttujista. (Paltamaa ja Bärlund 2001) Kävelytestissä voidaan kävelynopeuden lisäksi mitata myös muita kävelyä kuvaavia tekijöitä (askelpituus, askelparin pituus, askelleveys ja askeltiheys). Mittaus voidaan ohjeistaa tehtäväksi erilaisilla kävelynopeuksilla (hidas, normaali tai tavanomainen, maksimaalinen). Mittaus voidaan aloittaa joko paikaltaan lähtien tai ns. ”lentävällä lähdöllä”, jolloin ajanotto alkaa mitattavan saavutettua maksimaalisen tai optimaalisen kävelynopeuden.

Kävelyä arvioitaessa tarkastellaan yleisimmin kävelyn poikkeamaa normaalista. Vertailu normaaliin on mielekästä, jos esim. kuntoutuksen tavoitteena on täydellinen toipuminen. Kun fysioterapian tavoitteena on toiminnallinen kävely, niin paras vertailukohta on potilaan ennen hoitoa saama tulos. Se ei tarkoita samaa kuin virheetön kävely. (Paltamaa 1998)

Tähän valittiin kävelynopeuden mittariksi yksinkertainen 10 metrin kävelytesti, koska sitä käytetään yleisesti (Watson 2002) eikä se kuormita kohtuuttomasti huonokuntoistakaan mitattavaa. Testi voidaan tehdä joko normaalilla tai maksimaalisella kävelynopeudella.

Kävelynopeutta mitataan 10 metrin kävelytestillä etenkin iäkkäillä henkilöillä, neurologisilla potilailla ja mm. lonkkaproteesipotilailla. Se on käyttökelpoinen mittari minkä tahansa potilasryhmän kävelynopeuden mittaamisessa. Ainoina mittauksen suorittamiselle asetettavina vaatimuksina voidaan pitää sitä, että mitattava ymmärtää ja pystyy noudattamaan sanallisia ohjeita sekä pystyy kävelemään 10 m:n matkan ilman apuvälinettä tai sen avulla.

10 metrin kävelytestin toistettavuus on hyvä sekä silloin, kun sama mittaaja on tehnyt mittaukset että silloin kun eri mittaajat ovat tehneet mittaukset (taulukko 1).

Saman mittaajan samalla mittauskerralla ja eri mittauskerroilla hemiplegiapotilailla (n=22) tekemien mittausten toistettavuutta on selvitetty. Samalla mittauskerralla tehtyjen kolmen eri mittauksen toistettavuus on hyvä (ICC=0,97). Kävelynopeus oli hitain kaikissa mittauksissa ensimmäisellä mittauskerralla. Tämä johtuu todennäköisesti mitattavan oppimisesta ja tutkijat ehdottavat, että ensimmäisen mittauskerran tulosta ei kirjata vaan sitä pidetään ”harjoituskertana”. Viikon välein tehtyjen mittausten toistettavuus on edellistä hieman heikompi (ICC 0.87 – 0,88). (Green 2002)

Verrattaessa 10 metrin kävelytestin, 6 min kävelytestin ja TUG:n välistä yhtäpitävyyttä ja reliabiliteettia (n=22) sekä mittausten keskinäistä korrelaatiota selkäydinvammaisilla (n=75) havaittiin 10 metrin kävelytesti ja TUG:n mittaavan lähes samaa asiaa (r = 0.89). 10 metrin kävelytesti onkin validi ja reliaabeli mittaus mitattaessa selkäydinvammaisten kävelykykyä. (Van Hedel 2005) (taulukko 1)

Taulukko 1. Saman ja eri mittajaan erilaisilla (potilas)ryhmillä tekemien 10 metrin kävelytestien toistettavuus (r^1 , ICC²)

Potilasryhmä	(n)	sama mittaaja	eri mittaajat	tutkimus
Akuutti aivohalvaus	(60)	0,89-0,90 ¹	0,99 ¹	(Wade ym. 1987)
MS- ja hemipareesi	(61)	0,97 ¹	1,00 ¹	(Holden ym. 1984)
Aivohalvaus	(22)	0,95-0,99 ²	0,87-0,88 ²	(Green ym. 2002)
Yli 75-vuotiaat	(20)	0,75-0,92 ²	0,78-0,93 ²	(Connely ym. 1996)
lääkkäät henkilöt	(32)	0,74-0,86 ¹	0,08-0,80 ¹	(Juntunen ym. 1996)
Selkäydinvammaiset	(22)	0,98 ¹	0,97 ¹	(Van Hedel ym. 2005)

¹ korrelaatiokerron (r)

² luokan sisäinen korrelaatio (ICC)

10-metrin kävelytestin validiteettia on tutkittu mm. vertaamalla kävelynopeutta toiminnallisiin liikuntakyvyn luokkiin ($r=0,67$) (Holden ym. 1984), kaatumisiin ($r=0,84$) (Wolfson ym. 1990) ja reisilihasvoimaan ($p<0,05$). (Bohannon ja Andrews 1990) Potter ym. (1995) ovat todenneet kävelynopeuden olevan käyttökelpoinen mittari arvioitaessa vanhusten selviytymistä ADL-toiminnoista ($p<0,01$ - $p<0,001$). Kävelynopeuden on todettu korreloivan askelpituuteen ($p<0,05$), kuormituskipuun ($p<0,05$), ontumiseen ($p<0,001$) ja porraskävelyyn ($p<0,001$). (Olsson ym. 1985)

Normaalin kävelynopeuden viitearvot terveillä 13-80-vuotiailla henkilöillä (Whittle 1991, 202) ja 1-12-vuotiailla lapsilla (Whittle 1991, 203) näkyvät liitteestä 3 (taulukot 1 ja 2).

60-89-vuotiaiden henkilöiden tavanomainen ja nopea kävelyvauhti kymmenen metrin matkalla (Steffen ym. 2002) on taulukossa 3 (liite 3) ja apuvälinettä käyttävien. (Wade ym. 1987) kävelyvauhti näkyy taulukosta 5 (liite 3). Viitearvoja kävelynopeuksien luokittelusta kliinistä raportointia ja standardointia varten on esittänyt Smidt (1990) (liite 3, taulukko 6).

TOIMIVA-testien (Hamilas ym. 2000) mukaan 70-89-vuotiaiden keskimääräinen maksimaalinen kävelynopeus 10 metrin kävelytestillä mitattuna on 1,0-1,67 m/sek (taulukko 4, liite 3).

Liitteenä 1 on mittausohje, liitteenä 2 mittauslomake ja liitteenä 3 viitearvoja.

Lähteet

Bohannon R, Andrews AW. Correlation of knee extensor muscle torque and spasticity with gait speed in patients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1990; Vol 71:330-333.

Connely D, Stevenson T, Vandervoort A. Between- and withinrater reliability of walking tests in a frail elderly population. *Physiother Can* 1996;48:47-51.

Green J, Forster A, Young J. Reliability of gait speed measured by a timed walking test in patients one year after stroke. *Clin Rehabil* 2002;16:306-314.

Hamilas M, Hämäläinen H, Koivunen M, Lähteenmäki L, Pajala S, Pohjola L. Toimiva –testit. lääkäreiden fyysisen toimintakyvyn mittaamenetelmä. Valtiokonttori, 2000. http://www.valtiokonttori.fi/sove/Tarjousp_Toimiva.rtf.

Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired: reliability and meaningfulness. *Phys Ther* 1984;64:35-40.

Juntunen M, Danner R, Luoma-aho M, Tikkanen K, Vainikainen M. Viiden toimintakykyä mittaavan testin toistettavuus. *Gerontologia* 1996;10:37-41.

Olsson E, Goldie I, Wykman A. Total hip replacement: A comparison between cemented (Charnley) and non-cemented (HP Garches) fixation by clinical assessment and objective gait analysis. *Scand J Rehab Med* 1985;18:107-116.

Paltamaa J. Kävely ja sen mittaaminen. Suomen aikuisneurologinen fysioterapiayhdistys – Sanfyr. Jäsenkirje, syyskuu 1998.

Paltamaa J, Bärlund E. Aika-matkamittaukset apuna kävelyn arvioinnissa. *Fysioterapia* 2001;48(8):29-33.

Potter JM, Evans AL, Duncan G. Gait speed and activities of daily living function in geriatric patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76:997-999.

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

Smidt GL. *Gait in rehabilitation, Clinics in physical therapy*. Usa: Churchill Livingstone, 1990.

Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: six-minute walk test, Berg balance scale, timed up & go test and gait speeds. *Phys Ther* 2002;82:128-137.

TOIMIVA-testit (Viitattu 3.11.2006.) Saatavissa:
ffp.uku.fi/cgi-bin/edueditor/presenter.pl?slideshow_id=11&slide_id=78 - 5k -

Wade D, Wood V, Heller A, Maggs J, Hewer RL. Walking after stroke: Measurement and recovery over the first 3 months. *Scan J Rehab Med* 1987;19:25-30.

Van Hedel HJ, Wirz M, Dietz V. Assessing Walking Ability in Subjects With Spinal Cord Injury: Validity and Reliability of 3 Walking tests. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:190-196.

Watson Mj. Refining the ten-metre walking test for use with neurologically impaired people. *Physiotherapy* 2002;88:386-397.

Whittle MW. Gait analysis; An introduction. Oxford; Butterworth-Heinemann, 1991.

Wolfson L, Whipple R, Amerman P, Tobin JN. Gait assessment in the elderly: A gait abnormality ratingscale and its relation to fall. J Gerontol 1990;45:12-19.

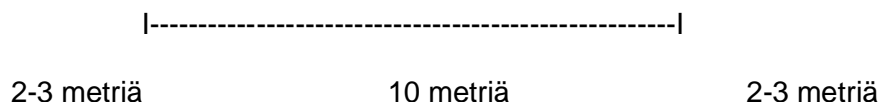
Katso myös www.toimia.fi.

Liite 1

10 METRIN KÄVELYTESTI - mittausohje

Tarvittava välineistö:

- sekuntikello
- 14-16 metrin pituinen tila, jossa kävelytesti voidaan tehdä. Lattiaan tehdään seuraavat merkin-
nät esim. teippauksin.



Mittauksen suoritusohje: Normaali kävelynopeus

Mitattavalla on kävelyy sopivat kengät. Mittaus tehdään lentävällä lähdöllä eli suoritus aloitetaan 2-3 metriä ennen lähtöviivaa ja kävelyä jatketaan reilusti varsinaisen "maaliviivan" yli. Mitattava kävelee omalla, tavanomaisella kävelyvauhdillaan. Mittaaja kulkee mitattavan perässä takaviistos-
sa ja varmistaa suorituksen turvallisuutta. Apuvälineen käyttö sallitaan. Ajanotto alkaa, kun mitatta-
van jalka koskettaa lattiaan; lähtöviivalle tai ylittää viivan ja loppuu kun mitattavan "ensimmäinen"
jalka koskettaa lattiaa maaliviivalla tai mittausalueen ulkopuolella.

Ohje mitattavalle:

*"Kävele viivoilla merkitty 10 metrin matka omaa, tavanomaista kävelyvauhtiasi. Kävele vauhtiasi
hidastamatta maaliviivan yli. Voit aloittaa Nyt."*

Mittauksen suoritusohje: Maksimaalinen kävelynopeus

Mitattavalla on kävelyy sopivat kengät. Mittaus tehdään lentävällä lähdöllä, eli suoritus aloitetaan
noin 2-3 metriä ennen varsinaista lähtöviivaa ja kävelyä jatketaan myös reilusti varsinaisen "maali-
viivan" yli. Mitattava kävelee 10 metriä niin nopeasti kuin pystyy. Mittaaja kulkee testattavan jäljes-
sä takaviistos- ja kontrolloi suorituksen turvallisuutta. Apuvälineen käyttö sallitaan. Ajanotto lop-
puu, kun mitattavan "ensimmäinen" jalka koskettaa lattiaa maaliviivalla tai mittausalueen ulkopuo-
lella.

Ohje mitattavalle:

*"Kävele viivoilla merkitty 10 metrin matka niin nopeasti, kun turvallisesti pystyt. Kävele vauhtiasi
hidastamatta maaliviivan yli. Voit aloittaa NYT."*

Tuloksen kirjaaminen:

Merkitään mittauslomakkeelle kävelyy käytetty aika 0,1 sekunnin tarkkuudella ja lasketaan sen
perusteella kävelyvauhti (m/s), joka kirjataan lomakkeelle. Apuvälineen käytöstä ja muista huomioi-
tavista seikoista tehdään merkintä mittauslomakkeelle.

Liite 2

10 METRIN KÄVELYTESTI

MITTAUSLOMAKE (To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaaja _____ Pvm _____ Os. _____

Ohje mitattavalle/normaali kävelynopeus:

"Kävele viivoilla merkitty 10 metrin matka omaa, tavanomaista kävelyvauhtiasi. Kävele vauhtiasi hidastamatta maaliviivan yli. Voit aloittaa NYT."

Ohje mitattavalle/ maksimaalinen kävelynopeus:

"Kävele viivoilla merkitty 10 metrin matka niin nopeasti, kun turvallisesti pystyt. Kävele vauhtiasi hidastamatta maaliviivan yli. Voit aloittaa NYT."

Normaali

Maksimaalinen

10 metrin kävelyn kulunut aika:

_____ s

_____ s

Kävelynopeus*:

_____ m/s

_____ m/s

*Kävelynopeus lasketaan: matka (10 m) jaettuna sen kävelemiseen käytetyllä ajalla (s).
Tulos merkitään lomakkeeseen vauhtina (m/s).

Apuvälineet: _____

Huomioita

Katso myös www.toimia.fi.

Liite 3

10 METRIN KÄVELYTESTI - viitearvot

Taulukko 1. Kävelynopeuden (m/s), askelparin pituuden (m) ja askeltiheyden (askelta/min) vaihteluväli eri ikäryhmissä terveillä 13 – 80-vuotiailla miehillä ja naisilla (Whittle 1991, 202).

MIEHET Ikäryhmä	Kävelynopeus (m/s)	Askelparin pituus (m)	Askeltiheys (askelta/min)
13-14	0.95-1.67	1.06-1.64	100-149
15-17	1.03-1.75	1.15-1.75	96-142
18-49	1.10-1.82	1.25-1.85	91-135
50-64	0.96-1.68	1.22-1.82	82-126
65-80	0.81-1.61	1.11-1.71	81-125
NAISET Ikäryhmä	Kävelynopeus (m/s)	Askelparin pituus (m)	Askeltiheys (askelta/min)
13-14	0.90-1.62	0.99-1.55	103-150
15-17	0.92-1.64	1.03-1.57	100-144
18-49	0.94-1.66	1.06-1.58	98-138
50-64	0.91-1.63	1.04-1.56	97-137
65-80	0.80-1.52	0.94-1.46	96-136

Taulukko 2. Terveiden 1-12-vuotiaiden lasten kävelynopeus (m/s), askelparin pituus (m) ja askeltiheys (askelta/min) (Whittle 1991, 203).

Ikä (v)	Nopeus (m/s)	Askelparin pituus (m)	Askeltiheys (askelta/min)
1	0,32-0,96	0,29-0,58	127-223
1,5	0,39-1,03	0,33-0,66	126-212
2	0,45-1,09	0,37-0,73	125-201
2,5	0,52-1,16	0,42-0,81	124-190
3	0,58-1,22	0,46-0,89	123-188
3,5	0,65-1,29	0,50-0,96	122-186
4	0,67-1,32	0,54-1,04	121-184
5	0,71-1,37	0,59-1,10	119-180
6	0,75-1,43	0,64-1,16	117-176
7	0,80-1,48	0,69-1,22	115-172
8	0,82-1,50	0,75-1,30	113-169
9	0,83-1,53	0,82-1,37	111-166
10	0,85-1,55	0,88-1,45	109-162
11	0,86-1,57	0,92-1,49	107-159
12	0,88-1,60	0,96-1,54	105-156

Taulukko 3. Luontainen ja nopea kävelyvauhti sekä niiden ero 10 metrin kävelytestillä mitattuna (60-89-vuotiailla miehillä ja naisilla (Steffen ym. 2002).

Ikä (v)	sukupuoli	N	Luontainen			Nopea			Ero*	
			ka	sd	CI	ka	sd	CI	ka	SD
60-69	Mies	15	1.59	0.24	1.46-1.73	2.05	0.31	1.89-2.22	0.46	0.34
	Nainen	22	1.44	0.25	1.33-1.55	1.87	0.30	1.73-2.00	0.43	0.21
70-79	Mies	14	1.38	0.23	1.25-1.52	1.83	0.44	1.58-2.09	0.44	0.34
	Nainen	22	1.33	0.22	1.23-1.43	1.71	0.26	1.63-1.84	0.39	0.17
80-89	Mies	8	1.21	0.18	1.06-1.36	1.65	0.24	1.45-1.85	0.45	0.27
	Nainen	15	1.15	0.21	1.03-1.26	1.59	0.28	1.43-1.74	0.44	0.19

ka = kesiarvo

sd = keskihajonta (standard deviation)

CI = 95%:n vaihteluväli

Ero* = nopea vauhti – luontainen vauhti

Taulukko 4. Kymmenen metrin kävelytestin keskimääräinen (keskiarvo, ka) maksimaalinen kävely-aika (s) ja -nopeus (m/s) 75-89-vuotiailla suomalaisilla naisilla ja miehillä (Toimiva-testit, Hamilas ym. 2000).

	Aika, s	Kävelynopeus, m/s
	ka	ka
70-74 vuotiaat		
naiset	7	1,43
miehet	6	1,67
75-79 vuotiaat		
naiset	8	1,25
miehet	7	1,43
80-84 vuotiaat		
naiset	8	1,25
miehet	8	1,25
85-90 vuotiaat		
naiset	10	1,0
miehet	10	1,0

Taulukko 5. Kymmenen metrin kävelytestin aika (s) ja vauhti (m/s) apuvälinettä käyttävillä ja ilman apuvälinettä kävelevillä aivohalvauspotilailla (Wade ym. 1987).

	Apuväline käytössä		Ei apuvälinettä	
	kehikko/kävelyteline	keppi	poikkeava kävely	normaali kävely
Potilaiden määrä	n=12	n=9	n=20	n=24
Havainnointien määrä	n=41	n=20	n=66	n=103
Aika (s)				
Keskiarvo(SD)	51.1(19.5)	32.5(13.3)	24.7(14.3)	10.7(2.4)
Vaihteluväli	22-95	24-67	12-67	7-17
Keskiluku	48	27	20	10
Vauhti (m/s)	0.21 m/s	0.37 m/s	0.5 m/s	1 m/s

Taulukko 6. Kävelynopeuksien sanallinen (m/s) luokittelu (Smidt 1990).

erittäin hidas	alle 0,4 m/s
hidas	0,41-0,7 m/s
kohtalaisen hidas	0,71-1,0 m/s
kohtalainen	1,01-1,3 m/s
kohtalaisen nopea	1,31-1,6 m/s
nopea	1,61-1,9 m/s
erittäin nopea	yli 1,9 m/s

1.3. LIKKUMISKYVYN ARVIOINTI TIMED UP AND GO –TESTILLÄ

Johdanto

Get up and go -testistä on kehitetty Timed up and go -testi (TUG) mittaamaan vanhusten liikkumista. (Podsiadlo and Richardson 1991) Siinä mitataan suoritukseen kulunut aika. TUG valittiin tähän, koska se on nopea ja helppo tehdä eikä siinä tarvita erityisiä välineitä. Testi voidaan tehdä osastolla, poliklinikalla, jopa mitattavan kotona. Testin voi tehdä liikkumisen apuvälinettä käyttävillä henkilöillä ja se sopii myös hyvin huonokuntoisille. (Lin 2004)

Podsiadlon and Richardson (1991) tutkimukseen osallistuneiden 60-90-vuotiaiden henkilöiden (n=60) diagnooseina oli mm. Parkinsonin tauti, aivoverenkiertohäiriöt ja niveltulehdukset. Henkilön diagnoosilla ja TUG-testin tuloksella ei ollut yhteyttä. Tutkimuksessa verrattiin Timed up and go –mittauksen tulosta eri potilasryhmien liikkumisen itsenäisyyteen. Mitattavat, jotka suoriutuivat testistä alle 20 sekunnissa (normaali aika 7-10 sekuntia (Podsiadlo ym. 1991) pystyivät useimmiten liikkumaan itsenäisesti ainakin sisätiloissa. Yli 30 s:n testituloksen saaneista yksikään ei pystynyt liikkumaan ulkona itsenäisesti ja turvallisesti. He tarvitsivat myös sisällä liikkuessaan joko liikkumisen apuvälinettä tai valvontaa. (Podsiadlo and Richardson 1991)

Isles työtovereineen (2004) esittämät TUG-mittauksen vertailuarvot kotona asuvilla 20-80-vuotiailla naisilla (n=456) näkyvät liitteessä 3 (taulukko 2).

Testattaessa kotona asuvia 65-85-vuotiaita (n=413, keski-ikä 73.2 v) ja laitoksessa asuvia 70-85-vuotiaita naisia (n=78, keski-ikä 79,4 vuotta) todettiin, että kotona asuvilla 12 sekuntia ylittävä suoritusaika viittaa liikkumiskyvyn ongelmiin. (Bischoff ym. 2003) Laitoksessa asuvilla iäkkäillä (keski-ikä 84.8±5.6 vuotta) henkilöillä (n=78) kognition alenemisen (MMSE keskiarvo 18,7) ei todettu vaikuttavan mittauksen tulokseen. Heillä sekä saman että eri mittajaan tekemien mittausten toistettavuus oli hyvä (p<0,9). Mittaukseen kuluneen ajan lisääntyessä myös mittaustulosten vaihtelu kasvoi. Tutkijat ovatkin sitä mieltä, että etenkin hyvin iäkkäillä potilailla selkeää raja-arvoa ei voi asettaa luotettavasti. (Nordin ym. 2006.) Myös selkäydinvammaisilla (n=22) TUG:n toistettavuus on hyvä. (van Hedel ym 2005) TUG –testin pysyvyys (intra-rater reliability) ja yhtäpitävyys (inter-rater reliability) ovat hyvät (taulukko 1).

Samanaikaisesti tehdyn manuaalisen tai kognitiivisen tehtävän vaikutusta Timed up and go-testistä suoriutumiseen on tutkittu. Ne lisäävät TUG-testiin kuluvaa aikaa varsinkin vanhuksilla, joilla oli anamneesissa kaatumisia. (Shumway-Cook ym. 2000)

Taulukko 1. Timed up and go –testin (TUG) saman mittajaan sisäinen ja eri mittajien välinen toistettavuus eri potilasryhmissä (r^1 , ICC^2)

yhmä	Potilas		
	sama mittaaja	eri mittaajat	tutkimus
lääkkäät henkilöt	0,99 ²	0,99 ²	Podsiadlo ym. 1991
Alaraaja-amputaatio- potilaat	0,93 ¹	0,96 ¹	Schoppen ym. 1999
Alaselkäkipupotilaat	0,98 ²	0,99 ²	Simmonds ym. 1998
Parkinson-potilaat	0,87-0,99 ²	-	Morris ym. 2001
Selkäydinvammaiset	0,98 ¹	0,97 ¹	Van Hedel ym. 2005

¹korrelaatiokerroin (r)²luokan sisäinen korrelaatiokerroin (ICC)

TUG-testin validiteettia on tutkittu vertaamalla sitä 2 minuutin kävelytestiin kotiutumisvaiheessa olevilla geriatrisilla potilailla (keski-ikä 80v, n=52). Testien todettiin korreloivan keskenään ($r = 0,81$). TUG-testi on näistä kahdesta nopeampi ja helpompi suorittaa. (Brooks ym. 2006). TUG korreloi vanhuksilla (keski-ikä 73,4 vuotta) hyvin Tinetti tasapainotestin kanssa ($r = -0,55$) (Lin ym. 2004). TUG-testin, 10 metrin kävelytestin ja 6 minuutin kävelytestin validiteettiä (n=75) ja reliabiliteettiä (n=22) ja keskinäistä korrelaatiota on vertailtu selkäydinvammaisilla. TUG-testin toistettavuus oli hyvä ja sekä intra- että interrater reliabiliteetti korkeita. (Taulukko 1). TUG-testin ja 10 metrin kävelytestin välillä oli selvä korrelaatio ($r = 0,89$). (Van Hedel 2005)

Tulokset TUG-testin erottelukyvystä kaatumisten ennustamisessa ovat ristiriitaisia. Shumway-Cook työtovereineen (2000) tutki viimeksi kuluneen kuuden kuukauden aikana vähintään kaksi kertaa kaatuneita 76-95-vuotiaita ja 65-85-vuotiaita henkilöitä, jotka eivät olleet kaatuneet ja totesi, että kaatuneet saivat testissä selvästi korkeammat pistemäärät kuin ei-kaatuneet (liite3, taulukko 3). Verrattaessa kerran kaatuneita henkilöitä sellaisiin, jotka eivät olleet kaatuneet, Chiu työtovereineen havaitsi, että TUG-testin herkkyys kaatumisen ennustajana oli huono (95% IC 58,8). Tuloksen on katsottu johtuvan siitä, että TUG-testi ei ole tarpeeksi haastava testi näille potilasryhmillä. (Chiu 2003) On myös todettu (Large ym. 2006), että TUG ei ennusta kaatumisia yli 82-vuotiailla akuutisti sairailta potilailla. Heillä kaatumista ennusti se, että potilas ei pystynyt suoriutumaan testistä, ei niinkään TUG-testiin kulunut aika. Myös Lin ym. (2004) totesi, että TUG:n ennustaa huonosti kaatumisia tai toimintakyvyn laskua.

Mitattavan henkilön TUG -testin suoritukseen käyttämä aika korreloi Bergin tasapainotestiin ($r = -0,81$), kävelynopeuteen ($r = -0,61$) ja päivittäisistä toimista selviytymistä kuvaavaan Barthelin Indeksiin ($r = -0,78$). Mittaustulos näyttää ennustavan henkilön kykyä liikkua itsenäisesti ja turvallisesti ulkona. (Podsiadlo ym. 1991) TUG-testin todettiin ennustavan hyvin ($p = 0,0002$) myös kävelykykyä ja fyysistä aktiivisuutta iäkkäillä (keski-ikä 80,9 vuotta) lonkkamurtumapotilailla. Heillä TUG-arvo oli sairaalasta kotiutettaessa (n =157) keskimäärin 37,3 s ja vuoden kuluttua kotiutuksesta (n =57) keskimäärin 28.3. (Ingemarsson ym. 2003)

Kuuden viikon mittaisen lihasharjoittelun vaikutuksesta nivelreumapotilaiden TUG-testiin käyttämä aika lyheni 11,7 sekunnista 10,4 sekuntiin. (McMeeken ym. 1999) Timed up and go –testin tuloksia on käytettävissä myös alaraaja-amputaatiopotilailta (Schoppen ym. 1999), alaselkäkipupotilailta (Simmonds ym. 1998) ja Parkinsonin tautia sairastavilta yli 50-vuotiailta. (Morris ym. 2001).

Podsiadlo ym. (1991) käyttivät TUG-testissä tavallista (standardia) käsinojallista tuolia. Erilaisia tuoleja voidaan käyttää edellyttäen, että ne ovat käsinojallisia ja niiden istuinkorkeus on 44-47cm (istuinkorkeus mitattuna lattiasta istuimen etureunaan). Tuolin pehmusteen tulee olla tukeva. (Siggeirsdóttir ym. 2002)

Lähteet

Bischoff HA, Stähelin HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, Von Dechend M, Akos R, Conzelmann M, Dick W, Theiler R. Identifying a cut-off Point for normal Mobility: a comparison of the Times up and go test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age and Ageing* 2003;32:3015-320.

Brooks D, Davis M, Naglie G. Validity of 3 Physical Performance Measures in Inpatient Geriatric Rehabilitation. *Phys Med Rehabil* 2006;87:105-110.

Chiu A, Au-Yeung S, Lo S. A comparison of Four Functional Tests in Discriminating fallers From non-fallers in Older People. *Disability and Rehabilitation* 2003;25:45-50.

Ingermasson AH, Frändin K, Melsström D, Möller M. Walking ability and activity level after hip fracture in the elderly – a follow up. *J Rehabil Med* 2003;35: 76-83.

Isles RC, Choy NL, Steer M, Nitz JC. Normal Values of Balance Tests in Women Aged 20-80. *J Am Geriatr Soc* 2004;52:1367-1372.

Large J, Gan N, Basic D, Jennings N. Using the Timed Up and Go Test to Stratify Elderly Inpatients at Risk of Falls. *Clin Rehabil* 2006;20:421-428.

Lin MR, Hwang HF, Hu MH, Wu HD, Wang YW, Huang FC. Psychometric comparisons of the Times up and go one-leg stand, Functional reach, and Tinetti Balance measures in Community-Dwelling Older People. *J Am Geriatric Soc* 2004;52:1343-1348.

Nordin E, Rosendahl E, Lundin-Olsson L. Timed up and go test reliability in older people dependent in activities of daily living – focus on cognitive state. *Phys Ther* 2006;86:646-655.

Podsiadlo D, Richardson S. The timed "up and go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991;39:142-148.

Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up and go test. *Phys Ther* 2000;80:896-903.

Siggeirsdóttir K, Jónsson BY, Jónsson Jr H, Iwarsson S. The timed "up and go" is dependent on chair type. *Clin Rehabil* 2002;16:609-616.

Van Hedel HJ, Wirz M, Dietz V. Assessing Walking Ability in Subjects With Spinal Cord Injury: Validity and Reability of 3 Walking tests. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:190-196.

Williams EN, Carroll SG, Reddihough DS, Philips BA, Galea MP. Investigation of the Timed Up and Go Test in Children. *Devel med and child neurol* 2005;47:518-524.

Katso myös www.toimia.fi.

Liite 1

TIMED UP AND GO - mittausohje

Tarvittava välineistö:

- käsinojallinen tuoli (istuinkorkeus 44-47 cm)
- tuolin etujaloista 3 metrin päähän lattiaan merkitty viiva
- 3 metrin kävelytila tuolin ja viivan välissä sekä riittävästi tilaa kääntymiselle (tarvittaessa myös apuvälineen kanssa) viivan takana
- sekuntikello

Mittauksen suoritusohje:

Ennen suoritusta mitattavalle selvitetään mittauksen kulku. Hän opettelee suorituksen tekemällä sen ilman ajanottoa. Mitattava käyttää tavallisia kenkiään ja tarvittaessa omaa liikkumisen apuvälinettä. Mittaaja ei auta mitattavaa fyysisesti suorituksen aikana.

Ennen varsinaista mittausta tehdään yksi harjoittelukerta.

Ennen suoritusta mitattava istuu tuolissa nojaten selkänojaan, käsivarret tuolin käsinojilla. Tarvittava liikkumisen apuväline saa olla käyttövalmiina (kävelykeppi / kyynärsauvat kädessä, kävelyteline tuolin edessä). Mittaajan antaessa lähtömerkin ("valmiina, nyt!") mitattava nousee seisomaan, kävelee itselleen luontevaa ja turvallista vauhtia kolmen metrin päähän merkityn viivan yli (molemmat jalat ylittävät viivan), kääntyy, kävelee takaisin ja istuu tuolille.

Sekuntikello käynnistetään "nyt" -käskystä ja pysäytetään kun mitattava on istunut tuolille (pakarat koskettavat tuolia).

Ohje mitattavalle:

"Lähtömerkin saatuasi nouse seisomaan, kävele itsellesi luontevaa ja turvallista vauhtia tuon merkityn viivan yli, käänny, kävele takaisin ja istuudu takaisin tuolille."

Tuloksen kirjaaminen:

Mittaustulos on suoritukseen kulunut aika sekunteina (0,1 sekunnin tarkkuudella).

Liite 2

TIMED UP AND GO -TESTI

MITTAUSLOMAKE
(To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaaja _____ Pvm _____ Os. _____

Liikkumisen apuväline (jos käytössä testissä)

Istumasta seisomaan nousu → 3m kävely → kääntyminen → kävely takaisin → istuutuminen

Ohje mitattavalle:

” Lähtömerkin saatuasi nouse seisomaan, kävele itsellesi luontevaa ja turvallista vauhtia tuon merkityn viivan yli, käänny, kävele takaisin ja istuudu takaisin tuolille.”

Lähtökäsky: ”nyt!”

Suoritukseen kulunut aika: _____ s
(0,1 sekunnin tarkkuudella)

Huomioita

Liite 3

TIMED UP AND GO -TESTI - viitearvot

Taulukko 2. TUG-testin viitearvot (suoritus aika, sek) 20-89-vuotiailla. (Isles ym. 2004)

Ikä (v)	n	ka (sek)
20-29 naiset	40	5,31
30-39 naiset	47	5,39
40-49 naiset	95	6,24
50-59 naiset	93	6,44
60-69 naiset	90	7,24
70-79 naiset	91	8,54
80-89 naiset	91	8,54

n=otoskoko, sek=sekuntia, ka=keskiarvo
Tavoiteaika on 7-10 sek. (Podsiadlo D, Richardson S, 1991).

Taulukko 3. TUG-testin tulosten (suoritus aika, sek) vertailua kuluneen kuukauden aikana ei kaatuneilla ja kaatuneilla (≥2 kertaa kuukaudessa kaatuneet) 65-95-vuotiailla henkilöillä. (Shumway-Cook ym. 2000)

kohderyhmä	n	ka (sek)	sd	min	maks
65-85 vuotiaat ei kaatuneet	15	8,4	1,7	6,4	12,6
75-95 vuotiaat kaatuneet	15	22,2	9,3	10,3	39,2

n=otoskoko, sek=sekuntia, ka=keskiarvo, sd=keski poikkeama (standard deviation), min=minimi, max=maksimi

1.4. LIIKKUMISKYVYN ARVIOINTI ELDERLY MOBILITY SCALE –TESTILLÄ

Johdanto

Elderly Mobility Scale (EMS) on tarkoitettu vanhusten liikkumiskyvyn ja siinä tapahtuvien muutosten arviointiin. Mittaus on yksinkertainen ja nopea suorittaa. Se soveltuu päivittäiseen kliiniseen työhön. (Smith 1994) EMS-testiä käytetään laajasti vanhusten kuntoutuksen tulosten arvioinnissa Iso-Britanniassa. (Watson 2002)

EMS muodostuu seitsemästä osiosta: makuulta istumaan nousu, makuulle meno, istumasta seisomaan nousu, seisominen, kävely, kävelynopeus ja (seisten) kurkotus eteenpäin. Testin maksimipistemäärä on 20 ja minimipistemäärä on 0. Tulos 14 pistettä tai enemmän merkitsee sitä, että henkilö pystyy liikkumaan itsenäisesti ja hänen on mahdollista selviytyä päivittäisistä toimista. Alle 10 pistettä viittaa siihen, että henkilö ei pysty liikkumaan itsenäisesti. (Smith 1994)

EMS-testiä on verrattu mm. Barthelin indeksiin, FIM:iin (Functional Independence Measure) ja Functional Ambulation Category'yn ja todettu sen olevan validi. (Prosser ym. 1997, Spilg ym. 2001) Korrelaatio EMS:n ja Barthelin indeksin välillä on $r=0,962$ ja EMS:n ja FIM:n välillä $r=0,948$. (Smith 1994) EMS on todettu reliabeliksi (inter-rater reliability $r=0,88$) mitattaessa vanhusten liikkumiskyvyn muutoksia ja se sopii päivittäiseen kliiniseen työhön. (Prosser ym. 1997, Spilg ym. 2001) EMS mittaa vain henkilön liikkumiskykyä. Se ei ole validi mittari ennustamaan potilaiden kaatumisen riskiä tai mahdollista jatkohoitopaikkaa. Siksi mitattavan jatkohoitopaikkaa mietittäessä tulisi huomioida myös mitattavan henkinen tilanne (depressio, dementia). (Royal College of the Physicians and British Geriatrics Society 1992)

EMS -testi sisältää kävelynopeuden mittaamisen ja eteen kurkotus-testin, joka on todettu validiksi tasapainotestiksi ja se on myös osa Bergin tasapainotestiä. (Duncan ym. 1990) Kävelynopeus hidastuu iän myötä ja kuntoutuksella voidaan vaikuttaa kävelykykyyn. (Steffen ym. 2002) Vanhusten toimintakykyä kuvataan yleisesti kävelykyvyn ja -nopeuden avulla. Siihen käytetään yleisesti 10 m:n kävelytestiä. (Juntunen ym. 1996)

Alkuperäisessä EMS-testissä tuolin korkeus on 47 cm. Tässä ohjeessa tuolin korkeudeksi on määriteltä 44-47 cm, koska se helpottaa oikean korkuisen tuolin löytämistä. Tuolin korkeuden vaikutusta suoritukseen on tutkittu ja mm. Timed Up and Go -testissä suositetaan 44-47 cm:n korkuisia tuolia. (Siggeirsdottir ym. 2002)

Verrattaessa yli 80-vuotiaita ($n=39$) ei kaatuneita, kerran kaatuneita, ja useita kertoja kaatuneita henkilöitä toisiinsa kävi ilmi, että EMS-testin erottelukyky on heikko, koska suurin osa mitattavista selviytyi mittauksesta hyvin. Kaatujista 50 % sai testistä 19-20 pistettä (maksimipistemäärä 20). (Chiu ym. 2003)

Testistön päivityksessä (2008) tuli ilmi, että EMS ei ole kansainvälisesti tutkimuskäytössä.

Koska alkuperäisen testin tarkkoja suoritusohjeita ei ole ollut saatavissa, on niitä jouduttu sovelta-
maan:

- eteen kurkotus-osion suoritusohje on sama kuin Bergin tasapainotestissä
- kävelynopeus mitataan paikaltaan lähdöllä. Tähän on päädytty, koska mittaus on tarkoitettu huonokuntoisille vanhuksille. Lentävä lähtö lähes kaksinkertaistaisi kävelymatkan ja se saattaa rajoittaa mitattavien selviytymistä kävely-osiosta
- makuulta istumaan nousun ja istumasta makuulle menon suoritustapaa ei ole tarkennettu alkuperäisessä testissä. Tässä vaatimukseksi asetettiin selinmakuulta nousu ja takaisin selinmakuulle meno, koska kääntyminen vuoteessa on olennainen osa ylösnousua.

Mittauksen kokonaispistemäärän perusteella mitattavan liikkumiskyky voidaan luokitella:

Pisteet 14-20	Mitattava kykenee liikkumaan itsenäisesti ja hänellä on mahdollisuus selviytyä itsenäisesti päivittäisistä toimista
Pisteet 10-13	Mitattava tarvitsee apua liikkumisessa
Pisteet alle 10	Mitattava ei pysty liikkumaan itsenäisesti

Mittausohje, johon sisältyy testin pisteytysohje on liitteenä 1 ja mittauslomake on liitteenä 2.

Katso myös www.toimia.fi.

Lähteet

Chiu A, Au-Yeung S, Lo S. A comparison of Four Functional Tests in Discriminating fallers from non-fallers in Older People. *Disability and Rehabilitation* 2003;25:45-50.

Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol* 1990;45:M192-197.

Juntunen M, Danner R, Luoma-Aho M, Tikkanen K, Vainikainen M. Viiden fyysistä toimintakykyä mittaavan testin toistettavuus. *Gerontologia* 1996;10:37-41.

Prosser L, Canby A. Further validation of the Elderly Mobility Scale for measurement of mobility of hospitalized elderly people. *Clin Rehab* 1997;11:338-343.

Royal College of Physicians and British Geriatrics Society. Standardised assessment scales for elderly people. London 1992: The Royal College of Physicians of London and The British Geriatrics Society.

Siggeirsdottir K, Jonsson BY, Jonsson H, Iwarsson S. The timed 'Up & Go' is dependent on chair type. *Clin Rehab* 2002;16:609-616.

Smith R. Validation and reliability of the Elderly Mobility Scale. *Physiotherapy* 1994;80: 744-747.

Spilg E, Martin B, Mitchell S. A comparison of mobility assessments in a geriatric day hospital. *Clin Rehab* 2001;15:296-300.

Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-minute walk test, Berg balance scale, Timed up & go test, and gait speeds. *Phys Ther* 2002;82:128-137.

Watson M. Refining the ten-metre walking test for use with neurologically impaired people. *Physiotherapy* 2002;88:386-397.

Liite 1

ELDERLY MOBILITY SCALE (EMS) - mittausohje

Tarvittavat välineet:

- sänky
- selkä- ja käsinojallinen tuoli (korkeus 44-47 cm)
- sekuntikello
- viivoitin/mittanauha
- yli 6 metrin pituinen tila kävelyä varten
- teippiä jolla merkitään 6 m matka

Mittauksen suoritusohje:

Mitattavalle annetaan jokaisen testiosion yhteydessä sanallinen suoritusohje. Tarvittaessa liike näytetään, jotta mitattava ymmärtää ohjeen. Jokainen osio tehdään vain kerran. Jokainen osio arvioidaan pisteytysohjeen mukaisesti ja tulos (pistemäärä) merkitään mittauslomakkeelle. Mittauksen lopussa pisteet lasketaan yhteen. Maksimipistemäärä on 20.

1. Selinmakuulta istumaan nousu

Tarvittava välineistö:

- sänky

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on selinmakuulla sängyssä. Pyydetään häntä nousemaan istumaan sängyn laidalle. Mitattavaa voidaan auttaa, jos suoritus ei onnistu itsenäisesti. Avun tarve ja määrä huomioidaan pisteytyksessä.

Ohje mitattavalle:.

”Nouse istumaan sängyn reunalle.”

Pisteytys:

2 Nousee istumaan itsenäisesti

1 Tarvitsee istumaan nousussa yhden henkilön apua

0 Tarvitsee istumaan nousussa kahden tai useamman henkilön apua

2. Istumasta selinmakuulle meno

Tarvittava välineistö:

- sänky

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu sängyn laidalla. Pyydetään häntä menemään selinmakuulle sänkyyn. Mitattavaa voidaan auttaa, jos suoritus ei onnistu itsenäisesti. Avun tarve ja määrä huomioidaan pisteytyksessä.

Ohje mitattavalle:

"Mene takaisin selinmakuulle sänkyyn."

Pisteytys:

2 Menee itsenäisesti selinmakuulle sänkyyn

1 Tarvitsee selinmakuulle menossa yhden henkilön apua

0 Tarvitsee selinmakuulle menossa kahden tai useamman henkilön apua

3. Istumasta seisomaan nousu

Tarvittava välineistö:

- selkä- ja käsinojallinen tuoli (korkeus 44-47 cm)
- sekuntikello

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu tuolilla. Pyydetään häntä nousemaan seisomaan. Sallitaan yläraajoilla avustaminen ylös noustessa. Mitataan ylösnousuun kulunut aika ja kirjataan avun tarve. Ajanotto aloitetaan "ylös" -käskystä ja lopetetaan kun mitattava seisoo tuolin edessä polvet suorina.

Ohje mitattavalle:

"Nouse seisomaan, kun sanon "Ylös"."

Pisteytys:

3 Nousee seisomaan itsenäisesti 3 sekunnissa

2 Nousee seisomaan itsenäisesti yli 3 sekunnissa

1 Tarvitsee seisomaan nousussa yhden henkilön apua (sanallinen tai fyysinen)

0 Tarvitsee seisomaan nousussa kahden tai useamman henkilön apua.

4. Seisominen

Mittauksen suoritusohje:

Pyydetään mitattavaa seisomaan paikoillaan ja nostamaan oikea käsi (vasen, jos oikea ei toimi) eteen ja viemään se sitten suorana sivulle horisontaalitasossa. Mittaus tehdään lähellä seinää, vasen (oikea, jos nostetaan vasenta kättä) kylki seinää kohti, jotta mitattavalla on mahdollisuus ottaa tarvittaessa tukea seinästä.

Ohje mitattavalle:

"Seiso paikoillasi ja nosta oikea käsi ensin suoraksi eteen hartiatasolle ja vie sen jälkeen käsi hartiatasolla suorana sivulle."

Pisteytys:

3 Seisoo ilman tukea* ja kykenee ojentamaan käden eteen ja sivulle

2 Seisoo ilman tukea*, mutta tarvitsee tukea kädenojentamisessa eteen ja sivulle

1 Seisoo, mutta tarvitsee tukea*

0 Seisoo, mutta tarvitsee tukea toiselta henkilöltä

* tuki tarkoittaa myös yläraajojen käyttöä tasapainon saavuttamiseen

5. Kävely

Mittauksen suoritusohje:

Pyydetään mitattavaa kävelemään eteenpäin, saa käyttää apuvälinettä. Apuvälineen tarve huomioidaan pisteytyksessä.

Ohje mitattavalle:

"Kävele eteenpäin., tarvittaessa voit käyttää keppiä /kyynärsauvaa/rollaattoria."

Pisteytys:

- 3 Kävelee itsenäisesti ja turvallisesti (myös yhden kepin kanssa)
- 2 Kävelee itsenäisesti ja turvallisesti apuvälineen (rollaattori, 2 keppiä tai kehikko) kanssa
- 1 Kävelee apuvälineen kanssa, mutta kävely epävarmaa/turvatonta)
- 0 Tarvitsee kävellessä toisen henkilön tukea tai jatkuvaa valvontaa

6. Kurkottaminen eteen käsivarsi ojennettuna

Tarvittava välineistö:

- viivoitin

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava seisoo seinän vieressä oikea (jos oikea käsi ei toimi, vasen) kylki seinään päin. Pyydetään mitattavaa nostamaan oikea käsi eteen vaakatasoon (jos oikea ei toimi, vasen) ja ojentamaan sormet. Mittaaja asettaa viivoittimen keskisormen kärjen kohdalle. Pyydetään mitattavaa kurkottamaan eteenpäin niin pitkälle kuin hän pystyy. Eteen kurkotettaessa sormet eivät saa koskettaa seinään/viivoittimeen. Mitataan mitattavan eteen kurkottama matka sentteinä.

Ohje mitattavalle:

"Nosta oikea käsi eteen vaakatasoon ja ojenna sormet. Kurkota eteenpäin niin pitkälle kun pystyt. Sormet eivät saa koskettaa seinään /viivoittimeen eteen kurkottaessasi."

Pisteytys:

- 4 Eteen kurkotus yli 16cm
- 2 Eteen kurkotus 8-16cm
- 0 Eteen kurkotus alle 8 cm tai ei kykene kurkottamaan lainkaan

7. Kävelytesti 6 metriä

Tarvittava välineistö:

- sekuntikello
- yli 6 metrin pituinen tila
- teippi

Mittauksen suoritusohje:

Lattiaan merkitään esimerkiksi teipeillä 6 metrin pituinen matka. Mitattava kävelee omalla normaalinopeudellaan ja saa tarvittaessa käyttää kävelyn apuvälinettä. Jalassa on kävelyyn sopivat kenkät (lenkkiosut tai kävelykenkät). Mittaaja kulkee mitattavan jäljessä takaviistossa ja varmistaa suorituksen turvallisuuden. Ajanotto aloitetaan ”aloita kävely Nyt” käskyn nyt-sanasta ja sekuntikello pysäytetään 6 metrin loppumerkin kohdalla, kun molemmat jalat ovat ylittäneet merkkiviivan.

Ohje mitattavalle:

”Kävele viivoilla merkitty 6 metrin matka normaalilla kävelyvauhdilla. Voit käyttää kävelykeppiä/kyynärsauvaa/rollaattoria. Kävele hidastamatta maaliviivan yli. Aloita kävely ”Nyt”.”

Pisteytys:

- 3 Suoriutuu matkasta 15 sekunnissa
- 2 Suoriutuu matkasta 16-30 sekunnissa
- 1 Suoriutuu matkasta yli 30 sekunnissa
- 0 Ei kykene kävelemään 6 metriä

Liite 2

ELDERLY MOBILITY SCALE (EMS)

MITTAUSLOMAKE
(To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaaja _____ Pvm _____ Os. _____

Pisteet

- 1. Selinmakuulta istumaan nousu**

Nousee istumaan itsenäisesti	2
Tarvitsee istumaan nousussa yhden henkilön apua	1
Tarvitsee istumaan nousussa kahden tai useamman henkilön apua	0

- 2. Istumasta selinmakuulle meno**

Menee itsenäisesti selinmakuulle sänkyyn	2
Tarvitsee selinmakuulle menossa yhden henkilön apua	1
Tarvitsee selinmakuulle menossa kahden tai useamman henkilön apua	0

- 3. Istumasta seisomaan nousu**

Nousee seisomaan itsenäisesti 3 sekunnissa	3
Nousee seisomaan itsenäisesti yli 3 sekunnissa	2
Tarvitsee seisomaan nousussa yhden henkilön apua (sanallinen tai fyysinen)	1
Tarvitsee seisomaan nousussa kahden tai useamman henkilön apua	0

- 4. Seisominen**

Seisoo ilman tukea ja kykenee ojentamaan käden eteen ja sivulle	3
Seisoo ilman tukea, mutta tarvitsee tukea käden ojentamisessa eteen ja sivulle	2
Seisoo, mutta tarvitsee tukea	1
Seisoo, mutta tarvitsee tukea toiselta henkilöltä	0

- 5. Kävely**

Kävelee itsenäisesti ja turvallisesti (myös yhden kepin kanssa)	3
Kävelee itsenäisesti ja turvallisesti apuvälineen kanssa	2
Kävelee apuvälineen kanssa, mutta kävely epävarmaa/turvatonta	1
Tarvitsee kävellessä toisen henkilön tukea tai jatkuvaa valvontaa	0

- 6. Kurkottaminen eteen käsivarsi ojennettuna**

Eteen kurkotus yli 16 cm	4
Eteen kurkotus 8-16 cm	2
Eteen kurkotus alle 8 cm tai ei kykene kurkottamaan lainkaan	0

- 7. Kävelytesti 6 metriä**

Suoriutuu matkasta 15 sekunnissa	3
Suoriutuu matkasta 16-30 sekunnissa	2
Suoriutuu matkasta yli 30 sekunnissa	1
Ei kykene kävelemään 6 metriä	0

Pisteet yhteensä: _____

Kaikkien suoritusten pisteet lasketaan yhteen. Mittauksen kokonaispistemäärän perusteella mitattavan liikkumiskyky voidaan luokitella:

Pisteet 14-20	Mitattava kykenee liikkumaan itsenäisesti ja hänellä on mahdollisuus selviytyä itsenäisesti päivittäisistä toiminnoista.
Pisteet 10-13	Tarvitsee apua liikkumisessa.
Pisteet alle 10	Ei pysty liikkumaan itsenäisesti.

Huomioita

1.5. KÄVELYN HAVAINNOINTI TINETTIN TESTILLÄ

Johdanto

Kävely on painopisteen siirtämistä tilassa mahdollisimman vähällä energialla. Se on kolmessa tassa (sagittaali-, frontaali- ja transversaalitaso) tapahtuvaa pitkälle automatisoitunutta liikkumista. Kävelyy johtava prosessi alkaa hermoimpulssista keskushermostossa ja päättyy alaraajasta alustaan kohdistuviin voimiin ja alustasta alaraajaan kohdistuviin reaktivoimiin. Täydellinen kävelysykli on saman jalan kahden peräkkäisen kantaiskun välinen aika. Sykli jaetaan tuki- ja heilahdusvaiheeseen, jotka jakaantuvat edelleen osiin. Tukivaiheen osat ovat karkeasti jaotellen kantaisku, jalkapohja alustalla ja varvastyöntö. Eri osien kesto ilmaistaan prosentteina kävelysyklistä. (Pöyhönen ja Savolainen 1994)

Kävelyn analysoinnilla voi olla useita tavoitteita:

- määrittää, kuinka paljon tutkittavan kävelykyky eroaa normaalista (patologisen kävelyn tyyppin ja tason arviointi)
 - tunnistaa mekanismit, jotka aiheuttavat epänormaalin kävelyn
 - toimia apuna fysioterapia- ja apuvälinetarpeen määrittämisessä
 - arvioida terapian tai apuvälineiden käytön tuloksellisuutta
 - käyttää apuna lääketieteellistä diagnoosia varmistettaessa
 - motivoida kuntoutettavaa ja fysioterapeuttia
- (Pöyhönen ja Savolainen 1994)

Kävelyn analysoinnissa voidaan käyttää mm. kineettisiä (voimalevyanturit) ja kinemaattisia (mm. kontaktimatto, valokenno, video) analysointimenetelmiä sekä EMG-mittauksia (lihastoiminnan malli, kävelyn eri vaiheissa toimivat lihakset ja niiden toimintajärjestyksen sekä aktiivisuustason määrittäminen). Tekniset menetelmät ovat kalliita, vaativat runsaasti aikaa sekä erikoiskoulutettua henkilökuntaa, eivätkä näin ollen sovellu jokapäiväiseen käyttöön. (Pöyhönen ja Savolainen 1994)

Kliinisessä työssä kävelyä analysoidaan tavallisimmin havainnoimalla. Analysointia helpottaa kävelyn jakaminen osavaiheisiin (esim. tuki- ja heilahdusvaihe) ja kävelyn ominaispiirteiden tarkastelu (esim. askelkorkeus ja askelpituus). Harjaantunut fysioterapeutti pystyy tällä tavoin kartoittamaan selvät poikkeamat normaalista kävelystä ja korjausta vaativat tekniikkavirheet. Kävelyn havainnointiin on kehitetty erilaisia strukturoituja havainnointilomakkeita kuten Rancho Los Amigos Gait Analysis Form (Perry 1992, 352-354), Edinburgh Gait Score Guidelines (Hazlewood 2002) ja The Rivermead Visual Gait Assessment Form. (Lord ym. 1998) Mainitut havainnointimenetelmät ovat monimutkaisia ja aikaa vaativia.

Tinettin kävelyn havainnointitesti (Tinetti 1986) on osa Tinettin tasapaino- ja liikuntatestiä (performance-oriented evaluation of balance and gait). Siinä havainnoidaan kävelyn aloitusta, askelten korkeutta, pituutta ja symmetrisyyttä, liikkeiden jatkuvuutta, askelleveyttä, kävelyreitien suoruuksia, vartalon hallintaa ja kääntymistä. Kävelyä tarkastellaan laadullisesti ja sen osa-alueiden ”onnistuminen” pisteytetään (1 = ”Hallittu” suoritus, 0 = ”Ei hallittu” suoritus). Mittauksen maksimipistemäärä on 9. Arviointi ja sen perusteet on kuvattu mittausohjeessa (liite 1).

Tinetti (1986) kehittämän kävelyn havainnointimenetelmän on todettu olevan helppo ja käyttökelpoinen. Se täsmentää kliinistä tutkimusta. Mittaukseen kuuluva järjestelmällinen dokumentointi tukee mm. arviota heikkokuntoisen vanhuksen kaatumisriskistä. (Tinetti ym. 1986, Tinetti ja Ginter 1988, Speechley ja Tinetti 1990, Meldrum ja Finn 1993) Sitä on käytetty myös tutkittaessa neurologisten potilaiden liikkumiskykyä. (Behrman ym. 2002)

Heikkokuntoisten vanhusten kaatumisriskiä arvioitaessa kahden mittaajan tekemien mittausten välinen yhtäpitävyys oli yli 85 %, eikä heidän havaintojensa kokonaispistemäärä eronnut yli 10 %:a. (Tinetti 1986)

Mittariston päivityksen (2008) yhteydessä ei Tinettin tasapainotestin havainnointiosan osalta löydetty uutta merkittävää tutkimustietoa.

Vanhusväestön kävelyssä tapahtuvien muutosten arvioinnissa Tinettin kävelyn havainnointimenetelmän todettiin olevan hyvä väline tarkentamaan ja yksilöimään suuret erot ja suuret muutokset vanhusten kävelyssä. Se on mittarina epäherkkä, eikä riitä erottelemaan kävelyssä tapahtuvia muutoksia lieviä oireita omaavilla henkilöillä (esim. Parkinson-potilaat).

Liitteinä ovat mittausohje (liite 1), havainnointiohje (liite 2) ja mittauslomake (liite 3).

Lähteet

Behrman AL, Light KE, Miller GM. Sensitivity of the Tinetti Gait Assessment for detecting change in individuals with Parkinson's disease. *Clin Rehabil* 2002;16:399-405.

Hazelwood L. 12.11.2002 sähköposti : Edinburgh Gait Score Guidelines.

Lord SE, Halligan PW, Wade DT. Visual gait analysis: the development of a clinical assessment and scale. *Clin Rehabil* 1998;12:107-19.

Meldrum D, Finn AM. An investigation of balance Function in elderly subjects who have and have not fallen. *Physiotherapy* 1993;79:839-42.

Perry J. Gait analysis. Normal and pathological function. USA, SLACK Inc 1992.

Pöyhönen T, Savolainen J. Teknisillä menetelmillä tarkempaa tietoa kävelystä. *Fysioterapia* 1994;41(1):7-10.

Speechley M, Tinetti M. Assessment of risk and prevention of falls among elderly persons: role of the physiotherapist. *Physiother Can* 1990;42:75-79.

Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R. Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *Am J Med* 1986;80:429-34.

Tinetti ME. Performance oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Ger Soc* 1986;34:119-126.

Tinetti ME, Ginter RN. Identifying mobility dysfunction's in elderly patients. *JAMA* 1988;259:1190-1193.

Liite 1

KÄVELYN HAVAINNOINTI TINETTIN MUKAAN – mittausohje

(Tinetti 1986)

Tarvittava välineistö:

- 6-10 m pituinen tila

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava kävelee käytävää pitkin tai huoneen poikki 6-10 metrin matkan. Kävelyreitillä ei saa olla ylimääräisiä esineitä tai esteitä. Mitattava saa käyttää tavallisia kenkiään ja tarvittaessa kävelyn apuvälinettä. Sen käyttö merkitään mittauslomakkeelle. Tarvittaessa mittaja tarkkailee mitattavan kävelyä sekä apuvälineen kanssa että ilman sitä. Tällöin arvioidaan hyötykö mitattava apuvälineen käytöstä.

Mittaja pyytää mitattavaa kävelemään käytävää pitkin tai huoneen poikki omalla tavallisella vauhdillaan, sekä nopeasti. Mittaja tarkkailee yhtä kävelyn osa-aluetta kerrallaan. Hän kulkee mitattavan takana tai sivulla. Arviointi vaatii useita suorituksia.

Ohje mitattavalle:

"Kävele käytävää pitkin/huoneen poikki tavallisella vauhdilla"

tai

"Kävele mahdollisimman nopeasti".

Tuloksen kirjaaminen:

Merkitään lomakkeella mitattavan suoritusta kuvaavan vaihtoehdon numero (hallittu =1, ei hallittu = 0). Lasketaan yhteispistemäärä (maksimi 9) ja kirjataan se sille varattuun tilaan. Merkitään onko suoritusvauhti ollut "tavallinen" vai "nopea". Jos testi suoritetaan sekä tavallisella että nopealla vauhdilla, käytetään kahta eri lomaketta. Merkitään lisähuomiot (esim. osasuoritusta tarkentavat havainnot) mittauslomakkeelle Huomioita- kohtaan.

Liite 2

Kävelyn havainnointi Tinettin mukaan – havainnointiohje:

Havainnoitava asia	Hallittu = 1	Ei hallittu = 0
1. Kävelyn aloitus (mitattavaa pyydetään aloittamaan kävely)	Aloittaa kävelyn välittömästi epäröimättä; sujuva suoritus.	Useita yrityksiä ja epäröintiä; ei sujuva suoritus.
2. Askelkorkeus (tarkkaillaan sivulta muutama askleen jälkeen, ensin toista jalkaa ja sitten toista)	Heilahdusvaiheessa jalka irtoaa selvästi lattiasta, korkeintaan 2.50 – 5.00 cm.	Heilahdusvaiheessa jalka ei irtoa kunnolla lattiasta tai nousee liian korkealle, yli 2.50 – 5.00 cm.
3. Askelpituus (tarkkaillaan sivulta tukijalan varpaan ja heilahtavan jalan kantapään välistä etäisyyttä, yhtä puolta kerrallaan)	Askelten välisen mitan oltava vähintään jalkaterän pituinen.	Askeleen pituus lyhyempi kuin hallitussa suorituksessa.
4. Askelsymmetria (verrataan vasemman ja oikean jalan askelpituuksia)	Molempien jalkojen askelpituus sama tai lähes sama.	Molempien jalkojen askelpituus vaihtelee tai mitattava ottaa jokaisen askleen samalla jalalla.
5. Askelten jatkuvuus	Askeleen aikana normaali kantaisku ja varvastyöntövaiheet, ei keskeytyksiä. Askelpituudet saman mittaiset.	Koko jalkapohja maahan (kantapää ja varvas) ennen toisen jalan nostamista tai mitattava pysähtyy askelten välillä tai askelpituus vaihtelee koko ajan.
6. Kävely keskilinjassa (tarkkaillaan takaa vain toista jalkaa usean askelparin aikana, käytetään apuna lattiapinnassa olevia viivoja = keskilinja)	Jalka pysyy lähellä keskilinjaa kävelyn edetessä.	Jalka poikkeaa keskilinjasta toiselle tai molemmille sivuille.
7. Vartalon vakaus (stabilointi) (tarkkaillaan takaa vartalon sivuttaisliikettä)	Vartalo ei huuju. Selkä ja polvet eivät ole koukussa. Yläraajat eivät avusta tasapainon hallinnassa.	Jokin tai jotkut seikat edellä mainitussa luokassa poikkeaa normaalista.
8. Kävelyasento (tarkkaillaan tukipintaa)	Jalat melkein koskettavat toisiaan toisen jalan ohittaessa toista.	Jalat askleen mitan erillään toisistaan.
9. Kääntyminen kävellessä	Ei huojumista. Kääntyminen sujuvaa, liike jatkuva; askeleet jatkuvia.	Huojumista/vaappumista. Mitattava pysähtyy ennen kuin aloittaa kääntymisen, askelrytmi katkonainen.

Liite 3

KÄVELYN HAVAINNOINTI TINETTIN MUKAAN

MITTAUSLOMAKE
(To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaaja _____ Pvm _____ Os. _____

Kävelyvauhti: tavallinen _____ nopea _____

		Hallittu 1	Ei hallittu 0
1.	Kävelyn aloitus (mitattavaa pyydetään aloittamaan kävely)		
2.	Askelkorkeus (tarkkaillaan sivulta muutaman askeleen jälkeen vuorotellen molempia jalkoja)		
3.	Askelpituus (tarkkaillaan sivulta tukijalan varpaan ja heilahtavan jalan kanta- pään välistä etäisyyttä, yhtä puolta kerrallaan)		
4.	Askelsymmetria (verrataan vasemman ja oikean jalan askelpituuksia)		
5.	Askelten jatkuvuus		
6.	Kävely keskilinjassa (tarkkaillaan takaa toista jalkaa usean askelparin aikana, käytä apuna lattiapinnassa olevia viivoja)		
7.	Vartalon vakaus (stabilointi). (tarkkaillaan takaa vartalon sivuttaisliikettä)		
8.	Kävelyasento (tarkkaillaan tukipintaa)		
9.	Kääntyminen kävellessä		

Pistemäärä: _____ / 9 (max. 9 pistettä)

Huomioita

2. LIIKKEIDEN SÄÄTELY

2.1 Johdanto

Koordinaatio on useiden lihasten tai lihasryhmien tuottamaa hyvin ajoitettua ja tasapainoista liikettä ilman ylimääräistä lihastyötä. Hyvä ajoitus tarkoittaa sitä, että liikkeeseen osallistuvat lihasryhmät toimivat (supistuvat) liikkeen tuottamisen kannalta oikealla nopeudella, oikealla ajoituksella ja oikeassa järjestyksessä. Hyvin koordinoitulle liikkeelle samoin kuin motoriselle taidolle on ominaista tietty liikkeiden synkronia, rytmi ja järjestys. Tämä edellyttää eri aistijärjestelmien yhteistoimintaa (yhdentymistä) liikkeen aikaansaaviin motorisiin yksikköihin tulevien liikehermojen eli motoneuronien kanssa. Se kehittyy toistettaessa liikkeitä tai liikesarjoja uudelleen ja uudelleen. (Numminen 1996, 41.)

Koordinaation kehittyminen ilmenee kaikissa liikkeissä, erityisesti vartalon ja yläraajojen liikeyhdistelmissä: kahden käden heitossa ja kiinniottossa (käsien yhteistyössä), kahden käden heitto- ja kiinniotto-yhdistelmässä (käsien ja jalkojen yhteistyössä), yhden käden tarkkuusheitossa (silmien, käsivarren ja sormien yhteistyössä), mutta myös pienemmissä liikeyhdistelmissä, kuten lukemisessa (silmän lihasten yhteistyössä). (Numminen 1996, 41.)

Aivojen eri osat osallistuvat joko suoraan tai epäsuorasti tahdonalaisten liikkeiden säätelyyn.

Ääreishermoston sensomotoriseen järjestelmään kuuluvat lihaksen motorinen yksikkö eli liikehermosolu ja sen hermottamat lihassolut sekä sensoriset järjestelmät, aistiradat ja reseptorit. Laajalla alueella esiintyvä äärialueen tuntohäiriö voi aiheuttaa ongelmia koordinaatioon ja tasapainoon, koska hermojärjestelmän moitteeton toiminta edellyttää ääreishermoston välittämää tietoa esimerkiksi lihasten supistumisasteesta ja nivelten asennosta. (Talvitie ym. 1999, 236-237.)

Aivorunko osallistuu sellaisten toimintojen säätelyyn, jotka toimivat yleensä automaattisesti. Niitä ovat asennon hallinta, liikkuminen, hengitystoiminta, silmien liikkeiden ja silmien ja pään asennon säätely.

Aivokuoren motoriset alueet sijaitsevat otsalohkon takareunassa. Tarkkoihin liikkeisiin osallistuvat ruumiinosat, kuten käsien pienet lihakset, ovat motorisella kuorialueella voimakkaasti edustettuna. Motorinen kuorialue säätelee sellaisia liikkeitä, joissa somatosensoriset tuntoalueen impulssit ovat merkittävästi mukana. Tällaisia liikkeitä ovat esimerkiksi esineiden käsittely, kuten kynän käyttö kirjoittamisessa. Motorinen kuorialue välittää myös liikkeen säätelyyn tarvittavaa tietoa näkö- ja kuulohavainnoista. Motorisen kuorialueen vauriot eivät tee täysin mahdottomaksi liikkeen suorittamista, mutta johtavat stereotyyppiseen liikesuoritukseen. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että ihminen on kyvytön säätelemään liikettä ympäristön ja toiminnan edellyttämällä tavalla. (Talvitie ym. 1999, 238.)

Pikkuaivot ovat yhteydessä liiketoimintoja sääteleviin aivojen osiin, kuten basaalganglioihin ja aivojen motoriseen kuorialueeseen. Pikkuaivoihin tulee nousevia eli tuovia hermoratoja isoavojen kuorikerroksesta, aivorungon kautta sisäkorvan asento- ja liikereseptoreista ja selkäytimen kautta lihaskääreistä. Pikkuaivot toimivat eräänlaisena takaisinkytkentäjärjestelmänä. Lihasten, jänteiden ja nivelpussien reseptoreista tulee pikkuaivoihin tietoa liikkeen suorittamisesta ja pikkuaivot lähettävät vertailun perusteella liikettä korjaavia käskyjä. Siten pikkuaivot osallistuvat liikkeiden suunnitteluun ja sopeuttamiseen. Pikkuaivoilla on merkitystä liikkeiden ajoituksessa ja liikesuoritusten yhteensovittamisessa. Pikkuaivosairauksien yhteydessä esiintyvää erityistä liikehäiriöoireistoa kutsutaan ataksiaksi. Ataksia tarkoittaa tahdonalaisten lihasten yhteistoiminnan häiriötä, joka ilmenee hapuilevana ja horjahtelevana liikkumisena. (Talvitie ym. 1999, 238.)

Basaaligangliot ovat aivojen harmaata ainetta. Niissä on osia, joilla on lihastoimintaa sääteleviä tehtäviä. Laajalle levinneet basaaliganglion vauriot, kuten Parkinsonin tauti, johtavat motorisen

toiminnan vähenemiseen, kun taas toiset rajoitetummalla alueella olevat vauriot saavat aikaan tahattomia liikkeitä. Basaaligangliot osallistuvat asennon säätelyyn, käden nopeisiin ja hitaisiin liikkeisiin sekä vuorottaisiin liikkeisiin. Basaaliganglioiden vaurio aiheuttaa muutoksia liikkeen luonteessa, liikkeiden sopeuttamiseksi tarvittavan säätelyn häviämistä ja liikkeiden hidastumista. Basaaliganglioiden vaurioitumisesta seuraa usein lihasten jäykkyyttä eli rigiditeettiä. Basaaliganglioiden ajatellaan olevan tärkeitä, kun suunnitellaan ja toteutetaan liikesuorituksia. Niillä on merkitystä erityisesti motivaatioon ja suoritukseen liittyvien tavoitteiden säätelyssä. (Talvitie ym. 1999, 239.)

Motorinen taito

Motorinen taito on käsitteenä laaja. Se ulottuu yksittäisen motorisen yksikön aktivoitumisesta monimutkaisiin toimintoihin, kuten ruoan valmistus tai työnteko.

Motorinen taito määritetään myös vuorovaikutukseksi henkilön, ympäristön ja hänen suorittamansa tehtävän välillä (Schumway-Cook ym. 2001, 164). Siinä on aina kyse havaintotoimintojen ja motoristen toimintojen yhdistämisestä keskushermostossa. Oppiminen vaikuttaa aina taitoon. Motorista taitoa voidaan selvittää mittaamalla henkilön selviytymistä motorisen taidon edellytyksiä mittaavista mittauksista, kuten tasapaino-, ketteryys-, koordinaatio- ja reaktionopeustesteistä (Punakallio 1994).

Toimintakykyä voidaan tarkastella kykyä selviytyä normaalielämään kuuluvista tehtävistä. Toisaalta se on fyysisen, psyykkisen ja sosiaalisen toimintakyvyn muodostama kokonaisuus itsestä huolehtimisen, työn, leikin ja vapaa-ajan alueilla (Ahola ym. 1994).

Fyysistä toimintakykyä mitataan kartoittamalla esimerkiksi mitattavan henkilön liikkumista, käden toimintojen taitavuutta (käsien käyttöä) sekä hänen selviytymistään henkilökohtaisista päivittäisistä toiminnoista. Itsenäisen ja omatoimisen selviytymisen kannalta keskeiset liikuntakyvyn alueet ovat asennon ylläpitämisessä tarvittavat liikkeet ja kävely (Wade 1992). Fyysinen toimintakyky on toiminnallisessa yhteydessä tahtoon, motivaatioon ja emootioon (Punakallio 1994). Siksi motoristen taitojen arviointi on tehtävä moniammatillisesti, laaja-alaisesti ja systemaattisesti (Ahola ym. 1994).

Motoristen taitojen hallintaan vaikuttaa

- Visuaalinen järjestelmä (näkö), joka antaa tietoa kehon ja sen osien sijainnista suhteessa ympäristöön. Ikääntyneillä henkilöillä näön suhteellinen merkitys motoristen taitojen hallinnassa korostuu. Esimerkiksi tasapainon hallinnassa näön merkityslisääntyy, koska muiden tasapainon hallintaan vaikuttavien aistien toiminta heikkenee ikääntyessä enemmän kuin näköaistin toiminta.
- Vestibulaarisen järjestelmän (tasapainoelin) merkitys korostuu tasapainon säätelyssä silloin, kun luotettavaa sensorista tietoa kehon asennosta ei saada muiden aistijärjestelmien kautta.
- Proprioseptinen järjestelmä (niveltä, jänteiden ja lihasten aistinelimet) on tärkeä erityisesti nopeissa liikkeissä ja toiminnoissa.
- Vartalon ja raajojen lihaksia aktivoidaan koordinaatiota, tasapainoa ja hienomotoriikkaa vaativissa toiminnoissa ja liikkeissä. Nopeiden lihassolujen määrä vähenee iän lisääntyessä. Tällöin lihasten kyky tuottaa nopeita liikkeitä heikkenee. Myös hitaiden lihassolujen määrä vähenee ihmisen ikääntyessä, jolloin lihasten voimantuotto heikkenee. Henkilön ikääntyessä tarkkuutta ja nopeutta vaativien liikkeiden tuottaminen heikkenee ja esimerkiksi tapaturmien ja kaatumisen riski kasvaa.
- Ihon ja ihonalaisen kudoksen mekanoreseptorit, esim. jalkapohjan reseptorit aistivat painetta ja paineen muutoksia. Niistä keskushermostoon välittyvät impulssit vaikuttavat tasapainon ja liikkeiden hallintaan.

- Keskushermosto käsittelee ja integroi sinne saapuvia ja sieltä lähteviä sensorisia ja motorisia "viestejä". Se vastaa viime kädessä motorista taitoa vaativien liikkeiden ja toiminnan oikea-aikaisesta, oikealla nopeudella ja lihasvoimalla tapahtuvasta suorituksesta.

Tasapaino

Tasapaino on monimutkainen usean eri elinjärjestelmän optimaalista toimintaa vaativa taito. Bergin työryhmän (1992) mukaan tasapaino sisältää kyvyn ylläpitää erilaisia asentoja, sopeuttaa keho tahdonalaiseen liikkeeseen ja reagoida tarkoituksenmukaisesti ulkoisille tasapainoa horjuttaville ärsykkeille. Tasapaino voidaan myös määritellä asennon hallinnaksi painovoimaa vastaan. Asennon hallinta ylläpitää vartalon keskiasentoa tai palauttaa vartalon painopisteen takaisin lähelle tukipinnan keskustaa (Horak 1987).

Erilaisia elinjärjestelmät osallistuvat tasapainon hallintaan sen mukaan millaisesta toiminnasta kulloinkin on kyse. Esimerkiksi pienissä asennon muutoksissa tarvitaan näköaistia, proprioseptiivista järjestelmää sekä ihon ja ihonalaisen kudoksen mekanoreseptorien toimintaa, koska ne ovat herkkiä ja reagoivat nopeimmin asennon muutoksiin. *Staattisessa* suorituksessa esimerkiksi paikallaan seistessä, tasapainon säilyttämisestä huolehtii pääasiassa proprioseptinen järjestelmä sekä iho ja ihonalaisen kudoksen mekanoreseptorit. *Dynaamisessa* suorituksessa, esimerkiksi kävelyssä, visuaalinen ja vestibulaarinen järjestelmä osallistuvat enemmän tasapainon hallintaan kuin staattisessa tilanteessa.

Tasapainon ja pystyasennon säätelyn häiriöt voivat johtua monesta syystä. Useat, varsinkin neurologiset sairaudet vaikuttavat tasapainon hallintaan, koska ne saattavat aiheuttaa muutoksia sen säätelyyn vaikuttavissa aistijärjestelmissä. Myös ikääntyminen aiheuttaa sellaisia muutoksia elimistössä ja aistien toiminnassa, joiden seurauksena asennon hallinta heikkenee. Ne on otettava huomioon henkilöä tutkittaessa.

Fysioterapiassa tasapainoa mitataan erilaisilla huojuntamittauksilla. Staattisen ja dynaamisen tasapainon arvioimisessa käytetään myös erilaisia toiminnallisia mittareita. TYKS:ssa on käytössä huojuntaa mittaavat laitteet Balance ja Master Balance. Niillä tehtävät mittaukset vaativat lääkärin lähetteen. Toiminnallisia tasapainon mittareita ovat muun muassa Tinetti tasapainotesti (Tinetti 1986), Bergin tasapainotesti (Berg ym. 1989), The Clinical Test for Sensory Interaction in Balance (Shumway-Cook ym. 1986), Functional Reach test (Schumway-Cook ym. 2001, 273) ulkoisen horjituksen testi (Pastor ym. 1993), viivakävely eteenpäin ja taaksepäin (Rinne ym. 2001). Henkilön liikkumisen ja liikkumiskyvyn mittauksissa käytettäviä 10 metrin kävelytestiä (Wade 1992) ja Get up and go -testiä (Mathias ym. 1986) käytetään myös arvioitaessa henkilöndynaamisen tasapainon hallintaa.

Tasapainon mittausten menetelmän on oltava kullekin potilaalle sopivia ja riittävän herkkiä. Turvallisuustekijöiden huomioiminen mittaustilanteessa on tärkeätä etenkin mitattaessa iäkkäitä henkilöitä ja sellaisia henkilöitä, joiden tasapainon hallinta on selvästi alentunut.

Käden toiminnan mittaaminen

Käden normaali toiminta on yksi tärkeimmistä toimintakykyyn vaikuttavista tekijöistä. Käden toimintarajoitukset häiritsevät merkittävästi päivittäisistä perustoiminnoista selviytymistä. Käden toiminta kattaa laajan kirjon ominaisuuksia, joihin kuuluu mm. näppäryys, kätevyys ja yleisemmin kyky suoriutua erilaisista esimerkiksi päivittäisten askareitten suorittamiseen liittyvistä käden käyttöä vaativista tehtävistä. Käden toiminta muodostaa noin 90 prosenttia koko yläraajan toiminnasta. Kuitenkin yläraaja on kokonaisuus, jossa kokonaisliikkuvuus ja -näppäryys muodostuu koordinoituista liikkeistä. (Light ym. 1999)

Ihmisen aivot ja kädet kehittyvät toinen toistaan stimuloiden. Ilman käsiä ihminen ei olisi kehittynyt nykyiselle paikalleen maailmassa. Käden taidot aktivoivat ja kehittävät aivojen toimintaa, mikä johtaa oppimiseen, tiedon hankkimiseen ja sen hallintaan. Ihmisen peukalon ja muiden sormien välinen oppositio-ote on eläinkunnassa ainutlaatuinen. Sen ansiosta ovat mahdollisia sekä herkät ja hienojakoiset toimet että nopeat ja voimakkaat tarttumis- ja kiinnipito-otteet. (Solonen 2000)

Käden toiminnan arviointi voidaan tehdä joko toiminnallisella tasolla tai mittaamalla toimintakyvyn edellytyksiä (valmiustasoa). Ne molemmat otetaan yleensä huomioon käden toiminnan arvioinnissa tai mittaamisessa. Valmiustason mittareita ovat esimerkiksi käden puristusvoiman mittari (Jamar-dynamometri) ja nipistysvoimamittari, jolla arvioidaan pinsettiotteen, kolmen sormen pinsettiotteen ja avainotteen voimaa kilogrammoissa. (Viitasalo 2000)

Käden toiminnan arvioinnissa otetaan huomioon koko yläraaja. Kattavan arviointimenetelmän tulisi sisältää fyysinen tila, liikkuvuuden tila, tunnon tila ja toiminnan tila, jotta se antaisi kokonaiskuvan yläraajan terveydestä ja toiminnasta. Fysiologisen tilan mittaamiseen kuuluu mm. turvotuksen, ihon lämpötilan ja verenkierron tarkistaminen. Liikkeen arviointiin kuuluvat liikelajauksien ja voiman mittaaminen. Tunnon arvioinnissa mitataan mm. ärsykkeiden erottelua ja esineiden tunnistamista. Käden toiminnan arviointiin kuuluu tarttumis- ja nipistysotteiden arviointi, koordinaation ja näppäryyden arviointi sekä kyky osallistua päivittäisiin, ammatillisiin ja vapaa-ajan toimintoihin. Näin laajoja valmiita mittareita tai testejä ei kuitenkaan ole olemassa, vaan mittajaan tulee kerätä tarvittava tieto yhdistelemällä eri testejä. (Fess 1995, 187-193.)

Näppäryys vaikuttaa yläraajan toimintaan (performance) ja yksilön toiminnalliseen itsenäisyyteen (functional independence). Näppäryyttä arvioitaessa arvioidaan usein nopeutta ja tarkkuutta. Näppäryys-käsitettä (dexterity) ei ole määritelty yksiselitteisesti vaan siitä on olemassa useita hieman toisistaan poikkeavia määritelmiä. Toisinaan näppäryyttä ei määritellä lainkaan, vaan sillä viitataan toimintaan, jota mitataan esim. Pegboard-testeillä ja muilla vastaavilla testeillä. Toisinaan näppäryyden ja koordinaation käsitteitä käytetään toistensa synonyymeinä. (Backman ym. 1992) Yleisesti näppäryys voitaneen määritellä sormien käytön taitavuudeksi. Myös ikä, sukupuoli, tunto ja kehon mittasuhteet on otettava huomioon näppäryyttä arvioitaessa. (Desrosiers ym. 1994)

Näppäryys voidaan jaotella hienomotoriikkaan (fine finger dexterity) ja kätevyyyteen (gross manual dexterity) (Mathiowetz ym. 1985a). Viitasalo (2000) kuvaa hienomotoriikan kyvyksi liikuttaa sormia ja käsitellä pieniä esineitä nopeasti ja tarkasti. Kätevyydellä tarkoitetaan sormien ja käden liikkeitä, joihin liittyy koko yläraajan kokonaisvaltaisia liikkeitä. Kätevyydestä puhuttaessa käsitetään käsiteltävien esineiden olevan suurempia kuin hienomotoriikasta puhuttaessa (Desrosiers ym 1997.) Kätevyuden Viitasalo (2000) määritteleeikin kyvyksi liikuttaa kättä vaivattomasti esineen kääntämisessä ja paikalleen asettamisessa.

Suomessa laajimmin käytössä olevien Box and Block - ja Purdue Pegboard -testien lisäksi toimintaterapeutit käyttävät useita muita toiminnallisia käden käyttöä ja hienomotoriikkaa arvioivia mittareita. Hienomotoriikkaa ja koordinaatiota arvioidaan Mobergin poimintatestin (Dellonin muunnelma) ja Nine hole Pegboard -testien avulla. Ne ovat helppoja suorittaa ja niiden tekemiseen tarvitaan suhteellisen vähän aikaa. Käden käyttöä päivittäisissä toiminnoissa voidaan arvioida esim. Sollerman Grip Function- ja Jebsen Taylor Hand Function -testien avulla. Niiden avulla arvioidaan mm. käden yleisimmät otteet, kuten pinsetti-, avain-, haara-, pallo- ja sylinteriote. Em. testeillä saadaan tietoa myös siitä, miten asiakas selviytyy jokapäiväisistä toiminnoista. (Viitasalo 2000)

Käden hienomotoriikan mittauksessa käytetään Suomessa kaikkiaan kuudessa keskussairaalarpiirissä Purdue Pegboard -testiä, viidessä Box and Block -testiä ja neljässä Nine hole Pegboard -testiä. TYKS:ssä tässä työssä tarkasteltavaksi valittiin Suomessa laajimmin käytössä olleet Purdue Pegboard- ja Box and Block-testit.

Lähteet

Ahola E, Kokko S-M, Paltamaa J. Parkinsonin tautia sairastavien fyysisen suorituskyvyn arviointi: PLM-testi, kolme kliinistä testiä ja potilaiden subjektiivinen arvio. Fysioterapian pro gradu-tutkielma. Jyväskylän yliopisto 1994. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kuntayhtymän julkaisuja 45, 1994.

Backman C, Cork S, Gibson D, Parsons J. Assessment of hand function: The relationship between pegboard dexterity and applied dexterity. *Can J Occup Ther* 1992;59:209.

Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gauthier D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Can* 1989; 41:304-311.

Berg K, Maki B, Williams JI, Holliday P, Wood-Dauphinee S. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehab* 1992;73:1073-1080.

Desrosiers J, Bravo G, Hebert R, Dutil E, Mercier L. Validation of the Box and Block Test as a measure of dexterity of elderly: reliability, validity and norms studies. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:751-755.

Desrosiers J, Rochette A, Hebert R, Bravo G. The Minnesota Manual Dexterity Test: reliability, validity, reference values. Studies with healthy elderly people. *Can J Occup Ther* 1997;64:271.

Fess EE. Documentation: Essential elements of an upper extremity assessment battery. Teoksessa Hunter JM, Mackin EJ, Callahan AD. (toim.): Rehabilitation of the hand: Surgery and therapy. 4th ed. St. Louis: Mosby, 1995.

Horak F. Clinical Measurement of Postural Control in Adults. *Physical Therapy* 1987;67:1881-1885.

Light CM, Chappell PH, Kyberd PJ, Ellis BS. A critical review of functionality assessment in natural and prosthetic hands. *Br J Occup Ther* 1999;62:7-12.

Mathias S, Nayak U, Isaacs B. Balance in elderly patients: The "Get up and Go" Test. *Arch Phys Med Rehab* 1986;67:387-389.

Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber Kaven. Adult Norms for the Box and Block Test of Manual Dexterity. *Am. J. Occup. Ther* 1985a;39:386-387.

Numminen P. Kuperkeikka. Saarijärvi: Lasten Keskus Oy. 1996.

Pastor MA, Day BL, Marsden CD. Vestibular induced postural responses in Parkinson's disease. *Brain* 1993;116:1177-1190.

Rinne M, Pasanen M, Miilunpalo S, Oja P. Test-retest reproducibility and inter-rater reliability of a motor skill test battery for adults. *Int. J Sports Med* 2001;22:192-200.

Punakallio M. Motorinen taito sekä tuki- ja liikuntaelinten oireet 21-59-vuotiailla kodinhoitajilla ja kotiavustajilla. *Fysioterapia* 1994; 41 (8):56-60.

Shumway-Cook A, Horak F. Assessing the Influence of sensory Interaction on Balance. *Physical Therapy* 1986;66:1548-1550.

Schumway-Cook A, Woollacot M. Motor control, Theory and Practical Applications. Canada: Williams and Wilkins, 2001.

Solonen KA. Käden merkitys ihmiselle .Teoksessa: Vastamäki M, Vilkki S, Raatikainen T, Viljakka T, Jaroma H, Göransson H, Jokiranta J. (toim.) Käsikirurgia. Hämeenlinna: Karisto, 2000;11–13.

Talvitie U, Karppi S-L, Mansikkamäki T. Fysioterapia. Helsinki: Edita, 1999.

Tinetti M. Performance oriented assessment of mobility problems in elderly patients. J Am Ger Soc 1986;34:119-126.

Wade D. Measurement in Neurological Rehabilitation. New York: Oxford University Press, 1992.

Viitasalo H. Toimintakyvyn arviointi. Teoksessa: Vastamäki M, .Vilkki S, Raatikainen T, Viljakka T, Jaroma H, Göransson H, Jokiranta J (toim.) Käsikirurgia. Hämeenlinna: Karisto, 2000,82–91.

2.2. BERGIN TASAPAINOTESTI

Johdanto

Bergin tasapainotestin (Berg Balance Scale, BBS) julkaisi kanadalainen Katherine Berg vuonna 1988 (Shumway-Cook ja Wollacoot 2001, 277-279). BBS sopii erityisesti geriatrinen ja neurologisten potilaiden tasapainon mittaamiseen.

BBS:ssa on 14 osiota, joilla mitataan mitattavan kykyä ylläpitää seisoma-asentoa vaikeutuvien suoritusten aikana. Osiot ovat toiminnallisia, jokapäiväisessä elämässä tarvittavia ja niillä arvioidaan mitattavan edellytyksiä suorittaa asennonhallintaa edellyttäviä tehtäviä. Suoritusten arviointi perustuu suoritusaikaan tai kykyyn siirtää painopistettä suhteessa tukipintaan. Mittauksessa tarvittavat välineet on helppo hankkia ja ne ovat halpoja, useimpia käytetään fysioterapiassa terapiavälineinä.

BBS:n katsotaan mittaavan objektiivisesti tasapainon hallintaan liittyviä taitoja. Sen avulla voidaan seurata mitattavan henkilön edistymistä fysioterapiassa tai seurata mitattavan henkilön tasapainon muutosta progressiivisen sairauden edetessä. Se soveltuu myös henkilön kaatumisriskin tai apuvälinetarpeen sekä fysioterapian tarpeen arviointiin. Mitattava saa monipuolisesta mittauksesta tärkeää tietoa ja fysioterapeutti saa tietoa fysioterapian sisällön suunnitteluun.

Paltamaan (1998) mukaan mittarin on todettu erottelevan mitattavat heidän käyttämänsä apuvälineen mukaan sekä ennustavan mahdollisia kaatumisia ja kuntoutumista akuutin aivoverenkiertohäiriön jälkeen. Sitä voi käyttää tasapainon hallinnan suhteen hyvin erilaisten henkilöiden mittaamiseen. Pyörätuolipotilaan mittaaminen saattaa vaatia kaksi mittaajaa. Henkilö, jolla tasapainon hallinnan puutteet ovat pieniä saa mittauksessa usein maksimipistemäärän. Tällaisen henkilön tasapainon mittaamisessa on käytettävä herkempiä mittareita.

Tutkimusten mukaan BBS yhdistettynä kävelynopeuden mittaamiseen antaa paremman kuvan henkilön liikuntakyvystä kuin kumpikaan yksinään. BBS:n tulos korreloi muihin tasapaino- ja liikkuvuusmittareihin kuten Tinetti tasapainotestiin ($r=0,91$) ja Get up and go -testiin ($r=-,76$) (Berg ym. 1992). Shumway-Cookin (2001) mukaan BBS on paras yksittäinen kaatumisriskin ennustaja palveluasunnoissa/vanhainkodeissa asuvilla vanhuksilla. Mittarin puutteena pidetään sitä, että sen avulla ei voida mitata henkilön ulkopuolelta tulevien tekijöiden vaikutusta (esimerkiksi liikkuva tukipinta) tasapainon hallintaan.

Eri mittaajien välisten mittausten yhtäpitävyys (interrater reliability) on todettu hyväksi, ICC=0,99 (Cole ym. 1995, Berg ym. 1992 ja 1995). Hemiplegiapotilailla mittarin validiteettia tutkittiin vertaamalla sitä Barthelin indeksiin ja Fugl-Meyerin testiin. Korrelaatio BBS:n ja Barthelin välillä on $r=0,80-0,94$ ja BBS:n ja Fugl-Meyerin testin tuloksen välillä $r=0,62 - r=0,94$ (Cole ym. 1995). Suomennetun suoritusohjeen mukaan tehtyjen mittausten reliabiliteettia tai validiteettia ei ole selvitetty. Paltamaa tutkii BBS:n suomenkielisen version toistettavuutta MS-potilailla.

Mittauksen maksimipistemäärä on 56. Mittaustulos voidaan kokonaispistemäärän perusteella luokitella kolmeen luokkaan: heikko, kohtalainen ja hyvä. Pistemäärä pienenee, jos mitattava tarvitsee suoritusten aikana valvontaa, ohjausta tai avustusta tai jos hän ei saavuta tehtävän edellyttämiä aika- tai etäisyysvaatimuksia. Pistemäärien 56-54 välillä yksi piste merkitsee 3-4 %:n muutosta kaatumisriskissä. Välillä 54-46 yhden pisteen muutos merkitsee 6-8 %:n muutosta kaatumisriskissä. Kun mittaustulos on alle 36 pistettä henkilön kaatumisriski on lähes 100% (Shumway-Cook ja Woollacot 2001). Kun pistemäärä on alle 45, niin kaatumisen riski ja liikkumisen apuvälinetarve on lisääntynyt selvästi.

Mittarin ovat suomentaneet Ahola, ym. (1994). Jaana Paltamaa on päivittänyt mittarin vuonna 2004. Päivitysversiossa 2004 on muokattu seurantalomaketta ja suoritusohjetta etenkin tulosten tulkinnan osalta lisäämällä uusien tutkimusten tuloksia. Pisteytysohje on päivitetty 2001 englanninkielisen version mukaan.

Mittariin kuuluu mittausohjeet (liite 1) ja tutkimuslomake (liite 2), jossa on myös pisteytysohjeet sekä seurantalomake (liite 3). BBS:n viitearvot löytyvät 61-89 -vuotiaille henkilöille (Steffen ym. 2002) (liite 4).

Katso myös www.toimia.fi.

Lähteet

Ahola E, Kokko S-M, Paltamaa J. Parkinsonin tautia sairastavien fyysisen suorituskyvyn arviointi: PLM-testi, kolme kliinistä testiä ja potilaiden subjektiivinen arvio. Fysioterapian pro gradu-tutkielma. Jyväskylän yliopisto. 1994. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kuntayhtymän julkaisuja 45/1994.

Berg K, Maki B, Williams JI, Holliday P, Wood-Dauphinee S. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. Archives Physical Medicine and Rehabil 1992;73 (11):1073-1080.

Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI. The Balance Scale: Reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. Scand J Rehab Med 1995;27:27-36.

Chou CY, Chien CW, Hsueh IP, Sheu CF, Wang CH, Hsien CL. Developing a Short Form of the Berg Balance Scale for people with stroke. Phys Ther 2006; 86(2): 159-204..

Cole B, Finch E, Gowland C, Mayo N. Physical rehabilitation outcome measures. Canada: Williams and Wilkins, 1995.

Paltamaa J. Tasapaino ja sen mittaaminen. Suomen Aikuisneurologinen Fysioterapiayhdistys ry – Sanfy. Jäsenkirje kesäkuu 1998.

Paltamaa J, West H, Sarasoja T, Wickström J, Mälkiä E. Reliability of physical functioning measures in ambulatory subjects with MS. Physiother Res Int 2005; 2005; 10(2): 93-109.
Shumway-Cook A, Woollacot M. Motor control, Theory and Practical Applications. Canada: Williams and Wilkins, 2001.

Smith P, Hembree J, Thompson M. Berg Balance Scale and Functional Reach: determining the best clinical tool for individual post acute stroke. Clin Rehabil 2004; 18: 811-818.

Steffen T, Hacker T, Mollinger L. Age and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-minute walk test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. Phys Ther 2002; 82:128-137.

Tyson S, DeSouza L. Reliability and validity of functional balance tests post stroke. Clin Rehabil 2004; 18: 916-923.

Katso myös www.toimia.fi

Mittausohje, kts. www.toimia.fi.

Mittauslomake, kts. www.toimia.fi.

Mittauslomake, kts. www.toimia.fi.

Viitearvot, kts. www.toimia.fi.

2.3. FUNCTIONAL GAIT ASSESSMENT (FGA) (toiminnallinen kävelyn arviointitesti)

Johdanto

Toiminnallinen kävelyn arviointiin perustuva tasapainotesti, FGA (functional gait assessment), on alun perin kehitetty tasapainoelimen toimintahäiriöistä kärsivien potilaiden arviointiin (Wrisley ym. 2004). FGA-testi perustuu edeltäjäänsä dynaamiseen kävelyindeksiin, DGI (dynamic gait index), jonka validiteetti on todettu olevan hyvä eri potilasryhmillä arvioituna (McConvey ym. 2005, Jonsdottir ym. 2007). DGI-testin heikkoutena pidetään sen puutteellista erottelukykä ja herkkyttä (Wrisley ym. 2003, McConvey ym. 2005, Jonsdottir ym. 2007). FGA-testi kehitettiin parantamaan DGI-testin erottelukykä lisäämällä testiin haastavampia kävelysuoritusosioita. FGA-testiä käytetään tasapainoelimen toimintahäiriöstä kärsivien potilaiden lisäksi vanhuspotilaiden ja erilaisten neurologisten potilasryhmien arviointiin (Wrisley ym. 2003, McConvey ym. 2005, Jonsdottir ym. 2007).

FGA-testi koostuu kymmenestä testisuorituksesta, jotka luokitellaan testissä onnistumisen mukaan neljään eri luokkaan (pisteet 0-3: 0 = huomattava vaikeus, 3 = normaali suoritus). Testisuoritukset ovat käveleminen tasaisella, muutokset kävelyvauhdissa, käveleminen ja pään kääntäminen horisontaalitasossa, käveleminen ja pään kääntäminen vertikaalitasossa, käveleminen ja kääntyminen ympäri, esteen yli astuminen, käveleminen kapealla tukipinnalla, käveleminen silmät suljettuna, käveleminen taaksepäin ja kävely portaissa).

FGA-testillä on todettu olevan erittäin hyvä tutkijoiden välinen luotettavuus (ICC = 0.93) 40-89-vuotiailla itsenäisesti asuvilla henkilöillä (Walker ym. 2007) ja hyväksyttävä tutkijoiden (ICC = 0.86) sekä tutkijan sisäinen (ICC = 0.74) luotettavuus tasapainoelimen toimintahäiriöistä kärsivillä henkilöillä (Wrisley ym. 2004). Samalla potilasryhmällä FGA-testin sisäisen konsistenssin (0.79) ja yhdenmukaisuusvaliditeetin ($r = 0.11-0.67$) muiden tasapaino- ja kävelymittausten kanssa on todettu olevan riittävä. (FGA-testillä on todettu olevan myös hyvä tutkijan sisäinen (ICC = 0.91) ja tutkijoiden välinen luotettavuus (ICC > 0.93) parkinson-potilailla (Leddy ym. 2011). Samassa tutkimuksessa todettiin FGA-testin validiteetin olevan hyvä verrattaessa sen yhtenevyyttä Bergin tasapainotestin (ns. "golden standard") mittaustulosten kanssa ($r = 0.87$) (Leddy ym. 2011). FGA-testin katkaisuarvo ("cutoff value) eroteltaessa kaatumisvaarassa olevat parkinson-potilaat on todettu olevan 15/30 pistettä (maks. 30 pistettä). FGA-testin herkkyden (0.72) ja erottelevuuden on todettu olevan riittävät kaatumisvaarassa olevien parkinson-potilaiden tunnistamisessa (Leddy ym. 2011).

FGA-testiin kuuluu mittauslomake, joka sisältää testattavalle annettavat suulliset suoritusohjeet (liite 2). Mittauslomakkeen suomennostyöryhmä: Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin kielenkääntäjä Stina Niemi-Leppäsyryjä, ft Aulikki Anttila, liikuntafysiologi Airi Oksanen. Testille on määritelty myös iän mukaiset viitearvot 40-89 -vuotiaille (Walker ym. 2007).

Lähteet

Jonsdottir J, Cattaneo D. Reliability and validity of the dynamic gait index in persons with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88:1410-1415.

Leddy AL, Crowner BE, Earhart GM. Functional Gait Assessment and Balance Evaluation System Test: Reliability, Validity, Sensitivity and Specificity for Identifying Individuals With Parkinson Disease Who Fall. *Physical Therapy* 2011; 91:102-113.

McConvey J, Bennet SE. Reliability of the Dynamic Gait Index in individuals with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:130-133.

Walker ML, Austin AG, Banke GM, et al. Reference group data for the functional gait assessment. *Physical Therapy* 2007;87:1468-1477.

Wrisley DM, Marchetti GF, Kuharsky DK, Whitney SL. Reliability, internal consistency, and validity of data obtained with the functional gait assessment. *Physical Therapy* 2004;84:906-918.

Wrisley DM, Walker ML, Echternach JL, Strasnick B. Reliability of the dynamic gait index in people with vestibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:1528-1533.

Liite 1

FUNCTIONAL GAIT ASSESSMENT (FGA) - mittausohje

Tarvittava välineistö: sekuntikello, 2 kpl kenkälaatikkoja pinottuna yhteen (1 kenkälaatikon korkeus 11 cm), porraskäytävä jossa kaide.

Testialue: lattiaan teipataan 6 m + 30 cm kokoinen tyhjä alue = kävelyalue. Kävelyalueen reunoille merkitään teipillä ylimenoalueet: 15 cm, 25 cm ja 38 cm molemmille sivuille.

Liite 2

FUNCTIONAL GAIT ASSESSMENT (FGA)

MITTAUSLOMAKE

a Adapted from Dynamic Gait Index.1

Modified and reprinted with permission of authors and Lippincott Williams & Wilkins (<http://lww.com>).

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Testaaja _____ Pvm _____ Os. _____

Lattiassa 6 metrin kävelyalue, joka on 30 cm leveä.
Valitse kohdista 1-10 numero (0-3), joka vastaa parhaiten suoritusta.

1. KÄVELEMINEN TASAISILLA ALUSTALLA

Ohje: *Kävele normaalia vauhtiasi tästä seuraavaan kohtaan (6 m).*

(3) Normaali — aika alle 5,5 sek, ei apuvälineitä, hyvä vauhti, ei viitteitä epätasapainosta, normaali kävelytyyli, ei poikkeaa enempää kuin 15 cm 30 cm:n kävelyalueen leveyden ulkopuolelle.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — aika > 5,5 sek - < 7 sek, apuväline käytössä, lievä poikkeaminen tai poikkeaminen 15-25 cm 30 cm:n kävelyalueen leveyden ulkopuolelle.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — aika > 7 sek, epätavallinen kävelytyyli, viitteitä epätasapainosta tai poikkeaminen 25-38 cm kävelyalueen (30cm) ulkopuolelle.

(0) Huomattavia vaikeuksia — Ei pysty kävelemään 6 m:ä ilman apua, vaikea-asteista kävelypoikkeamaa tai epätasapainoa, poikkeaminen suurempi kuin 38 cm kävelyalueen leveyden ulkopuolelle tai hakee tukea ja koskettaa seinää.

2. MUUTOKSET KÄVELYVAUHDISSA

Ohje: *Aloita kävelemään normaalia vauhtiasi (1,5 m). Kun sanon: "vauhtia", kävele niin nopeasti kuin pystyt (1,5 m). Kun sanon: "hitaasti", kävele niin hitaasti kuin pystyt (1,5 m).*

(3) Normaali — Kykenee muuttamaan sujuvasti kävelyvauhtia ilman, että menettää tasapainonsa tai että kävely poikkeaisi. Normaalin, nopean ja hitaan kävelyvauhdin välillä selkeä ero. Poikkeaminen enintään 15 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — Vauhdin muuttaminen onnistuu, mutta viitteitä lievistä kävelypoikkeamisista, poikkeaminen 15-25 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle tai ei poikkeamista, mutta ei kykene saavuttamaan merkittävää muutosta kävelynopeuksissa tai käyttää apuvälineitä.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — Vain pieniä muutoksia kävelyvauhdissa tai vauhtimuutos suoritetaan huomattavilla kävelypoikkeamisilla, poikkeaminen 25-38 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle tai vauhtimuutos tulee esille, tai testattava menettää tasapainonsa, jonka pystyy palauttamaan ja jatkamaan kävelyä.

(0) Huomattavia vaikeuksia — Ei pysty saamaan aikaan vauhtimuutosta, poikkeama enemmän kuin 38 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle, tai tasapainon menettäminen ja tuen hakeminen seinästä tai testattavasta pitää ottaa kiinni.

3. KÄVELEMINEN JA PÄÄN KÄÄNTÄMINEN HORIZONTAALITASOSSA (VAAKASUUNNASSA)

Ohje: *Kävele tästä seuraavaan 6 metrin päässä olevaan kohtaan. Aloita käveleminen tavanomaisella vauhdillasi ja jatka suoraan kävelemistä; 3 askeleen jälkeen käännä päätä oikealle ja jatka kävelemistä suoraan samalla, kun katsot oikealle. Seuraavan 3 askeleen jälkeen käännä päätä vasemmalle ja jatka kävelemistä samalla, kun katsot vasemmalle. Jatka katsomista vaihdellen oikealta vasemmalle joka kolmannella askelella, kunnes olet tehnyt 2 toistoa molempiin suuntiin.*

(3) Normaali — Pään kääntämiset sujuvat tasaisesti ilman, että käveleminen muuttuu, poikkeama on korkeintaan 15 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — Pään kääntämiset sujuvat tasaisesti niin, että tapahtuu pieni kävelyvauhdin muutos (esim. lievä häiriö tasaisessa kävelyssä), poikkeaminen 15-25 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle tai käyttää apuvälineitä.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — Pään kääntämiset sujuvat kohtalaisella kävelyvauhdin muutoksella, hiljentäminen, poikkeaminen 25-38 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle, mutta kävely palautuu ja jatkuu.

(0) Huomattavia vaikeuksia - Tehtävän suorittamisessa vakavia häiriöitä kävelemisessä (esim. horjuntaa 38 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle, tasapainon menetys, pysähtyminen tai tuen hakeminen seinästä).

4. KÄVELEMINEN JA PÄÄN KÄÄNTÄMINEN VERTIKAALITASOSSA (YLÖS-ALAS-SUUNNASSA)

Ohje: Kävele tästä seuraavaan 6 metrin päässä olevaan kohtaan. Aloita käveleminen normaalia vauhtiasi. Jatka suoraan kävelemistä; 3 askeleen jälkeen käännä päätäsi ylöspäin ja jatka kävelemistä samalla, kun katsot ylöspäin. Seuraavan 3 askeleen jälkeen käännä päätäsi alaspäin, jatka suoraan kävelemistä samalla, kun katsot alaspäin. Jatka vuorottelemalla niin, että katsot ylös ja alas joka 3. askeleella kunnes olet tehnyt 2 toistoa molempiin suuntiin.

(3) Normaali — Pään kallistamiset sujuvat tasaisesti ilman, että käveleminen muuttuu, poikkeaminen on korkeintaan 15 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — Tehtävän suorittaminen aiheuttaa pienen muutoksen kävelyvauhtiin (esim. lievä häiriö tasaisessa kävelyssä), poikkeama 15-25 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle tai apuvälineiden käyttö.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — Tehtävän suorittaminen aiheuttaa kohtalaisen muutoksen kävelyvauhtiin, hidastaminen, poikkeaminen 25-38 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle, mutta kävely palautuu ja jatkuu.

(0) Huomattavia vaikeuksia - Tehtävän suorittamisessa vakavia häiriöitä kävelemisessä (esim. horjuntaa 38 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle), tasapainon menetys, pysähtyminen tai tuen hakeminen seinästä.

5. KÄVELEMINEN JA KÄÄNTYMINEN YMPÄRI

Ohje: Aloita käveleminen normaaliin tahtiisi. Kun sanon "käänny ja pysähdy", käänny mahdollisimman nopeasti vastakkaiseen suuntaan ja pysähdy.

(3) Normaali — Kääntyminen ympäri tapahtuu turvallisesti 3 sekunnissa ja pysähtyminen tapahtuu nopeasti ilman tasapainon menetystä.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — Kääntyminen ympäri tapahtuu > 3 sekunnissa ja pysähtyminen tapahtuu ilman tasapainon menetystä, tai kääntyminen ympäri tapahtuu turvallisesti 3 sekunnissa ja pysähtyminen tapahtuu lievällä tasapainon menettämällä, tarvitsee muutaman askeleen tasapainon palautumiseksi.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — Kääntyminen hidasta, vaatii kehotuksen tai vaatii useita pieniä askeleita, jotta tasapaino säilyisi kääntymisen ja pysähtymisen jälkeen.

(0) Huomattavia vaikeuksia — Turvallinen kääntyminen ei onnistu, vaatii apua kääntymisessä ja pysähtymisessä.

6. ESTEEN YLI ASTUMINEN

Ohje: Aloita käveleminen normaalia vauhtiasi. Kun pääset kenkälaatikon luo, astu sen yli ja jatka välittömästi kävelemistä.

(3) Normaali — Kykenee astumaan kahden yhteen pinotun kenkälaatikon yli (korkeus yhteensä 22 cm) ilman, että tapahtuu muutoksia kävelyvauhdissa, ei viitteitä epätasapainosta.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — Kykenee astumaan yhden kenkälaatikon (korkeus 11 cm) ilman, että kävelyvauhti muuttuu, ei viitteitä epätasapainosta.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — Kykenee astumaan yhden kenkälaatikon yli (korkeus 11 cm), mutta joutuu hidastamaan ja sovittamaan askeleensa, jotta pääsee laatikoiden yli turvallisesti; testattava voi tarvita kehoitusta.

(0) Huomattavia vaikeuksia — Ei pysty suorittamaan tehtävää ilman apua.

7. KÄVELEMINEN KAPEALLA TUKIPINNALLA

Ohje: Kävele suoraa viivaa pitkin käsivarret ristissä rinnalla 3,6 metrin matka niin, että kantapää koskettaa toisen jalan varpaita. Suorituksesta lasketaan askelmäärä (maks. 10 askelta).

(3) Normaali — Kävelee 10 askelta jalat peräkkäin ilman horjumista.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — Kävelee 7–9 askelta.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — Kävelee 4-7 askelta.

(0) Huomattavia vaikeuksia — Kävelee vähemmän kuin 4 askelta tai ei suoriudu ilman apua.

8. KÄVELEMINEN SILMÄT SULJETTUNA

Ohje: *Kävele normaalia vauhtiasi tästä seuraavaan merkkiin silmät suljettuna (matka 6 m).*

(3) Normaali — aika alle 7 sek, ei apuvälineitä, hyvä ja sujuva vauhti, ei viitteitä epätasapainosta, normaali kävelytyyli, poikkeaminen ei enempää kuin 15 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — aika > 7 sek - < 9 sek, apuväline käytössä, hitaampi vauhti, lievä kävelypoikkeama, poikkeaminen 15-25 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — aika > 9 sek, hidas vauhti, epätavallinen kävelytyyli, viitteitä epätasapainosta, tai poikkeaminen 25-38 cm kävelyalueen (30cm) leveyden ulkopuolelle.

(0) Huomattavia vaikeuksia — Ei pysty kävelemään 6 m:n matkaa ilman apua, vaikea-asteista kävelypoikkeamaa tai epätasapainoa, poikkeama suurempi kuin 38 cm kävelyalueen leveyden (30 cm) ulkopuolella tai ei suorita tehtävää.

9. KÄVELEMINEN TAAKSEPÄIN

Ohje: *Kävele taaksepäin, kunnes pyydän pysähtymään (matka 6 m).*

(3) Normaali — Kävelee 6 m, ei apuvälineitä, hyvä vauhti, ei viitteitä epätasapainosta, normaali kävelytyyli, poikkeama ei enempää kuin korkeintaan 15 cm kävelyalueen (30 cm) ulkopuolelle.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — Kävelee 6 m, apuväline käytössä, hitaampi vauhti, lievä kävelypoikkeama, poikkeama

15 -25 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — Kävelee 6 m, hidas vauhti, epätavallinen kävelytyyli, viitteitä epätasapainosta tai poikkeaminen 25 -38 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle.

(0) Huomattavia vaikeuksia — Ei pysty kävelemään 6 m ilman apua, vaikea-asteista kävelypoikkeamaa tai epätasapainoa, poikkeaminen suurempi kuin 38 cm kävelyalueen leveyden (30 cm) ulkopuolelle tai ei suorita tehtävää.

10. PORTAAT

Ohje: *Kävele portaat ylös samalla tavalla kuin jos kävelisit kotona (esim. tarvittaessa kaiteen käyttö). Käänny ylhäällä ympäri ja kävele alas.*

(3) Normaali — Vuorotteleva askellus, ei kaiteen käyttöä.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — Vuorotteleva askellus, täytyy käyttää kaidetta.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — Kaksi jalkaa yhdelle askelmalle, täytyy käyttää kaidetta.

(0) Huomattavia vaikeuksia — Ei pysty turvalliseen suoritukseen.

PISTEMÄÄRÄ YHTEENSÄ: _____ MAKSIMI PISTEMÄÄRÄ 30

Lähde:

Wrisley DM, Marchetti GF, Kuharsky DK et al. Reliability, Internal Consistency, and Validity of Data Obtained With the Functional Gait Assessment. *Physical Therapy* 2004;84:906-916.

Liite 3

FAG-testi – viitearvot

FAG-testin viitearvot isenäisesti asuvilla 40-89-vuotilailla (Walker ym. 2007).

Taulukko 1. FGA-testin keskiarvot, standardi-poikkeamat (SD), 95%:n luottamusvälit (CI) 40-49-vuotiailla (n=27)

Testisuoritus	Keskiarvo	SD	95% CI
1. Käveleminen tasaisella	2.7	0.47	2.5-2.9
2. Muutokset kävelyvauhdissa	3.0	0.0	3.0-3.0
3. Käveleminen ja pään kääntäminen horisontaalitasossa	3.0	0.0	3.0-3.0
4. Käveleminen ja pään kääntäminen vertikaalitasossa	3.0	0.0	3.0-3.0
5. Käveleminen ja kääntyminen ympäri	3.0	0.0	3.0-3.0
6. Esteen yliastuminen	3.0	0.19	2.9-3.0
7. Käveleminen kapealla tukipinnalla	2.9	0.53	2.6-3.0
8. Käveleminen silmät suljettuina	2.4	0.93	2.0-2.7
9. Käveleminen taaksepäin	3.0	0.0	3.0-3.0
10. Portaat	3.0	0.0	3.0-3.0

FGA-testin pisteytys 0-3

Taulukko 2. FGA-testin keskiarvot, standardi-poikkeamat (SD), 95%:n luottamusvälit (CI) 50-59-vuotiailla (n=27)

Testisuoritus	Keskiarvo	SD	95% CI
1. Käveleminen tasaisella	2.7	0.47	2.5-2.9
2. Muutokset kävelyvauhdissa	2.9	0.36	2.7-3.0
3. Käveleminen ja pään kääntäminen horisontaalitasossa	2.9	0.24	2.9-3.0
4. Käveleminen ja pään kääntäminen vertikaalitasossa	3.0	0.17	2.9-3.0
5. Käveleminen ja kääntyminen ympäri	3.0	0.0	3.0-3.0
6. Esteen yliastuminen	2.7	0.51	2.5-2.9
7. Käveleminen kapealla tukipinnalla	2.7	0.68	2.5-2.9
8. Käveleminen silmät suljettuina	2.7	0.54	2.5-2.7
9. Käveleminen taaksepäin	3.0	0.17	2.9-3.0
10. Portaat	2.9	0.29	2.8-3.0

FGA-testin pisteytys 0-3

Taulukko 3. FGA-testin keskiarvot, standardi-poikkeamat (SD), 95%:n luottamusvälit (CI) 60-69-vuotiailla (n=27)

Testisuoritus		Keskiarvo	SD	95% CI
1.	Käveleminen tasaisella	2.6	0.30	2.5-2.8
2.	Muutokset kävelyvauhdissa	2.9	0.36	2.8-3.0
3.	Käveleminen ja pään kääntäminen horisontaalitasossa	2.9	0.46	2.8-3.0
4.	Käveleminen ja pään kääntäminen vertikaalitasossa	3.0	0.18	2.9-3.0
5.	Käveleminen ja kääntyminen ympäri	3.0	0.0	3.0-3.0
6.	Esteen yliastuminen	2.8	0.22	2.6-2.9
7.	Käveleminen kapealla tukipinnalla	2.2	1.04	2.0-2.5
8.	Käveleminen silmät suljettuina	2.0	1.03	1.7-2.2
9.	Käveleminen taaksepäin	2.9	0.27	2.9-3.0
10.	Portaat	2.9	0.36	2.8-3.0

FGA-testin pisteytys 0-3

Taulukko 4. FGA-testin keskiarvot, standardi-poikkeamat (SD), 95%:n luottamusvälit (CI) 70-79-vuotiailla (n=27)

Testisuoritus		Keskiarvo	SD	95% CI
1.	Käveleminen tasaisella	2.2	0.71	2.0-2.4
2.	Muutokset kävelyvauhdissa	2.7	0.56	2.5-2.9
3.	Käveleminen ja pään kääntäminen horisontaalitasossa	2.7	0.56	2.5-2.9
4.	Käveleminen ja pään kääntäminen vertikaalitasossa	2.8	0.37	2.7-3.0
5.	Käveleminen ja kääntyminen ympäri	2.9	0.36	2.8-3.0
6.	Esteen yliastuminen	2.5	0.88	2.2-2.7
7.	Käveleminen kapealla tukipinnalla	1.9	1.09	1.6-2.3
8.	Käveleminen silmät suljettuina	1.8	0.91	1.6-2.1
9.	Käveleminen taaksepäin	2.8	0.44	2.6-2.9
10.	Portaat	2.6	0.62	2.4-2.8

FGA-testin pisteytys 0-3

Taulukko 5. FGA-testin keskiarvot, standardi-poikkeamat (SD), 95%:n luottamusvälit (CI) 80-89-vuotiailla (n=27)

Testisuoritus		Keskiarvo	SD	95% CI
1.	Käveleminen tasaisella	1.9	0.70	1.7-2.2
2.	Muutokset kävelyvauhdissa	2.3	0.74	2.1-2.6
3.	Käveleminen ja pään kääntäminen horisontaalitasossa	2.4	0.70	2.1-2.6
4.	Käveleminen ja pään kääntäminen vertikaalitasossa	2.6	0.62	2.3-2.8
5.	Käveleminen ja kääntyminen ympäri	2.9	0.33	2.8-3.0
6.	Esteen yliastuminen	2.1	0.89	1.8-2.4
7.	Käveleminen kapealla tukipinnalla	0.8	0.98	0.5-1.2
8.	Käveleminen silmät suljettuina	1.2	0.86	0.9-1.5
9.	Käveleminen taaksepäin	2.2	0.79	2.0-2.5
10.	Portaat	2.4	0.60	2.2-2.6

FGA-testin pisteytys 0-3

2.4 LASTEN JA NUORTEN MOTORISEN TAIDON MITTAAMINEN BRUININKS-OSERETSKY TESTILLÄ, BOT-2

Johdanto

Bruininks-Oseretsky-testin (Test of Motor Proficiency, Second Edition, BOT-2) (Bruininks and Bruininks 2005) avulla mitataan 4-21 -vuotiaiden lasten motorista taitoa: hieno- ja karkeamotoriikkaa. Hyvin standardoitua ja laajaan normiaineistoon perustuvaa testiä voidaan käyttää sekä fysio- ja toimintaterapeuttien käytännön työssä että tutkimustyössä.

Testillä mitataan neljää eri motorisen taidon osa-alueita: käden hienomotoriikkaa, käden koordinaatiota, kehon koordinaatiota, vartalon/raajojen lihasvoimaa ja taitoa. Nämä motorista taitoa mittaavat osa-alueet muodostuvat kahdeksasta eri testiosiosta, joissa on yhteensä 53 eri tehtävää. Testisuoritusten perusteella lasketaan standardipisteet, joiden perusteella voidaan määrittellä lapsen motorisen taidon ikätaso. Testin pistemäärä noudattaa terveen lapsen kronologista ikää.

Testistä voidaan käyttää pitkää (complete form) tai lyhyttä versiota (short form). Pitkässä versiossa tehdään testi kokonaan käsittäen yhteensä 53 tehtävää. Lyhyt testiversio sisältää 14 tehtävää, jotka on valikoitu jokaisesta pitkän version kahdeksasta testiosiosta. Testistä voidaan myös tehdä yksi neljästä motorisen taidon osa-alueesta tai voidaan suorittaa ainoastaan yksi tai useampia testiosioita tarpeen mukaan.

Kahden eri mittaajan välistä yhtäpitävyyttä (inter-rater reliability) on tutkittu 47 lapsella (4-21-vuotiaat). Korrelaatiokertoimet (Pearsonin tulomomenttikerroin) olivat korkeita sekä lyhyen että pitkän version testiosioissa ($r > 0.90$) kaikissa muissa paitsi ei hienomotoriikan tarkkuutta mittaavassa tehtävässä (adjusted $r = 0.86$) (Bruininks 1978, Deitz ym. 2007). Saman henkilön tekemien uusintamittausten yhtäpitävyyttä (test-retest reliability) on selvitetty kolmella eri lapsiryhmällä (4-7-vuotiaat, $n=43$; 8-12-vuotiaat, $n=44$; 13-21-vuotiaat, $n=47$). Kahden eri mittaajajankohdan väli oli 7-42 päivää. Korrelaatiokertoimet (r) olivat ≥ 0.80 kolmessa eri ikäryhmässä pitkän testiversioiden motorisen taidon testauksen osalta sekä lyhyen version osalta erityisesti molemmissa käsien punnerustestissä. Kaikissa ikäryhmissä korrelaatiokertoimet olivat vaihtelevia käden hienomotoriikkaa, käden ja kehon koordinaatiota mittaavien osa-alueiden ($r < 0.80$) sekä näiden testiosioiden osalta ($r < 0.80$). Tutkimuksessa havaittiin harjoitusvaikutusta uusintamittauksessa erityisesti käden ja kehon koordinaation osa-alueiden osalta. Eri ikäryhmissä vartalon/raajojen lihasvoiman ja taidon osalta sekä näiden testiosioiden osalta korrelaatiokertoimet (r) olivat > 0.80 , mikä kuvastaa näiden testien mittausten pysyvyyttä ja luotettavuutta (Bruininks 1978, Deitz ym. 2007). Tutkittaessa lasten ja nuorten mittaustulosten yhdenmukaisuutta ja vastaavuutta (internal consistency) normatiiviseen aineistoon todettiin vastaavuuden olevan korkea pitkän testiversioiden motorisen taidon testauksen osalta ($r \geq 0.93$) kaikissa ikäryhmissä. Lyhyen testiversioiden osalta mittausten vastaavuus todettiin myös hyväksyttäväksi ($r \geq 0.80$) kaikissa muissa ikäryhmissä, mutta ei 4-8-vuotiaiden ikäryhmissä (Bruininks 1978, Deitz ym. 2007).

Testin rakennevaliditeetti (construct validity) on todettu hyväksi sekä testin pitkän että lyhyen version mittausten osalta. Testin perusteella diagnosoimattomat (ei diagnosoitu motorisen taidon heikkous tai viivästymä) lapset voidaan erotella lapsista, joilla on diagnosoitu kehitysviivästymä tai häiriö. Kliinisesti diagnosoidut lapset ovat saaneet testistä alhaisemmat suorituspisteet kuin diagnosoimattomat lapset (Bruininks 1974, Deitz ym. 2007). Myös BOT-2 testin motorisen taidon osa-alueiden ja eri testiosioiden pisteiden on todettu korreloivan muiden käytettyjen ja luotettavana pidettyjen motorista ja visuaalis-motorista taitoa mittaavien testien kanssa (Croce ym. 2001, Deitz ym. 2007).

Testin sisältö

Testiosiot:

Osio 1. Hienomotoriikka

- Tehtävät: 1. Väritystehtävä- ympyrät
2. Väritystehtävä- tähdet
3. Viivan piirtäminen ”polkua pitkin”- kulmikas (lyhyt versio)
4. Viivan piirtäminen ”polkua pitkin”- kaareva (lyhyt versio)
5. Pisteiden yhdistäminen piirtämällä
6. Paperin taittaminen
7. Ympyrän leikkaaminen saksilla

Osio 2. Hienomotorinen integraatio

- Tehtävät: 1. Kopioi piirtämällä ympyrä
2. Kopioi piirtämällä neliö (lyhyt versio)
3. Kopioi piirtämällä sisäkkäin olevat ympyrät
4. Kopioi piirtämällä aaltoviiva
5. Kopioi piirtämällä kolmio
6. Kopioi piirtämällä nelikulmio
7. Kopioi piirtämällä tähti (lyhyt versio)
8. Kopioi piirtämällä sisäkkäin olevat kynät

Osio 3. Manuaalinen näppäryys

- Tehtävät: 1. Piirrä pisteet ympyröiden sisälle
2. Siirrä kolikot laatikkoon (lyhyt versio)
3. Siirrä nupit paikoilleen
4. Lajittele kortit
5. Pujota kuutiot naruun

Osio 4. Bilateraallinen koordinaatio

- Tehtävät: 1. Kosketa nenää etusormella- silmät kiinni
2. Haara-perushyppely
3. Paikalla vuorohyppely- saman puolen jalka ja käsi samaa tahtia (lyhyt versio)
4. Paikalla vuorohyppely- saman puolen jalka ja käsi eri tahtia
5. ”Hämähämähäkki” kiipes langalle
6. Taputus – saman puolen jalka ja sormi samaa tahtia (lyhyt versio)
7. Taputus – saman puolen jalka ja sormi eri tahtia

Osio 5. Tasapaino

- Tehtävät: 1. Seiso viivalla käyntiasennossa – silmät auki
2. Kävele viivaa pitkin (lyhyt versio)
3. Seiso yhdellä jalalla viivalla – silmät auki
4. Seiso viivalla käyntiasennossa – silmät kiinni
5. Kävele viivaa pitkin (kantapää kiinni varpasiin)
6. Seiso yhdellä jalalla viivalla – silmät kiinni
7. Seiso yhdellä jalalla tasapainopuomin päällä – silmät auki (lyhyt versio)
8. Seiso jalat peräkkäin tasapainopuomin päällä
9. Seiso yhdellä jalalla tasapainopuomin päällä – silmät kiinni

Osio 6. Juoksunopeus ja ketteryys

- Tehtävät: 1. Juoksu edestakaisin, matka 15 m
2. Askeleet sivuttain tasapainopuomin yli
3. Yhden jalan varassa hyppely paikalla (lyhyt versio)
4. Yhden jalan varassa hyppely sivuttain
5. Hyppely molemmilla jaloilla sivuttain

Osio 7. Yläraajan koordinaatio

- Tehtävät: 1. Pallon pudotus ja kiinniotto - molemmin käsin (lyhyt versio)
2. Heitetyn pallon kiinniotto- molemmin käsin
3. Pallon pudotus ja kiinniotto – yhdellä kädellä
4. Heitetyn pallon kiinniotto – yhdellä kädellä
5. Pallon pomputtelu – yhdellä kädellä
6. Pallon pomputtelu – vaihtaen kättä (lyhyt versio)
7. Pallon heitto kohti seinässä olevaa kohdetta

Osio 8. Voima

- Tehtävät: 1. Pituushyppy paikalta
2. a) punnerrukset – polvet lattiassa (lyhyt versio)
b) punnerrukset – varpaat lattiassa (lyhyt versio)
3. Vatsalihakset, selinmakuulta ylös ja käsillä kurkotus polviin (lyhyt versio)
4. Seisotaan paikalla polvet koukussa – selkä seinää vasten
5. Selkälihakset, päinmakuulla paikallaan raajat irti alustasta

Testin käyttäminen ei vaadi varsinaisesti erillistä koulutusta, mutta sen käyttö edellyttää huolellista perehtymistä testin suorittamiseen ja pisteytykseen. Testiin valmistautuminen vie aikaa noin kymmenen minuuttia. Testin pitkän version suoritus aika on noin 40-60 minuuttia ja lyhyen noin 20-25 minuuttia. Pisteytyksen tekemiseen kuluu aikaa noin 20 minuuttia. BOT-2 sisältää lisämateriaalina käyttöoppaan ("Easel"), joka on tarkoitettu helpottamaan testin käytännön suorittamista. Pöydälle asetetusta oppaasta testattava näkee kuvan tehtävästä ja samalla testaa seuraavien testiohjeiden oppaan toiselta puolelta. BOT-2 testi sisältää testisalkun, jossa on tarvittavat välineet. Lisäksi tarvitaan sekuntikello, erillinen pöytä ja tuoli.

TYKS:ssa BOT-2 testiä käytetään lasten neurologian yksikössä (pkl 422, os. 417) ja fysiatrian yksikössä osastolla 964. Molemmissa yksiköissä on yksi testisalkku.

Hankinta:

Psykologien Kustannus Oy
Pedihealth verkkokauppa, hinta 1480 eur
Testi on englanninkielinen.

Lähteet

Bruininks RH. Physical and motor development of retarded persons. In NR Ellis (Ed.) International review of research in mental retardation, Vol 7. New York: Academic Press, 1974.

Bruininks RH. The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: Examiner's Manual. Circle Pines, MN: American Guidance Service, 1978.

Bruininks R & Bruininks B. Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency 2 nd edition, Minneapolis MN: NCS Pearson, 2005.

Croce RV, Horvat M, McCarthy E. Reliability and concurrent validity of the movement assessment battery for children. Percept Mot Skills 2001;93:275-280.

Deitz JC, Kartin D, Kopp K. Review of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2). Phys Occup Ther Pediatr 2007;27:87-102.

2.5 LASTEN MOTORISEN SUORIUTUMISEN MITTAAMINEN MOVEMENT ABC-2, TESTILLÄ

Johdanto

Movement ABC-2 testin (Movement Assessment Battery for Children –second edition) (Henderson ym. 2007) tarkoituksena on mitata 3-16 vuotiaiden lasten motorista suoriutumista ja arvioida lapsen kehityksellisiä koordinaatiohäiriöitä. Testi soveltuu parhaiten lievien ja kohtalaisten motoristen ongelmien havainnointiin. Esikouluikäisten lasten motorisen suoriutumisen seurantaan testiä ei suositella (Van Waelvelde ym. 2007a).

Testin avulla voidaan selvittää lapsen motorinen ongelma, motorisen ongelman painottuminen ja vaikeusaste sekä lapsen seuranta- ja terapiatarve. Testissä painotetaan lapsen kokonaismotoriikan arviota ja se koostuu sekä määrällisestä että laadullisesta arvioinnista. Testi on standardoitu ja normipohjainen (Henderson ym. 2007, Smits-Engelsman ym. 2008).

Movement ABC-2 testi sisältää standardoidun suoritustestistön, tarkistuslistan (esim. opettajan/vanhemman arvio lapsen motorisesta selviytymisestä päivittäisissä toiminnoissa) ja ohjeet terapiaa ja hoitoa varten (Geuze ym. 2001, Henderson ym. 2007).

Testin manuaali sisältää standardoidut testit kolmelle eri ikäryhmälle (3-6v; 7-10v; 11-16v). Testi koostuu yhteensä kahdeksasta tehtävästä ikäluokkaa kohden. Eri tehtävillä arvioidaan käden taitoja sekä pallottelu- että tasapainotaitoja.

Testitulosten yhtenevyys yhden mittajaan sisällä (test-retest reliability) on todettu olevan kohtalainen tai hyvä yksittäisten tehtävien osalta (kappa keroiin 0.65-0.93) ja hyvä testin kokonaispisteiden osalta (kappa kerroin 0.95) (Van Waelvelde ym. 2007b). Testitulosten yhdenmukaisuus eri mittajien välillä (inter-tester reliability) on osoitettu olevan erittäin hyvä (0.95 – 1.00) (Smits-Engelsman et al. 2008).

Testin sisältö

MOVEMENT ABC – 3-6 vuotiaat

KÄDEN TAIDOT:

1. Kolikoiden laittaminen pankkiin
2. Kuutioiden pujotus nauhaan
3. Piirustustehtävä

SUUNTAAMINEN JA KIINNIOTTAMINEN:

1. Hernepussin kiinniottaminen
2. Hernepussin heittäminen

TASAPAINO:

1. Yhdellä jalalla seisonta
2. Varvaskävely viivaa pitkin
3. Matoilla hyppiminen

MOVEMENT ABC - 7-10 vuotiaat

KÄDEN TAIDOT:

1. Tappien asettaminen
2. Nauhan pujotus
3. Piirustustehtävä

SUUNTAAMINEN JA KIINNIOTTAMINEN:

1. Kahdella kädellä kiinniottaminen
2. Hernepussin heittäminen

TASAPAINO:

1. Yhdellä jalalla seisominen tasapainolaudan päällä
2. Viivaa pitkin kävely kanta-varvas-askelin (tandemaskelin)
3. Matoilla hyppiminen yhdellä jalalla

MOVEMENT ABC - 11 – 16 vuotiaat

KÄDEN TAIDOT:

1. Nupprien kääntäminen
2. Kolmion kokoaminen ruuvien ja muttereiden avulla
3. Piirustustehtävä

SUUNTAAMINEN JA KIINNIOTTAMINEN:

1. Yhdellä kädellä kiinniottaminen
2. Kohteeseen heittäminen

TASAPAINO:

1. Seisominen kahden tasapainolaudan päällä
2. Takaperin viivaa pitkin kävely kanta-varvas-askelin (tandemaskelin)
3. Matoilla hyppiminen yhdellä jalalla

Movement ABC-testiä käyttävältä vaaditaan tietoa lapsen normaalista motorisesta kehityksestä ja kehityshäiriöistä sekä harjaantumista lapsen motoriikan havainnointiin. Testin suoritus aika käyttäjän harjaantumisen jälkeen on noin 20-40 minuuttia. Testipaketti sisältää välinesalkun, englanninkielisen manuaalin, terapia- ja hoito-ohjeita sekä kirjaamislomakkeet.

TYKS:ssa Movement ABC-testiä käytetään lasten neurologian yksikössä (pkl 422).

Hankinta:
Psykologien Kustannus Oy.
Pedihealth Oy, hinta 2318,00€

Lähteet

Geuze RH, Jongmans MJ Schoemaker MM, Smits-Engelsman BCM. Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: a review and discussion. *Human Mov Sci* 2001;20:7-47.

Henderson SE, Sugden DA, Barnett AL. *Movement Assessment Battery for Children-2/ Movement ABC*. Second edition. United Kingdom: Pearson, 2007.

Smits-Engelsman BC, Fiers, MJ, Henderson SE, Henderson L. "Interrater reliability of Movement Assessment Battery for Children." *Physical Therapy* 2008;88:286-294.

Van Waelvelde H, Peersman W, Lenoir M, Smits-Engelsman BC. "The reliability of the Movement Assessment Battery for Children for preschool children with mild to moderate motor impairment." *Clin Rehabil* 2007a;21:465-470.

Van Waelvelde H, Peersman W, Lenoir M, Smits-Engelsman BC. The Movement Assessment Battery for Children: educational differences between the results of 4- and 5-year-old children from Flanders, the Netherlands, and the USA. *Adapted Physical Activity Quarterly* 2007b;24:59-69.

www.pearson-uk.com

2.6 LASTEN JA NUORTEN MOTORISEN TOIMINNALLISUUDEN MITTAAMINEN MOTOR FUNCTION MEASURE TESTILLÄ, MFM

Johdanto

Motor Function Measure-testi (MFM, 2nd Edition 2009, MFM-32 & MFM-20) (Bérard ym. 2006, 2009) on neuromuskulaarista lihassairautta sairastavien 6-60-vuotiaiden potilaiden motorista suoriutumista mittaava toimintakyvyn testi. MFM-20 version on tarkoitettu ainoastaan 2-7-vuotiaiden lasten testaukseen (Bérard ym. 2009). MFM-testillä voidaan arvioida sairauden astetta ja sen etenemistä, kohdistaa hoito keskeisille motorisen toiminnan osa-alueille, arvioida kuntoutuksen vaikuttavuutta sekä ohjata kuntoutuksen tarpeen intensiteettiä. Testi on standardoitu ja se on tarkoitettu fysioterapeuttien, toimintaterapeuttien ja lääkäreiden sekä kliiniseen käyttöön että tutkimustyöhön.

Testi sisältää 32 tehtäväsuoritusta, jotka on jaettu kolmeen osa-alueeseen: seisominen ja liikkuminen, D1 (13 tehtävää), aksiaalinen ja proksimaalinen motorinen suoriutuminen, D2 (12 tehtävää), distaalinen motorinen suoriutuminen, D3 (7 tehtävää, joista 6 liittyy yläraajan toimintaan). Kukin tehtävä pisteytetään 4-portaisen asteikon mukaan (0-3 pistettä/tehtävä).

MFM-testin validiteettiä on testattu lihassairauksissa toistettavuuden, rakennevaliditeetin ja yhdenmukaisuusvaliditeetin osalta. Tutkijoiden välinen mittausten yhtäpitävyys on todettu olevan erittäin hyvä yhdeksässä tehtävässä ($\kappa = 0.81-0.94$), hyvä 20 tehtävässä ($\kappa = 0.81-0.94$) ja kohtalainen ($\kappa = 0.51-0.60$) kolmessa tehtävässä (Bérard ym. 2005). Testin pisteytyksen muutosten ja itsearvioidulla tai tutkijan arvioiman motorisen suoriutumisen muutoksella on todettu olevan hyvä vastaavuus vuoden seurannassa 152:lla lihassairautta sairastavalla potilaalla, mikä osoittaa testin herkkyyttä mitata muutosta (Bérard ym. 2006).

Testin kokonaispisteytyksen on todettu korreloivan hyvin muiden testien kuten Vignosin luokituksen ($r = 0.91$), Brooken luokituksen ($r = 0.85$), Functional Independence Measure-mittarin (FIM) kokonaispisteytyksen kanssa ($r = 0.88$). Korkeita korrelaatioita on saatu myös MFM-testin kokonaispisteiden ja lääkäreiden ($r = 0.88$) sekä fysioterapeuttien ($r = 0.92$) tekemän motorisen suoriutumiskyvyn arvion välillä (Bérard ym. 2005).

Testin sisältö

Kutakin tehtäväsuoritusta saa yrittää kaksi kertaa. Paras tulos merkitään tulokseksi. Mikäli suoritus on kahden pisteen rajalla, tulokseksi merkitään alempi pistemäärä.

Pisteytysasteikko (tehtävien):

0: ei pysty suoriutumaan tehtävästä, ei pysty ylläpitämään aloitusasentoa.

1: suoriutuu osittain tehtävästä

2: suoriutuu osittain tai kokonaan tehtävästä, mutta suoritus ei ole täydellinen (kompensatoriset liikkeet, annetun ajan ylitys, hitaus, kontrolloimattomia liikkeitä)

3: suoriutuu tehtävästä kokonaan ja "normaalisti", liikkeet hallittuja ja kontrolloituja, tasaisella nopeudella.

Tehtäväsuoritukset:

Selinmakuulla alustalla

1. Pitää päätä keskellä 5s, kääntää päätä molemmille puolille.
2. Kannattaa päätä 5s.
3. Tuo polven kohti rintaa ($>90^\circ$).
4. (polvi ja lonkka tuettu 90°) nilkka plantaarifleksioista dorsifleksioon.
5. Tuo käden kohti vastakkaista olkapäätä.
6. (jalat yhdessä, polvet koukussa alustalla) lantion nosto alustalta.
7. (kädet vartalon vierellä) kääntyy vatsalleen, saa vapautettua kädet vatsan alta.
8. Nousee istumaan ilman yläraajojen apua.

Istuen alustalla

9. Istuu ilman tukea 5s, jonka jälkeen pitää kätet vartalon edessä yhdessä 5s.
10. Koskettaa edessä olevaa tennispalloa ja palaa alkuasentoon ilman yläraajojen tukea.
11. Nousee seisomaan ilman yläraajojen tukea.

Seisoma-asento

12. Istuu tuolille ilman yläraajojen apua.

Istuen tuolilla

13. Ilman yläraajojen apua säilyttää istuma-asennon 5s vartalo ja pää suorassa.

Istuen tuolissa/pyörätuolissa

14. (pää fleksiassa) kohottaa pään keskiasentoon ja säilyttää asennon 5s.
15. (kynärvarret pöydällä) kohottaa yläraajat pään yläpuolelle, kätet eivät koske toisiaan liikkeen aikana. Vartalo pysyy keskiasennossa.
16. Koskettaa pöydällä olevaa kynää kohottaen käsivarren alustalta kyynärvarsi suorana.
17. Nostaa 20s aikana 10 10snt kolikkoa pöydältä yksi kerrallaan ja pitää ne samassa kädessä.
18. Sormi keskellä CD:tä, joka on tutkijan pitämän pahvinpalan päällä. Piirtää ympyrää CD:n päällä ottamatta tukea pöydästä.
19. Piirtää silmukkaa suorakaiteen muotoisiin laatikoihin piirtämättä yli reunusten.
20. Repii nelinkerroin taitetun paperinpalan.
21. Nostaa tennispallon pöydältä ja kääntää käden kohti kattoa pitäen pallon kädessä.
22. Kohottaa sormen ruudukon laatikosta toiseen (8 neliötä) koskematta reunaviivoihin.
23. Nostaa kätet sylistä pöydälle samanaikaisesti.
24. Nousee seisomaan ilman yläraajojen apua jalat toisistaan erillään.

Pystyasento

25. Seisominen ilman tukea 5s jalat toisistaan erillään, vartalo ja pää keskiasennossa.
26. Nostaa jalan alustalta ja pitää sen ylhäällä 10s ilman yläraajojen tukea.
27. Kumartuu koskettamaan lattiaa toisella kädellä ja ojentautuu takaisin alkuasentoon, ilman tukea.
28. Kävelee 10 askelta kantapäillä.
29. Kävelee viivaa pitkin 10askelta (6mx2cm), ainakin osa jalkaterästä osuttava viivaan.
30. Juoksee 10m.
31. Hyppää 10 hyppyä ympyrän sisällä (Ø60cm).
32. Kyykistyy ja nousee ylös 2x ilman yläraajojen tukea.

Pisteytyslomakkeessa merkitty mitkä tehtävät kuuluvat mihinkin osa-alueeseen

D1 pistemäärä/ 39 x 100 =%
D2 pistemäärä/ 36 x 100 =%
D3 pistemäärä/ 21 x 100 =%

Kokonaispistemäärä / 96 x 100 =%

Välineistö:

- matto
- tyyny eri asentojen tukemiseksi /mukavoittamiseksi
- tuoli
- pöytä
- käytävätilaa
- kello
- CD
- 10 x 10snt kolikkoa
- tennispallo
- kynä
- paperia

Hankinta:

Testin manuaalin ja pisteytyslomakkeita saa internetin välityksellä osoitteesta www.mfm-nmd.org

Kesällä 2010 ilmestyy DVD, jossa on esitetty testin käyttötapa ja ohjeistus.

Lähteet:

Bérard C, Girardot F, Payan C ym. User´s Manual MFM-32 & MFM-20. 2nd edition, Escale, France, 2009.

Bérard C, Payan C, Fermanian J, Girardot F, The MFM collaborative study group. The Motor Function Measure, a tool of clinical evaluation for neuromuscular diseases. Validation study. *Revue Neurologique (Paris)* 2006;162:485-93.

Bérard C, Payan C, Hodgkinson I, Fermain J, The MFM collaborative study group. A motor function measure scale for neuromuscular diseases. Construction and validation study. *Neuromuscular Disorders* 2005;15:463-470.

Benaïm C, Sacconi S, Fournier-Mehouas M, Tenant V, Desnuelle C. Validity of the motor function measurement scale when routinely used in the follow-up of adult outpatients in a neuromuscular center (Analyse de validité de la "Mesure de la fonction motrice" (MFM) en pratique de consultation adulte d'un centre de reference puor maladies neuromusculaires). *Revue Neurologique* 2010;166:49-53 (ranskankielinen)

www.mfm-nmd.org

www.motor-function-measure.org/user-s-manual.aspx

2.7 KÄDEN TOIMINNAN MITTAAMINEN BOX AND BLOCK –TESTILLÄ

Johdanto

Box and Block –testi on standardoitu näppäryydesti, joka mittaa toispuoleista (unilateral) käden kätevyyttä. Se vaatii koko yläraajan hallintaa (Mathiowetz ja Haugen 1995, 171-172). Testin kehittivät alunperin Ayres ja Holser Buehler cp-vammaisille aikuisille. Holser-Buehler ja Fuchs muokkasivat testin sen nykyiseen muotoon vuonna 1957. Sitä käytetään paljon kuntoutuksessa ja tutkimuksessa. (Mathiowetz ym.1985a). Testi on helppo ja nopea tehdä, sen suorittamiseen on tarkat ohjeet ja testivälineistö on tarkkaan määritelty. Testin reliabiliteettia ja validiteettia on selvitetty monipuolisesti.

Tämän testin avulla ei arvioida tiettyä käden otetta vaan mitattava saa itse valita otteen. Hän saa vaihtaa otetta mittauksen aikana, mutta testi ei vaadi otetyypin vaihtoa. (Backman ym. 1992) Box and Block -testi ei anna yleistä tietoa koordinoituista tai hienomotorisista liikkeistä, vaan se mittaa tietynlaista näppäryyttä (Light ym. 1999).

Box and Block -testiä voidaan pitää luotettavana ja ajallisesti pysyvänä menetelmänä. Saman mittaaajan kuuden kuukauden välein tekemien mittausten pysyvyys (test-retest reliabiliteetti) on hyvä (oikea käsi $r=0,98$; vasen käsi $r=0,94$) (Mathiowetz ja Haugen 1995, 171-172), samoin Platz'in ja työtovereiden (2004) tutkimuksessa (ICC 0.96). Myös mittaajien välinen korrelaatio on hyvä (ICC 0.99; Platz ym. 2004). Testin pysyvyttä on selvitetty myös vanhusväestöllä, terveillä henkilöillä ja henkilöillä, joilla on yksi tai useampia yläraajan vammoja. Mittausten pysyvyys on parempi terveillä henkilöillä kuin henkilöillä, joilla on yläraajan vamma tai vammoja. Toistettujen mittausten välinen korrelaatio vaihtelee hieman ($r=0,89$ – $r=0,97$) riippuen siitä, kumman käden mittauksesta on kyse ja siitä tehdäänkö mittaus terveille vai henkilöille, joilla on yläraajavamma tai -vammoja. (Desrosiers ym. 1994.)

Box and Block -testin kriteerivaliditeettia (concurrent validity) on tutkittu vertaamalla sitä Minnesota Rate of Manipulation -testin Placing-osioon. Niiden välinen korrelaatio on $r=0,91$. (Mathiowetz ja Haugen 1995, 171-172.) Box and Block -testin rakennevaliditeettia (construct validity) on selvitetty vertaamalla sen tuloksia Functional Autonomy Measurement System -testin (SMAF) ja The Action Research Armtest -testin (ARA) tuloksiin. Korrelaatio Box and Block-testin ja SMAF:n välillä on $r=0,42$ – $r=0,54$. Box and Block -testin ja ARA:n välinen korrelaatio on edellistä selvästi korkeampi ($r=0,80$ – $r=0,82$). Box and Block -testiä pidetään niin hyvänä näppäryyden mittarina, että sitä on käytetty vertailumittauksena eli ns. ”kultaisena standardina” arvioitaessa muiden näppäryydestien validiteettia. (Desrosiers ym.1994.)

Testi sopii sekä aikuisille että lapsille. Box and Block -testiä voidaan käyttää myös mitattaessa erilaisia potilasryhmiä, esim. neurologisia potilaita. Se soveltuu myös henkilön kätisyyden määrittelyyn. (Mathiowetz ym. 1985a.) Mittauksen viitearvot ovat olemassa terveille 6-19-vuotiaille (liite 3, taulukko 3, Mathiowetz ym. 1985b) ja 20-75+-vuotiaille (liite 3, taulukko 4, Mathiowetz ym. 1985a) amerikkalaisille. Desrosiers'in ym. (1994) tutkimuksen mukaan sukupuoli ei vaikuta mittaustulokseen. Tämän vuoksi heidän ilmoittamansa viitearvot ovat samat 60-85+-vuotiaille naisille ja miehille. Vammaisten aikuisten viitearvojen mittauksessa on käytetty sataa kuutiota 150 kuution sijasta. (Mathiowetz ja Haugen 1995). Suomalaiset viitearvot löytyvät 20–24- ja 40–44-vuotiaille miehille sekä 30–34- ja 50–54-vuotiaille naisille (liite 3, taulukko 1, Laaksonen 1995) ja 65-80-vuotiaille naisille ja miehille (liite 3, taulukko 2, Aalto ja Korhonen, 2000).

Mittausohje on liitteenä 1, mittauslomake liitteenä 2, viitearvot liitteenä 3 ja mittavälineen valmistusohje liitteenä 4.

Katso myös www.toimia.fi.

Lähteet

Backman C, Cork S, Gibson D, Parsons J. Assessment of hand function: The relationship between pegboard dexterity and applied dexterity. *Can J Occup Ther* 1992;59:209.

Desrosiers J, Bravo G, Hebert R, Dutil E, Mercier L. Validation of the Box and Block Test as a measure of dexterity of elderly: reliability, validity and norms studies. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:751–755.

Helin-Fay R. Box and Block test of manual dexterity, käsiterapiapienryhmätyöskentely-seminaari, Invalidisäätiö. Monistesuomennos, 1988.

Aalto K, Korhonen H. Box and Block –testin suomalaiset viitearvot terveille yli 65-vuotiaille. Turun Ammattikorkeakoulu, sosiaali- ja terveysala. Toimintaterapian koulutusohjelma. Opinnäytetyö, 2000.

Laaksonen A, Box and Block-testi arviointimenetelmänä. Pilottitutkimus testin suomalaisista viitearvoista. Helsingin sairaanhoito-opisto. Toimintaterapeuttiesasto. Päättötyö, 1995.

Light CM, Chappell PH, Kyberd PJ, Ellis BS . A critical review of functionality assessment in natural and prosthetic hands. *Br J Occup Ther* 1999;62:7–12.

Mathiowetz V, Federman S, Wiemer D. Box and Block Test of manual dexterity: Norms for 6–19 years old. *Can J Occup Ther* 1985b;52:241–391.

Mathiowetz V, Haugen JB. Evaluation of motor behavior traditional and contemporary views. Teoksessa Trompely CA. (toim.). *Occupational Therapy for Physical Dysfunction*. 4th ed. Baltimore; Williams & Wilkins, 1995.

Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber Kaven. Adult Norms for the Box and Block Test of Manual Dexterity. *Am. J. Occup. Ther* 1985a;39:386–387.

Platz T, Pinkowski C, van Wijck F, Kim IH, di Bella P, Johnson G. Reliability and validity of arm function assessment with standardized guidelines for the Fugl-Meyer Test, Action Research Arm Test and Box and Block Test: a multicentre study. *Clin Rehabil* 2005; 19: 404-411

Lisämateriaali

Canny ML, Thompson JM, Wheeler MJ. Reliability of the Box and Block Test of Manual Dexterity for Use with Patients with Fibromyalgia. *AJOT* 2009; 63(4):506-510.

<http://ajot.aotapress.net/content/63/4/506.abstract>

Liite 1

BOX AND BLOCK –TESTI – mittausohje

(Helin-Fay 1988, suomennos ohjeesta Mathiowetz ym. 1985a)

Lisäyksenä näihin ohjeisiin tulisi huomioida seuraavia asioita, joita on korostettu vuoden 1957 alku-
kuperäisissä ohjeissa

1. Käytä 76 cm:n korkuista pöytää ja 46 cm:n korkuista tuolia (ergonominen asento)
2. Pyydä mitattavaa asettamaan mittauksen alussa kätensä testilaatikon sivuille niin, että hän pitää laatikosta kiinni sormillaan
3. Kaada kuutiot nopeasti säilytyslaatikosta testilaatikkoon
4. Jos käytössäsi ei ole säilytyslaatikkoa, hanki sellainen

Tarvittava välineistö:

Box and Block -testiä ei ole saatavilla kaupallisesti puisena. Mittausta varten teetetään testilaatikko, 150 kuutiota ja kuutioiden säilytyslaatikko (liite 4). Lisäksi tarvitaan

- sekuntikello
- muistiinpanovälineet
- pöytä (korkeus 76 cm)
- käsinojaton tuoli (korkeus 46 cm).

Mittauksen suoritusohje:

Testilaatikko asetetaan pöydälle pitkä sivu pöydän reunan suuntaisesti. Mitattava istuu tuolille ja mittaja istuu häntä vastapäätä siten, että mittaja näkee, kun mitattava siirtää kuutiot.

Testin alkaessa mitattava asettaa molemmat kätensä laatikon sivuille, siten että hän pitää laatikosta kiinni sormillaan. Mittaja kaataa kuutiot (150) nopeasti säilytyslaatikosta testilaatikkoon mitattavan dominantin käden puolelle.

Merkin saatuaan mitattava tarttuu dominantilla kädellä yhteen kuutioon kerrallaan, siirtää sen väliseinän yli ja irrottaa otteensa.

Ennen varsinaista mittausta mitattava harjoittelee kuutioiden siirtoa 15 sekunnin ajan. Varsinainen mittaus kestää yhden (1) minuutin. Mittaja seuraa ajan kulumista sekuntikellosta. Mittaus aloitetaan dominantilla kädellä ja tehdään sen jälkeen ei-dominantilla kädellä.

Mittauksen jälkeen lasketaan siirrettyjen kuutioiden lukumäärä ja siirretään ne takaisin säilytyslaatikkoon. Jos mitattava siirtää kerrallaan enemmän kuin yhden kuution, vähennetään ylimääräisten kuutioiden määrä lopullisesta tuloksesta. Jos kuutio putoaa tai kimpoaa lattialle sen jälkeen, kun mitattava on siirtänyt sen väliseinän yli, se lasketaan mukaan tulokseen.

Ohje mitattavalle:

“Haluan nähdä, kuinka nopeasti pystyt poimimaan yhden kuution kerrallaan oikealla (vasemmalla) kädellä ja siirtämään sen väliseinän yli laatikon toiselle puolelle ja irrottamaan otteesi. Katso niin näytän.”

Mittaja siirtää kuution väliseinän yli.

“Jos siirrät kaksi kuutiota kerrallaan, ne lasketaan yhdeksi. Jos väliseinän yli siirtämäsi kuutio putoaa tai kimpoaa laatikosta, se lasketaan mukaan tulokseen. Saat harjoitella 15 sekunnin ajan. Aseta kätesi laatikon sivuille niin että pidät laatikosta kiinni sormillasi. Sanon “valmiina” (mittaja odottaa 3 s) “nyt”.

Mittaja käynnistää sekuntikello sanoessaan ”nyt”. 15 sekunnin kuluttua hän sanoo ”stop”. Harjoituksen jälkeen mittaja siirtää kuutiot takaisin säilytyslaatikkoon ja kaataa ne sieltä mitattavan henkilön dominantin käden puolelle testilaatikkoon.

Ohje mitattavalle:

”Tämä on itse testi. Ohjeet ovat samat. Työskentele niin nopeasti kuin pystyt. Valmiina (mittaja odottaa muutaman sekunnin). Nyt. (Yhden minuutin jälkeen) stop. (Lasketaan kuutiot kuten edellä selostettiin.) Nyt teet samoin vasemmalla (oikealla) kädelläsi. Ensin saat harjoitella. Aseta kätesi laatikoiden sivuille niin, että pidät laatikosta kiinni sormillasi. Poimi yksi kuutio kerrallaan ja siirrä väliseinän yli ja pudota sinne. Valmiina (mittaja odottaa muutaman sekunnin). Nyt. (15 sekunnin jälkeen). Stop. Siirretyt kuutiot laitetaan takaisin kuten edellä on selostettu. Tämä on itse testi. Ohjeet ovat samat. Työskentele niin nopeasti kuin pystyt. Valmiina. (Yhden minuutin kuluttua). Stop.”

Liite 2

BOX AND BLOCK -TESTI

MITTAUSLOMAKE

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Testaaja _____ Pvm _____ Os. _____

Käsidominanssi: oikea ____ vasen ____

Tulokset: oikea _____ kpl vasen _____ kpl

Huomioita

Liite 3

BOX AND BLOCK -TESTI – viitearvot

Taulukko 1. Box and Block –testin viitearvot suomalaisille 30-34- ja 50-54-vuotiaille naisille ja 20-24- ja 40-44-vuotiaille miehille (keskiarvo, keskihajonta, vaihteluväli) (Laaksonen 1995).

Ikä (v)	n	käsi	keskiarvo	keskihajonta	vaihteluväli
<i>Naiset</i>					
30-34	31	oikea	81	7	66-93
		vasen	78	6	66-89
50-54	30	oikea	73	8	59-91
		vasen	70	6	59-85
<i>Miehet</i>					
20-24	30	oikea	81	8	64-93
		vasen	79	7	63-90
40-44	29	oikea	73	8	59-80
		vasen	71	7	58-87

Taulukko 2. Box and Block –testin viitearvot suomalaisille 65-80+ -vuotiaille naisille ja miehille (keskiarvo, keskihajonta, vaihteluväli) (Aalto ja Korhonen 2000).

Ikä (v)	n	käsi	keskiarvo	keskihajonta	vaihteluväli
<i>Naiset</i>					
65-69	30	oikea	76,5	9,7	50-94
		vasen	71,9	8,2	58-86
70-74	38	oikea	74,6	9,0	55-91
		vasen	70,4	8,4	48-90
75-79	44	oikea	71,8	8,8	51-86
		vasen	68,3	8,0	49-83
80+	34	oikea	66,3	8,9	49-82
		vasen	62,9	8,1	46-79
<i>Miehet</i>					
65-69	15	oikea	68,0	8,7	60-88
		vasen	65,2	7,6	52-85
70-74	12	oikea	70,5	6,2	57-84
		vasen	66,3	5,4	58-74
75-79	35	oikea	69,5	8,4	43-84
		vasen	65,9	8,1	47-81
80+	15	oikea	65,7	5,6	52-74
		vasen	61,9	5,9	50-70

Taulukko 3. Box and Block –testin viitearvot amerikkalaisille 6-19-vuotiaille tytöille ja pojille (keskiarvo, keskihajonta, vaihteluväli) (Mathiowez ym. 1985b).

Ikä (v)	n	käsi	keskiarvo	keskihajonta	vaihteluväli
<i>Tytöt</i>					
6-7	33	oikea	57,9	5,3	44-68
		vasen	54,2	5,6	43-67
8-9	32	oikea	62,8	5,1	53-76
		vasen	60,4	5,2	52-71
10-11	40	oikea	70,0	7,6	52-85
		vasen	67,6	8,6	54-91
12-13	36	oikea	73,6	8,1	57-89
		vasen	70,5	6,2	55-93
14-15	34	oikea	75,4	8,5	61-94
		vasen	72,1	7,6	58-88
16-17	35	oikea	77,0	9,0	50-92
		vasen	74,3	9,1	54-91
18-19	30	oikea	77,9	9,4	56-94
		vasen	76,0	8,5	51-90
<i>Pojat</i>					
6-7	26	oikea	54,4	6,6	48-77
		vasen	50,7	6,3	36-67
8-9	30	oikea	63,4	4,3	55-76
		vasen	61,1	4,9	53-71
10-11	43	oikea	68,4	6,9	53-81
		vasen	65,9	6,8	52-82
12-13	34	oikea	74,6	8,3	57-92
		vasen	72,4	8,2	58-87
14-15	34	oikea	76,6	8,7	61-94
		vasen	74,6	7,9	57-86
16-17	31	oikea	80,3	8,7	62-101
		vasen	77,6	5,1	71-87
18-19	33	oikea	79,9	8,9	58-96
		vasen	79,2	8,8	60-93

Taulukko 4. Box and Block –testin viitearvot amerikkalaisille 20-75+-vuotiaille naisille ja miehille (keskiarvo, keskihajonta, vaihteluväli) (Mathiowez ym. 1985a, 390).

Ikä (v)	n	käsi	keskiarvo	keskihajonta	vaihteluväli
<i>Naiset</i>					
20-24	26	oikea	88,0	8,3	67-103
		vasen	83,4	7,9	66-99
25-29	27	oikea	86,0	7,4	63-96
		vasen	80,9	6,4	63-93
30-34	26	oikea	85,2	7,4	75-101
		vasen	80,2	5,6	66-92
35-39	25	oikea	84,8	6,1	71-95
		vasen	83,5	6,1	72-97
40-44	41	oikea	81,1	8,2	60-97
		vasen	79,7	8,8	57-97
45-49	25	oikea	82,1	7,5	68-99
		vasen	78,3	7,6	59-91
50-54	25	oikea	77,7	10,7	57-98
		vasen	74,3	9,9	53-93
55-59	25	oikea	74,7	8,9	56-94
		vasen	73,6	7,8	54-85
60-64	25	oikea	76,1	6,9	63-95
		vasen	73,6	6,4	62-86
65-69	28	oikea	72,0	6,2	60-82
		vasen	71,3	7,7	61-89
70-74	29	oikea	68,6	7,0	53-80
		vasen	68,3	7,0	51-81
75+	26	oikea	65,0	7,1	52-79
		vasen	63,6	7,4	51-81

Miehet

20-24	29	oikea	88,2	8,8	70-105
		vasen	86,4	8,5	70-102
25-29	27	oikea	85,0	7,5	71-95
		vasen	84,1	7,1	69-100
30-34	27	oikea	81,9	9,0	68-96
		vasen	81,3	8,1	69-99
35-39	25	oikea	81,9	9,5	64-104
		vasen	79,8	9,7	56-97
40-44	26	oikea	83,0	8,1	69-101
		vasen	80,0	8,8	59-93
45-49	28	oikea	76,9	9,2	61-93
		vasen	75,8	7,8	60-88
50-54	25	oikea	79,0	9,7	62-106
		vasen	77,0	9,2	60-97
55-59	21	oikea	75,2	11,9	45-97
		vasen	73,8	10,5	43-94
60-64	24	oikea	71,3	8,8	52-84
		vasen	70,5	8,1	47-82
65-69	27	oikea	68,4	7,1	55-80
		vasen	67,4	7,8	48-86
70-74	26	oikea	66,3	9,2	50-86
		vasen	64,3	9,8	45-84
75+	25	oikea	63,0	7,1	47-75
		vasen	61,3	8,4	46-74

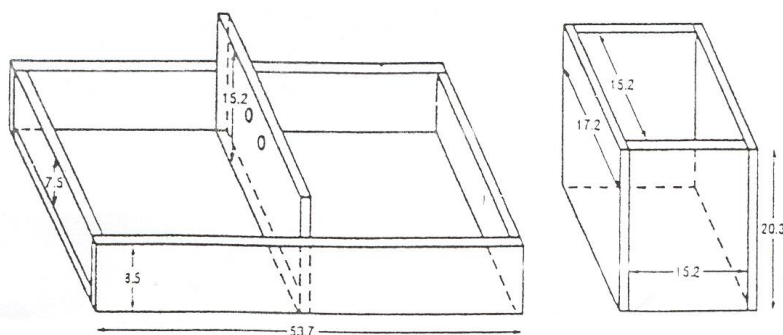
Liite 4

Box and Block –testi - mittavälineen valmistusohje

Box and Block-testilaatikko (kuva 1) valmistetaan 1 cm:n paksuisesta vanerista. Laatikon pohjakappaleen mitat ovat 53,7 cm x 25,4 cm. Pitkän sivun laitakappaleiden pituus on 53,7 cm ja korkeus 8,5 cm. Ne naulataan pohjakappaleen ulkosyrjiin. Lyhyiden sivujen laitakappaleet ovat kooltaan 25,4 cm x 7,5 cm ja ne naulataan pohjakappaleen päälle pitkien laitojen väliin. Laatikko jaetaan väliseinällä kahteen yhtä suureen osaan (25,4 cm x 25,4 cm).

Väliseinä valmistetaan 1 cm:n paksuisesta vanerista. Sen mitat ovat 24,5 cm x 15,2 cm. Väliseinän yläreunaan porataan kaksi halkaisijaltaan 2,5 cm:n kokoista reikää helpottamaan laatikon kantamista. Valmis laatikko hiotaan ja lakataan. Mathiowetz ym. (1985a) ehdottavat pehmusteen lisäämistä testilaatikon ulkopohjaan mittauksesta syntyvän kovan äänen vaimentamiseksi.

Kuva 1. Box and Block –testin mittaväline



Testissä käytetään 150 puista, hiottua kuutiota, joiden särmä on 2,5 cm. Kuutioita on syytä valmistaa enemmän kuin 150, sillä ne häviävät helposti. Kuutioita varten valmistetaan säilytyslaatikko 1 cm:n paksuisesta vanerista. Laatikon pohjakappaleen mitat ovat 15,2 cm x 15,2 cm. Laatikon korkeus on 20,3 cm. Säilytyslaatikosta kuutiot on helppo kaataa testilaatikkoon ja varastoinnin ajaksi säilytyslaatikko mahtuu hyvin testilaatikon sisään. (Mathiowetz ym. 1985a)

2.8 KÄDEN TOIMINNAN MITTAAMINEN PURDUE PEGBOARD –TESTILLÄ

Johdanto

Purdue Pegboard –testi kehitettiin vuonna 1948 USA:ssa mittavälineeksi valittaessa sopivia työntekijöitä hyvää hienomotoriikan hallintaa vaativaan tehdastyöhön (Lafayette Instrument Company 1968, Hunter ym. 1990). Se on tarkoitettu mittaamaan yläraajan karkeamotoriikkaa, hienomotoriikkaa sekä yhden ja kahden käden käytön näppäryyttä. Mittaustilanteessa voidaan myös arvioida mitattavan henkilön käsi-käsi- ja silmä-käsikoordinaatiota. Mittauksen aikana saadaan selville hienomotoriikan sekä sormenpäiden ja peukalon ihotunnon mahdolliset ongelmat, varsinkin mahdollinen digitaalishermon tai medianushermon vaurion jälkitila. (Hunter ym. 2000).

Testillä mitataan sitä kuinka nopeasti henkilö pystyy käsittelemään pieniä kappaleita. Suorituksen laatua ei arvioida. Purdue Pegboard –testi voidaan tehdä myös ryhmätilanteessa. (Lafayette Instrument Company 1968, Hunter ym. 1990). Toimintaterapian kannalta testin heikkous on se, että sen tuloksista ei voi päätellä suoraan henkilön toimintakykyä esim. päivittäisissä toimissa. Näkemisen ongelmat voivat heikentää testissä suoriutumista.

Purdue Pegboard -testin reliabiliteetti on hyvä. Saman mittajaan tekemien mittausten pysyvyys (test-retest reliabiliteetti) vaihtelee $r=0.60$ ja $r=0.79$ välillä silloin, kun testi tehdään kahdesti. Tehtäessä se kolmasti, toisen ja kolmannen mittauksen välinen reliabiliteetti on $r=0.82$ – $r=0.91$. (Lafayette Instrument Company 1968.)

Testin validiteettia on tutkittu neurologisilla potilailla, mutta mittauskäsikirja suosittelee validiteetin mittaamista paikallisesti. Mittaaja voi parantaa testin toistettavuutta ottamalla mittaustilanteessa huomioon sen, että mitattava istuu hyvässä ergonomisen asennossa, tekemällä mittauksen hyvin valaistussa ja rauhallisessa tilassa, antamalla mitattavalle selkeät suoritusohjeet sekä näyttämällä hänelle testin suoritusavan.

Liitteessä 3 ovat Purdue Pegboard -testin amerikkalaiset viitearvot terveille 5–16-vuotiaille koululaisille (taulukko 1, Gardener ja Broman 1979), 16–58-vuotiaille työkyvyn kuntotukseen ehdolla oleville (taulukko 2, Hamm ja Curtis 1980) ja yli 60-vuotiaille (taulukko 3, Desrosiers ym. 1995). Amerikkalaisten tehdastyöläisten viitearvot ovat suuntaa-antavia silloin, kun niitä verrataan tähän ammattiryhmään kuuluvien henkilöiden mittaustuloksiin (Hunter ym. 1990).

Lisäksi on olemassa amerikkalaisia viitearvoja aivovammapotilaille (Costae ym. 1963), oppimisvaikeuksista kärsiville lapsille (Kane ja Gill 1972), neurologisia oppimisvaikeuksia omaaville koululaisille (Gardner ja Broman 1979) sekä henkilöille, joilla on dysleksia (Leslie ym. 1985). Lisäksi on viitearvot terveille esikoululaisille (Wilson ym. 1982), terveille 14–19-vuotiaille (Mathiowetz ym. 1986) ja yli 60-vuotiaille (Desrosiers ym. 1995). Purdue Pegboard -testin suomalaisia viitearvoja ei ole.

Mittausohje on liitteenä 1, mittauslomake liitteenä 2 ja viitearvot liitteenä 3.

Katso myös www.toimia.fi.

Lähteet

- Costae L, Vaughan H, Levita E, Faber N. Purdue Pegboard as a predictor of the presence and laterality of cerebral lesions. *J Consult Psychol* 1963;27:133–137.
- Desrosiers J, Hebert R, Bravo G, Dutil E. The Purdue Pegboard Test: normative data for people age 60 and over. *Disability and rehabilitation* 1995;17:217–224.
- Gardner RA, Broman M. The Purdue Pegboard: Normative data on 1334 school children. *J Clin Psychol*, 1979;1:156–162.
- Hamm NH, Curtis D. Normative data for the Purdue Pegboard on a sample of adult candidates for vocational rehabilitation. *Perceptual and Motor Skills* 1980;50:309–310.
- Hunter J, Schneider L, Mackin E, Callahan A. *Rehabilitation of the hand-surgery and therapy*. 3rd ed. 1990. Mosby. St. Louis. Missouri.
- Hunter J, Schneider L, Mackin E, Callahan A. *Rehabilitation of the hand-surgery and therapy*. 4th ed. 2000. Mosby. St. Louis. Missouri.
- Kane J, Gill R. Implications of the Purdue Pegboard as a screening device. *Journal of Learning Disabilities* 1972;547:36–40.
- Laffayette Instrument Company: Instructions and normative data for model 32020 Purdue Pegboard. Lafayette IN, Lafayette Instrument Company, 1968.
- Leslie S, Davidson R, Bately O. Purdue Pegboard performance of disables and normal readers. *Brain and Language* 1985;24:359-369.
- Mathiowetz V, Rogers S, Dowe – Keval M, Donahoe L, Rennells C. The Purdue Pegboard: Norms for 14 – to 19-year-olds. *Am. J. Occup. Ther* 1986;40:174 –179.
- Wilson B, Iacoviello J, Wilson J, Risucci D. Purdue Pegboard Performance of Normal Preschool Children. *Journal of Clinical Neuropsychology* 1982;4:19–26.

Lisämateriaali

- Amirjani N, Asworth NL, Olson JL, Morhart M, Chan KM. Validity and reliability of the purdue pegboard test in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2011; 43(2): 171-177.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21254080>
- Gallus J, Mathiowetz V. Brief Report: Test-Retest Reliability of the Purdue pegboard for persons With Multiple Sclerosis. *AJOT* 2003; 57(1): 108-111.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12549896>
- Muller MD, Ryan EJ, Kim C-H, Muller SM, Glickman EL. Test-retest reliability of Purdue Pegboard performance in thermoneutral and cold ambient conditions. *Ergonomics* 2011; 54(11):1081-1087. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139.2011.620178>

Liite 1

PURDUE PEGBOARD -TESTI - mittausohje

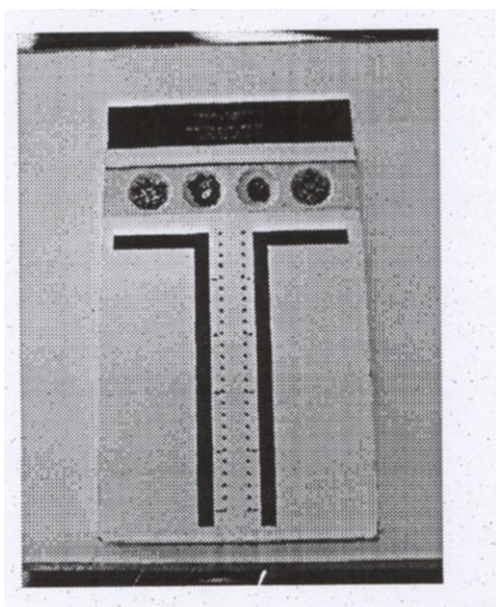
Tarvittava välineistö:

- pöytä (korkeus 76 cm)
- kaksi käsinojatonta tuolia (korkeus 46 cm)
- standardoitu testilauta, joka sisältää tapit (2 x 25 kpl), hylsy (20 kpl) ja prikot (40 kpl) on saatavana tehdasvalmisteisena Suomesta
- sekuntikello
- mittauskäsikirja (manuaali)

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava henkilö istuu pöydän ääressä ja Purdue Pegboard –testilauta (kuva 1) sijoitetaan suoraan hänen eteensä. Mittaaja istuu häntä vastapäätä. Ympäristön tulee olla rauhallinen.

Kuva 1



Testissä on neljä osiota; oikean käden käyttö, vasemman käden käyttö, molempien käsien samanaikainen käyttö ja kokoonpano. Jokaiseen neljään testiosioon kuuluu ohjeiden antaminen, demonstrointi ja mitattavan harjoittelu. Mittauksen kesto on 10–15 minuuttia. Mittauksen alkaessa mitattava pitää sormillaan kiinni testilaudan sivuista. Mittaus aloitetaan dominantilla kädellä.

Ohje mitattavalle:

Mitattavalle kerrotaan testin tarkoitus sanomalla *“Tämä testi mittaa miten nopeasti ja hyvin työskentelet käsilläsi. Kerron mitä sinun tulee tehdä ennen testin jokaista osiota. Sen jälkeen sinulla on mahdollisuus harjoitella. Kysy, jos et tiedä, mitä sinun pitää tehdä.”*

Osio 1. Oikea (dominantti) käsi

Sanotaan *“Poimi yksi tappi kerrallaan oikealla kädellä, oikeanpuoleisesta kupista. Aloita ylhäältä asettaen tapit oikeanpuoleiseen riviin (jätä tappi reikään). Kokeile laittamalla muutama tappi paikoilleen. Jos pudotat tapin, älä nosta sitä ylös, vaan jatka ottamalla uusi tappi kupista”*.

Tämän jälkeen korjataan mitattavan mahdollisesti tekemät virheet ja vastataan kysymyksiin. 3–4 tapin jälkeen, kun mitattava tuntuu ymmärtävän tehtävän, sanotaan

“Seis. Ota nyt tapit pois ja laita takaisin oikeanpuoleiseen kuppiin”. Jatketaan sanomalla *“Kun sanon ”Nyt” laita mahdollisimman monta tappia oikean puoleiseen riviin ylhäältä alkaen. Työskentele mahdollisimman nopeasti kunnes sanon ”Seis”*. Sitten: *“Oletko valmis? Nyt”*.

Kello käynnistetään sanottaessa *“Nyt”*. Tasan 30 sekunnin kuluttua sanotaan *“Seis”*. Lasketaan tapit ja jätetään ne paikoilleen.

Osio 2. Vasen (ei-dominantti) käsi

Sanotaan *“Poimi yksi tappi kerrallaan vasemmalla kädellä, vasemman puoleisesta kupista. Aloita ylhäältä ja aseta tapit vasemmanpuoleiseen riviin. Voit kokeilla”*.

Mittausta jatketaan kuten osiossa 1. Lasketaan tappien määrä, oikea ja vasen erikseen. Tulos merkitään mittauslomakkeelle. Potilasta pyydetään laittamaan kaikki tapit takaisin paikoilleen.

Osio 3. Molemmat kädet

Tämä osio testaa kaksikäätistä työskentelyä. Aloitetaan sanomalla *“Tässä osiossa käytät molempia käsiäsi yhtäaikaan. Poimi yksi tappi oikeanpuoleisesta kupista oikealla kädellä ja samanaikaisesti vasemmanpuoleisesta kupista vasemmalla kädellä. Laita ne sitten riveihin aloittaen ylhäältä”*.

Näytetään (demonstroidaan) *“Voit kokeilla”*.

3–4 parin jälkeen sanotaan *“Seis, laita harjoittelutapit takaisin paikoilleen. Kun sanon; ”Nyt”, laita mahdollisimman monta tappia molemmilla käsillä riveihin, aloittaen ylhäältä. Työskentele mahdollisimman nopeasti kunnes sanon ”Seis”. Oletko valmis? ”Nyt”*.”

30 sekunnin kuluttua *“Seis”*.

Laske parien lukumäärä ja merkitse tulos mittauslomakkeelle.

Mittaaja laskee yhteen kaikkien edellisten osioiden (1-3) tulokset ja merkitsee ne mittauslomakkeelle. Osiossa 3. lasketaan parien määrä, ei tappien. Laskemisen voi tehdä vasta mittauksen päätyttyä.

Osio 4. Kokoonpano

Tämä osio koostuu tappien, hylsyjen ja prikkujen yhdistämisestä. Aloitetaan sanomalla *“Poimi yksi tappi oikeanpuoleisesta kupista oikealla kädellä. Sillä aikaa kun laitat sen oikeanpuoleiseen riviin ylimmäksi, poimi priikka vasemmalla kädellä. Heti kun tappi on paikoillaan pudota priikka sen päälle. Sillä aikaa kun laitat prikan paikoilleen vasemmalla kädellä nosta hylsy oikealla kädellä ja laita priikka sen päälle. Nosta samanaikaisesti priikka vasemmalla kädellä ja pudota se hylsyn päälle. Tämä on ensimmäinen yhdistelmä. Kun olet laittanut viimeisen prikan vasemmalla kädellä, aloita heti toinen yhdistelmä nostamalla tappi oikealla kädellä, laita se seuraavaan reikään jne.”*

”Harjoittele muutamaa kokoonpanoa. Sinun tulisi työskennellä koko ajan molemmilla käsillä.”

Tarvittaessa mitattava voi harjoitella 4 –5 kokoonpanoa ennen varsinaisen mittauksen aloittamista. Jos mitattava ei pidä molempia käsiä liikkeellä yhtä aikaa kerrataan ohjeet. Harjoittelun jälkeen sanotaan *“Seis. Laita tapit, hylsyt ja prikot takaisin paikoilleen. Kun sanon ”Nyt”, tee mahdollisimman monta yhdistelmää alkaen oikean puoleisista rei’istä. Työskentele mahdollisimman nopeasti kunnes sanon, seis. Oletko valmis? ”Nyt”.*“

Minuutin kuluttua *“Seis”*.

Lasketaan osat ja kirjataan tulos mittauslomakkeelle, esim. 10 kokoonpanoa + tappi + priikka = 42.

Mittaus on ohi, kun kaikki tulokset on kirjattu mittauslomakkeelle ja osat palautettu paikoilleen.

Liite 2.

PURDUE PEGBOARD -TESTI

MITTAUSLOMAKE

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Testaaja _____ Pvm _____ Os. _____

Dominantti käsi: oikea ____ vasen ____

Tulokset:

Oikea käsi: _____ kpl

Vasen käsi: _____ kpl

Molemmat: _____ paria

Yhteensä: _____ kpl

Kokoonpano: _____ osaa

Huomioita

Liite 3

PURDUE PEGBOARD -TESTI – viitearvot

Taulukko 1. Purdue Pegboard –testin viitearvot 5-16-vuotiaille amerikkalaisille koululaisille (keskiarvo (ka) ja keskihajonta (sd)) (Gardener ja Broman 1979).

Ikä (v.kk)	N	oikea käsi keskiarvo ka	SD	vasen käsi keskiarvo ka	SD	molemmat yhtä aikaa keskiarvo ka	SD	kokoonpano keskiarvo ka	SD
<i>Tytöt</i>									
5.0-5.5	30	10	2	9	1	7	1	15	3
5.6-5.11	30	9	2	9	2	7	1	14	4
6.0-6.5	30	11	1	10	2	9	1	18	4
6.6-6.11	30	12	2	10	1	9	2	21	4
7.0-7.5	30	12	2	10	2	9	2	20	4
7.6-7.11	30	12	2	12	2	10	2	20	5
8.0-8.5	30	13	2	12	1	10	2	22	4
8.6-8.11	30	14	2	12	1	10	2	25	6
9.0-9.5	30	13	2	12	2	10	2	25	7
9.6-9.11	30	14	2	13	2	12	2	29	6
10.0-10.5	30	15	1	13	1	11	1	28	5
10.6-10.11	30	15	2	14	1	12	1	32	6
11.0-11.5	30	15	2	14	2	12	2	33	6
11.6-11.11	30	16	2	14	2	12	2	33	7
12.0-12.5	30	16	2	14	2	12	1	35	5
12.6-12.11	30	15	2	14	2	12	2	25	8
13.0-13.5	40	16	2	14	2	12	1	35	6
13.6-13.11	32	15	2	14	1	12	1	37	5
14.0-14.5	30	16	2	15	2	13	2	36	7
14.6-14.11	30	16	2	15	2	12	2	34	7
15.0-15.5	28	17	1	15	1	14	2	37	8
15.6-15.11	31	16	2	15	2	14	1	37	8

Pojat

5.0-5.5	30	9	2	8	1	7	1	14	3
5.6-5.11	30	10	2	9	2	7	2	16	4
6.0-6.5	30	10	2	9	2	7	2	16	3
6.6-6.11	30	12	1	10	2	8	2	19	4
7.0-7.5	30	12	2	11	2	9	1	19	5
7.6-7.11	30	12	2	11	2	10	2	20	4
8.0-8.5	30	13	2	12	2	10	2	23	4
8.6-8.11	30	14	2	13	2	11	2	24	5
9.0-9.5	30	13	2	12	2	11	1	25	4
9.6-9.11	30	14	2	13	2	11	2	27	5
10.0-10.5	30	14	2	13	2	11	2	26	6
10.6-10.11	30	15	2	14	2	12	2	28	5
11.0-11.5	30	15	2	14	2	11	2	30	6
11.6-11.11	30	15	2	14	2	12	1	31	6
12.0-12.5	30	15	2	14	2	12	2	31	7
12.6-12.11	30	15	3	14	2	12	2	30	6
13.0-13.5	40	15	2	14	2	12	2	34	6
13.6-13.11	30	15	2	14	1	12	2	35	7
14.0-14.5	30	16	1	14	2	12	2	34	7
14.6-14.11	30	15	1	14	2	12	2	31	7
15.0-15.5	30	16	2	15	2	13	1	32	6
15.6-15.11	23	15	2	14	2	13	1	33	6

Taulukko 2. Purdue Pegboard –testin viitearvot 16-58-vuotiaille amerikkalaisille työkyvyn kuntotukseen ehdolla oleville naisille ja miehille (keskiarvo (ka) ja keskihajonta (sd)) (Hamm ja Curtis 1980).

Ikä (v)	N	oikea käsi keskiarvo ka	SD	vasen käsi keskiarvo ka	SD	molemmat yhtä aikaa keskiarvo ka	SD	kokoonpano keskiarvo ka	SD
<i>Naiset</i>									
16-34	102	15	2	14	2	12	2	36	7
35-58	62	14	2	13	4	11	2	32	5
<i>Miehet</i>									
16-34	116	14	1	13	4	11	3	28	11
35-58	60	13	2	12	3	10	2	28	4

Taulukko 3. Purdue Pegboard –testin viitearvot yli 60-vuotiaille amerikkalaisille naisille ja miehille (keskiarvo (ka) ja keskihajonta (sd)) (Desrosiers ym. 1995).

Ikä (v)	N	oikea käsi keskiarvo ka	SD	vasen käsi keskiarvo ka	SD	molemmat yhtä aikaa keskiarvo ka	SD	kokoonpano keskiarvo ka	SD
<i>Naiset</i>									
60-69	60	14	1	14	1	11	2	31	5
70-79	60	13	2	12	2	10	2	25	6
80+	60	12	2	11	2	8	2	22	6
<i>Miehet</i>									
60-69	60	13	2	13	2	10	1	28	5
70-79	60	11	2	11	2	8	2	23	6
80+	60	10	2	10	2	7	2	19	5

Taulukko 2. Purdue Pegboard –testin viitearvot 16-58-vuotiaille amerikkalaisille työkyvyn kuntotukseen ehdolla oleville naisille ja miehille (keskiarvo (ka) ja keskihajonta (sd)) (Hamm ja Curtis 1980).

Ikä (v)	N	oikea käsi keskiarvo ka	SD	vasen käsi keskiarvo ka	SD	molemmat yhtä aikaa keskiarvo ka	SD	kokoonpano keskiarvo ka	SD
<i>Naiset</i>									
16-34	102	15	2	14	2	12	2	36	7
35-58	62	14	2	13	4	11	2	32	5
<i>Miehet</i>									
16-34	116	14	1	13	4	11	3	28	11
35-58	60	13	2	12	3	10	2	28	4

Taulukko 3. Purdue Pegboard –testin viitearvot yli 60-vuotiaille amerikkalaisille naisille ja miehille (keskiarvo (ka) ja keskihajonta (sd)) (Desrosiers ym. 1995).

Ikä (v)	N	oikea käsi keskiarvo ka	SD	vasen käsi keskiarvo ka	SD	molemmat yhtä aikaa keskiarvo ka	SD	kokoonpano keskiarvo ka	SD
<i>Naiset</i>									
60-69	60	14	1	14	1	11	2	31	5
70-79	60	13	2	12	2	10	2	25	6
80+	60	12	2	11	2	8	2	22	6
<i>Miehet</i>									
60-69	60	13	2	13	2	10	1	28	5
70-79	60	11	2	11	2	8	2	23	6
80+	60	10	2	10	2	7	2	19	5

3. KIPU

3.1. Johdanto

Biologisen käsityksen mukaan kipu on elossa säilymisen ehto. Aistimalla kivun elimistö saa varoituksen uhkaavasta kudოსvauriosta. Tämä johtaa toimintoihin, joilla pyritään estämään kudოსvaurion synty tai eteneminen. (Kalso 2002)

Akuutin kivun patofysiologia tunnetaan hyvin ja sitä voidaan hoitaa tehokkaasti. Kudოსvaurion paranemisen ja hyvän kivunlievityksen ansiosta akuutit kivut paranevat päivien tai viikkojen kuluessa. Akuutti ja **krooninen kipu** on perinteisesti erotettu toisistaan kivun keston perusteella. Akuutti kipu on lyhytkestoinen (kestää päiviä tai viikkoja), krooninen kipu kestää yli 3-6 kuukautta. Se voidaan myös määritellä kipuna, joka kestää kauemmin kuin kudoksen odotettu paraneminen kestää. (Kalso 2002)

Kivun mittaaminen on tärkeää arvioitaessa erilaisten hoitojen kliinisiä hoitovasteita. Lisäksi sitä tarvitaan tutkimustyössä. Kivun kokemisen voimakkuutta kuvataan usein numeerisesti, koska se helpottaa hoitotulosten tilastollista käsittelyä. Akuuttia kipua ja sen kehittymistä voidaan periaatteessa mitata ja seurata samalla tavalla kuin verenpaine- tai kuumeikäyrää. Tällöin potilaan kokeman kivun määrä kirjataan raporttiin hoitohenkilökunnan näkemyksen asemesta. Erilaisilla kipuasteikoilla pyritään selvittämään lähinnä kivun voimakkuutta. Kipusanastot valottavat myös kivun affektiivista ja emotionaalista puolta ja antavat viitteitä kiputilan patofysiologiasta. (Kalso 2002)

Kipuasteikot

VAS (Visual Analogue Scale, visuaalinen analogiasteikko) on yleisimmin käytetty kipumittari. Alkuperäisessä muodossaan se on 10 cm:n pituinen molemmista päistä suljettu vaakasuora jana, **kipujana**. Potilas merkitsee pystyviivan janalle siihen kohtaan, jonka hän arvioi kuvaavan kivun voimakkuutta. Janan vasen ääripää vastaa tilannetta, jossa potilaalla ei ole lainkaan kipua, oikea ääripää puolestaan pahinta mahdollista kipua (kuva 1 A). Janasta on kehitetty erilaisia versioita, jotka helpottavat sen käyttöä kliinisessä työssä. Janan asemesta voidaan käyttää punaista **kipukiilaa**, jolloin asteikon muuttuminen punaisemmaksi havainnollistaa ja yksinkertaistaa kipujanana käyttöä esimerkiksi postoperatiivisessa tilanteessa (kuva 1 B). Lapsia varten on kehitetty **kasvoasteikko**, jossa viidellä erilaisella ilmeellä kuvataan kivun voimakkuutta (kuva 1 C). (Kalso 2002.)

Kuva 1. Erilaisia kivun kuvaamistapoja.

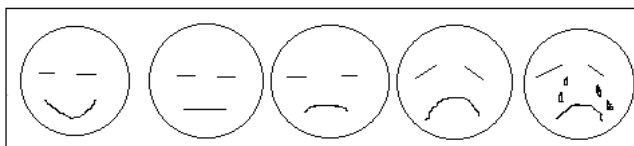
A. Kipujana



B. Kipukiila



C. Kasvoasteikko



Visuaalisen asteikon ohella kivun arvioinnissa voidaan käyttää myös **sanallisia asteikkoja** (VRS, Verbal Rating Scale). Niillä kivun voimakkuutta voidaan arvioida esim. 5-luokkaisella asteikolla:

0= kipua ei lainkaan

1= kipu on lievää

2= kipu on kohtalaisen voimakasta

3= kipu on voimakasta

4= kipu on sietämättömän voimakasta

(Kalso 2002)

Käytössä on myös **numeerisia asteikkoja**, jolloin potilasta pyydetään ilmoittamaan kipunsa voimakkuus esimerkiksi asteikolla 0-100, jolloin 0 tarkoittaa "ei lainkaan kipua" ja 100 tarkoittaa "pahin mahdollinen kipu" (NRS-101, The 101-point Numerical Rating Scale) (Jensen ym. 1986)

Kipusanastot

Potilaan käyttämän sanallisen kuvailun avulla pystytään valottamaan potilaan kipukokemuksen sensorisia ominaisuuksia, sen affektiivisia piirteitä sekä arvioimaan kivun voimakkuutta (Kalso 2002). The McGill Pain Questionnaire on englantilaisella kielialueella otettu käyttöön 1970-luvun puolivälissä kivun laadun ja määrän mittarina niin kokeellisissa kuin kliinisissäkin kipututkimuksissa (Melzak ja Torgerson 1971). Sen pohjalta on kehitetty vastaava suomenkielinen vakioitu sanallinen kipumittari (Ketovuori 1980).

Sanallisella kuvailulla pystytään jossain määrin erottelemaan akuutti ja krooninen kipu. Akuutista kivusta kärsivät potilaat käyttävät kipunsa kuvaamiseen useammin sensorisia kipuluokkia (fyysinen ja terävä paine, kuumotus, ajallisesti rytmisen kipu, puutumisen) kuin kroonisesta kivusta kärsivät. Kroonisten kiputilojen kuvaamisessa korostuvat affektiiviset kipusanat (pelkoon, ahdistukseen ja ärsyttävyyteen liittyvät sanat). (Kalso 2002)

Kipupiirroksiset

Potilasta voidaan pyytää piirtämään kivun lokalisaatio valmiiseen ihmisen kuvaan. Käyttämällä erilaisia merkkejä (esim. rastit kuvaavat särkyä, pallot polttavaa kipua) voidaan kuvata kivun luonnetta. (Vainio ja Estlander 2002).

3.2. VAS-KIPUJANA

Johdanto

VAS-kipujanaa käytetään eri ikäisillä, akuutista ja kroonisesta kivusta kärsivillä mm. reuma- ja syöpäpotilailla. VAS-kipujanen etuja ovat mittarin herkkyyks, yksinkertaisuus, toistettavuus ja yleisyys (Huskisson 1982, Tiplady ym. 1998). Mittari on kansainvälinen, eivätkä kielierot vaikuta sen käyttöön. Mittari on todettu luotettavaksi sekä terveillä työikäisillä että iäkkäillä henkilöillä (Tiplady ym. 1998). Mittarin reliabiliteetti on uusintamittauksissa hyvä, jopa erinomainen (ICC = 0,82-0,97) (Grossman ym. 1992, Wade ym. 1990). Kipujana on todettu toistettavaksi (r=0,97) myös mitattaessa kroonista ja kokemuksellista kipua (Price ym. 1983). Wade työtovereineen (1990) on tutkinut VAS:in soveltuvuutta kroonisen kivun emotionaalisten komponenttien mittaamiseen ja todennut sen korreloivan masennukseen (r=0,85), pelkoon (r=0,58), turhautumiseen (r=0,74) ja vihaan (r=0,78).

Mittarin validiteettia osoittaa sen vahva positiivinen korrelaatio (r=0,85) numeeriseen kipuasteikkoon (NRS) ja (r=0,71) verbaaliseen kipuasteikkoon (SDS = simple descriptor scale), jonka avulla kuvailaan kivun määrää sanallisesti, esim. ei kipua, lievä kipu, tuskallinen kipu. Tutkimus tehtiin syöpäpotilailla. (Paice ja Cohen 1997)

VAS-kipujanaa käytetään paljon vuodeosastoilla esim. arvioitaessa leikkauspotilaiden kipua. Potilasta voidaan pyytää arvioimaan kivun voimakkuutta esimerkiksi 2-3 tunnin välein kahtena ensimmäisenä vuorokautena leikkauksen jälkeen ja harvemmin kivun lievittyessä. Kipua tulisi arvioida sekä levossa että liikkeessä, esimerkiksi syvään hengittäessä ja yskiessä. Jos lepokipu on toistuvasti lievää voimakkaampaa eli graafisesti tai numeerisesti ilmaistuna enemmän kuin 3/10, kivun hoito on riittämätöntä. (Salomäki ja Nuutinen 1998) Kipu, joka kipujanalla mitattuna ylittää arvon 7/10 tulee aina ottaa vakavasti. Sen etiologia tulee pyrkiä selvittämään ja vähentämään sitä joko lääkityksellä, fysioterapialla tai niillä molemmilla. (Kouri 2001)

VAS-kipujanalla mitattu kivun määrä on aina asiakkaan subjektiivinen arvio kivun voimakkuudesta ja kuvaa aina asiakkaan kokemusta kivusta.

Tulos voidaan luokitella karkeasti:

- alle 2,0 cm lievä kipu
- yli 7,0 cm erittäin voimakas kipu. (Hamilas ym. 2000)

Liitteenä 1 on VAS-kipujanalla tehtävän kipumittauksen mittausohje ja liitteenä 2 on mittauslomake.

Lähteet

Grossman S, Sheidler V, McGuire D, Geer C, Santor D, Piantadosi S. A comparison of the Hopkins pain rating instrument with standard visual analogue and verbal descriptor scales in patients with cancer pain. *J Pain Symptom Manag* 1992;7:196-203.

Hamilas M, Hämäläinen H, Koivunen M, Lähteenmäki L, Pajala S, Pohjola L. Toimiva –testit. lääkärin fyysisen toimintakyvyn mittaamenetelmä. Valtiokonttori, 2000.
http://www.valtiokonttori.fi/sove/Tarjousp_Toimiva.rtf.

Huskisson E. Measurement of pain. *J Rheumatol* 1982;9:768-769.

Jensen M P, Karoly P, Braver S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain* 1986;27:117-126.

Kalso E. Kipu tutkimuskohteena. Teoksessa: Kalso E, Vainio A (toim.): Kipu. *Duodecim* 2002;39-49.

Kauppila M, Salanterä S. Kivun hoitotyön kehittämisprojekti Turussa. *Sairaanhoitaja* 2000;73:15.

Ketovuori H. Kipusanastomme ja kivun mittaaminen. *Suomen lääkärilehti* 1980;35:1183-1186.

Kouri J-P. Miten kipua arvioidaan? *Fysioterapia* 2001; 48(7):12-13.

Melzak R, Torgerson WS. On the language of pain. *Anaesthesiologu* 1971;34:50-59.

Paice JA, Cohen FL. Validity of a verbally administered numeric rating scale to measure cancer pain intensity. *Cancer nursing* 1997;20:88-93.

Price D, McGrath A, Rafii A, Buckingham B. The validation of analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain* 1983;17:45-56.

Salomäki T, Nuutinen L. Leikkauksen jälkeisen kivun hoito. *Duodecim* 1998;114:1639-1647.

Tiplady B, Jackson S, Maskrey M, Swift C. Validity and sensitivity of visual analogue scales in young and older healthy subjects. *Age and ageing* 1998;27:63-66.

Vainio A, Estlander A-M. Kipupotilaan tutkiminen. Teoksessa: Kalso E, Vainio A (toim.): Kipu. *Duodecim* 2002;108-126.

Wade J, Price D, Hamer R, Schward S, Hart R. An emotional component analysis of chronic pain. *Pain* 1990;40:303-310.

Liite 1

VAS-KIPUJANA - mittausohje

(Hamilas ym. 2000, mukailten)

Tarvittava välineistö:

- kynä
- ruuduton paperi, johon on piirretty 10 cm:n pituinen jana. Janan ääripäissä on merkinnät: vasemmalla "ei kipua" ja oikealla "pahin mahdollinen kipu". Paperin sijasta voidaan käyttää asteikotonta VAS-kipukiilaa.

ei kipua-----| pahin mahdollinen kipu
(10 cm)

Mittauksen suoritusohje:

Potilasta pyydetään merkitsemään janalle poikkiviiva siihen kohtaan, joka kuvaa parhaiten hänen kipujensa voimakkuutta. Kun mitattava on tehnyt merkintänsä, mittaja mittaa millimetriivaimella tuloksen aloittaen vasemmalta. Seuraava kerran kipumittaus tehdään ilman, että mitattava näkee edellisen kerran merkintää. Jokaiseen kipumittaukseen käytetään uutta janaa. Näin voidaan eliminoida aikaisemman mittauksen vaikutukset nykyhetkeen.

Ohje potilaalle:

"Tässä on jana, jonka tarkoituksena on kuvata tuntemienne kipujen voimakkuutta. Janan vasen pää kuvaa tilannetta, jolloin teillä ei ole lainkaan kipua ja janan oikea pää tilannetta, jolloin tunnette pahinta mahdollista kipua. Merkitkää janalle poikkiviiva kohtaan, joka kuvaa parhaiten kipujenne voimakkuutta."

Tuloksen kirjaaminen:

Mittauksen tulos kirjataan mittauslomakkeelle senttimetreinä 0.1 cm:n tarkkuudella (esim. 1,2 cm). Mikäli potilaalla on mittaushetkellä jokin erityinen kiputila, esim. migreeni, se kirjataan lomakkeelle kohtaan "Huomioita". Siihen kirjataan myös tilanne, jossa kipu on mitattu, esim. ennen tai jälkeen fysioterapian. Kivun määrä voidaan kirjata mittauslomakkeelle tai esim. vuodeosastolla potilaan hoitosuunnitelmalomakkeelle osaston käytännön mukaisesti. Tällöin mittauksen tulos on koko henkilökunnan käytettävissä.

Liite 2

VAS-KIPUJANA

MITTAUSLOMAKE
(To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaaja _____ Pvm _____ Os. _____

VAS-tulos _____ cm
(0,1 cm tarkkuudella)

Huomioita

3.3. KIVUN KASVOASTEIKKO

Johdanto

VAS-kipujanahan käytön edellytyksenä on, että arvioitava henkilö osaa arvioida tai pystyy arvioimaan kipuaan suhteellisen abstraktilla tavalla. Tämä ei ole mahdollista kaikilla potilasryhmillä.

Lapsia varten on kehitetty kasvoasteikko (kuva 1). Tutkimusten mukaan yli 2-vuotiaat lapset osaavat ilmoittaa kivun paikan, mutta vasta 4-5 -vuotiaana lapsi osaa kuvailla kivun voimakkuutta ja osoittaa mittarista kipukokemuksensa. Lapsen kipua mitattaessa on muistettava, että lapsi voi ilmoittaa joko kivun voimakkuuden tai sen miltä hänestä nyt tuntuu, kun hän tuntee kipua. (O'Rourke 2004.) Lapsille kehitetty kivun tunnetta kuvaava mittari (FAS, Facial Affective Scale) on erotettava kivun voimakkuuden mittauksesta (McGarth 1996).

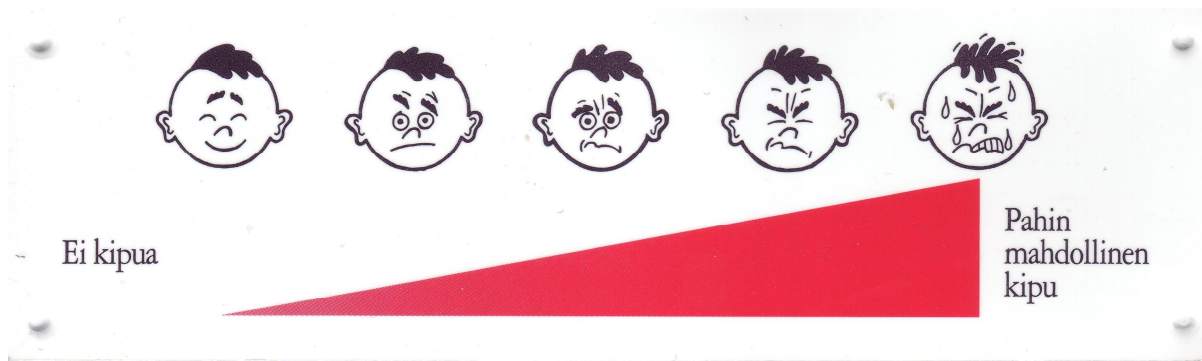
Dementiaa sairastavien vanhusten kivun mittaamiseen on vähän mittareita. Siksi tutkijat ovat ehdottaneet, että lasten kasvoasteikkoa voitaisiin käyttää myös näiden vanhusten kivun mittaamiseen (Miro 2005). Dementoituneet vanhukset ymmärtävät kasvoasteikon helpommin kuin VAS-kipujanahan (Freeman 2001). Heillä VAS-kipujana ja kasvoasteikko mittaavat kipua hyvin samankaltaisesti ($r=0.92$) (Freeman 2001).

Kasvoasteikko on helppo käyttää lapsilla ja dementoituneilla vanhuksilla, koska se ei vaadi monimutkaista sanallista ohjausta (Freeman 2001, Bieri 1990). Verrattaessa kasvoasteikkoa (FPS-R) ja kipukuumemittaria (pain thermometer, PT) vanhuksilla, todettiin, että 68 % koehenkilöistä käytti mieluummin kipumittarina kasvoasteikkoa (Miro 2005). 5-12 vuotiaiden lasten kivun voimakkuutta mitattaessa kasvoasteikko on validoitu VAS-kipujanalla ja niiden korrelaatio on todettu vahvasti positiiviseksi ($r=0.93$) (Hicks 2001).

Kirjallisuudessa on esitetty useita erilaisia kasvoasteikkoja kivun mittaamiseksi. Niissä kasvojen lukumäärä vaihtelee. Tutkimuksissa on käytetty 5,6 ja 7-asteikkoisia mittareita. The Facies Pain Scale (FPS) ja The Facies Pain Scale- Revised (FPS-R) ovat yleisimmin käytössä olevat kasvoasteikolliset kipumittarit. Niitä käytetään sekä lasten että dementoituneiden vanhusten kivun tutkimisessa (Bieri 1990, Hicks 2001).

Kasvoasteikkomittarin voi tilata Orion Pharmalta maksutta.

Kuva 1. KIVUN KASVOASTEIKKO



Tämä puoli mittarista näytetään potilaalle ja ohjataan hänelle mittarin käyttö. Joissain mittareissa voi olla kaksi arviointiasteikkoa: kasvot ja kipukiila.



Tämä on mittarin toinen puoli, josta luetaan kivun mittauksen tulos numeerisesti 0-10 cm asteikolla.

Liitteenä 1 on mittausohje ja liitteenä 2 mittauslomake.

Lähteet:

Bieri D, Reeve R.A, Champion G.D, Addicoat L, Zigler J.B. The Faces Pain Scale for the self-assessment of severity of pain experienced by children: development, initial validation, and preliminary investigation for ratio scale properties. *Pain* 1990;41:139-150.

Freeman K, Smyth C, Dallam L, Jackson B. Pain Measurement Scales: A Comparison of the Visual Analogue and Faces Rating Scale in Measurement Pressure Ulcer Pain. *J WOCN* 2001;28:290-296.

Hicks C, von Baeyer C, Spafford P, van Korlaar I, Goodenough B. The Faces Pain Scale-Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain* 2001;93:173-183.

McGrath P, Seifert C, Speechley K, Booth J, Stitt L, Gobson M. A new analogue scale for assessing children`s pain: an initial validation study. *Pain* 1996;64:435-443.

Miro J, Huguet A, Nieto R, Parades S, Baos J. Evaluation of Reliability, Validity and Preference for a Pain Intensity Scale for Use with the Elderly. *The Journal of Pain* 2005;6:727-735.

O`Rourke D. The Measurement of Pain in Infants, Children and Adolescents: From Policy to Practice. *Physical Therapy* 2004;84:560-570.

von Baeyer C, Wood C, Piira T. Edition 4. 2005. (viitattu 19.11.2006)
<http://painsourcebook.ca/pdfs/fps-r-multilingual-instructions-aug05.pdf>

Liite 1

KIVUN KASVOASTEIKKO - mittausohje

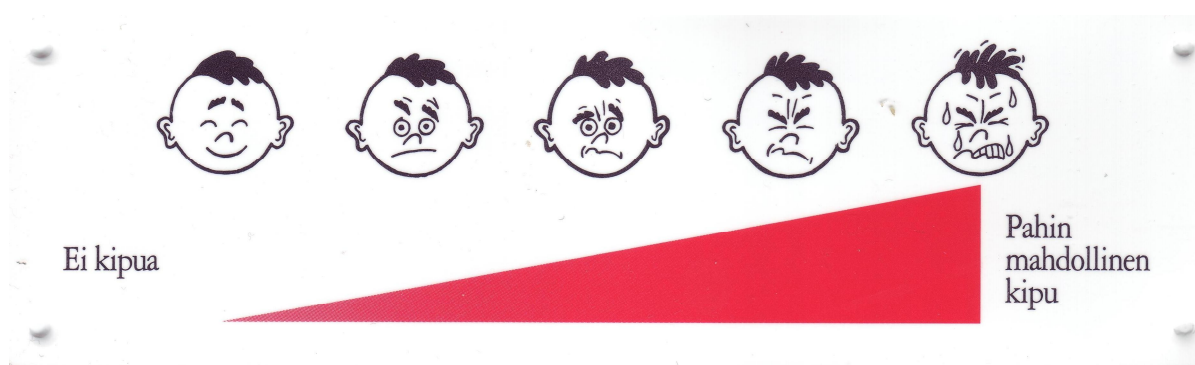
(von Bayer ym 2005, mukailten)

Tarvittava välineistö:

- kasvoasteikkomittari

Mittauksen suoritusohje:

"Kasvot ilmaisevat erilaisia kiputuntemuksia. Potilasta pyydetään asettamaan liikuteltava osoitin tai osoittamaan sormella sitä kasvokuvaa, joka kuvaa parhaiten hänen kipunsa voimakkuutta. Lapselle ohjattaessa käytetään sanoja: kipu ja sattua, jotta ei mitata hänen mielipidettään kasvojen ulkonäöstä. Kun mitattava on tehnyt merkintänsä, numeerinen arvo luetaan mittarin toiselta puolelta asteikolla 0-10. Lähteestä löytyy mittausohjeet useilla eri kielillä, myös ruotsiksi.



Ohje lapselle:

"Tässä on kipumittari, jossa nämä viisi kasvoa kuvaavat sitä kuinka paljon sinua sattuu juuri nyt. Tämä vasemmalla oleva kasvokuva kertoo, ettei satu yhtään, ei tunnu kipeältä. Seuraavassa kuvassa kipua tuntuu vähän, mutta "pärvää vielä". Keskimmaisessä kuvassa kipua tuntuu melko paljon, sattuu ja on kurja olla. Toiseksi viimeinen kasvokuva kertoo, että sattuu erittäin paljon. Viimeinen kuva kertoo, että kipua on todella paljon eikä voisi enää tuntua pahemmalta. Osoita sormella tai vie osoitin sen kasvokuvan kohdalle, joka kuvaa sinun tuntemaasi kipua / sattumista juuri nyt."

Ohje aikuiselle:

"Tässä on kasvoasteikko, jonka tarkoituksena on kuvata teidän tuntemanne kivun voimakkuutta. Vasemmalla oleva kasvokuva kuvaa tilannetta, jossa teillä ei ole lainkaan kipua ja oikealla oleva kasvokuva tilannetta, jossa tunnette pahinta mahdollista kipua. Osoittakaa sormella sitä kasvokuvaa, joka parhaiten kuvaa kipujenne voimakkuutta juuri nyt."

Tuloksen kirjaaminen:

Mittauksen tulos kirjataan mittauslomakkeelle 0.1 cm tarkkuudella. Lisäksi kirjataan "Huomioita" – kohtaan myös tilanne, jossa kipu on mitattu esim. ennen tai jälkeen fysioterapian tai kipulääkkeen antamisen.

Liite 2

KIVUN KASVOASTEIKKO

MITTAUSLOMAKE
(To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaaja _____ Pvm _____ Os. _____

KASVOASTEIKKO –tulos _____ cm
(0,1 cm tarkkuudella)

Huomioita

4. AEROBINEN KESTÄVYYS

4.1. Johdanto

Aerobinen kunto on kaikkein tärkein jokapäiväisissä fyysisissä toiminnoissa tarvittava kunnan osa-alue. Rasituskestävyyttä tarvitaan kaikissa päivittäisissä toiminnoissa.

Aerobisella kestävyydellä tarkoitetaan lähinnä hengitysteiden, sydän- ja verenkiertoelimistön sekä energia-aineenvaihdunnan toimintakykyisyyttä. Maksimaalinen hapenkulutus (VO_2 max) on aerobisen kunnan objektiivinen mittari, jolla voidaan mitata suoraan tai epäsuorasti terveyden ja liikunnan yhteyksiä. Maksimaalisen hapenkulutuksen on osoitettu johdonmukaisesti liittyvän sairastavuuteen, kuolleisuuteen ja useisiin sairauksien riskitekijöihin (Liite ry. 1998). Yleisesti aerobista kuntoa mitataan polkupyöräergometri -testillä, kävelymattotestillä, 2 km:n kävelytestillä (UKK) tai sukkula-juoksulla (20 m) (Liite ry. 1998).

Maksimihapenkulutuksen mittaaminen on objektiivinen ja luotettava myös kroonisten keuhko- ja sydänpotilaiden toiminnallisen kapasiteetin arvioinnissa. Kuitenkin maksimihapenkulutuksen mittaaminen edellyttää asianmukaisia tiloja, kalliita ja monimutkaisia laboratoriovälineitä sekä korkeasti koulutettua henkilökuntaa, mikä on mahdollista vain isoissa sairaaloissa ja tutkimuskeskuksissa. Laboratorioissa suoritettut testit ovat myös kalliita ja aikaavieviä eivätkä ole käytännöllisiä usein toistuvissa mittauksissa esim. suurilla potilasryhmillä. Mainittujen rajoitusten seurauksena rasituskestävyyden mittaamiseksi on kehitetty halpa ja yksinkertainen submaksimaalinen kuuden minuutin kävelytesti (Guyatt et al. 1985).

4.2 6 MINUUTIN KÄVELYTESTI (Six-Minute Walk Test, 6MTW)

Johdanto

Kuuden minuutin kävelytestin testiprotokollan on kehittänyt Guyatt kumppaneineen (1985). Kävelytestiä käytetään yleensä kroonista keuhkosairautta sairastavilla tai sydämen vajaatoimintapotilailla rasituskestävyyden mittaamiseen, harjoitusohjelman laadintaan ja harjoittelun vaikutusten arviointiin. Kävelytestiä voidaan käyttää lääkärin pyynnöstä iäkkäillä sydäninfarktipotilailla tai angina pectoris-potilailla vaihtoehtona kliiniselle rasituskokeelle silloin, kun potilaalle ei suunnitella invasiivisia jatkotutkimuksia tai jos hänellä on jokin fyysinen este suoriutua ergometrillä polkemisesta. Testillä pyritään selvittämään potilaan selviytymistä päivittäisiä aktiviteetteja vastaavasta kuormituksesta, hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa, oireiden sekä jäännösiskemian ja rasituksenaikaisten rytmihäiriöiden ilmaantuvuutta. (American Thoracic Society 2002).

Omavauhtisella 6MTW:lla saadaan selville testattavan submaksimaalinen suorituskyky. 6MTW mittaa sen matkan, jonka testattava pystyy ripeästi kävelemään tasaisella, kovalla alustalla kuudessa minuutissa terveyttään vaarantamatta. Ensisijaisena mittana on kuuden minuutin aikana kävelty matka. Lisäksi rekisteröidään syke, verenpaine, hengitystaajuus, kuormittumistuntemus ja mahdollisten oireiden ilmaantuminen. Tarvittaessa mitataan veren happikyllästeisyyttä (SaO_2) (liite 4) ja uloshengityksen huippuvirtausta (PEF). Testauksena voidaan käyttää myös ns. kämmentietokonetta (blue light oximeter).

Kuuden minuutin kävelytesti on todettu luotettavaksi iäkkäillä kroonista keuhkohtaumatautia eli COPD:ta (Chronic Obstructive Pulmonary Disease) sairastavilla potilailla. Saman mittajaan uusintamittauksissa korrelaatiokerroin on todettu olevan > 0.80 (Rejeski ym. 2000). Testi on todettu luotettavaksi myös sydänpotilailla, saman mittajaan perustason uusintamittauksessa ICC, $r = 0.90$, 18 viikon uusintamittauksessa $r = 0.88$ ja 43 viikon uusintamittauksessa $r = 0.91$. Testin on todettu korreloivan Nyha-luokituksen (sydänpotilaiden toiminnallinen luokitus) ja elämänlaadun kanssa (Demers ym. 2001). Sydän kuntoutuspotilailla testin on todettu olevan lineaarisesti yhteydessä myös maksimaaliseen MET-arvoon (maksimaalinen aineenvaihduntakerroin), mikä tukee testin validiteettia (Hamilton ym. 2000). Kävelytestillä on todettu olevan kohtalainen korrelaatio maksimaaliseen hapenkulutukseen (Faggiano ym. 1997).

Mittausohje on liitteenä 1, mittauslomake liitteenä 2, Borgin asteikko liitteenä 3, esimerkki pulssioksimetritulostuksesta 6 minuutin kävelytestin aikana sekä submaksimaaliset syketasot liitteessä 4.

Katso myös www.toimia.fi.

Lähteet:

American Thoracic Society, ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. Am J Respir Crit Care Med 2002;166:111-117.

Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. Scan J Rehab Med 1970;2:92-98.

Demers C, McKelvie RS, Negassa A, Yusuf S. Reliability, validity and responsiveness of the six-minute walk test in patients with heart failure. Am Heart J 2001;142:698-703.

Faggiano P, D'Alcia A, Gialeni A, Lavatelli A, Giordano A. Assessment of oxygen uptake during the six-minute walk test in patients with heart failure: preliminary experience with a portable device. Am Heart J 1997;134:203-206.

Guyatt G, Sullivan M, Thompson P, Fallen E, Pugsley S, Taylor D, Berman L. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. Can Med Assoc J 1985;132:919-923.

Hamilton DM, Haennel RG. Validity and reliability of the 6-minute walk test in a cardiac rehabilitation population. Journal of cardiopulmonary rehabilitation 2000;20:156-164.

Lange Andersen K, Shephard R.J, Denolin H, Varnauskas E, Masironi R. Fundamentals of exercise testing. Geneva: WHO 1971.

Rejeski WJ, Foley KO, Woodard CM, Zaccaro DJ, Berry MJ. Evaluating and understanding performance testing in COPD patients. Journal of cardiopulmonary rehabilitation 2000;20:79-88.

Suomen sydänliitto ry/sydänpotilaan liikuntasuosituksset. Kuuden minuutin kävelytesti (6MWT), 070219_Versio, 2007.

Lähteet (viitearvoille):

Enright PL, Sherill DL. Reference equations for six-minute walk in healthy adults. Am J Respir Crit Care Med 1998;158:1384-1387.

Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. Eur Respir J. 1999;14:270-274.

Katso myös www.toimia.fi.

Liite 1

6 MINUUTIN KÄVELYTESTI - mittausohje

Testin onnistumiseen vaikuttaa potilaan motivaatio ja kannustaminen. Testi suoritetaan vähintään 30m pitkällä tasaisella alustalla. Lähtö- ja kääntymispaikka merkitään esim. kartioilla, matka merkitään esim. teipillä 3 m välein. Mikäli olosuhteiden pakosta joudutaan käyttämään eripituista kävelyrataa tulee asia kirjata huomioksi testilomakkeeseen. Tarkoituksena on, että testattava kävelee kuuden minuutin aikana niin pitkän matkan kuin mahdollista yhtäjaksoisesti terveyttään vaarantamatta. Vauhdin hidastaminen tai pysähdys sallitaan, jos se on välttämätöntä. Testin loputtua testattavalla tulee olla tunne, että kävelyä ei enää olisi ollut mahdollista jatkaa. Testin aikana käytetään vain standardoituja lauseita testattavalle puhuttaessa. Rohkaisu ja kannustaminen lisäävät kävelyä matkaa merkittävästi. Testin aikana tarkkaillaan sydämen sykettä rintakehän ympärillä olevasta sykemitarista (esim. Sport Tester PE3000, Polar, Finland). Testin alussa ja loputtua kysytään maksimaalinen koettu uupumus/rasittuneisuus Borgin (1970) asteikko (RPE-asteikko 6-20) (liite 3) ja mitataan kuljettu kävelymatka (Guyatt ym. 1985).

Testin vasta-aiheet (Suomen sydänliitto ry, 2007)

Ehdottomia vasta-aiheita	Suhteellisia vasta-aiheita
Herkästi ilmaantuvat sydänoireet (NYHA 4, CCS 4), (liite 1)	Leposyke > 120 lyöntiä/min.
Akuutti infektio	Verenpaine > 180/100 mmHg
Verenpaine > 200/100 mmHg	
Epästabiili angina pectoris kuukauden sisällä.	
Alle kuukauden sisällä sairastettu sydäninfarkti, jos testataan sairaalan ulkopuolella.	
Alle 3 viikkoa akuutista sydämen vajaatoiminnasta. Lähtötason happisaturaatio alle 90 %.	

Jos testattavalla on jokin edelläolevista vasta-aiheista, lääkäri tekee päätöksen testin suorittamisesta valvotuissa olosuhteissa.

Henkilöille, joilla on herkästi ilmaantuvia, rasisusta rajoittavia oireita jo pukiessa, riisuessa tai levossa (sydänpotilailla = Nyha 4), ei ole syytä testiä tehdä. Akuutti sairaus kuten kuumeinen flunssa, hengitystieinfektio sekä antibioottikuuri ovat testin kontraindikaatioita. Lepoverenpaineen tulisi olla alle 200/100 mmHg.

Turvallisuustekijät (Suomen sydänliitto ry, 2007)

Sairaalaolosuhteissa	Avokuntoutusryhmissä
Hätätilannetta varten on oltava ensiapusuunnitelma ja puhelin käytettävissä.	Hätätilannetta varten on oltava ensiapusuunnitelma ja puhelin käytettävissä.
Mittaajan on oltava ensiaputaitoinen.	Nitro/ Dinit-suihke ja ASA, bronkodilataattorilääkitys saatavilla.
Nitro/Dinit-suihke, ASA, bronkodilataattori ja lisähappi saatavilla.	Mittaajan on oltava ensiaputaitoinen ja hallittava defibrillaattorin käyttö, jos sellainen on käytettävissä
Lääkäri arvioi erikseen potilaat, joiden testaus tapahtuu lääkärin valvonnassa.	
Jos potilaalla on jatkuva happihoito, hoitoa ei keskeytetä testin ajaksi.	

Testi lopetetaan, mikäli testin aikana ilmaantuu seuraavia oireita:

- Angina pectorisoire
- voimakas hengenahdistus
- voimakas alaraajakipu
- huimaus
- ihon kalpeus tai harmaus
- kohtuuton väsymys, uupumus

Tarvittava välineistö:

- käytävälle merkitty esteetön testirata, joka on merkitty esim. viiden metrin välein teipillä
- sekuntikello
- Borgin asteikko (6-20) (liite 3)
- kävelyn apuväline potilaan kunnon/tarpeen mukaan
- sykemittari (rintakehälle vyöllä kiinnitettävä)
- mittanauha
- kaksi kartiota käänköspaikkojen merkiksi
- siirrettäviä tuoleja testiradan vierellä
- mittauslomake
- laskin

Mahdolliset lisävälineet:

- verenpainemittari
- pulssioksimetri (anturi sormen päässä/korvassa)
- PEF- mittari
- mekaaninen kierroslukumittari
- lisähappimahdollisuus
- Nitro/ Dinit-suusumute, ASA, bronkodilataattori
- puhelin

Mittauksen suoritusohje:

Ennen testiä ei lämmitellä. Varmistetaan, että vaatetus ja jalkineet ovat kävelemiseen sopivat. Testattavalla saa olla liikkumisen apuväline mukana, tarvittavat lääkkeet otettu. Ennen testiä sallitaan kevyt ateriointi. Rasittavaa liikuntaa ei suositella kahta tuntia ennen testiä.

Mitattava istuu tuolilla lähtöpaikan lähellä 10 minuuttia ennen mittauksen alkamista. Kymmenen minuutin levon jälkeen, testattavan vielä istuessa, kysytään testattavan subjektiiviset tuntemukset raskuuden/kuormittuneisuuden suhteen Borgin asteikolla (liite 3), mahdolliset oireet, luetaan sykemittarista syke (x/min) ja lasketaan hengitysfrekvenssi (x/min) ja kirjataan tulokset mittauslomakkeelle. Tarvittaessa lisävälineistöä apuna käyttäen voidaan mitata veren happikylläisyys (SaO₂) pulssioksimetriseurannassa (liite 4) ja uloshengityksen huippuvirtaus (PEF) PEF-mittarilla. Tauon aikana kerrotaan myös koko mittauksen kulku mitattavalle.

Ohje mitattavalle:

"6 minuutin kävelytestin tarkoituksena on arvioida kulkemasi kävelymatkan pituuden perusteella kestävyyskuntoanne.

Kävele tällä radalla kuusi minuuttia niin ripeästi kuin pystyt kotiloissakin kävelemään terveystäsi vaarantamatta. Mikäli sinulle tulee testin aikana huonovointisuutta tai poikkeavia oireita (rintakipua, huimausta tms.) kerro siitä heti minulle (Mittaajalle).

Sinulla on lupa hidastaa, pysähtyä tai levähtää. Voit nojata seinään levähdyksen aikana. Jos kykenet jatkamaan kävelyä, olet vapaa tekemään niin. Kysyn tauon syytä ja kirjaan sen lomakkeeseen. Olet myös vapaa keskeyttämään testin, jos koet tarvetta siihen.

Minä (Mittaaja) seuraan koko ajan vointiasi ja sykettäsi kulkemalla mukanas. Onko sinulla kysyttävää? Oletko ymmärtänyt testin tarkoituksen ja toteutustavan? "

Testattavaa pyydetään kävelemään testirata niin nopeasti ja niin monta kertaa kuin mahdollista kuuden minuutin ajan. Lähtö tapahtuu lähtöpaikalta "valmiina nyt"-komennon jälkeen, jolloin myös sekuntikello käynnistetään. Jos testattava keskeyttää kävelyn tai tarvitsee lepotauon testin aikana, seinään tukeutuminen/ tuolille istuminen sallitaan. Pysähdyksen syy, lepoasento ja tarvittaessa tuntemukset Borgin asteikolla kirjataan. Testin aikana ei varsinaisesti keskustella testattavan kanssa. Testiin kulunut aika ilmoitetaan potilaalle minuutin välein. Kävelyn aikana minuutin välein kirjataan syke (x/min) mittauslomakkeeseen.

Kuuden minuutin kohdalla testattava pysähtyy, kun Mittaaja on sanonut "seis"-komennon. Välittömästi pysähdyksen jälkeen lasketaan seisten hengitysfrekvenssi, luetaan syke, kysytään tuntemukset Borgin asteikolla, kysytään mahdolliset oireet ja kirjataan arvot mittauslomakkeelle.

Testin loputtua kolmen minuutin lepovaiheen jälkeen testattavan seistessä lasketaan hengitysfrekvenssi, luetaan syke, kysytään tuntemukset Borgin asteikolla, kysytään mahdolliset oireet ja kirjataan arvot mittauslomakkeelle. Kävelymatka mitataan ja kirjataan metrin tarkkuudella mittauslomakkeelle. Yhteenvedo-osaan kirjataan kävelymatka, arvioitu kävelyvauhti, tauot, hengitystapa, mahdolliset oireet ja käytetty apuväline.

Tulosten tulkinta/pisteytys:

Kuuden minuutin kävelytestille ei ole vielä olemassa virallisia optimaalisia viitearvoja. Viitearvot voidaan laskea terveille henkilöille tehdystä yhtälöstä. Terveillä aikuisilla kävelytestissä käveltyyn matkaan vaikuttaa toisistaan riippumatta ikä, pituus, paino, sukupuoli ja testin harjoittelu, minkä vuoksi mainitut tekijät tulee huomioida henkilön suorituskykyä arvioitaessa. Käytännössä on havaittu, että ikääntynyt keuhkohtaumapotilas kävelee alle 300 m kuuden minuutin aikana, mitä pidetään huonona ennusteena potilaan kannalta. Kun kävelytestin tulos on alentunut, tulosta on syytä selvittää lisätutkimuksin. Testissä yli 70 metrin lisäyksellä voi jo olla käytännön merkitystä kuntoutujalle/potilaalle kunnon lisääntymisen kannalta. Muutos kävelytestin matkassa ilmoitetaan absoluuttisena lukuna.

Viitearvojen laskukaavat:

Terveet aikuiset (40-80 vuotiaat) (Enright and Sherill 1998)

Miehet: $6 \text{ MWT} = (7,57 \times \text{pituus}_{\text{cm}}) - (5,02 \times \text{ikä}) - (1,76 \times \text{paino}_{\text{kg}}) - 309 \text{ m}$

Naiset: $6 \text{ MWT} = (2,11 \times \text{pituus}_{\text{cm}}) - (5,78 \times \text{ikä}) - (2,29 \times \text{paino}_{\text{kg}}) + 667 \text{ m}$

Viitearvojen laskukaava aikaisemmin harjoitelleille:

Terveet aikuiset (50-85 vuotiaat) (Troosters ym. 1999)

$6 \text{ MWT} = 218 + (5,14 \times \text{pituus} - 5,32 \times \text{ikä}) - (1,80 \times \text{paino} + 51,31 \times \text{sukupuoli})$.

Mies = 1, Nainen = 0.

Testin aikana suorituskykyä voidaan arvioida myös oireiden (rintakipu, hengenahdistus, suhteeton väsymys, huimaus, tuki- ja liikuntaelimestön oireet) ilmaantuvuudella sekä mitattujen syke- ja verenpainereaktio- että hengitysfrekvenssitulosten perusteella. Iskemian ja rytmihäiriöiden toteamiseksi tarvitaan EKG-monitorointi.

Kävelytestin keskeyttämisen aiheita ovat oireiden ilmaantuminen (rintakipu, säteilykipu kaulalle, yläraajoihin tai -ylävartalolle, hengenahdistus, huimaus, tuki- ja liikuntaelinten kipu), rytmihäiriötunte-mukset, äkillinen sydämen harva- tai tiheälyöntisyys (syke laskee kuormituksesta huolimatta tai nousee yli iänmukaisen maksimisykkeen), kalpeus, sinertävä iho, pahoinvointi sekä tutkittavan oma toivomus keskeyttää koe.

Kävelytestin tuloksia, tehoa ja Nyha-luokkaa (sydänpotilaat) voidaan hyödyntää myös laadittaessa harjoitusohjelmia sekä havainnollistettaessa potilaan suorituskykyä suhteessa eri liikuntalajien ja arkiaskareiden kuormittavuuteen.

Laskemalla kävelynopeus (km/h) voidaan tulosta verrata polkupyöräergometriassa saavutettavaan tehoon (W). Kun tiedetään teho, voidaan testituloksesta arvioida sydänpotilaalle Nyha-luokka 1-4 (sydänpotilaiden toiminnallinen luokitus 1-4).

Liite 2

6-MINUUTIN KÄVELYTESTI

MITTAUSLOMAKE
(To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaaja _____ Os. _____ Pvm _____ Klo _____

Kävelyn apuväline _____

Aika	Syke	Hengitys- frek- venssi	Kuormit- tuminen RPE (6-20)	Oireet/ Tuntemukset	Tauot	PEF*	SaO ₂ *
10 min. levon jäl- keen (istu- en)							
ennen tes- tin aloitusta (seisten)							
1 min.		-	-				
2 min.		-	-				
3 min.		-					
4 min.		-	-				
5 min.		-	-				
6 min.							
3 min. le- von jälkeen (seisten)							

* mitataan tarvittaessa; - ei välttämätöntä mitata

YHTEENVETO

Kävelymatka _____ m (viitearvo _____)

Tauot

Hengitystapa

Yleiset oireet

Keskeytykset

Huomioita

Liite 3

Borgin (1970) RPE-asteikko

Miltä rasitus tuntuu nyt?

6

7 Erittäin kevyt

8

9 Hyvin kevyt

10

11 Kevyt

12

13 Hieman rasittava

14

15 Rasittava

16

17 Hyvin rasittava

18

19 Erittäin rasittava

20

Liite 4

PULSSIOKSIMETRITULOSTUS 6-MINUUTIN KÄVELYTESTIN AIKANA JA TAULUKKO SUB-MAKSIMAALISISTA SYKETASOISTA

 TREND

PN 01
 ID _____

Min:Sec	SpO2	BPM
0:00	97%	73bpm
0:30	97%	79bpm
1:00	97%	72bpm
1:30	98%	71bpm

PN 02
 ID _____

Min:Sec	SpO2	BPM
0:00	97%	167bpm
0:30	97%	176bpm
1:00	94%	168bpm
1:30	94%	165bpm
2:00	95%	154bpm
2:30	97%	166bpm
3:00	97%	163bpm
3:30	96%	163bpm
4:00	97%	148bpm
4:30	97%	147bpm
5:00	97%	141bpm
5:30	97%	147bpm
6:00	98%	120bpm
6:30	97%	106bpm
7:00	98%	97bpm
7:30	97%	99bpm
8:00	97%	96bpm
8:30	97%	91bpm
9:00	97%	91bpm

PN 03 ****

Submaksimaalinen syketaso (Lange Andersen ym. 1971)	
Ikä	Pulssi
20	170
25	166
30	162
35	157
40	153
45	149
50	144
55	140
60	136
65	132
70	127
75	123

SpO₂ (=SaO₂)= happisaturaatioarvo (%); BPM = syketaajuus (x/min)

5. NIVELLIKKUVUUS

5.1. Johdanto

Tässä esitetty nivelten liikelaajuuksien mittauksen suoritustapa perustuu American Academy of Orthopaedic Surgeons'in esittämään menetelmään "Method of Measuring and Recording" (The Committee on Joint Motion 1966) ja siitä tehtyyn suomenkieliseen lyhennelmään (Solonen ja Nummi 1971, Rokkanen ym 1972, 330-351). Mittaus perustuu Neutral Zero-periaatteeseen, jossa kaikki nivelten liikkeet mitataan lähtien ns. 0-asennosta (vrt. kuva 1). Osaa mittauskäytännöistä on tarkennettu Clarkson ja Gilewich'in (1989) mukaan. Käden alueen nivelten liikkuvuuksien mittaamisessa on käytetty ohjeena American Society of Hand Therapists'n (1992, 66-67) teosta. Selkärangan lateraalifleksion ja rintakehän liikelaajuuden mittauksissa käytetään Viitasen (2000) esittämiä mittaustapoja. Lannerangan liikkuvuuden mittauksessa käytetyn modifioidun Schober -testin viitearvot ovat Battien ym. (1987) tutkimuksesta.

Nivelten liikelaajuuksien mittaamiseen on valittu fysioterapian kannalta tärkeimpien nivelten liikkeet. Tavoitteena on, että mittaria ja mittausohjetta voidaan käyttää eri ikäisten ja eri sairausryhmiin kuuluvien henkilöiden nivelten liikelaajuuksien mittaamisessa. Mittaus tehdään nivelkohtaisesti kehon yläosasta alaspäin. Jokaisen nivelen liikkeen mittaaminen on ohjeessa omana kokonaisuutenaan (liite 1). Lisäksi mittaajalla on mahdollisuus kirjata huomioitaan mittauslomakkeelle (liite 2). Nivelliikkuvuuksien normaaliarvot ovat liitteenä 3.

Normaali nivelen liikelaajuus tarkoittaa nivelen maksimaalista anatomista liikerataa. Liikkuvuutta voi rajoittaa nivelkapselin kireys, kipu, lihasheikkous, mitattavan vaikeudet noudattaa ohjeita tai haluttomuus liikuttaa niveltä. Liikelaajuuteen vaikuttavat myös yksilölliset erot kuten perimä, ikä ja harjoittelu. Henkilön perimä vaikuttaa sidekudoksen elastisuuteen. Samalla henkilöllä voi eri nivelten liikkuvuus olla erilainen suhteessa "normaaliin". Nivelen aktiivisen liikelaajuuden ohella tai sen sijasta voidaan mitata sen passiivinen liikelaajuus silloin, kun nivelen liikelaajuus on rajoittunut tai halutaan muusta syystä selvittää nivelen toimintaa estäviä tekijöitä.

Passiivisen liikelaajuusmittauksen toistettavuus (reliabiliteetti) on huonompi kuin aktiivisen liikelaajuusmittauksen, koska liikelaajuutta passiivisesti mitattaessa mittaajan käyttämä voima vaikuttaa mittaustulokseen. Esimerkiksi Bird ja Stowe (1982) totesivat, että eri mittaajien tekemien ranteen passiivisten liikelaajuusmittausten tulokset poikkesivat enemmän toisistaan kuin aktiivisten liikelaajuusmittausten tulokset (Gajdosik ja Bohannon 1987).

Nivelten liikelaajuus voi olla tavanomaista pienempi tai suurempi, jolloin puhutaan hypo- tai hypermobiliiteetistä. Hypermobiliiteetti voi johtua nivelen luisen rakenteen väljyydestä tai niveltä ympäröivien pehmytosien peräänantavuudesta. Hypomobiliiteetti liittyy usein lisääntyneeseen rustokudokseen nivelkapselissa tai ligamentissa. (Saresvaara-Virtanen ja Ojala 1993, 20).

Mittaus lähtee aina 0-asennosta ellei suoritusohjeessa ei ole mainittu toisin. 0-asennolla tarkoitetaan anatomista perusasentoa, jossa ihminen seisoo suorana jalkaterät hartioiden leveydellä toisistaan, yläraajat ja sormet ojennettuina vartalon sivuilla, kämmenet, silmät ja varpaat suunnattuna eteenpäin (Clarkson ja Gilewich 1989, vrt. kuva 1). Selkärangan lateraalifleksion mittauksessa jalkaterät ovat 20 cm etäisyydellä toisistaan (Hyytiäinen ym. 1991). Fleksio- ekstensioliike tapahtuu sagittaalitasossa, abduktio - adduktio frontaalitasossa, sisä- ja ulkokierto transversaalitasossa. Hyperekstensiolla tarkoitetaan fleksion vastaista liikettä, joka ylittää 0-asennon esim. kyynär- ja polvinivelessä. Joissain mittauksissa (esim. olkanivelten rotaatiot) on esitetty kaksi vaihtoehtoista mittaustapaa.

Siitä montako kertaa nivelen liikelaajuusmittaus tulee toistaa on eriäviä tutkimustuloksia. Low'in (1976) tutkimuksen mukaan useampien mittauskertojen keskiarvo antaa luotettavamman tuloksen kyynärnivelen fleksion ja ranteen ekstension mittauksessa kuin yksi mittauskerta. Boone työtovereineen (1978) puolestaan totesi, että yksi mittauskerta on yhtä luotettava kuin useiden mittauksien keskiarvo mitattaessa kuuden ylä- ja alaraajanivelen aktiivisia liikkeitä.

Yleisimmin nivelten liikelaajuuksien mittaamiseen käytetään goniometriä, jota tässä nimitetään varsigoniometriksi. Siinä on joko 180°:een tai 360°:een asteikko ja kaksi keskipisteestä liikkuvaa vartta: kiinteä ja liikkuva varsi. Mittarit ovat standardoituja. Varsigoniometrin koko määräytyy nivelen koon mukaan: mitä suurempi on mitattava nivel, sitä pitempivartista goniometriä tulisi käyttää. Toisaalta pieni mittari on käytössä kätevämpi kuin suuri. (Clarkson ja Gilewich, 1989.)

Kaularangan liikelaajuudet mitataan CMS- (Cervical Measurement System) kaularangan mittalaitteella. Siitä käytetään mittaushjeissa nimitystä Keno-mittari tai Keno. Tämän mittarin on kehittänyt 1990-luvun alussa suomalainen Kuntoväline Oy. Kenoa käytettäessä kaularangan rotaatio mitataan kompassilla, jonka joutuminen magneettikenttään voi aiheuttaa mittausvirheen ja siksi tutkimushuoneessa ei saisi olla suuria metallisia huonekaluja tai muita suuria metalliesineitä (Kuntoväline Oy ym. 1993). Eri mittaajien Keno-mittarilla tekemien kaularangan mittauksien välinen yhtäpitävyys (inter-tester reliability) on parempi ($r=0,80$ – $r=0,87$) kuin goniometrillä tehtyjen mittauksien yhtäpitävyys ($r=0,84$ – $r=0,60$) (Capuano-Pucci ym. 1991).

Myrin-mittaria käytetään selkärangan rotaation mittaamisessa. Se toimii kompassin tavoin ja vaatii erittäin huolellista käyttöä magneettikentän vuoksi. Myrin-mittarin on kehittänyt ruotsalainen lääkäri Sven-Otto Myrin 1980-luvun alussa. (Myrin 1982.) Maailmalla kompassin tavoin toimivaa Plurimeter-V mittaria käytetään lapaluun liikkuvuuden mittaamiseen. Australiassa vuonna 2004 tehdyssä tutkimuksessa selvitettiin lapaluun ulkokiertoa olkanivelen abduktiossa. Siinä todettiin Plurimeter-V:n reabiliteettia ja todettiin, että Plurimeter-V-mittari on tehokas ja luotettava lapaluun ulkokierron mittari olkanivelen ollessa abduktiossa. (Watson ym. 2005) Plurimeter-V-mittaria ei ole myytävänä Suomessa.

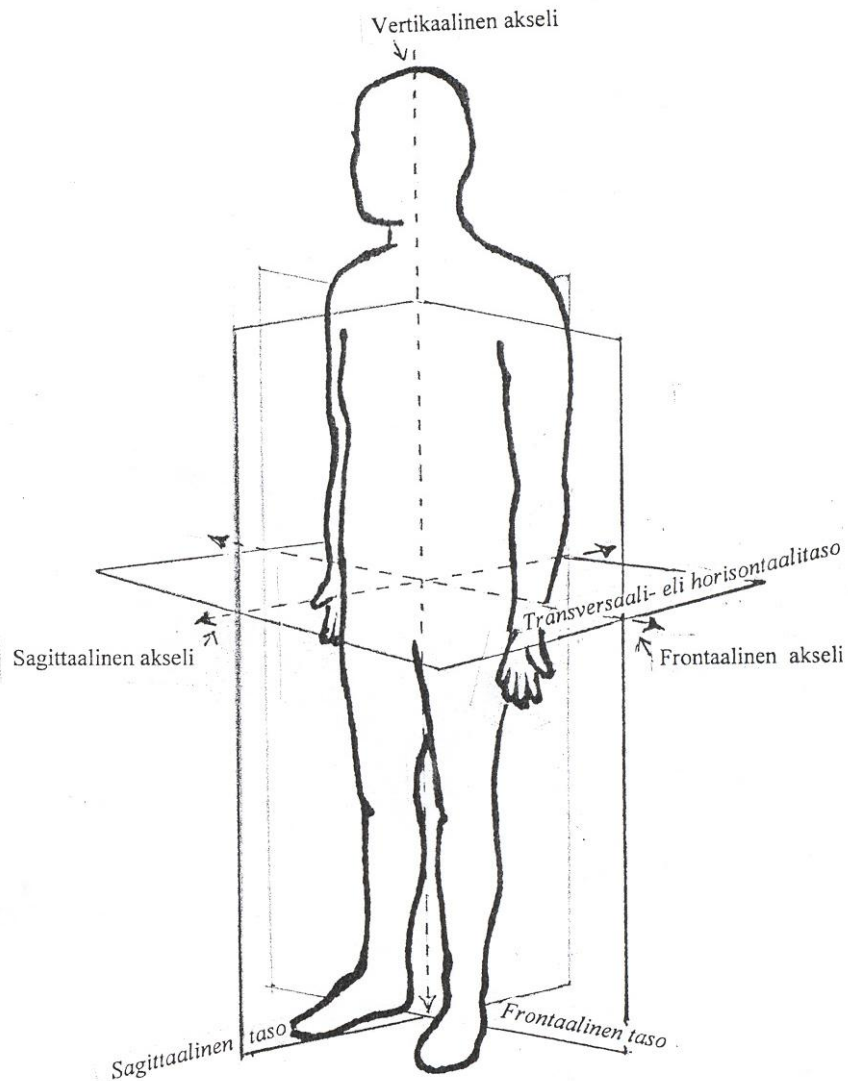
Stibor- mittausta käytetään vähän, koska sen mittausalue ulottuu kahden erilaisen rangan liikkuvuusalueen yli eli Th-rangan ja L-rangan, jotka kuitenkin mitataan erikseen muilla mittareilla.

Selkärangan ja sormien liikelaajuuksien mittaamisessa käytetään mittanauhaa ja viivainta. Ne ovat aina saatavilla, standardisoituja ja helppoja ymmärtää.

Modifioidun Schoberin, selkärangan sivutaivutuksen ja eteentaivutuksen toistettavuus on saman mittaajan ja eri mittaajien tekemissä mittauksissa hyvä. Korrelaatiokerroin saman mittaajan tekemänä on selkärangan eteentaivutuksessa $r=0,93$, modifioidussa Schoberissa $r=0,88$, selkärangan lateraalifleksiossa oikealle $r=0,87$ ja vasemmalle $r=0,82$. Eri mittaajien tekemien mittauksien yhtäpitävyys on selkärangan eteentaivutuksessa $r=0,96$, modifioidussa Schoberissa $r=0,87$, selkärangan lateraalifleksiossa oikealle $r=0,84$ ja vasemmalle $r=0,88$. (Hyytiäinen ym. 1991.)

Ashton ym. (1978) totesivat CP-oireyhtymän omaavien lasten lonkkanivelen liikkuvuusmittauksien reliabiliteetin olevan alhainen goniometrillä mitattuna. CP-oireyhtymässä nivelten liikelaajuuksien mittauksissa saman mittaajan tekemien mittauksien yhtäpitävyys on parempi kuin eri mittaajien tekemien mittauksien (Harris ym. 1985). Molemmissa oli suurta vaihtelua.

Kuva 1. Liiketasot ja liikeakselit.



(Saresvaara-Virtanen ja Ojala 1994, mukailleen.)

Lähteet

American Society of Hand Therapists. Clinical Assessment Recommendations. Chicago: American Society of Hand Therapists, 1992.

Ashton BB, Pickles B, Roll JW. Reliability of goniometric measurements of hip motion in spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1978;20:87-94.

Battié MC, Bigos SJ, Sheehy A, Wortley MD. Spinal Flexibility and individual Factors that influence it. *Phys Ther* 1987;67:653-658.

Bird HA, Stowe J. The wrist. *Clin Rheum Dis* 1982;8:559-569.

Boone DC, Azen SP, Lin CM. Reliability of goniometric measurements *Phys Ther* 1978;58:1355-1360.

Capuano-Pucci D, Rheault W, Aukai J, Bracke M, Day R, Pastrick M. Intratester and intertester reliability of the cervical range of motion device. *Phys Med Rehabil* 1991;72:338-340.

Clarkson H, Gilewich G. Joint range of motion and manual muscle strength. Baltimore: Williams & Wilkins, 1989.

Gajdosik RL, Bohannon RW. Clinical Measurement of Range of Motion. Review of Goniometry Emphasizing Reliability and Validity. *Phys Ther* 1987;67:1867-1872.

Galley PM, Forster AL. Liikkuva ihminen. Helsinki. Aammattikasvatushallitus, 1987.

Harris SR, Kukowski L, Smith LH. Goniometric reliability for a child with spastic quadriplegia. *J Pediatr Orthop* 1985;5:348-351.

Hoppenfeld S. Physical examination of the spine and extremities. Norwalk Connecticut: Appleton Century Crofts, 1976.

Hyytiäinen K, Salminen JJ, Suvitie T, Wickström G, Pentti J. Reproducibility of nine tests to measure spinal mobility and trunk muscle strength. *Scand J Rehabil Med* 1991;23:3-10.

Kuntoväline Oy, David Fitness, Medical Ltd..Cervical measurement system, 1993.

Low JL. The reliability og goniometers in assessing finger joint angle. *Physiotherapy* 1976;62:227-229.

McClure P W, Michener L A, Karduna A R. Shoulder Function and 3-dimensional Scapular kinematics in People With and Without Shoulder Impingement Syndrome. *Physical Therapy* 2006; 8 :1075 - 1090

Myrin S-O. Vinkelmätare "Myrin". Solna. LIC Rehab Vårdrum, 1982.

Rokkanen P, Slätis P, Alho A, Ryöppy P, Huittinen V-M. Traumatologia. Vammojen patofysiologian ja hoidon perusteet. Helsinki. Kunnallispaino, 1972.

Saresvaara-Virtanen M, Ojala B. Nivelten ja lihasten fysioterapia. Jyväskylä. Finnpublishers Oy, 1994.

Solonen KA, Nummi J. Nivelten liikkeiden mittaaminen. *Suomen Lääkärilehti, eripainos* 20, 1971.

The Committee on Joint Motion – Method of Measuring and Recording. USA: American Academy of Orthopedic Surgeons, 1966.

Viitanen J. Liikkuvuusmittaukset selkärankareumassa. Suomen lääkärilehti 2000;44;4491-4493.

Watson, S M Balster, C Finch & R Dalziel. Measurement of Scapula upward rotation: a reliable clinical procedure. British Journal of Sports Medicine 2005; 39:599 – 603

Liite 1

5.2. NIVELTEN LIKELAAJUUKSIEN MITTAAMINEN - mittausohje

Yleisiä nivelten liikelaajuusmittauksissa huomioitavia asioita
(Galley ja Forster 1987, mukailten)

- ennen mittauksia mitattavalle kerrotaan mittauksen tarkoitus ja suoritustapahtuma
- mittaus pyritään suorittamaan kertamittauksena
- mitattavan alueen tulee olla paljaana
- mittaus lähtee aina 0-asennosta, jos suoritusohjeessa ei ole toisin mainittu
- mittaja stabiloi proksimaalisen raajan osan manuaalisesti tai stabilointiremmiä käyttäen
- liike suoritetaan hallitusti ja rauhallisesti
- mittari on asetettava huolellisesti ja tarkasti ohjeiden mukaisesti
- mitattavan tulee suorittaa liike koko liikeradalla ennen mittauksen aloitusta
- liikettä verrataan mitattavan vastakkaiseen raajaan
- ensin mitataan nivelen aktiivinen liike ja tarvittaessa myös passiivinen
- aktiivinen ja passiivinen liikelaajuus kirjataan mittauslomakkeelle
- mittaustulos kirjataan asteina (5 asteen tarkkuudella) tai millimetreinä (5 mm tarkkuudella)
- nivelestä inspektoiden ja palpoiden tehdyt huomiot kirjataan mittauslomakkeelle niille varattuun tilaan. Tarvittaessa mitattavaa pyydetään ilmoittamaan kivun määrä, joka mitataan VAS-kipujanalla. Tulos kirjataan mittauslomakkeelle.
- tarvittaessa tehdään uusintamittaus

5.2.1. KAULARANKA

Kaularangan fleksio

Tarvittava välineistö:

- Keno-mittari
- selkänöjallinen tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu selkänöjallisessä tuolissa, ristiselkä tuettuna selkänöjaan, kädet rennosti sylissä, jalkapohjat tuettuna alustalla (lattialla, jakkaralla tms.), pää ja kaularanka keskiasennossa. Asetetaan Keno-mittari mitattavan päähän ja kiristetään kiinnikkeet niin, että se on tukevasti päässä. Säädetään mittari vaakatasoon vakaajista. Nollataan mittari ennen mittauksia. Liikelaajuus luetaan pään lateraalipuolella olevasta kulmamittarista (asteina). Mittauksen aikana mitattavan rintarankaa stabiloidaan edestä ja takaa. Mitattava fleksioi kaularankaa viemällä leuan sisään ja sen jälkeen taivuttamalla kaularankaa eteen.

Ohje mitattavalle:

”Tee kaksoisleuka nyökkäämällä päätä ja taivuta kaularanka mahdollisimman pitkälle kohti rintaa.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. fleksio 45°

Huomioita:

Puolet liikkeestä tapahtuu kallonpohjan ja C1-nikaman välillä ja puolet muiden kaularangan nikamien välillä sagittaalitasossa (Hoppenfeld 1976,114-115).

Kaularangan ekstensio

Tarvittava välineistö:

- Keno-mittari
- selkänöjallinen tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu selkänöjallisessa tuolissa, ristiselkä tuettuna selkänöjaan, kädet rennosti sylissä, jalkapohjat tuettuna alustalla (lattialla, jakkaralla tms.), pää ja kaularanka keskiasennossa. Asetetaan Keno-mittari mitattavan päähän ja kiristetään kiinnikkeet niin, että se on tukevasti päässä. Säädetään mittari vaakatasoon vakaajista. Nollataan mittari ennen mittausta. Liikelaajuus luetaan pään lateraalipuolella olevasta kulmamittarista (asteina). Mittauksen aikana mitattavan rintarankaa stabiloidaan edestä ja takaa. *Mitattava extensoi kaularankaa.*

Ohje mitattavalle:

”Taivuta pää taaksepäin mahdollisimman pitkälle.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. ekstensio 45°.

Huomioita:

Vältä suun avautumista. Puolet liikkeestä tapahtuu kallonpohjan ja C1-nikaman välillä ja puolet muiden kaularangan nikamien välillä sagittaalitasossa (Hoppenfeld 1976,114-115).

Kaularangan lateraalifleksio

Tarvittava välineistö:

- Keno-mittari
- selkänöjallinen tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu selkänöjallisessa tuolissa, ristiselkä tuettuna selkänöjaan, kädet rennosti sylissä, jalkapohjat tuettuna alustalla, pää ja kaularanka keskiasennossa. Asetetaan Keno-mittari mitattavan päähän ja kiristetään kiinnikkeet niin, että se on tukevasti päässä. Säädetään mittari vaakatasoon vakaajista. Nollataan mittari ennen mittausta. Astelukema luetaan otsalla olevasta kulmamittarista. Mittauksen aikana mitattavaa stabiloidaan vastakkaisesta hartiasta. Mitattava kallistaa kaularankaa oikealle/vasemmalle.

Ohje mitattavalle:

”Kallista päätä oikealle / vasemmalle sivulle mahdollisimman pitkälle.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. lateraalifleksio oikea 45° / vasen 45°.

Huomioita:

Vältä vastakkaisen hartian nousua ja pään kiertymistä. Liike tapahtuu pääasiassa C1-C7 välillä frontaalitasossa (Hoppenfeld 1976,114-115).

Kaularangan rotaatio

Tarvittava välineistö:

- Keno-mittari
- selkänöjällinen tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu selkänöjällisessä tuolissa, ristiselkä tuettuna selkänöjaan, kädet rennosti sylissä, jal-
kapohjat tuettuna alustalla, pää ja kaularanka keskiasennossa. Asetetaan Keno-mittari mitattavan
päähän ja kiristetään kiinnikkeet niin, että se on tukevasti päässä. Säädetään mittari vaakatasoon
vakaajista. Nollataan mittari ennen mittausta. Astelukema luetaan päällella olevasta kulmamittaris-
ta. Mittauksen aikana mitattavaa stabiloidaan molemmista hartioista. Astelukema luetaan pään pääl-
lä olevasta kompassimittarista. Mitattava kiertää kaularankaa oikealle / vasemmalle.

Ohje mitattavalle:

”Kierrä päätä oikealle / vasemmalle mahdollisimman pitkälle.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. rotaatio oikea 60° / vasen 60°.

Huomioita:

Vältä vartalon kiertymistä. Puolet liikkeestä tapahtuu C1-C2 nikamien välillä ja puolet muiden kaula-
rangan nikamien välillä horisontaalitasossa (Hoppenfeld 1976,114-115).

5.2.2. RINTA- JA LANNERANKA

Selkärangan fleksio/ Stibor

Tarvittava välineistö:

- mittanauha
- kynä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava seisoo 0-asennossa jalkaterät hartioiden leveydellä toisistaan. Merkitään kynällä C7:n okahaarakkeen keskikohta ja S1:n okahaarake, joka on ”hymykuoppien” keskilinjalla. Mitataan C7:n ja S1:n okahaarakkeiden välinen etäisyys (mittanauha tiukalla). Tämän jälkeen mitattava kumartuu eteen ja mitataan uudelleen C7:n ja S1:n välinen etäisyys (mittanauha kiinni ihossa). Mittausten erotus on selkärangan fleksion liikelaajuus.

Ohje mitattavalle:

”Kumarru eteen mahdollisimman pitkälle.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan senttimetreinä, esim. Stibor 10 cm.

Huomioita:

Vältä polvien koukistumista. Vartalon fleksio tapahtuu sagittaalitasossa, suurimmaksi osaksi lannerangan alueella, erityisesti sen alaosassa (Poussa ym 1988, 20).

Selkärangan lateraalifleksio

Tarvittava välineistö:

- mittanauha
- kynä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava seisoo 0-asennossa peukalot eteenpäin (poikkeus 0-asennosta) selkä ja takaraivo kiinni seinässä ja jalkaterät 20cm etäisyydellä toisistaan. Merkitään kynällä molempien reisien lateraalipuolelle keskisormen pään kohdalle poikkiviiva. Mitattava taivuttaa ylävartaloa sivulle liu’uttaen kättä reittä pitkin alaspäin. Merkitään kynällä sivutaivutuksen loppuasennossa poikkiviiva keskisormen pään kohdalle. Mitataan poikkiviivojen välinen etäisyys ihoa pitkin. Mitataan oikea ja vasen sivutaivutus erikseen.

Ohje mitattavalle:

”Taivuta ylävartaloa oikealle/ vasemmalle mahdollisimman pitkälle.

Pidä sormet suorina liikkeen ajan.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan senttimetreinä esim. lateraalifleksio oikea 20 cm / vasen 20 cm.

Huomioita:

Varmista, että pää ja hartiat pysyvät liikkeen aikana seinässä kiinni ja vastakkainen kantapää alustalla. Liike tapahtuu suurimmaksi osaksi lannerangan alueella frontaalitasossa (Puossa ym 1988,20).

Selkärangan rotaatio

Tarvittava välineistö:

- Myrin-mittari
- tarranauha 40-50 cm
- selkänojan tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu tuolilla, jalkapohjat tukevasti alustalla, selkä ojennettuna, kyynärvarret ristissä rinnalla. Myrin-mittari kiinnitetään kyynärvarsien ympärille kierrettyyn tarranauhaan vartalon keskilinjan kohdalle vaakatasoon. Stabilointi lantionharjoista. Ennen mittausta nollataan mittari. Mitataan selkärangan rotaation loppuasento oikealle/vasemmalle.

Ohje mitattavalle:

”Kierrä ylävartalo mahdollisimman pitkälle oikealle/vasemmalle.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. selkärangan rotaatio oikea 45° / vasen 45°.

Huomioita:

Vartalon rotaatio tapahtuu pääasiallisesti rintarangan alueella horisontaalitasossa (Poussa 1988,20).

Lannerangan fleksio / modifioitu Schober

Tarvittava välineistö:

- mittanauha
- kynä

Mittauksen suoritusohje: Mitattava seisoo 0-asennossa. Merkitään kynällä S1-nikaman okahaarake (”hymykuoppien” keskilinja) poikkiviivalla. Siitä mitataan tiukka ihomitta 10 cm ylöspäin ja 5 cm alaspäin, kohdat merkitään poikkiviivoilla (ylimmän ja alimman poikkiviivan välinen etäisyys on 15 cm). Mitattava kumartuu eteen. Mitataan ylemmän ja alemman poikkiviivan välinen matka. Vähennetään saadusta tuloksesta 15, joka on lannerangan fleksion liikelaajuus.

Ohje mitattavalle:

”Kumarru eteenpäin mahdollisimman pitkälle.”

Tulosten kirjaaminen:

Kirjataan senttimetreinä, esim. modifioitu Schober 8 cm.

Huomioita:

Liike tapahtuu lannerangasta sagittaalitasossa.

Rintakehän liikelaajuus

Tarvittava välineistö:

- mittanauha
- selkänojaton tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu. Mittanauha asetetaan rintakehän ympärille miekkalisäkkeen (proc. xiphoides) korkeudelle. Mitattava hengittää voimakkaasti ulos, uloshengityksen loppuasennossa mitataan rintakehän ympärysmitta. Tämän jälkeen mitattava hengittää voimakkaasti sisään. Rintakehän ollessa laajimmillaan mitataan uudelleen rintakehän ympärysmitta. Rintakehän liikkuvuus on maksimaalinen sisään- ja uloshengityksen välinen ero.

Ohje mitattavalle:

”Hengitä voimakkaasti ulos (keuhkot tyhjiksi) ja sen jälkeen hengitä mahdollisimman syvään sisään.”

Tuloksen kirjaaminen:

Lasketaan sisään- ja ulosmittauksen välinen erotus ja kirjataan se senttimetreinä esim. rintakehän liikkuvuus 8 cm.

5.2.3. OLKANIVEL

Olkanivelen fleksio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- selkänojaton tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu yläraajat ojennettuina vartalon sivulle peukalot eteenpäin (poikkeus 0-asennosta). Varsigoniometrin keskipiste asetetaan olkavarren lateraalipuolelle 2,5 cm processus acromionista alaspäin. Mittarin kiinteä varsi on vartalon suuntainen ja liikkuva varsi seuraa olkavartta kohti lateraalista epikondyilia. Käsi nostetaan etukautta ylös.

Ohje mitattavalle:

”Nosta käsi suorana, peukalo edellä niin ylös kuin pystyt.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. fleksio 180°.

Huomioita:

Varottava mitattavan yläraajan samanaikaista abduktiota ja vartalon kallistumista taaksepäin.

Olkanelen ekstensio

Tarvittava välineistö:

- varsigniometri
- selkänöjaton tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu yläraajat ojennettuna vartalon sivulla peukalot eteenpäin (poikkeus 0-asennosta). Varsigniometrin keskipiste asetetaan olkavarren lateraalipuolelle 2,5 cm processus acromionista alaspäin. Mittarin kiinteä varsi on vartalon suuntainen ja liikkuva varsi seuraa olkavartta kohti lateraalista epikondyilia. Nostetaan yläraajaa taaksepäin.

Ohje mitattavalle:

"Nosta kättä pikkusormi edellä niin pitkälle taaksepäin kuin pystyt."

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. ekstensio 60°

Huomioita:

Varottava vartalon kallistumista eteenpäin sekä saman puolen hartian nousemista.

Olkanelen abduktio

Tarvittava välineistö:

- varsigniometri
- selkänöjaton tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu yläraajat ojennettuina sivulla (peukalot ulospäin). Varsigniometrin keskipiste asetetaan olkanelen etupuolelle n. 1,5 cm processus coracoideuksesta alas ja sivulle. Mittarin kiinteä varsi on vartalon suuntainen ja liikkuva varsi seuraa humeruksen keskilinjaa. Käsi nostetaan sivukautta ylös.

Ohje mitattavalle:

"Nosta yläraaja kämmen eteenpäin sivukautta ylös niin pitkälle kuin mahdollista."

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. abduktio 180°

Olkanelen sisärotaatio (päinmakuulla)

Tarvittava välineistö:

- varsigniometri
- pieni tyyny
- hoitopöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on päinmakuulla mitattava olkanivel 90° abduktiossa olkavarsi tuettuna pienellä tyynyllä, piikusormi on lateraalisesti. Kyynärnivel 90° fleksiossa hoitopöydän ulkopuolella. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan proc. olecranonin kohdalle. Mittarin kiinteä varsi osoittaa kohti lattiaa ja liikkuva varsi osoittaa kohti proc. styloideusta ja seuraa liikettä. Olkavartta kierretään sisäkiertoon kämmenjohteisesti.

Ohje mitattavalle:

”Kierrä kyynärvartta taaksepäin ja ylöspäin niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. sisärotaatio 70°.

Huomioita:

Vältä kyynärnivelen ojentumista.

Olkanivelen sisärotaatio (istuen)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- selkänojaton tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu mitattava olkanivel noin 15° abduktiossa sivulla, kyynärnivel 90° fleksiossa ja kyynärvarsi keskiasennossa peukalo ylöspäin. Varsigoniometrin keskipiste on olecranonin alla. Mittarin kiinteä varsi on horisontaalitasossa kohtisuoraan vartaloon nähden ja liikkuva varsi ulnan suuntaisesti. Olkanivel viedään sisäkiertoon kämmen kohti vatsaa.

Ohje mitattavalle:

”Vie kyynärvarsi kämmen edellä kohti vatsaa niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. sisärotaatio 70°.

Huomioita:

Vältä lapaluun elevaatiota ja abduktiota.

Olkanivelen ulkorotaatio (päinmakuulla)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- pieni tyyny
- hoitopöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on päinmakuulla, mitattava olkanivel 90° abduktiossa, olkavarsi tuettuna pienellä tyynyllä. Kyynärnivel on 90° fleksiassa hoitopöydän ulkopuolella pikkusormi lateraalisesti. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan proc. olecranonin kohdalle. Mittarin kiinteä varsi osoittaa kohti lattiaa ja liikkuva varsi osoittaa kohti proc. styloideusta seuraten liikettä. Olkavartta kierretään ulkokiertoon kämmenselkä edellä.

Ohje mitattavalle:

”Kierrä kyynärvartta eteenpäin ja ylöspäin kämmenselkä edellä niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. ulkorotaatio 90°.

Huomioita:

Vältä kyynärnivelen ekstensiota sekä lapaluun depressiota ja adduktiota.

Olkanivelen ulkorotaatio (istuen)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- selkänojaton tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu olkanivel on noin 15° abduktiossa sivulla, kyynärnivel 90° fleksiassa ja kyynärvarsi keskiasennossa peukalo ylöspäin. Varsigoniometrin keskipiste on proc. olecranonin alla. Mittarin kiinteä varsi on horisontaalitasossa kohtisuoraan vartaloon nähden ja liikkuva varsi ulnan suuntaisesti. Olkanivel viedään ulkokiertoon kyynärvarren kiertyessä ulospäin .

Ohje mitattavalle:

”Kierrä kyynärvartta sivulle niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. ulkorotaatio 70°.

Olkanivelen horisontaalinen abduktio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- selkänojaton tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu mitattava olkanivel 90° abduktiossa, kyynärnivel fleksiassa horisontaalitasossa ja kyynärvarsi keskiasennossa kämmen alapäin. Mittaaja tukee yläraajan abduktiota olkavarren alapuolelta. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan proc. acromionin päälle. Mittarin kiinteä varsi on

kohtisuoraan vartaloon nähden. Liikkuva varsi seuraa humerusta. Olkavartta viedään vaakatasossa taaksepäin (abduktioon).

Ohje mitattavalle:

"Vie kättä vaakatasossa taaksepäin kyynärpää edellä."

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. horisontaaliabduktio 45°.

Huomioita:

Vältä vartalon kiertoa.

Olkanivelen horisontaalinen adduktio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- selkänojaton tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu mitattava olkanivel 90° abduktiossa, kyynärnivel fleksiossa horisontaalitasossa ja kyynärvarsi keskiasennossa kämmen alaspäin. Mittaaja tukee yläraajan abduktiota olkavarren alapuolelta. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan proc. acromionin päälle. Mittarin kiinteä varsi on kohtisuoraan vartaloon nähden. Liikkuva varsi seuraa humerusta. Olkavartta viedään vaakatasossa kohti rintakehää (adduktiioon).

Ohje mitattavalle:

"Vie kättä vaakatasossa eteenpäin kohti rintakehää niin pitkälle kuin mahdollista."

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. horisontaaliadduktio 135°.

Huomioita:

Vältä vartalon kiertoa.

5.2.4. KYYNÄRNIVEL

Kyynärnivelen fleksio-ekstensio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- selkänojaton tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu mitattava kyynärniveli ojennettuna vartalon sivulla peukalo ulospäin. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan humeruksen lateraalisen kondylin päälle. Mittarin kiinteä varsi on humeruksen suuntaisesti kohti acromionia ja liikkuva varsi seuraa kyynärnivelen keskilinjaa kohden radiuksen distaalipäätä. Stabilointi humeruksesta. Kyynärniveli fleksoidaan viemällä kättä kämmen edellä kohti olkapäätä.

Ohje mitattavalle:

”Koukista kyynärpäätä mahdollisimman pitkälle.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. fleksio 150°. Vajaa liike esim. fleksio 20-100° (= kyynärnivelleessä on 20° ekstensiovajaus ja se koukistuu 100°:een).

Kyynärnivelen hyperekstensio

Mitataan 0-asennosta yliojentuva astemäärä. Hyperekstensio voi vaihdella 5-15°.

5.2.5. KYYNÄRVARSI

Kyynärnivelen supinaatio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- lyijykynä
- selkänojaton tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu olkavarso vartalon sivulla, kyynärniveli koukistettuna 90° peukalo ylöspäin (poikkeus 0-asennosta). Mitattava pitää nyrkissään kynää pystyasennossa. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan III-sormen metakarpaaliluun pään kohdalle. Mittarin kiinteä varsi on kohtisuorassa lattiaan ja liikkuva varsi on kynän suuntaisesti. Kyynärvarsi kierretään ulkokiertoon kämmenpuoli ylöspäin.

Ohje mitattavalle:

”Kierrä kyynärvartta niin, että kämmenpuoli tulee ylöspäin niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina esim. supinaatio 80°.

Huomioita:

Ranne keskiasennossa. Jos mitattava ei kykene pitämään kynää kädessään, teipataan se poikittain kämmeneeseen.

Kyynärnivlen pronaatio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- lyijykynä
- selkänojaton tuoli

Mittauksen suoritusohje: Mitattava istuu, kyynärvarsi koukistettuna 90°:een, peukalo ylöspäin (poikkeus 0-asennosta). Mitattava pitää nyrkissään kynää pystyasennossa. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan III-sormen metakarpaaliluun pään kohdalle. Mittarin kiinteä varsi on kohtisuorassa lattiaan ja liikkuva varsi on kynän suuntaisesti. Kyynärvarsi kierretään sisäkiertoon kämmenpuoli alaspäin.

Ohje mitattavalle:

”Kierrä kyynärvartta niin, että kämmenpuoli kääntyy kohti lattiaa niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. pronaatio 80°.

Huomioita:

Ranne keskiasennossa. Jos mitattava ei kykene pitämään kynää kädessään, teipataan se poikittain kämmeneeseen.

5.2.6. RANNENIVEL

Rannenivelen dorsaalifleksio (ekstensio)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tutkimuspöytä
- selkänojaton tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu kyljittäin kyynärvarsi tutkimuspöydällä pronaatiossa, käsi pöydän reunan yli ranne 0-asennossa ja sormet hieman koukistettuna. Stabilointi kyynärvarresta. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan processus styloideuksen lateraalireunalle. Mittarin kiinteä varsi on ulnan suuntainen ja liikkuva varsi seuraa viidennen metakarpaalin reunaa. Rannenivel vie-dään dorsaalifleksioon.

Ohje mitattavalle:

”Nosta käsi ylöspäin mahdollisimman pitkälle.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. dorsaalifleksio 70°.

Huomioita:

Varmista, että ranne pysyy keskiasennossa.

Rannenivelen volaarifleksio (fleksio)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tutkimuspöytä
- selkänojaton tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu kyljittäin kyynärvarsi tutkimuspöydällä pronaatiossa, käsi pöydän reunan yli, ranne 0-asennossa ja sormet lähes ojennettuina. Stabilointi kyynärvarresta. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan processus styloideuksen lateraalireunalle. Mittarin kiinteä varsi on ulnan suuntainen ja liikkuva varsi seuraa viidettä metakarpaaliluun reunaa. Rannenivel viedään volaarifleksioon.

Ohje mitattavalle:

”Vie käsi mahdollisimman pitkälle alaspäin.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. volaarifleksio 80°

Huomioita:

Varmista, että ranne pysyy keskiasennossa.

Rannenivelen ulnaarideviaatio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tutkimuspöytä
- selkänojaton tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu kyynärvarsi tuettuna pronaatioon kämmenpuoli vasten tutkimuspöytää. Ranne on keskiasennossa ja sormet rentoina. Stabilointi kyynärvarresta. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan rannenivelen dorsaalipuolelle os capitatum in päälle. Mittarin kiinteä varsi on kyynärvarren keskijalalla ja liikkuva varsi seuraa kolmatta metakarpaaliluuta. Ranne viedään ulnaarideviaatioon.

Ohje mitattavalle:

”Taivuta kättä ranteesta pikkusormen puolelle niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. ulnaarideviaatio 30°.

Huomioita:

Varmista ettei ranne koukistu tai ojennu.

Rannenivelen radiaalideviaatio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- selkänojaton tuoli
- tutkimuspöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu kyynärvarsi tuettuna pronaatioon kämmenpuoli vasten tutkimuspöytää. Ranne on keskiasennossa ja sormet rentoina. Stabilointi kyynärvarresta. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan rannenivelen dorsaalipuolelle os capitatummin päälle. Mittarin kiinteä varsi on kyynärvarren keskilinjalla ja liikkuva varsi seuraa kolmatta metakarpaaliluuta. Ranne viedään radiaalideviaatioon.

Ohje mitattavalle:

”Taivuta rannenivel peukalon puolelle niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. radiaalideviaatio 20°.

Huomioita:

Varmista ettei ranne koukistu tai ojennu.

5.2.7. KÄSI

PEUKALO

Peukalon fleksio (IP-nivel)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tuoli
- pöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu kyynärvarsi tuettuna pöydälle, peukalo ojennettuna ylöspäin. Mittaaja stabiloi proximaaalista phalangia. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan IP-nivelen lateraalipuolelle. Mittarin kiinteä varsi on interfalangin suuntaisesti. Liikkuva varsi seuraa peukalon kärkeä. Peukalon kärkinivel fleksoidaan.

Ohje mitattavalle:

"Koukista peukalon kärkeniveltä niin pitkälle kuin mahdollista."

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. fleksio 80°.

Peukalon fleksio (MCP I -nivel)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tuoli
- pöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu yläraaja tuettuna kyynärvarresta pöydälle peukalo ojennettuna ylöspäin. Mittaaja stabiloi I metacarpaaliluuta. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan MCP-niveleen lateraalipuolelle. Mittarin kiinteä varsi on metakarpaaliluun suuntaisesti ja liikkuva varsi seuraa interfalangia. Peukalon tyvinivel fleksoidaan.

Ohje mitattavalle:

"Koukista peukalon tyviniveltä niin pitkälle kuin mahdollista."

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. fleksio 50°.

Huomioita:

Kärkinivel fleksoituu samalla.

Peukalon palmaariabduktio (CMC-nivel)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tuoli
- pöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu kyynärvarsi semipronaatiassa pöytään tuettuna, peukalo 0-asennossa kiinni II-sormessa. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan CMC-niveleen ensimmäisen ja toisen metakarpaaliluun proksimaalipäiden väliin. Mittarin kiinteä varsi on toisen metakarpaaliluun suuntaisesti ja liikkuva varsi seuraa ensimmäistä karpaaliluuta. Peukaloa loitonnetaan kohtisuoraan kämmenen palmaaripuolelle.

Ohje mitattavalle:

"Loitonna peukaloa kämmenpuolelle niin pitkälle kuin mahdollista."

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. fleksio 70°

Peukalon radiaaliabduktio (CMC-nivel)

Tarvittava välineistö:

- varsigniometri
- tuoli
- pöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu kyynärvarsi pöytään tuettuna kämmen alaspäin, peukalo 0-asennossa kiinni II-sormessa. Varsigniometrin keskipiste asetetaan CMC-niveleen ensimmäisen ja toisen metakarpaaliluun väliin. Mittarin kiinteä varsi on toisen metakarpaaliluun suuntaisesti ja liikkuva varsi seuraa ensimmäistä metakarpaaliluuta tyvinivelen loitontumista. Peukaloa loitonnetaan radiaalisuuntaan.

Ohje mitattavalle:

”Vie peukaloa sivulle niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. radiaaliabduktio 70°.

Huomioita:

Peukalon tyvi- ja keskinivel ojennettuna.

Peukalon oppositio

Tarvittava välineistö:

- millimetriviivain
- tuoli
- pöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu yläraaja tuettuna kyynärvarresta pöydälle. Oppositio on täydellinen, jos peukalon kärki koskettaa pikkusormen kärkeä. Jos liike jää vajaaksi, sormien kärkien välinen etäisyys ilmoitetaan senttimetreinä.

Ohje mitattavalle:

”Kosketa peukalon kärjellä pikkusormen kärkeen tai niin lähelle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan vajoaus senttimetreinä esim. oppositiovajoaus 5 cm.

SORMET II-V

Sormien II-V fleksio (MCP- ja IP-nivelet)

Tarvittava välineistö:

- millimetriviivain
- tuoli
- pöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu kyynärvarsi supinaatiossa pöytään tuettuna, sormet ojennettuina. Mitattava koukistaa sormia proksimaalista kämmenpoimua kohti. Mikäli sormenpäät eivät yllä kämmenpoimuun asti, mitataan sormen päiden etäisyys proksimaalisesta kämmenpoimusta.

Ohje mitattavalle:

”Koukista sormia kämmenpohjaa kohti niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan liikkeen vajoaus senttimetreinä esim. fleksiovajaus 2 cm.

Sormien II-V ekstensio (MCP-nivel)

Tarvittava välineistö:

- varsioniometri
- tuoli
- pöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu kyynärvarsi semipronaatioissa pöytään tuettuna (pikkusormen ulkoreuna pöytää vasten), peukalo palmaariabduktiossa, sormet nyrkissä. Varsioniometrin keskipiste asetetaan mitattavan sormen MCP-niveleen dorsaalipuolelle. Kiinteä varsi asetetaan metekarpaliluun suuntaisesti ja liikkuva varsi seuraa mitattavan sormen tyvifalangin liikettä. Mitattava ojentaa mitattavan sormen, IP-nivelet saavat fleksoitua.

Ohje mitattavalle:

”Ojenna mitattava sormi tyvinivelestä mahdollisimman suoraksi.”

Tuloksen kirjaaminen:

Tulos kirjataan asteina, esim. ekstensio 0°.

Sormien II-V hyperekstensio (MCP-nivel)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tuoli
- pöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu kyynärvarsi semipronaatioissa pöytään tuettuna (pikkusormen ulkoreuna pöytää vasten), MCP-nivelet 0° ekstensiossa, peukalo palmaariabduktiossa. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan mitattavan sormen MCP-niveleen volaaripuolelle. Mittarin kiinteä varsi on metakarpaaliluun suuntainen ja liikkuva varsi seuraa mitattavan sormen tyvifalangiin liikettä. Mitattava ojentaa sormen MCP-nivelestä.

Ohje mitattavalle:

”Ojenna mitattava sormi tyvinivelestä niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. hyperekstensio 45°.

Huomioita:

II- ja V-sormen mittaus voidaan tehdä myös MCP-nivelten ulkoreunalta

Sormien II-V abduktio

Tarvittava välineistö:

- millimetriviivain
- tuoli
- pöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu kyynärvarsi tuettuna pöytään kämmenpuoli alaspäin. Mitattava loitontaa sormiaan. Mitataan II-, IV- ja V-sormen kärkien etäisyys III-sormen kärjestä.

Ohje mitattavalle:

”Loitonna sormet niin pitkälle toisistaan kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan millimetreinä esim. loitonnus 5 cm.

Huomioita:

Mittaus voidaan suorittaa myös piirtämällä mitattavan käden ääriviivat paperille, josta mitataan sormien kärkien etäisyydet.

Sormien II-V adduktio

Tarvittava välineistö:

- millimetriviivain
- tuoli
- pöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu kyynärvarsi tuettuna pöytään kämmenpuoli alaspäin. Mitattava lähentää sormia toisiaan kohti. Mitataan II-, IV- ja V-sormen kärkien etäisyys III-sormen kärjestä.

Ohje mitattavalle:

"Vie sormet kiinni toisiinsa."

Tuloksen kirjaaminen:

Liikevajaus kirjataan sentti metreinä. Jos ei ole vajausta ja sormet menevät yhteen, kirjataan ei liikerajoitusta.

Huomioita:

Mittaus voidaan suorittaa myös piirtämällä mitattavan käden ääri viivat paperille, josta mitataan sormien kärkien etäisyydet.

5.2.8. LONKKANIVEL

Lonkkanivelen fleksio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tutkimuspöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on selinmakuulla alaraajat ojennettuina varpaat kohti kattoa. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan femurin trochanter majorin päälle. Mittarin kiinteä varsi on vartalon suuntainen ja liikkuva varsi seuraa femurin keskiliinjaa. Mitattava koukistaa lonkkanivelen liikeradan loppuun samalla polvi koukistuu.

Ohje mitattavalle:

"Koukista jalka vatsan päälle mahdollisimman pitkälle. Pidä toinen jalka suorana kiinni alustassa."

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. fleksio 120°. Vajaa liike: esim. fleksio 20°-80° (= lonkkanivelessä on 20°ekstensiovajaus ja se koukistuu 80°:seen).

Huomioita:

Tarvittaessa stabilointi lantiosta spina iliaca anterior superiorin päältä.

Lonkkanivelen ekstensio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tutkimuspöytä
- fixaatioremmi

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on päinmakuulla alaraajat ojennettuina keskiasentoon jalkaterät hoitopöydän ulkopuolella. Tyyny vatsan alla. Stabilointi lantiosta fixaatioremmillä. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan femurin trochanter majorin päälle. Mittarin kiinteä varsi on vartalon suuntainen ja liikkuva varsi seuraa reiden keskilinjaa. Mitattava ojentaa lonkkanivelen polvi suorana niin pitkälle kuin pystyy.

Ohje mitattavalle:

”Nosta jalka niin ylös kuin voit, pidä polvi suorana ja lantio kiinni alustassa.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. ekstensio 30°. Vajaa liike: Jos lonkkanivel ei saavuta 0-asettoa vaan jää esimerkiksi 20° koukkuun, kirjataan lonkan fleksiokontraktuura 20°

Lonkkanivelen abduktio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tutkimuspöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on selinmakuulla alaraajat ojennettuina, varpaat kohti kattoa. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan mitattavan alaraajan spina iliaca anterior superiorin päälle. Mittarin kiinteä varsi osoittaa kohti toista spinaa ja liikkuva varsi seuraa femurin keskilinjaa. Mitattava abdusoi lonkkanivelen liikeradan loppuun.

Ohje mitattavalle:

”Vie jalka polvi suorana sivulle niin pitkälle kuin voit. Pidä toinen jalka suorana ja kiinni alustassa.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. abduktio 50°.

Huomioita:

Varottava mitattavan alaraajan kääntymistä ulkokiertoon. Varmista lantion pysyminen keskiasennossa. Huomioi, että mittarin liikkuvan varren astelukema lähtee 90^o:sta.

Lonkkanivelen adduktio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tutkimuspöytä

Mittauksen suoritusohje: Mitattava on selinmakuulla alaraajat ojennettuina, varpaat kohti kattoa, vastakkainen alaraaja abduktiossa. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan mitattavan alaraajan spina iliaca anterior superiorin päälle. Kiinteä varsi osoittaa kohti toista spinaa ja liikkuva varsi seuraa femurin keskilinjaa. Mitattava addusoi lonkkaniveltä niin pitkälle kuin mahdollista.

Ohje mitattavalle:

”Vie jalka polvi suorana toista jalkaa kohti niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. adduktio 30^o.

Huomioita:

Varottava mitattavan lonkkanivelen kiertymistä sisäänpäin. Huomio mittarin liikkuvan varren astelukema lähtee 90^o:sta.

Lonkkanivelen sisärotaatio (istuen)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- pieni tyyny
- jakkara

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu tutkimuspöydän reunalla lonkka- ja polvinivel 90^o fleksiossa, mitattavan reiden alla pieni tyyny ja vastakkainen alaraaja abduoituna sivulla, jalkapohja jakkaralla. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan keskelle patellaa. Mittarin kiinteä varsi osoittaa kohtisuoraan lattiaan ja liikkuva varsi seuraa tibian keskilinjaa. Lonkkanivel kiertyy sisärotaatioon säären liikkeessä ulospäin.

Ohje mitattavalle:

”Kierrä lonkkaniveltä sisäkiertoon viemällä säärtä ulospäin niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. sisärotaatio 45^o.

Huomioita:

Pakarat pysyvät kiinni alustassa, selkärankana suorana.

Lonkkanivelen sisärotaatio (päinmakuu)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- fiksaatioremmi
- tutkimuspöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on päinmakuulla molemmat lonkkanivelet ojennettuina ja mitattavan alaraajan polvinivel 90° fleksiassa. Varsigoniometrin keskipiste keskellä patellaa. Mittarin kiinteä varsi osoittaa kohtisuoraan kattoa ja liikkuva varsi seuraa tibian keskilinjaa. Lonkkanivel kiertyy sisärotaatioon säären liikkuessa ulospäin.

Ohje mitattavalle:

”Kierrä lonkkaniveltä sisäkiertoon vieden säärtä ulospäin niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. sisärotaatio 45°.

Huomioita:

Lantio fiksoidaan tarvittaessa fiksaatioremmillä .

Lonkkanivelen ulkorotaatio (istuen)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- pieni tyyny
- jakkara

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu tutkimuspöydän reunalla lonkka- ja polvinivel 90° fleksiassa, mitattavan reiden alla pieni tyyny ja vastakkainen alaraaja abduoituna sivulla jalkapohja jakkaralla. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan keskelle patellaa. Mittarin kiinteä varsi osoittaa kohtisuoraan lattiaan ja liikkuva varsi seuraa tibian keskilinjaa. Lonkkanivel kiertyy ulkorotaatioon säären liikkuessa sisäänpäin.

Ohje mitattavalle:

”Kierrä lonkkaniveltä ulkokiertoon vieden säärtä sisäänpäin niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. ulkorotaatio 45°

Lonkkanivelen ulkorotaatio (päinmakuu)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- fiksaatioremmi
- tutkimuspöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on päinmakuulla molemmat lonkkanivelet ojennettuina, mitattavan alaraajan polvinivel 90° fleksiassa. Varsigoniometrin keskipiste keskellä patellaa. Mittarin kiinteä varsi osoittaa kohtisuoraan kohti kattoa ja liikkuva varsi seuraa tibian keskilinjaa. Lonkkanivel kiertyy ulkorotaatioon säären liikkeessä sisäänpäin.

Ohje mitattavalle:

”Kierrä lonkkaniveltä ulkokiertoon vieden säärtä sisäänpäin niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. ulkorotaatio 45°.

Huomioita:

Lantio fiksoidaan remmillä tarvittaessa

5.2.9. POLVINIVEL

Polvinivelen fleksio-ekstensio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tutkimuspöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on selinmakuulla polvet ojennettuina. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan femurin lateraalisen epikondylin päälle. Mittarin kiinteä varsi seuraa femurin keskilinjaa kohden trochanter majoria ja liikkuva varsi seuraa fibulan keskilinjaa kohden lateraalista malleolia. Mitattava koukistaa polvea vieden kantapäätä kohti pakaraa, jolloin lonkkanivel koukistuu.

Ohje mitattavalle:

”Koukista polvi eli vie kantapää mahdollisimman pitkälle kohti pakaraa.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. fleksio 100°. Vajaa liike esim. fleksio 20-100° (= polvinivelessä on 20° ekstensiovajaus ja se koukistuu 100°:een).

Polvinivelen hyperekstensio

Asento ja mittarin käyttö sama kuin edellä. Mitataan 0-asennosta yliojentuva astemäärä. Hyperekstensio voi vaihdella 0-10°.

5.2.10. NILKKANIVEL

Nilkkanivelen dorsaalifleksio

Tarvittava välineistö:

- varsigniometri
- tuoli (istuen mitattaessa)
- tyyny (selinmakuulla mitattaessa)
- tutkimuspöytä (selinmakuulla mitattaessa)

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu polvinivel 90° fleksiassa tai on selinmakuulla polvinivel noin 20-30° fleksiassa tyyny polven alla. Jalkaterä on 0-asennossa. Stabilointi säärestä. Varsigniometrin keskipiste on n. 1,5 cm lateraalisen malleolin alapuolella. Kiinteä varsi asetetaan fibulan suuntaisesti ja liikkuva varsi seuraa viidettä metatarsaaliluuta lateraalisesti. Mitattava vie nilkkanivelen dorsaalifleksioon.

Ohje mitattavalle:

”Koukista nilkkanivel eli nosta jalkaterä säärtä kohti mahdollisimman pitkälle.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. dorsaalifleksio 20°.

Huomioita:

Selinmakuulla mitattaessa jalka hoitotason ulkopuolella ja varmista nilkkanivelen nolla-asento.

Nilkkanivelen plantaarifleksio

Tarvittava välineistö:

- varsigniometri
- tuoli (istuen mitattaessa)
- tyyny (selinmakuulla mitattaessa)
- tutkimuspöytä (selinmakuulla mitattaessa)

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu polvinivel 90° fleksiassa tai selinmakuulla polvinivel noin 20-30° fleksiassa tyyny polven alla. Jalkaterä on keskiasennossa. Stabilointi säärestä. Varsigniometrin keskipiste on noin 1,5 cm lateraalimalleolin alapuolella. Kiinteä varsi asetetaan fibulan suuntaisesti ja liikkuva varsi seuraa viidettä metatarsaaliluuta lateraalisesti. Mitattava vie nilkan plantaarifleksioon.

Ohje mitattavalle:

"Ojenna nilkkaa alaspäin niin pitkälle kuin pystyt."

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. plantaarifleksio 50°.

Huomioita:

Selinmakuulla mitattaessa jalka hoitotason ulkopuolella ja varmista nilkkanivelen nolla-asento.

Nilkkanivelen inversio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- 2 pleksilevyä (tai muuta levyä, mitat noin 30 x 30 cm)
- paperiarkki
- tussi
- tutkimuspöytä

Mittauksen suoritusohje: Mitattava on selinmakuulla polvinivel noin 20-30° fleksiossa tyyny polven alla. Toinen pleksilevyistä, jonka päälle on teipattuna paperiarkki, laitetaan tutkimuspöydälle mitattavan alaraajan kantapää keskelle arkkiä, nilkkanivel 0-asennossa. Toinen pleksilevy asetetaan tasaisesti jalkapohjaa vasten. Piirretään pleksilevyn alareunan suuntaisesti paperille poikkiviiva. Stabiointi säärestä. Mitattava kääntää jalkaterän ja kantapään inversioon pleksilevy seuraten mukana. Piirretään uusi poikkiviiva pleksilevyn alareunan suuntaisesti. Nilkkanivelen inversio saadaan mitaamalla paperiarkilta poikkiviivojen välinen kulma.

Ohje mitattavalle:

"Käänä jalkaterä sisäänpäin."

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. inversio 5°.

Nilkkanivelen eversio

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- 2 pleksilevyä (tai muuta levyä, mitat noin 30 x 30 cm)
- paperiarkki
- tussi
- tutkimuspöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on selinmakuulla polvinivel noin 20-30° fleksiossa tyyny polven alla. Toinen pleksilevyistä, jonka päälle on teipattuna paperiarkki, laitetaan tutkimuspöydälle mitattavan alaraajan kantapää keskelle arkkiä, nilkkanivel 0-asennossa. Toinen pleksilevy asetetaan tasaisesti jalkapohjaa vasten. Piirretään pleksilevyn alareunan suuntaisesti paperille poikkiviiva. Stabiointi säärestä. Mitattava

kääntää jalkaterän ja kantapään eversioon pleksilevy seuraten mukana. Piirretään uusi poikkiviiva pleksilevyn alareunan suuntaisesti. Niukkanivelen eversio saadaan mittaamalla paperiarkilta poikkiviivojen välinen kulma.

Ohje mitattavalle:

”Käännä jalkaterä ulospäin.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. eversio 5⁰.

5.2.11. VARPAAT

ISOVARVAS

Isovarpaan fleksio (MTP I -nivel)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tutkimuspöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on selinmakuulla alaraajat ojennettuina, varpaat kohti kattoa. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan I-varpaan metatarsofalangeaalnivelen mediaalireunalle. Mittarin kiinteä varsi asetetaan lateraalisesti ensimmäisen metatarsaaliluun keskilinjan suuntaisesti ja liikkuva varsi seuraa I-varpaan tyvifalanga. Stabilointi metatarsaaliluista (jalkapöydästä). Mitattava fleksio I-varpaan tyviniveltä.

Ohje mitattavalle:

”Koukista isovarvasta alaspäin kohti lattiaa niin pitkälle kuin mahdollista.”

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. fleksio 45⁰.

Isovarpaan ekstensio (MTP I -nivel)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tutkimuspöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on selinmakuulla alaraajat ojennettuina, varpaat kohti kattoa. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan I-varpaan metatarsaalnivelen mediaalireunaan. Mittarin kiinteä varsi asetetaan mediaalisesti ensimmäisen metatarsaaliluun keskilinjan suuntaisesti ja liikkuva varsi seuraa I-varpaan tyvifalanga. Stabilointi metatarsaaliluista (jalkapöydästä). Mitattava ekstensio I-varpaan tyviniveltä.

Ohje mitattavalle:

"Ojenna isovarvasta itseäsi kohti niin pitkälle kuin mahdollista."

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. ekstensio 70°.

VARPAAT II-V

Varpaiden II-V fleksio (MTP II-V -nivel)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tutkimuspöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on selinmakuulla alaraajat ojennettuina, varpaat kohti kattoa. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan metatarsofalangeaalinelten dorsaalipuolelle. Mittarin kiinteä varsi asetetaan II-V -metatarsaaliluiden keskilinjan suuntaisesti dorsaalipuolelle ja liikkuva varsi seuraa II-V -varpaiden tyvifalangia. Stabilointi metatarsaaliluista (jalkapöydästä). Mitattava fleksio II-V -varpaiden tyvinivelet.

Ohje mitattavalle:

"Koukista varpaita alaspäin lattiaa kohti niin pitkälle kuin mahdollista."

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. fleksio 40°.

Varpaiden II-V ekstensio (MTP II-V -nivel)

Tarvittava välineistö:

- varsigoniometri
- tutkimuspöytä

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on selinmakuulla alaraajat ojennettuina keskiasentoon. Varsigoniometrin keskipiste asetetaan metatarsofalangeaalinelten plantaaripuolelle. Mittarin kiinteä varsi asetetaan II-V -metatarsaaliluiden keskilinjan suuntaisesti plantaaripuolella ja liikkuva varsi seuraa II-V -varpaiden tyvifalangeja. Stabilointi metatarsaaliluista (jalkapöydästä). Mitattava ekstensio II-V -varpaiden tyvinivelet.

Ohje mitattavalle:

"Ojenna varpaita itseäsi kohti niin pitkälle kuin mahdollista."

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan asteina, esim. ekstensio 40°.

NIVELTEN LIKELAAJUDET

MITTAUSLOMAKE
(To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaaja _____ Pvm _____ Os. _____

OIKEA (asteita)		Nivel / liikesuunta / liikelaajuus	VASEN (asteita)	
Akt.	Pass.		Akt.	Pass.
		OLKANIVEL		
		Fleksio		
		Ekstensio		
		Abduktio		
		Sisärotaatio (päinmakuu/istuen)		
		Ulkorotaatio (päinmakuu/istuen)		
		Horisontaalinen abduktio		
		Horisontaalinen adduktio		
		KYYNÄRNIVEL		
		Fleksio-ekstensio		
		Hyperekstensio		
		KYYNÄRVARSI		
		Supinaatio		
		Pronaatio		
		RANNENIVEL		
		Dorsaalifleksio (ekstensio)		
		Volaarifleksio (fleksio)		
		Ulnaarideviaatio		
		Radiaalideviaatio		

OIKEA (asteita)			VASEN (asteita)	
Akt.	Pass.	Nivel / liikesuunta / liikelaajuus	Akt.	Pass.
		KÄSI		
		Peukalo		
		Fleksio (IP-nivel)		
		Fleksio (MCP-nivel)		
		Palmaariabduktio (CMC-nivel)		
		Radiaaliabduktio (CMC-nivel)		
		Oppositio		
		II-V sormet		
		Fleksio		
		II-sormi MCP-nivel		
		Ekstensio		
		Hyperekstensio		
		Abduktio		
		Adduktio		
		III-sormi MCP-nivel		
		Ekstensio		
		Hyperekstensio		
		IV-sormi MCP-nivel		
		Ekstensio		
		Hyperekstensio		
		Abduktio		
		Adduktio		
		V-sormi MCP-nivel		
		Ekstensio		
		Hyperekstensio		
		Abduktio		
		Adduktio		

OIKEA (asteita)			VASEN (asteita)	
Akt.	Pass.	Nivel / liikesuunta / liikelaajuus	Akt.	Pass.
		LONKKANIVEL		
		Fleksio		
		Ekstensio		
		Abduktio		
		Adduktio		
		Sisärotaatio (istuen päinmakuulla)		
		Ulkorotaatio (istuen päinmakuulla)		
		POLVINIVEL		
		Fleksio-ekstensio		
		Hyperekstensio		
		NILKKANIVEL		
		Dorsaalifleksio (ekstensio)		
		Plantaarifleksio (fleksio)		
		Inversio		
		Eversio		
		VARPAAT		
		Isovarvas		
		Fleksio (MTP-nivel)		
		Ekstensio (MTP-nivel)		
		Varpaat		
		Fleksio (MTP-nivel)		
		Ekstensio (MTP-nivel)		

OIKEA (asteita)		Nivel / liikesuunta / liikelaajuus	VASEN (asteita)	
Akt.	Pass.		Akt.	Pass.
		SELKÄRANKA		
-	-	Kaularanka	-	-
	-	Fleksio	-	-
	-	Ekstensio	-	-
	-	Lateraalifleksio		-
	-	Rotaatio		-
-	-	Rinta- ja lanneranta	-	-
	-	Fleksio/Stibor (cm)	-	-
	-	Lateraalifleksio		-
	-	Rotaatio		-
	-	Lannerangan fleksio/ modifioitu Schober (cm)	-	-
	-	Rintakehän liikelaajuus (cm)	-	-

Huomioita

Liite 3

NIVELTEN LIIKELAAJUJUEDET - viitearvot

	viitearvo
Olkanel	
Fleksio ^{1,2}	180 ⁰
Ekstensio ^{1,2}	60 ⁰
Abduktio ^{1,2}	180 ⁰
Sisärotaatio (päinmakuu) ²	70 ⁰
Sisärotaatio (istuen) ^{1,2}	70 ⁰
Ulkoroataatio (päinmakuu) ²	90 ⁰
Ulkoroataatio (istuen) ^{1,2}	90 ⁰
Horisontaalinen abduktio ²	45 ⁰
Horisontalinen adduktio ^{1,2}	135 ⁰
Kyynärnível	
Fleksio- ekstensio ^{1,2}	150 ⁰
Hyperekstensio ¹	5-15 ⁰
Kyynärvarsi	
Supinaatio ^{1,2}	80 ⁰
Pronaatio ^{1,2}	80 ⁰
Rannenível	
Dorsaalifleksio (ekstensio) ^{1,2}	70 ⁰
Volaarifleksio (fleksio) ^{1,2}	80 ⁰
Ulnaarideviaatio ^{1,2}	30 ⁰
Radiaalideviaatio ^{1,2}	20 ⁰
Käsi	
Peukalo	
Fleksio (IP- nivel) ^{1,2}	80 ⁰
Fleksio (MCP- nivel) ^{1,2}	50 ⁰
Palmaariabduktio (CMC- nivel) ¹	70 ⁰
Radiaaliabduktio (CMC- nivel) ^{1,2}	70 ⁰
Oppositio ¹	0 cm (peukalon kärki koskettaa 5. sormen kärkeen)
Sormet II-V	
Fleksio (MCP- ja IP- nivelet) ¹	0 cm (sormien päät koskettavat proksimaalista kämmenpoimua)
Ekstensio (MCP-nivelet) ⁶	0 ⁰
Hyperekstensio (MCP- nivel) ^{2,6}	45 ⁰
Abduktio ^{1,6}	yksilöllinen
Adduktio ^{1,6}	0 cm

Lonkkanivel

Fleksio ^{1,2}	120 ⁰
Ekstensio ^{1,2}	30 ⁰
Abduktio ^{1,2}	45 ⁰
Adduktio ^{1,2}	30 ⁰
Sisärotaatio (istuen) ^{1,2}	45 ⁰
Sisärotaatio (päinmakuu) ^{1,2}	45 ⁰
Ulkoroataatio (istuen) ^{1,2}	45 ⁰
Ulkoroataatio (päinmakuu) ^{1,2}	45 ⁰

Polvinivel

Fleksio- ekstensio ^{1,2}	135 ⁰
Hyperekstensio ^{1,2}	0-10 ⁰

Nilkkanivel

Dorsaalifleksio (ekstensio) ^{1,2}	20 ⁰
Plantaarifleksio (fleksio) ^{1,2}	50 ⁰
Inversio ²	35 ⁰
Eversio ²	15 ⁰

Varpaat

Isovarvas

Fleksio (MTP- nivel) ^{1,2}	45 ⁰
Ekstensio (MTP- nivel) ^{1,2}	70 ⁰

Varpaat II-V

Fleksio (MTP- nivel) ^{1,2}	40 ⁰
Ekstensio (MTP- nivel) ^{1,2}	40 ⁰

Selkäranka

Kaularangan fleksio ^{1,2}	45 ⁰
Kaularangan ekstensio ^{1,2}	45 ⁰
Kaularangan lateraalifleksio ²	45 ⁰
Kaularangan rotaatio ²	60 ⁰
Selkärangan fleksio / Stibor ^{1,2}	10 cm
Selkärangan lateraalifleksio ⁵	>10
Selkärangan rotaatio ^{1,2}	45 ⁰
Rintakehän liikelaajuus ⁵	>5 cm
Lannerangan fleksio / modifioitu Schober ^{2,3,4}	5-10 cm

Viitearvojen lähteet:

- 1) Solonen ja Nummi (1971)
- 2) Clarkson ja Gilewich (1987)
- 3) Hyytiäinen ym. (1991)
- 4) Battiè ym. (1987)
- 5) Viitanen (2000)
- 6) American Society of Hand Therapists (1992)

6. LIHASVOIMAN MITTAUS

6.1. Johdanto

Kun potilaalla on liikkumisen ongelmia, lihasvoiman mittaaukset tai arviointi on lähes aina osa ongelman selvittelyä. Lihัสheikkous voi olla ensisijainen syy esim. poliomyeliitissa ja lihasdystrofiaa tai atrofiaa sairastavien potilaiden liikehäiriöissä. Lihัสheikkous on toissijainen, mutta keskeinen liikehäiriöihin liittyvä tekijä reuma- ja nivelarthriitti-potilailla, nivelten ja luiden traumaissa, erilaisissa neurologisissa ongelmissa sekä erilaisista leikkauksista toipuvilla potilailla (Amundsen 1990).

Lihัสvoiman mittaauksen tarve potilaiden erilaisissa liikkumisen ongelmissa on yleisesti tunnustettu ja hyväksytty. Lihัสvoiman mittaamenetelmät vaihtelevat yksinkertaisesta päivittäisten toimintojen havainnoinnista vaativiin kaupallisiin tietokonepohjaisiin mittaajärjestelmiin. Lihัสvoimaa voidaan arvioida silmämääräisesti päivittäisissä toiminnoissa, toiminnallisilla testeillä, manuaalisella lihastestauksella, käsikäyttöisellä dynamometrillä (hand-held dynamometry) puristusvoima-dynamometrillä, isometrisellä lihัสvoimamittarilla (venymäliuska) tai isokineettisen ja isotoonisen liikkeen mahdollistavalla dynamometrillä (Amundsen 1990).

Yksinkertaiset testit, kuten manuaalinen lihastestaus, eivät ole aina riittävän herkkiä kuvaamaan muutosta (Bäckman 1988). Ne eivät riitä, kun tarvitaan tarkka ja luotettava mittaustulos esimerkiksi hitaasti etenevän sairauden seurannassa tai kun seurataan hoidon ja kuntoutuksen vaikuttavuutta.

Yksi mittaamenetelmä antaa harvoin riittävästi sellaista diagnostisesti tärkeää tietoa, jonka perusteella voidaan määrittää lihaksen todellinen toiminnallinen kapasiteetti, sopiva terapia tai lihaksen toiminnan paraneminen tai heikkeneminen. Toisaalta käytännön työhön soveltuvan klinisen testausmenetelmän on oltava yksinkertainen, nopea ja helposti toteutettava ilman erityisvälineistöä (Amundsen 1990).

Tähän ohjeistoon valituilla yksinkertaisilla, luotettaviksi todetuilla lihัสvoimamittauksilla on tarkoitus mitata fysio- ja toimintaterapeutin käytännön työssä sekä lapsipotilaiden että aikuispotilaiden lihัสvoimaa. Mittaukset soveltuvat sekä raajojen että vartalon lihัสvoiman mittaamiseen.

Lihัสvoimaa ei voida kuvata yhdellä operationaalisella määritelmällä. Voima kuvaa lihaksen suorituskykyä. Se on vektorisuure, jolla on suuruus, suunta ja vaikutuspiste. Lihakset tuottavat voiman, joka saa aikaan tietyllä nopeudella tapahtuvan liikkeen. Lihaksella on kyky kehittää jännitystä (tension) pitkän akselinsa kautta. Lihัสjännitys voidaan jakaa voimaan, joka vaikuttaa luun pitkän akselin suuntaisesti lihaksen kiinnityskohtaan luussa sekä voimaan, joka on kohtisuorassa edellistä voimaa vastaan. Voima on lihaksen aktiivisesti tuottama maksimaalinen teho (power) tietyssä liikkeessä. Voima = massa x kiihtyvyys. Lihaksen suorituskykyä voidaan kuvata voiman (force), vääntövoiman (torque), tehon (power) ja työn (work) avulla. Lineaarissa liikkeessä työ = voima x matka; rotaatioliikkeessä työ = vääntövoima x liikkeen kaari eli liikkeen liikelaajuus asteina. Teho = työ/aika. Lihaksen tuottama vääntövoimavoima = lihaksen kiinnityskohdassa luuhun kohdistuva kohtisuora voima x lihaksen kiinnityskohdan etäisyys nivelen rotaatiokeskuksesta. Lihัสvoimaa mitataan yleisimmin vääntövoiman (torque, Nm) suuruutena, jonka lihas voi tuottaa nivelessä. (Rothstein 1985, Galley ja Forster 1990, Hall 1991).

Lihัสvoimaa mitattaessa tulee vakioda lihaksen supistumistapa (staattinen, dynaaminen), lihassetuus (nivelkulma) ja supistumisnopeus, koska lihัสvoima ja -kestävyys riippuvat spesifisti näistä tekijöistä.

Raskaat lihasvoimamittaukset edellyttävät lämmittelyä, jonka keston ja sisällön on pysyttävä vakiona eri mittauskerroilla. Testattavaa kannustetaan testauksen aikana yhdenmukaisella tavalla (Liite ry 1998).

Lihassupistuksen aikana tapahtuvan lihaspituuden muutoksen perusteella voidaan puhua erilaisista lihaksen supistumistavoista tai lihastyön muodoista.

Isometrinen lihasupistus: lihas supistuu (tekee työtä), mutta sen kokonaispituus ei ulkoisesti mitattuna muutu (toiminta: tukeminen) (Karhela 1989, Häkkinen 1990).

Konsentrisen lihasupistus: supistuva lihas lyhenee ja aiheuttaa liikettä (toiminta: kiihdytys) (Karhela 1989, Häkkinen 1990)

Eksentrisen lihasupistus: aktivoitua lihas pitenee (toiminta: jarrutus) (Karhela 1989, Häkkinen 1990).

Lihaksia voidaan ryhmitellä sen perusteella millaisessa "tehtävässä" lihas toimii. Nämä toimintatavat ("roolit") ovat lihaksella erilaiset eri tilanteissa.

Agonisti eli suorittaja vastaa pääasiallisesti suoritettavasta liikkeestä ja sijaitsee liikkeen puolella. Agonisti tekee yleensä konsentrista tai eksentristä lihastyötä (Karhela 1989).

Antagonisti eli vastasuorittaja sijaitsee agonistin vastakkaisella puolella. Kun agonisti supistuu, antagonisti pitenee. Antagonisti säätelee usein agonistin toimintaa tekemällä eksentristä lihastyötä (Karhela 1989).

Synergisti eli avustaja avustaa agonistin toimintaa ja sijaitsee liikkeen puolella lähellä agonistia. Avustaja tekee konsentrista lihastyötä (Karhela 1989).

Neutralisoija eli tasaaja eliminoi toiminnan, joka ei ole tarkoituksenmukainen lihasten yhteistoiminnan kannalta. Sama lihas voi toimia sekä avustajana että tasaajana (Karhela 1989).

Fiksaattori eli paikallaanpitäjä tukee luun tai vartalon osan paikalleen, jotta toiset lihakset saavat vetopohjan. Fiksaattori tekee isometristä lihastyötä (Karhela 1989).

Maksimivoima tarkoittaa suurinta yksilöllistä voimatasoa, jonka lihas tai lihasryhmä tuottaa tahdonalaisella kertaupistuksella. Maksimaalisen voimatason saavuttamisaika staattisessa ja dynaamisessa lihastyössä on 2-4 sek. Eri lihastyön muodoissa saman lihaksen maksimivoima on erilainen. Se on yleensä suurin eksentrisessä lihastyössä (Liite ry 1998, Häkkinen 1990, Komi ym. 1978).

Kestovoima tarkoittaa lihaksen kykyä ylläpitää pieniä ja keskisuuria voimatasoja mahdollisimman kauan. Kestovoimasuorituksia rajoittavat lihaksiston kestävyysominaisuudet. Jokapäiväisessä elämässä kestoimalla on merkitystä työsuorituksissa sekä asennon ja ryhdin ylläpitämisessä (Liite ry 1998, Häkkinen 1990, Komi ym. 1978).

Nopeusvoimalla tarkoitetaan kykyä tuottaa lyhyessä ajassa mahdollisimman suuri submaksimaalinen voimataso (Liite ry 1998, Häkkinen 1990, Komi ym. 1978).

Lihastonus: Lihastonusta ei voi säädellä tahdonalaisesti, vaan selkäytimen etupylväiden motoneuronit vaikuttavat sen voimakkuuteen. Tämä varmistaa kehon eri lihasten toimintavalmiuden tarvittaessa. Lihastonus ja sen vaihtelut muodostavat kyvyn aloittaa ja suorittaa liike sekä ylläpitää asentoa. Lihasten perustonus säilyy aina myös lepoasunnoissa (Galley 1990).

Hypertonio: Kohonnut lihastonus. Ylemmän liikehermosolukon ongelma (liikehermosolujen tuhoutuminen aivoissa tai selkäytimessä) (Virsu 1991).

Spastisuus: Joidenkin lihasten tonus on lisääntynyt ja näiden lihasten tahdonalainen käyttö on rajoittunut (Virsu 1991).

Spastisuus on linkkuveitsimäinen vastus, lihaksen liian voimakas supistuminen, joka tunnetaan raajaa passiivisesti koukistettaessa tai oikaistaessa. (Koskiniemi ja Donner 1987).

Rigiditeetti: Agonistit ja antagonistit toimivat liikkeen tuottamisen kannalta epätarkoituksenmukaisella tavalla samanaikaisesti ja vastustavat yhdessä samalla tavalla raajan liikkumista.

Spastinen jäykkyys tulkitaan yleensä erityisesti pyramidaalijärjestelmän toimintaheikkouden oireeksi ja rigiditeetti ekstrapyramidaalisen järjestelmän oireeksi. Tällainen jako on yksinkertaistava ja ainakin spastisuus edellyttäne vauriota molemmissa liikejärjestelmissä (Virsu 1991).

Hypotonia: Alentunut lihastonus. Alemman liikehermosolukon (motoneuronin) ongelma (lihasta hermottavan liikehermosolun vaurio motorisessa aivohermossa, selkäytimessä tai ääreishermosta) (Virsu 1991.)

Atetoosi: Atetoosi on kiemurteleva, hidas, matomainen pakkoliike, joka painottuu raajojen distaaliin. Atetoottisella henkilöllä kokonaistonus voi olla fluktuoiva (fluctuating, vaihteleva). Odottamattomia muutoksia tonuksessa (Koskiniemi ja Donner 1987).

Ataksia: Ataksiolla tarkoitetaan lihasten ja raajojen koordinaation puutetta. Vartaloataksia ilmenee vaikeutena hallita vartalon tasapainoa ja ryhtiä (haparointia). Ataktinen kävely on leveäraiteista ja epävarmaa ja aiheuttaa kaatuilutaipumusta. Käden ataksia on käden liikkeiden epävarmuutta (Koskiniemi ja Donner 1987).

Dystonia: Dystoniolla tarkoitetaan tahdonalaisten lihasten liikkeiden säätelyhäiriötä, joka aiheuttaa tahattomia, toistuvia liikkeitä sekä lihasjänteyden lisääntyessä virheasentoja (Erjanti 1996).

Katso myös www.toimia.fi.

Lähteet

Amundsen LR. Muscle Strength Testing. Instrumented and Non-Instrumented Systems. New York: Churchill Livingstone Inc,1990.

Bäckman E. Methods for Measurement of Muscle Function. Scand J Rehab Med 1988;20(suppl)5-50.

Erjanti H, Marttila R. Torticollis eli servikaalinen dystonia. Duodecim 1996;112:393.

Galley PM, Forster AL. Liikkuva ihminen. Perustietoa lääkintävoimistelijoille. Helsinki; Valtion painstuskeskus, 1990.

Hall SJ. Basic Biomechanics, second edition. USA; Mosby-Year Book, Inc., 1991.

Häkkinen K. Voimaharjoittelun perusteet. Jyväskylä: Gummerus, 1990.

Karhela A, Hervonen A. Lihastoiminnan tutkiminen. Tampere: Lääketieteellinen oppimateriaalikeskus, 1989.

Komi P, Silen V, Jungman T. Voimavalmennus. Hanko: Suomen valtakunnan urheiluliitto, 1978.

Koskiniemi M-L, Donner M. Lapsen neurologinen tutkiminen. Jyväskylä: Kandidaattikustannus Oy, 1987.

Liite ry. Kuntotestauksen perusteet . Liikuntalääketieteen ja testaustoiminnan edistämisyhdistys ry. Helsinki, 1998.

Rothstein JM (toim.) Measurement in physical therapy. Sarjassa Payton ym. Clinics in physical therapy. New York: Churchill Livingstone, 1985.

Virsu V. Aivojen muotoutuvuus ja kuntoutuminen. Aivohalvaus ja sen kuntoutus. 5:286. Helsinki: Yliopistopaino, 1991.

6.2. RAAJOJEN JA VARTALON LIHASTEN DYNAAMISET TOISTOTESTIT JA SELKÄLIHASTEN STAATTINEN TESTI

Johdanto

Osana työsuojelurahaston rahoittamaa "Tuki- ja liikuntaelinsairauksien ehkäisy työssä" - tutkimusohjelmaa Invalidisäätiöllä kehitettiin työterveyshuoltoon soveltuvia dynaamisia suoritus- testejä. Ne on tarkoitettu käytettäväksi työhöntulotarkastuksissa selvittämään henkilön lihaskuntoa ja kykyä kestää vartalon ja raajojen kuormitusta työssä.

Viitearvot perustuvat 508 työssäkäyvän 35-54-vuotiaan miehen ja naisen mittaustuloksiin (Alaranta ym. 1990.)

Tähän mittauskansioon valittiin näistä ns. Invalidisäätiön testeistä seuraavat:

- selkälihasten toistotesti; mittaa vartalon ojentajalihasten dynaamista kestävyyttä
- vatsalihasten toistotesti; mittaa vartalon koukistajalihasten dynaamista kestävyyttä
- yläraajojen nostotesti; mittaa hartian ja käsivarren lihasten dynaamista voimaa ja kestävyyttä sekä vartalolihas- staattista kestävyyttä
- toistokyykistys; mittaa alaraajojen ojentajalihasten dynaamista kestävyyttä (Invalidisäätiö 1990)

Isometristä lihasvoimaa kuvaamaan valittiin:

- selkälihasten staattinen testi; mittaa vartalon ojentajalihasten staattista kestävyyttä (Invalidisäätiö 1990)

Lisäksi mukaan otettiin

- varpaillenousu; mittaa pohjelihasten dynaamista kestävyyttä (Lunsford ym.1995)

Dynaamiset ja staattiset lihasvoimamittaukset ovat yksinkertaisia ja nopeita tehdä, niiden suoritus- ohjeet ovat selkeät ja mittaukset osoittavat herkästi muutosta lihasvoimassa (Invalidisäätiö 1990). Testejä on käytetty työikäisten tuki- ja liikuntaelinten toimintakyvyn ja sen muutosten arvioimisessa, liike- ja liikuntahoitojen suunnittelussa ja seurannassa sekä mitattavan henkilön motivoinnissa oman harjoittelun toteuttamiseen.

Saman mittajaan tekemien mittausten pysyvyys on työikäisillä hyvä. Saatuja korrelaatioarvoja: Sel- kähastan toistotestissä $r=0,65$, vatsalihasten toistotestissä $r=0,84$, toistokyykistyksessä $r=0,87$, selkähastan staattisessa testissä $r=0,63$ ja yläraajojen nostotestissä $r=0,79-0,86$ (Punakallio 1994) (Alaranta ym. 1994)

Mittausten yhtäpitävyys kahden eri mittajaan tekemissä mittauksissa on selkähastan toistotestissä $r=0,83$, vatsalihasten toistotestissä $r=0,91$, toistokyykistyksessä $r=0,95$ sekä selkähastan staatti- sessa testissä $r=0,66$ ja yläraajojen nostotestissä $r=0,80-0,89$ (Punakallio 1994) (Alaranta ym. 1994). Nuorten (14- ja 17-vuotiaat pojat ja tytöt) selkähastan staattisessa testissä $r=0,88$. Vaihte- luväli testin suorituksissa oli kuitenkin suuri: 14-vuotiailla pojilla 26-240 s ja 17-vuotiailla pojilla 60- 240 s. Vastaavat ajat työillä olivat 9-240 s ja 53-240 s. Keskimääräinen suoritus aika 14-vuotiailla pojilla oli 182 s ja 17 vuotiailla 149 s. Työillä keskimääräinen suoritus aika oli 14-vuotiailla 190 s ja 17-vuotiailla 160 s. (Oksanen, Salminen 1996).

Suoritusreitit eivät mittaa yksinomaan lihasvoimaa tai -kestävyyttä. Tuloksiin vaikuttavat mm. ruumiinrakenne, nivelten liikelaajuudet ja mahdollinen kipu. Tulos antaa kuvan siitä kuinka hyvin mitattava selviytyy tietystä suorituksesta. Viitearvojen avulla voidaan määrittää suorituskohtainen kunto-luokitus (Invalidisäätiö1990):

- Luokka 1: Huono
- Luokka 2: Välttävä
- Luokka 3: Keskitasoinen
- Luokka 4: Hyvä
- Luokka 5: Erittäin hyvä

Testeihin on viitearvot miehille ja naisille 35-54-ikävuoden välillä (LIITE ry 1991 ja 1998) (liite3).

Varpailleenousu mittaa pohjelihasten dynaamista kestävyyttä. Koska tavallinen kävely on kestävyys-laji, jossa pohjelihakset toimivat aktiivisesti niin Lunsford ja Perry (1995) oletivat että henkilöt, joilla ei ole heikkoutta pohjelihaksissa ja pystyvät kävelemään normaalisti, pystyvät nousemaan varpaille enemmän kuin 1-5 kertaa. Sitä on ehdotettu aikaisemmin pohjelihaksen toistosuorituksen normaaliarvoksi (Kendall ym. 1971, Daniels ym. 1956).

Lunsford ja Perry (1995) mittasivat varpailleenousua 203 terveellä 20-59-vuotiaalla henkilöllä (miehiä 122, naisia 81). Mitatut henkilöt pystyivät nousemaan varpaille keskimäärin 28 kertaa (6-70 kertaa). Mitatuista 99% pystyi nousemaan varpaille 26-30 kertaa. Miesten ja naisten tuloksissa ei ollut eroa. Varpaille nousun normaaliarvoksi tutkijat suosittelivat terveillä henkilöillä 25 nousukertaa tasaiseen tahtiin tehtynä. Saman suuntaiseen arvioon on päätynyt myös Svantesson työtovereineen (1998). Mittauksen toistettavuutta ei tiittävästi ole tutkittu.

Mittausohje on liitteenä 1 , mittauslomake liitteenä 2 ja viitearvot liitteenä 3.

Katso myös www.toimia.fi

Lähteet

Alaranta H, Soukka A, Harju R, Heliövaara M. Selän ja niska-hartiaseudun suorituskestävyystestistö työterveyshuollon terveystarkastuksiin. Työsuojelurahaston julkaisuja C 21, 1990.

Alaranta H, Hurri H, Heliövaara M, Soukka A, Harju R. Non-dynamometric trunk performance tests: reliability and normative data. *Scand J Rehab Med* 1994;26:211-215.

Daniels L, Williams M & Worthingham C. Muscle testing: Techniques of manual examination. 2nd ed Philadelphia: Saunders Co, 1956.

Invalidisäätiö. Selän suorituskestävyystestistö, 1990.

Kendall HO, Kendall FP, Wadsworth GE. Muscles: testing and function. 2nd ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1971.

LIITE ry. Kuntotestauksen perusteet, 1991.

LIITE ry. Kuntotestauksen perusteet, 1998.

Lunsford BR, Perry J. The standing heel-rise test for ankle plantar flexion: Criterion for normal. *Phys Ther* 1995;75:694-8.

Oksanen A, Salminen J. Tests of spinal mobility and muscle strength in the young: Reliability and normative values. *Physiotherapy Theory and Practice* 1996, 12:151-160.

Punakallio A. Lihasvoima, motorinen taito sekä tuki- ja liikunselinten oireet 21-59 -vuotiailla kodinhoitajilla ja kotiavustajilla. Jyväskylän yliopisto, Terveystieteen laitos 1994.

Svantesson U, Österberg U, Thomee R, Grimby G. Muscle fatigue in a standing heel-rise test. *Scand J Rehab Med* 1998;30:67-72.

Liite 1

RAAJOJEN JA VARTALON LIHASTEN DYNAAMISET TOISTOTESTIT JA SELKÄLIHASTEN STAATTINEN TESTI - mittausohje

(Invalidisäätiö (1990) mukaan, varpailenousu Lunsford ja Perryn (1995) mukaan)

Mitattavalla ei saa olla mitään sellaista sairautta, joka estää hänen rasittamisensa, kuten raskasastma, lääkehoitoinen sydän- ja verisuonisairaus, insuliinidiabetes, vaikea-asteiset nivelsairaudet tai muu oire/sairaus, joka estää mittaamisen. Dynaamiset testit ja staattinen testi voidaan tehdä joko yksittäisinä mittauksina tai kaikki samalla kerralla.

Mitattava motivoitetaan tekemään testi niin hyvin kuin hän pystyy. Mittaajan suhtautuminen on muuten neutraalia eikä mittauksen suorittajaa kannusteta mittauksen aikana.

Mittauksessa noudatetaan seuraavia ohjeita:

- alkuverryttely: mitattava polkee ergometriä kevyellä vastuksella 5 min
- mittausten välillä pidetään minuutin tauko
- suositeltava suoritusjärjestys: selkälihasten staattinen testi, vatsalihasten toistotesti, selkälihasten toistotesti, varpaille nousutesti, yläraajojen nostotesti, toistokyykistys.
- mitattavan kokema kipu mittauksen aikana kysytään jokaisen testin lopussa VAS-kipujan avulla

Selkälihasten staattinen testi

Tarvittava välineistö:

- kulmapöytä
- vaakatason määrittävä merkki
- sekuntikello

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on vatsallaan kulmapöydällä ylävartalo 45°:een kulmassa suoliluun harjun ylemmän etukulman kohdalta, kädet pitkin kylkiä. Alavartalo ja alaraajat tuetaan hyvin. Mitattava pyydetään nostamaan ylävartalo vaakatasoon merkkiin asti ja ylläpitämään asento niin pitkään kuin mahdollista, kuitenkin enintään 240 sekuntia. Vartalon tulee pysyä koko ajan vaakatasossa. Mittaus lopetetaan, jos mitattava laskeutuu vaakatason alapuolelle, eikä pysty huomautuksesta huolimatta korjaamaan asentoaan tai hän ilmoittaa lisääntyvästä selkäkivusta. Aika mitataan sekunteina.

Ohje mitattavalle:

”Nosta ylävartalo vaakatasoon merkkiin asti ja pidä asento niin kauan kuin jaksat.”

Tuloksen kirjaaminen:

Mittauslomakkeelle kirjataan sekunteina aika, jonka mitattava pysyy vaaka-asennossa, samoin viitearvojen mukainen kuntoluokka ja mitattavan kokema kipu testin aikana (VAS-kipujana).

Vatsalihasten toistotesti

Tarvittava välineistö:

- voimistelumatto

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava on selinmakuulla, polvet 90°:een kulmassa, jalkapohjat kiinni alustassa, kädet reisien päällä kämmenet alaspäin. Ei tyynyä pään alla. Mittaaja tukee nilkoista. Mitattava kurkottaa käsillä kohti polviaan ja nousee istumaan niin pitkälle, että ranteiden seutu tulee polvilumpion yläreunan tasolle. Istumaan nousu tapahtuu rauhallisesti ja selkää pyöristäen. Suoritusta jatketaan tasaiseen tahtiin niin kauan kuin mitattava jaksaa, enintään 50 kertaa. Jos liike muuttuu nykiväksi, mitattava ottaa vauhtia tai liike muuttuu muuten epäpuhtaaksi, suoritus keskeytetään. Mittaaja laskee suorituskerrat ääneen.

Ohje mitattavalle:

”Kurkota käsillä kohti polvia tasaiseen tahtiin niin kauan kuin jaksat. Lasken suorituskerrat ääneen.”

Tuloksen kirjaaminen:

Mittauslomakkeelle kirjataan toistojen lukumäärä, viitearvojen mukainen kuntoluokka ja mitattavan kokema kipu testin aikana (VAS-kipujana).

Selkälihasten toistotesti

Tarvittava välineistö:

- kulmapöytä
- vaakatason määrittävä merkki

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava makaa vatsallaan kulmapöydällä ylävartalo 45°:een kulmassa suoliluun harjun ylemmän etukulman kohdalta, kädet pitkin kylkiä. Mittaaja tukee nilkoista tai ne tuetaan kulmapenkkiin tuen avulla. Mitattava nostaa ylävartaloa 45°:een kulmasta vaakatasoon merkkiin asti tasaiseen tahtiin (kerran 2-3 sekunnissa) niin monta kertaa kuin jaksaa, enintään 50 kertaa. Jos mitattava ei jaksa nousta vaakatasoon tai liike muuttuu nykiväksi, suoritus keskeytetään. Mittaaja laskee suorituskerrat ääneen.

Ohje mitattavalle:

”Nosta ylävartalo vaakatasoon tasaiseen tahtiin merkkiin asti niin kauan kuin jaksat. Lasken suorituskerrat ääneen.”

Tuloksen kirjaaminen:

Mittauslomakkeelle kirjataan toistojen lukumäärä, viitearvojen mukainen kuntoluokka ja mitattavan kokema kipu testin aikana (VAS-kipujana).

Varpailenousu

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava seisoo tasaisella alustalla paljain jaloin. Mitattavan jalan polvi on suorana. Toinen jalka on ilmassa, polvi noin 90° koukussa. Mitattava ottaa kevyen tasapainoa ylläpitävän tuen molempien käsien sormenpäillä hartiatasolta esim. seinästä. Mitattava nousee varpaille niin ylös kuin pääsee tasaiseen tahtiin (1 nousu/2 s) niin kauan kuin jaksaa. Mittaus lopetetaan, jos mitattava horjahtaa, ottaa aiempaa enemmän tukea, polvi menee koukkuun tai kantapäähän nousu alustalta heikkenee olennaisesti. Mittaaja laskee suorituskerrat ääneen.

Ohje mitattavalle:

"Nouse oikean/vasemman jalan varpaille niin monta kertaa kuin jaksat. Lasken suorituskerrat ääneen."

Tuloksen kirjaaminen:

Mittauslomakkeelle kirjataan toistojen lukumäärä ja mitattavan kokema kipu testin aikana (VAS-kipujana).

Yläraajojen nostotesti

Tarvittava välineistö:

- naisille 5 kg käsipainot, 2 kpl
- miehille 10 kg käsipainot, 2 kpl
- peili

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava seisoo kapeassa haara-asennossa (kantapäiden väli 15 cm), jalat lievästi ulkokierrossa, mielellään peilin edessä. Olkavarret ovat vartalon vierellä, kyynärnivelet koukistettuina, painot olkapään tasolla. Kätet ojennetaan vuorotellen ylös lähellä korvaa, kyynärpäät osoittavat koko ajan eteenpäin (mitattava voi kontrolloida omaa suoritustaan peilistä). Jos mitattava keskeyttää suorituksen toisella kädellä, hän jatkaa toisella kädellä niin kauan kuin jaksaa. Mittaus päättyy, kun mitattava ei pysty enää ojentamaan kättään suoraksi tai suoritus ei ole yhtäjaksoinen tai nosto tapahtuu vartaloa kallistamalla. Mittaustulos on vasemman ja oikean yläraajan hyväksytyjen nostojen lukumäärä, enintään 50 kertaa molemmilla yläraajoilla erikseen. Mittaaja laskee suorituskerrat ääneen.

Ohje mitattavalle:

"Ojenna ja koukista käsiä vuorotellen tasaiseen tahtiin niin kauan kuin jaksat. Lasken suorituskerrat ääneen."

Tuloksen kirjaaminen:

Kirjataan kummankin yläraajan nostojen lukumäärä erikseen mittauslomakkeelle, viitearvojen mukainen kuntoluokka ja mitattavan kokema kipu testin aikana (VAS-kipujana).

Toistokyykistys

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava seisoo paljain jaloin kapeassa haara-asennossa (kantapäiden väli 15 cm), jalat lievässä ulkokierrossa. Mitattava kyykistyy ja nousee ylös tasaiseen tahtiin (kerran 2-3 sekunnissa) siten, että reidet menevät vaakatasoon. Kantapäät saavat nousta irti lattiasta kyykistymisen aikana. Kevyt tasapainoa ylläpitävä tuki sallitaan, mutta se ei saa auttaa suoritusta. Jos liike muuttuu epäpuhtaaksi, suoritus keskeytetään. Liikettä toistetaan niin monta kertaa kuin mitattava jaksaa, enintään 50 kertaa. Mittaaja laskee suorituskerrat ääneen.

Ohje mitattavalle:

”Kyykisty ja nouse ylös tasaiseen tahtiin niin kauan kuin jaksat. Lasken suorituskerrat ääneen.”

Tuloksen kirjaaminen:

Mittauslomakkeelle kirjataan toistojen lukumäärä, viitearvojen mukainen kuntoluokka ja mitattavan kokema kipu testin aikana (VAS-kipujana).

Liite 2

**RAAJOJEN JA VARTALON LIHASTEN DYNAAMISET
TOISTOTESTIT JA SELKÄLIHASTEN STAATTINEN
TESTI**

MITTAUSLOMAKE
(To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaja _____ Pvm _____ Os. _____

	Aika (s)	Kuntoluokka	Kipu (VAS)
Selkähasten staattinen testi			
	Kertamäärä	Kuntoluokka	Kipu (VAS)
Vatsalihasten toistotesti			
Selkähasten toistotesti			
Varpaille nousu			
Oikea	_____ /25	_____	_____
Vasen	_____ /25	_____	_____
Yläraajojen nostotesti			
Oikea	_____	_____	_____
Vasen	_____	_____	_____
Toistokyykistys			

Huomioita

Liite 3

RAAJOJEN JA VARTALON LIHASTEN DYNAAMISET TOISTOTESTIT JA SELKÄLIHASTEN STAATTINEN TESTI - viitearvot

Taulukko 1. Selkälihasten staattinen testi; 35-54-vuotiaiden miesten ja naisten kuntoluokat (Liite ry 1998)

	Kuntoluokka				
	1	2	3	4	5
<i>Miehet (n=254)</i>					
Suoritus aika	≤44	45-71	72-123	124-149	≥150
<i>Naiset (n=254)</i>					
Suoritus aika	≤28	29-59	60-115	116-145	≥146

35-54-vuotiaiden miesten ja naisten keskimääräinen testitulokset selkälihasten staattisessa testissä (Alaranta ym. 1994)

	Miehet	Naiset
ikä		
35-39	97	93
40-44	101	80
45-49	99	102
50-54	89	69

Taulukko 2. Vatsalihasten toistotesti; 35-54-vuotiaiden miesten ja naisten kuntoluokat (Liite ry 1998)

Ikä (v)	Kuntoluokka				
	1	2	3	4	5
<i>Miehet (n=254)</i>					
35-39	≤19	20-25	26-38	39-44	≥45
40-44	≤14	15-20	21-33	34-39	≥40
45-49	≤10	11-17	28-30	31-37	≥38
50-54	≤7	8-15	16-30	31-38	≥39
<i>Naiset (n=254)</i>					
35-40	≤13	14-20	21-33	34-40	≥41
41-45	≤7	8-13	14-24	25-30	≥31
46-50	≤5	6-12	13-25	26-32	≥33
51-55	0	1-6	7-17	18-21	≥22

Taulukko 3. Selkälihasten toistotesti; 35-54-vuotiaiden miesten ja naisten kuntoluokat
 (Liite ry 1991)

Ikä (v)	Kuntoluokka				
	1	2	3	4	5
<i>Miehet (n=254)</i>					
35-40	≤16	17-25	26-34	35-43	≥44
41-45	≤14	15-23	24-32	33-42	≥43
46-50	≤13	14-22	23-31	32-41	≥42
51-55	≤12	13-21	22-30	31-39	≥40
<i>Naiset (n=254)</i>					
35-40	≤14	15-22	23-31	32-39	≥40
41-45	≤11	12-19	20-28	29-37	≥38
46-50	≤8	9-16	17-26	27-34	≥35
51-55	≤6	7-14	15-22	23-31	≥32

Taulukko 4. Yläraajojen toistotesti; 35-54-vuotiaiden miesten ja naisten kuntoluokat
 (Liite ry. 1991) (Tulos yhdelle yläraajalle laskettuna)

Ikä (v)	Kuntoluokka				
	1	2	3	4	5
<i>Miehet (n=254)</i>					
35-40	≤10	11-16	17-20	21-25	≥26
41-45	≤9	10-15	16-19	20-24	≥25
46-50	≤8	9-13	14-18	19-23	≥24
51-55	≤7	8-12	13-17	18-22	≥23
<i>Naiset (n=254)</i>					
35-40	≤11	12-17	18-23	24-29	≥30
41-45	≤9	10-16	17-22	23-28	≥29
46-50	≤8	9-14	15-21	22-27	≥28
51-55	≤7	8-13	14-20	21-26	≥27

Taulukko 5. Toistokyykistys; 35-54-vuotiaiden miesten ja naisten kuntoluokat
(Liite ry. 1998)

Miehet (n=254)

Ikä (v)	Kuntoluokka				
	1	2	3	4	5
35-39	≤30	31-36	37-47	48-49	=50
40-44	≤25	26-32	33-44	45-49	=50
45-49	≤20	21-27	28-39	40-45	≥46
50-55	≤19	20-26	27-39	40-46	≥47

Naiset (n=254)

35-40	≤14	15-20	21-31	32-37	≥38
41-45	≤8	9-14	15-25	26-31	≥32
46-50	≤9	10-16	17-28	29-34	≥35
51-55	≤3	4-9	10-19	20-24	≥25

6.3 KÄDEN PURISTUSVOIMAN MITTAAMINEN JAMAR- /SAEHAN-MITTARILLA

Johdanto

Markkinoilla on sama puristusvoimamittari kahdella eri kauppanimellä, Jamar ja Saehan. Mittareiden tulokset ovat keskenään vertailukelpoiset. Jamar-/Saehan puristusvoimamittari on standardoitu käden puristusvoiman mittari. Se mittaa vain voimaa ja on hyvä perusmittari arvioitaessa tarttumaotteen voimaa. Sitä on helppo ja nopea käyttää. Potilaan yläraajan tai käden kuntoutumisen seurantaan helpottaa se, että mittaustuloksille on suomalaiset normaaliarvot (Härkönen ym. 1993b, liite 3, taulukot 1 ja 2). Jamar-/Saehan puristusvoimamittari soveltuu sellaisten henkilöiden mittaamiseen, joiden käden toiminta on niin normaali, että hän pystyy tarttumaan mittariin oikealla otteella. Mikäli tämä ei onnistu, ei mittaus anna luotettavaa tulosta. Se soveltuu hyvin myös reuma-, aivo- ja käsivammapotilaiden toiminta- ja työkykyisyyden arviointiin. Mittari sopii lasten, aikuisten ja vanhusten mittaamiseen. (Ewing 1992 41-45, Härkönen ym. 1993a.)

Mittarissa on viisi otelevyettä, joista otelevyys 1 on lähinnä tukikahvaa. Mittauksissa käytetään yleensä otelevyettä 2 (Mathiowetz ym. 1985) tai 3 (Härkönen ym. 1993a).

Jamar-/Saehan puristusvoimamittarin mittaustarkkuus on +/- 5%. Saman mittajaan tekemien mittausten pysyvyys on $r > 0,88$ ja eri mittajien tekemien mittausten yhtäpitävyys on $r > 0,99$. (Mathiowetz 1985)

Härkönen ym. (1993b) on laatinut käden puristusvoiman normaaliarvot 19-62-vuotiaille suomalaisille (liite 3, taulukot 1 ja 2). Tutkittavia oli 204 (103 miestä ja 101 naista), joilla ei ollut käden puristusvoimaan vaikuttavia sairauksia tai vammoja. Tutkittava henkilö teki jokaisella otelevyellä kaksi puristusta ja tuloksena käytettiin parempaa tulosta.

Hamilas ym. (2000) ovat koonneet suuntaa antavat puristusvoiman vertailuarvot suomalaisella veteraaniväestöllä. (Liite 3 , taulukko 3) Otoksen koko on lähes 2600 yli 70 vuotiasta naista ja miestä. Arvot kertovat kunkin ikäryhmän puristusvoiman keskiarvon. Miehillä käytettiin otelevyettä 3 ja naisilla 2. Testissä tehtiin kaksi suoritusta, joista parempi kirjattiin.

Mittausohje on liitteenä 1, mittauslomake liitteenä 2 ja viitearvot liitteenä 3.

Lähteet

Ewing E. Grip strenght. Clinical assessment recommendations. 2nd ed. Chicago; American Society of Hand Therapists, 1992.

Hamilas M, Hämäläinen H, Koivunen M, Lähteenmäki L, Pajala S, Pohjola L. TOIMIVA-testit. Iäkäiden fyysisen toimintakyvyn mittausmenetelmä. [www.valtiokonttori.fi/sove/Tarjousp Toimiva.rtf](http://www.valtiokonttori.fi/sove/Tarjousp>Toimiva.rtf), 2000.

Härkönen R, Piirtomaa M, Alaranta H. Grip strenght and hand position of the dynamometer in 204 finnish adults. *J Hand Surg* 1993a;18B:129-132.

Härkönen R, Piirtomaa M, Alaranta H. Käden puristusvoiman normaaliarvot suomalaisille. *Fysioterapia* 1993b; 5:26-27.

Jamar hydraulic hand dynamometer. Owner's manual. The recognized standard for the measurement of hand grip strenght.

Mathiowetz V. Grip and pinch strenght measurements. *Muscle strength testing* 1985; 7:163-176.

Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strenght. Normative data for adults. *Arch Phys Med Rehab* 1985;66:69-72.

Lisämateriaali

Peters MJH, van Nes SI, Vanhoutte EK, Bakkers M, van Doorn PA, merkies ISJ, Faber CG. Revised normative values for grip strenght with the Jamar dynamometer. *Journal of the peripheral nervous System* 2011; 16(1): 47-50.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21504502>

Katso myös www.toimia.fi.

Liite 1

PURISTUSVOIMAN MITTAAMINEN JAMAR-/SAEHAN-MITTARILLA – mittausohje

(Invalidisäätiö 1990, Jamar owner's manual)

Tarvittava välineistö:

- Jamar-/ Saehan-puristusvoimamittari
- selkänojaton, käsinojaton tuoli.

Mittauksen suoritusohje:

Mittauksessa käytetään jokaista viittä eri otelevyyttä. Jos kuitenkin mittauksessa käytetään vain yhtä otelevyyttä, suositellaan käytettävän otelevyyttä 2 tai 3. Mittauslomakkeeseen kirjataan kumpaa otelevyyttä käytetään. Samaa potilasta seurattaessa on käytettävä aina samaa otelevyyttä. Mitattava istuu tuolilla, olkavarsi kevyesti kiinni vartalossa ja kiertojen suhteen neutraaliasennossa. Kyynärniveli on 90°:een fleksiossa ja ranne 0 - 30°:een dorsaalifleksiossa ja 0 - 15°:een ulnaarideviaatiossa. Mittauksen aikana mittari on pystysuorassa, asteikko mittaajaan päin. Mittaaja voi tukea mittaria kevyesti suorituksen aikana, jos mitattavan lihasvoima on heikko. Ennen mittauksen tekemistä mitattavalle kerrotaan ja näytetään suorituksen toteutustapa:
- puristuksen tulee olla nopea ja mahdollisimman voimakas

Kummallakin kädellä tehdään kaksi maksimaalista puristusta, suoritusten välillä on 30 s. tauko. Mittaus aloitetaan dominantilla kädellä. Kaksi puristusta riittää, jos poikkeama puristusten välillä ei ole suurempi kuin 10 %. Jos poikkeama ylittää 10 % tehdään kolmas mittaus. Jos poikkeama ylittää 10 % tehdään kolmas mittaus. Kahdesta toisiaan lähimpänä olevasta mittaustuloksesta parempi kirjataan mittauslomakkeelle kiloina (kg).

Ohje mitattavalle:

"Purista kahvaa niin voimakkaasti ja nopeasti kuin pystyt.. Pidä istuma-asentosi ja yläraajan asentosi mahdollisimman samana koko suorituksen ajan".

Tuloksen kirjaaminen:

Molempien käsien suurin (hyväksytty) mittaustulos kirjataan mittauslomakkeelle kiloina (kg).

Liite 2

KÄDEN PURISTUSVOIMA JAMAR-/SAEHAN-MITTARILLA

MITTAUSLOMAKE
(To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaaja _____ Pvm _____ Os. _____

Dominantti käsi oikea ___ vasen ___

Puristusvoima (0,1 kg tarkkuudella):

Oteleveys	oikea	vasen
I	_____ kg	_____ kg
II	_____ kg	_____ kg
III	_____ kg	_____ kg
IV	_____ kg	_____ kg
V	_____ kg	_____ kg

Huomioita

Liite 3

**PURISTUSVOIMAN MITTAAMINEN JAMAR-/SAEHAN
 MITTARILLA – viitearvot**

Taulukko 1. Eri ikäisten naisten dominantin käden puristusvoima (kg) dynamometrin oteleveysillä I-V (ka = keskiarvo, sd= keskihajonta) (Härkönen ym. 1993a).

Ikä (v)	Dynamometrin oteleveydet									
	I		II		III		IV		V	
	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd
<30 (n=33)	16.8	4.8	30.1	6.6	31.0	4.3	28.6	4.1	23.3	4.5
30-39 (n=30)	19.2	5.0	31.9	5.4	32.5	5.4	29.4	5.8	24.6	5.3
40-49 (n=23)	16.0	4.8	30.2	7.1	31.6	7.1	28.6	6.3	23.2	6.0
>50 (n=16)	16.8	5.2	29.5	8.0	27.5	10.1	25.4	6.6	21.0	5.3

Taulukko 2. Eri ikäisten miesten dominantin käden puristusvoima (kg) dynamometrin oteleveysillä I-V (ka = keskiarvo, sd= keskihajonta) (Härkönen ym. 1993a).

Ikä (v)	Dynamometrin oteleveydet									
	I		II		III		IV		V	
	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd	ka	sd
<30 (n=33)	22.5	5.7	47.5	9.3	51.2	7.0	46.7	6.5	41.7	5.7
30-39 (n=30)	24.8	5.7	51.9	11.0	54.0	9.0	48.8	6.7	42.1	7.9
40-49 (n=23)	27.8	7.8	50.8	10.9	55.2	7.5	50.8	7.4	44.0	7.7
>50 (n=16)	23.6	5.4	45.3	8.6	45.6	8.5	41.4	6.4	35.6	6.2

Taulukko 3. Käden puristusvoiman keskiarvo suomalaisella vanhusväestöllä. (Hamilas ym. 2000).

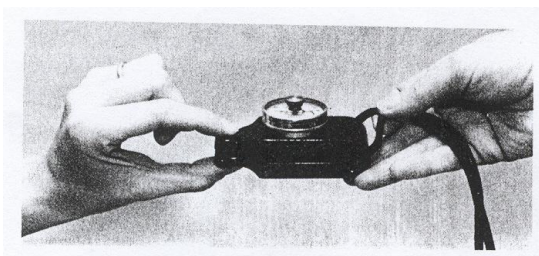
ikä	naiset		miehet	
	oik.	vas.	oik.	vas.
70-74 v.	24 kg	22 kg	39 kg	36 kg
75-79 v.	24 kg	22 kg	35 kg	34 kg
80-84 v.	23 kg	20 kg	34 kg	31 kg
85-89 v.	20 kg	15 kg	30 kg	28 kg

6.4. SORMIEN PINSETTIOTTEEN VOIMAN MITTAAMINEN PINCH-MITTARILLA

Johdanto

Sormien ote on käden motoriikan hienosäätöisintä toimintaa. Käden hienosäätöotteiden hyvä hallinta on edellytys tarkkuutta ja nopeutta vaativista toiminnoista suoriutumiseen. Pinsettiotteiden voiman mittaaminen on olennaista esim. työkykyä arvioitaessa ja käsivammaopotilaiden myöhäisvaiheen seurannassa. Pinch-pinsettiotemittarilla on helppo mitata käsien hienomotoriikan puoliero. Mittari soveltuu myös lasten arviointiin. Alle 5-vuotiaiden lasten puristusvoivoimissa ei ole eroa. Käden voima lisääntyy nopeasti 6 – 19 vuoden iässä, jolloin erot suurenevät myös tyttöjen ja poikien välillä.

Sormenpääotteita mitataan Pinch-mittarilla (B&L Engineering, Santa Fe, USA), joka on helppo- ja nopeakäyttöinen. Mittarilla voidaan mitata sormenpääpinsettiotteiden, lateraalisen pinsettiotteiden ja palmaarisen kolmen sormen pinsettiotteiden voimakkuutta. Sormenpääpinsettiote mittaa hienosäätöisintä pinsettiotetta, jolloin peukalon ja etusormi ovat äärimmäisessä oppositiossa (= peukalon ja etusormen kärkien kosketus (kuva 1). Lateraalinen pinsettiote eli avainote kuvaa tarttumista peukalon kärjellä ja etusormen lateraalisyryllä (kuva 2). Palmaarinen kolmen sormen pinsettiote on tarttumaote, jossa ovat mukana peukalo, etusormi ja keskisormi (kuva 3). (Hunter 1995, 69, Mathiowetz 1985, Mathiowetz ym. 1985, Trombly 1995, 152)



Kuva 1. Sormenpääpinsettiote



Kuva 2. Lateraalinen pinsettiote



Kuva 3. Kolmen sormen pinsettiote

Pinch-mittarin soveltuvuus ja käyttökelpoisuus on potilaskohtaista. Neurologisesti kehitysviiveisten sekä kehitysvammaisten lasten ja aikuisten hienosäätöotteet ovat usein kypsymättömät ja heidän saattaa olla vaikea ymmärtää mittausohjetta. CP-vammaiset aikuiset ja lapset eivät useinkaan pys-

ty lainkaan käyttämään näitä hienosäätöisimpiä otteita. Käsivammaopotilaiden akuuttivaiheen seurantaan mittari soveltuu harvoin. (Henderson 1989, Hunter 1995; 60-70)

Pinch-pinsettiotemittarin tarkkuus on +/- 1%. Saman mittajaan tekemien mittausten pysyvyys on $r > 0,81$ ja eri mittajien tekemien mittausten yhtäpitävyys on $r > 0,98$ (Mathiowetz 1985). Mathiowetz (1985) on määritellyt 20 – 94-vuotiaiden miesten (n=310) ja naisten (n=318) palmaarisen kolmen sormen pinsettiotteen voiman normaaliarvot (liite 3, taulukko 3). Liitteessä 3 esitetyt normaaliarvot ovat kolmen mittauksen keskiarvoja. Yli 60-vuotiaiden ryhmästä suljettiin pois henkilöt, joilla (1) oli akuutti käden tai yläraajan kiputila, (2) käsikirurgisista toimenpiteistä oli kulunut alle 6 kuukautta ja ne, jotka (3) eivät selviytyneet normaaleista arkipäivän toiminnoista (esim. kantaminen). Mathiowetz (1985) käytti standardoitua ohjetta ja mittaussenttia. Taulukoissa 1 ja 2 näkyvät miesten ja naisten sormenpääpinsettiotteen ja lateraalisen pinsettiotteen voiman keskiarvot eri ikäryhmissä.

Mittausohje on liitteenä 1, mittauslomake liitteenä 2 ja viitearvot liitteenä 3.

Lähteet

Henderson A, Pehoski C, Strickland J. Anatomy and kinesiology of the hand. Hand function in the child. Foundations for Remediation 1989;2:16-38.

Hunter J. Rehabilitation of the hand: Surgery and therapy. 4th ed. USA; Mosby, 1995.

Mathiowetz V. Grip and pinch strenght measurements. Muscle strenght testing 1985;7:163-176.

Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength. Normative data for adults. Arch Phys Med Rehabil 1985;66:69-72.

Trombly C.A. Occupational therapy for physical dysfunction. 4th ed. USA, Williams & Wilkins, Maryland. 1995; 150-152.

Lisämateriaali

Jansen CWS, Simper VK, Pinkerton HM. Measurement of Maximum Voluntary Pinch Strength: Effects of Forearm Position and Outcome Score. Journal of Hand Therapy 2003; 16(4):326-336. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14605651>

BravoG, Arsenault J, Harris P, Gravel D. Reliability and Validity of Pinch and Thumb Strength Measurements in de Quervain`s Disease. Journal of Hand Therapy 2006; 19(1):2-11. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0894113005002024>

Liite 1

PINSETTIOTTEEN VOIMAN MITTAAMINEN PINCH-MITTARILLA -mittausohje (Invalidisäätiö 1990, Hunter 1995, Trombly 1995)

Tarvittava välineistö:

- Pinch-pinsettiotemittari
- selkänöjallinen, käsinojaton tuoli

Mittauksen suoritusohje:

Mitattava istuu tuolilla selkä kiinni selkänöjassa ja jalat tukevasti lattiassa. Mitattavan olkavarsi noin 10°:een abduktiossa ja kyynärnivel 90°:een fleksiossa. Mittauksen aikana yläraajaa ei saa tukea vartaloon. Mitattava tekee kaksi puristusta kummallakin kädellä vuorotellen. Puristusten välillä on noin 30 sekunnin tauko. Mittaus aloitetaan dominantilla kädellä. Jos saman käden mittaustulosten ero ylittää 10%, tehdään kolmas mittaus. Kahdesta toisiaan lähimpänä olevasta mittaustuloksesta parempi kirjataan mittauslomakkeelle kiloina (kg).Mittaaja pitää kiinni mittarista.

Ennen mittauksen aloittamista mitattavalle kerrotaan ja näytetään suorituksen toteutustapa: Puristuksen tulee olla mahdollisimman voimakas.

Ohje mitattavalle:

"Purista mittarin levyä näyttämälläni otteella niin voimakkaasti kuin pystyt. Pidä istuma-asentosi ja yläraajan asentosi samana koko suorituksen ajan."

Tuloksen kirjaaminen:

Molemmista käsistä kirjataan kahdesta hyväksytyistä tuloksesta suurin mittausarvo. Mittauksen tulos merkitään mittauslomakkeelle 0,01 kg:n tarkkuudella.

Liite 2

PINSETTIOTTEEN VOIMA PINCH-MITTARILLA

MITTAUSLOMAKE
(To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaja _____ Pvm _____ Os. _____

Dominantti käsi oikea ___ vasen ___

Sormenpääpinsettiote (0,01 kg tarkkuudella) oikea ____ kg vasen ____ kg

Lateraalinen pinsettiote (0,01 kg tarkkuudella) oikea ____ kg vasen ____ kg

Kolmen sormen pinsettiote (0,01 kg tarkkuudella) oikea ____ kg vasen ____ kg

Huomioita

Liite 3

PINSETTIOTTEEN VOIMAN MITTAAMINEN PINCH-MITTARILLA -viitearvot

Taulukko 1. Eri ikäisten naisten ja miesten sormenpääpinsettiotteen voiman keskiarvot (kg) (Mathiowetz 1985).

Ikä (v)	Miehet		Naiset	
	Oikea	Vasen	Oikea	Vasen
6-7	3,24	3,19	3,01	2,74
8-9	3,87	3,73	3,42	3,24
10-11	4,50	4,27	4,36	4,23
12-13	4,72	4,41	4,77	4,54
14-15	5,89	5,67	4,59	4,27
16-17	6,75	7,11	5,35	4,99
18-19	7,65	7,24	6,07	6,03
20-24	8,10	7,65	4,99	4,72
25-29	8,23	7,87	5,35	5,08
30-34	7,92	7,92	5,67	5,26
35-39	8,10	7,96	5,22	5,35
40-44	8,01	7,96	5,17	4,99
45-49	8,41	7,92	5,94	5,44
50-54	8,23	8,01	5,62	5,13
55-59	7,47	6,75	5,26	4,68
60-64	7,11	6,88	4,54	4,45
65-69	7,65	6,93	4,77	4,72
70-74	6,21	5,98	4,54	4,41
75-	6,30	6,25	4,32	4,18

Taulukko 2. Eri ikäisten naisten ja miesten lateraalisen pinsettiotteen voiman keskiarvot (kg) (Mathiowetz 1985).

Ikä (v)	Miehet		Naiset	
	Oikea	Vasen	Oikea	Vasen
6-7	5,08	4,77	4,32	4,09
8-9	5,89	5,49	5,22	5,08
10-11	6,88	6,52	6,39	5,98
12-13	7,47	7,02	6,84	6,34
14-15	9,40	8,95	7,02	6,66
16-17	10,48	9,81	7,78	7,47
18-19	10,57	10,30	8,14	7,74
20-24	11,70	11,16	7,92	7,29
25-29	12,01	11,25	7,96	7,47
30-34	11,88	11,79	8,41	8,01
35-39	11,74	11,52	7,47	7,20
40-44	11,52	11,29	7,51	7,11
45-49	11,61	11,16	7,92	7,47
50-54	12,01	11,74	7,51	7,24
55-59	10,89	10,35	7,06	6,61
60-64	10,44	9,99	6,97	6,34
65-69	10,53	9,90	6,75	6,43
70-74	8,68	8,64	6,52	6,21
75-	9,22	8,59	5,67	5,13

Taulukko 3. Eri ikäisten naisten ja miesten kolmen sormen pinsettiotteen voiman keskiarvot (kg) (Mathiowetz 1985).

Ikä (v)	Miehet		Naiset	
	Oikea	Vasen	Oikea	Vasen
20-24	12,07	11,66	7,80	7,39
25-29	11,79	11,39	8,03	7,71
30-34	11,20	11,52	8,75	8,21
35-39	11,88	11,75	7,94	7,76
40-44	11,11	11,25	7,71	7,53
45-49	10,89	10,75	8,12	7,94
50-54	10,79	10,89	7,85	7,44
55-59	10,75	9,66	7,26	6,99
60-64	9,89	9,62	6,71	6,49
65-69	9,71	9,62	6,44	6,21
70-74	8,21	8,53	6,53	6,35
75-	8,48	8,30	5,44	5,22

6.5. MANUAALINEN LIHASTESTAUS

Johdanto

Manuaalisella lihastestauksella (Manual Muscle Testing, MMT) tutkitaan yksittäisen lihaksen voimaa toiminnallisen kokonaisuuden selville saamiseksi. Sen avulla voidaan mitata myös perifeeristen motoristen hermojen vaurioitumista vaurion paikallistamiseksi (Karhela ja Hervonen 1989). Manuaalinen lihastestaus sopii henkilöille, joilla on erittäin selvä lihasheikkous jossain tai joissain lihaksissa. Testiä kannattaa käyttää, kun lihasvoima voittaa juuri ja juuri painovoiman tai ei voita sitä. (Wadsworth ym. 1987). Testi ei sovellu, jos mitattavalla on ylemmän motoneuronin vaurion aiheuttamaa spastisuutta (Daniels ym 2007).

Mittauksen reliabiliteettiä on tutkittu vertaamalla yhdeksän erilaisen koulu- ja työtaustan omaavan fysioterapeutin saamia tuloksia erikoiskoulutusta lihastestaukseen saaneen mittajaan tuloksiin. Lisäksi vertailtiin saman mittajaan tekemien mittausten tuloksia eri mittauskerroilla. Eri mittajat päätyivät täysin samoihin tuloksiin 45,3 prosenttisesti ja heidän mittaustuloksensa olivat yhden luokan (numeron) sisällä 90,6 prosenttisesti. Kun mittaja mittasi saman henkilön uudelleen, tulokset olivat 54 prosentissa mittaauksia täysin samat ja ne olivat yhden luokan sisällä 96 prosenttisesti. Manuaalinen lihasvoimamittauksen tulos on pysyvä ja yhtäpitävä, vaikka fysioterapeuteilla olisi erilainen koulutus (Iddings ym 1961). Huolellinen havainnointi, palpaatio ja stabilointi sekä oikea mittausasento ovat välttämättömiä, jotta mittaus olisi toistettava (Karhela ja Hervonen 1989, Daniels ja Worthingham 2007).

Manuaalisen lihastestauksen reliabiliteetti on parempi, jos se tehdään samaan aikaan vuorokaudesta (väsymys), sen tekee sama terapeutti samassa ympäristössä, käytetään samoja mittausasentoja ja edetään standardin mukaisessa järjestyksessä (Clarkson 1989:28).

Manuaalisen lihasvoimatestauksen arviointiasteikko on 0-5.

Manuaalisen lihastestauksen tuloksen perusteella voidaan päätellä miten, missä alkuasennossa ja millä lihasvoimatasolla kannattaa suunnitella harjoitteluohjelma. Jos lihastestauksen tulos on esim. alle 3 eli lihas ei voita painovoimaa koko liikeradalla kannattaa harjoitteluasennoksi valita asento, jossa raajan paino on eliminoitu ja liikehallinta hyvä eli voimataso 2.

Mittausohje on liitteenä 1, suositeltava mittausten suoritusjärjestys liitteenä 2 ja mittaustomake liitteenä 3.

Lähteet

Clarkson H, Gilewich G. Musculoskeletal assessment, Joint range of motion and manual muscle strength. USA: Williams & Wilkins, 1989.

Daniels L, Worthingham, C. Muscle testing, Techniques of manual examination, Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2007.

Iddings D, Smith L, Spencer W. Muscle testing. Part 2 Reliability in clinical use. Phys Ther Rev 1961;41:249-256.

Karhela A, Hervonen A. Lihas toiminnan tutkiminen. Tampere: Lääketieteellinen oppimateriaalikeskus, 1989.

Wadsworth C, Krishnan R, Sear M, Harrold J, Nielsen D. Intrarater reliability of manual muscle testing and hand held dynamometric muscle testing. Phys Ther 1987;67:1342-1347.

Liite 1

MANUAALINEN LIHASTESTAUS - mitta

(Daniels ja Worthingham 2007)

Tarvittava välineistö:

- korkeussäädettävä hoitopöytä
- tyyny

Mittauksen suoritusohje:

Tässä annetaan ainoastaan MMT:tä koskevia yleisiä ohjeita. Lihaskohtaiset mittaohjeet löytyvät teoksesta Muscle Testing (Daniels ja Worthingham 2007). Suositeltava lihasten mittaohjeistus on liitteenä 2.

Ensin tarkistetaan testattavan liikkeen liikerata. Liike opetetaan mitattavalle käsin ohjaten. Liike suoritetaan koko liikeradalla, jos se on mahdollista. Mitattava tekee liikkeen hitaasti, tasaisella nopeudella painovoimaa vastaan. Mittaajan fiksoiva ote ei saa stimuloida mitattavaa lihasta. Vastuksen tulee olla liikkeen suuntainen ja tasainen koko liikeradalla. Vastustus sopeutetaan mitattavan lihasvoimaan siten, että mitattava pystyy tekemään liikkeen koko lihaksen liikeradalla. Liian suuri vastus aiheuttaa testattavan lihaksen synergistien mukaantulon liikkeeseen. Mittauksessa ei oteta huomioon lihaksen voiman vaihtelua liikeradan eri osilla. Ennen liikkeen vastustamista mitattavalle tulee antaa aikaa saavuttaa maksimimaalinen lihassupistus. Ellei potilas pysty suorittamaan liikettä painovoimaa vastaan koko liikeradalla, vaihdetaan alkuasentoa niin, että testattava lihas ei työskentele painovoimaa vastaan. Jos painovoiman eliminointi ei onnistu tai se ei ole tarpeellista (sorret) arvioidaan, pystyykö mitattava tekemään liikkeen osalla liikerataa.

Mittaus aloitetaan pyytämällä mitattavaa suorittamaan liike painovoimaa vastaan ilman vastustusta täydellä liikeradalla. Jos liike onnistuu, tehdään sama liike vastustaen. Jos liike ei onnistu, korkeillaan onnistuuko se, kun painovoiman vaikutus eliminoidaan.

Ohje mitattavalle:

"Näytän liikkeen, jonka teet seuraavaksi."

"Tee sama liike äskeisellä tasaisella ja rauhallisella nopeudella."

Jos tehtävä onnistuu:

"Tee sama uudelleen vastuksesta huolimatta tasaisella ja rauhallisella nopeudella."

Jos tehtävä on liian vaativa:

"Vaihdetaan alkuasentoa. Näytän liikkeen, jonka teet seuraavaksi."

"Tee sama uudelleen tasaisella ja rauhallisella nopeudella."

Tuloksen kirjaaminen:

Mittaustulos merkitään mittaohjeelle. Käytetään asteikkoa 0 – 5.

Arvo 5 vastaa normaalia lihasvoimaa. Vastus kohdistetaan liikeradan loppuosaan. Testaaja ei pysty murtamaan lihasvoimaa.

Arvo 4 vastaa hyvää lihasvoimaa, joka kestää huomattavaa vastusta, mutta vastus on murrettavissa.

Arvo 3 vastaa kohtalaista lihasvoimaa, joka pystyy voittamaan painovoiman (n. 50 % lihaksen maksimivoimasta). Liike tapahtuu koko liikeradalla. Liikettä ei vastusteta.

Arvo 2 vastaa heikkoa lihasvoimaa (n. 20 % lihaksen maksimivoimasta), joka ei pysty voittamaan painovoimaa. Mitattava asetetaan sellaiseen asentoon, jossa testattava lihas ei joudu työskentelemään painovoimaa vastaan. Liike tehdään koko liikeradalla. Jos painovoiman eliminointi on epä-tarkoituksenmukaista tai mahdotonta, liike tehdään painovoimaa vastaan osalla liikerataa.

Arvo 1 vastaa lihassupistusta, joka on nähtävissä tai tunnettavissa selvästi sormin, mutta se on niin heikko, ettei kykene liikuttamaan mitattavaa kehonosaa (n. 5 % lihaksen maksimivoimasta).

Arvo 0 ei havaittavaa lihassupistusta (palpoiden).

Suositteluaan käyttämään täysiä numeroita, mutta tarvittaessa voidaan käyttää 3+, 2-.

Arvo 3+ vastaa lihasvoimaa, joka pystyy voittamaan painovoiman koko liikeradalla ja pitämään loppuasennon kevyttä vastusta vastaan.

Arvo 2- vastaa lihasvoimaa, jossa liike tehdään osalla liikerataa painovoima eliminoituina.

Mittauksuloksen lisäksi mahdollinen liikerajoitus, mittauksen aiheuttama kipu ja korvaava toiminta merkitään mittauslomakkeelle kohtaan huomioita.

Liite 2

Eri lihasten mittausjärjestys

Seuraava mittausjärjestys säästää mitattavan toistuvilta asennon vaihdoksilta. Mittaaja voi testata eri lihakset myös mittauslomakkeella näkyvässä järjestyksessä.

Selinmakuulla:

kaularangann flexio
kaularangan rotaatio
vartalon flexio
vartalon rotaatio
olkanivelen horisontaalinen adductio
lantion elevaatio
varpaiden metatarsophalangeaalinelvten (MP) flexio
varpaiden interphalangeaalinelvten (DIP ja PIP) flexio
varpaiden metatarsophalangeaalinelvten (MP) extensio

Kylkimakuulla:

lonkan abductio
lonkan abductio flexioasennossa
lonkan adductio

Vatsamakuulla:

kaularangan extensio
lonkan extensio
vartalon extensio
lapaluun depressio ja adductio
lapaluun horisontaalinen abductio
olkanivelen mediaalirotaatio
olkanivelen lateraalirotaatio
olkanivelen extensio
lapaluun adductio ja kierto alas
polven flexio

Istuen:

lapaluun elevaatio
olkanivelen flexio (90 asteeseen)
olkanivelen abductio (90 asteeseen)
olkanivelen scaptio (90 asteeseen)
lapaluun abductio ja kierto ylös
kynärnivelen flexio
kynärvarren supinaatio
kynärvarren pronaatio
ranteen flexio
ranteen extensio
lonkan flexio
lonkan flexio abductiossa ja lateraalirotaatiassa
lonkan lateraalirotaatio
lonkan mediaalirotaatio
polven extensio
jalkaterän dorsaalifleksio ja inversio
jalkaterän eversio ja plantaarifleksio
jalkaterän inversio

Seisten

nilkan plantaariflexio

Käsi

sormien metacarpaalinivelten (MP) fleksio

sormien proximalisten ja distalisten interphalangiinivelten (DIP ja PIP) flexio

sormien metacarpaalinivelten (MP) extensio

sormien abductio

sormien adductio

peukalon metacarpaali- ja interphalangiinivelten (MP ja IP) fleksio

peukalon metacarpaali- ja interphalangiinivelten (MP ja IP) extensio

peukalon abductio

peukalon adductio

peukalon ja pikkusormen sormen oppositio

MANUAALINEN LIHASTESTAUS

MITTAUSLOMAKE

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaja _____ Pvm _____ Os. _____

OIKEA _____ lihas _____ juuritaso _____ VASEN _____

_____	KAULA			
_____	ekstensio	trapezius pars sup.	C3-4	_____
		semispinalis capitis		
		splenius capitis & cervicis	C4-8	
		sacrospinalis		
		semispinalis cervicis		
_____	fleksio	sternocleidomastoideus	C2-3	_____
_____	rotaatio	sternocleidomastoideus	C2-3	_____
	VARTALO			
_____	ekstensio	sacrospinalis pars thoracalis		_____
_____		sacrospinalis pars lumbalis		_____
_____	elevaatio (lantio)	quadratus lumborum	T12-L1	_____
		iliocostalis lumborum		
_____	fleksio	rectus abdominis	T7-12 intercost.	_____
_____	rotaatio	obliquus ext. abdominis	T8-L1 intercost.	_____
		obliquus int. abdominis		
	LAPALUU			
_____	abduktio & ulkorot.	serratus anterior	C5-7 thor.l.	_____
_____	elevaatio	trapezius pars cran.	X1 access.	_____
		levator scapulae	C3-4	
_____	adduktio	trapezius pars med.	X1 access.	_____
_____	depressio & adduktio	trapezius pars caud.	X1 access.	_____
_____	adduktio & rotaatio	rhomboideus minor & maj.	C5 dors.scap.	_____

OIKEA		lihas	juuritaso	VASEN
	OLKANIVEL			
_____	fleksio (0* - 90*)	deltoideus pars vent.	C5-6 axill.	_____
		coracobrachialis	C6-7 muscul.	
_____	ekstensio	latissimus dorsi	C6-8 thor.	_____
		teres major	C5-6 subsc.	
		deltoideus pars post.	C5-6 axill.	
_____	abduktio (0* - 90*)	deltoideus pars kat.	C5-6 axill.	_____
		supraspinatus	C5 suprasc.	
_____	horisontaalinen abduktio	deltoideus pars post.	C5-6 axill.	_____
_____	horisontaalinen adduktio	pectoralis major	C5-T1 pector.	_____
_____	lateraalirotaatio	infraspinatus	C5-6 supras.	_____
		teres minor	C5 axillary	
_____	mediaalirotaatio	subscapularis	C5-6 subsc.	_____
		pectoralis major	C5-T1 pector.	
		latissimus dorsi	C6-8 thorac.	
		teres major	C5-6 subsc.	
_____	KYYNÄRNIVEL			
_____	fleksio	biceps brachii	C5-6 musc.	_____
_____		brachialis	C5-6 musc.	_____
_____		brachioradialis	C5-6 rad.	_____
_____	ekstensio	triceps brachii	C7-8 rad.	_____
_____	KYYNÄRVARSI			
_____	supinaatio	supinator longus	C6 rad	_____
		biceps brachii	C5-6 musc.	
_____	pronaatio	pronator teres	C6-7 med.	_____
		pronator quadratus	C8-T1 med.	

OIKEA			lihask	juuritaso	VASEN
	RANNE				
_____	fleksio		flexor carpi radialis	C6-7 med.	_____
_____			flexor carpi ulnaris	C8-T1 uln.	_____
_____	ekstensio		extensor carpi radialis	C6-7 rad	_____
			extensor carpi ulnaris	C6-8 rad	
	SORMET				
_____	fleksio	MP II-III	lumbricales I-II	C6-7 med.	_____
			interossei dors. & palm.	C8-T1 uln.	
_____		MP IV-V	lumbricales III-IV	C8 uln.	_____
			interossei dors. & palm.	C8-T1 uln.	
_____		PIP II-V	flexor digit. superficialis	C7-T1 med.	_____
_____		DIP II-III	flexor digit. profundus I-II	C8-T1 uln.	_____
_____		DIP IV-V	flexor digit. profundus IV-V	C8-T1 uln.	_____
_____	ekstensio	MP II-V	extensor digitorum	C7-8 rad.	_____
_____			extensor digiti minimi	C7-8 rad.	_____
_____			extensor indicis	C7-8 rad.	_____
_____	abduktio	II-V	interossei dorsalis	C8-T1 uln	_____
_____			abductor digiti minimi	C8-T1 uln	_____
_____	adduktio	II-V	interossei palmares	C8-T1 uln.	_____
	PEUKALO				
_____	fleksio	MP	flexor pollicis brevis	C6-T1 med&uln	_____
_____		IP	flexor pollicis longus	C8-T1 med.	_____
_____	ekstensio	MP	extensor pollicis brevis	C6-7 rad.	_____
_____		IP	extensor pollicis longus	C6-7 rad.	_____
_____	abduktio		abductor pollicis brevis	C6-7 med.	_____
_____			abductor pollicis longus	C6-7 rad.	_____
_____	adduktio		adductor pollicis	C8-T1 uln.	_____

OIKEA		lihas	juuritaso	VASEN
_____	(PEUKALO) oppositio	peukalo	opponens pollicis	C8-T1 med. _____
_____		V-sormi	opponens digiti minimi	C8-T1 uln. _____
_____	LONKKA fleksio	iliopsoas	L2-3 fem.	_____
_____	fleksio & lat.rot. & abd.	sartorius	L2-3 fem.	_____
_____	ekstensio	gluteus maximus	L5-S2 inf.glut	_____
_____		semitend. & memb.	L5-S3 isch.	_____
_____		biceps femoris	S1-3 isch	
_____	abduktio	gluteus medius	L4-S1 sup.gl.	_____
_____	abduktio & fleksio	tensor fasciae latae	L4-S1 sup.gl.	_____
_____	adduktio	adduktor magnus	L3-4 obt.	_____
		adduktor brevis	L3-4 obt.	
		adduktor longus	L3-4 obt.	
		pectineus	L2-4 fem.	
		gracilis	L3-4 obt.	
_____	lateraalirotaatio	obturatorius externus	L3-4 obt.	_____
		obturatorius internus	L5-S2	
		quadratus femoris	L4-S1	
		piriformis	S1-2	
		gemellus superior	L5-S2	
		gemellus inferior	L4-S1	
		gluteus maximus	L5-S2 ing.gl.	
_____	mediaalirotaatio	gluteus minimus	L4-S1 sup.gl.	_____
		tensor fasciae latae	L4-S1 sup.gl.	

OIKEA		lihas	juuritaso	VASEN
_____	POLVI fleksio	biceps femoris	L5-S3 isch.	_____
_____		semitend. & semimembr.	L5-S2 isch.	_____
_____	ekstensio	quadriceps femoris	L2-4 fem.	_____
_____	NILKKA plantaarifleksio	gastrocnemius	S1-2 tib.	_____
_____		soleus	S1-2 tib.	_____
_____	dors.fleksio & inversio	tibialis anterior	L4-S1 peron.p	_____
_____	inversio	tibialis posterior	L5-S1 tib.	_____
_____	eversio	peroneus longus	L4-S1 peron.s.	_____
		peroneus brevis	L4-S1 peron.s	
_____	VARPAAT fleksio	lumbricales	L4-S2 plant.	_____
_____		flexor hallucis brevis	L4-S1 tib.	_____
_____		flexor digitorum longus	L5-S1 tib	_____
_____		flexor digitorum brevis	L4-5 plant.	_____
_____		flexor hallucis longus	L5-S2 tib.	_____
_____	Ekstensio	extensor digitorum longus	L4-S1 peron.p	_____
		extensor digitorum brevis	L5-S1 peron.p	
_____		extensor hallucis longus	L4-S1 peron.p	_____

Luokitus:

- 5 = normaali voima ja täysi liikelaajuus
- 4 = hyvä voima ja täysi liikelaajuus
- 3 = vain painovoiman voittava voima ja täysi liikelaajuus
- 2 = painovoima eliminoitu täysi liikelaajuus
- 1 = lihassupistus tuntuu ja näkyy
- 0 = lihassupistus ei näy eikä tunnu

Huomioita

6.6. LASTEN TOIMINNALLINEN LIHASTESTAUS (Pediatric Functional Assessment)

Johdanto

Kliinisessä käytössä lihasvoima usein arvioidaan, ei mitata. Myös tarkasti standardoiduissa olosuhteissa manuaalinen lihastestaus (Manual Muscle Testing, MMT) antaa vain arvion lihasvoimasta ja sillä saadaan karkea lihasvoimaluokitus. Manuaalisen lihastestauksen tulos ei ole riittävän tarkka silloin, kun tarvitaan tarkkaa tietoa, esimerkiksi seurattaessa hitaasti etenevän sairauden kulkua tai kun arvioidaan hoidon ja kuntoutuksen vaikutusta. (Bäckman 1988.)

Manuaalinen lihastestaus on fysioterapian perinteisiä mittareita. Se ei kerro paljoakaan mitattavan toimintakyvystä, mutta se on pohjana liikkeiden, liikkumisen ja toiminnan tutkimiselle ja analysoinnille. Manuaalinen lihastestaus kehitettiin 1940-luvulla (Kendall ja Kendall 1949). Testaus tehdään lihaskohtaisesti. Ensimmäinen suomenkielinen opas lihastoiminnan tutkimisesta ilmestyi 1980-luvun alussa. Sen mukaan lihastestaus tehdään toiminnallisten liikkeiden avulla (Karhela ja Hervonen 1982). Samoihin aikoihin ilmestyi myös toiminnallisen lihastestauksen opas, jossa on esitetty lasten lihasvoiman arviointiin sopivat testit (Pact ym. 1984).

Aikaisemmin lihasvoimaa arvioitiin yksinomaan manuaalisen lihastestauksen avulla. Tämä menetelmä on rajoituksistaan huolimatta edelleen yleisesti käytössä. Metodien soveltaminen ei ole yhtenäistä, ei myöskään eri voimatasojen luokittelussa. Luokitusten välisen asteikon on osoitettu (Amundsen ed, 1990) olevan epäluotettavan. MMT:n avulla ei pystytä osoittamaan pieniä muutoksia lihasvoimassa. Koska päätoiminta lihaksistolla on tuottaa liikettä on loogista testata lihasvoimaa liikkeessä (dynaamisesti).

Suuri osa ihmisen isoista lihasryhmistä toimii painovoimaa vastaan. Painovoiman vaikutus on huomioitava lihastestauksessa. Lihasten testaus toiminnallisissa asennoissa on mahdollista vain, kun lihasvoima on normaali tai lähes normaali. (Pact ym. 1984)

Normaali liikkuminen riippuu neuromuskulaarisesta järjestelmästä, joka vastaanottaa, integroi ja vastaa tarkoituksenmukaisesti lukemattomiin sisäisiin ja ulkoisiin ärsykkeisiin. Asentoihin ja liikkeisiin vaikuttavat korkeampien aivotointojen (keskushermosto) ohella myös toiminnallisuus ja käytäytyminen. Monimutkaisen motorisen suorituksen suunnitteluun ja täytäntöönpanoon osallistuvat sekä keskus- että ääreishermosto. Yleensä tonus kuvataan vartalolihasiston valmiustilana valmistauduttaessa joko asennon säilyttämiseen tai liikkeen suorittamiseen. Lihastonuksen rinnalla puhutaan myös asentotonuksesta. Normaali asentotonus tarkoittaa sitä, että asennon ylläpitäminen vaatii sekä liikkuvuutta (mobility) että stabiliteettia (stability). Asentotonusta tarvitaan sekä työskentelyyn painovoimaa vastaan että pehmeisiin koordinoituihin liikkeisiin. (Edwards 1996.)

Motoriikan kehittyessä lapsen ensimmäisen elinvuoden aikana puhutaan mieluummin lihastonuksen vaikutuksesta kuin lihasvoimasta. Lapsi saavuttaa perusliikkumisen noin kahteen ikävuoteen mennessä. Taitojen harjaantuminen jatkuu tämän jälkeen toiminnallisuuden harjoittamisena. Kirjassa The Muscle Testing Handbook (Pact ym. 1984) on esitetty lasten lihasvoiman arviointi toiminnallisen lihastestauksen avulla. Liikkeet ovat lähellä lapsen omaa maailmaa ja niiden suorittaminen tuntuu pienestä lapsesta tutulta.

Lasten lihastestaus muodostuu 15:sta toiminnallisesta liikkeestä, jotka lapsi ymmärtää helposti ja, jotka ovat leikeistä tuttuja. Testiliikkeet kohdistuvat toiminnan kannalta tärkeiden, pääosin vartalon, lihasten voiman arviointiin. Liikkeissä aktivoituu samanaikaisesti useita eri lihaksia, mutta testiliikkeet on suunniteltu niin, että jokainen testiliike tuo esiin mahdollisen heikkouden jossakin raajassa tai joissakin vartalon lihaksissa. Liikkeiden onnistumisen arviointi perustuu 6-luokkaiseen asteikkoon 5 = normaali – 0 = ei liikettä (MRC=Medical Research Council). Kuitenkin tässä asteikon arvot 1-0 jäävät pois, koska jos lapsella on runsaasti vaikeuksia, testiä ei ole tarkoituksenmukaista suorittaa. Tällöin on käytettävä tarkempia mittareita. Osassa liikkeitä lapsi saattaa tarvita mittaajan apua.

Koska mittaus on luonteeltaan arvioiva, sille ei ole normaaliarvoja. Sen luotettavuutta ei ole selvitetty.

Mittausohjeesta (liite 1) ja mittauslomakkeesta (liite 2) näkyy mitkä ovat ne lihakset, joita tietyllä liikkeellä ensisijaisesti testataan.

Lähteet

Amundsen Louis R.(ed). Muscle Strength Testing. Instrumented and Non-instrumented Systems. Kevin Wilk; Dynamic Muscle Strength Testing. s 123, 1990.

Bäckman E. Methods for Measurement of Muscle Function. Scand J Rehab Med 1988;20(suppl)5-50.

Edwards S. Neurological Physiotherapy, A Problem-solving Approach. London: Churchill Livingstone,1996.

Karhela A, Hervonen A. Lihas toiminnan tutkiminen. Tampere: Lääketieteellinen Oppimateriaalikeskus, 1982.

Kendall HD, Kendall FP. Muscles, testing and function. Baltimore: Williams & Wilkins, 1949.

Pact V, Sirotkin-Roses M, Beatus J. The Muscle Testing Handbook, Boston: Little, Brown and Company,1984.

Liite 1

LASTEN TOIMINNALLINEN LIHASTESTAUS - mittausohje

(The Muscle Testing Handbook; Virginia Pact, M.D., Marcia Sirotkin-Roses, M.A., L.P.T., Joseph Beatus, M.A., L.P.T.)

Mittaus on luonteeltaan arvioiva, normaaliarvoja ei löydy.

Tarvittava välineistö:

- käsinojaton tuoli
- porrasaskelma
- voimistelumatto
- seinä, jota vasten voi työntää yläraajoja

Mittauksen suorittaminen:

Mittauslomakkeessa (liite) on lihakset, joita tietyllä liikkeellä ensisijaisesti testataan. Kuvallisessa ohjeessa on 15 liikettä. Kuva osoittaa testattavan liikkeen ja vaadittavan suorituksen. Alkuasennot testiliikkeen mukaan. Lasta pyydetään suorittamaan kuvan ja ohjeen mukainen suoritus. Osassa liikkeitä (esim. 5, 6, 8 ja 11) lapsi tarvitsee mittaajan apua. Mikäli liike on symmetrinen, mutta tuloksessa on epäsymmetrisyyttä, kirjataan suoritus lomakkeelle epäsymmetrisenä (oik / vas).

Lapsi kykenee suorittamaan liikkeen seuraavasti:

Mittaustuloksen luokittelu

N (normal) normaali	5
M (Mild difficulty) lievästi vaikeuksia	4
K (Moderate difficulty) keskivaikea	3
S (Severe difficulty) selkeät vaikeudet	2

Mikäli lapsella on runsaasti ongelmia, niin mittauksista ei voida suorittaa, joten aikuisten lihastestauksessa käytetyt arvot 1-0 jäävät pois (MRC=Medical Research Council).

1. Lantion laskeutuminen (sama kuin Trendelenburg)

Testi osoittaa lonkan abduktoreiden epäsymmetrian (gluteus medius ja minimus). Lapsella, jolla on normaali lihasvoima lantio on linjassa horisontaalitasossa. Kun lapsi nostaa vasemman jalkansa, oikea lonkka säilyttää asentonsa. Jos lantio laskeutuu vasemmalla puolella, oikean puolen lonkan abduktorit ovat heikot. Molemminpuolisessa lonkkien abduktoreiden heikkoudessa lantio notkahtelee puolelta toiselle askelluksen mukana saaden aikaan taapertavan käynnin.



2. Käsien työntö eteenpäin

Lasta pyydetään työntämään käsillään eteenpäin kämment avoinna seinää vasten. Scapulan pitäisi jäädä tasaisesti rintalastaa vasten. Ulkoneva scapula antaa viitettä serratus anteriorin heikkoudesta.



3. Nousu kyykystä

Kyky nousta kyykkyasennosta ilman tukea osoittaa gluteus maximuksen ja quadriceps femoriksen voimaa. Mittaajan on seistävä lähellä lasta ottaakseen kiinni mikäli asento osoittautuu epävakaaaksi.



Gowers' Maneuver: Lapsi, jolla on proksimaalista lihasheikkoutta alavartalon lihaksissa mielellään kävelee ylös alaraajojaan pitkin käsillä työntäen. Tämä osoittaa lantion ekstensoreiden heikkoutta ja polvet saattavat hyperekstensoitua. Leveä seisoma-asento (haara-asento) osoittaa lantion heikkoutta.



4. Seisoma-asennosta varpasiin kurkottaminen ja ojentautuminen

Tämä testi osoittaa selän ekstensoreiden ja gluteus maximuksen hyvää voimaa.



5. Kantapäille nousu

Yli 3-vuotias lapsi pystyy tähän, mutta saattaa tarvita Mittaajan avustusta tasapainon säilyttämiseksi. Kuten aikuisilla tämä on toiminnallinen testi nilkan dorsifleksoreiden voimasta.



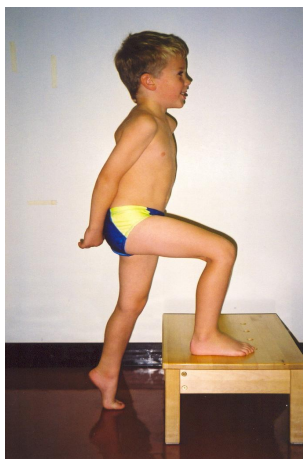
6. Varpaille nousu

Myös tässä testissä lapsi saattaa tarvita avustajaa tasapainoiluun. Varpaille nousu osoittaa voiman triceps suraessa (gastrocnemius-soleus ryhmän lihaksissa).



7. Askelnouseu (n. 30cm tasolle)

Lonkan fleksorit ja hamstringit nostavat jalan tasolle. Quadriceps femoris ja lantion extensorit ojentavat lapsen.



8. Kottikärrykävely

Lihakset, joita tarvitaan tämän asennon säilyttämiseksi ovat triceps, latissimus dorsi, serratus anterior ja niskan ekstensorit.



9. Käsien varassa ponnistaminen

Tämä asento osoittaa hyvää toimintaa trapeziuksessa, latissimus dorsissa, scapulan depressoreissa (trapeziuksen alaosa), ja tricepissä. Lapsella saattaa olla vaikeuksia säilyttää tasapainonsa sekä vaikeuksia säilyttää tämä asento muutamaa sekuntia kauempaa. Jos lapsen kädet ovat liian lyhyet, voidaan käyttää pyyhkeitä tai kirjoja käsien alla. Liikkeessä jalat nousevat irti alustalta.



10. Selinmakuulta istumaannousu

Alle 6-vuotiaalla lapsella on suuria vaikeuksia tehdä tätä liikettä, jossa makuulta yritetään nousta istumaan. Vatsapuolen lihaksisto on kykenemätön nostamaan vartaloa pöydältä tai matolta. Kuitenkin isometrinen kontraktio (jännitys) voidaan palpoidessa tuntea. Kaulan fleksorit on oltava vahvat, jotta istuma-asento saavutettaisiin.



11. Istuma-asentoon vetäminen

Lapsi tarttuu Mittaajan käsiin ja vetää itsensä istuma-asentoon selinmakuulta. Hän käyttää silloin mm. sormien fleksoreita, peukaloa ja bicepsia. Kaulan fleksoreiden täytyy toimia voimakkaasti, jotta pään kannatus onnistuu.



12. "silta" (selinmakuu)

Jos lapsi suorittaa tämän liikkeen, hänellä on hyvä voima gluteus maksimuksessa. Hamstringit säilyttävät alaraajojen fleksioasennon.



13. "pyöräily" (selinmakuulla)

Vuorottainen alaraajojen asetteluliike osoittaa lonkan ja polvien fleksoreiden voimaa, kun lapsi vetää jalkaansa kohti rintaa ja lantion ja polven ekstensoreiden voimaa, kun hän ojentaa jalkaansa. Mittaajan pitää arvioida alaraajojen liikkeitä samanaikaisesti.



14. Lentokoneasento

Tämä asento on väsyttävä ja saattaa olla, ettei lapsi kykene säilyttämään sitä muutamaa sekuntia kauempaa. Liike osoittaa hyvää voimaa selän ja niskan ojentajalihaksissa, trapeziuksen keski-osassa ja deltoideuksen takaosassa.



15. Taaksepäin potkiminen penkin päällä

Päinmakuuasento. Pyydetään lasta potkaisemaan toisella jalalla kohti kattoa. Polvi pitäisi säilyttää taivutettuna. Tämä auttaa gluteus maksimusta toimimaan ilman hamstringien avustusta.



LASTEN TOIMINNALLINEN LIHASTESTAUS

MITTAUSLOMAKE
 (To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaaja _____ Pvm _____ Os. _____

Dominantti käsi: oikea _____ vasen _____

OIKEA	Suoritus	Testattava lihas	VASEN
_____	Lantion laskeutuminen - Trendelenburg	Gluteus medius	_____
_____	Käsien työntö eteenpäin	Serratus anterior	_____
_____	Nousu kyykystä	Gluteus maximus Quadriceps femoris	_____
_____	Seisten varpasiin kurkottaminen	Selän ekstensorit Gluteus maximus	_____
_____	Kantapäille nousu (3 v. alkaen)	Tibialis anterior Extensor hallucis longus	_____
_____	Varpaille nousu	Gastrocnemius-soleus	_____
_____	Askelnousu tuolille n. 30 cm tasolle	Lantion fleksorit Hamstringit Quadriceps femoris Lantion ekstensorit	_____
_____	Kottikärrykävely	Triceps brachii Latissimus dorsi Serratus anterior	_____
_____	Käsien varassa ponnistaminen	Trapeziuksen yläosat Triceps brachii Latissimus dorsi Trapeziuksen alaosat Serratus anterior	_____
_____	Selinmakuulta istumaan nousu (6 v. alkaen)	Niskan fleksorit Rectus abdominis	_____

OIKEA	Suoritus	Testattava lihas	VASEN
_____	Selinmakuulta istuma- asentoon vetäminen	Biceps brachii Sormien fleksorit Kaulan fleksorit	_____
_____	Siltaliike	Gluteus maximus	_____
_____	Pyöräily selinmakuulla	Lonkan fleksorit Quadriceps femoris	_____
_____	Lentokoneasento	Niskan ekstensorit Selän ekstensorit Trapezius Deltoideus	_____
_____	Taaksepäin potkiminen penkin päällä	Gluteus maximus	_____

Kuvaileva tieto

Asento/ryhti: _____

(Lievä lanneselän lordoosi ja lievä scapulan ulkoneminen (2-5 v) yleistä. Mittaajan tulee tarkkailla symmetrisyyttä hartioissa, lantiossa, alaraajojen pituudessa ja ääriosien ympärysmittassa.)

Kävely: _____

Juoksu, hyppy: _____

Asteikko:	N normaali	5
	M lievästi vaikeuksia	4
	K keskivaikea	3
	S selkeät vaikeudet	2

Huomioita

6.7. TUOLILTA YLÖSNOUSU

Johdanto

Tuolilta nousua mitataan joko yhteen (Jette ym 1999, Schenkman ym. 1996) tai viiteen (Ferrer ym. 1999, Ferrucci ym. 1997, Jette ym. 1999) tuolilta nousuun kuluneena aikana. Varsinkin huonokuntoisilla henkilöillä voidaan mitata myös onnistuneiden nousukertojen lukumäärä. Tuolilta ylösnousu on toiminnallinen mitta, joka antaa tietoa sekä mitattavan henkilön polven ja koko alaraajan ojentajaketjun voimasta että tasapainon hallinnasta.

Samana mittaajan tekemien mittausten toistettavuus (test-retest-reliabiliteetti) on yhden tuolilta nousun osalta todettu vaihtelevaksi (ICC 0,25 – 0,94). (Jette ym. 1999, Fox ym. 1996). Viiden tuolilta nousun toistettavuuden on todettu olevan parempi ja pysyvämpi kuin yhden tuolilta nousun (Jette ym. 1999).

Ajastettu testi on herkkä, mielekäs ja sopii myös hyväkuntoisten henkilöiden mittaukseen.

Tuolilta ylösnousuun kuluneen ajan kuntoluokkakohtaiset viitearvot yli 55-vuotiailla suomalaisilla näkyvät liitteessä 3 (taulukko 1, Terveys 2000 tutkimus).

Mittausohje on liitteenä 1 ja mittauslomake liitteenä 2 ja viitearvot liitteenä 3.

Katso myös www.toimia.fi.

Lähteet

Ferrer M, Lamarca R, Orfila F, Alfonso J. Comparison of Performance and Self-rated Functional Capacity in Spanish Elderly. *Am J Epidemiol* 1999;149:228-235.

Ferrucci L, Guralnik J, Buchner D, Kasper J, Lamb S, Simonsick E, Corti M, Randeon-Roche K, Friend L. Depastures From Linearity in the Relationship Between Measures on Muscular Strength and Physical Performance of the Lower Extremities: The Women's Health and Aging Study. *J Gerontol Med Sci* 1997;52:275–285.

Fox K, Flesenthal G, Hebel J, Zimmerman S, Magaziner J. A portable neuromuskular function assessment for standing recovery from hip fracture. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77:171 –175.

Jette A, Jette D, Ng J, Plotkin D, Bach M. The Musculoskeletal Impairment Study Group. Are Performance-Based Measures Sufficiently Reliable for Use in Multicenter Trials. *J Gerontol Med Sci* 1999;54:3–6.

Schenkman M, Huges M, Samsa G, Studenski S. The Relative Importance of Strength and Balance in Chair Rise by Functionally Impaired Individual. *JAGS* 1996;44:1441 –1446.

Terveys 2000 tutkimus. www.ktl.fi/health2000/viitearvot/viitearvo01.html

Katso myös www.toimia.fi.

Liite 1

TUOLILTA YLÖSNOUSU - mittausohje

Tarvittava välineistö:

- sekuntikello
- selkänöjallinen käsinojaton tuoli (istuinkorkeus on 42 – 44 cm, istuimen syvyys 42 - 45cm. Tuolin istuimen tulee olla päällystämätön, puupintainen.)
- (tukeva tyyny)

Mittauksen suoritusohje:

Tuoli sijoitetaan lähelle seinää turvallisuuden varmistamiseksi, selkänöja etäisyys seinästä noin 10 cm. Mitattava istuu tuolilla kädet rennosti sivulla, selkä kiinni tuolin selkänöjassa ja jalat tukevasti alustalla. Jos mitattava on niin lyhyt, etteivät hänen jalkansa tässä asennossa ylety lattiaan, voidaan asennon korjaamiseksi tuolin selkänöjan ja asiakkaan selän väliin asettaa tukeva tyyny. Mitattavalla on kengät jalassa.

Ennen mittauksen suorittamista mitattavalle näytetään oikea suoritustekniikka. Mittaaja kehottaa mitattavaa nousemaan istumasta seisomaan auttamatta käsillä. Ellei se onnistu, hän saa auttaa käsillään. Suorituksessa mitattava nousee ylös tuolista yhden ja / tai viisi kertaa. Tehtävää ei harjoitella. Suoritukseen kulunut aika mitataan.

Mittaaja antaa mitattavalle aloituskäskyn, ”valmiina – nyt”, josta ajanotto alkaa. Ajanotto pysäytetään, kun mitattava on noussut seisomaan tai noussut viidennen kerran seisomaan niin, että polvet ja lonkat ovat täysin ojentuneet. Suorituksessa on huomioitava, että seistessä polvet ojentuvat suoriksi ja istuessa selkä koskettaa tuolin selkänöjaa. Mittaaja valvoo suorituksen turvallisuutta.

Ohje mitattavalle:

Yksi nousu

”Nouse tuolilta ylös niin nopeasti kuin mahdollista. Ojenna polvet täysin. Ajanotto alkaa, valmiina – NYT!”

Ilmoitetaan mitattavalle, kun mittaus loppuu (kun mitattavan polvet ovat seistessä ojentuneet).

Viisi nousua

”Nouse tuolilta viisi kertaa ylös niin nopeasti kuin mahdollista. Ojenna polvet seisoma-asennossa. Istuma-asennossa selän on kosketettava selkänöjaan. Ajanotto alkaa, valmiina – NYT!”

Ilmoitetaan mitattavalle, kun mittaus loppuu (kun mitattava on viidennen kerran noussut seisomaan ja polvet ovat ojentuneet).

Tuloksen kirjaaminen:

Mittaustulos merkitään mittauslomakkeelle 0,1 sekunnin tarkkuudella. Jos mitattava ei pysty nousemaan ilman käsien apua, merkitään lomakkeeseen rasti kyseiseen kohtaan. Jos mitattava pystyy toistamaan ylösnousun vähemmän kuin viisi kertaa, merkitään lomakkeelle ajan sijasta suorituskertojen lukumäärä.

Katso myös www.toimia.fi.

Liite 2

TUOLILTA YLÖSNOUSU

MITTAUSLOMAKE
(To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaaja _____ Pvm _____ Os. _____

Yksi tuolilta ylösnousu (s) _____ s kädet apuna:
(0,1 s tarkkuudella) kyllä __ ei __

Viisi tuolilta ylösnousua (s) _____ s kyllä __ ei __
(0,1 s tarkkuudella)

Viisi tuolilta ylösnousua (nousujen lukumäärä) _____ kyllä __ ei __

Huomioita

Liite 3.

Taulukko 1. Viiteen tuoilta ylösnousuun kulunut aika (s, Terveys 2000 tutkimus).

Kuntoluokka	Ikäryhmä (vuosia)			
	55-59	60-69	70-79	80+ ¹
1				
Naiset	> 15,2	> 16,8	> 21,8	
Miehet	> 14,5	> 15,1	> 18,6	
2				
Naiset	12,8-15,1	14,3-16,7	16,7-21,7	>48,0
Miehet	12,2-14,4	12,8-15,0	15,0-18,5	>38,1
3				
Naiset	11,6-12,7	12,5-14,2	14,3-16,6	19,9-47,9
Miehet	10,8-12,1	11,5-12,7	12,6-14,9	16,4-38,0
4				
Naiset	10,2-11,5	10,8-12,4	12,4-14,2	14,5-19,8
Miehet	9,6-10,7	9,9-11,4	11,0-12,5	12,7-16,3
5				
Naiset	< 10,2	< 10,8	< 12,4	< 14,5
Miehet	< 9,5	< 9,9	< 11,0	<12,7

¹Alimpiin kuntoluokkiin (1-2) sijoittuu 44 % naisista ja 35 % miehistä, jotka eivät suoriutuneet testistä.

Jokaiseen kuntoluokkaan 1-5 sijoittuu 20 % tutkituista

1 = selvästi keskimääräistä heikompi tulos

2 = jonkin verran keskimääräistä heikompi tulos

3 = keskimääräinen tulos

4 = jonkin verran keskimääräistä parempi tulos

5 = selvästi keskimääräistä parempi tulos

Katso myös www.toimia.fi.

7. HENGITYS

7. 1. Johdanto

Hengityksellä eli respiraatiolla (respiratio) tarkoitetaan kaasujen vaihtumista: hapen siirtymistä ilmasta soluihin ja hiilidioksidin siirtymistä soluista ilmaan. Keuhkotuuletus merkitsee ilman virtausta keuhkorakkuloihin ja niistä ulos. Hengitykseen kuuluu lisäksi hapen siirtyminen keuhkoista vereen ja edelleen kudoksissa kudosten kautta soluihin. Toisaalta hengitykseen kuuluu myös hiilidioksidin tuotto ja sen poistuminen elimistöstä kudosten kautta sieltä veren ja keuhkojen kautta ulkoilmaan. Soluhengityksellä tarkoitetaan solujen hapenottoa kudosten kautta ja hiilidioksidin luovutusta soluista kudosten kautta. (Nienstedt ym. 1991.)

Hengityksessä erotetaan hengitysmekaniikka, hengityksen säätely, ventilaatio eli keuhkojen ilmanvaihto, hengityskaasujen diffuusio eli sekoittuminen ja kudostasolla tapahtuvaan kaasujenvaihtoon liittyvät toiminnot.

Hengitystoiminnassa voi esiintyä häiriöitä useissa eri kohdissa:

1. Häiriö ventilaatiossa eli ulkoilman ja keuhkojen välisessä ilmanvaihdossa, ts. kokonaisventilaatio on keuhkoissa riittämätön.
2. Häiriö sisäänhengitetyn ilman jakautumisessa keuhkorakkuloihin. Tässä epätasaisessa ventilaatiossa ilman virtaus sairaisiin keuhkon osiin on vähentynyt tai estynyt ja vastaavasti terveisiin osiin on lisääntynyt.
3. Häiriö diffuusiossa eli keuhkorakkuloitten ja keuhkohiusuoniston välisessä kaasujenvaihdossa.
4. Häiriö perfuusiossa eli keuhkoverenkierrossa. Tällöin on usein epäsuhtaa ventilaation ja keuhkoverenkierron välillä.

Keuhkojen toimintakokeiden tavoitteena on hengityshäiriöiden diagnosoiminen, fyysisen suorituskyvyn ja työkyvyn määrittäminen sekä potilaan leikkauskelpoisuuden arvioiminen. Keuhkojen toimintakyvyn eli funktion tutkimusten varsinainen tarkoitus ei yleensä kuitenkaan ole diagnostinen, sillä erityyppiset sairausprosessit voivat aiheuttaa samanlaisen toiminnallisen häiriön. Toisaalta sama sairaus saattaa aiheuttaa mitä erilaisempia keuhkojen funktiomuutoksia. (Pätiälä 1978.)

Keuhkojen toimintakokeet ovat mittauksia, joilla voidaan objektiivisesti selvittää keuhkojen toimintakapasiteetti sekä toimintahäiriön luonne ja vaikeusaste. Tyypillisimpiä laboratorio-olosuhteissa tehtäviä keuhkojen toimintakokeita ovat uloshengityksen huippuvirtausmittaus (PEF), spirometria ja bronkodilataatiokoe. (Sovijärvi ym. 1994.) Fysioterapiassa voidaan tehdä monia puhallusmittauksia. Tuloksia arvioitaessa tulee huomioida mm. kuinka tutkittava jaksoi tehdä puhallukset, saatiinko kolme samansuuruisia/suuntaista puhallustulosta, tapahtuiko ohivirtausta tai väsymistä, tehtiinkö mittaus tukiliivin tai muun vartalotuen kanssa, pystyikö tutkittava itse pitämään mittaria/puhallusanturia kädessään. Vastaavat asiat tulee huomioida, kun määritellään tutkimuksen alkuasento. Mikäli sovitusta käytännöstä poiketaan, on se kirjattava tulostuspaperiin.

Hengitystilavuusmittaukset eivät yksinään kerro hengitystoiminnan tehokkuudesta tai ohjaa riittävästi terapiavalintoja tehtäessä. Suuri merkitys on myös tutkittavan henkilön havainnoinnilla mittauksen aikana. Arvioinnissa ratkaisevat myös rintakehän, olkaniveltien ja vartalon liikkuvuudet sekä mitattavan henkilön subjektiiviset arviot esim. VAS-janalla ja kipukuvalla.

Keuhkojen toimintakyvyn heikentyessä ilmaantuu usein vaikeuksia selviytyä päivittäisistä perustoiminnoista. Hengityselinsairailta henkilöillä hengenahdistusta ei välttämättä esiinny levossa. Oireet ilmaantuvat toiminnan myötä ja lisääntyvät rasituksen kestäessä. Hengenahdistuksen myötä henkilön yleinen toimintakyky rajoittuu ja avuntarve lisääntyy. Keuhkojen toiminta on myös hyvä mittarina sydän- ja verisuonisairauksissa ja kuolleisuutta ennustettaessa. (Isoaho 1995, Lissner ym. 1996.)

Katso myös www.toimia.fi.

7.2. ULOSHENGITYKSEN HUIPPUVIRTAUKSEN MITTAAMINEN PEF-MITTARILLA

Johdanto

Uloshengityksen huippuvirtauksen (peak expiratory flow, PEF) mittaaminen PEF-mittarilla on yksinkertainen ja helppo keuhkojen toimintakyvyn arviointimenetelmä. Laite mittaa mahdollisimman voimakkaan uloshengityksen aikana suurimman, vähintään 10 ms kestäväen ilman virtauspiikin. Maksimaalisessa uloshengityksessä huippuvirtaus saavutetaan puhalluksen alkuvaiheessa. Siksi PEF-mittauksessa riittää lyhyt, maksimaalisella voimalla suoritettu uloshengitys sen jälkeen, kun keuhkot on vedetty täyteen ilmaa. (Sovijärvi ym. 1994.)

Wright työtovereineen julkisti jo 1950-luvulla (1959) sarjavalmistusasteelle kehittämänsä PEF-mittarin. Sen jälkeen PEF-mittaus tuli nopeasti yleisimmäksi keuhkofunktiotutkimukseksi sekä avohoidossa että sairaaloissa olevien astmapotilaiden seurannassa. Vuonna 1978 Wright julkisti uuden ns. minimittarin (Wright 1978).

Suomessa tavallisimmin käytetyt PEF-mittarit ovat Wrightin iso mittari, Mini-Wright-mittari ja Spira-mittari. Spira- ja Mini-Wright-mittarit antavat hyvin samankaltaisia mittaustuloksia. Niiden välinen korrelaatio vaihtelee välillä 0,97-0,98. Mittarin tarkkuus saattaa jatkuvassa käytössä muuttua, mikä vuoksi mittari olisi kalibroitava noin vuoden välein. (Sovijärvi ym. 1988.)

PEF-arvoa pienentää ensisijassa suurten hengitysteiden obstruktio. Mittaus ei ole herkkä osoittamaan muutosta pienten hengitysteiden (halkaisija alle 2 mm) ahtautuessa. Keuhkojen tilavuutta ja rintakehän liikkuvuutta pienentävät sairaudet pienentävät PEF-arvoja, samoin hengityselinten heikkous ja jopa niska-hartiaseudun lihaksiston jännittyneisyys. (Sovijärvi ym. 1988.)

PEF-mittausten käyttöalueet ovat:

- keuhkojen toimintakyvyn seulontamittaukset
- hengitystieobstruktion vuorokausivaihtelun seuranta astmadiagnostiikassa
- bronkodilataatiovasteiden kotiseuranta astmadiagnostiikassa
- astman lääkehoidon tehon seuranta
- työpaikkaseuranta
- keuhkoputkiston altistuskokeet ja rasituskokeet

(Sovijärvi ym. 1994).

PEF-mittarin validiteetin ja reliabiliteetin on todettu olevan hyvä. On kuitenkin huomioitava, että henkilön puhallustekniikka vaikuttaa mittauksen toistettavuuteen (Wright ym. 1959, Sovijärvi ym. 1988, Gregg ja Nunn ym. 1989).

Gregg ja Nunn esittivät vuonna 1973 PEF-mittauksen viitearvot 15 - 70 vuotiaalle naisille ja miehille. PEF-arvo on suurin 30-35 ikävuoden välillä (Gregg ja Nunn ym. 1973). Nykyisin yleisesti käytössä olevat viitearvot perustuvat 1989 tehtyyn laajaan tutkimukseen, jossa selvitettiin henkilön iän ja pituuden yhteyttä PEF-arvoon. Tämä uusi PEF-yhtälö (liite 3, kuva 1) mahdollistaa tulosten arvioinnin ja ennakoinnin 15–85-vuotiailla. (Gregg ja Nunn ym. 1989.)

Tilvis työryhmineen (1998) totesi viiden vuoden seurantatutkimuksessa, että PEF-arvo on hyvä mittari arvioitaessa ikääntyneiden alentunutta terveyttä. He totesivat PEF -arvon ja henkilön mitatun hyvinvoinnin välillä merkitsevän yhteyden. He totesivat myös, että PEF-arvo laskee kiihtyvästi iän myötä; ikävälillä 65-75 vuosittain 0,7 %, ja 76 ikävuoden jälkeen noin 2 % vuodessa. Käytännössä PEF-arvo on ikääntyneiden henkilöiden terveyden heikentymisen hyvä ilmaisin.

PEF-mittauksia tekevät lääkärit, sairaanhoitajat, fysioterapeutit sekä potilas/asiakas itse. Mittausohje on liitteenä 1, mittaus- ja seurantalomake liitteenä 2 ja mittauksen viitearvot liitteenä 3 ja liitteenä 4.

Katso myös www.toimia.fi.

7.3. YSKÄISYN HUIPPUVIRTAUKSEN MITTAAMINEN PEF-MITTARILLA

Johdanto

PEF-mittauksen rinnalla voidaan käyttää myös yskäisyn huippuvirtausmittausta (PCF, peak cough flow). Mittaus suoritetaan yskäisemällä PEF-mittariin. Tällöin nenä tulee olla suljettuna puristimella. Terveillä henkilöillä yskäisyn huippuvirtausarvot (PCF) voivat olla 40-50 % korkeampia kuin PEF-arvot. PCF- arvon tulee olla vähintään 160 l/min., jotta henkilö pystyisi yskimään itsenäisesti. PCF-arvoja ei ole standardoitu. (Bach 2002.)

Katso myös www.toimia.fi.

Lähteet:

Bach JR. Noninvasive Mechanical Ventilation. Hanley & Belfus, Inc, 2002.

Isoaho R. Astma ja krooninen obstruktiivinen keuhkosairaus iäkkäässä väestössä vallitsevuus ja yhteydet toimintakykyyn. Acta Universitatis Ouluensis D Medica 347. Kansanterveystieteen- ja yleislääketieteenlaitos. Oulun yliopisto, Oulu, 1997.

Lissner L, Bengtsson C, Björkelund C, Wedel H. Physical activity levels and changes in relation to longevity. Am J Epidemiol 1996;143(1):54-62.

Nienstedt W, Hänninen O, Arstila A, Björkqvist S-E. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Porvoo; WSOY, 1991.

Gregg I. ja Nunn AJ, Peak expiratory flow in normal subjects. Br Med J 1973; 3 (5874): 282-284.

Gregg I. ja Nunn AJ, New regression equations for predicting peak expiratory flow in adults. Br Med J, 1989; 298:1068-1070.

Pätiälä Jorma. Keuhkosairaudet ja tuberkuloosi. Porvoo WSOY, 1978.

Sovijärvi A, Kava T. Uloshengityksen huippuvirtausmittarit ja niiden käyttö avohoidossa. Hengityshoito 3: 38 – 45. Hämeenlinna; Etelä-Hämeen Keuhkovammayhdistys ry., 1988.

Sovijärvi A, Uusitalo A, Länsimies E, Vuori I (toim.): Kliininen fysiologia. Jyväskylä; Duodecim, 1994.

Tilvis R. Peak expiratory flow rate as a prognostic indicator in an aged population. Aging (Milano) 1998;10(2): 141-158.

Wright BM, McKerrow CB: Maximum forced expiratory flow rate as a measure of ventilatory capacity. Br Med J 1959; 2: 1041 – 1047.

Wright BM. A miniature Wright peak-flow meter. Br Med J 1978; 1627–1628.

Katso myös www.toimia.fi.

Liite 1

ULOSHENGITYKSEN JA YSKÄISYN HUIPPUVIRTAUKSEN MITTAAMINEN PEF-MITTARILLA
- mittausohje

Tarvittava välineistö:

- PEF-mittari
- tuoli (tarvittaessa)
- nenäpuristin (tarvittaessa)

Ohje mittaajalle:

Ohje on muokattu TYKS:an keuhkosairauksien poliklinikalla ja TOIMIVA-testissä käytettävien ohjeiden pohjalta. Samaa mittausohjetta voidaan käyttää sekä PEF- että PCF- mittauksessa.

Mittariin puhaltamista voi tarvittaessa harjoitella pelkkää suukappaletta käyttäen peilin edessä.

1. Aseta mittarin osoitin nolnaan. Huolehdi, että mittari on vaakasuorassa. Mikäli potilas ei itse pysty pitämään mittaria kädessään, auta potilasta tarpeen mukaan.
2. Mittauksen aikana mittarin suukappaleen on oltava mittattavan hampaiden välissä ja huulet on suljettava tiiviisti suukappaleen ympärille. Kieli ei saa jäädä suukappaleen eteen ja estää ilman virtausta.
3. Mittarin osoitin ja ilma-aukot eivät saa peittyä mittauksen aikana.
4. Puhalluksen voi tehdä istuen tai seisten (lapset seisten). Toistetut mittaukset tehdään aina samassa mittausasennossa.
5. Jos mitattavalla on hammasproteesit, puhallus suoritetaan aina samalla tavalla, joko proteesien kanssa tai ilman.
6. Mittaus suoritetaan puhaltamalla mittariin lyhyt (kesto alle sekunnin), mutta mahdollisimman voimakas ja terävä ulospuhallus.
7. Puhallusarvo merkitään mittauslomakkeeseen ja mittarin osoitin palautetaan nolnaan ennen seuraavaa puhallusta.
8. Kunakin mittauskertana suoritetaan kolme onnistunutta puhallusta, jotka poikkeavat toisistaan korkeintaan 20 litraa (lapsilla 10 litraa) minuutissa.
9. Nollaa mittari mittauksen välissä.
10. Kolmesta puhalluksesta paras merkataan mittauslomakkeessa.
11. Tarvittaessa merkitse kellonaika mittaus- ja seurantalomakkeeseen.

Ohje mitattavalle:

PEF:

”Vedä keuhkot rauhallisesti täyteen ilmaa. Aseta suukappale tarpeeksi syvälle, tiiviisti huulten ja hampaiden väliin. Puhalla voimakas, lyhyt puhallus.”

PCF:

”Vedä keuhkot rauhallisesti täyteen ilmaa. Aseta suukappale tarpeeksi syvälle, tiiviisti huulten ja hampaiden väliin. Yskäise mittariin voimakkaasti.”

Liite 2
PEF / PCF –MITTAUS

MITTAUS- JA SEURANTALOMAKE
(To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaaja _____ Pvm _____ Os. _____

PEF / PCF _____

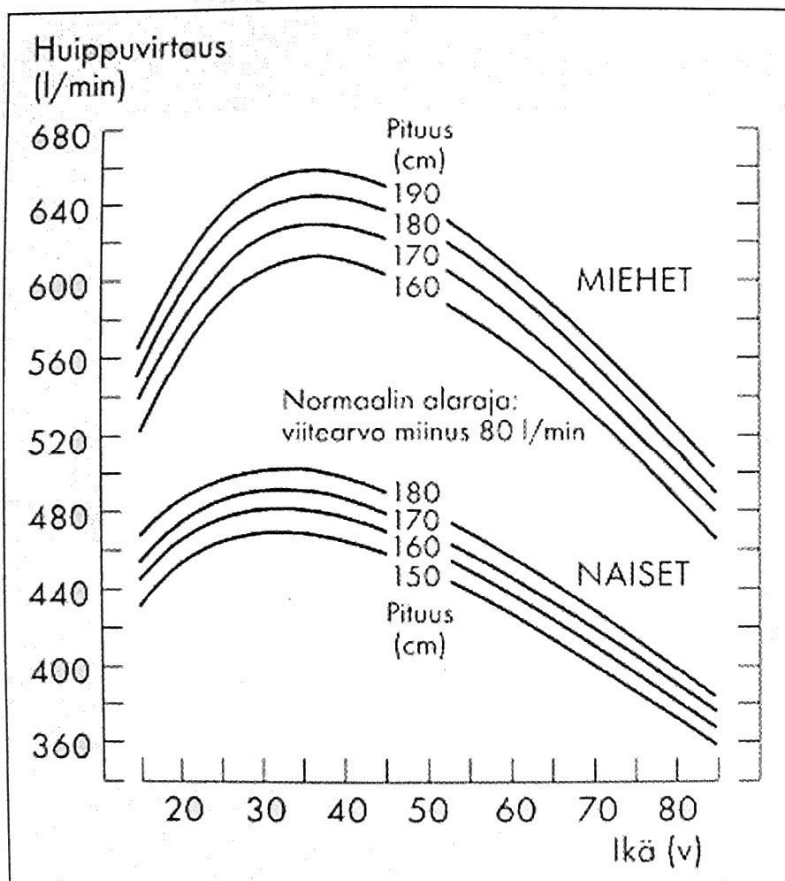
Pvm							
Klo							
700							
600							
500							
400							
300							
200							
100							

0

Huomioita _____

Liite 3

Pef-mittauksen viitearvot



Kuva 1. PEF:n ikäryhmittäiset viitearvot 15-85 -vuotiailla miehillä ja naisilla (Gregg ja Nunn <1989).

LIITE 4

PEF ja FEV viitearvot lapsille

TYTTÖJEN VIITEARVOT		POIKIEN VIITEARVOT	
PITUUS (cm)	PEFR (1/min)	PITUUS (cm)	PEFR (1/min)
110	159	110	166
112	167	112	174
114	175	114	181
116	183	116	189
118	191	118	197
120	199	120	205
122	208	122	214
124	217	124	222
126	226	126	231
128	235	128	240
130	245	130	249
132	255	132	259
134	265	134	269
136	275	136	278
138	286	138	289
140	297	140	299
142	308	142	309
144	319	144	320
146	330	146	331
148	342	148	342
150	354	150	354
152	367	152	365
154	379	154	377
156	392	156	389
158	405	158	401
160	418	160	414
162	432	162	426
164	446	164	439
166	460	166	453
168	474	168	466
170	489	170	480
172	504	172	493
174	519	174	507
176	535	176	522
178	550	178	536
180	566	180	551
182		182	566
184		184	581
186		186	597
188		188	613
190		190	629

Lähde: Tyttöjen ja poikien viitearvot (Koillinen, Wanne), GlaxoSmithKline- kiekko

8. KÄDEN JA JALKATERÄN PINTATUNTO

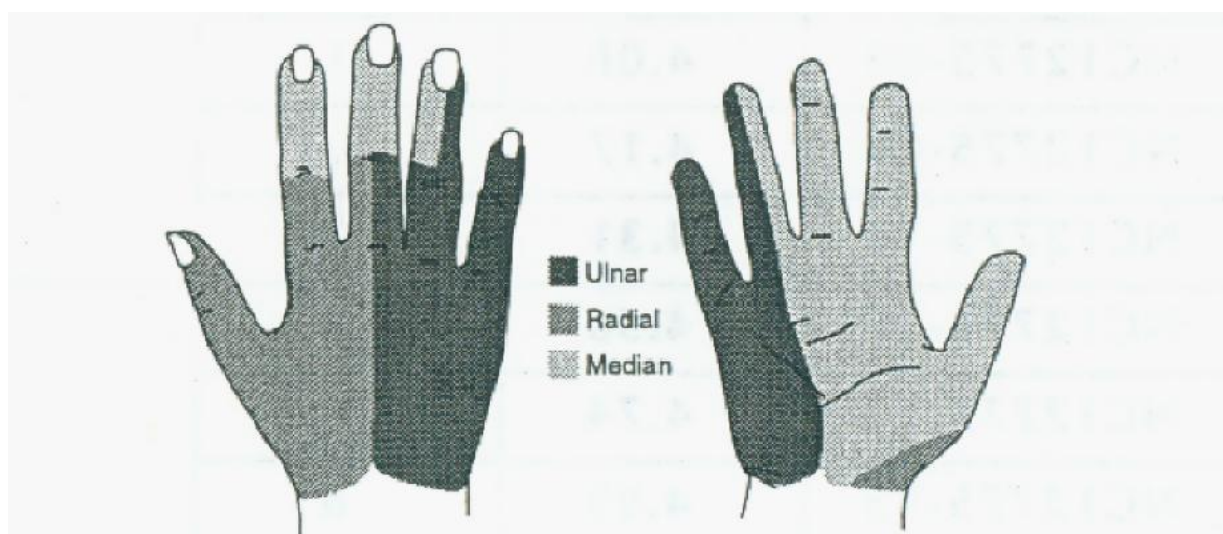
8.1 Johdanto

Ihon, lihasten, nivelten ja sisäelinten tuntoresseptorit viestivät kivusta, kosketuksesta, lämpötilasta, paineesta ja kehon asennosta sekä liikkeestä. Sensoriset hermot välittävät reseptorien rekisteröimät erilaiset tuntoaistimukset keskushermostoon, jossa ne tulkitaan ja saavat merkityksen. Kaikkialla ihossa on kevyen kosketuksen, lämpötilan, paineen ja kivun aistivia reseptoreita, tiheimmin sormenpäissä ja huulissa.

Monipuolinen tuntoaisti tekee kädestä ihmisen tärkeimmän sensorisen elimen. Käden alueen tunto vaikuttaa merkittävästi käden käyttöön ja toiminnallisuuteen. (Solonen 2000.) Pystymme käsittelemään näppärästi pieniäkin esineitä ja erottamaan niiden muotoja.

Käden tarkka tuntoaisti ja toiminnallinen säätely perustuvat tiheään sensoriseen ja motoriseen hermotukseen ja niiden suhteellisesti laajoihin vastinalueisiin keskushermostossa. Yläraajan hermotus tulee pääasiassa hartiapunksesta, jonka muodostavat C5-Th1 tasojen selkäydinhermot. Ihon tuntohermotus on segmentaalinen eli jokaisella hermojuuritasolla on iholla oma hermotusalueensa eli dermatomi (liite 1). (Göransson 2000.)

Käden hermotuksesta vastaavat medianus-, ulnaris- ja radialishermo (kuva 1)



Kuva 1. Käden tuntohermotusalueet (Touch-Test Sensory Evaluator Instructions 2002)

Yleisimmät syyt tunnon heikentymiseen ovat perifeeriset hermovammat ja -pinteet, neuropatiat sekä vauriot keskushermostossa. Tuntohäiriöstä kärsivän potilaan arvioimiseksi on tarpeen tuntea normaalin neurobiologian lisäksi traumoihin ja tautitiloihin liittyvä patologia (Helin-Fay 1987-1988).

Tunnon arviointia voidaan käyttää apuna diagnostisointiaessa esim. hermovammoja ja -pinteitä, seurattaessa hermon toipumista ja ennustettaessa käden toiminnallisuutta. Arvioinnin perusteella suunnitellaan tarkoituksenmukainen terapia ja voidaan tukea potilasta pitkäkestoisessa hermon toipumisessa. (Stone 1992.)

Tunnon arvioinnissa pyritään selvittämään:

- onko vamma-/vaurioalueella suojatuntoa tai onko suojatunto alentunut
- onko vamma-/vaurioalueella kevyen kosketuksen tuntoa ja minkä tasoinen kevyen kosketuksen tunto on
- onko vamma-/vaurioalueella muotojen ja materiaalien erottelukykyä
- paikallistaako vamma-/vaurioalue kosketuksen
- aistiiko vamma-/vaurioalue staattisen /liikkuvan stimulaation
- onko vamma-/vaurioalueella lämpötilan erotuskykyä
- onko henkilöllä tuntuu puutoksen aiheuttama toiminnallinen haitta

Tunnon arviointimenetelmät ovat haastattelu, havainnointi ja standardoidut testit. Ne ovat välttämättömiä luotettavan arvioinnin tekemisessä. Haastattelulla selvitetään henkilön subjektiiviset oireet ja niiden vaikutus päivittäisiin toimiin. Terapeutti havainnoi tuntuu puutoksen vaikutusta käden käyttöön ja otteisiin. Havainnoimalla selvitetään vasomotoriikan ja sudomotoriikan toiminnan muutoksia (mm. ihon väri ja lämpötila, turvotus, hikoilu, karvan kasvu, kynsimuutokset), lihasatrofiaa ja virheasentoja.

Tunto on subjektiivinen aistimus ja sen objektiivinen mittaaminen on vaikeaa. Tuntoa on arvioitu hyvin erilaisin keinoin, esim. oikaistulla paperiliittimellä. Sellaisten testien avulla ei ole mahdollista tehdä luotettavaa ja toistettavaa arviointia. Suomessa on käytössä joitakin standardoituja testejä, esim. Semmes-Weinsteinin monofilamentit ja 2-pisteen erottelukykytesti (The Discriminator). Nämä valmiustason testit eivät anna riittävästi tietoa potilaan kyvystä suoriutua päivittäisistä toiminnoista, joten on tärkeää arvioida myös potilaan toimintakykyä. Terapeutti arvioi tuntuu puutoksen vaikutusta käden käyttöön ja otteisiin havainnoimalla sekä erilaisilla testeillä (esim. Purdue Pegboard ja Valpar) sekä itsearviointilomakkeilla (esim. DASH) (Novak 2001).

Testit edellyttävät arvioitavalta riittävästi motivaatiota ja kykyä keskittyä. Hänen tulee ymmärtää ohjeet ja kyetä antamaan vastaus. Useimmissa tunnon arviointimittareissa ei ole standardoituja sanallisia ohjeita. Tilan, jossa arviointi tapahtuu, tulee olla häiriötön. Tunnonarviointi suositellaan tehtäväksi 4-6 viikon välein kunnes tunto on normaali tai kun toipumista ei enää ole odotettavissa. (Stone 1992.).

8.2 SEMMES-WEINSTEIN MONOFILAMENTTITESTI

Johdanto

Von Frey tutki 1800-luvun lopulla kevyen kosketuksen kynnysarvoja käyttämällä hevosen jouhia. Hän kehitti näistä vuonna 1898 nimellään kulkevan kevyen kosketuksen testin. Semmes ja Weinstein kehittivät testiä korvaamalla jouhet kahdellakymmenellä muovisiin sauvoihin kiinnitetyllä nylynisellä monofilamentilla. Toimintaterapeutti Von Prince havaitsi vuonna 1967, että tietyn tasoinen tuntopuutos aiheuttaa tiettytyypisiä toiminnallisia ongelmia ja jaotteli filamentit tämän mukaan. Von Prince, Omer ja Werner toivat 1970-luvulla markkinoille viiden filamentin ”setin”, joka on riittävä suurimmalle osalle potilaista ja nopeuttaa testausta. (Bell-Krotoski 1995).

Jerosch-Herold (2005) vertaili käytössä olevia tunnonarviointitestejä. Vertailussa oli mukana 15 tutkimusta, joissa tutkittiin yhteensä yhdeksää testiä. Testeistä vain WEST (Weinstein Enhanced Sensory Test), SWMT (Semmes-Weinstein Monofilament Test) ja STI (Shape-texture identification test) täyttävät standardoidulle testille asetetut kriteerit.

SWMT:n reliabiliteetti osoittautui korkeaksi (ICC = 0.97; alin arvo -0.93) kahden mittajaan vertailussa Novakin (1993) tutkimuksessa, johon osallistui 30 tutkittavaa. Rosenin (2000) tutkimuksen mukaan SWMT korreloi heikosti toimintakykyyn ($r = 0.59$.) Novakin (1992) tutkimusten mukaan SWMT ei korreloi esineiden tunnistuskykyyn. Samaan tulokseen päätyivät myös Dellon ja Kallman (1983).

Filamentti aiheuttaa taipuessaan vakioidun paineen iholle sen mukaan, mikä on filamentin paksaus. Sauvat on eroteltu neljällä värillä ja niihin on merkitty sauvan iholle aiheuttama paine sen taipuessa. Vioittuneita / vääntyneitä filamentteja ei ole syytä käyttää, sillä niiden aiheuttama paine ei ole enää vakio.

Filamentteja voidaan käyttää tunnon arviointiin kaikkialla kehon iholla. Semmes-Weinsteinin monofilamenteilla voidaan arvioida tunnon tasoa normaalista tunnosta puuttuvaan suojatuntoon asti. Monofilamenteille löytyvät viitearvot, jotka ennustavat käden käyttöä ja toiminnallisuutta (liite 5). Filamentteja käyttäen voidaan arvioida myös kosketuksen paikallistamista. Jalkaterän tunnon arviointi tehdään yleisesti mm. neuropatiasta kärsiville diabeetikoille (Ilanne-Parikka ym. 2006).

Mittausohje on liitteenä 2, käden mittauslomake liitteenä 3 ja jalkaterän mittauslomake liitteenä 4. Viitearvot ja testituloksen tulkinta on liitteenä 5.

Katso myös www.toimia.fi.

Lähteet

- Bell-Krotoski JA. Light touch –deep pressure testing using Semmes-Weinstein monofilaments. Teoksessa Hunter, Schneider, Mackin, Callahan (toim.): Rehabilitation of the hand: Surgery and therapy. 3rd ed. St Louis: Mosby, 1990: 585-593.
- Bell-Krotoski JA. Sensibility testing: Current concepts. Teoksessa Hunter JM, Mackin EJ, Callahan AD. (toim.): Rehabilitation of the hand: Surgery and therapy. 4th ed. St.Louis: Mosby, 1995: 109-128
- Dellon A, Kallman C. Evaluation of functional sensation in the hand. Journal of Hand Surgery 1983, 8: 865-870
- Göransson H. Käden anatomia. Teoksessa Vastamäki M., Vilkki,S., Raatikainen T., Viljakka T., Jaroma H., Göransson H., Jokiranta J. (toim.) Käsikirurgia.Duodecim.2000:16-43.
- Helin-Fay R. Yläraajan tuntohäiriöiden arviointi toimintaterapiassa-neurobiologinen ja patologinen tausta. seminaaritehtävä. Helsingin Sairaanhoido-opisto. Erikoiskoulutusosasto, Toimintaterapian opintolinja 1987-1988.
- Ilanne-Parikka P, Kangas T, Kaprio EA., Rönnemaa T (toim.): Diabetes. Duodecim 4. uudistettu pianos 2006, 404-406
- Jerosh-HC. Assessment of sensibility after nerve injury and repair: a systematic review of evidence for validity, reliability and responsiveness of tests. Journal of Hand Surgery (British and European volume, 2005) 30B: 3: 252-264.
- Novak CB. Evaluation of hand sensibility: A Review. Journal of Hand Therapy. 2001, 14:266-272.
- Novak C, Kelly L, Mackinnon S. Sensory recovery after median nerve grafting. Journal of Hand Surgery 1992, 17A: 59-68
- Novak C, Mackinnon S, Kelly L. Correlation of two-point discrimination and hand function following median nerve injury. Annals Plastic Surgery 1993, 31: 495-498
- Rosen B, Dahlin L, Lundborg G. Assesment of functional outcome after nerve repair in a longitudinal cohort. Scandinavian Journal of Plastic Reconstructive and Hand Surgery 2000, 34:71-78
- Solonen KA. Käden merkitys ihmiselle. Teoksessa Vastamäki M, Vilkki S, Raatikainen T, Viljakka T, Jaroma H, Göransson H, Jokiranta J (toim.) Käsikirurgia.Duodecim.2000:11-13.
- Stone JH Sensibility. Teoksessa Clinical Assessment Recommendations 2nd ed. American Society of Hand Therapists. 1992:71-84.
- Virtanen K. Ihohermotuskuvat. Teoksessa Saresvaara-Virtanen M., Ojala B.: Nivelten ja lihasten fysioterapia. Finnpublishers Oy.1994:38-39.

Lisämateriaali

- Tracey EH, Greene AJ, Doty RL. Optimizing reliability and sensitivity of Semmes-Weinstein monofilaments for establishing point tactile thresholds. Physiol Behav 2012; 105(4):982-986. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22100625>

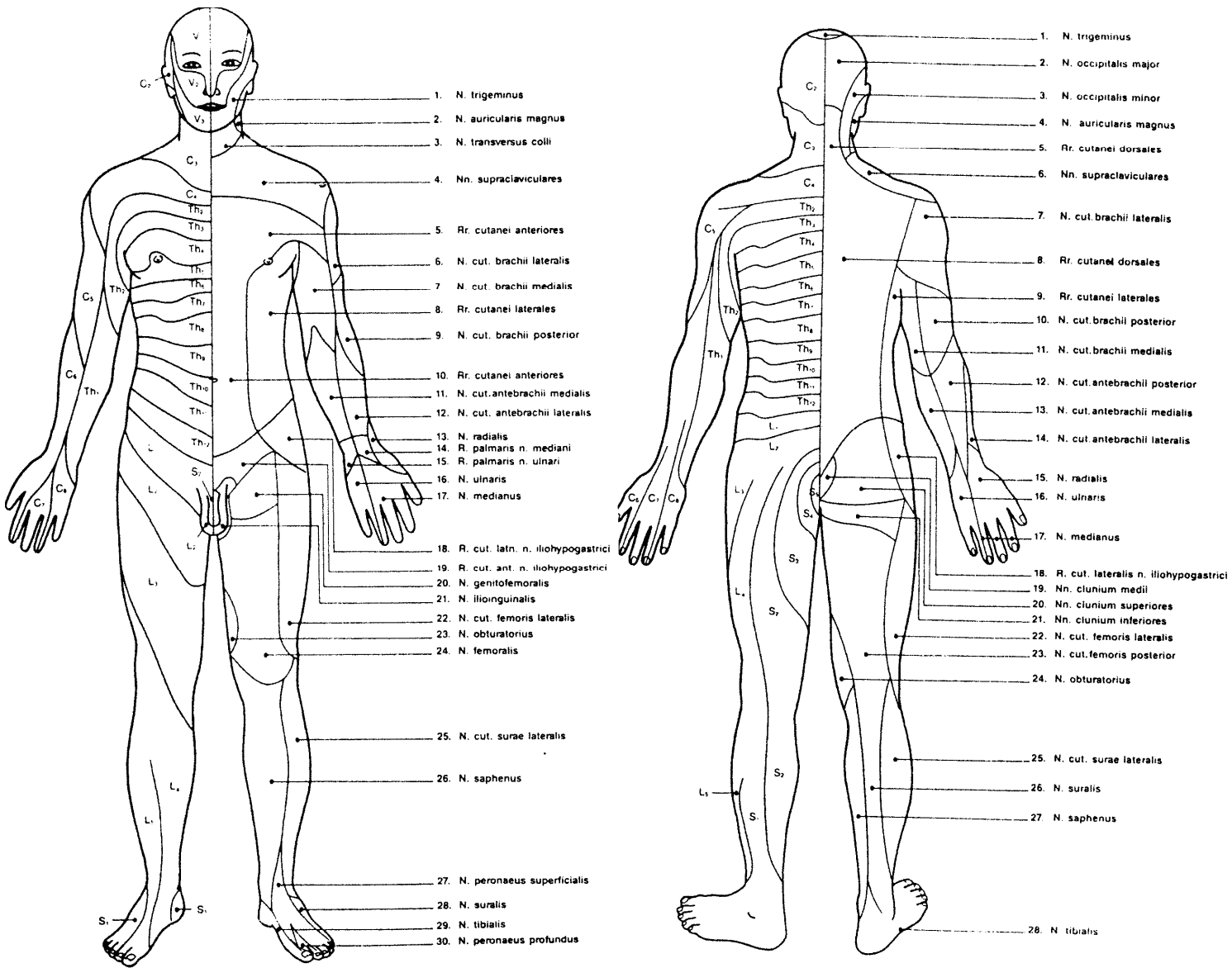
Melchior H. Vatine J-J. Weiss PL. Is there a relationship between light touch-pressure sensation and functional hand ability? *Disability and Rehabilitation* 2007; 29(7):567-575. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17453977>

Collins S, Visscher P, De Vet HC, Zuurmond WW, Perez RS. Reliability of the Semmes-Weinstein Monofilamnets to measure coetaneous sensibility in the feet of healthy subjects. *Disabil Rehabil.* 2010; 32(24):2019-27.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20441434>

Feng Y. Schlösser J. Sumpio BE. The Semmes Weinstein monofilament examination is a significant predictor of the risk of foot ulceration and amputation in patients with diabetes mellitus. *J Vasc Surg* 2011; 53(1):220-226.
[http://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214\(10\)01495-3/abstract](http://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(10)01495-3/abstract)

Liite 1

Ihon hermotusalueet (Virtanen 1994)



Liite 2

SEMMES-WEINSTEIN MONOFILAMENTTITESTI - mittausohje

Tarvittava välineistö:

Testivälineinä on 5 tai 20 kpl:een setti Semmes-Weinstein monofilamentteja, joiden valmistaja on North Coast Medical. Lisäksi tarvitaan 4 värikynää; vihreä, sininen, violetti ja punainen sekä arviointilomake.

Mittauksen suoritusohje (Touch-Test Sensory Evaluator Instructions, North Coast Medical 2002) ja tuloksen kirjaaminen:

1. Potilaan raaja tuetaan tukevalle, pehmeälle alustalle. Testitilan tulee olla rauhallinen ja häiriötön, jolloin potilas voi täysin keskittyä testitilanteeseen. Potilaan näkö suljetaan pois joko sermillä tai niin, että potilas katsoo muualle.
2. Selosta potilaalle testin kulku ja pyydä potilasta sanomaan ”nyt”, kun hän tuntee kosketuksen. Mikäli potilaalla on ongelmia puheentuotossa, voi hän kevyesti napauttaa pöytää tunnettuaan kosketuksen.
3. Huomioi ja merkitse mittauslomakkeeseen arvet, hiertymät, ihorikot, punoitukset, ihon väri ja lämpötila. Tunnon arviointi tehdään distaaliosasta proksimaalisuuntaan aloittaen kevyimmällä filamentilla ja edeten paksumpaan.
4. Tunnon arviointia ei ole välttämätöntä tehdä kaikkialta vaan arvioinnin voi rajata esim. hermotusalueittain.
5. Paina filamenttia suorassa kulmassa ihoa kohti kunnes filamentti taipuu. Pidä filamenttia iholla 1,5 sekuntia ja nosta filamentti iholta. Älä anna kuidun sivun osua ihoon. Filamenteilla 1.65 – 4.08 kosketaan samaan kohtaan 3 kertaa. Yksi aistimuskerta riittää positiiviseksi tulokseksi. Filamenteilla 4.17 – 6.65 kosketaan ihoa vain kerran. Arviointi aloitetaan 2.83 filamentilla. Jos potilas aistii filamentin kaikkialla, tunto on normaali ja arviointi voidaan lopettaa. Jos potilas ei reagoi kosketukseen, arviointia jatketaan seuraavaksi paksummalla filamentilla.
Kun potilas aistii kosketuksen, tulos merkitään arviointilomakkeeseen värikynällä ko. alueelle. Jos samaa väriä käytetään useammalle filamentille, merkitse lomakkeeseen käytetty filamentti.

Ohje mitattavalle:

”Sano ”nyt” kun tunnet kosketuksen.”

Tuloksen kirjaaminen:

Mittauksen tulos kirjataan mittauslomakkeelle värikynällä ko.alueelle.

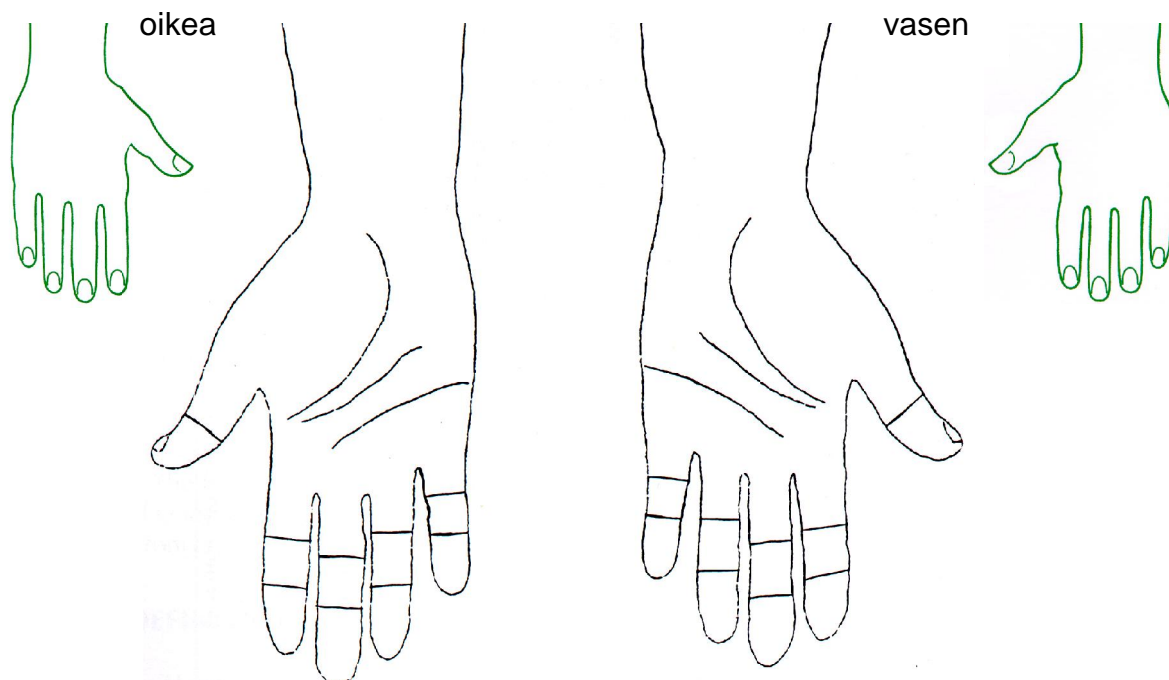
Liite 3

SEMMES-WEINSTEIN MONOFILAMENTTITESTI

KÄDEN MITTAUSLOMAKE
(To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

Mittaaja _____ Pvm _____ Os. _____



Kuva: Suomen Käsiterapiayhdistys ry:n luvalla, 9/2001

Huomioita

Semmes-Weinstein monofilamentti- testin tulkinta

Filamentti	1.65 - 2.83	vihreä	Normaali
	3.22 - 3.61	sininen	Alentunut kevyys kosketus
	3.84 - 4.31	violetti	Alentunut suojatunto
	4.56 - 6.45	punainen	Puuttuva suojatunto
	6.65	punainen	Vain painetunto
		punainen viivoitettu	Ei vastetta

Liite 4

**SEMMES-WEINSTEIN
MONOFILAMENTTITESTI**

JALKATERÄN MITTAUSLOMAKE
(To-Mi versio 2010)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

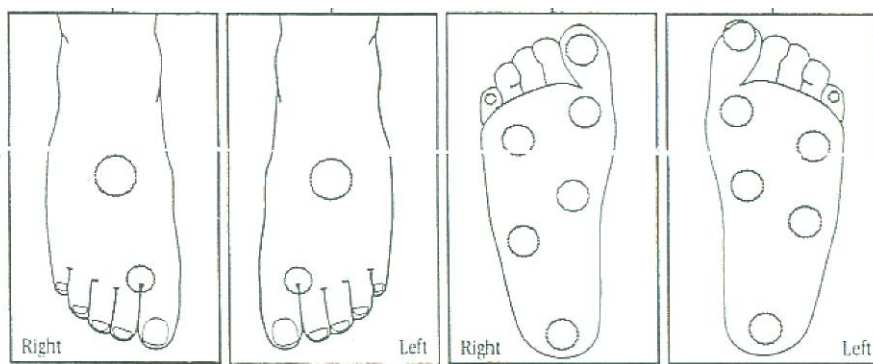
Mittaaja _____ Pvm _____ Os. _____

oikea

vasen

oikea

vasen



Mittauskohdat kuvissa.

Lähde: Touch-Test Sensory Evaluator Instructions, North Coast Medical 2002

Huomioita

Liite 5

SEMMES-WEINSTEIN MONOFILAMENTTITESTI – viitearvot ja testituloksen tulkinta

Seuraavassa on esitetty viitearvot kädelle ja jalkaterän dorsaalipuolelle (Bell-Krotoski 1990). Jalkaterän plantaaripuolen viitearvot poikkeavat jonkin verran edellisistä ja viitearvot näkyvät suluissa.

Vihreä 1.65-2.83

Normaali tunto
(Normaali tunto)

Sininen 3.22-3.61

Alentunut kevyen kosketuksen tunto. Saattaa olla merkki herkkyyden menetyksestä ja johtaa varhaiseen diagnoosiin. Koska herkkyys on alentunut vain vähän, potilas ei ehkä huomaa muutosta. Tuntopuutos ei juurikaan vaikuta käden toimintakykyyn. Kyky tunnistaa esineiden muodot ja materiaalit on lähellä normaalia. Tunnistaa lämpötilat.
(Normaali tunto)

Violetti 3.84-4.31

Alentunut suojatunto. Käden käyttö rajoittunutta, vaikeuksia joidenkin esineiden käsittelyssä ja taipumus pudotella esineitä. Potilaalla on kyky erottaa lämpötiloja ja aistia kipua, kuitenkin riski loukata kättään on kasvanut.
(Alentunut kevyen kosketuksen tunto)

Punainen 4.56-6.65

Puuttuva suojatunto. Rajoittunut tai puuttuva lämpötilojen erotuskyky. Taipumus huomaamatta vahingoittaa kättä, tunnistaa neulanpiston, painetunto toimii.
(4.56-4.93 Alentunut suojatunto, 5.07-6.65 Puuttuva suojatunto)

Punaviivainen - ei reagoi yhteenkään kuituun

Hyvin kömpelö käsi toiminnallisesti. Potilaalla ei painetuntoa, saattaa aistia neulanpiston.

Liite 1

To-Mi - Työryhmä

Palautteet ja yhteydenotot sähköpostitse tomikansio@tyks.fi

Kansiosta vastaava:

Liikuntafysiologi Airi Oksanen, TYKS fysiatrian yksikkö, puh. (02) 313 1996.
Fy-To –työryhmä.