

Lihaskvoima- ja liikkuvuusmittaustulosten yhteys selkärankareuman taudin aktiivisuuteen

Hanna Hiltula

Fysioterapian
pro gradu-tutkielma
Terveystieteiden
opettajankoulutusohjelma
Terveystieteiden laitos
Jyväskylän yliopisto
Syksy 2003

TIIVISTELMÄ

Hiltula Hanna

Lihaskoivu- ja liikkovoivusmittaustulosten yhteys taudin aktiivisuuteen selkärankareumassa

Jyväskylä yliopisto, Terveystieteiden laitos

Fysioterapian pro gradu-tutkielma syksy 2003, 56 sivua, 2 liitettä

Ohjaajat: Mälkiä Esko, Häkkinen Arja

Selkärankareuma (Ankylosing spondylitis, AS) on krooninen, etenevä tulehdussairaus, joka aiheuttaa pääasiassa selkärangan jäykistymistä ja luutumista. Selkärankareumassa lääkehoidon ohella käytetään aktiivista fysioterapiaa. Selkärankareumaan liittyvien hyvin tunnettujen ja dokumentoitujen luumuutosten lisäksi potilailla on usein pehmytkudosmuutoksia. Selkärangan liikkovoivus- ja lihaskoivomittauksia käytetään laajasti taudin etenemistä arvioitaessa ja hoitoa suunniteltaessa.

Tutkimuksessa tarkastellaan liikkovoivus- ja lihaskoivomittauksien välisiä yhteyksiä ja selvitetään näiden mittauksien suhdetta selkärankareumaa sairastavien potilaiden taudin aktiivisuutta kuvaaviin parametreihin.

Tutkimusaineisto kerättiin 80 potilasasiakirjasta. Liikkovoivus- ja lihaskoivomittauksien arvot koottiin selkärankareuma potilaiden toimintakykytestien tuloksista. Tutkimukseen hyväksytyt 69 potilasta olivat olleet hoidettavina Keski-Suomen keskussairaalan reumaosastolla 1993–2001 välisenä aikana ja heillä oli luotettavasti diagnosoitu selkärankareuma. Potilaiden keski-ikä oli testihetkellä 39 vuotta ja diagnosoimista oli kulunut keskimäärin 3,5 vuotta. Poikittaistutkimusta varten potilaat jaettiin kolmeen ryhmään selkärankareuman diagnosoimisen ja testin suorittamisen välillä kuluneen ajan mukaan (alle puoli vuotta, 1-9 vuotta ja 10–20 vuotta).

Tutkimuksessa vertailtiin yhdeksää eri liikkovoivusmittauksista, viittä eri lihaskoivomittauksista ja taudin aktiivisuutta kuvaavia laskoa, kipua sekä aamujäykkyyttä. Ikävakioiden liikkovoivus ja lihaskoivomittauksien tulosten keskinäistä yhteyttä sekä yhteyksiä taudin aktiivisuuteen tarkasteltiin Sidac korjatun Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla.

Alle 0,5 vuotta ennen testausta diagnosoituilla tutkittavilla Schoberin testi korreloi ikävakioiden jälkeen tilastollisesti erittäin merkittävästi dynaamisen vatsalihasten tulosten kanssa ($r = 0.61$; $p < 0.001$). Rintakehän liikelaajuus oli yhteydessä vartalon ja alaraajojen lihaskoivomittauksiin. Lihaskoivomittauksista vatsan toistosuoritus korreloi usean liikkovoivusmittauksien kanssa. Takaraivo-seinä mitta oli ainoa ikävakioiden liikkovoivus mitta, joka korreloi laskon ($r = 0.40$; $p = 0.013$) ja kivun ($r = -0.43$; $p = 0.010$) kanssa. Ikävakioiden lihaskoivomittauksista dynaaminen selkälihastesti korreloi kivun kanssa ($r = -0.55$; $p = 0.006$) ja yläraajojen dynaaminen toistonosto aamujäykkyyden kanssa ($r = -0.49$; $p = 0.014$).

Tutkimus osoitti joitakin yksittäisiä yhteyksiä liikkovoivus- ja lihaskoivomittauksien ja taudin aktiivisuutta kuvaavien parametrien välillä. Tutkimustulokset eivät kuitenkaan yksinään riitä selvittämään, mitkä mittaukset olisivat olennaisimpia seurattavaksi selkärankareuman eri vaiheissa. Monipuolisten mittauksien tekeminen on perusteltua varsinkin sairauden alkuvaiheessa, sillä taudin etenemisnopeus ja oireiden ilmaantuminen on hyvin yksilöllistä ja mittaukset tarjoavat myöhemmin peruslähtökohdan muutosten arvioinnille.

Avainsanat: liikkovoivus, mittaus, reumataudit, selkärankareuma, taudin aktiivisuus, voima

ABSTRACT

Hiltula Hanna

Muscle strength and spine mobility measurements and their association to the disease activity in ankylosing spondylitis

Jyväskylä University, Department of Health Sciences

Physiotherapy Master's thesis autumn 2003, 56 pages, 2 appendices

Supervisors: Mälkiä Esko, Häkkinen Arja

Ankylosing spondylitis (AS) is a chronic progressive inflammation disease that is characterized mainly by axial skeleton affection, which tends to produce ankylosis. The main treatment includes both drug treatment and physiotherapy. The changes associated with AS are well known and documented. There is also evidence for soft tissue involvement and muscle changes. Both spine mobility and muscle strength measures are widely used in assessing diagnostic process and monitoring the course of treatment.

The primary purpose of this study was to examine the associations between mobility and strength measures and to clarify the relationships of disease activity with muscle strength and joint mobility of patients with AS. The data was collected from 80 patient files including data of physical function examined by physiotherapists. Included 69 patients were divided in this cross-sectional study in three groups (under 0.5 yrs, 1-9 yrs and 10-20 yrs) according to duration of disease. Patients had been treated in rheumatology ward of Central Hospital of Jyväskylä in 1993-2001. The mean age of the patients was 39 years and AS was diagnosed for an average 3,5 years before testing. Nine spine mobility and five muscle strength measurements were correlated with the erythrocyte sedimentation rate (ESR), morning stiffness and pain.

Age adjusted Spearman correlation coefficient was used in this analysis. In mobility and strength test comparison correlations were Sidac adjusted.

Modified Schober test showed a significant correlation with sit-up test after adjustment for age ($r = 0.61$; $p < 0.001$). Also chest expansion, thoracolumbal lateral flexion and cervical rotation tests showed significant correlations ($r = 0.40$; $p < 0.05$) with dynamic arch-up, sit-up and repetitive squatting. Occiput-wall -distance was only age adjusted mobility measurement that correlated with ESR ($r = 0.40$; $p = 0.013$) and pain ($r = -0.43$; $p = 0.010$). Age adjusted sit-up test correlated with pain ($r = -0.55$; $p = 0.006$) and upper-extremities repetition test correlated with morning stiffness ($r = -0.49$; $p = 0.014$).

The study showed some association between parameters of disease activity, mobility- and strength measurements. Results failed to show which measurements would be appropriate in different stage of disease. Wide measurement patter is needed especially in early state of disease, because symptoms and disease progression are very individual and varying. These baseline measurements can also be used for the later follow-ups.

Keywords: Ankylosing Spondylitis, Disease activity, Measurement, Muscle strength, Rheumatic Diseases, Spinal mobility

SISÄLTÖ

| | |
|---|-----------|
| 1 JOHDANTO | 8 |
| 2 YLEISTÄ SELKÄRANKAREUMASTA..... | 10 |
| 2.1 Taudinkuvan yhteys toimintakyvyn alenemiseen | 11 |
| 2.2 Selkärangan liikkuvuuteen vaikuttavat yksilölliset tekijät..... | 13 |
| 2.3 Potilaan iän ja taudinkuvan yhteys lihaskudoksen muutoksiin | 14 |
| 2.4 Selkärankareumapotilaan fyysinen kuntoutus | 15 |
| 2.4.1 Selkärankareuma ja liikunta | 16 |
| 2.4.2 Fysioterapian yleiset tavoitteet | 16 |
| 2.4.3 Lihassoiman ylläpito ja lisääminen..... | 17 |
| 2.4.4 Lihassoventtelyt..... | 17 |
| 3 MITTAUSMENETELMIEN MERKITYS JA ARVIOINTIKRITEETIT | 19 |
| 4 LIIKKUVUUDEN MITTAUSMENETELMIÄ..... | 20 |
| 4.1 Horisontaalitalon mittaukset..... | 20 |
| 4.1.1 Rinta-lannerangan kierto (TR)..... | 20 |
| 4.1.2 Kaularangan kierto (CR)..... | 21 |
| 4.2 Sagittaalitalon mittaukset..... | 22 |
| 4.2.1 Schober | 22 |
| 4.2.2 Rintalannerangan fleksio (TLF)..... | 22 |
| 4.2.3 Sormi-lattiamitta (FFD)..... | 23 |
| 4.2.4 Seinä-takaraivomitta (OWD)..... | 23 |
| 4.2.5 Rangan ekstensio | 24 |
| 4.3 Frontaalitalon mittaukset..... | 24 |
| 4.3.1 Selän lateraalinen taipuminen (TLFL)..... | 24 |
| 4.3.2 Kaularangan lateraalinen taipuminen (CLFL)..... | 25 |
| 4.4 Rintakehän liikelaajuus (CE) | 25 |
| 4.5 Liikkuvuusmittausten tarkastelua | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 5 LIHASVOIMAN JA -KESTÄVYYDEN MITTAUSMENETELMIÄ | 31 |
| 5.1 Vartalon lihasvoimaa mittaavia suoritustestejä..... | 32 |
| 5.2 Raajojen lihasvoimaa mittaavia suoritustestejä | 34 |
| 5.3 Lihasvoimamittauksien tarkastelua..... | 35 |
| 6 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT..... | 37 |
| 7 TUTKIMUSMENETELMÄT | 38 |
| 7.1 Tutkimusaineiston kokoaminen | 38 |
| 7.2 Tutkimusmenetelmät | 38 |
| 7.2.1 Kehon toimintoja ja rakenteita arvioivat mittarit..... | 38 |
| 7.2.2 Sairauden kliinistä aktiivisuutta kuvaavat tulokset | 39 |
| 7.3 Tutkimuksen kulku | 39 |
| 7.4 Tilastolliset menetelmät | 41 |
| 7.5 Tutkimuksen eettiset näkökohdat..... | 41 |
| 8 TUTKIMUSTULOKSET | 42 |
| 8.1 Potilaiden taustatiedot ja sairautta kuvaavat parametrit..... | 42 |
| 8.2 Liikkuvuus- ja lihasvoimamittaustulokset kolmella potilasryhmällä | 43 |
| 8.3 Liikkuvuus- ja lihasvoimamittaustulokset vasta sairastuneilla selkärankareuma potilailla | 45 |
| 8.4 Liikkuvuus- ja lihasvoimamittaustulosten välinen yhteys | 46 |
| 8.5 Liikkuvuusmittaustulosten yhteys selkärankareuman aktiivisuuteen..... | 48 |
| 8.6 Lihasvoimamittaustulosten yhteys selkärankareuman aktiivisuuteen | 49 |
| 9 POHDINTA | 50 |
| 9.1 Menetelmän tarkastelu..... | 50 |
| 9.2 Aineiston tarkastelu..... | 50 |

| | |
|--|---------------|
| 9.3 Tulosten tarkastelu | 51 |
| 9.3.1 Liikkuvuus- ja lihasvoimamittausmenetelmien välinen yhteys | 53 |
| 9.3.2 Mittausmenetelmien yhteys taudin aktiivisuutta kuvaaviin parametreihin..... | 51 |
| 9.3.3 Tutkimustulosten yhteenvetoa..... | 53 |
| 9.3.4 Yksittäisten mittausmenetelmien luotettavuusseikkojen tarkastelua | 53 |
| 9.3.5 Jatkotutkimusmahdollisuuksia..... | 544 |
| 10 JOHTOPÄÄTÖKSET | 56 |

LÄHTEET

LIITTEET

Liite 1. Selkärankareumaatikon toimintakyvyn tutkimuslomake

Liite 2. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin eettisen toimikunnan pöytäkirjaote 7 / 2002

Lyhenteitä ja käännöksiä

AS = ankylosing spondylitis, selkärankareuma

BMI = body mass index, kehon paino indeksi (kg/m²)

CCD = chin to chest distance, leuka-rintamitta

CE = chest expansion, rintakehän liikelaajuus

CExt = cervical extension, kaularangan taaksetaivutus

CFL = cervical flexion, kaularangan etutaivutus

CLFL = cervical lateral flexion, kaularangan sivutaivutus

CR = cervical rotation, kaularangan kierto

CRP = c-reaktiivinen proteiini, tulehdusaktiivisuuden mittari

erosio = röntgenkuvassa nähtävä nivelrakenteiden syöpymä

ES = effect size, hoitovaikutuksen muutoksen suuruus

ESR = erythrocyte sedimentation rate, lasko

extensio = taaksetaivutus

FFD = finger to floor distance, sormi-lattiamitta

flexio = eteentaivutus

FVC = nopea vitalikapasiteetti

Hb = hemoglobiini

HLA = human leukocyte antigen, HLA-proteiini

ICC = intraclass correlation coefficient, toistettavuuskerroin

ICF = International Classification of Functioning, Disability and Health, WHO:n uusin terveydentilaan liittyvien seurausten luokitus, v. 2001.

IQR = interquartile range, kvartiiliväli

OWD = occiput to wall distance, seinä-takaraivomitta

r = correlation coefficient, korrelaatiokerroin

sakroiliitti = sacrumin ja ileumin välisen nivelen tulehdus

SD = standard deviation, keskihajonta

TFL = thoracolumbal flexion, rintalannerangan etutaivutus

TLFL = thoracolumbal lateral flexion, rintalannerangan sivutaivutus

TR = thoracolumbal rotation, rintalannerangan kierto

VAS = visual analogue scale, visuaalinen arviointiasteikko

WHO = World Health Organization, Maailman Terveysjärjestö

1 JOHDANTO

Selkärankareuma (Spondylarthritis ankylopoetica, AS) on tulehduksellinen, krooninen reumasairaus, joka luokitellaan seronegatiivisiin reumatauteihin (spondyloartropatiat). Oireet ilmenevät ensisijaisesti selkärangassa, mutta oireilua voi olla myös raajojen nivelissä sekä jänteiden kiinnittymiskohdissa. Selkärankareumaa on löydetty muinaisen Egyptin hautojen muumioista, joten kyseessä on pitkään ihmiskuntaa vaivannut sairaus. (Calin 1989.) Nykyään selkärankareuma on yleinen tulehduksellinen reumasairaus (Viitanen & Lehtinen 2000a). Aikuisväestöstä sairastuu noin 0,5-1 %. Suomessa tämän arvion mukaan on 25000- 50000 selkärankareumaatikkoa. Tauti alkaa useimmilla 20–40 vuoden iässä. Naiset ja miehet sairastuvat selkärankareumaan melkein yhtä usein, vaikka selkärankareumaa pidetäänkin miesten tautina. Naisilla tauti on useammin lievä ja selvien oireiden puuttuessa diagnosointi kestää huomattavasti pidempään kuin miehillä. (Goodman 1980, Julkunen 1985, Calin 1989, Leirisalo-Repo & Lehtinen 1994.) Vaikea-asteisena klassista selkärankareumaa tavataan yleensä miehillä ja sairaalahoitoa vaativat potilaat ovat yleisesti juuri miehiä. Perinnöllinen alttius on merkittävä, sillä selkärankareumaa esiintyy pääsääntöisesti vain HLA-B27-positiivisilla henkilöillä. (Viitanen & Lehtinen 2000a, van der Heijde ym. 2002, Sieper ym. 2002).

Selkärankareuman syntymekanismi on epäselvä, mutta usein taudin puhkeamiseen liittyy sukuelin- tai suolistoinfektio. Varhaisoireita ovat aamuöinen ristiselkäkipu, selän aamujäykkyys, raajanivelten tulehtuminen ja silmän värikalvon tulehdukset (iriitit). Pitkäaikaisessa ja vaikeassa selkärankareumassa selkä ja rintakehä jäykistyvät hiljalleen uudisluun muodostumisen myötä. Selkärankareuman taudinkuvalle on tunnusomaista taudin aktiivisuudesta ja rakenteellisista vaurioista johtuva selkärangan ja rintakehän liikkuvuuden alentuminen sekä toimintakyvyn asteittainen rajoittuminen (Viitanen & Lehtinen 2000a, van der Heijde ym. 2002, Sieper ym. 2002). Suurimmalla osalla selkärankaa sairastavista pitkän aikavälin ennuste on työ- ja toimintakyvyn osalta hyvä (Julkunen 1987). Nuorella iällä alkava tauti saattaa pahimmillaan johtaa pysyvään invaliditeettiin ja työkyvyn alenemiseen (Viitanen 2000).

Rangan liikkuvuuden alentuminen on selkärankareumassa keskeinen ongelma. Tästä huolimatta selkärangan liikkuvuuden mittaaminen on usein epäyhtenäistä ja standardointi puutteellista (Viitanen 1996). Syynä tähän ovat muun muassa mittaajien riittämätön koulutus

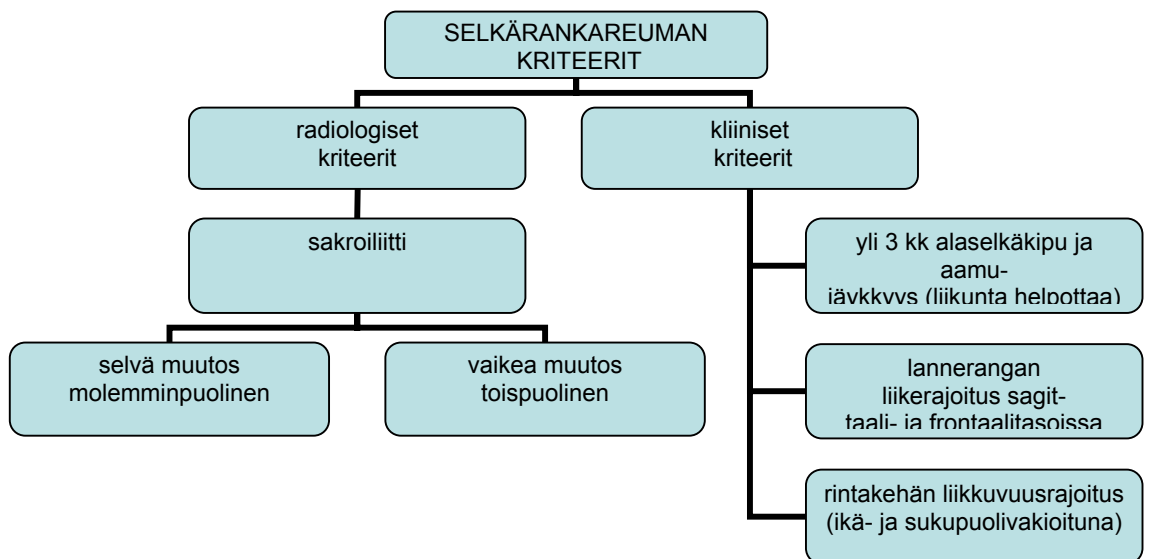
ja luotettaviksi osoitettujen menettelytapojen puuttuminen. Liikkuvuusmittausten tulosten arviointia vaikeuttaa lisäksi yhtenäisten selän liikelaajuuksien viitearvojen puuttuminen (Moll & Wright 1971). Liikkuvuuden (Moll & Wright 1971, Fitzgerald ym. 1983, Alaranta ym. 1990, Alaranta ym. 1994a) ja vartalon lihasvoiman (Alaranta ym. 1994b, Oksanen & Salminen 1997) viitearvoja on esitetty erilaisille mittareille käyttäen erilaisia tutkimusjoukkoja. Myös viitearvojen ikäjaottelut poikkeavat eri tutkimuksissa toisistaan. Muun muassa näiden seikkojen vuoksi viitearvot tuntuvat ristiriitaisilta ja niitä on vaikea vertailla keskenään.

Aamujäykkyys ja tulehduksesta kertova veren laskon kohoaminen ovat selkärankareuman tyypillisiä oireita (Viitanen & Lehtinen 2000b). Selkärankareuman aktiivisuutta kuvaavista parametreista lasko kuvaa taudin aktiivisuusastetta vain osittain. Ainoastaan 50–70 % aktiivisessa taudin vaiheessa olevien selkärankareumaatikkojen lasko on kohonnut. Laskon on todettu joidenkin tutkimusten mukaan korreloivan huonosti muihin taudin aktiivisuutta kuvaaviin parametreihin (kipu, jäykkyys). (Spoorenberg ym. 1999.) Lasko (ESR) sekä keskimääräinen viimeisen viikon aikana koettu kipu ja aamujäykkyys kuluvat Selkärankareuman arviointityöryhmän (ASAS) suosittamiin selkärankareuman arvioinnin työkaluihin (van der Heijde ym. 2002).

Tutkimuksen päätarkoituksena oli löytää parhaiten selkärankareumaatikkojen taudin aktiivisuutta kuvaavat voima- ja liikkuvuusmittaukset Keski-Suomen keskussairaalan reumaosaston fysioterapeuttien käyttöön. Tutkimuksessa on tarkasteltu yhdeksän rangan liikkuvuusmittauksen ja viiden lihasvoimamittauksen keskinäisiä yhteyksiä ja verrattu mittaustuloksia selkärankareumaatikkojen taudin aktiivisuutta kuvaavien kivun, laskon ja aamujäykkyyden arvoihin. Tutkimuksessa on tarkasteltu mittaustuloksia suhteessa taudin kestoon. Erityisesti huomiota on kiinnitetty vasta sairastuneiden selkärankareumapotilaiden mittaustuloksiin. Varhaisvaiheen selkärankareumaan liittyvää tutkimusta on olemassa niukasti.

2 YLEISTÄ SELKÄRANKAREUMASTA

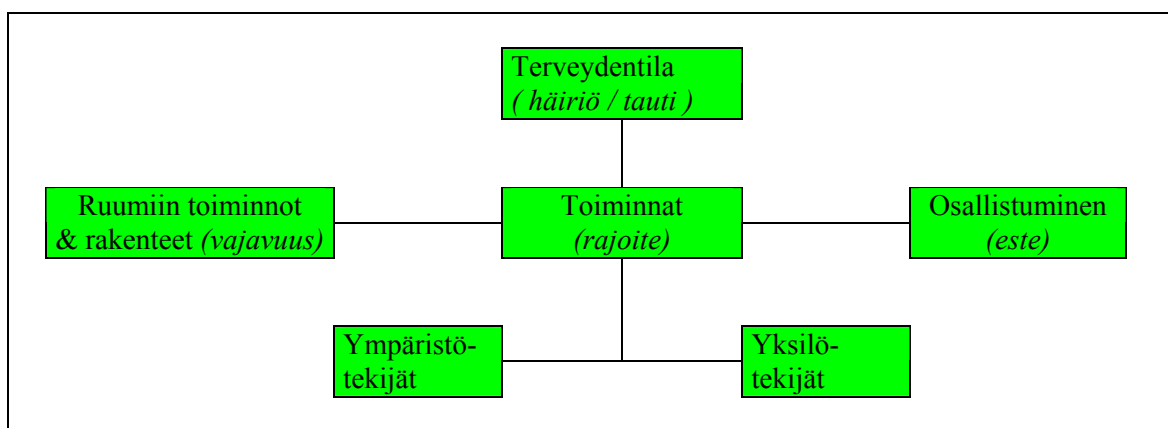
Selkärankareuman diagnostisia kriteerejä muotoiltiin ensimmäisen kerran Roomassa vuonna 1961 ja niitä tarkennettiin New Yorkin symposiumissa 1966 (Calin 1989). Tuoreen selkärankareuman diagnosoinnissa nämä varhaiset joukkotutkimusta varten asetetut kriteerit eivät olleet kovinkaan käyttökelpoisia, joten vuonna 1984 esitettiin modifioitua New Yorkin kriteerit, joiden herkkyys ja tarkkuus olivat aikaisempia kriteerejä paremmat. Alaselän kivun ja jäykkyyden tulee kriteerien mukaan olla kestänyt yli 3 kuukautta, ja oireiden tulee lievittyä aktiivisella liikkeellä. Lepo ei helpota oireita. (Kuvio 1.) Lannerangan liikerajoitukset tulee ilmetä sagittaali- ja frontaalitasoissa. Mittaustuloksia tulisi verrata saman ikäisten samaa sukupuolta olevien henkilöiden normaaliarvoihin. Diagnoosia voidaan pitää selvänä, kun radiologisen muutoksen kanssa on havaittavissa vähintään yksi kliinisistä kriteereistä. (van der Linden ym. 1984, Julkunen 1987.)



Kuvio 1 Modifioitua New Yorkin kriteeri (mukaillen van der Linden ym. 1984, Dale ja Vinje. 1985)

2.1 Taudinkuvan yhteys toimintakyvyn alenemiseen

Lääkehoito hillitsee huonosti selkärankareuman etenemistä, vaikkakin erityisesti sairauden alkuvaiheessa tulehdusvaiheen hoitaminen antireumaattisella lääkityksellä on tärkeää. Fysioterapian keinoilla voidaan liikerajoitusten kehitystä ehkäistä tai ainakin hidastaa. Selkärankareumapotilaiden toimintakykyyn ja toiminnanvajavuuteen vaikuttavaa tautiprosessia selvittämään voi käyttää WHO:n vuonna 2001 julkistamaa ICF- mallia (International Classification of Functioning, Disability and Health) (Kuvio 2).

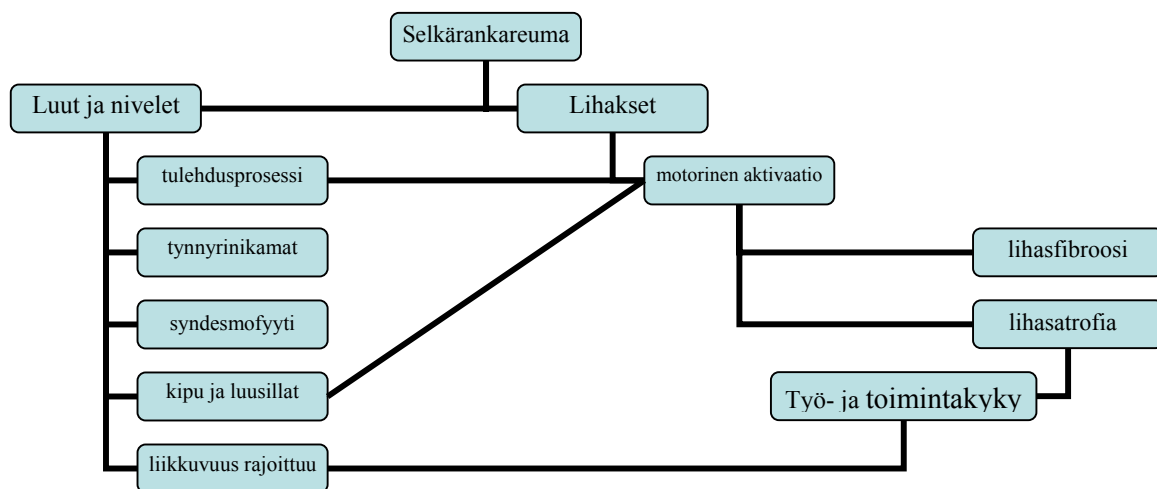


Kuvio 2 ICF-mallin käsitteiden välinen dynaaminen vuorovaikutussuhde (mukailten WHO 2001)

Mallissa otetaan huomioon luonnollisena osana selkärankareuman sairausprosessiin liittyviä sosiaalisia, psyykkisiä ja yksilöllisiä ja ympäristöllisiä aspekteja. Mallin etuna voi pitää fyysisen ulottuvuuden syy-seuraussuhteiden selkeyttämistä ja kuntoutuksen roolia toiminnallisten rajoitusten ennaltaehkäisyssä. (WHO 2001, Sieper ym. 2002.) Selkärankareumaa sairastavan henkilön kokema haitta ja toimintavajavuus eivät selity pelkästään fyysisellä sairausprosessilla eikä kuntoutus onnistu, jos potilaan sosiaalinen ja fyysinen ympäristö jätetään huomioimatta. ICF- malli lähestyy sairausprosessia positiivisesta ja terveyttä korostavasta näkökulmasta ottamalla tarkastelun kohteeksi toimintakykyisyyden ja vajaakuntoisuuden käsitteiden lisäksi yksilö - ja ympäristötekijät (WHO 2001).

Vajaakuntoisuuden taustalla on selkärankareuman kroonisen patologian aiheuttamat rakenteelliset ja toiminnalliset muutokset elinjärjestelmissä. Tulehdusprosessi kalkkeuttaa jänteiden ja ligamenttien kiinnityskohdat (Kuvio 3). Selkärankareumassa tulehtuvat usein

ensimmäiseksi risti-suoliluuliitokset (sakroiliitti). Tulehduksen aiheuttamat muutokset voidaan havaita röntgenologisesti. Tulehdus leviää rankaa ylöspäin rangan pikkuniveleihin (fasettiniveleihin) ja välilevyjen kiinnityskohtiin. Fasettinivelten tulehduksesta johtuva kipu aiheuttaa potilaalle etukumaran asennon. Radiologisissa tutkimuksissa nähdään usein nikamien tynnyrimäistä neliöitymistä, joka johtuu sekä nikaman korpuksen etunurkkien syöpymisestä että nikaman etureunan luukalvonalaisesta periostaalisesta uudisluumuodostuksesta. Selkärankareuman edetessä nikamien reunoihin alkaa muodostua vertikaalisia kalkkisankoja eli syndesmofyyttejä, joista vähitellen muodostuu nikamien välisiä, selkää jäykistäviä luusiltoja. Samaan aikaan nikamia toisiinsa liittävät nivelet vaurioituvat ja yhteistuloksena on usein selän nikamasolmujen luutuminen toisiinsa ja klassisen ”bamburangan” kehittymiseen. Luusiltojen syntyminen estää nikamien välisen liikkeen. Nikamasolmujen luutuminen aiheuttaa pahimmillaan merkittäviä rakenteellisia muutoksia. (Julkunen 1987, WHO 2001.) Bamburanka kehittyy kuitenkin vain pienelle osalla selkärankareumapotilaista (Calin 1989, Sieper ym. 2002).



Kuvio 3 Progressiivisen selkärankareuman seuraukset tuki- ja liikuntaelimestölle (muokattu Julkunen 1987 perusteella)

Yhteen luutuneet nikamat aiheuttavat potilaalle toiminnallisia rajoituksia vähentämällä selkärangan ja rintakehän liikkuvuutta. Liikkuvuus voi rajoittua myös ilman varsinaisia luisia vaurioita. Kipu rajoittaa monesti potilaan liikkumista ja pitkään jatkuessaan johtaa lihasvoiman vähenemiseen ja lihaskireyksiin. Kylkiluiden ja rintanikamien sekä kylkiluiden liitoskohdat rintalastaan kipuilevat tulehtuessaan. Kipu provosoituu helposti yskiessä ja

syvään hengittäessä. Taudin edetessä liitoskohdat alkavat luutua ja rintakehä jäykistyy. (Julkunen 1987, WHO 2001, Kuvio 3.)

Moninäkökulmaista WHO:n ICF-mallia apuna käyttäen voidaan havainnollistaa tulehduksen muuttuminen rakenteelliseksi vaurioksi ja vaurion aiheuttamien toiminnallisten rajoitusten kehittyminen psyko-fyysis-sosiaalista hyvinvointia haittaavaksi vajaakuntoisuudeksi (WHO 2001). Pitkälle edennyt krooninen sairaus aiheuttaa kyvyttömyyttä suoriutua fyysisiä ja sosiaalisia taitoja vaativista tehtävistä. Kuntoutuksen tavoitteena on parantaa selkärankareumaatikon vajaakuntoisuutta esimerkiksi liike- ja liikuntahoidoilla. (Julkunen 1987, WHO 2001, Kuvio 3.) Liikehoitojen vaikutusta varsinaiseen selkärankareuman tautiprosessiin ei tunneta. Aktiivisella kuntoutuksella voidaan kuitenkin ennaltaehkäistä vajaakuntoisuutta aiheuttavan selän liikkuvuusrajoituksia ja ylläpitää lihaskuntoa. Kuntoutuksen vaikuttavuutta voidaan arvioida esimerkiksi mittaamalla lihasvoimaa ja selkärangan liikkuvuutta sekä tutkimalla ja vertailemalla järjestelmällisesti kerättyä tietoa. (Calin 1989, Viitanen 1996.)

2.2 Selkärangan liikkuvuuteen vaikuttavat yksilölliset tekijät

Liikkuvuuksissa tapahtuu normaaliarvoissa nähtävää luonnollista iän mukanaan tuomaa alentumista, eli kaikki mittaustuloksina saadut liikkuvuusrajoitustulokset eivät johdu selkärankareuman etenemisestä. Iän lisäksi selkärangan liikkuvuuteen vaikuttavat myös muut yksilölliset tekijät, kuten sukupuoli, pituus, istumapituuden ja seisomapituuden ero sekä liikalihavuus (Battie ym. 1987). Mittausajankohdalla (Russel ym. 1992) ja lämmittelyllä (Roberts ym. 1988) on todettu olevan vaikutusta liikkuvuusmittausten reliabiliteettiin. Selkärankareumaa sairastavilla henkilöillä aamulla tehtyjen mittauksien tulokset voivat olla alentuneet sairaudelle tunnusomaisen aamujäykkyyden vuoksi (Viitanen 2000a).

Viitanen ym. (1995a) totesivat tutkimuksessaan selkärangan, rintakehän, lonkkien ja olkapäiden ikävakiomattomien liikkuvuusmittausten tulosten korreloivan tilastollisesti merkitsevästi sairauden keston. Kun iän vaikutus testituloksiin poistettiin ikävakiomalla tulokset, ainoastaan alaselän kiertomittaukset korreloivat merkitsevästi taudin keston ($p < 0.001$). (Viitanen ym. 1995a.) Moll ja Wright (1971) huomasivat kerätessään selkärangan liikkuvuuden normaaliarvoja, että ikääntyminen voi yksin vähentää liikkuvuutta selkärangan fleksiossa, ekstensiossa ja lateraalifleksiossa noin 20- 50 prosenttia. Mikäli ikätekijää ei oteta

huomioon, saatetaan iän myötä vähentyneitä selkärangan liikkuvuutta virheellisesti pitää selkärankareuman etenemisen aiheuttamana. (Moll & Wright 1971.)

2.3 Potilaan iän ja taudinkuvan yhteys lihaskudoksen muutoksiin

Ikääntyminen vaikuttaa lihasten toimintaan (Pope ym. 1985). Isometrinen ja dynaaminen voimantuotto laskee ikääntymisen myötä. Lihasmassan vähenemisellä on suora yhteys lihasvoiman alentumiseen (Mälkiä 1993, Häkkinen 1994). Lihaskestävyys ei alene iän mukana yhtä voimakkaasti kuin maksimivoima. Pääsyyinä tähän pidetään iän mukanaan tuomaa atrofiaa, joka näkyy II- tyyppin lihassolujen vähenemisenä. (Johnson 1982, Brooks & Fahey 1985, Viitasalo ym. 1985b) Naisilla ikääntymiseen liittyvät lihaskudoksen muutokset ilmaantuvat selvimmin menopaussin jälkeen, jolloin hormonituotanto muuttuu. Miehillä lihasmassan menetys on naisia hieman hitaampaa aina 70- ikävuoteen asti. (Jones & Round 1990, Häkkinen 1994.) Kronologisen iän kanssa korreloi tutkimuksissa kaikkein vahvimmin käden puristusvoima. Tutkimushenkilön antropometrisillä ominaisuuksilla esimerkiksi pituudella, painolla ja kehon paino indeksillä ei ole näin selvää yhteyttä puristusvoimaan. (Viitasalo ym. 1985a.)

Selkärankareumalle tyypillisen kivun ja nivelten erosoitumisen aikaansaamat rakenteelliset ja toiminnalliset muutokset aiheuttavat lihasten käytön vähenemistä (detraining) (Herbison ym. 1987, Häkkinen 1994). Kuormituksen ja liikkuvuuden väheneminen aiheuttavat useiden tutkimusten mukaan poikkijuovaisessa lihaksessa suhteellisen nopeaa surkastumista. Lihasten surkastuminen on esimerkki lihaksen sopeutumiskyvystä alentuneeseen aktiivisuustasoon. Lyhytkestoisenkin lihasten harjoittamattomuuden aikana lihaksen kokonaisproteiinimäärä laskee kiihtyneen proteolyysin ja hidastuneen proteiinisynteesin vuoksi. Toiminnaltaan erityyppisten lihasten surkastumisherkyys vaihtelee. (Häkkinen 1994) Näyttäisi siltä, että varsinkin asennon ylläpitämiseen osallistuvat alaraajojen lihakset ovat alttiita atrofialle (Rissanen & Savolainen 1997). Atrofioituneen lihaskudoksen kuntouttaminen vie aikaa eikä kuntoutuminen ole aina täydellistä (Kannus ym. 1992, Järvinen 1995).

Selkärankareumaatikkojen lihasten atrofioituminen liittyy mm. rinta- ja lannerangan molemminpuoliseen luutumiseen ja lonkkanivelen tulehdukseen (Sage & Gordon 1983). Selkärankareumaatikoilla nähdään selkänikamien välisten lihasten lihasbiopsianäytteissä samanlaista, selvää II-tyypin lihassolujen atrofiaa kuin kroonisesta selkäkivusta kärsivillä

potilailla. Molemmilla potilasryhmillä lihassäikeiden atrofia on selvä merkki motorisen aktivaation vähentymisestä. Atrofian lisäksi useimmilla selkärankareumapotilailla löytyy selviä histologisia merkkejä nikamanvälisten lihasten fibroosista. Fibroosia esiintyy useinmiten potilailla, joiden selkäranka on jäykistynyt. Nikaman välisten multifidus- lihasten atrofia ja fibroosi voivat johtaa selän jäykkyyteen ja heikkouteen. (Cooper ym. 1991.)

Lihاسبiopsiassa näkyvän lihassolujen atrofioitumisen ohella voidaan selkärankareumaatikoilla osoittaa tutkimuksissa selvää maksimivoimien laskua ja lihaksien tavallista nopeampaa väsymistä kestävyysuorituksessa. (Hopkins ym. 1983, Hagberg ym. 1987.) Luurankoli hasten patologisten muutosten taustalla on epäilty olevan ensisijaisesti selkärankareuman tulehdusprosessi, mutta syyksi on esitetty myös kipuinhibitiota, liikkuvuuden rajoittumista ja yleisen aktiivisuustason alentumista. (Alaranta ym. 1983, Hagberg ym. 1987, Faus-Riera 1991.) Lopullinen selkärankareuman lihaskudokseen vaikuttava mekanismi jää epäselväksi. Tutkimukset kertovat selkärankareuman aiheuttamista muutoksista entsyymi- ja solutasolla tai elektromyografi alla todennettavissa olevassa hermoston toiminnassa. Huolimatta tutkimustuloksen osittaisesta ristiriitaisuudesta, lihasharjoitteilla on tärkeä merkitys selkärankareumaatikon fysioterapiassa (Seppänen & Karppi 1982, Alaranta ym. 1983, Faus-Riera ym. 1991).

2.4 Selkärankareumapotilaan fyysinen kuntoutus

Selkärankareuman hoidossa on lääketieteellisenä tavoitteena ensisijaisesti taudin remissio (sammuminen) tai vähintäänkin taudin etenemisen estäminen. Tulehduksen lievittämisen lisäksi pyrkimyksenä on kivun ja jäykkyyden vähentäminen. (Suni ym. 1990.) Lääkehoito ei yksinään useinkaan riitä hoitokeinoksi, vaan sitä tulee tukea liike- ja liikuntahoitojen keinolla parhaan tuloksen saavuttamiseksi (Viitanen 1996, Dougados ym. 2002). Nykyaikaisen selkärankareumaatikon fysioterapian kulmakivenä on aktiiviseen liikuntaan rohkaiseminen. (Clarke 1988.) Fysioterapiassa käytettävien menetelmien valinnan tulisi perustua selkärankareuman patofysiologisten muutosten ja niiden aiheuttamien biomekaanisten ongelmien tuntemiseen sekä potilaan yksilöllisiin tarpeisiin. Fysioterapia tulee suhteuttaa selkärankareumaatikon taudin aktiivisuusvaiheeseen. Tulehdusvaiheessa esimerkiksi voimaharjoittelua ja yleensä lihasten kuormittamista tulee käyttää harkiten, kun taas esimerkiksi kireiden lihasten ja nivelsiteiden venyttely edesauttaa hyvän selän asennon säilyttämistä. (Seppänen & Karppi 1982.)

2.4.1 Selkärankareuma ja liikunta

Selkärankareuman taudinkuvalle on tyypillistä, että kipu on pahimmillaan paikallaan oltaessa ja hellittää liikkeessä. Levolla ja liikunnalla on selkärankareumassa erilainen vaikutus kuin paljon tutkitussa nivelreumassa. Selkärankareumaatikoilla tulehdusarvot (ESR, CRP) ja -oireet kohoavat jo muutaman päivän vuodelevon aikana ja laskevat liikuntajakson aikana. (Campion ym. 1986, Clarke 1988, Swannell 1988.) Kohtuullisen säännöllisen liikunnan on todettu taudin aktiivisuuden alenemisen lisäksi parantavan myös itse arvioitua toimintakykyä (Santos ym. 1998) sekä selkärangan liikkuvuutta (Gall ym. 1984, Gall 1994, Falkenbach ym. 1999, Uhrin ym. 2000).

2.4.2 Fysioterapian yleiset tavoitteet

Fysioterapialla pyritään parantamaan lihasvoimaa ja selkärangan liikkuvuutta sekä hidastamaan selkärangan rakenteellisia muutoksia (Dougados ym. 2002). Selkärankareumaatikon fysioterapian pitkäaikaistavoitteena on ryhdikkään toiminnallisen asennon ylläpitäminen ja selkärangan sekä rintakehän liikkuvuuden ylläpitäminen (Swezey 1982) (Taulukko 1).

Taulukko 1 Fysioterapian ja liikunnan keskeiset tavoitteet

1. Lihastasapainon, voiman ja kestävyuden sekä nivelten ja selän liikelaaajuuden ylläpitäminen ja lisääminen
2. Virheasentojen estäminen ja korjaaminen
3. Lihaskireyksien vähentäminen venytyksin ja rentoutusharjoittein
4. Kivun vähentäminen
5. Hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskyvyn ylläpitäminen ja parantaminen
6. Koordinaation ja liikkumiskyvyn ylläpitäminen ja parantaminen
7. Psykofyysisen hyvinvoinnin lisääminen
8. Potilaan neuvominen, ohjaaminen ja motivoiminen omaehtoiseen harjoitteluun
9. Apuvälineiden tarpeen arvioiminen ja oikeaan käyttöön ohjaaminen

(mukaillen Viitanen & Lehtinen 2000b, kts. Schlumpf 1991)

Oleennaista on taudin aktiivisuusasteen ja kivun sallimien rajojen mukainen aktiivinen fysioterapia (Gerber 1981, Suni ym. 1990). Varsinkin tulehdusvaiheessa voidaan käyttää asentohoitoja ehkäisemään selän ja lonkkien fleksiokontraktuurien kehittymistä (Swezey 1982, Julkunen 1985, Farmer & James 2001). Selkärankareumapotilaan terapiaan käytetään

monipuolisesti fysioterapian eri hoitomuotoja (von Bischoff 1987, Mälkiä & Asola-Myllynen 1997, Ryall & Helliwell 1998).

2.4.3 Lihassoiman ylläpito ja lisääminen

Lihassoiman ylläpito ja mahdollinen lisääminen sekä lihassoimien kehityksen seuraaminen ovat tärkeä osa kuntoutumista. Hyvä lihaskunto hidastaa osaltaan asennon jäykistymistä ja sillä on vaikutusta myös toimintakyvyn ylläpitämisessä (Käss 1975, Karppi & Seppänen 1982, Mälkiä 1983, Bulstrode ym. 1987, Viitanen ym. 1995d). Alaraajojen lihassoimien harjoittelu on erityisen tärkeää jäykkäselkäisille potilaille, sillä heidän toimintakykynsä, kyykistyminen ja esimerkiksi kyky nostella tavaroita, riippuu alaraajojen lihasten kunnosta. (Swezey 1982, Alaranta ym. 1983, Gerber & Hicks 1990.) Lihasten suorituskykyä voidaan parantaa erilaisilla harjoitusmetodeilla. Ohjatuissa ja omatoimisissa ohjelmissa on hyvä käyttää maksimi- ja kestävyysvoimaa kehittävää voimaharjoittelua (Ryall & Helliwell 1998). Voimaharjoituksia suositellaan tehtäväksi 1-3 kertaa viikossa osana monipuolista harjoitusohjelmaa (Gall 1994). Erityishuomiota kiinnitetään selän ja lonkan ekstensoreiden lisäksi vatsalihasten, hamstring- ja quadriceps-lihasten harjoittamiseen.

Harjoitusohjelmaan on hyvä myös sisällyttää aerobista lihasharjoittelua. Sillä on positiivinen vaikutus yleiseen harjoittelun tehokkuuteen ja samalla aerobinen harjoittelu vähentää sydän- ja verisuonisairauksien riskiä. (Ryall & Helliwell 1998.) Kirjallisuudesta löytyy erilaisia tutkimuksia lihassoimien harjoitteluun liittyen (Swannell 1988, Ekdahl 1989, Häkkinen 1994). Yleisestä harjoittelun vaikuttavuudesta on näyttöä, mutta tutkimuksia jotka käsittelevät harjoitusten sopivuutta selkärankareumapotilaan fyysiseen kuntoutukseen on vähän eikä niitä ole randomisoitu. Käytössä olevat harjoitusohjelmat poikkeavat sekä käytettävän lihastyötavan (dynaaminen / staattinen) että harjoitusintensiiviteetin osalta. (Gerber 1981, Ekdahl 1989, Rasmussen & Hansen 1989.) Syynä kirjavaan käytäntöön on muun muassa selkärankareumaa sairastavien harjoittelua käsittelevän tutkimuksen puuttuminen.

2.4.4 Lihassoventtelyt

Lihassoventtelyt ovat olennainen osa fyysistä harjoittelua ja huolellista lihashuoltoa. Venttelyjen laiminlyönti harjoittelun osana jättää lihakset lyhentyneeseen tilaan, joka pitkään jatkuessaan aiheuttaa lihaskireyksiä. (Viitasalo ym. 1985b.) Myös tukielimistön rakenteelliset

tekijät voivat aiheuttaa lihaskireyksiä. Esimerkiksi pitkälle edenneessä selkärankareumassa, etukumaraan painuvassa asennossa, rintalihakset pyrkivät kiristymään ja yläselän lihakset venyvät. (Viitasalo ym. 1985.) Aktiiviselta liikkuvuudeltaan rajoittuneiden nivelten ympärillä olevien kudosten säännöllisellä venyttämällä voidaan useimmiten palauttaa nivelen normaali toimivuus, jos venyttelyt aloitetaan riittävän aikaisessa vaiheessa (Ylinen 2002). Venyttelyillä on todettu olevan myös lihassolujen atrofiaa hidastava vaikutus (Rissanen & Savolainen 1997, Ylinen 2002).

Selkärankareumaa sairastavan henkilön liikuntaohjeisiin kuuluu muun muassa fleksorilihasten venyttäminen (Gerber ja Hicks 1990, Gall 1994). Lihassenvenyttelyä suositellaan tehtäväksi 3-5 kertaa viikossa (Krivickas 1990). Harjoitteluvaikutus kohdistuu venyttelyssä lihaskudoksen lisäksi myös muihin kudoksiin, kuten jänteisiin, nivelsiteisiin sekä nivelkapseliin (Mälkiä 2002). Omatoimisen venyttelyn lisäksi kuntoutuksessa voidaan hyödyntää tarvittaessa myös passiivisia venyttelyjä lyhentyneiden lihasten elastisuuden lisäämiseksi. Päivittäisillä passiivisilla venyttelyillä on todettu olevan mahdollista lisätä esimerkiksi lonkkanivelten liikkuvuutta jo muutaman viikon aikana, mutta tulosten pysyvyys on lyhytaikainen. (Bulstrode ym. 1987.)

3 MITTAUSMENETELMIEN MERKITYS JA ARVIOINTIKRITEETIT

Selän liikkuvuus- ja lihasvoimamittaukset ovat fysioterapeutille tärkeä osa selkärankareumaa sairastavan henkilön kliinistä arviointiprosessia. Parhaimmillaan ne voivat korvata pitkäaikaisseurannassa esimerkiksi osan radiologisista mittauksista (Viitanen & Lehtinen 2000a). Lihasvoimamittausten (Mälkiä 1993) ja liikkuvuusmittauksien (Abbott ym. 1994) tuloksien on osoitettu olevan yhteydessä itse arvioituun toimintakykyyn. Mittausmenetelmien arviointikriteereinä voidaan pitää reliabiliteettia, validiteettia ja muutosherkkyyttä.

Mittausmenetelmän hyvä reliabiliteetti tarkoittaa hyvää luotettavuutta ja toistettavuutta (Nummenmaa ym. 1997). Mittauksien ja mittalaitteiden reliabiliteettia on arvioitu vertailemalla sekä yksittäisen mittajaan tekemiä toistomittauksia (intratester), että eri mittajien välisiä seurantamittauksia (intertester). Joissakin tutkimuksissa liikkuvuusmittausten reliabiliteetin arviointiin on käytetty ICC -kerrointa (intraclass correlation coefficient).

Mittausmenetelmää voidaan pitää validina, kun menetelmä mittaa mahdollisimman hyvin sitä, mitä on tarkoitus mitata. Validiteettia on mahdollista tutkia esimerkiksi vertailemalla kahden erilaisen menetelmän avulla kerättyjä tuloksia toisiinsa. (Nummenmaa ym. 1997.) Liikkuvuusmittausmenetelmien validiteettia voidaan arvioida tarkastelemalla liikkuvuusmittausten suhdetta röntgenologisiin muutoksiin. Voidaan myös tarkastella ikävakioidujen liikkuvuusmittausten korrelointia selkärankareuman kestoon. Mittauksen validiteetti ilmaistaan korrelaatiokertoimella. Korrelaation merkitsevyyttä ilmaisevat p-arvot $p < 0.05$, $p < 0.01$ ja $p < 0.001$ (Nummenmaa ym. 1997).

Mittausmenetelmää arvioitaessa on otettava huomioon myös kunkin mittaustekniikan herkkyyys ilmaista muutoksia liikkuvuudessa ja menetelmän kyky ilmaista selkärankareuman kannalta relevantteja, sairauteen liittyviä muutoksia (Miller ym. 1992). Mittareiden muutosherkkyyttä esimerkiksi hoidon vaikuttavuuteen voidaan selvittää intensiivisten kuntoutusjaksojen aikana. Liikkuvuusmittausmenetelmien muutosherkkyyttä voidaan arvioida Effect size- arvolla (ES, hoitovaikutusten muutoksen suuruus), joka lasketaan jakamalla hoitojakson aikana tapahtunut muutos (loppumittaus - alkumittaus) alkumittauksen keskihajonnalla. Muutosherkkyyttä pidetään suurena kun ES- arvo on yli 0.8, kohtalaisena vaihteluvälillä 0.5–0.8 ja pienenä välillä 0.2–0.5. (Viitanen 1996.)

4 LIIKKUVUUDEN MITTAUSMENETELMIÄ

Liikkuvuusmittauksista tulisi pystyä valitsemaan kaikkein olennaisimmat mittausmenetelmät mittauspatteristoon ja mittauksen suorittavan fysioterapeutin tulisi olla kouluttautunut valittujen mittarien käyttöön. Kun mittausmenetelmiä valitaan, voidaan apuna käyttää olemassa olevia suosituksia tai perehtyä mittausmenetelmän validiteettia, reliabiliteettia ja muutosherkkyyttä käsitteleviin tutkimuksiin (Taulukko 2). Selkärangan liikkuvuusmittaukset jaetaan yleisesti kolmen keskeisen ”vapaustason”, sagittaali-, frontaali- ja horisontaalitason mukaan (Koistinen 1998). Tutkimusten mukaan liikkuvuusmittauksissa mittanauhalla suoritettut sagittaali- ja frontaalitason mittaukset ovat osoittautuneet luotettavimmiksi ja helpoimmiksi (Essendrop ym. 2002, Viitanen 2000.).

4.1 Horisontaalitason mittaukset

Horisontaalitasossa tapahtuvat pystysuorassa olevan vartalon kiertoliikkeet suhteessa vertikaaliakseliin (Koistinen 1998). Horisontaalisiin liikkuvuusmittausmenetelmiin kuuluu kirjallisuuskatsauksen jaon mukaan rinta-lannerangan kierto ja kaularangan kierto.

4.1.1 Rinta-lannerangan kierto (TR)

Rintalannerangan kierto voidaan mitata tutkittavan istuessa selkänöjattomalla tuolilla jalat tukevassa haara-asennossa. Asentoa voidaan stabiloida istuimelle remmillä. Tutkittava ottaa molemmilla käsillä kiinni kepeistä, joka asetetaan hartioiden taakse. Katse on kohti edessä olevaa peiliä. Kompassimittarin harppivatupassi asetetaan potilaan lapaluiden alakärkien tasolle siten, että kompassimittari on mahdollisimman lähellä selkärankaa. Mittari nollataan tutkittavan katsoessa eteenpäin perusasennossa. Tutkittava kiertää vartaloa ensin oikealle niin pitkälle kuin mahdollista ja pysähtyy ääriasentoon tulokseksi saatujen asteiden rekisteröinnin ajaksi. Tämän jälkeen palataan perusasentoon ja mittari nollataan. Sama mittaus suoritetaan sitten vasemmalle puolelle. (Alaranta ym. 1990.)

Kompassimittarillisen harppivatupassin sijasta mittaus voidaan suorittaa myös mittanauhalla. Mittanauhmittauksessa miekkalisäkkeen (xiphisternum, Xi) ja ensimmäisen ristiluun (sacrum) okahaarakkeen (S1) etäisyyden pieneneminen rekisteröidään uloshengityksessä

tapahtuvan maksimaalisen vartalon kierron aikana. Tutkittava seisoo mittauksen aikana ja pyrkii välttämään kallistumista eteen tai taakse. Kahden mittauspisteen välinen muutos mitataan erikseen kummaltakin puolelta. (Viitanen ym. 1999.) Tätä Pavelkan vuonna 1970 esittelemää mittanauhaimittaustekniikkaa ovat tutkineet Viitanen ym. (1999). Toisin kuin Frost ym. (1982) he pitivät menetelmää helppona ja käyttökelpoisena. Mittanauhaimittauksen käyttö ei sovellu Frostin ym.(1982) tutkimustulosten mukaan rinta-lannerangan kierron mittaukseen. Eri mittausmenetelmien toistettavuutta tutkineet Essendrop ym. (2002) toteavat yhteenvetona vartalon kiertomittausten olevan toistettavuudeltaan heikkoja.

Viitanen on mitannut rintalannerangan kieroja Tampereen lääketieteellisellä laitoksella kehitetyllä mittarilla. Kierto mitattiin noninvasiivisella puoliympyrän mallisella mitta-asteikolla, joka kiinnitettiin vyöllä koehenkilön rintalastan ja S1:n päälle. (Viitanen 1993.) Mittauksen aikana tutkija varmisti käsin, ettei lantio liiku. Vaakasuora kaariasteikko estää samanaikaisen selän sivutaivutuksen (Viitanen 1996). Selkärankareumaatikkojen rintalannerangan rotaatioarvot ovat noin puolet terveillä henkilöillä mitattuja arvoja pienempiä. Rotaatiolla on raportoitu olevan merkittävä negatiivinen korrelaatio taudin kestoon ja lannerangan radiologisiin löydöksiin. (Viitanen 1993.)

4.1.2 Kaularangan kierto (CR)

Kaularangan kierto voidaan mitata selin makuulla olevan potilaan päähän asetetun maan vetovoimaan perustuvan kulmamittarin (Myrin) avulla. Mittari on kohtisuorassa pään alustaan nähden ja mittari nollataan tutkittavan nenän suhteen. Tutkittava kiertää päätä vasemmalle mahdollisimman pitkälle siten, että pää juuri ja juuri irtoaa alustalta. Liikkeen ääriasennossa pää lasketaan alustalle. Vastakkaisen puolen kierto mitataan samalla tavalla aloittaen nolla-asennosta. (Alaranta ym. 1990.)

Viitanen ym. (1998) ovat selvittäneet kaularangan kierron mittaamista mittanauhalla. Mittauksessa alkumitaksi kirjataan leuan kärjen ja solisluun lisäkkeen (coronoideus claviculae) välinen mitta potilaan istuessa, pään pysyessä horisontaalisessa asennossa ilman fleksiota. Potilasta pyydetään kääntämään päätä maksimaaliseen kiertoon ja etäisyyden pieneneminen kirjataan. Mittaus suoritetaan myös toiselle puolelle. Myrinillä ja mittanauhalla tehdyt CR -mittaukset ovat valideja ja reliaabeleita. Mittanauhaimittauksen käyttöä puoltaa kuitenkin menetelmän nopeus Myrin -mittaukseen verrattuna. (Viitanen ym. 1998.)

4.2 Sagittaalitasoon mittaukset

Sagittaalitasoon liike tapahtuu vartalossa eteen-taakse -suuntaisina liikkeinä transversaaliakselin suhteen (Koistinen 1998). Sagittaalitasoon liikettä mittaavia mittausmenetelmiä ovat Schoberin testi, thoragolumbaalirangan fleksio, sormi-lattiamitta, kaularangan fleksio ja ekstensio, leuka-rintamitta, seinä-takaraivomitta sekä rangan ekstensio.

4.2.1 Schober

Alkuperäisessä Schoberin testissä potilaan seistessä suorana merkitään lanne-ristiluuliitos (L5). Toinen mittamerkki asetetaan 10 cm liitoksen yläpuolelle ja potilaan kumartuessa mahdollisimman alas ja eteen mittamerkkien erotus mitataan mittanauhalla. (Schober 1937.) Schoberin testin modifioidussa versiossa asetetaan kolmas mittamerkki 5 cm lanne-ristiluuliitoksen alapuolelle, jolloin potilaan seistessä ylimmän ja alimman mittamerkin väli on 15 cm. Macrae ja Wright tutkivat näitä kahta mittaustapaa vertaamalla terveiden ja selkärankareumaa sairastavien tutkimushenkilöiden mittaustuloksia röntgenkuviin. Tutkimustulokset osoittivat lannerangan fleksion ja 10 cm etäisyydellä olleiden mittausmerkkien välillä korrelaation olevan 0.90 ja keskihajonnan 6.2 astetta. Perinteistä testiä paremmaksi osoittautui kuitenkin modifioitu Schoberin testi, jossa korrelaatiokerroin oli 0.97 ja keskihajonta 3.3 astetta. (Macrae & Wright 1969.)

Erilaisia selkärangan fleksiota mittaavien tekniikoiden vertailussa modifioitu Schoberin testi on osoittautunut hyvin toistettavaksi ja esimerkiksi lupaavaan inclinometrimittaukseseen nähden nopeammaksi ja helppokäyttöisemmäksi metodiksi (Merritt ym. 1986, Gill ym. 1988). Modifioitua Schoberin testiä pidetään yleisesti validina mittausmenetelmänä, mutta sen heikkoutena ovat ongelmat "hymykuoppien" (spina iliaca posterior superior) paikantamisessa (Miller ym. 1992, van der Heijde ym. 2002).

4.2.2 Rintalannerangan fleksio (TLF)

Rintalannerangan etutaivutus mitataan mittanauhalla. Ensimmäisen ristiluun (sacrumin) okahaarakkeen (S1) ja seitsemännen kaulanikaman okahaarakkeen (C7) välimatkan lisääntyminen maksimaalisessa eteentaivutuksessa rekisteröidään. Samaan tapaan kuin Schoberin mitassa myös erot TLF mittauksen kaudaalisen lähtökohdan määrittämisessä voivat

vähentää mittaustarkkuutta. (Viitanen 1996.) TLF -mittausta Viitanen (1996) suosittelee potilaiden pitkäaikaiseen seurantaan.

4.2.3 Sormi-lattiamitta (FFD)

Sormi-lattia mitta saadaan potilaan seistessä jalat hartian levyisessä haarassa, polvet suorina ja kantapää tattiassa. Potilas taivuttaa itsensä mahdollisimman pitkälle fleksioon ja keskisormen pään etäisyys lattiasta mitataan mittanauhalla. (Gill ym. 1988) Muun muassa Gill ym. (1988) ovat osoittaneet tutkimuksessaan tavallisen FFD-testin toistettavuuden olevan huono, vaikka mittausta käytetään laajalti kliinisessä työssä. Toistettavuutta häiritsee todennäköisesti usean nivelen liikkuvuuden vaikutus mittaustulokseen sekä mahdolliset sormien, ranteen, kyynärpäähän ja olkapäähän pienet fleksiot. Variaatiokerroin mittauksen toistettavuudelle oli Gillin ym. (1988) mukaan 14,1. Merrittin ym. (1989) tutkimustulokset tukevat Gillin ym. saamia tuloksia FFD testin huonosta toistettavuudesta.

Erittäin notkeille potilaille on kehitelty modifioitu fingertip-to-floor eli MFTF. Potilas seisoo mittaustilanteessa korokkeen päällä, jolloin saadaan mitattua myös korokkeen yläreunan alle menevät taivutukset eli ns. negatiiviset mittaustulokset. Alaselkäkipuisilla potilailla MFTF-mittauksella on osoitettu olevan korkea reliabiliteetti. Mittauksen etuna on lisäksi sen helppous ja suoritusnopeus. Tutkimustulokset eivät kuitenkaan anna vastausta siihen, kuinka hyvin MFTF soveltuu potilaan lannerangan fleksion arvioimiseen. (Gauvin ym. 1990)

4.2.4 Seinä-takaraivomitta (OWD)

Seinä-takaraivomittauksessa potilas seisoo polvet suorassa, kantapää maassa, pakarot ja olkapää seinää vasten. Tutkittavaa pyydetään koskettamaan takaraivolla seinää. Jos tämä ei onnistu, takaraivon ja seinän välinen ero mitataan mittanauhalla tai kannettavalla selän liikkuvuusasteikolla (PSMS, portable spinal mobility scale). (Stokes ym. 1988.) Tärkeää on, että potilas säilyttää koko mittauksen ajan mahdollisimman suoran ryhdin, eikä yritä parantaa mittaustulosta taivuttamalla niskaa taaksepäin (Viljanen 1996). Stokes ym. (1988) vertailivat mittanauhalla ja PSMS - mittalaitteella saatujen selkärankareumaa sairastavien potilaiden tulosten validiteettieroja. Tutkimuksessa osoitettiin tilastollisesti merkitsevä ero PSMS ja mittanauhmittausten välillä PSMS mittauksien eduksi ($p=0.014$). (Stokes ym. 1988.)

Viitanen ym. (1998) tutkimuksessa OWD -mittaus osoittautui ICC -arvon (intra -class correlation coefficient) perusteella reliabeliksi ja validiksi selkärangan mittariksi. OWD -mittaustulokset korreloivat merkitsevästi sekä kaularangan, että lannerangan radiologisiin muutoksiin. Tulosten perusteella OWD -mittausta suositellaan liitettäväksi selkärangan perusmittaukseksi varsinkin pitkän aikavälin seurantamittauksiin ja klinisiin tutkimuksiin. (Viitanen ym. 1998.)

4.2.5 Rangan ekstensio

Thoracolumbaalirangan ekstension mittaamiseen ei toistaiseksi ole löytynyt luotettavaa ja soveliaista menetelmää, vaikka se kuuluukin selkärangan tautikriteereihin (Frost ym. 1982, Viitanen 2000, Essendrop 2002). Lannerangan taakse taipuminen voidaan mitata tutkittavan maassa vatsallaan hoitopöydällä. Spina iliaca posterior superiorien yhdysjana ja rintarangan kahdennentoista nikaman (th XII) taso merkitään. Mittausliikkeessä potilas punnertaa kyynärvarret suoriksi siten, että lantio pysyy mahdollisimman hyvin alustalla. Dualer-mittarin astelukema kirjataan asteen tarkkuudella ylös. (Alaranta ym. 1990.)

4.3 Frontaalitason mittaukset

Frontaalitason liikkeet tapahtuvat vartalon sivuttaissuuntaisissa liikkeissä suhteessa sagittaaliakseliin (Koistinen 1998). Frontaalitason liikkeitä mittaavia menetelmiä ovat selän ja kaulan lateraalinen taipuminen.

4.3.1 Selän lateraalinen taipuminen (TLFL)

Mittanauhmittaus on osoittautunut reliabeliksi keinoksi mitata selän lateraalista taipumista (Frost ym. 1982). Eri tutkimuksien tarkastelun yhteenvedon Essendrop ym. (2002) esittävät mittanauhmittauksen olevan käyttökelpoinen ja luotettava keino tutkia potilasryhmiä, muttei vertailtaessa yksittäisten henkilöiden selän lateraalista taipumista. Vartalon sivutaivutusta mitataan mittanauhalla potilaan seistessä suorana lapaluut ja pakarat kiinni seinässä. Ennen taivutusta merkitään keskisormen pään korkeudelle merkki reiden ulkosyrjälle. Tutkittava taivuttaa vartaloa sivulle säilyttäen kontaktin seinään. Taivutuksen puoleinen käsi liukuu reittä pitkin alas ja toinen mittamerkki merkitään loppuasennossa linjaan ensimmäisen mittamerkin kanssa. Mittamerkkien välinen suora etäisyys mitataan millimetrin tarkkuudella

mittanauhalla. Mittaustuloksen luotettavuuden kannalta on tärkeää huolehtia, että kantapäät pysyvät lattiassa eikä ylävartalossa tapahdu kiertymistä. (Alaranta ym. 1990)

4.3.2 Kaularangan lateraalinen taipuminen (CLFL)

Kaularangan sivutaipumista voidaan mitata potilaan istuessa ryhdikkäänä selkänojattomalla tuolilla. Mallisuorituksen näyttämisen jälkeen tutkittava taivuttaa päätään ensin mahdollisimman kauas vasemmalle ja sitten oikealle siten, että pitää katseen suunnattuna koko ajan edessä olevaan peiliin ja pitää pään niin suorassa, että voi nähdä koko suorituksen ajan molemmat korvalehtensä. Myrin-mittarin lukemat kirjataan ylös asteina. (Alaranta ym. 1990.)

Viitanen ym. (1998) esittivät mittanauhatekniikan, jolla voidaan mitata kaularangan lateraalista taipumista. Tutkimuksessa esiteltiin aiemmin usein Myrin -mittarilla suoritettujen mittausten tilalle helpompaa ja nopeampaa mittanauhmittaustekniikka. Pään ollessa nollassennossa mitataan korvalehden (tragus) ja solisluun lisäkkeen (tuberculum coronoideus claviculae) etäisyys mittanauhalla ja vähennetään siitä maksimaalisessa lateraalitaivutuksessa saatu arvo. Uusi mittausmetodi näyttää täyttävän olennaiset kliinisen tutkimuksen vaatimukset ja olevan yhtä validi ja reliaabeli menetelmä kuin inclinometri -menetelmäkin (Myrin). (Viitanen 1998.) CLFL -mittaus on Viitanen ym. (1998) tutkimustuloksien mukaan validi ja reliaabeli selkärankareumaatikoilla käytettävä mittausmenetelminä. Kaularangan lateraalifleksio näyttää olevan yksi parhaista selkärankareumaan liittyvien kaularangan muutosten ilmaissijoista. CLFL korreloi merkitsevästi kaula- ja lannerangan radiologisiin muutoksiin.

4.4 Rintakehän liikelaaajuus (CE)

Rintakehän liikelaaajuus mitataan maksimaalisen sisään ja uloshengityksen erotuksena (Viitanen 1996). Potilaan seistessä mittanauha asetetaan rintakehän ympäri neljännen kylkivälin kohdalle (Viitanen & Kautiainen 1991, Ryall & Helliwell 1998). Suositeltavassa mittauskohdassa on tutkimusten välillä eroja. Useat tutkijat suosivat mittausta miekkalisäkkeen tasolta (Roberts ym. 1988, Lubrano & Helliwell 1999). CE- mittausta pidetään yhtenä herkimmistä selkärankareuman liikkuvuusmittauksista. Mittausmenetelmän

validiteetista ja reliabiliteetista on ristiriitaisia tuloksia. (Roberts ym. 1988, Viitanen ym. 1995d.)

4.5 Liikkuvuusmittausten tarkastelua

Kirjallisuus antaa jonkinlaisia suuntaviivoja selkärangan liikkuvuusmittauksien valitsemiselle (Taulukko 2).

Taulukko 2 Eri liikkuvuusmittausmenetelmien korrelaatiot, muutosherkkydet ja reliabiliteettikertoimet

| Tutkija | Muuta | Käytetyt mittausmenetelmät | Validiteetti ¹ | Reliabiliteetti ² | Muutosherkkyys ³ | |
|---|--|--|---|--|---|---|
| Fitzgerald ym. 1983 n = 17 terveet | | Schober ekstensio rinta-lannerangan sivutaivutus | 1.0*** 0.88*** vas. 0.91*** oik. 0.76*** | | | |
| Frost ym. 1982 n = 24 terveet | Intratester (a) Intertester (e) | rinta-lannerangan kierto sormi-lattiamitta ekstensio rinta-lannerangan sivutaivutus | | 0.97 (a) 0.13 (e) 0.98 (a) 0.98 (e) 0.96 (a) 0.79 (e) 0.98 (a) 0.98 (e) | | |
| | Yhdistetty Intertester ja 2 Intratester Mittaustulokset | rinta-lannerangan kierto sormi-lattiamitta ekstensio rinta-lannerangan sivutaivutus | | 0.11 0.82 0.45 0.70 | | |
| Gauvin ym.1990 n = 73 selkäkipu | Intratester (a) Intertester (e) | sormi-lattiamitta (modifioitu) | | 0.98 (a) 0.95 (e) | | |
| Heikkilä ym. 2000a n = 112 AS Heikkilä ym. 2000b n = 35 AS | ES Lyhytaikainen 3 viikkoa | rinta-lannerangan kierto (Pavelka) kaularangan kierto Schober rangan fleksio sormi-lattiamitta seinä-takaraivomitta rinta-lannerangan sivutaivutus rintakehän liikelaaajuus | | | 2000a 0.40 0.30 0.18 0.17 0.43 0.16 0.32 0.39 | 2000b 0.30 0.37 0.17 0.15 0.61 0.15 0.26 0.47 |
| Miller ym. 1992 n = 50 terveet | | Schober | | 0.71 | | |
| Roberts ym. 1989 n = 48 AS | ES Lyhytaikainen 3 viikkoa | kaularangan kierto Schober sormi-lattiamitta rintakehän liikelaaajuus | | | 0.45 0.29 0.41 0.29 | |
| | Ennen ja jälkeen Arvojen korrelaatio Pitkäaikainen 5 v. | rinta-lannerangan kierto kaularangan kierto rinta-lannerangan sivutaivutus | | | 0.13 0.33 0.33 | |
| Viitanen 1993 n = 135 AS | Ikävakioidut | rinta-lannerangan kierto | -0.17 | 0.98 (a) 0.89 (e) | | |
| | Tulokset | Schober | -0.19 | 0.95 (a) 0.88 (e) | | |
| | Sairauden kesto | sormi-lattiamitta | -0.01 | 0.97 (a) 0.98 (e) | | |

AS = selkärankareuma

¹ *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

² ICC-kerroin

³ ES (effect size, vaikutusten suuruus) 0.2–0.5 pieni, 0.5–0.8 merkitsevä, >0.8 suuri vaikutus

(jatkuu)

Taulukko 2 (jatkuu)

| Tutkija | Muuta | Käytetty menetelmä | Validiteetti ¹ | | | Reliabiliteetti ² | Muutos herkkyys ³ |
|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------|----------|------------------------------|------------------------------|
| | | | Ls | C | SI | | |
| Viitanen ym. 2000 n = 52 AS | röntgen | rinta-lannerangan kierto | 0.29* | 0.24 | 0.26 | 0.87(a) 0.84(e) | |
| | muutokset | kaularangan kierto (tape) | 0.16 | 0.57*** | 0.24 | 0.98(a) 0.97(e) | |
| | lanneranka (Ls) | kaularangan kierto (Myrin) | 0.17 | 0.41** | 0.25 | 0.96(a) 0.98(e) | |
| | kaularanka (C) | Schober | 0.71*** | 0.46*** | 0.43*** | 0.94(a) 0.96(e) | |
| | SI-nivelet (SI) | rangan fleksio | 0.62*** | 0.56*** | 0.36** | 0.95(a) 0.92(e) | |
| | intratester (a) | seinä-takaraivomitta | 0.37** | 0.38** | 0.20 | 0.94(a) 0.89(e) | |
| | intertester (e) | rinta-lannerangan sivutaivutus | 0.65*** | 0.38** | 0.39** | 0.98(a) 0.98(e) | |
| | | rintakehän liikelaajuus | 0.29* | 0.33* | 0.25 | 0.95(a) 0.85(e) | |
| Viitanen ym. 1995a n = 73 AS | ikävakioidut tulokset | rinta-lannerangan kierto | 0.40*** | | | | |
| | sairauden kesto | kaularangan kierto | -0.25* | | | | |
| | | Schober | -0.24* | | | | |
| | | rangan fleksio | -0.27* | | | | |
| | | sormi-lattiamitta | 0.15 | | | | |
| | | seinä-takaraivomitta | 0.27* | | | | |
| | | rintakehän liikelaajuus | -0.10 | | | | |
| Viitanen ym. 1995b n = 71 AS | ikävakioidujen tulosten suhde | rinta-lannerangan kierto | -0.41 | | | | 0.73 |
| | lannerangan röntgen | kaularangan kierto | -0.26 | | | | 0.29 |
| | muutoksiin (Ls) | Schober | -0.66 | | | | 0.24 |
| | | rangan fleksio | -0.57 | | | | 0.23 |
| | | sormi-lattiamitta | 0.18 | | | | 0.71 |
| | | seinä-takaraivomitta | 0.49 | | | | 0.25 |
| | | rintakehän liikelaajuus | -0.15 | | | | 0.42 |
| Viitanen ym. 1995c n = 151 AS | röntgen | rinta-lannerangan kierto | Ls | | SI | | |
| | muutokset | kaularangan kierto | -0.41*** | | -0.27*** | | |
| | lanneranka (Ls) | Schober | -0.42*** | | -0.47*** | | |
| | SI-nivelet (SI) | rangan fleksio | -0.71*** | | -0.48*** | | |
| | | sormi-lattiamitta | -0.62*** | | -0.45*** | | |
| | | seinä-takaraivomitta | 0.37*** | | 0.20** | | |
| | | rintakehän liikelaajuus | 0.56*** | | 0.44*** | | |
| | | | -0.27* | | -0.32* | | |
| Viitanen ym. 1998 n = 52 AS | röntgen | kaularangan kierto (tape) | Ls | C | SI | | |
| | muutokset | kaularangan kierto (Myrin) | 0.15 | 0.42*** | 0.25 | | |
| | lanneranka (Ls) | kaularangan sivutaivutus (tape) | 0.21 | 0.47*** | 0.26 | | |
| | kaularanka (C) | kaularangan sivutaivutus (Myrin) | 0.33* | 0.58*** | 0.43*** | | |
| | SI-nivelet (SI) | seinä-takaraivomitta | 0.28* | 0.57*** | 0.36** | | |
| | | | 0.37** | 0.38** | 0.20 | | |
| Viitanen ym. 1995d n = 141 AS | intratester (a) | rinta-lannerangan kierto | | | | 0.93(a) 0.89(e) | |
| | intertester (e) | kaularangan kierto | | | | 0.97(a) 0.96(e) | |
| | | Schober | | | | 0.95(a) 0.88(e) | |
| | | rangan fleksio | | | | 0.95(a) 0.91(e) | |
| | | sormi-lattiamitta | | | | 0.97(a) 0.98(e) | |
| | | seinä-takaraivomitta | | | | 0.99(a) 0.92(e) | |
| | | rintakehän liikelaajuus | | | | 0.93(a) 0.53(e) | |

AS = selkärankareuma

¹ *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001² ICC-kerroin³ ES (effect size, vaikutusten suuruus) 0.2–0.5 pieni, 0.5–0.8 merkitsevä, >0.8suuri vaikutus

Horisontaalitason mittausmenetelmistä mittauspatteristoon voisi sisällyttää kaularangan kiertomittauksen (CR), vaikka horisontaalitason mittaukset eivät kuulukaan diagnostisiin kriteereihin. Ikääntymiseen liittyvät liikkuvuusrajoitukset vaikuttavat CR -mittausten tuloksiin tutkimusten mukaan kaikkein vähiten. CR -mittaukset saivat tasaisesti hyviä arvoja tutkimuksissa sekä reliabiliteetin, validiteetin että muutosherkkyyden osalta. CR-mittaustuloksilla on osoitettu olevan yhteys toimintakykyisyyteen ja sitä suositellaan käytettäväksi kliinisissä tutkimuksissa muun muassa selkärankareumaattikkojen hoidon vaikuttavuutta arvioitaessa (Daltroy ym. 1990, Ryall & Helliwell 1998).

Sagittaalitason seitsemästä mittauksesta mittauspatteristoon voisi sisällyttää Schoberin testin ja sormi-lattiamitan FFD. Schoberin testin reliabiliteettikerroin vaihteli eri tutkimuksissa 0.71- 0.96 välillä, mutta se korreloi parhaiten selkärankareumalle tyypillisiin röntgenologisiin muutoksiin (Taulukko 2). Reliabiliteettia on mahdollista nostaa mm. mittaajien koulutusta parantamalla. Schoberin testin mukaan ottamista puoltaa myös testin yleinen tunnettavuus ja helppous. Sormi-lattiamitta (FFD) sai kootuista tutkimuksista parhaat reliabiliteetti-arvot sekä intertester että intratester mittauksissa. Käytettäessä negatiiviset arvot sallivaa koroketta mittausmenetelmä on hyvin käyttökelpoinen kliinisessä työssä (Gauwin ym. 1990.) FFD -mittausmenetelmää voi usean tutkimuksen tuloksiin vedoten pitää herkkänä erityisesti lyhytaikaisen laituskuntoutuksen tulosten ilmaisemiseen.

Frontaalitason mittauksista mittapatteristoon olisi hyvä liittää myös kaulan lateraalisen taipumisen mittaaminen CLFL. Numeerista reliabiliteettikerrointa ei kirjallisuudesta löytynyt, mutta tutkimuksissa CLFL -mittausta pidetään validina ja reliaabelina menetelmänä. Luotettavuutta voidaan lisätä huolellisella mittaustekniikalla. CLFL -mittauksen käyttöalue olisi varsinkin varhaisdiagnostiikassa ja lyhyen aikavälin seurannassa. (Viitanen 1996.)

Viitanen (2000) toteaa tutkimuksessaan liikkuvuusmittausten klinimetrinen ominaisuuksien (hyvä toistettavuus, validiteetti ja muutosherkkyys) olevan vielä epäselviä varhaisdiagnostiikassa. Tällöin voidaan käyttää epidemiologisten kriteerien mukaisia mittauksia, pois lukien selän ekstensioliikkeen mittaus. Lyhytkestoisia hoidon vaikutusmittauksia käytetään lääke- ja liikehoitojen seurantatutkimuksissa. Varsinkin lyhytkestoisissa hoitotutkimuksissa on tärkeää, että käytettävät mittarit ovat riittävän muutosherkkiä hoidon vaikutuksille. Esimerkiksi Schoberin testi ja koko rinta-lannerangan testi eivät ole riittävän herkkiä tuomaan esille lyhyen aikavälin muutoksia. (Viitanen 2000.)

Eri tutkimuksissa on suositeltu usein yksittäisiä testejä mittarin reliabiliteetin, validiteetin ja muutosherkkyyden perusteella. Vain harvoissa tutkimuksissa on esitetty kokonaisia testipatteristoja (Taulukko 3).

Taulukko 3 Suosituksia käytettävistä liikkuvuusmittauksista

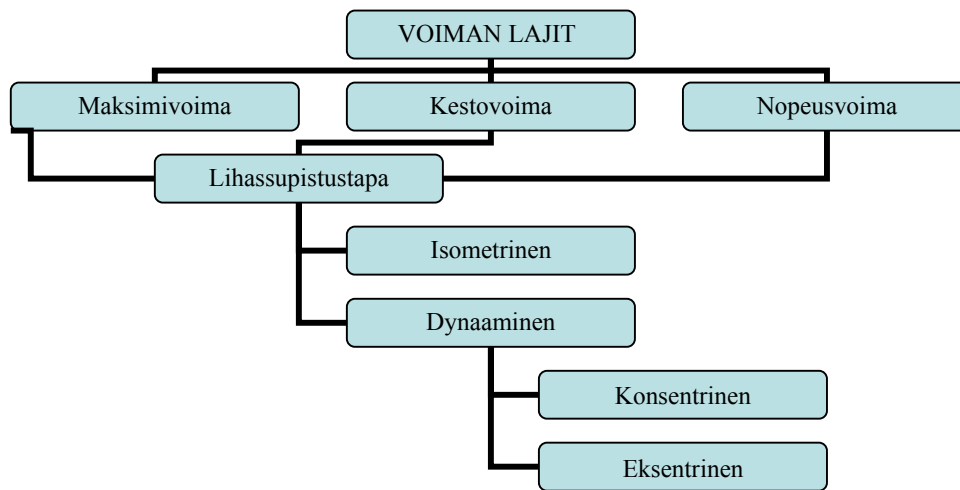
| Tutkija | Alkututkimus, taudin toteaminen | Lyhyt aikaväli lääke/ liike-hoitojen seurantatutkimus | Pitkän aikavälin seuranta tai seurantatutkimus |
|---------------------------------|---|---|---|
| van der Heijde ym. 2002 | | | Schober, CE, OWD |
| Heikkilä ym. 2000a | | TLFL, TFL, FFD, muutos herkimät | |
| Heikkilä 2002 mittauspatteristo | | TLFL(tape), TLF(tape) TR(tape), CE, FFD CR lisäksi yleisesti käytetyt Schober, OWD | |
| Viitanen 1996 | | erikoisesti TR | Erikoisesti TFL,CR |
| Viitanen 1998 | erikoisesti CLFL | erikoisesti OWD | Erikoisesti OWD |
| Viitanen 2000 mittauspatteristo | Schober, TLFL TR ja samalla kertaa mitattavat CR, CLFL, CExt | TLFL TR, CE, FFD ja samalla kertaa mitattavat CR CLFL ja CExt | Schober, TFL, TLFL TR, OWD, CLFL, CExt Lisänä toimintakykytutkimus Harkinnan mukaan CE ja FFD |

TFL = rinta-lannerangan fleksio, TLFL= rinta-lannerangan sivutaivutus, TR = rinta-lannerangan kierto
OWD = seinä-takaraivomitta, CR = kaularangan kierto, CLFL = kaularangan, CExt. = kaularangan ekstensio, CE = rintakehän liikelaajuus, FFD = sormi-lattiamitta

Suosittelvat liikkuvuusmittaukset poikkeavat toisistaan tutkijasta ja osittain tutkimuksesta riippuen. Tutkimuksien perusteella on vaikeaa tehdä johtopäätöksiä myös siksi, että tutkimuksia on määrällisesti niin vähän.

5 LIHASVOIMAN JA -KESTÄVYYDEN MITTAUSMENETELMIÄ

Luurankolihakset tuottavat voimaa supistuessaan konsentrisesti, eksentrisesti tai isometrisesti. Erilaiset supistumistavat (dynaaminen ja isometrinen) ja niiden yhdistelmät mahdollistavat lihasten toiminnan mm. liikkeen aikaansaajina ja stabiloijina. (Singh & Karpovich 1966, Viitasalo ym. 1985, Häkkinen 1990, Harris & Watkins 1993.) Lihaskvoimaa voidaan mitata käyttämällä joko staattisia tai dynaamisia testejä.



Kuvio 4 Voiman lajit ja lihassupistumistavat (Häkkinen 1990)

Maksimivoima on suurin yksilöllinen voimataso, jonka lihas tuottaa tahdonalaisessa kertasuorituksessa. Lihaskjännitystaso nousee tällöin maksimaaliseksi ja voimantuottoaika on suhteellisen pitkä (Häkkinen 1990). Isometrisesti suoritettua maksimivoimaa voidaan luotettavasti ja hyvällä toistettavuudella esimerkiksi voimadynamometrillä (Pohjalainen ym. 1997). Dynaamista voimaa mitattaessa käytetään yleensä isokineettisiä mittauksia, joissa käytetään vakioikulmanopeutta tai vakioista lineaarista nopeutta. Erilaisilla dynamometreillä suoritettut isokineettiset maksimivoiman mittaukset mahdollistavat maksimivoiman määrittämisen portaattomasti eri nivelkulmilla. (Moffroid & Kusiak 1975, Viitasalo ym. 1985b) Maksimaalisissa isokineettisissä testeissä lyhytkestoinen anaerobinen testi (>10 sek.) arvioi pääsääntöisesti laktista anaerobista kapasiteettia, kun taas keskipitkät (kesto 20–50 sek.) ja pitkäaikaiset (kesto 60–120 sek.) testit arvioivat a-laktista aerobista kapasiteettia (Bouchard ym. 1991). Dynaamisessa maksimivoimatestissä voidaan suorittaa myös

esimerkiksi yhden toiston maksimisuoritus (1RM, repetition maximum), jossa nostettava painomäärä on suurin mahdollinen. Submaksimaalisessa testissä tietyllä kuormalla suoritettuja maksimaalisia toistoja teetetään 5-10 RM. Submaksimaalista, epäsuoraa, testitapaa suositellaan käytettäväksi esimerkiksi lapsilla ja vanhoilla henkilöillä. (Häkkinen 1994, Skinner & Ojala 1994, McArdle ym. 1996, Agre 1999, Mälkiä 2002.) Maksimivoimatestien tuloksien tarkastelussa tulee huomioida arvoja tulkitessa mittaustapa sekä käytetyt liikenopeudet (isokineettinen testi) tai nivelkulmat (isometrinen). (Viitasalo 1985b.)

Kestovoimalla tarkoitetaan lihasten kykyä ylläpitää pieniä tai keskisuuria voimatasoja suhteellisen pitkään tai lyhyehköillä palautusajoilla tiettyjen voimatasojen toistamista useasti peräkkäin (Häkkinen 1990). Staattista kestovoimaa mittaavissa testissä tutkittava pitää yllä ennakoita sovitua asentoa tai kuormaa mahdollisimman pitkään. Ylöskirjattava suoritus aika kertoo kestovoiman lisäksi myös epäsuorasti tutkittavan aerobisesta energia-aineenvaihdunnasta. (Viitasalo ym. 1985.) Esimerkiksi selän staattista testiä pidetään yhtenä harvoista testeistä, jotka ennustavat selvästi aiemmin terveiden henkilöiden selkävaivoja (Biering-Sörensen 1984, Alaranta ym. 1990). Kestovoimamittauksissa testivastus voi olla esimerkiksi 40–50% maksimivoimasta (maximal voluntary contractions, MVC) tai testissä liikutetaan oman kehon painoa, joten toistoja voidaan tarvittaessa tehdä useita kymmeniä, jopa satoja (Skinner & Oja 1994, Vøllestad 1997, Mälkiä 2002). Kestovoimaa voidaan mitata erilaisilla toistosuoritus testeillä. Vatsa- ja selkälihastoistotesteillä ja toistokyykistyksellä on todettu olevan tilastollisesti merkitsevä yhteys isokineettisiin mittauksiin. Vastaavaa yhteyttä ei tutkimuksissa löytynyt isokineettisen mittauksen ja selän staattisen testi välillä. (Hurri ym. 1990.)

Nopeusvoimalla tarkoitetaan lihasten kykyä tuottaa lähes maksimaalinen voima lyhyessä ajassa, joko suurella voimantuottonopeudella isometrisessä supistuksessa tai suurella supistumisnopeudella konsentrisessä tai eksentrisessä lihastyössä (Häkkinen 1990). Nopeusvoimatestausta ei ole perinteisesti kuulunut selkärankareumaattikkojen perustestaukseen.

5.1 Vartalon lihasvoimaa mittaavia suoritustestejä

Vatsalihastesti voidaan suorittaa rajoittamattomana maksimitoistotestinä, toistomäärältään tai suoritusajaltaan rajoitettuna (30 tai 60s) testinä. Vatsalihaksien kestovoimaa voidaan testata

esimerkiksi Invalidisäätiön vatsan toistosuoritustestillä. Testattava on selinmakuulla polvet 90 asteen kulmassa ja jalkapohjat alustalla. Testaaja tukee nilkoista. Tutkittava kurottaa käsillä kohti polvia niin pitkälle, että ranne osuu polvilumpion kohdalle. Istumaan nousu tapahtuu selkä pyöreänä. Toistoja jatketaan 2-3 sekunnin nousuvauhdilla kunnes tutkittava uupuu tai 50 nousukertaa tulee täyteen. Testi lopetetaan, jos liike muuttuu nykiväksi tai sitä ei suoriteta enää puhtaasti. Toistokerrat kirjataan ylös ja verrataan ikäluokan normiarvoihin. (Alaranta ym. 1990.) Vatsalihasten toistomittausta pidetään reliabiliteetiltään hyvänä (Taulukko 4).

Invalidisäätiön testistöön kuuluu vatsan kertasuorituksen ja staattisen kestävyuden testit. Kertasuoritustestissä aloitusasento on sama kuin toistotestissä. Testattava nousee tasaisen hitaasti selkä pyöreänä niin ylös kuin pääsee käsillä auttamatta ja jalkapohjien irtoamatta alustasta. Kaksi yritystä sallitaan ja parempi suoritus arvostellaan ohjeistuksen mukaan asteikolla 1-6, jossa 1 tarkoittaa alaselän nousua alustalta ja 6 lapaluiden kärjet eivät irtoa alustalta. Staattista kestävyyttä mitattaessa palpoidaan suoliluun harjut ja piirretään viiva niiden korkeudelle selkärangan päälle. Tutkittava kurkottaa selin makuulla käsillä polviin, niin pitkälle, että piirretty viiva juuri ja juuri näkyy. Testiasennossa tutkittava istuu taaksepäin kallistuneessa polvet 90 asteen kulmassa, jalkapohjat alustalla. Asento pyritään säilyttämään mahdollisimman pitkään, enintään kuitenkin 240 sekunnin ajan. (Alaranta ym. 1990.) Eurofit-testissä (Oja & Tuxworth 1995) ja UKK-instituutin testissä (Suni ym. 1996b) dynaaminen vatsalihastesti suoritetaan kolmella portaitaisesti kasvavalla rasiustasolla. Kullakin tasolla pyritään tekemään ilman taukoa 5 toistoa. (Suni ym. 1996b.) Eurofit testissä suositellaan alle 35-vuotiaille tai hyväkuntoisille testattaville 30 sekunnin aikarajoitteista toistotestiä (Oja & Tuxworth 1995).

Selkälihasten kestovoiman testaamisessa voidaan mitata sekä selän staattinen kestävyys, että toistosuoritukset. Selän staattista kestävyyttä mitataan Invalidisäätiön testistön mukaan tutkittavan ollessa päin makuulla alaraajat tuettuna nilkkojen kohdalta vyöllä kiinni pöytään. Staattisen kestävyys mitataan tutkittavan nostaessa vartalon vaakatasoon ja pyrkiessään säilyttämään asennon mahdollisimman pitkään, pisimmillään kuitenkin 240 sekuntia. Testi keskeytetään kun asennon säilyttäminen on liian vaikeaa tai ilmaantuu kipua. (Alaranta ym. 1990.) Toistomittauksessa testattava pyrkii nousemaan 45 asteen kulmasta vaakatasoon tasaisella 2-3 kertaa sekunnissa vauhdilla. Testiä jatketaan uupumukseen asti tai korkeintaan 50 nostokertaan. (Alaranta ym. 1990.) Terveillä henkilöillä tehtyjen staattisten ja dynaamisten testien reliabiliteetti on melko hyvä (Taulukko 4).

5.2 Raajojen lihasvoimaa mittaavia suoritustestejä

Alaraajojen kestovoimaa voidaan testata Invalidisäätiön toistokyykistystestillä, jolloin tutkittava kapeassa haara-asennossa seisten ja kevyesti kädellä tukien kyykistyy ja nousee ylös mahdollisimman monta kertaa. Liikettä toistetaan niin kauan kuin tutkittava jaksaa, kuitenkin niin että suoritusmaksimi on 50 kertaa. (Alaranta ym. 1990). UKK-instituutin testistössä alaraajojen ojentajien toiminnallista maksimivoimaa testataan askelkyykistyksellä. Testi aloitetaan kehon omalla painolla. Jos suoritus onnistuu, lisätään painoja 10 % kehonpainosta asteittain, 10 % kerrallaan, 40 % asti. Askelkyykky suoritetaan vuorotellen kummallakin jalalla. (Suni ym. 1996b.)

Yläraajojen lihasvoimia voidaan testata esimerkiksi käden puristusvoimatestillä (Invalidisäätiön-, Eurofit-, UKK-säätiön testistö), dynaamisella toistonostotestillä tai staattisella testillä. Puristusvoimamittauksessa mitataan staattista (isometristä) lihasvoimaa. Käden puristusvoimia mitattaessa tutkittava istuu olkavarret vartalon sivuilla ja kyynärnivel 90 asteen kulmassa (Bohannon 1999). Mittaus voidaan suorittaa myös seisten käytettävästä testistöstä riippuen. Tutkittava henkilö puristaa mittarin kahvaa maksimaalisella voimalla. Molemmilla käsillä suoritetaan kaksi puristusta. Puristusten välillä pidetään noin minuutin tauko ja paras tulos kirjataan ylös. (Alaranta ym. 1990, Suni ym. 1996b.) Puristusvoimamittauksia on tutkittu vertailemalla dynamometrillä suoritettujen mittauksen tuloksia manuaalisen lihastestauksen tuloksiin. Mittausmenetelmät korreloivat keskenään ($r = 0.73$), mutta dynamometri on selvästi herkempi erottamaan puolieroja. (Bohannon 1999.) Puristusvoimamittaus antaa kuvan yläraajan lihaskunnan lisäksi myös yleisestä lihaskunnosta (Oja & Tuxworth 1995).

Invalidisäätiön testistön yläraajan dynaaminen toistonosto suoritetaan käsipainoilla. Tutkittava henkilö seisoo painot olkapäiden tasalla, kyynärpäät eteenpäin taivutettuna ja nostaa vuorotellen toisen käden suoraksi kohti kattoa. Testiä jatketaan kunnes käsi ei enää ojennu suoraksi, suoritus ei ole yhtäjaksoinen tai vartalo kallistuu noston aikana liikaa. Invalidisäätiön yläraajan staattisessa testissä tutkittava nostaa käsipainon suurin käsin hartioidensa korkeudelle pitäen painon molemmista päistä kiinni. Painoa kannatellaan vaakatasossa mahdollisimman kauan, enintään kuitenkin 90 sekuntia. Testi lopetetaan jos huomautuksesta huolimatta oikea testiasento ei säily tai kädet laskevat hartiatason alapuolelle. Molemmissa testeissä tutkittava voi tarkkailla asentoaan peilistä (Alaranta ym. 1990.)

Yläraaja- ja hartialihasten staattista lihaskestävyyttä voidaan testata myös Eurofitin käsinriipunta-testillä, jossa tutkittava riippuu mahdollisimman pitkään rekkitangolla leuka tangon yläpuolella (Oja & Tuxworth 1995).

Ylävartalon ja -raajojen lyhytkestoista kestävyyttä mitataan 40 sekunnin aikarajoitetusti muunnellulla punnerruksella. Testi alkaa kun tutkittava makaa vatsallaan matolla ja vie kädet yhteen selän takana. Liike jatkuu normaalin suoran vartalon tehtävän punnerruksen tavoin. Kun tutkittavan kyynärpäät ovat suoristuneet, yläasento vakioidaan koskettamalla kädellä toisen käden selkämystä. Tämän jälkeen tutkittava palaa päinmakuulle matolle ja toistaa liikettä niin monesti kuin testiaikana ehtii. (Suni ym. 1996b.) Modifioidun punnerruksen on osoitettu olevan yhteydessä selän toimintakykyyn ja sen muutoksiin sekä selkäkipuun keski-ikäisellä väestöllä (Suni 2000).

5.3 Lihasvoimamittausten tarkastelua

Nykyteknologiaan perustuvilla isokineettisillä laitteilla saadaan tarkkaa tutkimustietoa lihasvoimasta. Samankaltaista tietoa on mahdollista saada myös yksinkertaisilla vartalon ja alaraajojen suoritustesteillä. (Malmivaara & Vanharanta 1997.) Suoritustestejä on käytössä hyvinkin paljon erilaisia. Erilaiset mittauskäytännöt ja viitearvojen puute ja olemassa olevien viitearvojen ikäskaalaa kapeus vaikeuttavat mittauksien vertailtavuutta (Hurri ym. 1994). Selkärankareumaatikkojen toimintakykyä arvioitaessa käytetään usein terveille tarkoitettuja testistöjä (Alaranta ym. 1983). Tutkimustietoa suoritustestien ja selkärankareuman yhteydestä on heikosti. Karppi ym. (1982) ovat todenneet vertailututkimuksessaan lihasvoimamittauksista vatsalihasten kertosuorituksen ja selkälihasten staattisen testin korreloivan sekä rangan eteenpäin taivutuksella mitattuun selkärankareuman vaikeusasteeseen, että laskon avulla arvioitavaan taudin aktiivisuustasoon (Karppi ym. 1982).

Lihasvoimamittausten reliabiliteettia on tutkittu enimmäkseen terveillä ja jonkin verran alaselkäkipuisilla henkilöillä. Keller ym. (2001) pitävät isokineettisen vartalon ekstensoreiden testiä reliabiliteetiltaan korkeana. Isometrinen testiä vartalovoimien mittaamisessa voidaan perustella luotettavuuden näkökulmasta sillä, että subjektiivisen oppimisen vaikutus on näissä pienempi kuin dynaamisissa testeissä (Rantanen 2001). Isometrinen vartalon lihasvoimamittausten toistettavuutta pidetään yleisesti hyvänä (Viitasalo ym. 1985). Isometrinen mittauksien heikkoutena on todettu selkäpotilailla vähäisen diagnostisen arvon

lisäksi vähäinen yhteys vajaakuntoisuuteen ja rajallinen sopivuus seurantamittauksiin (Rantanen 2001). Selän staattinen Biering-Sørensen testi on osoittautunut reliabeliksi testiksi alaselkäkivuisilla, mutta ei terveillä testihenkilöillä (Keller ym. 2001). Toistotesteille reliabiliteettitutkimuksia on tehty vähemmän kuin isometrisille testeille. Dynaamisten suorituskykymittausten käyttöä kliinisessä työssä puoltaa niiden yksinkertaisuus ja se, ettei mittaus ole riippuvainen kalliista ja usein vaikeasti liikuteltavista laitteista.

Taulukko 4 Eri lihasvoimamittausten reliabiliteettikertoimet

| Tutkija | Muuta | Käytetty mittausmenetelmä | Reliabiliteetti ¹ |
|---------------------------------------|---|--|--|
| Alaranta ym. 1994 n = 93 | Terveet | Vatsalihasten toistomittaus Selän staattinen kestävyys Selän dynaaminen kestävyys Alaraajojen toistokyykistys | 0.84 (intra) 0.75 (inter) 0.63 (intra) 0.66 (inter) 0.65 (intra) 0.83 (inter) 0.87 (intra) 0.95 (inter) |
| Keller ym. 2001 n = 31 | Alaselkäkipu >3kk | Isokineettinen vartalon ekstensorien testi muuttuva kulmanopeus Biering-Sørensen testi | 0.98 (nopeus 60°/ sek) 0.97 (nopeus 120°/ sek) 0.95 (nopeus 150°/ sek) 0.93 |
| n = 31 | Terveet | Isokineettinen vartalon ekstensoreiden testi muuttuva kulmanopeus Biering-Sørensen testi | 0.96 (nopeus 60°/ sek) 0.98 (nopeus 120°/ sek) 0.96 (nopeus 150°/ sek) 0.80 |
| Mathiowetz 1984 n = 27 | Terveet | Käden puristusvoima (Jamar) | 0.52 (intra, 1 toisto) 0.81 (intra, 3 toistoa) 0.98 (inter) |
| Mälkiä 1983 n = 66–449 | Valikoimat- tomat | Käden puristusvoima Vatsan dynaaminen kestävyys Selän dynaaminen kestävyys | 0.93(oikea)/0.96(vasen) 0.92 0.83 |
| Oksanen ja Salminen 1997 n = 15 | Nuoret,toistuvia alaselän Vaivoja | Vatsan staattinen kestävyys Vatsan dynaaminen kestävyys Selän staattinen kestävyys | 0.86 0.83 (inter) 0.88 |
| Suni ym. 1996a n = 42 | Valikoimat- tomat | Askelkyykistys Selän staattinen kestävyys Modifioitu punnerrus | 0.76 (inter) 0.86 (inter) 0.88 (inter) |

¹ ICC-kerroin
intra = intratester
inter = intertester

6 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Selkärankareumaa sairastavien henkilöiden liikkuvuus- ja lihasvoimamittauksista ja näiden mittausten tulosten yhteydestä taudin aktiivisuuteen on olemassa vähän tutkimustietoa. Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää kvantitatiivisen tutkimuksen keinoin onko fyysisen suorituskyvyn mittaustuloksilla yhteyttä selkärankareuman kestoon ja taudin aktiivisuuteen, jotta kliiniseen työhön löytyisi fysioterapeuttien käyttöön parhaat mahdolliset mittarit.

Tutkimusongelmat:

1. Onko ikävakioitujen selkärangan liikkuvuusmittausten ja lihasvoimamittauksien tulosten välillä yhteyttä?
2. Onko ikävakioiduilla selkärangan liikkuvuusmittausten tuloksilla yhteyttä taudin aktiivisuutta kuvaaviin parametreihin (kipu, aamujäykkyys, lasko)?
3. Onko ikävakioiduilla lihasvoimamittauksien tuloksilla yhteyttä taudin aktiivisuutta kuvaaviin parametreihin?

7 TUTKIMUSMENETELMÄT

7.1 Tutkimusaineiston kokoaminen

Tutkimus on poikittaistutkimus, jossa tutkimusaineisto on kerätty Keski-Suomen keskussairaalan reumaosastolla 1993–2001 välisenä aikana hoidettujen 72 selkärankareumaa sairastavan potilaan potilasasiakirjoista. Reumaosastolla olon aikana fysioterapeutti oli tehnyt potilaalle monipuolisen fyysisen toimintakykytestauksen. Tutkimuksessa mukana olevien potilaiden taustatiedot ja sairauden aktiiviteettia kuvailevat parametrit löytyvät taulukosta 5.

7.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksen pohjana oli Keski-Suomen Keskussairaalaan jo vuodesta 1993 lähtien fysioterapeuttien käytössä ollut, useita eri liikkuvuus ja lihasvoimatestejä sisältävä selkärankareumaatikon toimintakyvyn tutkimuslomake (Liite 1). Potilaspapereista kerättiin mittaustulosten ja tautiparametrien (kipu, lasko, aamujäykkyys) taudin keston ja työtilanteen lisäksi diagnoosin varmistamiseen liittyvät tiedot.

7.2.1 Kehon toimintoja ja rakenteita arvioivat mittarit

Lomakkeen testeihin kuuluivat yhdeksän selkärangan liikkuvuusmittausta (Liite 1).

- modifioitu Schoberin testi (Macrae & Wright 1969)
- pitkä Schober eli koko rinta-lannerangan fleksio (Tautenhahn 1967, Greene & Hechman 1994, Viitanen ym. 1995d)
- sormi lattiamitta (Kippers & Parker 1987, Viitanen ym. 1995d)
- seinä-takaraivomitta (Taylor ym. 1991, Viitanen ym. 1995d, Ward & Kuzis 1999)
- rintakehän liikkuvuus (Moll & Wright 1972, Viitanen ym. 1995d)
- rangan lateraalifleksio (Domjan ym. 1990)
- rangan rotaatio (Viitanen 1993)
- kaularangan rotaatio (O'Driscoll ym. 1978, Viitanen ym. 1995d)
- kaularangan lateraalifleksiomitta (O'Driscoll ym. 1978, Viitanen ym. 1998)

Tutkimuslomakkeesta valittiin viisi lihasvoimamittausta tutkimuksessa käytettäviksi (Liite1)

- dynaamiset testit (Alaranta ym. 1990)
 - selkälihastesti
 - vatsalihastesti
 - alaraajatesti
 - yläraajan toistotesti
- isometrinen puristusvoimamittaus (Mathiowest ym. 1984)

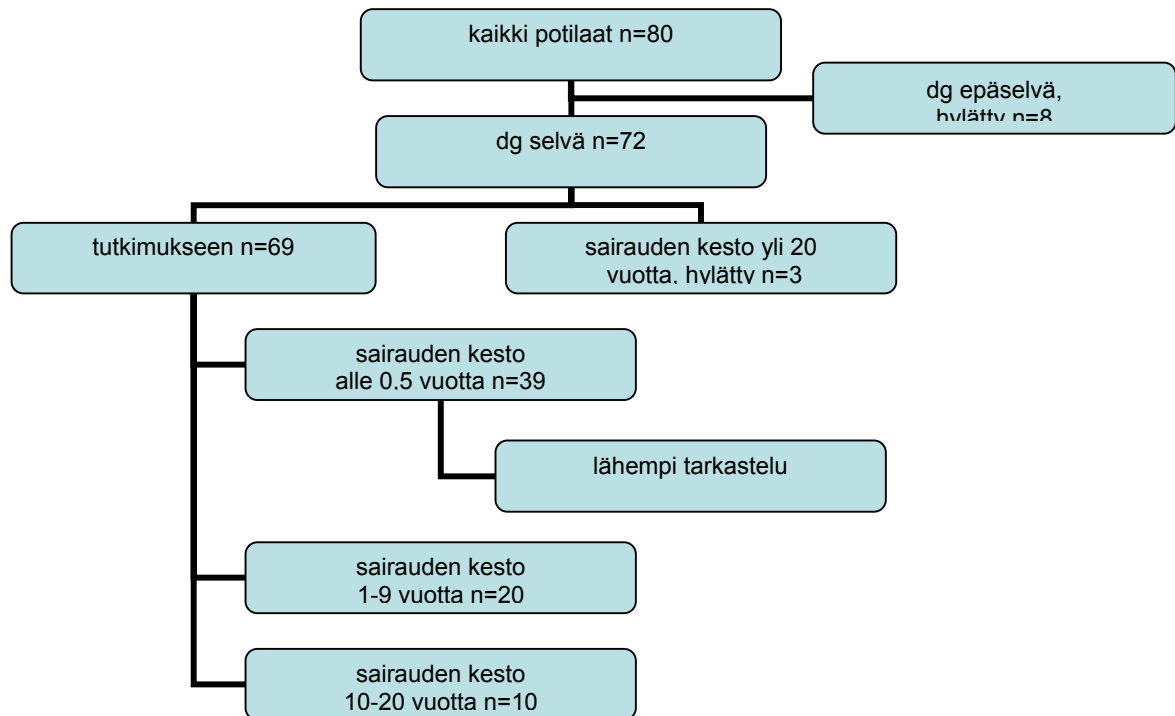
Mittauspatteristoon kuuluva isometrinen selkälihastesti jätettiin pois tutkimuksesta mittaustietojen vähäisyyden vuoksi. Selkärankareumapotilaan fyysisen toimintakyvyn arviointilomakkeen mittauksista mm. lihaskireyksien mittaukset sekä sydän- ja verenkiertoelimistön mittaukset jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle, sillä näitä testejä ei aina ollut suoritettu kivun tai testipatteriston laajuuden vuoksi.

7.2.2 Sairauden kliinistä aktiivisuutta kuvaavat tulokset

Selkärankareumaatikkojen taudin aktiivisuutta kuvaaviksi parametreiksi on otettu aamujäykkyyden kesto (min), viimeisen seitsemän vuorokauden ajalta kipua (VAS, 100 mm, 0 = täysin kivuton, 100 mm pahin mahdollinen kipu) (Price ym. 1983) sekä laboratoriotuloksista lasko (mm/h).

7.3 Tutkimuksen kulku

Tutkimuksen aihe rajautui toukokuussa 2001 kun Keski-Suomen Keskussairaala tarjosi idean pro gradu tutkielman aiheeksi. Tutkimusaineiston materiaaliin pääsi tutustumaan Keskussairaalan potilaspaperiarkistossa. Aineiston keruu ja potilaspapereiden tietojen tallentaminen SPSS-ohjelmaan alkoi syyskuussa 2002, kun Keski-Suomen keskussairaalan eettinen toimikunta oli hyväksynyt tutkimussuunnitelman. Aineistoon hyväksyttiin potilaat, joilla oli selkeä diagnosoitu selkärankareuma ilman oireisiin sekoittuvia sairauksia ja joille oli vuosien 1993–2001 välillä reumaosastolla hoidossa ollessaan tehty selkärankareumaatikon fyysisen toimintakyvyn testaus. Potilailta, joilla mittaus oli tehty useamman kerran, otettiin huomioon ensimmäisen testikerran tulokset. Keräyssaikana reumaosastolla oli hoidettu 80 potilasta, joille oli tehty fyysisen toimintakyvyn kartoitus. (kuvio 5).



Kuvio 5 Tutkimusaineiston valikoituminen

Aineiston tarkistuksessa kävi ilmi, että osalla potilaista oli mahdollisesti selkärankareuman oireisiin sekoittuvia sairauksia. Professori, reumatologi Pekka Hannonen tarkisti näiden kahdeksan potilaiden tiedot ja heidät jätettiin epäselvän diagnoosin vuoksi tarkastelun ulkopuolelle. Mukana olevat 72 potilasta jaettiin kolmeen ryhmään diagnosointiajan ja toimintakykytestin suorittamisen välisen ajan mukaan (alle 0.5 vuotta, 1-9 vuotta ja 10-20 vuotta). Tämän ryhmäjaon ulkopuolelle jäi kolme potilasta, joilla diagnosoinnin ja testauksen välinen aika oli noin 30 vuotta.

Ensimmäisessä tilastoajossa marraskuussa 2002 paljastui, että 69 potilaan diagnosointi ja testauksen välisen ajan tilastollinen jakauma oli vasemmalle vino. Tutkimusjoukosta erottui selvästi 39 hengen potilasryhmä, jolla selkärankareuman diagnosoinnin ja selkärankareumaatikon toimintakykytestien tekemisen välillä oli kulunut aikaa alle puolitoista kuukautta. Koska yli puolet potilaista kuului varhaisessa vaiheessa diagnoosin saaneisiin selkärankareuma potilaisiin, on koko tutkimusjoukon mittaustulosten ja tautiparametrien

vertailun lisäksi pyritty löytämään myös mahdolliset varhaisvaiheen selkärankareumaan parhaiten soveltuvat mittarit.

7.4 Tilastolliset menetelmät

Tutkimusaineiston tilastollinen analysointi tapahtui SPSS (Statistics Package for Social Sciences) for Windows 11,5 tilasto-ohjelmalla. Muuttujien jakaumien keskilukuina käytettiin mediaania ja keskiarvoa. Hajontalukuina käytettiin kvartiileja ja vaihteluväliä ja keskihajontaa. Taustatietomuuttujien jakaumia, tautiparametreja ja selkärangan liikkuvuus- sekä lihasvoimamittausarvoja tarkasteltiin frekvenssitaulukkojen avulla. Ikävakioitujen muuttujien välisiä yhteyksiä tarkasteltiin ei-parametrisen Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla. Liikkuvuus- ja lihasvoimatulosten korrelaatioiden tarkastelussa käytettiin monitestausta ongelman korjaamiseksi Sidacin korjausta korrelaatiomatriisin kertoimessa. Osalta tutkittavista puuttui joku mittauspatteriston osio, joten taulukoihin on kirjattu todellinen tutkittujen lukumäärä testin kohdalle.

7.5 Tutkimuksen eettiset näkökohdat

Eettiset kysymykset jaetaan tutkijan vastuuseen, tiedonhankintaan ja tutkittavan suojaan mm. tietosuojaan liittyviin kysymyksiin. Tutkimuksen teossa on noudatettava tietosuojalakeja ja käytäntöjä eikä tutkimus saa vahingoittaa siihen osallistuvia. (Vehviläinen-Julkunen 1997.) Tutkimuksen eettisyys on arvioitu Keski-Suomen sairaanhoitopiirin eettisessä toimikunnassa 17.9.2002 (liite 2). Tiedot käsiteltiin tilasto-ohjelmalla niin, ettei potilaita voi tunnistaa.

8 TUTKIMUSTULOKSET

8.1 Potilaiden taustatiedot ja sairautta kuvaavat parametrit

Tutkimukseen valittujen 69 potilaan (23 naista ja 46 miestä) keski-ikä oli 39 vuotta ja diagnosoinnin ja toimintakykytestin suorittamisen välinen aika oli keskimäärin 3.5 vuotta. Ryhmien taustatiedot ja sairauden aktiivisuutta kuvaavat parametrit on esitetty taulukossa 5 kaikkien tutkimushenkilöiden osalta. Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja taustatiedoissa eikä taudin aktiivisuutta kuvaavissa parametreissa.

Taulukko 5 Potilaiden taustatiedot ja sairauden aktiviteettia kuvailevat parametrit selkärankareuman keston mukaan

| Taustatiedot | <1 vuotta (N=39) | 1-9 vuotta (N=20) | 10-20 vuotta (N=10) |
|---|------------------|-------------------|---------------------|
| Ikä (vuotta), keskiarvo (keskihajonta) | 36 (11) | 40 (9) | 51 (10) |
| Sukupuoli (mies / nainen) | 25 / 14 | 15 / 5 | 6 / 4 |
| Työllisyystilanne: | | | |
| Työelämässä, n (%) * | 27 (69) | 16 (80) | 4 (40) |
| Eläkkeellä, n (%) ** | 4 (10) | 3 (15) | 5 (50) |
| Muu, n (%) *** | 8 (21) | 1 (5) | 1 (10) |
| Taudin aktiivisuutta kuvaavat parametrit | | | |
| Lasko (mm/h), mediaani (kvartiilivälin pituus) | 24 (14 , 41) | 29 (12 , 44) | 23 (12 , 44) |
| Aamujäykkyys (min), mediaani (kvartiilivälin pituus) | 50 (20 , 60) | 75 (60 , 120) | 46 (22 , 150) |
| Kipu (VAS), mediaani (kvartiilivälin pituus) | 50 (21 , 60) | 50 (30 , 67) | 37 (13 , 48) |

* työssä, opiskelija, osa-aikaeläke

** eläkkeellä (selkärankareuma), eläkkeellä (muu syy)

*** sairauslomalla, työtön, kotiäiti

Taulukossa 6 on esitetty taustatiedot tuoreiden selkärankareumapotilaiden osalta, joilla diagnosoinnin ja testien välinen aika oli alle puoli vuotta. Varhaisessa vaiheessa diagnosoitujen selkärankareumaa sairastavien ryhmässä miesten ja naisten taustatietojen ja sairauden aktiivisuutta kuvaavien parametrien keskiarvot eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi toisistaan.

Taulukko 6 Potilaiden taustatiedot ja sairauden aktiiviteettia kuvailevat parametrit, alle 0,5 vuotta sitten diagnosoiduilla 39 potilaalla.

| Taustatiedot | Miehet (N=25) | Naiset (N=14) | Kaikki potilaat (N=39) |
|---|---------------|---------------|------------------------|
| Ikä (vuotta), keskiarvo (keskihajonta) | 37 (12) | 34 (10) | 36 (11) |
| Työllisyystilanne: | | | |
| Töissä, n (%) [*] | 15 (60) | 12 (86) | 27 (69) |
| Eläkkeellä, n (%) ^{**} | 4 (16) | -- | 4 (10) |
| Muu, n (%) ^{***} | 6 (24) | 2 (14) | 8 (21) |
| Taudin aktiivisuutta kuvaavat parametrit: | | | |
| Lasko (mm/h), mediaani (kvartiilivälin pituus) | 25 (10 , 49) | 22 (19 , 30) | 24 (14 , 41) |
| Aamujäykkyys (min), mediaani (kvartiilivälin pituus) | 60 (0 , 90) | 45 (30 , 60) | 50 (20 , 60) |
| Kipu (VAS), mediaani (kvartiilivälin pituus) | 50 (20 , 60) | 50 (16 , 63) | 50 (21 , 60) |

* työssä, opiskelija, osa-aikaeläke

** eläkkeellä (selkärankareuma), eläkkeellä (muu syy)

*** sairaslomalla, työtön, kotiäiti

8.2 Liikkuvuus- ja lihasvoimamittaustulokset kolmella potilasryhmällä

Fyysisen suorituskyvyn mittaustuloksissa eri potilasryhmien välillä oli ainoastaan yksittäisiä tilastollisesti merkitseviä eroja. (Taulukko 7) Tutkimushenkilöiden liikkuvuusmittauksista seinä-takaraivomitta, rintalannerangan lateraalifleksio ja kaularangan lateraalifleksio heikentyivät hieman sairauden keston pidentyessä ($p < 0.05$). Schoberin mitassa, sormilattiamitassa, rintakehän liikelaajuudessa ja kaularangan kierrossa arvot olivat parhaimmat 1-9 vuotta sairastaneilla, mutta tilastollisia eroja oli ainoastaan rintarangan liikelaajuudessa ($p = 0.034$) varhain diagnosoitujen ja 1-9 vuotta sairastaneiden välillä. (Taulukko 7). 1-9 ja 10–20 vuotta sairastaneiden ryhmien välillä ainoastaan Schoberin mitan tulokset erosivat tilastollisesti merkitsevästi ($p = 0.29$). Vasta sairastuneiden kaularangan rotaatio ($p = 0.003$) ja takaraivo-seinä mitta ($p = 0.008$) erosivat 10–20 vuotta sairastaneiden vastaavista mittaustuloksista. Yksilöiden välillä oli kaikissa liikkuvuusmittaustuloksissa suuria eroja.

Taulukko 7 Selkärangan liikkuvuusmittausten ja lihasvoimamittausten tulokset kolmella potilasryhmällä

| Sairauden kesto, mediaani (vaihteluväli) | < 1 vuotta | 1-9 vuotta | 10-20 vuotta |
|--|----------------|--------------|---------------|
| Liikkuvuus testit | | | |
| Schober (cm) | 4 (0-10) | 5 (2-7) † | 3 (1-4) † |
| Rintalannerangan fleksio (cm) | 7 (1-19) | 7 (2-14) | 6 (4-11) |
| Sormi-lattiamitta (cm) | 11 (0-47) | 9 (0-36) | 25 (0-49) |
| Seinä-takaraivomitta (cm) | 0 (0-19) ‡ | 0 (0-10) | 8 (0-14) ‡ |
| Rintakehän liikelaajuus (cm) | 3 (0-9) †† | 6 (1-9) †† | 4 (1-7) |
| Rintalannerangan lateraalifleksio (cm) * | 18 (3-74) | 14 (3-47) | 9 (7-18) |
| Rintalannerangan kierto asteina * | 50 (23-90) | 48 (0-90) | 43 (30-55) |
| Kaularangan kierto asteina * | 40 (10-80) ‡ ‡ | 48 (20-80) | 41 (7-63) ‡ ‡ |
| Kaularangan lateraalifleksio asteina | 43 (5-50) | 33 (0-60) | 19 (3-45) |
| Lihassoimatestit | | | |
| Selän toistosuoritus | 28 (0-55) | 29 (0-55) | 25 (0-60) |
| Vatsan toistosuoritus | 20 (0-50) | 24 (0-55) | 28 (0-51) |
| Alaraajojen toistokyykistys | 32 (0-60) | 37 (0-60) | 30 (0-53) |
| Yläraajan dynaaminen toistonosto * | 20 (5-50) | 20 (10-48) | 12 (10-50) |
| Käden puristusvoima* (isometrinen, kg) | 45 (19-59) § | 49 (18-67) § | 33 (11-55) § |

* Vasemman ja oikean puolen keskiarvo

† Schoberin testin tuloksissa tilastollisesti merkitsevä ero ryhmien 1-9 vuotta ja 10-20 vuotta välillä $p = 0.007$.

†† Ero ryhmien välillä tilastollisesti merkitsevä $p = 0.03$

‡ Ero ryhmien välillä tilastollisesti merkitsevä $p = 0.008$

‡ ‡ Ero ryhmien välillä tilastollisesti merkitsevä $p = 0.003$

§ Ero kaikkien ryhmien välillä tilastollisesti merkitsevä $p = 0.04$

Lihassoimatestituksessa tutkimushenkilöiden dynaamisessa kestovoimassa ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja, joskin kestovoima näyttää vähenevän kaikissa muissa mittauksissa paitsi vatsan toistosuoritus testissä verrattaessa vasta sairastuneiden ja 10–20 vuotta sairastaneiden ryhmiä. Selän toistosuoritus testin, alaraajojen toistokyykistykseen ja käden puristusvoimatertin tulokset olivat korkeimmat 1-9 vuotta sairastaneiden ryhmällä, mutta tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä (Taulukko 7). Ryhmien väliset erot olivat kuitenkin pieniä ja tilastollisia eroja lihasvoimamittauksientuloksissa oli ainoastaan käden puristusvoimassa ($p = 0.04$) vasta sairastuneiden ryhmän ja 1-9 vuotta sekä 10–20 vuotta sairastaneiden ryhmien välillä.

Koko tutkimusjoukkoa (n = 69) tarkasteltaessa diagnosointiajalla oli vaikutusta vain yksittäisiin lihasvoima- ja liikkuvuusmittausten tuloksiin. (Taulukko 7) Tutkimuksessa mukana olevat selkärankareumaatikoiden mittaustulokset ovat, sairauden yksilöllisen etenemisnopeuden ja oireiden sekä rangan eri osien affisioitumisen vuoksi, hyvin heterogeenisiä.

8.3 Liikkuvuus- ja lihasvoimamittaustulokset vasta sairastuneilla selkärankareuma potilailla

Tutkittavista 39 oli diagnosoitu alle 0,5 vuotta ennen testausta. Kun vasta sairastuneita tarkasteltiin omana ryhmänä, ei sukupuolten välillä ollut liikkuvuusmittaustuloksissa tilastollisesti merkitseviä eroja. (Taulukko 8).

Taulukko 8 Nivelten liikkuvuutta ja lihaskestävyyttä mittaavien testien tulokset potilasryhmällä, jolla alle 0,5 vuotta diagnosoinnista

| N=39 | mediaani (vaihteluväli) | Miehet N = 25 | Naiset N = 14 | Kaikki potilaat |
|---|-------------------------|---------------|---------------|-----------------|
| Liikkuvuus testit | | | | |
| Schober (n=39) | | 4 (0-10) | 4 (1-7) | 4 (0-10) |
| Rintalannerangan fleksio (n=38) | | 7 (1-19) | 7 (1-12) | 7 (1-19) |
| Sormi-lattiamitta (n=37) | | 15 (0-47) | 7 (0-37) | 11 (0-47) |
| Seinä-takaraivomitta (n=39) | | 0 (0-19) | 0 (0-6) | 0 (0-19) |
| Rintakehän liikelaajuus (n=36) | | 3 (1-9) | 4 (0-9) | 3 (0-9) |
| Rintalannerangan lateraalifleksio *(n=39) | | 15 (3-74) | 17 (7-53) | 15 (3-74) |
| Rintalannerangan kierto *(n=39) | | 48 (23-90) | 50 (28-73) | 50 (23-90) |
| Kaularangan kierto*(n=35) | | 43 (20-80) | 40 (10-70) | 40 (10-80) |
| Kaularangan lateraali flexio (n=35) | | 41 (8-50) | 45 (5-45) | 43 (5-50) |
| Lihassoimatestit | | | | |
| Selän toistosuoritus (n=36) | | 27 (0-55) | 28 (0-50) | 27 (0-55) |
| Vatsan toistosuoritus (n=36) | | 21 (0-50) | 14 (0-50) | 20 (0-50) |
| Alaraajojen toistokyykistys (n=36) | | 32 (0-52) | 27 (0-60) | 32 (0-60) |
| Yläraajan toistonosto* (n=34) | | 17 (5-41) | 21 (13-50) | 19 (5-50) |
| Käden puristusvoima * (kg) (n=39) | | 48 (30-59) | 31 (19-42) | 44 (19-59) |

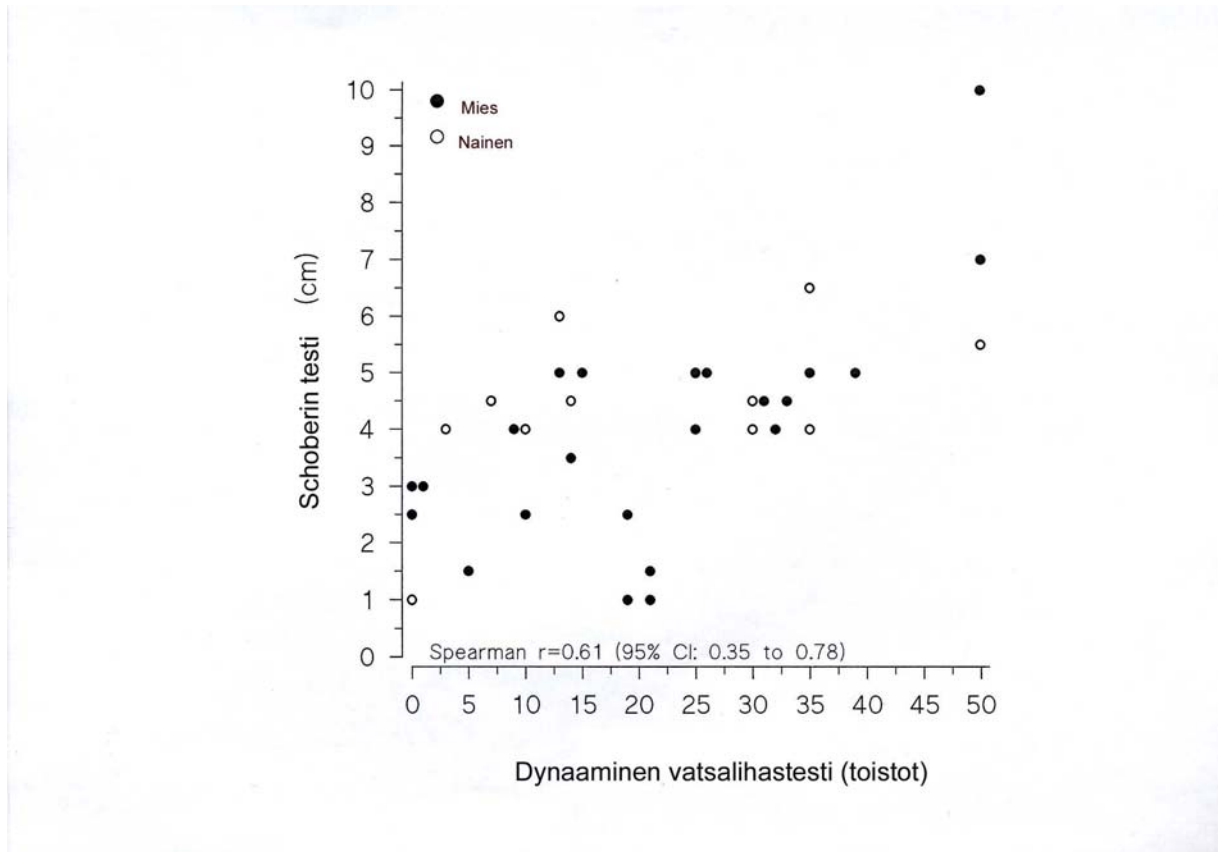
* Vasemman ja oikean puolen keskiarvo

8.4 Liikkuvuus- ja lihasvoimamittaustulosten välinen yhteys

Vertailtaessa vasta sairastuneiden tutkimushenkilöiden selkärangan ikävakioituja liikkuvuusmittaustuloksia lihasvoimatestien tuloksiin kävi ilmi, että Schoberin testin tulokset korreloivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi dynaamisen vatsalihastestin tulosten ($r = 0.61$; $p < 0.001$) (Kuvio 6) ja alaraajojen toistokyykistystestin kanssa ($r = 0.41$; $p = 0.013$). Lisäksi muun muassa rintakehän liikelaajuus, rintalannerangan lateraalifleksio ja kaularangan kierto korreloivat liikkuvuusmittausten kanssa. (Taulukko 11)

Taulukko 11 Liikkuvuus- ja lihasvoimamittausten välisten tulosten korrelaatiomatriisi

| N = 39 | Selän Toisto-suoritus | Vatsan Toisto-Suoritus | Alaraajojen toisto-kyykistys | Yläraajan dynaaminen toistonosto | Käden puristus-voima |
|------------------------------------|---|--|--|----------------------------------|---|
| Schober | 0.38 (n=36) p = 0.022 | 0.61 (n=36) p < 0.001 | 0.41 (n=36) p = 0.013 | 0.05 (n=34) p = 0.77 | 0.14 (n=39) p = 0.41 |
| Rinta-lannerangan Fleksio | 0.15 (n=35) p = 0.38 | 0.27 (n=35) p = 0.12 | 0.26 (n=35) p = 0.14 | 0.088 (n=33) p = 0.63 | 0.11 (n=38) p = 0.51 |
| Sormi-lattiamitta | -0.32 (n=34) p = 0.062 | -0.35 (n=34) p = 0.035 | -0.24 (n=34) p = 0.17 | 0.09 (n=32) p = 0.61 | -0.18 (n=37) p = 0.28 |
| Seinä-takaraivomitta | -0.26 (n=36) p = 0.12 | -0.38 (n=36) p = 0.022 | -0.35 (n=36) p = 0.034 | 0.15 (n=34) p = 0.39 | -0.03 (n=39) p = 0.86 |
| Rintakehän liikelaajuus | 0.44 (n=33) p = 0.011 | 0.43 (n=33) p = 0.013 | 0.53 (n=33) p = 0.002 | -0.13 (n=31) p = 0.49 | 0.04 (n=36) p = 0.81 |
| Rinta-lannerangan lateraalifleksio | 0.39 (n=36) p = 0.016 | 0.46 (n=36) p = 0.004 | 0.38 (n=36) p = 0.023 | 0.08 (n=34) p = 0.67 | 0.026 (n=39) p = 0.88 |
| Rinta-lannerangan Kierto | 0.32 (n=36) p = 0.060 | 0.05 (n=36) p = 0.79 | 0.22 (n=36) p = 0.19 | 0.03 (n=34) p = 0.87 | 0.03 (n=39) p = 0.86 |
| Kaularangan kierto | 0.20 (n=33) p = 0.27 | 0.35 (n=32) p = 0.052 | 0.06 (n=33) p = 0.75 | -0.18 (n=30) p = 0.36 | 0.45 (n=35) p = 0.006 |
| Kaularangan Lateraalifleksio | 0.12 (n=33) p = 0.51 | 0.13 (n=32) p = 0.49 | 0.33 (n=33) p = 0.060 | -0.09 (n=30) p = 0.66 | 0.01 (n=35) p = 0.98 |



Kuvio 6 Schoberin testin ja dynaamisen vatsalihastestin välinen korrelaatio (95% luottamusvälillä) vasta diagnosoiduilla selkärankareumapotilailla $N=39$

8.5 Liikkuvuusmittaustulosten yhteys selkärankareuman aktiivisuuteen

Ikävakioiduista selkärangan liikkuvuusmitoista vasta sairastuneilla ainoastaan niska-takaraivo mittauksen tulokset olivat yhteydessä taudin aktiivisuutta kuvaaviin parametreihin (Taulukko 12). Niska-takaraivomitan kasvu korreloi laskon ja kivun kanssa.

Taulukko 12 Liikkuvuusmittausten ja taudin aktiivisuutta kuvaavien parametrien välinen yhteys (Spearmanin korrelaatiokerroin)

| N = 39 | lasko | kipu | aamujäykkyys |
|---------------------------------------|---|--|-----------------------------|
| Schober | -0.07 (n=36) p = 0.68 | -0.16 (n=33) p = 0.37 | 0.05 (n=31) p = 0.77 |
| Rinta-lannerangan Fleksio | 0.04 (n=35) p = 0.83 | 0.29 (n=32) p = 0.10 | 0.30 (n=30) p = 0.10 |
| Sormi-lattiamitta | -0.02 (n=34) p = 0.92 | -0.03 (n=31) p = 0.85 | -0.05 (n=29) p = 0.77 |
| Seinä-takaraivomitta | 0.40 (n=36) p = 0.013 | -0.43 (n=33) p = 0.010 | -0.15 (n=31) p = 0.40 |
| Rintakehän liikelaajuus | -0.30 (n=33) p = 0.080 | 0.06 (n=31) p = 0.72 | -0.13 (n=28) p = 0.51 |
| Rinta-lannerangan lateraalifleksio | -0.25 (n=36) p = 0.14 | -0.05 (n=33) p = 0.79 | 0.003 (n=31) p = 0.99 |
| Rinta-lannerangan Kierto | 0.08 (n=36) p = 0.64 | -0.10 (n=33) p = 0.55 | -0.15 (n=31) p = 0.40 |
| Kaularangan kierto | -0.02 (n=32) p = 0.93 | -0.01 (n=30) p = 0.95 | 0.31 (n=27) p = 0.10 |
| Kaularangan Lateraalifleksio | -0.08 (n=32) p = 0.66 | 0.13 (n=30) p = 0.47 | 0.25 (n=27) p = 0.18 |

8.6 Lihasvoimamittaustulosten yhteys selkärankareuman aktiivisuuteen

Ikävakioituja lihasvoimamittauksia ja taudin aktiivisuutta kuvaavia parametreja tarkasteltaessa dynaamisen selkälihastestin ja kivun välillä oli yhteys vasta sairastuneilla selkärankareumapotilailla. Yläraajan dynaaminen toistonosto korreloi tilastollisesti merkitsevästi aamujäykkyyden kanssa. (Taulukko 13.)

Taulukko 13 Lihasvoimamittausten ja taudin aktiivisuutta kuvaavien parametrien korrelaatiot

| N = 39 | Lasko | Kipu | Aamujäykkyys |
|---|------------------------------|--|--|
| Selän toistosuoritus | -0.28 (n=22) p = 0.18 | -0.55 (n=22) p = 0.006 | -0.24 (n=22) p = 0.26 |
| Vatsan toistosuoritus | -0.086 (n=22) p = 0.69 | -0.35 (n=22) p = 0.098 | 0.14 (n=22) p = 0.51 |
| Alaraajojen toistokyykistys | -0.35 (n=22) p = 0.089 | -0.37 (n=22) p = 0.072 | -0.11 (n=22) p = 0.61 |
| Yläraajan dynaaminen toistonosto * | 0.23 (n=22) p = 0.28 | -0.33 (n=22) p = 0.12 | -0.49 (n=22) p = 0.014 |
| Käden puristusvoima* (isometrinen, kg) | -0.05 (n=22) p = 0.83 | -0.08 (n=22) p = 0.73 | 0.19 (n=22) p = 0.37 |

* Vasemman ja oikean puolen keskiarvo

9 POHDINTA

9.1 Menetelmän tarkastelu

Tutkimuksen luotettavuutta tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon aineiston pieni koko ja sen asettamat tulosten yleistettävyyden rajoitukset. Kaikki potilaat olivat mittausten aikana reumaosastolla joko lääkityksen aloittamista tai diagnosointia varten, joten tauti on kaikilla ollut aktiivisessa vaiheessa. Neljä keskussairaalassa työskentelevää fysioterapeuttia suoritti mittaukset. Ammattitaitoisten mittaajien mukana olosta huolimatta tutkimuksen luotettavuuteen voi vaikuttaa se seikka, että tutkimusaineistona käytettyjä mittaustuloksia ei ollut mitattu tieteellistä tutkimusta vaan käytännön työtä varten. Tutkimuksessa käytetyn poikittaistutkimusmenetelmän etuna on muun muassa aineiston keräämisen nopeus. Menetelmällä saadaan tietoa esimerkiksi keskimääräisistä mittaustulosten eroista eri ryhmien välillä. Poikittaistutkimus menetelmänä ei ota huomioon ajallisia muutoksia eikä menetelmällä saada tietoa yksilöllisestä kehityksestä. (Nummenmaa ym. 1997.)

9.2 Aineiston tarkastelu

Pienestä aineistokoosta huolimatta aineisto edustaa kattavasti keskisuomalaisia selkärankareumapotilaita, kun otetaan huomioon sairaalahoitoa tarvitsevien selkärankareumapotilaiden suhteellisen vähäinen määrä ja otoksen kattavuus. Jyväskylän Keskussairaala on ainoa paikka, jossa selkärankareuma potilaita tällä alueella hoidetaan. Demografisia muuttujia tarkastellessa näkyy selvästi, että suurin osa potilaista on sairastunut varhaisaikuisuudessa. (Taulukko 6) Lihaskvoima- ja selän liikkuvuusmittaustuloksia tarkasteltaessa ei löytynyt tilastollisesti merkitseviä eroja naisten ja miesten välillä. Lihaskvoimamittausten tuloksissa tulosta selittää osaltaan dynaamisten testien käyttö, joissa liikuttellaan omaa painoa. Samansuuntaisia tuloksia ovat saaneet Gran ym. (1985) mm. selkärangan liikelaajuuksia sukupuolen mukaan vertaillaessa. Sukupuolten välisen tilastollisesti merkitsevän eron puuttuessa sukupuolien välinen ulottuvuus jätettiin pois lähemmästä tarkastelusta.

Aineiston luotettavuutta tukee se, että tutkittavien henkilöiden ikä- ja sukupuolijakauma vastaa tyypillistä selkärankareumaan sairastunutta potilasryhmää. Puuttuvia tietoja mittaustuloksissa oli liikkuvuusmittauksien osalta 4 % ja voimamittausten osalta 7 %.

Tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että tutkittavat muuttajat ovat analyyseissä ikävakioitu. Tällöin luonnollinen iän mukanaan tuoma lihasvoiman heikkeneminen ja selkärangan liikkuvuuden aleneminen saatiin rajattua pois tuloksista.

9.3 Tulosten tarkastelu

Tutkimuksen päätarkoituksena oli löytää parhaiten selkärankareumaatikkojen taudin aktiivisuutta kuvaavat lihasvoima- ja selkärangan liikkuvuusmittaukset Keski-Suomen keskussairaalan reumaosaston fysioterapeuttien käyttöön. Käytössä olevan mittauspatteriston karsiminen on sekä tämän että aikaisempien tutkimuksien tuloksien perusteella vaikeaa, koska tulokset eivät ole yhteneväisiä. Tarvitaan lisätutkimusta yksittäisten mittausmenetelmien herkkyydestä kuvata selkärankareuman aktiivisuuden muutoksia. Tutkimuksessa ei pystytty osoittamaan selkeää yhteyttä taudin aktiivisuutta kuvaavien muuttujien ja taudin keston välillä.

9.3.1 Liikkuvuus- ja lihasvoimamittausmenetelmien välinen yhteys

Tutkimuksen mukaan useiden liikkuvuus- ja lihasvoimatestien välillä oli keskenäistä assosiaatiota, joka viittaa testitulosten ja yleisen toimintakyvyn väliseen yhteyteen. Lihasvoimamittauksista vartalon ja alaraajojen dynaamiset testit olivat yhteydessä useiden, varsinkin rinta- ja lannerangan alueen, liikkuvuusmittaustuloksiin. Tutkimuksessa selän fleksion alentuminen korreloi dynaamisen vatsalihastestin tuloksiin. Myös Karppi ym. (1982) on osoittanut, että istumaan nousu dynaamisessa vatsalihastestissä on vaikeutunut selän liikkuvuuden alentumisen myötä ($p < 0.05$). Jos selän fleksio suuntainen liike on hyvin rajoittunut, pitäisi vatsalihasten lihasvoimaa pyrkiä mittaamaan esimerkiksi staattisella testillä, jolloin mahdollisesti saataisiin parempi kuva vatsalihasten kunnosta.

9.3.2 Mittausmenetelmien yhteys taudin aktiivisuutta kuvaaviin parametreihin

Seinä-takaraivomitta korreloi tutkimuksessa positiivisesti laskon ja negatiivisesti kivun kanssa. Selkärankareuma aiheuttaa edetessään ryhdin painumista etukumaraan asentoon, mikä usein helpottaa potilaan selkärangan kipua. Laskon korkeiden arvojen on katsottu olevan merkki selkärankareuman tulehdusaktiivisuuden noususta. Esimerkiksi Viitasen ym. (1995a) tutkimuksessa ei liikkuvuusmittojen ja laskon välillä ollut korrelaatiota tutkittaessa 1-37

vuotta selkärankareumaa sairastaneita henkilöitä. Sairauden edetessä lasko normalisoituu muun muassa sopivan lääkityksen ansiosta. Viitanen (1996) on suositellut seinätakaraivomitan käyttöä pitkäaikaisessa seurannassa. Mittaus sopii tämän tutkimuksen tulosten mukaan käytettäväksi myös alkutilanteen kartoituksessa ja lyhyen aikavälin seurantatutkimuksissa.

Dynaaminen selkälihastesti kertoo jokseenkin hyvin selkärankareuman sairauden asteesta (Alaranta ym. 1990). Tässä esitettyjen tutkimustulosten suuntaisesti selkälihastestiä on suositeltu otettavaksi käyttöön esimerkiksi terveystarkastuksissa, sillä tulosten on todettu kuvaavan osittain anamnestisia selkä vaivoja (Alaranta ym. 1990). Riittävän yksinkertaiset ja luotettavat vartalon ja alaraajojen dynaamiset lihasvoimamittaukset näyttävät tämän tutkimuksen tulosten mukaan olevan herkkiä reagoimaan taudin aktiivisuutta kuvaavista parametreista varsinkin laskon ja kivun kanssa. Vartalon ja alaraajojen dynaamisten testien käyttö kiinteänä osana selkärankareumapotilaan testipatteristoa on perusteltua myös siksi että mittaustulosten antavat samalla arvion yleisestä toimintakyvystä. Helposti ja nopeasti suoritettavat lihasvoimamittaukset voivat kannustaa selkärankareumapotilasta monipuoliseen lihasvoimaharjoitteluun ja auttaa osaltaan harjoittelun seurannassa.

Dynaamisen selkä- tai vatsalihasmittauksen suorittaminen saattaa olla mahdotonta pitkälle edenneessä taudissa, selän jäykistyttyä. Akuutin vaiheen kipu ja siihen liittyvä etukumara asento voivat myös estää testin suorittamisen, vaikei potilaan selkäranka olisikaan jäykistynyt. Dynaamisten toistotestien lisäksi olisi hyvä käyttää, isometrisiä mittaamenetelmiä varsinkin tilanteissa, joissa dynaamisten toistotestien suorittaminen on vaikeutunut tai suorastaan mahdoton. Selän staattisen testituloksen on todettu korreloivan tilastollisesti merkitsevästi selän liikkuvuutta kuvaavien muuttujien ja laskon kanssa (Karppi ym. 1982). Staattinen testi ennustaa dynaamista testiä paremmin muun muassa alaselkäoireita (Alaranta ym. 1990). Erilaisten isokineettisten testien lisäksi isometriset testit antavat kokonaissuorituskyvyn ohella tietoa selkärankareumaa sairastavan potilaan toimintakyvystä (Karppi ym. 1982). Tässä tutkimuksessa mukana oli käden puristusvoimatestin lisäksi ainoastaan dynaamisia toistotestejä ja osalla potilaista testitulokseksi oli kirjattu nolla. Testin keskeyttämisen syy kirjautuminen ja vaihtoehtoisen testausmenetelmän käyttäminen antaisi tarkempaa tietoa potilaiden lihasvoimista ja toimintakyvystä.

9.3.3 Tutkimustulosten yhteenvetoa

Varhaisen selkärankareumaatikkojen ryhmän mittaustulosten perusteella ei voi tehdä mittauspatteriston karsintaa sillä eri mittausmenetelmät ovat herkkiä eri vaiheen selkärankareuman muutoksille. Suurin osa liikkuvuus ja lihasvoimatesteistä ei korreloinut tilastollisesti merkitsevästi taudin aktiivisuutta kuvaaviksi parametreiksi valittujen laskon, kivun ja aamujäykkyyden kanssa. Tästä huolimatta niitä ei voi karsia testipatteristosta, sillä vaikkei yksittäinen testi kuvaisikaan taudin astetta, se antaa tärkeää tietoa arvioitaessa potilaan toimintakykyä. Selkärankareumaatikoiden toimintakykytestin mittausten laaja suorittaminen on perusteltua varhaisvaiheen lähtötilanteen kartoittamisessa. Osa liikkuvuuden ja lihasvoiman alentumisesta ilmenee vasta sairauden edettyä pidempään, joten riittävän kattavat alkumittaukset antavat vertailupohjaa myöhemmin tehtäville mittauksille. Myöhemmässä sairauden vaiheessa liikkuvuus- ja voimamittauksilla alkaa olla laajemmin yhteyttä muun muassa aamujäykkyyteen.

9.3.4 Yksittäisten mittausmenetelmien luotettavuusseikkojen tarkastelua

Aikaisemmissa tutkimuksissa on keskitytty usein selkärankareumaa sairastavien kannalta keskeisten liikerajoitusten, yleiskunnon (mm. aerobinen kapasiteetti) ja kivun muutosten seurantaan (Alaranta ym. 1990). Lihasvoimamittaukset eivät kuulu diagnosointikriteereihin eikä niiden merkitystä ole kliinisissä toimintakykytesteissä riittävän selvästi tuotu esille (Karppi ym. 1982). Nämä seikat voivat osittain selittää selkärankareumaatikkojen lihasvoimamittausten reliabiliteettia, validiteettia ja muutosherkkyyttä tarkastelevien tutkimusten puuttumista

Liikkuvuusmittauksien valinnassa tulee ottaa huomioon mittausmenetelmien validiteetti, muutosherkkyys ja reliabiliteetti. Mittausmenetelmiä on kuitenkin vaikea asettaa selvään paremmuusjärjestykseen, sillä tutkimukset esimerkiksi mittausmenetelmän objektiivisuuden kannalta tärkeää reliabiliteettia on mitattu hyvinkin erilaisilla menetelmillä ja joistakin tutkimuksista esimerkiksi puuttui kokonaan vertailun mahdollistava numeerinen reliabiliteettikerroin, jolloin reliabiliteettia kuvattiin sanallisesti hyväksi tai heikoksi. Joidenkin mittausmenetelmien osalta artikkeleissa käsiteltiin esimerkiksi ainoastaan menetelmän validiteettia. Tällöin yleiskuva menetelmän tieteellisestä objektiivisuudesta jäi heikoksi. Mittausten herkkyyttä, varsinkin selkärankareumaatikkojen pitkäaikaisessa

seurannassa oli vaikea arvioida, sillä vaikka esimerkiksi Viitanen (1996) suosittelee väitöskirjan yhteenvedossa tiettyjä mittausten menetelmiä pitkäaikaiseen seurantaan, ei tuloksiin päätymistä perustella.

Yksittäisten mittausten menetelmien tarkastelua vaikeutti se, että toisista mittausten menetelmistä oli todella runsaasti tutkimustietoa (esimerkiksi Schoberin testi), kun taas toisista menetelmistä ei tutkimustietoa juurikaan löytynyt. Tutkimusten yhteenveto tukee selvästi tämän tutkimuksen tulosten johtopäätöstä siitä, ettei mikään yksittäinen mittausmenetelmä yksinään riitä antamaan tarvittavan monipuolista kuvaa selkärangan liikkuvuudesta tai lihasvoimasta. Johtopäätöksiä on mahdollista tehdä ainoastaan käyttämällä usean mittausmenetelmän mittauspatteristoa. Vaikeutena on edelleenkin oikeiden mittausmenetelmien valitseminen.

9.3.5 Jatkotutkimusmahdollisuuksia

Tulevaisuuden selkärangan sairastavien hoito tulee todennäköisesti edelleenkin koostumaan lääkehoidon ja liike- ja liikuntahoitojen tiiviistä kokonaisuudesta. Asiantuntijoilla on eriäviä mielipiteitä siitä, millaisia mittauksia sairauden eri vaiheissa olisi perusteltua käyttää. Pääsääntöisesti yhtä mieltä ollaan kuitenkin siitä, että pitkän aikavälin seurannassa selän liikkuvuusmittaukset ovat rakenteellisia muutoksia ja taudin aktiivisuutta herkästi ilmaisevia. (van der Heijde ym. 2002) Merkittävä mittauksiin liittyvä puutteena on luotettavuusseikkojen ohella se, ettei selkärangan sairastaville ole olemassa yhtenäisesti käytettyä, riittävän halpaa, nopeaa ja turvallista mittaristoa (Oksanen ja Salminen 1997). Jos näihin kriteereihin pyritään vastaamaan, pitää luotettavasti ja laaja-alaisesti pyrkiä selvittämään, mitä yleisesti tunnettujen ja reliabiliteetiltaan hyväksi havaittujen mittauksien tulokset kertovat selkärangalle tyypillisistä muutoksista.

Mittauksien tarkoituksena on sairauden etenemisen seurannan lisäksi arvioida työ- ja toimintakykyä, joiden aleneminen on keskeinen ongelmia sekä yksilöllisellä että yhteiskunnallisella tasolla. Työkyky riippuu fyysisen suorituskyvyn lisäksi myös monista muista osa-alueista, kuten ammatista, koulutuksesta ja mielialasta. (Malmivaara & Vanharanta 1997.) Yksilön toimintakyky määräytyy selkärangan vaikeusasteen sekä yksilö- ja ympäristötekijöiden vuorovaikutuksen tuloksena (WHO 2001). Selkärangan liikkuvuus ja lihasvoimamittaukset antavat objektiivista tietoa kehon rakenteiden ja

toimintojen vajavuuksista. Vertailukohtana mittaustuloksille pitää tällöin olla normaali toimintakyky ja terveiden ihmisten viitearvot. Esimerkiksi liikkuvuusmittauksia pidetään luotettavana keinona arvioida taudin etenemistä (Viitanen 1996). Tietyin rajoituksin mittaustulokset kertovat myös potilaiden toimintakyvystä. Pitkäaikaisten seurantatutkimuksien avulla voitaisiin selvittää kyseisten mittausmenetelmien ennustearvo työ- ja toimintakyvyn suhteen. Objektivistista, laaja-alaista tietoa toimintakykyisyydestä on mahdollista saada erilaisilla potilaan omaan arvioon perustuvilla kyselyillä, joita ovat esimerkiksi Health Assessment Questionnaire for Spondylitis (HAQ-S) ja the Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index (BASFI) (Calin ym. 1999, Viitanen & Heikkinen 2001, van der Heijde ym. 2002, Heikkilä 2002). Jatkotutkimuksien luotettavuutta voitaisiin lisätä ottamalla tutkimukseen mukaan sairauden aktiivisuutta kuvaavien muuttujien (kipu, lasko, aamujäykkyys) sijasta taudin subjektiivista aktiviteettiä monipuolisemmin kuvaava The Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI). Jäykkyyden ja kivun lisäksi BASDAI- indeksissä kiinnitetään huomiota mm. niveloireisiin, ekstra-artikulaarisiin oireisiin, yleiseen sairauden tunteeseen ja toistuviin iriitteihin (Garret ym. 1994, van der Heijde ym. 2002).

Tulevaisuuden jatkotutkimushaasteena on tarkastella mittausmenetelmien spesifisyyttä suhteessa taudin aktiivisuutta kuvaaviin parametreihin. Tällainen näkökulma saattaisi nostaa selkeämmin esille tärkeimmät mittausmenetelmät ja olla perusteena nykyistä pienemmän testipatteriston muodostamiselle. Tulevaisuudessa liikkuvuus- ja lihasvoimamittausten liittäminen osaksi WHO:n ICF viitekehystä voisi yhtenäistää selkärankareuma potilaiden mittauksia ja ohjata sairauden eri vaiheille suositeltavien mittarien tutkimista ja käytäntöön ottamista.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

1. Selkärankareumapotilaiden alkututkimuksessa on edelleenkin suositeltavaa käyttää laajahkoa liikkuvuus- ja lihasvoimatestipatteristoa, jonka mittaukset kohdistuvat eri rangan osiin ja eri lihasryhmiin, sillä selkärankareuman etenemistapa ja -nopeus ovat yksilöllisiä.
2. Vasta sairastuneiden selkärangan ja rintakehän liikkuvuusmittaustuloksilla ja vartalon sekä alaraajojen toiminnallisten lihasvoimatestien tuloksilla on keskenäistä yhteyttä. Lisäksi tulokset ovat osittain yhteydessä taudin aktiivisuutta kuvaaviin testeihin. Liikkuvuus- ja lihasvoimatestien tulokset antavat viitteitä vasta diagnosoitujen selkärankareumapotilaiden taudin aktiivisuuden vaikutuksesta toimintakykyyn. Laajan testipatteriston karsiminen on tutkimuksen pohjalta vaikeaa, sillä tulokset ovat osin ristiriitaisia.
3. Selkärankareuman taudin aktiivisuuden vaihetta sekä rangan muutoksia ilmaisevaa yhtenäistä mittauspatteristoa tarvitaan, jotta sairauden alkutilanteen kartoitus ja kuntoutuksen etenemisen seuranta onnistuisivat luotettavasti.

LÄHTEET

- Abbott C.A., Helliwell P.S. & Chamberlain M.A. (1994): Functional Assessment in Ankylosing spondylitis: Evaluation of a new Self-administered Questionnaire and Correlation with Anthropometric Variables. *British Journal of Rheumatology* 33:1060-1066.
- Alaranta H., Hurri H., Heliövaara M., Soukka A. & Harju R. (1994a): Flexibility of the spine: Values of goniometric and tape measurement. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 26:147-154.
- Alaranta H., Hurri H., Heliövaara M., Soukka A. & Harju R. (1994b): Non-dynamic trunk performance tests: reliability and normative data. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 26:211-215.
- Alaranta H., Karppi S.L. & Voipio-Pulkki L.M. (1983): Performance capacity of trunk muscles in ankylosing spondylitis. *Clinical Rheumatology* 2:251-257.
- Alaranta H., Soukka A., Harju R. & Heliövaara M. (1990): Tuki- ja liikuntaelinsairauksien diagnostiikan kehittyminen: selän ja niska-hartiaseudun suorituskyvyn mittaaminen työterveyshuollossa. Loppuraportti. Työsuojelurahaston julkaisuja A7: Helsinki.
- Arge J.C. (1999): Testing the Capacity to Exercise in Disabled Individuals: Cardiopulmonary and Neuromuscular Models. Teoksessa Frontera W.R. (toim.) *Exercise in Rehabilitation Medicine*. Human Kinetics: Champaign. 105-128.
- Battie M.C., Bigos S.J., Sheehy A. & Wortley M.D. (1987): Spinal flexibility and individual factors that influence it. *Physical Therapy* 67:653-658.
- von Bischoff H.P. (1987): Physikalische Therapie bei rheumatischen Erkrankungen. *Fortschritte der Medizin* 30:582-585.
- Biering-Sørensen F. (1984): Physical measurement as risk indicators for low back trouble over a one-year period. *Spine* 9:106-199.
- Bohannon R.W. (1999): Measurement of hand grip strength: manual muscle testing versus dynamometry. *Physiotherapy Canada*. fall 268-272.
- Bouchard C., Taylor A.W., Simoneau J.-A. & Dulac S. (1991): Testing Anaerobic Power and Capacity. Teoksessa J.D. MacDougall, H.A. Wenger & H. J. Green (toim) *Physiological Testing of the High-Performance Athlete*. Published for the Canadian Association of Sport Sciences. Human Kinetics Books: Champaign. 181-214.
- Brooks G.A. & Fahey T.D. (1985): *Exercise physiology*. Macmillan Publishing Company, New York. Viitattu tekstissä: Mälkiä E. (1993): Strength and aging: patterns of change and implications for training. Teoksessa K. Harms-Ringdahl (toim.) *Muscle Strength*. International perspectives in physical therapy 8. Longman Singapore Publishers: Singapore, 141-166.

- Bulstrode S.J., Barefoot J., Harrison R.A. & Clarke A.K. (1987): The Role of Passive Stretching in the Treatment of Ankylosing Spondylitis. *British Journal of Rheumatology* 26:40-42.
- Calin A. 1989. Ankylosing Spondylitis. Teoksessa W. Kelley, E. Harris, S. Ruddy & C. Sledge (toim.) *Textbook of Rheumatology*, 3. painos, W.B. Saunders company: Philadelphia, 1021-1037.
- Calin A., Nakache J., Gueguen A., Zeidler H., Mielans H. & Dougados M. (1999): Outcome variables in Ankylosing Spondylitis: Evaluation of their relevance and discriminant capacity. *Journal of Rheumatology* 26:975-979.
- Campion G., Jarner D. & Calin A. (1986): The Differential Effect of Rest and Exercise in Rheumatoid Arthritis and Ankylosing Spondylitis. *British Journal of Rheumatology*, abstract suppl, 25:123-124.
- Clarke A.K. (1988): The case for exercise in ankylosing spondylitis. *Clinical Rehabilitation* 2:241-243.
- Cooper R.G., Freemont A.J., Fitzmaurice S., Alani S.M. & Jayson M.I.V. (1991): Paraspinal muscle fibrosis: a specific pathological component in ankylosing spondylitis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 50:755-759.
- Dale K. & Vinje O. (1985): Radiography of the spine and sacro-iliac joints in ankylosing spondylitis and psoriasis. *Acta Radiologica Diagnostic* 26:145-160.
- Daltroy L.H., Larson M.G., Roberts W.N. & Liang M.H. (1990): A Modification of the Health Assessment Questionnaire for the Spondyloarthropathies. *Journal of Rheumatology* 17:946-950.
- Domjan L., Nemes T., Balint G., Toth Z. & Gömör B. (1990): A simple method for measuring lateral flexion of the dorsolumbar spine. *Journal of Rheumatology* 17:663-665.
- Dougados M., Dijkmans B., Khan M., Maksymowych W., Van der Linden S.J. & Brandt J. (2002): Conventional treatments for ankylosing spondylitis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 61:40-50.
- Ekdahl C. (1989): *Muscle Function in Rheumatoid Arthritis: assessment and training*. University of Lund: Sweden.
- Essendrop M., Maul I., Läubli T., Riihimäki H. & Schibye B. (2002): Measures of low back function: A review of reproducibility studies. *Clinical Biomechanics* 17:235-249.
- Falkenbach A., Neger J., Tripathi R. & Wigand R. (1999): Recreational exercises and mobility in young patients with ankylosing spondylitis (AS). *Sports medicine, training and rehabilitation* 9:101-106.
- Farmer S.E. & James M. (2001): Contractures in orthopaedic and neurological conditions: a review of causes and treatment. *Disability and Rehabilitation* 13:549-558.

- Faus-Riera S., Martinez-Pardo S., Blanch-Rubio J., Benito-Ruiz P. Duro-Pujol J.C. & Corominans-Torres J.M. (1991): Muscle Pathology in ankylosing Spondylitis: Clinical, Enzymatic, Electromyographic and Histologic Correlation. *Journal of Rheumatology* 9:1368-1371.
- Fitzgerald G., Wynveen K., Rheault W. & Rothschild B. (1983): Objective assessment with establishment of normal values for lunbar spine range of motion. *Physical Therapy* 63:1776-1781.
- Frost M., Stuckey S., Smalley L. & Dorman G. (1982): Reliability of measuring trunk motions in centimeters. *Physical Therapy* 62:1431-1437.
- Gall V. (1994): Exercise in the Spondyloarthropaties. *Arthritis Care and Research* 4:215-220.
- Gall V., Daltroy L., Clarke A. & Liang M. (1984): Preliminary evidence for the efficacy of intense physical therapy in Ankylosing spondylitis. *Clinical Research* 32:710A.
- Garret S., Jenkinson T., Kennedy G., Whitelock H., Gaisford P. & Calin A. (1994): A new approach to defining disease status in ankylosing spondylitis: The Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index. *Journal of Rheumatology* 21:2286-2291.
- Gauvin M., Riddle D. & Rothstein J (1990): Reliability on clinical measurements of forward bending using the modified finger-to-floor method. *Physical Therapy* 70:443-447.
- Gerber L.H. & Hicks J.E. (1990): Exercise in the Rheumatic Diseases. Teoksessa J.V. Basmajian & S.L. Wolf (toim.) *Therapeutic Exercise*. 5. painos, Williams & Wilkins: Baltimore, 333-350.
- Gerber L.H. (1981): Principles and Their Application in the Rehabilitation of Patients with Reumatic Disease. Teoksessa W. Kelley, E. Harris, S. Ruddy & C. Sledge (toim.) *Textbook of Rheumatology*, 3. painos, W.B. Saunders company: Philadelphia, 1849-1852.
- Gill K., Krag M., Johnson G., Haugh L. & Pope M. (1988): Repeatability of four clinical methods for assessment of lumbal spinal motion. *Spine* 13:50-55.
- Goodman, C.E., Lange R.K., Waxman J. & Weiss T. (1980): Ankylosing Spondylitis in Women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 61:167-170.
- Gran J.T., Østensen M. & Husby G. (1985): A Clinical Comparison Between Males and Females with Ankylosing Spondylitis. *Journal of Rheumatology* 12:126-129.
- Greene W.B. & Hechman J.D. (1994): The clinical measurement of joint motion. American Academy Orthopedic Surgeons: Illinois.
- Hagberg M., Hagner I.-M. & Bjelle A. (1987): Shoulder Muscle Strength, Endurance and Electromyographic Fatigue in Ankylosin Spondylitis. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 16:161-165.

Harris B.A. & Watkins M.P. (1993) Muscle performance: principles and general theory. Teoksessa K. Harms-Ringdahl (toim.) Muscle Strength. International perspectives in physical therapy 8. Longman Singapore Publishers: Singapore, 5-18.

van der Heijde D., Braun J., McGonagle D. & Siegel J. (2002): Treatment trials in ankylosing spondylitis: current and future considerations. *Annals of the Rheumatic Diseases* 61:24-32.

Heikkilä S. (2002): Spinal Mobility Measurements and Functional Indices in Ankylosing Spondylitis and Other Spondyloarthropaties. Tampereen yliopisto. Tampere. Acta Universitatis Tamperensis vol. 892.

Heikkilä S., Viitanen J., Kautiainen H. & Kauppi M. (2000a): Sensitivity to Change of Mobility Tests, Effect of Short Term Intensive Physiotherapy and Exercise on Spinal, Hip, and Shoulder Measurements in Spondyloarthropaty. *Journal of Rheumatology* 27:1251-1256.

Heikkilä S., Viitanen J., Kautiainen H. & Kauppi M. (2000b): Does improved spinal mobility correlate with functional changes in spondyloarthropaty after short physical therapy. *Journal of Rheumatology* 27:2942-2944.

Herbison G.J., Ditunno J.F. & Jaweed M.M. (1987): Muscle Atrophy in Rheumatoid Arthritis. *Journal of Rheumatology* 14:78-81.

Hopkins G.O., McDougall J., Mills K.R., Isenberg D.A. & Ebringer A. (1983): Muscle Changes in ankylosing Spondylitis. *British Journal of Rheumatology* 22:151-157.

Hurri H., Luoto S., Sainio P., Alaranta H., Hupli M. & Estlander A.-M. (1994): Selkäreisen henkilön suorituskyvyn määrittäminen isokineettisellä menetelmällä. Funktio-projektin loppuraportti. Kuntoutus ORTON tutkimuksia 1. Työsuojelurahaston tutkimus 91294.

Häkkinen K. (1990): Voimaharjoittelun perusteet. Gummerus Kirjapaino Oy: Jyväskylä.

Häkkinen K. (1994): Neuromuscular Adaptation during Strength training, aging, Detraining, and Immobilisation. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine* 6:161-198.

Johnson T. (1982): Age-related Differences in Isometric and Dynamic Strength and Endurance. *Physical Therapy* 7:985-989.

Jones D.A. & Round J.M. (1990): Skeletal muscle in health and disease. A textbook of muscle physiology. Manchester: Manchester University Press, 95-97, 106-107.

Julkunen H.A. (1985): Selkärankareuma. *Suomen Lääkärilehti* 17:1665-1670.

Julkunen H. (1987): Selkärankareuma. Teoksessa H. Isomäki, R. Von Essen & M. Hämäläinen (toim.) Reumataudit. Kustannus Oy Duodecim: Vammala, 141-152.

Järvinen M. (1995): Biomechanical and morphological emphases in immobilized and remobilized muscles. Julkaisussa J. Komulainen & V. Kovanen (toim.) Skeletal muscle research. Part 3 Cellular and Molecular Adaptation. LIKES- Research Reports on sport and Health: Jyväskylä, 14-15.

- Kannus P., Jozra L., Renström M., Kvist M. Lehto M. Oja P. & Vuori I. (1992): The effects of training, immobilisation and remobilisation on musculoskeletal tissue. *Scandinavian Journal of Medicine Science Sport*. 2:164–176.
- Karppi S.L., Alaranta H. & Voipio-Pulkki L.M. (1982): Selkärankareumaa sairastavien vartalon lihasvoimat. *Suomen Lääkärilehti* 35:3200–3204.
- Karppi S.L. & Seppänen T. (1982): Selkärankareuman tutkimusmittaristo. *Lääkintävoimistelija* 8:13–18.
- Keller A., Hellesnes J. & Brox J.I. (2001): Reliability of the Isokinetic Trunc Extensor Test, Biering-Sørensen Test, and Åstrand Bicycle Test. *Spine* 26:771-777.
- Kippers V & Parker A.W. (1987): Toe-touch test. A measurement of its validity. *Physical Therapy* 67:1680-1684.
- Koistinen J. (1998): Selkäongelmien hoitoon liittyviä käsitteitä, pariaatteita ja termejä. Teoksessa *Liikunta lihashuolto terveys: Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus*. J. Ahonen (toim.) VK-kustannus Oy. Gummerus kirjapaino Oy: Jyväskylä, 17-18.
- Krivickas L.S. (1999): Training Flexibility. Teoksessa W.R. Frontera (toim.) *Exercise in Rehabilitation Medicine*. Human Kinetics: Champaign, 83-102.
- Kåss E. (1975): Spondyloarthritis ankylopoetica. Teoksessa V. Laine & O. Lövgren (toim.) *Nordisk lärobok i reumatologi*. Almquist & Wiksell Förlag aB: Stockholm. 209-219.
- Leirisalo-Repo M. & Lehtinen K. (1994): Sponyloartropatit. Teoksessa H. Isomäki, M. Leirisalo-Repo & M. Hämäläinen (toim.) *Reumataudit*. Vammalan kirjapaino Oy: Vammala. 222-229.
- van der Linden S., Valkenburg H.A. & Cats A. (1984): Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. A proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis and Rheumatism* 27:361-368.
- Lubrano E. & Helliwell P. (1999): Deterioration in Anthropometric Measures over Six Years in Patients with Ankylosing Spondylitis. *Physiotherapy* 3:138-143.
- Macrae I. & Wright V. (1969): Measurement on back movement. *Annals of Rheumatic Diseases*. 28:584-588.
- Malmivaara A.& Vanharanta H. (1997): Aikuisten selkäsairaudet. Teoksessa H. Alaranta, T. Pohjolainen, P. Rissanen & H. Vanharanta (toim.) *Fysiatria*. 2. painos, Gummerus kirjapaino Oy: Jyväskylä, 153-175.
- Mathiowest V., Dove M., Kashman N., Rogers S., Volland G. & Weber K. (1984): Grip and Pinch Strength: Normative Data for Adults. *Archives of Physical Medicine for Rehabilitation* 66:69-72.
- McArdle W.D., Katch F.J. & Katch V.L. (1996): *Exercise physiology: energy, nutrition and human performance*. Williams & Wilkins: Baltimore.

- Merritt J.L., McLean T.J., Erikson R.P. & Offord K.P. (1986): Measurement of trunk flexibility in normal subjects. Reproducibility of three clinical methods. *Mayo Clinic Proceedings* 61:192-197.
- Miller S.A., Mayer T., Cox R. & Gathel R.J. (1992): Reliability problems associated with the modified Schöber technique for true lumbar flexion measurement. *Spine* 17:345-348.
- Moffroid M.T. & Kusiak E.T. (1975): The Power Struggle: Definition and Evaluation of Power of Muscular Performance. *Physical Therapy* 10:1098-1104.
- Moll J. & Wright V. (1971): Normal range of spinal mobility, an objective clinical study. *Annals of Rheumatic Diseases*. 30:381-386.
- Moll J. & Wright V. (1972): An objective clinical study of chest expansion. *Annals of Rheumatic Diseases* 30:381-386.
- Mälkiä E. (1983): Eräät lihasten suorituskykymittaukset fyysisen toimintakykyisyyden kuvaajana suomalaisessa aikuisväestössä. *Kansaneläkelaitoksen julkaisuja al:23*: Turku.
- Mälkiä E. (1993): Strength and aging: patterns of change and implications for training. Teoksessa K. Harms-Ringdahl (toim.) *Muscle Strength. International perspectives in physical therapy* 8. Longman Singapore Publishers: Singapore, 141-166.
- Mälkiä E. (2002): Tehokkaan harjoittelun perusteet. Teoksessa E. Mälkiä & P. Rintala (toim.) *Uusi erityisliikunta: liikunnan sovellutukset erityisryhmille. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 154*: Helsinki, 191-200.
- Mälkiä E. & Asola-Myllynen L. (1997): Liike- ja liikuntahoidot fysioterapiassa. Teoksessa H. Alaranta, T. Pohjolainen, P. Rissanen & H. Vanharanta (toim.) *Fysiatria*. 2. painos, Gummerus kirjapaino Oy: Jyväskylä, 337-354.
- Nummenmaa T., Konttinen R., Kuusinen J. & Leskinen E. (1997): Tutkimusaineiston analyysi. WSOY: Porvoo.
- O'Driscoll S.L., Jayson M. & Baddeley H. (1978): Neck movements in ankylosing spondylitis and their response to physiotherapy. *Annals of Rheumatic Diseases* 37:64-66.
- Oja P. & Tuxworth B.(toim.) (1995): Eurofit for adults. Assessment of health-related fitness. Council of Europe: Committee for the Development of Sport: UKK Institute for Health Promotion Research. Strasbourg, Tampere.
- Oksanen A. & Salminen J.J. (1997): Selän liikkuvuutta ja lihasvoimaa mittaavat testit nuorilla. Luotettavuus ja normiarvot. *Fysioterapia* 3:22-27.
- Pohjalainen T., Vanharanta H., Alaranta H. & Airaksinen O. (1997): Kliininen biomekaniikka. Teoksessa H. Alaranta, T. Pohjolainen, P. Rissanen & H. Vanharanta (toim.) *Fysiatria*. 2. painos, Gummerus kirjapaino Oy: Jyväskylä, 18-19.

- Pope M.H., Bevins T., Wilder D.G. & Frymoyer J.W. (1985): The relationship between anthropometric, postural, muscular, and mobility characteristics of males ages 18-55. *Spine* 7:644-647.
- Price D.D., McGarth P.A., Rafii A. & Buckinham B. (1983): The Validation of Visual Analogue Scales as Ratio Scale Measures for Chronic and Experimental Pain. *Pain* 17:45-56.
- Rantanen P. (2001): The Dynamometric Trunk Muscle Strength Test in Low Back Trouble. Tieteellinen tutkimus ORTONin julkaisusarja. Invalidisäätiö: Helsinki.
- Rasmussen J.O. & Hansen T.M. (1989): Physical Training for Patients with Ankylosing Spondylitis. *Arthritis Care and Research* 1:25-27.
- Rissanen A. & Savolainen J. (1997): Lihas ja sen atrofia. Teoksessa H. Alaranta, T. Pohjolainen, P. Rissanen & H. Vanharanta (toim.) *Fysiatria*. 2. painos, Gummerus kirjapaino Oy: Jyväskylä, 35-43.
- Roberts W.L., Liang M.H., Pallozzi L.M. & Daltroy L.H. (1988): Effects of Warming up on reliability of anthropometric techniques in ankylosing spondylitis. *Arthritis and Rheumatism* 31:549-552.
- Roberts W., Larson M., Liang M., Harrison R., Barefoot J. & Clarce K (1989): Sensitivity of anthropometric techniques for clinical trials in ankylosing spondylitis. *British Journal of Rheumatology* 28:40-45.
- Russel P. Weld A., Percy M.J., Hogg R. & Unsworth A. (1992): Variation in lumbar spine mobility measured over a 24-hour period. *British Journal of Rheumatology* 31:329-332.
- Ryall N.H. & Helliwell P.S. (1998): A critical review of ankylosing spondylitis. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine* 10:265-301.
- Sage M.R. & Gordon T.P. (1983): Muscle Atrophy in Ankylosing Spondylitis: CT Demonstration. *Radiology* 149:780.
- Santos H., Brophy S. & Calin A. (1998): Exercise in Ankylosing Spondylitis: How Much Is Optimum? *Journal of Rheumatology* 24:2156-2160.
- Schlumpf U. (1991): Ziele und Chancen der physiotherapie bei Spondylitis ankylosans. *Praxis. Schweizerische Rundschau für Medizin* 23:639-643.
- Schober P. (1937): Lendenwirbelsäule und kreuzschmerzen. *Munchener Medizinische Wochenschrift* 84:336-338.
- Selän suorituskykytestistö (1990): Invalidisäätiö, Helsinki.
- Seppänen T. & Karppi S.-L. (1982): Lähtökohtia selkärankareumaa sairastavien fysioterapialle. *Lääkintävoimistelija* 8:10-13.
- Sieper J., Braun J., Rudwaileit M., Boonen A. & Zink A. (2002): Ankylosing spondylitis: an overview. *Annals of the Rheumatic Diseases* 61:8-18.

Singh V. & Karpovich P. (1966): Isotonic and isometric forces of forearm flexors and extensors. *Journal of Applied Physiology*. 21:1435-1437. Artikkeleihin viitattu teoksessa: Häkkinen K. (1990): Voimaharjoittelun perusteet. Gummerus Kirjapaino Oy: Jyväskylä.

Skinner J.S. & Oja P. (1994): Laboratory and Field Tests for Assessing Health-Related Fitness. C. Bouchard, R.J. Shephard & T. Stephens (toim.) *Physical Activity, Fitness, and Health: International Proceedings and Consensus Statement*. United States of America: Human Kinetics Publishers.

Spoorenberg A., van der Heijde D., de Klerk E., Dougados M., de Vlam C. & Mielants H. (1999): Relative value of erythrocyte sedimentation rate and C - reactive protein in assessment of disease activity in ankylosing spondylitis. *Journal of Rheumatology* 24:980-984.

Stokes B., Helewa A., Goldsmith C., Groh J. & Kraag G. (1988): Reliability of spinal mobility measurements in ankylosing spondylitis patients. *Physiotherapy Canada* 40:338-344.

Suni J. (2000): Health related Fitness Test Battery for Middle-aged Adults. With Emphasis on Musculoskeletal and Motor Tests. Jyväskylän Yliopisto. Jyväskylä.

Suni J., Leinonen S., Viitanen J. & Kautiainen H. (1990): Lyhytkin kuntoutus auttaa selkärankareumaista. *Lääkintävoimistelija* 5:5-9.

Suni J.H., Oja p., Laukkanen R., Miilunpalo S., Pasanen M.E., Vuori I., T.-M. Vartiainen & bös K. (1996a): Health-Related Fitness Test Battery for Adults: Aspects of Reliability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 77:399-405.

Suni J., Oja P., Miilunpalo S., Fogerholm M. & Vuori I. (1996b): UKK-terveyskuntotestistö. Ohjaajan opas terveystestauksen mittaukseen. UKK-instituutti: Tampere.

Swannell A.J. (1988): The case against the value of exercise in the long-term management of ankylosing spondylitis. *Clinical Rehabilitation* 2:245-247.

Swezey, R. (1982): Rehabilitation in arthritis and allied conditions. Teoksessa F.J. Kottke, G.K. Stillwell & J.L. Lehmann (toim.) *Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation*, 3. painos, W.B. Saunders company: Philadelphia, 630-632.

Tautenhahn B. (1967): Die klinische Fruhdiagnose der Spondylarthritis ankylopoetica. *Beitrage zur Rheumatologie* 11:13-16.

Taylor H.G., Wardle T., Beswick E.J. & Dawes P.T. (1991): The relationship of clinical and laboratory measurements to radiological change in ankylosing spondylitis. *British Journal of Rheumatology* 30:330-335.

Uhrin Z., Kuzis S. & Ward M.M. (2000): Exercise and Changes in Health Status in Patients with Ankylosing Spondylitis. *Archives of Internal Medicine* 160:2969-2975.

Vehviläinen-Julkunen K. (1997); Hoitotieteellisen tutkimuksen etiikkaa. Teoksessa M. Paunonen & K. Vehviläinen-Julkunen (toim.) *Hoitotieteen tutkimusmetodiikka*. Juva: WSOY.

Viitanen J.V. (1993): Thoracolumbar rotation in ankylosing spondylitis, A new noninvasive measurement method. *Spine* 18:880-883.

Viitanen J.V. (1996): Selän ja rintakehän liikkuvuusmitat selkärankareumassa. Tampereen yliopisto. Tampere. *Acta Universitas Tamperensis ser. A vol. 484*.

Viitanen J.V. (2000): Liikkuvuusmittaukset selkärankareumassa. *Suomen Lääkärilehti* 44:4491–4494.

Viitanen J.V., Heikkilä S., Kokko M-L. & Kautiainen H. (2000): Clinical Assessment of Spinal Mobility Measurements in Ankylosing Spondylitis: A Compact Set for Follow-up and Trials. *Clinical Rheumatology* 19:131–137.

Viitanen J.V. & Heikkilä S. (2001): Toimintakykyindeksien validointi suomalaisilla selkärankareumaa tai spondyloartropatiaa sairastavilla potilailla. *Suomen Lääkärilehti* 11:1261–1264.

Viitanen J.V., Kautiainen H., Kokko M-L. & Ala-Peijari S. (1995a): Age and spinal mobility in ankylosing spondylitis. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 24:314–315.

Viitanen J.V. & Kautiainen H. (1991): Selän liikkuvuusmittaukset selkärankareumapotilaiden kuntoutuksen arvioinnissa. *Suomen Lääkärilehti* 27:2506–2510.

Viitanen J.V., Kautiainen H., Suni J., Lehtinen K. & Kokko M-L. (1995b): The relative value of spinal and thoracic mobility measurements in ankylosing spondylitis. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 24:94-97.

Viitanen J.V., Kokko M-L., Lehtinen K., Suni J. & Kautiainen H. (1995c): Correlation Between Mobility Restrictions and Radiological Changes in Ankylosing Spondylitis. *Spine* 20:492-496.

Viitanen J.V., Kokko M-L., Heikkilä S. & Kautiainen H. (1998): Neck mobility assessment in ankylosing spondylitis. A clinical study of nine measurements including new tape methods for cervical rotation and lateral flexion. *British Journal of Rheumatology* 37:377-381.

Viitanen J.V., Kokko M-L., Heikkilä S. & Kautiainen H. (1999): Assessment of thoracolumbar rotation in ankylosing spondylitis: A simple tape method. *Clinical Rheumatology* 18:152–157.

Viitanen J.V. & Lehtinen K. (2000a). Selkärankareuman diagnosointi ja hoito. *Suomen Lääkärilehti* 42:4263–66.

Viitanen J.V. & Lehtinen K.(2000b): Selkärankareuman kuntoutus. *Suomen Lääkärilehti* 45:4613–4617.

Viitanen J.V., Lehtinen K., Suni J. & Kautiainen H. (1995d): Fifteen months' follow-up of intensive inpatient physiotherapy and exercise in ankylosing spondylitis. *Clinical Rheumatology* 14:413-419.

Viitanen J.V., Suni J, Kautiainen H., Liimatainen M. & Takala H. (1992): Effect of physiotherapy on spinal mobility in ankylosing spondylitis. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 21:38-41.

Viitasalo J.T., Era P., Leskinen A.-L. & Heikkinen E. (1985a): Muscular strength profiles and anthropometry in random samples of men aged 31-35, 51-55 and 71-75 years. *Ergonomics* 11:1563-1574.

Viitasalo J., Raninen J., Liitsola S. (1985b): Voimaharjoittelu- perusteet ja käytännön toteutus. Jyväskylä:Gummerus Oy.

Vøllestad N.K. (1997): Measurement of human muscle fatigue. *Journal og Neuroscience Methods* 74:219-227.

Ward M.M. & Kuzis S. (1999): Validity and sensitivity to change of spondylitis specific measures of functional disability. *Journal of Rheumatology* 26:121-127.

WHO. (2001) International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF. WHO. Geneva.

Ylinen J. (2002): Manuaalinen terapia. Venytystekniikat 1. Lihas-jännesysteemi. Loimaa: Loimaan kirjapaino Oy.

Selkärankareumaatikon toimintakyvyn tutkimuslomake

Liite 1/1

SELKÄRANKAREUMAPOTILAAN FYYSINEN TOIMINTAKYKY

| pvm | ___-___-___ | ___-___-___ | ___-___-___ | ___-___-___ |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>SELÄN LIIKKUVUUS:</u> | | | | |
| Scober (cm) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Pitkä Scober (cm) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Sormet lattiasta (cm) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Niska-takaraivo (cm) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Rintak. liikk. (cm) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Rangan lat.flex. (o-v, cm) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| L-rang.rot (oik-vas) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| C-rang.rot (oik-vas) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| lat.fl (oik-vas) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Lonkka (ext-fl;sis-ul) O | ___;___ | ___;___ | ___;___ | ___;___ |
| | ___;___ | ___;___ | ___;___ | ___;___ |
| SI-niv.oir (pik/vas) | ___/___ | ___/___ | ___/___ | ___/___ |

LIHASVOIMA

| | | | | |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|
| Isom.selkälihakset | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Isom.yläraajat | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Dyn.selkälihakset | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Vatsalihakset | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Alaraajat | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Yläraajat (oik-vas) | ___/___ | ___/___ | ___/___ | ___/___ |
| (___ kg) | | | | |
| Puristus (oik-vas) | ___/___ | ___/___ | ___/___ | ___/___ |
| (ote___) | | | | |

Kuotoluokat

5 = erittäin hyvä

4 = hyvä

3 = keskitasoinen

2 = välttävä

1 = huono

K-S SHP N:o 4592

Liite 1/2

| pvm | _ _ / _ _ | _ _ / _ _ | _ _ / _ _ | _ _ / _ _ |
|----------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|
| <u>LIHASKIREYDET:</u> | | | | |
| hamstringit (o/v) | ___/___ | ___/___ | ___/___ | ___/___ |
| lonkan flexorit (o/v) | ___/___ | ___/___ | ___/___ | ___/___ |
| polven extensorit (o/v) | ___/___ | ___/___ | ___/___ | ___/___ |
| pectoralikset (o/v) | ___/___ | ___/___ | ___/___ | ___/___ |
| <u>SYDÄN- JA VKELIMISTÖ:</u> | | | | |
| | WHO _____, Åstrand _____ (_____ min.) | | | |
| | istuink. _____, RPM _____, kuorma (t) _____; _____; _____ | | | |
| 1.Syke | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 2. Syke | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 3.Syke | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Borg (kuormittuneisuus) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Hapenotto (ml/min/kg) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Kuntoluokka (1-5) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| <u>HENGITYS:</u> | | | | |
| FEV ¹ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| FVC | _____ | _____ | _____ | _____ |
| <u>LIIKUNTA-AKTIIVISUUS:</u> | | | | |
| useus (krt/vk) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| aika/kertaa (min) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| teho (hiki/heng.) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| laji | _____ | _____ | _____ | _____ |
| | (K=kävely, P=pyöräily, H=hiihto, V=voimistelu, M=muu) | | | |
| <u>TYÖN LUOKITTELU:</u> | | | | |
| | AMMATTI _____ | | | |
| kuormittavuus (1-7) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| h/pvä, pvä/vk | ___/___ | ___/___ | ___/___ | ___/___ |
| subj.selv.työstä (V.A.S.) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| <u>KIPU:</u> (7 vrk; V.A.S, mm) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| <u>AAMUJÄYKKYYS:</u> (h) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| <u>OSWESTRY:</u> | _____ | _____ | _____ | _____ |
| <u>HAITTA-INDEKSI:</u> | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Pituus (cm) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Paino (kg) | _____ | _____ | _____ | _____ |
| BMI | _____ | _____ | _____ | _____ |