

Niko Järvelä ja Juska Matikainen

POTKUNYRKKEILIJÖIDEN LAJISPESIFIN SUORITUSKYVYN
ARVIOINTI – FYSIOTERAPIA OSANA KUNTOTESTAUSTA

Fysioterapian Koulutusohjelma
2011

POTKUNYRKKEILIJÖIDEN LAJISPESIFIN SUORITUSKYVYN ARVIOINTI – FYSIOTERAPIA OSANA KUNTOTESTAUSTA

Järvelä, Niko
Matikainen, Juska
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Fysioterapian koulutusohjelma
Tammikuu 2011
Ohjaaja: Tuominen, Hanna
Sivumäärä: 61
Liitteitä: 3

Asiasanat: kamppailulajit, potkunyrkkeily, kuntotestit, suorituskyky

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda testipatteristo potkunyrkkeilijöiden lajispesifin suorituskyvyn arvioimista varten. Tarpeen potkunyrkkeilijöiden kuntotestauksesta toi esiin Pori Fight Clubin vastuuvallmentaja. Hän toivoi neuvoja ja ohjausta seuransa potkunyrkkeilijöiden kunnan kartoittamiseen. Aiheeseen perehdyttäessä kävi ilmi, ettei lajin harrastajien kuntotestaamisesta ole vakiintuneita testikäytäntöjä eikä aiheesta ole olemassa aiempaa tutkimustietoa. Potkunyrkkeilijöiden lajispesifille kuntotestaukselle on kuitenkin tarvetta, koska potkunyrkkeilijän menestykseen vaikuttavat monipuolisesti eri suorituskyvyn osa-alueet, joiden arvioiminen itse kilpailusuorituksessa on vaikeaa tai jopa mahdotonta.

Potkunyrkkeilyn lajianalyysin, liikuntafysiologian ja fysioterapiatieteen pohjalta analysoitiin mitkä suorituskyvyn osatekijät ovat erityisen tärkeitä potkunyrkkeilyottelussa menestymisen kannalta. Fysioterapeuttisen tiedon pohjalta arvioitiin myös minkälaisia tuki- ja liikuntaelimestön kuormitustekijöitä potkunyrkkeily sisältää. Tärkeimpien suorituskyvyn osatekijöiden ja merkittävimpien kuormitustekijöiden pohjalta koostettiin 13 eri testistä koostuva mahdollisimman lajispesifi kuntotestipatteristo, joka luovutettiin Pori Fight Club ry:n käyttöön. Tämän lisäksi testipatteristo on tarkoitettu kaikkien potkunyrkkeilyn parissa työskentelevien työkaluksi.

ASSESSING THE SPORT SPECIFIC PHYSICAL PERFORMANCE OF KICKBOXERS – PHYSIOTHERAPY AS A PART OF FITNESS TESTING

Järvelä, Niko

Matikainen, Juska

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in physiotherapy

January 2011

Supervisor: Tuominen, Hanna

Number of pages: 61

Appendices: 3

Key words: martial arts, kickboxing, fitness testing, physical performance

The purpose of this thesis was to create a fitness test battery for assessing the sport specific performance of kickboxers. The need for testing kickboxers' physical performance was first brought up by Pori Fight Club's head coach. He asked for advice about testing the club's fighters' fitness. No test protocols for fitness testing within the sport or previous research on the matter could be found. Never the less there is a need for sport specific testing of kickboxers' physical performance because the success of a fighter is depended on several different aspects of physical performance that cannot be evaluated during competition.

Based on sport analysis of kickboxing, exercise physiology and physiotherapy science it was determined what aspects of physical performance are most important for success in a kickboxing competition. Physiotherapeutic knowledge was used for determining what are the most significant musculoskeletal stress factors in kickboxing. Based on the most important aspects of physical performance and the most significant musculoskeletal stress factors a fitness test battery consisting of 13 tests was assembled. The test battery was given to Pori Fight Club to be used for assessing the physical performance of their fighters. It can also be used by anyone who's working within the sport.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	PROJEKTIN TAVOITTEET	8
3	KUNTOTESTAUS URHEILUSSA.....	8
3.1	Kuntotestaus osana harjoittelua	8
3.2	Turvallinen kuntotestaus.....	9
3.3	Testipalautteen antaminen	10
3.4	Pätevä kuntotestaaja.....	11
4	POTKUNYRKKEILYN TOIMINNALLINEN ANATOMIA.....	12
4.1	Otteluasento ja liikkuminen	12
4.2	Lyöntitekniikat.....	13
4.3	Potkut	15
4.4	Torjunnat ja väistöt	17
5	SUORITUSKYVYN OSATEKIJÄT JA NIIDEN MERKITYS POTKUNYRKKEILYSSÄ.....	18
5.1	Suorituskyvyn määrittelemine.....	18
5.2	Voima	19
5.2.1	Maksimivoima.....	20
5.2.2	Nopeusvoima.....	20
5.2.3	Kestävyysvoima	21
5.3	Kestävyys.....	21
5.4	Nopeus	23
5.5	Liikkuvuus	24
5.6	Tasapaino	24
6	TESTIPATTERISTO	25
6.1	Voimaominaisuuksien testaaminen	26
6.1.1	Esikevennyshyppytesti	26
6.1.2	Etunojapunnerustesti	27
6.1.3	Vartalon koukistajalihasten dynaaminen toistotesti	27
6.1.4	Vartalon ojentajalihasten staattinen testi.....	28
6.1.5	Kolmenkymmenen sekunnin toistokyykistys	29
6.2	Kestävyyden testaaminen	29
6.2.1	Anaerobisen kestävyden mittaaminen.....	29
6.2.2	Aerobisen kestävyden testaaminen	30
6.3	Asennon- ja liikkeenhallinnan testaaminen	32
6.3.1	Closed kinetic chain upper extremity stability test	32
6.3.2	Trendelenburg-testi	32

6.3.3 Multifiduksien ja selän rotaattoreiden testaaminen.....	33
6.4 Liikkuvuuden testaaminen.....	34
6.4.1 Lonkan liikkuvuuksien mittaaminen kulmamittarilla.....	34
6.4.2 Hamstring-kireyden mittaaminen 90-90 suoran jalan nostolla.....	34
6.4.3 Thomasin testi.....	35
7 PROJEKTIN ETENEMINEN.....	35
8 POHDINTA.....	36
LÄHTEET.....	39
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Ajatus potkunyrkkeilijöille suunnatun lajispesifin testipatteriston luomisesta lähti Pori Fight Clubin valmentajan otettua yhteyttä potkunyrkkeilijöiden kuntotestaukseen liittyen. Asiaa selvittäessä kävi ilmi, ettei potkunyrkkeilyssä ole käytössä minkäänlaista yhtenäistä käytäntöä urheilijoiden testaamiselle. Lajin harrastajien suorituskyvyn seuranta riippuu täysin valmentajasta ja hänen aktiivisuudestaan.

Kuntotestit antavat valmentajalle, sekä urheilijalle itselleen, tärkeää tietoa urheilijan suorituskyvyn eri ominaisuuksista. Eri urheilulajeissa korostuvat eri suorituskyvyn osa-alueet. Monissa urheilulajeissa itse kilpailusuoritus antaa parhaiten tietoa kyseisen lajin tärkeimmän suorituskyvyn osa-alueen tasosta. Esimerkiksi kestävyysjuoksussa kilpailusuoritus itsessään kertoo urheilijan kestävyysominaisuuksien tasosta. Kamppailulajeissa fyysistä suorituskykyä on vaikeaa, tai jopa mahdotonta, mitata lajisuorituksen aikana. Kuitenkin parhaan mahdollisen suorituksen saavuttamiseksi fyysiset ominaisuudet täytyy kehittää huipputasolle. (Kantola 2007, 208-210) Potkunyrkkeilijän menestykseen vaikuttavat lukuisat ominaisuudet: nopeus, voima, kestävyys, liikkuvuus, taito ja psyykkiset tekijät (Riekkola 2009, 23-37). On mahdotonta tarkasti päätellä missä suhteessa eri ominaisuudet vaikuttivat ottelutulokseen. Tämän takia on perusteltua kehittää lajispesifi testipaketti potkunyrkkeilijöiden testaamiseen.

Jotta lajispesifin testipaketin luominen olisi mahdollista, täytyy ensin ymmärtää mitkä ovat potkunyrkkeilyn kannalta tärkeimpiä suorituskyvyn osa-alueita. Analysoimalla kilpasuoritusta tehdään lajianalyysi. Lajianalyysissa selvitetään optimaalisen lajisuorituksen biomekaaniset vaatimukset, muodostetaan teknisesti oikean suorituksen malli ja analysoidaan mitkä ovat kilpailumenestyksen kannalta tärkeimmät suorituskyvyn osa-alueet. Näiden tietojen perusteella voidaan luoda testipaketti, joka mittaa potkunyrkkeilyn kannalta tärkeitä ominaisuuksia. (Kantola 2007, 208-210)

Nykyisin Suomessa harrastettavan potkunyrkkeilymuodon historia ulottuu 1970-luvun Yhdysvaltoihin, jossa järjestettiin lajin ensimmäiset turnaukset. Suomeen laji rantautui 1980-luvun alussa, ja Suomen potkunyrkkeilyliitto perustettiin vasta 1994.

Lajin nuoruuden takia sitä käsittelevää kirjallisuutta tai tutkimustietoa on maailmalla julkaistu vielä melko vähän. Lajin harrastajamäärät ovat Suomessa vielä pieniä, vaikkakin kovassa kasvussa. Tästä syystä Suomessa tuotettua materiaalia ei juuri ole.

Potkunyrkkeily pohjautuu useisiin perinteisiin kamppailulajeihin, joista tietoa on saatavilla enemmän. Näiden tietojen soveltaminen potkunyrkkeilyn lajinomaisten kuormitustekijöiden selvittämiseksi muodostaa pohjan oikeiden suorituskykytestien valinnalle. Kuormitustekijöiden tarkassa arvioinnissa käytetään hyväksi fysioterapeuttista tutkimista. Käytettävien testien tulee olla mahdollisimman lajinomaisia, luotettavia sekä niiden tulee mitata juuri haluttua ominaisuutta. Fysioterapeutin ammattiosaaminen huomioidaan myös osassa testipatteristoon valittavista testeistä, jotka testaavat mm. lihashallintaa ja nivelliikkuvuuksia.

Tämän opinnäytetyöprojektin tarkoituksena on tuottaa lajispesifi suorituskyvyn arviointityökalu ensisijaisesti Pori Fight Clubin käyttöön. Tarkoituksena on tarjota testipatteristoa vapaasti myös muiden tahojen esim. toisten seurojen ja valmentajien käytettäväksi. Yhtenä tavoitteena on myös olla mukana kehittämässä kuntotestaustoimintaa nuoren lajin parissa.

2 PROJEKTIN TAVOITTEET

Projektin ensisijaisena tavoitteena on luoda Pori Fight Club ry:n käyttöön testipatteristo potkunyrkkeilijöiden lajispesifin suorituskyvyn sekä lajispesifien kuormitustekijöiden arviointia varten. Tuotoksina ovat kirjalliset suoritusohjeet sekä testilomakkeet. Lisäksi Pori Fight Club ry:n valmennushenkilökunta koulutetaan testipatteriston käyttöön.

Tavoitteena on hyödyntää fysioterapeuttista tutkimista sekä suorituskyvyn että lajille ominaisten kuormitustekijöiden arvioimisessa. Lajissa käytettyjen tekniikoiden biomekaanisen analysoinnin pohjalta selvitetään lajin kannalta olennaisia tuki- ja liikuntaelämistön toiminnan osa-alueita ja pyritään arvioimaan näitä fysioterapeuttisen tutkimisen menetelmin.

Koska osa testipatteriston testeistä vaatii erikoisvälineitä sekä erityisammattitaitoa, tehdään näistä testeistä palvelutuote Satakunnan ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveystieteiden palvelukeskus Soteekkiin. Näin Pori Fight Club ry:llä on käytettävissään ainakin yksi taho, josta ostaa tarvitsemansa testauspalvelut. Halutessaan he voivat ostaa palvelut myös muualta.

Projektin tavoitteet ovat siis seuraavat:

1. Potkunyrkkeilylle lajispesifin testipatteriston luominen
2. Kirjallisten suoritusohjeiden ja testilomakkeiden tekeminen
3. Palvelutuotteen luominen sosiaali- ja terveystieteiden palvelukeskus Soteekkiin

3 KUNTOTESTAUS URHEILUSSA

3.1 Kuntotestaus osana harjoittelua

Kuntotestaus on tärkeä työkalu urheilijan harjoittelun suunnittelemisessa ja kohdentamisessa. Lajispesifeistä kuntotesteistä saadaan tietoa urheilijan suorituskyvyn eri

osa-alueiden tasosta. Ollakseen tehokasta harjoittelun on oltava yksilöllisesti suunniteltua. Kun verrataan kuntotesteistä saatuja tuloksia lajinanalyysin sisältämään tietoon lajisuorituskyvystä, pystytään harjoittelu kohdentamaan kunkin urheilijan ominaisuuksien mukaan. (Kantola 2007, 208-210) Koska potkunyrkkeilijän menestykseen vaikuttavat niin monet tekijät, on harjoittelun painotuksien suunnitteleminen haastavaa. Ottelijoiden tarpeet voivat vaihdella hyvin paljon. Testauksen pohjalta harjoittelun painopisteet voidaan kohdentaa seuraavien ominaisuuksien välillä: voima, nopeus, kestävyys, taito. Tämän lisäksi pitää vielä tarkemmin jakaa painopisteet eri voima-, nopeus- ja kestävyysominaisuuksien välillä. Esim. aloittelevalla potkunyrkkeilijällä pääpainotus saattaa olla, hänen yksilöllisistä valmiuksistaan riippuen, peruskestävyyden ja kestävyysvoiman harjoittamisessa, jotta saadaan kehitettyä riittävä pohjakunto harjoittelulle. (Riekkola 2009, 61)

Säännöllinen kuntotestaus on tärkeää, jotta voidaan seurata potkunyrkkeilijän kehittymistä ja arvioida harjoittelun tehokkuutta. Mikäli kehitystä ei tapahdu, harjoittelu ei ole ollut tehokasta. Tarpeeksi tiheällä testiseurannalla varmistetaan, että harjoittelu on jatkuvasti tehokasta ja toteutetaan optimaalisella kuormalla. (Kantola 2007, 208-210) Potkunyrkkeilykausi on pitkä ja jaetaan yleensä useampaan erilaiseen harjoituskauteen: yhteen tai useampaan peruskuntokauteen, kilpailuun valmistavaan kauteen ja kilpailukauteen (Riekkola 2009, 61). Kuntotestit tulee tehdä vähintään kahdesti kauden aikana, jotta pystytään seuraamaan ottelijan kehittymistä ja harjoittelu voidaan säätää mahdollisimman optimaaliseksi koko kauden ajan (Kantola 2007, 208-210). Testit on hyvä tehdä harjoittelukausien vaihtuessa, esim. ennen peruskuntokautta ja toisen kerran ennen kilpailuun valmistavaa kautta. Näin voidaan koko kaudelle asetettujen pitkän aikavälin tavoitteiden lisäksi asettaa harjoittelukausille omat lyhyen aikavälin tavoitteet.

3.2 Turvallinen kuntotestaus

Kuntotestaukseen liittyy aina pieni terveydellinen riski. Testiä edeltävällä riskien arvioinnilla pyritään tunnistamaan ne henkilöt, joille testaaminen aiheuttaa merkittävän riskin terveydelle. Vaikka aktiivisesti harjoittelevat potkunyrkkeilijät oletettavasti kuuluvat matalan riskin ryhmään, ennen testausta tehdään riskien kartoituskysely.

Lisäksi verenpaineenmittaus kuuluu joidenkin testien testi protokollaan. Jokainen testattava allekirjoittaa ennen testejä kirjallisen suostumuksen, jossa hän vahvistaa ymmärtävänsä testiin sisältyvät riskit ja osallistuvansa testiin vapaaehtoisesti. Testiä edeltävä lääkärintarkastus ei ole tarpeen matalan riskin testattavien kohdalla. (ACSM 2010, 18-57; Kallinen 2007, 25-29)

Lääkärin läsnäolo testaustilanteessa ei ole tarpeen matalan riskin henkilöitä testattaessa. Kuitenkin riittävä ensiapuvalmius on edellytys testien suorittamiselle. Testitilanteessa tulee olla vähintään yksi peruselvytyksen, eli painelu-puhalluselvytyksen, osaava henkilö. Tämän lisäksi testihenkilöstön tulee hallita tuki- ja liikuntaelimestön vammojen ensiapu. Suomessa Punainen Risti järjestää ensiapukoulutuksia, testihenkilöstöllä tulisi olla suoritettuna vähintään ensiavun peruskurssi (EA1). Ensiapuvälineiden tulee olla ajan tasalla sekä helposti saatavilla testitilanteessa. Testihenkilöstön on tiedettävä kuinka mahdollisessa onnettomuustilanteessa toimitaan. Tarvittaessa hätätilanteissa toimimista voidaan harjoitella. Kuntotestauspalveluja tarjoavissa laitoksissa ensiapuvalmiudet on useimmiten tarkasti mietitty, mutta koska kuntotestaus tehdään paljon myös urheiluseuroissa, tulee valmennushenkilöstön ensiaputaidot olla ajan tasalla. (ACSM 2010, 18-57; Castrén, Helistö, Kämäräinen & Sahi 2006, 154-156; Kallinen 2007, 25-29)

Vasta-aiheina kaikille kuntotesteille voidaan pitää kevyessä kuormituksessa oireilevia keuhkojen, sydän- ja verenkiertoelimistön sekä tuki- ja liikuntaelimestön häiriöitä tai sairauksia. Myös infektiosairaudet, kuten esim. flunssa, tulee hoitaa ennen testien tekemistä. Hyvä periaate on, ettei testiä suoriteta, jos testattava ei syystä tai toisesta tunne oloaan terveeksi ja normaaliksi. Näissä tapauksissa testin siirtäminen toiseen ajankohtaan on suositeltavaa turvallisuussyistä ja, koska sairaana testaaminen ei anna luotettavaa tietoa testattavan suorituskyvystä. (Kallinen 2007, 33-34)

3.3 Testipalautteen antaminen

Koska kuntotestaus on työkalu urheilijan suorituskyvyn kehittämisessä, on huolellinen testipalautteen antaminen yhtä tärkeää kuin itse testaaminen. Kuntotestaus on väline harjoittelun optimointiin, ei itsetarkoitus. Urheilijoiden kohdalla yksityiskoh-

taisen ja tarkan palautteen antaminen on erityisen tärkeää, jotta testituloksia voidaan hyödyntää harjoittelun kohdentamisessa mahdollisimman tehokkaasti. (Häkkinen, Kallinen & Keskinen 2007, 12-13)

Palautetta annettaessa on tärkeää, että urheilija ymmärtää mistä testeissä ja tuloksissa on kyse. Tämän kannalta on suotavaa, että palautteen antaa testauksen suorittanut henkilö ilman välikäsiä. Esimerkiksi jos testipalvelut hankitaan oman urheiluseuran ulkopuolelta, tulisi testipalaute antaa suoraan myös urheilijalle eikä ainoastaan valmentajalle. Vaikka testituloksia tulkitseva ulkopuolinen henkilö, esim. valmentaja, olisikin perehtynyt kuntotestaukseen, voi testattavan ja testaajan henkilökohtaisella kohtaamisella olla merkitystä tulosten tulkinnessa. Palautteelle täytyy varata tarpeeksi aikaa, jotta tulokset pystytään käymään huolella läpi siten, että urheilija ymmärtää niiden merkityksen. Kirjallisen testipalautteen lisäksi annetaan aina myös suullinen palaute. (Häkkinen ym. 2007, 15)

3.4 Pätevä kuntotestaaja

Kuntotestauksen alalla työskentelee hyvin vaihtelevan koulutustaustan omaavia henkilöitä. Testaajien koulutus saattaa vaihdella lyhyistä, muutamien päivien koulutuksista korkeakoulututkintoon. Urheilijoita testattaessa testaaja on usein valmentaja. Testaajan vastuulla on, että kaikki aiemmin käsitellyt seikat toteutuvat. Suurin osa tämän testipatterin testeistä voidaan ohjeiden pohjalta toteuttaa valmentajan johdolla, mutta osa testeistä vaatii fysioterapeutin, tai muun liikuntafysiologiaan sekä tuki- ja liikuntaelimestön toimintaan perehtyneen ammattilaisen asiantuntemusta. Kaikki tämän testipatterin testit ovat itsenäisesti arvioitavia, joten testipatteri on mahdollista toteuttaa osittain, jos kaikkia testejä ei voida suorittaa. (Häkkinen ym. 2007, 14–15; Nummelin 1998, 1-3; Suni 1998a, 1-3)

4 POTKUNYRKKEILYN TOIMINNALLINEN ANATOMIA

4.1 Otteluasento ja liikkuminen

Oikea otteluasento on perusta kaikkien tekniikoiden suorittamiselle. Ottelija seisoo n. hartioiden levyisessä ja pituisessa haara-asennossa. Dominoiva yläraaja ja alaraaja ovat takana, heikompi yläraaja ja alaraaja edessä sekä kyliä käännettynä eteenpäin siten, että rintamasuunta on etuviistoon. Myös jalkaterät osoittava etuviistoon, polvinivelet ovat pienessä koukussa ja paino on jalkojen päkiöillä. Kyynärnivelet ovat koukussa, olkavarret suojaavat vartaloa, kädet kasvoja ja leuka on laskettuna hieman rintaa kohti. (Riekkola 2009, 138)

Oikean otteluasennon ylläpitäminen ja vartalon suojaaminen edellyttää riittävää lapaluiden staattista stabiliteettia. Lapaluun lähentäjät (m. trapeziuksen ylä- ja keskiosa, m. rhomboideus major & minor) säilyttävät lapaluiden neutraaliasennon ja estävät tarpeettoman eteenliukumisen. Lisäksi m. Serratus anterior stabiloii lapaluun rintakehään. Lapaluun staattisen stabiliteetin peittäminen aiheuttaa lapaluun eteenliukumisen ja uloskiertymisen sekä olkanivelen kiertymisen sisäänpäin. Tämän seurauksena vartalon suojaaminen olkavarsilla on vaikeaa ja jatkuva lapaluun eteenliukunut asento altistaa olkanivelen impingement-oireille ja jopa kiertäjäkalvosin-ruptuuralle. (Asklöf, Taimela & Virtapohja 2002, 46-48; Halén 2003b, 4). Latissimus dorsi ja trapeziuksen alaosa ovat tärkeitä lihaksia otteluasennon säilyttämisen kannalta. Olkavarren lähentäjinä ne estävät olkavarren loitonnusta, jotta olkavarret pysyvät vartalon sivulla. Kiertäjäkalvosinlihakset (supraspinatus, infraspinatus, teres minor, subscapularis) stabiloivat olkaluun pään keskelle nivelkuoppaa ja toimivat vastavoimana deltoideus-aktivaation aiheuttamalle olkaluun pään ylöspäinsuuntautuvalla liukumisella. Olkaluun pään ylöslukuminen ahtauttaa subakromiaalitalaa ja altistaa impingement-oireille. (Agur & Dalley 2009, 513; Reinfeld, Escamilla & Wilk 2009, 105-106)

Pään ja kaularangan asennon ylläpitäminen otteluasennossa vaatii hyvää kaularangan stabiliteettia. Tärkeässä roolissa asennonhallinnassa ovat kaularangan syvät koukistajat, joita ovat longus colli, longus capitis, rectus capitis anterior ja lateralis. Nämä

lihakset ylläpitävät kaularangan notkoa ja tukevat paikallisesti kaularankaa pinnallisten koukistajien (sternocleidomastoideus, scalenus anterior) tekemien suurempien liikkeiden aikana. Kaularangan syvien koukistajien alentunut kestävyys on yhdistetty lisääntyneeseen kaularangan notkoon, niskakipuihin ja niskaperäiseen päänsärkyyn (Dunker, Glanz, Hicks, Millar & Olson 2005, 134). Stabiliateetin merkitystä korostavat entisestään päähän kohdistuvat potkut ja lyönnit. Kaularangan syvillä koukistajilla voidaan siis olettaa olevan tärkeä rooli sekä pitkäaikaisesta kuormituksesta että akuutista traumasta seuraavien vammojen ehkäisyssä. (Agur & Dalley 2009, 320-322; Dunker ym. 2005, 134; Gill, Heller & Pedlow 2005, 24-29; Koistinen 1998c, 361-363)

Liikkuminen tapahtuu horisontaalisesti mahdollisimman lähellä lattian pintaa. Eteenpäin liikkeessä etummainen jalka liikkuu ensin ja takimmainen jalka seuraa, taaksepäin liikkeessä päinvastoin. Myös sivulle liikuttaessa liikkeen puoleinen jalka johtaa ja toinen seuraa. Jalat eivät koskaan liikkeessä mene yhteen taikka ristiin. (Riekkola 2009, 138)

4.2 Lyöntitekniikat

Kaikki lyönnit lähtevät lyönnin puoleisen alaraajan nilkan ojennuksesta. Ojennus suoritetaan enimmäkseen pohkeen gastrocnemius ja soleus-lihaksilla (Agur & Dalley 2009, 436). Seuraavaksi lantio, lanne- ja rintaranka kiertyvät lyönnin suuntaan. Kiertoliikkeen tekevät pääasiassa vinot vatsalihakset, m. obliquus internus ja externus abdominis, mutta liikettä avustavat myös selän syvistä lihaksista semispinalis, multifidus, rotatores ja interspinales (Agur & Dalley 2009, 103, 329). Vartalosta voima välittyy yläraajaan pääasiassa lapaluun eteenliukumisen (serratus anterior, pectoralis minor) ja uloskiertymisen (trapeziuksen yläosa) kautta. Leuka on laskettuna rintaa kohti lyövän yläraajan olkapään suojaamana. Ranne pidetään suorana ja kontakti tehdään kahdella ensimmäisellä rystysellä. Kaikki lyönnit voidaan suunnata joko päähän tai vartaloon. Lyönti palautetaan aina suorinta reittiä takaisin suojaukseen. (Asklöf ym. 2002, 46; Riekkola 2009, 39)

Kiertäjäkalvosinlihakset ovat lyöntitekniikoita suorittaessa tärkeässä roolissa. Ne osallistuvat olkanivelen liikkeisiin ja voimantuottoon, mutta ennen kaikkea niillä on kriittinen merkitys olkanivelen dynaamisen stabiliteetin kannalta. Kuten otteluasennon yhteydessä mainittiin, kiertäjäkalvosinlihaksien epänormaali toiminta tai heikkous altistaa olkanivelen impingement-oireyhtymän synnylle. Lyödessä tämän merkitys on vieläkin suurempi. Toistuvat, räjähtävät olkanivelen liikkeet vaativat hyvää dynaamista stabiliteettia. (Reinhold ym. 2009, 105-106)

Toinen lyöntitekniikoiden kannalta tärkeä lihasryhmä ovat lapaluuta liikuttavat ja stabiloivat lihakset, joita ovat trapezius, serratus anterior, levator scapulae, rhomboideus major & minor sekä pectoralis minor. Näiden lihasten riittävä voima, lihas-tasapaino ja oikea aikainen toiminta ovat tärkeitä, koska lapaluu ja olkaluu toimivat yhdessä yläraajan liikkeissä. Olkaluun elevaation aikana lapaluu kiertyy ulospäin, liukuu eteen, kallistuu taakse ja kiertyy ulospäin transversaalitasossa. Näiden liikkeiden oikeaa ajoitusta ja laajuutta yhteistyössä olkaluun liikkeiden kanssa kutsutaan humeroscapulaariseksi rytmiksi. Jos lapaluun kolmiulotteinen liike häiriintyy epänormaalin lihasten aktivoitumisjärjestyksen, väsymyksen tai loukkaantumisen takia, olkapäävammojen riski kasvaa. Subakromiaalipinteestä kärsivillä on havaittu olkaluun elevaation aikana vähentyneitä lapaluun uloskiertymistä, lapaluun siirotusta (lapaluun lisääntynyt sisäkierto transversaalitasossa) ja eteen kallistusta. Riittävä lapaluun dynaaminen stabiliteetti ja normaali humeroscapulaarinen rytmi on tärkeää myös lyöntitekniikoiden oikein suorittamisen kannalta. Lapaluun liikkeen kautta voima välitetään vartalosta lyöntiin. (Asklöf ym. 2002, 46-48; Reinhold ym. 2009, 111)

Suoraa lyödessä deltoideuksen etuosa koukistaa olkavarren ja triceps brachii sekä anconeus ojentavat kyynärnivelen (Agur & Dalley 2009, 513,210). Yläraaja ojentuu suoraan eteenpäin. Kyynärpää pidetään alhaalla mahdollisimman pitkään. Lyönnin loppuvaiheessa olkapää, kyynärpää ja nyrkki ovat samalla tasolla. Suorat voidaan suunnata päähän tai vartaloon. Takakäden suorassa nilkan ojennus ja vartalon kierto-liike ovat suuremmassa roolissa kuin etukädellä lyödessä, koska lyövän käden liikerata on laajempi. Suoraa lyödessä latissimus dorsilla on olkavarren lähentäjänä tärkeä rooli liikkeen kontrolloimisessa: se toimii vastavoimana olkavarren loitonnukselle,

jotta lyönti suuntautuu suoraan eteenpäin. (Agur & Dalley 2009, 513; Reinfeld ym. 2009, 111-112; Riekkola 2009, 39)

Koukkulyönnit lyödään nimensä mukaisesti kyynärnivel n. 90 asteen koukussa. Yläkoukkua lyödessä kiertäjäkalvosinlihaksen ja deltoideus loitontavat olkaluun hartiatasolle siten, että olkapää, kyynärpää ja nyrkki ovat vertikaalisesti samalla tasolla. Liike tehdään ponnistavan alaraajaan lonkan, lantion, lanne- ja rintarangan kierrolla. Koska yläkoukku tehdään n. 90 asteen loitonnuksessa, on kiertäjäkalvosinlihasten toiminta erityisen tärkeää. Infraspinatus- ja subscapularis-aktivaation on todettu olevan olkanivelen 30-90 asteen loitonnuksessa huomattavasti vähäisempää impingement-potilailla kuin terveillä verrokeilla (Reinfeld ym. 2009, 106). Alakoukkuja lyödessä ponnistus ja isku suunnataan suoraan eteenpäin. Kohokoukkuja lyödessä ponnistus suunnataan ylöspäin ja lyönti suunnataan vastustajan leukaan. (Riekkola 2009, 40)

4.3 potkut

Kaikissa potkutekniikoissa on tärkeää alkuvaiheessa tehokas nilkan ojennus, riittävä lonkan koukistus ja tukijalan lonkan ulkokierto sekä loppuvaiheessa riittävä lonkan ja polven ojennus sekä jalan nopea palautus otteluasentoon (Riekkola 2009, 42). Gastrocnemius, soleus, plantaris ja tibialis posterior ojentavat nilkkanivelen ja näin aloittavat liikkeen ponnistamalla alustasta. Iliopsoas-lihakset (psoas major, iliacus, tensor fasciae latae ja sartorius) ja rectus femoris koukistavat lonkkanivelen. Piriformis, obturator internus, gemellus superior & inferior sekä quadratus femoris kiertävät tukijalkaa tekemällä lonkkanivelen ulkokierron. Gluteus maximus ja hamstring-lihakset (semitendinosus, semimembranosus ja biceps femoris) ojentavat lonkkanivelen. Quadriceps femoris -lihakset (rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis ja vastus intermedius) ja sartorius ojentavat polvinivelen. (Agur & Dalley 2009, 358-369)

Potkutekniikat edellyttävät suurempaa aktiivista lonkkanivelten liikkuvuutta kuin normaaleissa päivittäisissä toiminnoissa vaaditaan. Jos lonkkanivelten vapaa liikkuvuus ei ole riittävä, pyrkii liike kompensoitumaan lantion ja lannerangan liikkeenä.

Lonkan koukistussuunnan liikerajoitus aiheuttaa lantion taakse kallistumista, jolloin lannerangan notko oikenee ja selän takaosan rakenteet joutuvat jännitykseen sekä paine etuosan rakenteille lisääntyy. Lonkan ojennussuunnan liikerajoitus puolestaan aiheuttaa päinvastaisen ongelman: lantio kallistuu eteen, jolloin lannerangan notko korostuu ja selän takaosan rakenteiden kuormitus lisääntyy. Tukijalan kääntäminen vaatii vapaata lonkan ulkokiertoa, jota voi rajoittaa lonkan etukapselin ja etuosan rakenteiden (iliofemoraali- ja pubofemoraaliligamentit) kireys. Kun potkaistessa liikkeeseen yhdistetään lisäksi lonkan ojennus, ja osassa potkutekniikoista myös loitonuus, etuosan rakenteiden venytys lisääntyy entisestään. Toinen yleinen loitonuusliikettä rajoittava tekijä on lähentäjälihasten kireys. Lonkan ulkokierto-loitonuusliikkeen rajoittuminen vaikeuttaa potkutekniikoiden oikeaa suorittamista ja heikentää lantion toiminnallista sivustabiliteettia sekä altistaa lantion eteen kallitumiselle. (Koistinen 1998b, 157-165)

Koska potkutekniikat edellyttävät suurta lantion alueen liikkuvuutta, asettavat ne suuret haasteet myös lantion dynaamiselle stabiliteetille, jotta tekniikat pystytään suorittamaan oikein ja kuormittamatta lannerangan rakenteita. Potkutekniikoissa yhdistyvät lonkkien suuri koukistus, ojennus ja loitonuus, joten niitä suorittaessa vaaditaan hyvää lantion koukistus-, ojennus- ja sivusuunnan dynaamista stabiliteettia. (Koistinen 1998b, 157-165)

Etupotku suunnataan suoraan eteenpäin ja kontakti tehdään joko päkiällä tai koko jalkapohjalla. Potku suunnataan joko päähän tai vartaloon. Liike alkaa potkaisevan jalan nilkan ojennuksella ja lonkan koukistuksella, jonka jälkeen lonkka ja polvi ojennetaan. Potkuun saadaan voimaa ja ulottuvuutta kiertämällä tukijalan lonkkaa samalla kun lonkka ja polvi ojentuvat. (Riekkola 2009, 42)

Kiertopotku on eniten potkunyrkkeilyssä käytetty potkutekniikka. Laajan liikeratansa ansiosta sillä on mahdollista tuottaa paljon voimaa. Liike alkaa potkaisevan jalan nilkan ojennuksella ja lonkan koukistuksella. Seuraavaksi tukijalan lonkka menee ulkokiertoon, samalla kun molemmat lonkat lähentyvät ja ojentuvat. Lopuksi polvi ojentuu. Kiertopotkua suorittaessa tukijalan lonkan ulkokierto on erityisen tärkeää, jotta potkun liikerata on mahdollisimman suuri ja se ulottuu mahdollisimman pitkälle. Kontakti tehdään sääriluun alimmalla kolmanneksella. Kiertopotku voidaan suunnata

reiteen, kylkeen tai päähän. (Riekkola 2009, 42) Kiertopotkun loppuvaiheessa tuleva potkaisevan jalan lonkan ojennus-loitonnusliike edellyttää lonkan etuosan pehmytkudosrakenteilta elastisuutta. Tukijalan lonkassa liikkeeseen yhdistyy myös ulkokierro, jolloin etuosan rakenteiden kiristys lisääntyy entisestään. (Koistinen 1998b, 159)

Nimestään huolimatta sivupotku suunnataan suoraan eteenpäin. Sivupotku on työntävä potku, jossa kontakti tehdään jalkaterän syrjällä tai jalkapohjalla. Liike alkaa potkaisevan jalan ojennuksella ja lonkan koukistuksella. Jalka kulkee hyvin läheltä tukijalkaa. Tukijalan lonkka kiertyy ulospäin ja ojentuu sekä molemmat lonkat loitontuvat. Lopuksi potkaisevan jalan lonkka ja polvi ojentuvat. Sivupotku suunnataan joko vartaloon tai päähän. Sivupotkun erottaa kiertopotkusta potkaisevan jalan lonkan ja polven ojennuksen ajoitus. Sivupotkun voima suunnataan suoraan eteenpäin lonkan ja polven ojennuksella tukijalan lonkan ulkokierron ja loitonnuksen jälkeen. Kiertopotkussa tukijalan lonkan kierto ja potkaisevan jalan lonkan ja polven ojennus suoritetaan samanaikaisesti, jolloin potku saa voimansa pääasiassa kiertoliikkeestä. (Riekkola 2009, 43) Kuten kiertopotku, myös sivupotku edellyttää vapaata tukijalan lonkan ulkokierro-loitonnus-ojennusliikettä ja potkaisevan jalan lonkan loitonnus-ojennusliikettä.

Edellä mainitut ovat yleisimmin käytettyjä potkutekniikoita. Näiden lisäksi lajin tekniikoihin kuuluvat ainakin takapotku, koukkupotku, takakiertopotku, kirvespotku ja polvipotkut. Lisäksi tekniikoista on erilaisia variaatioita kuten erilaiset hyppypotkut. (Riekkola 2009, 43)

4.4 Torjunnat ja väistöt

Torjuessa lyönnit pyritään ottamaan vastaan tai torjumaan sivuun hanskoilla, kyynärvarrella tai kämmenellä. Potkut voidaan torjua edellä mainittujen lisäksi myös säärellä. (Riekkola 2009, 44)

Lyönnit ja potkut voidaan väistää taakse tai sivulle heilahtamalla, pudottautumalla alas koukistamalla lonkat ja polvet tai ns. U-väistöllä, jossa pudottaudutaan alas, vietään paino sivulle ja palataan ylös tehden näin U:n muotoinen liikkeen. U-väistöä

käytetään yläkoukkujen väistämiseen. Olennaista kaikissa väistöissä on tasapainon säilyttäminen ja otteluasennon nopea palauttaminen. (Riekkola 2009, 44)

Väistäessä alas pudottautumalla tai U-väistöllä, on tärkeitä riittävä lantion ojennussuunnan dynaaminen stabiliteetti ja riittävä lonkan koukistussuunnan liikkuvuus. Jos lantio kallistuu taakse liikkeen aikana riittämättömän lonkan liikkuvuuden tai lantion dynaamisen stabiliteetin puutteen takia, joutuvat lannerangan takaosan rakenteet ki-ristykseen. (Koistinen 1998b, 161)

5 SUORITUSKYVYN OSATEKIJÄT JA NIIDEN MERKITYS POTKUNYRKKEILYSSÄ

5.1 Suorituskyvyn määrittäminen

Åstrand (1992) on jakanut fyysisen suorituskyvyn kolmeen pääkomponenttiin, jotka ovat energian tuottaminen, hermo-lihasjärjestelmän toiminta ja psyykkiset tekijät (taulukko 1). Tästä jaottelusta voidaan määritellä kuntotestauksen kohdealueiksi energiantuottaminen ja hermo-lihasjärjestelmän toiminta. (Vuori, Taimela & Kujala 2005 102-103.)

Taulukko 1. Suorituskyvyn osatekijät Åstrandin mukaan. (Vuori ym. 2005, 103.)

Energian tuottaminen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aerobiset prosessit ▪ Anaerobiset prosessit
Hermo-lihasjärjestelmän toiminta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Voiman tuotto ▪ suoritustekniikka
Psyykkiset tekijät
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivaatio ▪ Taktiikka

Yhdysvaltojen terveysministeriö jakaa fyysisen kunnan terveyteen vaikuttaviin ja taitoon vaikuttaviin fyysisen kunnan komponentteihin. Terveysteen vaikuttaviksi

komponenteiksi on luokiteltu ne fyysisen kunnan ominaisuudet, joilla on suora yhteys hyvään terveyteen. Terveyteen vaikuttavia fyysisen kunnan komponentteja ovat kehonkoostumus, sydän- ja verenkiertoelimistön kunto, liikkuvuus, lihaskestävyys ja voima. (The President's Council on Physical Fitness and Sports 2010)

Taitoon vaikuttaviksi komponenteiksi on luokiteltu ne fyysisen kunnan ominaisuudet, joilla on yhteys parantuneeseen suoritukseen urheilussa ja motorisissa taidoissa, mutta vain epäsuora vaikutus terveyteen. Taitoon vaikuttavia fyysisen kunnan komponentteja ovat ketteryys, tasapaino, koordinaatio, voimantuotto, nopeus ja reaktionopeus. (The President's Council on Physical Fitness and Sports. 2010)

Taulukko 2. Fyysisen kunnan komponentit Yhdysvaltojen terveystieteiden ministeriön mukaan (The President's Council on Physical Fitness and Sports 2010)

Terveyteen vaikuttavat komponentit	Taitoon vaikuttavat komponentit
<ul style="list-style-type: none"> ▪ kehonkoostumus ▪ sydän- ja verenkiertoelimistön kunto ▪ liikkuvuus ▪ lihaskestävyys ▪ voima 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ketteryys ▪ tasapaino ▪ koordinaatio ▪ voimantuotto ▪ nopeus ▪ reaktionopeus

Tässä työssä ei käytetty sellaisenaan kumpaakaan määritelmää, vaan niistä valikoitiin parhaiten tarkoitukseen sopivat suorituskyvyn osatekijät, joita ovat: voima, kestävyys, nopeus, liikkuvuus ja tasapaino.

5.2 Voima

Voima jaetaan maksimi-, nopeus- ja kestävyysvoimaan motoristen yksiköiden rekrytointimäärän ja -tavan sekä vaaditun energiantuotto-ominaisuuden mukaan. Voimaominaisuudet menevät aina jossain määrin limittäin ja monissa suorituksissa, myös potkunyrkkeilyssä, tarvitaan useampaa kuin yhtä ominaisuutta. Esim. kestävyysvoimaa tarvitaan aina kun suoritetaan useampi kuin yksi toisto, vaikka kuorma olisi lähellä maksimitoistoa. Toisaalta maksimivoiman taso vaikuttaa nopeusvoimasuorituksessa hermo-lihasjärjestelmän kykyyn rekrytoida motorisia yksiköitä. Nopeusvoiman

ja maksimivoiman keskinäistä suhdetta kuvaa konkreettisesti ns. voima-nopeusriippuvuus: voimantuottonopeuden kasvaessa tuotettu voima vähenee. Vaikka kaikki kolme voiman lajia vaikuttavat yhdessä lähes kaikessa toiminnassa, vaihtelevat niiden painotukset eri suorituksissa. Seuraavissa kappaleissa pohditaan mitkä ovat potkunyrkkeilyn kannalta tärkeimpiä voiman lajeja. (Fleck & Kraemer 2004, 4-5; Häkkinen 1990, 41-42; Whyte 2006, 119-122)

5.2.1 Maksimivoima

Maksimivoima on suurin mahdollinen voimataso, jonka lihas tai lihasryhmä pystyy supistuessaan hetkellisesti tuottamaan. Koska aika ei ole rajoittava tekijä, maksimivoimaa tuottaessa voidaan rekrytoida suuri määrä motorisia yksiköitä ja lihasjännitys nousee maksimaaliseksi. Maksimivoimaa vaativassa suorituksessa siis tuotettu voimataso on suuri ja voimantuottoaika pitkä. Maksimivoimaa tuottaessa energian tuottoon käytetään lihasten kreatiinfosfaattivarastoja. (Fleck & Kraemer 2004, 4-5; Häkkinen 1990, 41-42; Kordi, Maffulli, Wroble & Wallace 2009, 335)

Koska potkunyrkkeily on täyskontaktilaji, pyritään tekniikat toteuttamaan mahdollisimman suurella voimalla, jota iskun vaikutus olisi mahdollisimman suuri. Potkunyrkkeilyottelun nopean tempon vuoksi voimantuottoajat jäävät kuitenkin lyhyiksi eikä maksimaalista voimaa ehditä tuottamaan. Tämän vuoksi maksimivoima vaikuttaa lajisuoritukseen lähinnä epäsuorasti nopeusvoiman toisena osatekijänä. (Fleck & Kraemer 2004, 4-5; Häkkinen 1990, 41-42; Kordi ym. 2009, 335)

5.2.2 Nopeusvoima

Nopeusvoima on hermo-lihasjärjestelmän kykyä tuottaa mahdollisimman suuri voima mahdollisimman pienessä ajassa. Nopeusvoima kuvaa lihaksiston voimantuottoa. Tehon fyysikaalinen määritelmä on tuotettu voima suhteutettuna nopeuteen. Maksimivoima on siis nopeuden lisäksi nopeusvoiman toinen osatekijä ja sen suhteellinen osuus nopeusvoimasuorituksessa noudattaa voima-nopeusriippuvuutta. Nopeusvoima on riippuvainen välittömien energialähteiden käyttönopeudesta ja motoristen yksiköiden rekrytointinopeudesta. Nopeusvoimasuorituksessa energian läh-

teenä käytetään lihasten kreatiinifosfaattia. (Fleck & Kraemer 2004, 4-5; Häkkinen 1990, 41-42; Kordi ym. 2009, 335; Vuori ym. 2005, 115)

Potkunyrkkeilytekniikoiden suorittamisessa pyritään mahdollisimman suureen tehoon. Jotta vastustaja ei ehdi reagoimaan hyökkäyksiin väistämällä, torjumalla tai vastahyökkäyksellä, täytyy tekniikat suorittaa riittävän nopeasti. Samalla kuitenkin täyskontaktilajissa pyritään mahdollisimman voimakkaisiin iskuihin. Nopeusvoima on siis potkunyrkkeilijälle tärkeä suorituskyvyn osatekijä. (Kordi ym. 2009, 335; Paavola 2009, 14-15; Riekkola 2009, 29-32)

5.2.3 Kestävyysvoima

Kestävyysvoimalla tarkoitetaan lihaksen tai lihasryhmän kykyä tuottaa toistuvia supistuksia tai ylläpitää tiettyä voimatasoa. Puhtaassa kestävyysvoimasuorituksessa voimataso on pieni ja voimantuottoaika pitkä. Kestävyysvoimaa vaaditaan myös aina kun palautusajat ovat lyhyet. Kestävyysvoimasuorituksessa energian lähteinä toimivat aerobinen ja anaerobinen glykolyysi. Aerobisen ja anaerobisen energiantuoton suhde riippuu suorituksen tehosta ja kestosta: nopeassa, tehokkaassa suorituksessa anaerobinen energiantuotanto on suuremmissa roolissa, kun taas suorituksen keston pidentyessä, tehon samalla laskiessa, aerobisen energiantuotannon merkitys kasvaa (Kordi ym. 2009, 335). Potkunyrkkeilyottelussa kuormittuvat molemmat järjestelmät. Tekniikoita pyritään suorittamaan hyökätessä nopeina, tehokkaina sarjoina, jolloin energia tuotetaan anaerobisesti. Kuitenkin kolmen nopeatemposein kahden minuutin erän aikana toistomäärät ovat suuria, jolloin energiaa on tuotettava myös aerobisesti. Palautusajat erien välissä ovat vain minuutin mittaisia, mikä lisää kestävyysvoimaominaisuuksien kuormittumista. (Häkkinen 1990, 41-42; Kordi ym. 2009, 335; Paavola 2009, 14-15; Riekkola 2009, 29-30; Vuori ym. 2005, 116)

5.3 Kestävyys

Kestävyys yhtenä suorituskyvyn osatekijöistä voidaan määritellä monin eri tavoin. Van Soverenin (2006, 86) mukaan kestävyyttä kuvaa se aika, jonka elimistö pystyy ylläpitämään tiettyä rasiustasoa. Keskinen, Mänttari, Aunola & Keskinen (2007, 51)

kuvaavat kestävyuden elimistön kyvyksi vastustaa raskautta fyysisessä kuormituksessa. Kestävyteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. hengitys- ja verenkiertoelimistön kapasiteetti, lihasten aineenvaihdunta, hermo-lihasjärjestelmän toiminta ja suorituksen taloudellisuus. (Nummela 2007, 51) Kestävyys voidaan karkeasti jaotella aerobiseen ja anaerobiseen kestävyteen energiantuotantotapojen perusteella. Kuten edellisessä kappaleessa jo mainittiin, potkunyrkkeily kuormittaa molempia järjestelmiä.

Aerobisen kestävyuden alueella lihasten tarvitsema energia tuotetaan pääosin aerobisin keinoin, eli hapen avulla. Pääasiallisena energianlähteenä toimivat solunsisäiset glukoosivarastot. Kuormituksen kasvaessa yli maksimaalisen aerobisen tehon, energiaa on tuotettava lihaksille lisääntyvässä määrin myös anaerobisin keinoin. Elimistö ei pysty enää hyödyntämään riittävästi happea tuottaakseen suorituksen vaatiman energiamäärän. (Nummela 2007, 57) Anaerobinen energiantuotanto perustuu solunsisäisen glukoosin hajoamisreaktioon, jossa muodostuu ATP:tä ja lopputuotteena laktaatti- ja vetyioneja. (McArdle, Katch & Katch 2010, 163-166)

Potkunyrkkeilyotteluissa suoritetaan tekniikoita toistuvasti suurella intensiteetillä palautusten jäädessä lyhyiksi, mikä tekee potkunyrkkeilystä anaerobisesti vaativan urheilulajin. Varsinkin runsas potkutekniikoiden käyttö ja liikkuminen kuormittavat paljon suuria lihasryhmiä. (Riekkola 2009, 23; Kordi ym. 2009, 335–336) Paavola (2009, 41-43) tutki opinnäytetyössään potkunyrkkeilijöiden simuloitun kilpailutilanteen kuormittavuutta. Kolmesta erästä koostuneen ottelunomaisen harjoitteen aikana testattavien syke oli keskimäärin 184 krt/min, ja veren laktaattiarvo 12 mmol/l. Näin ollen voidaan päätellä anaerobisen energiantuoton olevan merkittävässä roolissa potkunyrkkeilyottelun aikana.

Crisafulli ym. (2009, 143–150) tutkivat thainyrkkeilijöiden energiantuottoa ja -kulutusta simuloitun thainyrkkeilyottelun (kesto 3x3 minuuttia) aikana. Anaerobinen energiantuotanto oli suuremmissa roolissa ottelun alussa, mutta ottelun loppua kohden aerobisen energiantuotannon osuus kasvoi. Tulos ei ole yllättävä, sillä kovatehoisen suorituksen keston venyessä yli kahden minuutin, aerobisen energiantuotannon osuus nousee anaerobista suuremmaksi (Kordi ym. 2009, 336). Potkunyrkkeilyottelu kestää erätaukoineen kahdeksan minuuttia, joten myös aerobinen energiantuotto on merkittävässä roolissa.

5.4 Nopeus

Nopeus on tärkeä ominaisuus kaikissa kamppailulajeissa, myös potkunyrkkeilyssä. Yksinkertaistettuna potkunyrkkeilyottelun tavoitteena on osua vastustajaan useammin kuin hän osuu sinuun. Tämä edellyttää tekniikoiden suorittamista nopeammin kuin vastustaja pystyy niihin reagoimaan ja toisaalta vastustajan tekniikoihin reagoimista ennen niiden osumista. Kyky suorittaa nopeita puolustus- ja hyökkäystekniikoita nopeasti vaihtelevissa tilanteissa on lopputuloksen kannalta ratkaiseva ominaisuus. Potkunyrkkeilyn kannalta olennaisia nopeusominaisuuksia ovat reaktionopeus ja räjähtävä nopeus. (Keskinen ym. 2007, 164; Riekkola 2009, 23-28)

Kykyä reagoida nopeasti ärsykkeisiin nimitetään reaktionopeudeksi. Reaktionopeuden mittarina käytetään reaktioaikaa, eli ärsykkeen ja toiminnan välissä kulunutta aikaa. Reaktioaika koostuu kahdesta komponentista: esimotorinen ja motorinen aika. Esimotorinen aika on aika, joka kuluu ärsykkeestä toiminnan suorittavan lihasten aktivaation alkuun. Motorinen aika puolestaan on aika joka kuluu lihasaktivaation alusta voimantuoton alkuun. Reaktioaikaa voidaan lyhentää harjoittelulla, etenkin motorisen ajan osalta. Reaktioaika hidastuu jonkin verran iän myötä. Reaktioaika myös vaihtelee ärsykkeen tyypistä riippuen. Näköärsykkeisiin perustuva valikoiva reaktionopeus on tärkeä ominaisuus nopeatempoisissa potkunyrkkeilyotteluissa, joissa tilanteet vaihtuvat nopeasti. Ottelussa ärsykkeisiin pitää reagoida nopeasti ja tilanteeseen kaikkein tarkoituksenmukaisimmalla tavalla. (Keskinen ym. 2007, 164; Riekkola 2009, 25)

Räjähtävä nopeus on asyklistä, kertasuorituksellista liikettä. Sen osatekijöitä ovat räjähtävä voima sekä suorituksessa tarvittava tekniikka ja taito. Nopeusvoima ja räjähtävä nopeus ovat hyvin samankaltaisia ominaisuuksia ja niiden erottelu voi olla vaikeaa. Potkunyrkkeilyssä räjähtävää nopeutta vaaditaan liikkeessä, etenkin nopeita suunnanvaihtoja tehdessä, väistäessä, yksittäisissä potku- ja lyöntitekniikoissa sekä lyhyissä tekniikkayhdistelmissä. Koska potkunyrkkeilyssä ei ole suojien painon lisäksi ulkoista vastusta, on tekniikat mahdollista suorittaa hyvin nopeasti. (Keskinen ym. 2007, 165-166; Riekkola 2009, 25-26)

5.5 Liikkuvuus

Liikkuvuus voidaan ymmärtää jonkin tietyn nivelen passiivisena liikeratana, jota ulkoiset rakenteet (luusto ja pehmytkudokset) rajoittavat, sekä kykyä liikuttaa niveltä aktiivisesti koko sen liikeradalla. Lisäksi liikkuvuuksiin vaikuttavat ikä, sukupuoli ja ehkä suurimpana tekijänä henkilön liikuntatottumukset. Aktiivinen liikkuvuus vaatii passiivisen liikkuvuuden lisäksi myös lihasvoimaa ja hallintaa, eli liikettä tukevien lihasten oikea-aikaista yhteistoimintaa. (ACSM 1998, 368; Holopainen & Mero 2004, 364; Keskinen ym. 2007, 180)

Potkunyrkkeily vaatii huomattavasti normaalia parempaa liikkuvuutta, jotta tekniikat pystytään suorittamaan oikein sekä tuki- ja liikuntaelimestön kuormitus pysyy mahdollisimman vähäisenä. Hyvä liikkuvuus parantaa myös suorituksen nopeutta ja taloudellisuutta, koska hyvä liikkuvuus parantaa lihasten viskoelastisuutta ja kykyä hyödyntää venymis-lyhenemissykliä liikkeiden aikana eikä antagonistilihasten kireys vastusta liikettä. Riittävä liikkuvuus mahdollistaa eri tekniikoiden optimaalisen suorittamisen ja näin ollen parantaa suorituksen taloudellisuutta. (ACSM 1998, 368; Keskinen ym. 2007, 181; Holopainen & Mero 2004, 364)

5.6 Tasapaino

Tasapainolla tarkoitetaan kykyä pitää kehon painopiste tukipinnan sisäpuolella paikallaan pysyessä tai liikkeessa. Tasapaino jaetaan staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon. Staattinen tasapaino tarkoittaa kykyä pitää painopiste tukipinnan sisäpuolella istuessa tai seistessä. Dynaaminen tasapaino taas tarkoittaa kykyä säilyttää pystyasento kun painopiste liikkuu tukipinnan ulkopuolelle. Tasapaino on monimutkainen järjestelmä johon vaikuttavat monet neurologiset, biomekaaniset ja aistijärjestelmät, joita ovat mm. lihasvoima ja -tasapaino, kestävyys, liikkuvuus, proprioseptiikka, vestibulaarijärjestelmä ja näkö. Potkunyrkkeilyssä suoritetaan nopeita liikkeitä suurella liikelaajuudella ja pienellä tukipinnalla, mikä tekee siitä dynaamisen tasapainon kannalta haastavan lajin. Lisäksi lihasväsämys on merkittävä tekijä otteluiden aikana, mikä vaikeuttaa entisestään tasapainon säilyttämistä. (Heyward 2010, 298-299; Keskinen ym. 2007, 187-188)

6 TESTIPATTERISTO

Lajinomaisten suorituskykytestien valinta edellyttää lajin vaatimien suorituskyvyn osatekijöiden selvittämistä. Potkunyrkkeily nykymuotoisena on suhteellisen nuori laji, joten tutkimusten ja luotettavan kirjallisen tiedon määrä on vähäistä. Suomessa lajin harrastajamäärät ovat pieniä, joten Suomessa tuotettua materiaalia on saatavilla todella vähän. Tutkitun tiedon puute hankaloittaa oikeiden testien valintaa merkittävästi, koska luotettavaa tietoa lajin vaatimuksista ei ole. Perinteisemmistä lajeista, esim. nyrkkeilystä ja thainyrkkeilystä, joihin potkunyrkkeily pohjautuu, on olemassa jonkin verran tutkimustietoa. Näissä lajeissa kuormitustekijät ja vaadittavat fyysiset ominaisuudet ovat soveltuvin osin hyvin samankaltaisia kuin potkunyrkkeilyssä.

Valittujen testien tulee olla valideja ja reliabeleja, jotta niiden käytöstä suorituskyvyn kehittymisen seurannassa olisi hyötyä. Validiteetti tarkoittaa testin kykyä mitata sitä ominaisuutta, jota sen on tarkoitus mitata. Esimerkiksi jos nopeusvoimaa mitataan testillä, joka vaatii huomattavasti taitoa, saattaa testattavan lajitaito vaikuttaa tulokseen enemmän kuin itse nopeusvoima. Tällöin testi ei ole validi nopeusvoiman mittari, ja sen tuloksista tehdyt johtopäätökset voivat antaa virheellisen kuvan testattavan nopeusvoimasta. Reliabiliteetti, eli luotettavuus, tarkoittaa testin kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Ollakseen luotettava, testin tulee antaa samanlaisia tuloksia eri mittajien ja mittauskertojen välillä. Kuntotestauksessa reliabiliteettiin vaikuttavat mm. testilaitteiden kalibrointi ja poikkeustilanteiden kirjaaminen sekä tilastointi. Mikäli testi antaa toistettaessa sattumanvaraisia tuloksia, ei sitä voida käyttää luotettavasti kunto-ominaisuuksien kehittymisen seuraamiseen. (Hirsjärvi ym. 2007, 226–227; Liikuntatieteellinen Seura 2010, 14)

Testipatteristo koostuu 13 osiosta, joista viisi testaa voimaominaisuuksia, kaksi kestävyys- ja suorituskykyä, kolme asennon- ja liikkeenhallintaa ja kolme liikkuvuutta. Osa testin osioista voidaan toteuttaa kenttäolosuhteissa, mutta osa vaatii erityisosaamista ja testausvälineistöä. Jokaisen osion voi suorittaa itsenäisenä testinä, eikä kaikkia osioita ole välttämätöntä suorittaa jokaisen testattavan kohdalla. Testissä tarvittavia välineitä ovat sekuntikello, voimistelumatto, selkä-/kulmapenkki, tasapainopalkki, kulmamittari, hyppymatto, polkupyöräergometri sekä haluttaessa laktaattipitoisuuden

määrittämiseen tarvittava laitteisto. Käytettävän testitilan tulisi olla rauhallinen. Riskien kartoittamistyökaluksi valittiin PAR-Q-kyselylomake, joka on kehitetty tunnistamaan ne 16-69-vuotiaat henkilöt, joille fyysinen kuormitus saattaa olla haitallista.

Testeihin valmistautuminen tulisi olla jokaisella testauskerralla samanlainen. Testipäivänä ja sitä edeltävänä päivänä tulisi välttää kuormittavaa liikuntaa. Runsasta ateriointia, kofeiinin käyttöä ja tupakointia tulisi välttää muutama tunti ennen testejä. Alkoholin käyttämisestä tulisi välttää edeltävän vuorokauden aikana. (ACSM 2010, 57) Ennen testien aloittamista testattava suorittaa vapaamuotoisen, kevyen alkulämmittelyn esim. kuntopyörällä. Alkulämmittelyn tulisi kuitenkin olla samankaltainen kaikilla mittauskerroilla. Testivarustus on sisäliikuntavarustus ja urheilujalkineet. Testilomake, tarkat suoritusohjeet ja viitearvot sekä testiin valmistautumisohjeet ovat liitteinä (Liitteet 1, 2 & 3).

6.1 Voimaominaisuuksien testaaminen

6.1.1 Esikevennyshyppytesti

Nopeusvoimaominaisuuksia mitataan vertikaalisella esikevennyshypyillä. Vertikaaliset hyppyt mittaavat alaraajojen ojentajalihasten kykyä tuottaa ylöspäinsuuntautuvaa voimaa räjähtävästi. Esikevennyshyppy mittaa konsentrisen voimantuoton lisäksi kevennysvaiheen eksentrisen esivenytyksen hyödyntämiskykyä. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 151.) Alaraajojen nopealla voimantuotolla on tärkeä rooli varsinkin lyöntitekniikoiden tehokkuudessa. Filimonovin (1985, 65-66) mukaan nyrkkeilyssä lyönnin voimasta parhaimmillaan jopa 38% prosenttia tuotetaan alaraajan ojennuksella. Vertikaalihyppytestit ovat yksinkertaisina testeinä helppoja toteuttaa sekä niiden toistettavuus on hyvä. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 153.)

Nopeusvoiman mittaamiseen käytetään kontaktimattoa, joka mittaa kehon painopisteen lentoajan ja nousukorkeuden. Taidon merkitys tulokseen pyritään eliminoimaan pitämällä kädet vyötäröllä suorituksen ajan. Alkuasento on seisoma-asento kädet lanteilla. Tästä kevennetään nopeasti 90° polvikulmaan, jonka jälkeen suoritetaan maksimaalisen räjähtävä ponnistus ylöspäin. Alastulossa pidetään polvet suorina (ei lu-

kossa), ja laskeudutaan päkiöille. Tulokseksi saadaan kehon painopisteen nousukorkeus senttimetreinä. Kolmesta suorituksesta paras kirjataan tulokseksi. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 153-154.) Lajinomaisia viitearvoja ei ole saatavilla, mutta tuloksia voidaan yleisesti verrata palloilulajien harrastajien ja yleisurheilijoiden viitearvoihin. Tuloksia voidaan käyttää kehittymisen ja harjoittelun tehokkuuden seurantaan.

6.1.2 Etunojapunnerrustesti

Etunojapunnerrustestillä mitataan yläraajojen ja hartian alueen lihasten dynaamista voimaa, sekä keskivartaloa tukevien lihasten staattista kestävyysvoimaa (ACSM 2010, 93). Etunojapunnerrus on kuntotestinä erittäin lajinomainen, koska punnerrusliike jäljittelee suoran lyönnin liikemallia. Keskivartalon tukilihaksiston kunto on tärkeä liikkeen hallinnan sekä tekniikoiden voiman välittymisen kannalta. Keskivartalon lihaksisto suojaa myös sisäelimiä vartaloon kohdistuvilta iskuilta.

Testin alkuasento on kädet hartioiden leveydellä sormet eteenpäin osoittaen. Selkä on suorana ja katse suunnattuna eteen, leuka lattiassa. Naisilla tukipisteenä ovat polvet, sääret ovat lattiaa vasten, jalat yhdessä. Miehillä tukipisteenä ovat varpaat. Suorituksessa vartaloa kohotetaan suoristamalla kyynärpäitä, kunnes käsivarret ovat täysin suorana. Ala-asennossa leuan tulee osua lattiaan. Vartalon tulee pysyä suorana koko suorituksen ajan. Testissä tehdään maksimimäärä toistoja ilman aikarajaa ja lepotaukoja. Testi päättyy, kun testattava ei kykene pitämään vartaloa suorana kahdessa peräkkäisessä toistossa, tai testattava ei enää kykene jatkamaan. Viitearvojen perusteella tulos voidaan sijoittaa yhteen viidestä kuntoluokasta. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 173; ACSM 2010, 93–94)

6.1.3 Vartalon koukistajalihasten dynaaminen toistotesti

Vartalon koukistajalihasten dynaamista kestävyyttä mitataan 30 sekunnin koukistustestillä (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 174). Vartalon koukistajalihaksista vatsalihakset osallistuvat keskivartalon tukemiseen suoritettaessa lyönti- ja potkutekniikoita. Lajiharjoittelun ja otteluiden aikana näitä suorituksia tulee kymmeniä tai satoja, joten näiden lihasten kestävyys on oltava hyvällä tasolla. Myös keskivartalon ja sisäelin-

ten suojaaminen iskuilta kuuluu vatsalihasten tehtäviin. Potkutekniikoiden ulottuvuus myös lihasväsymyksen aikana vaatii lonkan koukistajalihasten hyvää kestävyyttä.

Testi suoritetaan pehmeällä alustalla, esim. tatamilla tai voimistelumatolla. Testattava asettuu selinmakuulle, polvet 90° kulmassa. Kädet asetetaan niskan taakse, sormet lomittain kevyessä kosketuksessa takaraivoon. Käsiä ei kuitenkaan saa laittaa ristiin, eikä päätä tukea käsiin. Testaaja tukee testattavan nilkoista. Testiä suoritettaessa testattava koukistaa ylävartaloa, kunnes kyynärpäät koskettavat polvia. Mikäli testattava ”ottaa vauhtia” tai suoritus muuttuu nykiväksi, testi keskeytetään. Testattava tekee maksimaalisen määrän suorituksia 30 sekunnin aikana. Testistä on olemassa viitearvot, jotka perustuvat terveillä aikuisilla tehtyihin testeihin. Tuloksen perusteella saadaan testattavalle kuntoluokka yhdestä viiteen. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 174-175; ACSM 2010, 94)

6.1.4 Vartalon ojentajalihasten staattinen testi

Kolmenkymmenen sekunnin ojennustestillä testataan vartalon ojentajalihasten staattista kestovoimaa. Alaselän ojentajalihasten aktiivisuus stabiloi lannerankaa, tukien näin selän asentoa liikkeessä (Koistinen 1998a, 214). Potkunyrkkeily sisältää paljon vartalon kiertoja ja nopeita liikkeitä, joten ojentajalihasten kestovoimaominaisuudet ovat tärkeässä roolissa tehokkaan otteluasennon säilyttämisessä ja lannerangan kuormituksen minimoinnin kannalta. Emmanuel ja Ayanniyi (2010, 421–426) tutkivat selän ojentajalihasten staattisen kestävyuden ja alaselkäkivun riskin yhteyttä. Tutkimustulosten mukaan heikolla staattisella kestävyydellä oli merkitsevä yhteys kohonneeseen alaselkäkivun riskiin.

Testi suoritetaan joko tarkoitukseen suunnitellulla kulmapöydällä tai esimerkiksi hoitopöydällä. Testattava on vatsallaan, ylävartalo taivutettuna alas 45° kulmaan suoli-luun etuyläkulman (spina iliaca anterior superior) kohdalta. Alavartalo tuetaan pöydään kiinni nilkkojen kohdalta esim. fiksaatiovyöllä tai testaajan tukemana. Kädet ovat suorana vartalon vieressä. Testattava suoristaa ylävartalonsa 45° kulmasta vaakatasoon, säilyttäen asennon niin pitkään kuin mahdollista (maksimi 240 s.). Testattavan selän asento kontrolloidaan esimerkiksi oikealle korkeudelle asetetun langan

avulla. Mikäli ylävartalo laskee vaakatason alapuolelle, huomautetaan testattavaa korjaamaan asento. Mikäli asennon korjaaminen ei onnistu, tai ylävartalo laskee toistamiseen, testi keskeytetään. Tulokseksi saadaan staattinen pitoaika sekunteina, joka sijoittuu yhteen kolmesta kuntoluokasta. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 178; Mbada, Ayanniyi & Adedoyin 2009, 345-350)

6.1.5 Kolmenkymmenen sekunnin toistokyykistys

Alaraajojen ojentajalihasten dynaamista kestävyyttä mitataan 30 sekunnin toistokyykistystestillä. Alaraajojen lihasten kuormitus potkunyrkkeilyssä on suuri, koska sekä lyönti että potkutekniikoiden voima lähtee alaraajoista. Lisäksi otteluiden aikana pyritään jatkuvassa liikkeessä, johon yhdistyy suunnanvaihdoksia sekä väistöjä tehdesä lonkan ja polvien fleksio-ekstensioliikettä.

Testi suoritetaan siten, että testattava seisoo kapeassa haara-asennossa, lonkat pienessä ulkokierrossa. Testin alkaessa testattavan tulee kyykistyä alas ja nousta ylös siten, että ala-asennossa sormet hipaisevat lattiaa jalkaterän vieressä. Testin suoritusaika on 30 sekuntia, ja testituloksena oikein tehtyjen suoritusten lukumäärä. Tulos sijoittuu viitearvojen perusteella johonkin viidestä kuntoluokasta. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 179; Suni 1998b, 82) Tuloksia viitearvoihin verratessa tulee kuitenkin ottaa huomioon se, että urheilijoilla tulokset ovat todennäköisesti viitearvojen yläpäässä, joten tulokset ovat käyttökelpoisempia kehittymisen seurannassa.

6.2 Kestävyyden testaaminen

6.2.1 Anaerobisen kestävyuden testaaminen

Potkunyrkkeilyssä anaerobisella energiantuotannolla on merkittävä rooli, koska harjoittelu ja ottelut suoritetaan kovalla teholla palautusten ollessa lyhyitä. Kovatehoisen harjoituksen tai ottelun jatkuessa muutamaa minuuttia pidemmän ajan, lihaksilta vaaditaan hyvää happamuuden sietokykyä. Anaerobisen suorituskyvyn mittarina käytetään kontaktimatolla suoritettavaa 60 sekunnin maksimaalista hyppelytestiä.

Testi mittaa alaraajojen ojentajien mekaanista tehoa ja kykyä tehdä työtä happamissa olosuhteissa, sekä anaerobista kapasiteettia. Tulokseen vaikuttavat hyppyjen lukumäärä ja niiden kokonaislentoaika, tulos ilmaistaan tehona painokiloa kohden (W/kg). (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 119-120.) 60 sekunnin testin toistettavuuden on tutkittu olevan hyvä $r=95$. (Bosco, Luhtanen & Komi 1983, 281)

Alkuasennossa testattava seisoo kontaktimatolla kädet vyötäröllä, polvet 90° kulmassa. Testin alkaessa testattava tekee maksimaalisia ponnistuksia 60 sekunnin ajan laskeutuen aina samoille polvikulmille. Polvikulman vakioimiseksi voidaan käyttää esimerkiksi oikealla korkeudella olevaa kuminauhaa, joka koskettaa takareisiä polvikulman ollessa 90° . Testin päätyttyä, kontaktimaton ohjelmisto laskee keskitehon painokiloa kohden. Testin tulosta voidaan verrata olemassa oleviin viitearvoihin, jotka on koottu aikuisilla miesurheilijoilla Suomessa tehdyistä testeistä. Testin tuloksen tulisi parantua kilpailuun valmistavan nopeuskestävyysharjoittelun ansiosta. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 119-120.)

6.2.2 Aerobisen kestävyuden testaaminen

Aerobista suorituskykyä kuvaavan maksimaalisen hapenkulutuksen eli $VO_2\text{max}$:n määrittämiseen voidaan käyttää joko suoria tai epäsuoria menetelmiä. Suoralla mittausmenetelmällä testattavalta analysoidaan hengityskaasujen tilavuudet maksimaalisessa rasituksessa $VO_2\text{max}$:n määrittämiseksi. Suorat mittaukset ovat tarkkoja, mutta vaativat kliiniset mittausolosuhteet. Epäsuorissa testeissä $VO_2\text{max}$ arvioidaan sydämen sykkeen ja kuormannoston välisen riippuvuuden avulla. Epäsuorat, submaksimaaliset testit ovat laajalti käytettyjä, koska riskit ovat pienemmät huonokuntoisilla testattavilla. Submaksimaalisten testien tarkkuus riittää useimmiten tavallisille ihmisille ja kuntoilijoille, kun taas urheilijoiden testauksessa vaaditaan usein tarkempaa mittausmenetelmää. (Nummela, Keskinen & Vuorimaa 2004, 358–359) Mittauksia voidaan toteuttaa juoksumatolla, polkupyöräergometreillä yms. Maksimaalinen testi on submaksimaalista merkittävästi luotettavampi ja toistettavampi, mutta vaatii testin järjestäjältä huolellisen riskien kartoituksen. Lisäksi maksimaalisen testin kustannukset saattavat nousta korkeammiksi (Keskinen ym. 2007, 81). Testipatteristossa on kaksi vaihtoehtoista epäsuoraa polkupyöräergometritestiä, joista voidaan valita tilan-

teeseen ja käytettävissä oleviin resursseihin paremmin sopiva testi. Mutta mikäli suoran kestävyystestin järjestäminen on mahdollista, on se tietenkin suositeltavaa paremman tarkkuutensa vuoksi. Varsinaista testiprotokollaa ja järjestelyjä ei tässä opinnäytetyössä käydä läpi, koska ne vaihtelevat hieman testin järjestävien tahojen ja käytettävien mittauslaitteiden kesken.

WHO:n submaksimaalisen polkupyöräergometritesti on moniportainen, submaksimaalinen testi, joka perustuu sykkeen ja hapenkulutuksen väliseen riippuvuuteen submaksimaalisessa kuormituksessa. Testi on yksi käytetyimpiä aerobisen suorituskyvyn arviointimenetelmiä. Testissä seurataan potilaan kokemaa raskautasoa, verenpainetta, sykettä sekä ulkoisesti havaittavia muutoksia turvallisuuden varmistamiseksi. Tavoitteena on polkea kolmesta neljään kuormaporrasta, joilta saadaan submaksimaaliset kuormasykeparit. Niiden muodostaman lineaarisen suoran perusteella voidaan arvioida, mikä on polkemisteho koehenkilön maksimisykkeellä. Polkemistehosta voidaan laskea henkilön arvioitu maksimaalinen hapenkulutus, joka ilmoitetaan yleensä millilitroina painokiloa kohti minuutissa ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$). (Keskinen ym. 2007, 86–87). Tulosta voidaan verrata Shvartzin ja Reiboldin (1990) kokoamaan aineistoon, joka luokittelee tuloksen seitsemään kuntoluokkaan.

Maksimaalisen, epäsuoran polkupyöräergometritestin suorittamiseen on olemassa useita erilaisia käytäntöjä, jotka vaihtelevat hieman kuormaportaan pituuden, kuorman lisäyksen sekä tuloksen laskennan osalta. Maksimaalisessa testissä poljettavaa kuormaa nostetaan säännöllisin väliajoin, kunnes testattava ei enää kykene ylläpitämään ennalta määritettyä poljinkierroslukua, tai testattava haluaa keskeyttää testin. Esimerkiksi Storerin, Davisin ja Caiozzon (1990, 704-712) kehittämässä testissä kuormaa nostetaan 15W yhden minuutin välein. Viimeisen kokonaan poljetun kuorman tehosta voidaan ennustekaavalla laskea arvio maksimaalisesta hapenottokyvystä. Maksimaalinen testi on submaksimaalista tarkempi, koska suurin teho saadaan testattua arvioimisen sijaan. Virhemahdollisuudet ovat myös submaksimaalista testiä pienemmät. Testin kuormittavan luonteen vuoksi mahdolliset riskitekijät tulee karvoittaa huolellisesti, ja jossain tapauksissa ensiaputaitoisen henkilöstön läsnäolo testeissä saattaa olla tarpeen. (Keskinen ym. 2007, 82-93)

6.3 Asennon- ja liikkeenhallinnan testaaminen

6.3.1 Closed kinetic chain upper extremity stability test

Lapaluiden ja olkanivelten stabiliteetin testiksi valitsimme CKCUEST:n, koska se soveltuu toiminnalliseksi yläraajojen ja hartiarenkaan testiksi nimenomaan nuorille, urheilullisille ja hyväkuntoisille henkilöille (Kitamura, Roush & Waits 2007, 162; Magee 2008, 304). Lisäksi testin toistettavuus on todettu hyväksi (Davies & Goldbeck 2000, 41; Kitamura ym. 2007, 161). Testi antaa myös objektiivisesti mitattavat tulokset, mikä helpottaa kehityksen seurantaa. CKCUEST mittaa yläraajojen ja hartiarenkaan suljetun kineettisen ketjun toimintaa. Vaikka potkunyrkkeilyssä lyöntitekniikat suoritetaan avoimella kineettisellä ketjulla, on testaaminen suljetulla ketjulla perusteltua, koska suljetun kineettisen ketjun liikkeet vaativat enemmän stabiliteettia ja proprioseptiikkaa (Davies & Goldbeck 2000, 36-37; Kitamura ym. 2007, 160).

Testiä varten lattiaan liimataan kaksi teipin palaa 90 cm etäisyydelle toisistaan. Testattava asettuu normaaliin punnerrusasentoon ja asettaa kädet teippien päälle olkapäiden tasolle. Testattava nostaa toisen kätensä teipin päältä, koskettaa vastakkaista teippiä ja palauttaa käden takaisin teipin päälle. Liike toistetaan vuoronperään kummallakin kädellä 15 sekunnin ajan. Testin tulokseksi saadaan kokonaiskosketusten määrä. Tulosta verrataan keskimääräisiin tuloksiin, jotka ovat miehillä 21 kosketusta ja naisilla 23 kosketusta (Andrews, Reinold & Wilk 2009, 720; Ellenbecker 2006, 49).

6.3.2 Trendelenburg-testi

Trendelenburg-testillä testataan lantion sivusuunnan stabiliteettia, pääasiassa gluteus mediuksen voimaa. Sivusuunnan stabiliteetin ja gluteus mediuksen voiman testaaminen yhdellä jalalla seisten on erittäin lajinomainen testi potkutekniikoita silmällä pitäen. (Magee 2008, 642-643)

Testissä testaaja tarkkailee testattavan lantion asentoa tämän seistessä yhdellä jalalla.

Testi testaa tukijalan gluteus mediuksen voimaa. Jos lantio nousee ylöspäin ilmassa olevan jalan puolelta, testi on negatiivinen. Jos lantio ilmassa olevan jalan puolelta putoaa alaspäin, testi on positiivinen. Testattava siis tarkkailee lantion liikettä ilmassa olevan jalan puolelta, mutta testi testaa tukijalan gluteus mediuksen toimintaa. Positiivinen testituloks ilmaisee lantion sivusuunnan stabiliteetin heikkoutta. (Magee 2008, 642-643)

6.3.3 Multifiduksien ja selän rotaattoreiden testaaminen

Tämä testi testaa lannerangan rotaattoreiden (semispinalikset, rotatores ja interspinales) ja multifiduksien kykyä stabilisoida vartaloa raajojen dynaamisten liikkeiden aikana. Testi sisällytettiin testistöön, koska vartalonhallinta on tärkeää sekä potku- että lyöntitekniikoiden suorittamisessa. (Magee 2008, 546-547)

Testattava asettuu nelinkontin ja ylläpitää lantion neutraaliasennon. Tämän jälkeen testattava ojentaa ensin toisen yläraajan suoraan eteenpäin. Seuraavaksi hän ojentaa toisen alaraajan taaksepäin. Viimeiseksi ojennetaan vastakkainen ylä- ja alaraaja yhtäaikaaisesti. (Magee 2008, 546-547)

Testi pisteytetään seuraavasti (Magee 2008, 547):

- Normaali (5) = pystyy ojentamaan vastakkaisen ylä- ja alaraajan molemmiin puolin ylläpitäen samalla lantion neutraaliasennon ja säilyttämään asennon 20 sekunnin ajan.
- Hyvä (4) = pystyy ylläpitämään lantion neutraaliasennon alaraajan ojennuksen aikana ja säilyttämään asennon 20 sekunnin ajan, mutta ei pysty ylläpitämään asentoa ylä- ja alaraajan noston aikana.
- Välttävä (3) = pystyy tekemään yläraajan noston ja ylläpitämään lantion neutraaliasennon 20 sekunnin ajan.
- Heikko (2) = ei pysty ojentamaan yläraajaa ja ylläpitämään lantion neutraaliasentoa 20 sekunnin ajan.

6.4 Liikkuvuuden testaaminen

6.4.1 Lonkan liikkuvuuksien mittaaminen kulmamittarilla

Yleisimpiä menetelmiä alaraajojen liikkuvuuden mittaamiseen ovat erilaiset eteentaivutustestit (Ahtiainen. 2007. 181). Potkunyrkkeilyssä lonkkien riittävä liikkuvuus on kuitenkin niin tärkeää potkutekniikoiden tehokkaan suorittamisen, lantion asennon hallitsemisen ja lannerangan vääränlaisen kuormittamisen välttämisen kannalta, ettei eteentaivutusteistä saatu tietoa ole riittävää. Kulmamittarilla lajin kannalta tärkeimmät aktiiviset liikkuvuudet pystytään mittaamaan riittävällä tarkkuudella. Testistöön on sisällytetty ainoastaan ne liikesuunnat, joilta vaaditaan erityisen hyvää liikkuvuutta. Mitattavat liikesuunnat ovat aktiivinen fleksio, ekstensio, abduktio ja ulkorotaatio. (Magee 2008, 666-667)

6.4.2 Hamstring-kireyden mittaaminen 90-90 suoran jalan nostolla

Hamstring-lihaksilta vaaditaan potkunyrkkeilyssä normaalia parempaa venyvyyttä, jotta polvi pystytään ojentamaan potkutekniikoissa samalla säilyttäen lantion neutraaliasennon. Valitsimme normaalin SLR-testin sijasta modifioidun 90-90 SLR-testin, koska 90-90 testissä lantion asento on paremmin kontrolloitu. Näin lantion kompensatiosta johtuvat virhemahdollisuudet saadaan suljettua pois ja hamstring-kireyksien testaaminen on helpompaa ja tarkempaa. (Magee 2008, 697)

Testissä testattava asettuu selinmakuulle ja asettaa lonkat sekä polvet 90 asteen flexioon. Testattava ottaa käsillään polven takaa kiinni tukeakseen lonkkien asennon. Testattava ojentaa vuoron perään kummankin polvensa. Testaaja mittaa kulmamittarilla kuinka monta astetta liike jää vajaaksi täydestä ekstensiosta. Hamstringien liikkuvuus on normaali, jos ekstensiovaje on korkeintaan 20 astetta. Potkunyrkkeilijöiltä vaaditaan kuitenkin parempaa liikkuvuutta ja potkutekniikoiden optimaalinen suorittaminen vaatii polven täyttä ekstensiosta. (Magee 2008, 697)

6.4.3 Thomasin testi

Thomasin testillä testataan iliopsoaksen ja rectus femoriksen venyvyyttä. Lonkan fleksoreiden testaaminen on perusteltua, koska potkutekniikoiden ekstensio-abduktio-ulkokierto liike vaatii normaalia suurempaa venyvyyttä lonkan anteriorisilta rakenteilta. (Magee 2008, 692-693)

Testattava asettuu selinmakuulle. Testaaja havainnoi onko lannerangan lordoosi korostunut, mikä viittaa lonkan fleksoreiden kireyteen. Testaaja stabiloi lantion viemällä toisen polven rintaa kohti. Testattava pitää käsillään polven rintaa vasten. Testaaja havainnoi koukistuuko suoran alaraajan polvi. Jos lonkan fleksorit eivät kiristä, testattava alaraaja pysyy suorana alustaa vasten ja testi on negatiivinen. Mikäli lonkan fleksorit kiristävät, testattava alaraaja nousee alustalta ja testi on positiivinen. Kun testattava alaraaja painetaan alustaa vasten, saattaa lannerangan lordoosi korostua. Tämä vahvistaa positiivisen testituloksen. (Magee 2008, 692-693)

7 PROJEKTIN ETENEMINEN

Ajatus opinnäytetyön tekemiselle lähti loppuvuodesta 2009, kun Pori Fight Clubin valmentaja otti meihin yhteyttä tiedustellen kuntotestauksesta potkunyrkkeilyyn liittyen. Koska osoittautui, ettei lajin parissa ole minkäänlaista testauskäytäntöä, sovittiin kuntotestauspatteriston kehittämiseksi Pori Fight clubin käyttöön. Ajatuksena oli käyttää hyväksi fysioterapeutin ammattiosaamista jollain tavalla.

Keväällä ja kesällä 2010 perehdyttiin kuntotestaukseen, potkunyrkkeilyn lajitietouteen, lajin vaatimiin fyysisiin ominaisuuksiin ja kuormitustekijöihin saatavilla olevan materiaalin puitteissa. Samalla etsittiin tietoa olemassa olevista suorituskykytesteistä.

Syksyllä 2010 perehdyttiin tarkemmin lajin kuormitustekijöihin, ja alettiin hahmotella testipatteristoon sisältyviä testejä. Joulukuussa 2010 syntyi idea yhteistyöstä Palvelukeskus Soteekin kanssa. Testipatteriston terapeuttista osaamista vaativasta osasta tehtäisiin Soteekkiin palvelutuote, jonka Pori Fight Club voisi halutessaan ostaa.

Tammikuussa 2011 testipatteristo sekä siihen liittyvät ohjeet ja lomakkeet valmistuivat.

8 POHDINTA

Ajatus työn tekemisestä urheilufysioterapiaan liittyen lähti molempien tekijöiden kiinnostuksesta urheilua ja harjoittelua kohtaan. Lisäksi toisella tekijöistä on potkunyrkkeilytausta, jonka takia työn varsinainen aihe valikoitui kuin itsestään Pori Fight Clubin valmentajan otettua meihin yhteyttä kuntotestaukseen liittyen. Päätimme valita aiheeksi kuntotestistön kehittämisen nimenomaan potkunyrkkeilijöiden tarpeita silmälläpitäen, koska tiedustelujen tuloksena selvisi, että potkunyrkkeilyn piirissä ei ole yleisiä testauskäytäntöjä. Fyysisen suorituskyvyn testaaminen on kuitenkin tärkeää kehittymisen ja harjoittelun oikean kohdentamisen takia. Lisäksi molemmilla tekijöillä on jonkin verran kokemusta kuntotestauksesta joko opiskeluun liittyvien harjoittelujen tai töiden kautta. Halusimme myös hyödyntää fysioterapian menetelmiä suorituskyvyn arvioinnissa.

Työn aiheen valitessamme otimme tietoisin riskin, koska tiesimme, että materiaalia ei lajista ole kovinkaan paljoa saatavilla. Silti materiaalin vähyys yllätti meidät. Tämä aiheuttikin ylivoimaisesti suurimman haasteen opinnäytetyön tekemisessä. Potkunyrkkeilystä on tehty erittäin vähän tutkimuksia, johtuen mahdollisesti lajin nuoresta iästä. Jonkin verran käyttökelpoista materiaalia oli saatavilla lajeista, joihin potkunyrkkeily alun perin pohjautuu tai jotka ovat hyvin samankaltaisia, kuten nyrkkeily, karate ja thainyrkkeily. Näiden lajien tutkimuksia ja lajitietoutta soveltamalla saatiin arvokasta tietoa, varsinkin tekniikoiden analysoinnin osalta.

Testipatteriston luominen edellytti potkunyrkkeilyn fyysisten vaatimusten ja vaadittavien suorituskyvyn osatekijöiden selvittämistä. Lajissa suoritettavia tekniikoita analysoitiin niissä käytettävien lihasten sekä tuki- ja liikuntaelimistön kuormituksen osalta. Näin voitiin päätellä lajissa tarvittavia tärkeimpiä lihasryhmiä ja mahdollisia korkean kuormituksen alueita. Testipatteristoa lähdettiin kehittämään saatujen tietojen pohjalta.

Testien valinnassa kiinnitettiin lajinomaisuuden lisäksi huomiota niiden validiteettiin ja reliabiliteettiin, sekä saatavilla olevien viitearvojen soveltuvuuteen tälle kohderyhmälle. Halusimme mahdollisimman monen testin olevan toteutettavissa kenttätestinä, jotta mahdolliset kustannukset eivät nousisi liian korkeiksi ja näin muodostaisi estettä suorituskyvyn seurannalle esim. pienemmissä seuroissa. Hyvin nopeasti testejä valitessamme kuitenkin huomasimme, että kaikki kenttätestit eivät ole riittävän tarkkoja hyväkuntoisten urheilijoiden testaamiseen, tai viitearvot eivät sopineet kohderyhmälle. Joidenkin testien viitearvotaulukot eivät esimerkiksi antaneet lainkaan viitearvoja alle 30-vuotiaille testattaville, joka on Pori Fight Clubissa lajin harrastajien suurin ikäryhmä.

Osa valituista testeistä on puhtaasti suorituskykytestejä, kun taas hallintaa mittaavat testit saattavat antaa viitteitä mahdollisesta loukkaantumisriskistä. Esimerkiksi keskivartalon hallintaa mittaavan multifidusten ja selän rotaattoreiden testin huono testitulos kertoo puutteellisesta keskivartalon hallinnasta, joka saattaa altistaa alaselän suurelle kuormitukselle ja sitä kautta selkävivoille. Tyypiltään ennaltaehkäisevien testien merkitys kasvaa lajissa, jossa nopeudet sekä voimat ovat suuria ja toistoja tapahtuu valtavia määriä.

Valituista testeistä oli lisäksi muodostettava järkevä kokonaisuus, joka testaisi mahdollisimman kokonaisvaltaisesti lajissa vaadittavia ominaisuuksia. Kaikkia haluamiamme testejä emme resurssien puutteessa voineet ottaa testiin mukaan, eikä se testi-protokollan paisumisen kannalta olisi ollut järkevääkään. Joidenkin suorituskyvyn osa-alueiden kohdalla jouduimme tinkimään lajinomaisuudesta muiden valintakriteerien vuoksi. Esimerkiksi vartalon koukistajalihasten staattinen testi olisi dynaamista testiä lajinomaisempi, mutta olemassa olevat testit olivat joko liian helppoja tälle kohderyhmälle tai viitearvot eivät olleet käyttökelpoisia.

Tämä opinnäytetyö jätti jälkeensä joitakin jatkokehittelymahdollisuuksia ja tutkimusaiheita. Tämän työn puitteissa ei ollut mahdollista arvioida testipatteriston reliabiliteettia eikä validiteettia. Vasta jatkotutkimuksien pohjalta voitaisiin sanoa saadanko testipatterista ei-sattumanvaraisia tuloksia ja mittaako testi tarkasti nimenomaan potkunyrkkeilijöiden suorituskyvyn kehitystä. Koska kuntotestauksen ei kos-

kaan tulisi olla itsetarkoituksellista, jättää lajispesifi testipatteristo tarpeen myös lajispesifeille harjoitteille. Jotta testitulokset eivät jää irralliseksi, tulee määritellä minimaalista harjoittelua ne indikoivat.

LÄHTEET

- Agur A. & Dalley A. Grant's Atlas of Anatomy. 2009. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Ahtiainen, J. 2007. Notkeus. Teoksessa Keskinen, K., Häkkinen, K., Kallinen, M. Kuntotestauksen käsikirja. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry, 180-185.
- Ahtiainen, J. & Häkkinen, K. 2007. Hermo-lihasjärjestelmän toiminnan mittaaminen. Teoksessa Keskinen, K., Häkkinen, K., Kallinen, M. Kuntotestauksen käsikirja. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry, 125-193.
- ACSM. 2010. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- ACSM. 1998. ACSM's Resource Manual for Guidelines for exercise testing and prescription. 3. uud. p. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Andrews J., Reinold M. & Wilk K. 2009. The Athlete's Shoulder. 2. painos. Philadelphia: Churchill Livingstone.
- Asklöf T., Taimela S. & Virtapohja H. 2002. Olkanivelen ja hartiarenaan toiminnallinen anatomia ja kliininen tutkimus. Teoksessa Taimela S., Airaksinen O., Asklöf Tom, Heinonen T., Kauppi M., Ketola R., Kouri J-P., Kukkonen R., Lehtinen J., Lindgren K-A., Orava S. & Virtapohja H. Niska- ja yläraajavaivojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus Oy. 41-58
- Bosco, C., Luhtanen, P. & Komi, P. 1983. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. European journal of applied physiology 50, 273-282.
- Bjälle, J., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, Ø. & Toverud, K. 2007. Ihminen – fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.
- Castrén m., Helistö, N., Kämäräinen, L. & Sahi T. 2006. 5. tarkistettu painos. Ensiapuopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim
- Crisafulli, A., Vitelli, S., Cappai, I., Milia, R., Tocco, F., Melis, F. & Concu, A. 2009. Physiological responses and energy cost during a simulation of a Muay Thai boxing match. Applied physiology, nutrition & metabolism 34, 143-150.
- Davies, G. & Goldbeck, T. 2000. Test-Retest Reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test: A Clinical Field Test. Journal of Sport Rehabilitation 9. 35-45.
- Dunker, J., Glanz, D., Hicks, J., Millar, L. & Olson L. 2005. Reliability of a clinical test for deep cervical flexor endurance. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 2. 134-138
- Ellenbecker T. 2006. Shoulder rehabilitation: non-operative treatment. New York: Thieme Medical Publishers inc.

- Emmanuel, C. & Ayanniyi, O. 2010. Relations between back muscles' endurance capacity and risk of low-back pain. TAF preventive medicine bulletin 5, 421-426.
- Filimonov, V.I., Koptsev, K.N., Husyanov, Z.M. & Nazarov, S.S. 1985. Means of increasing strength of the punch. NSCA Journal 6, 65-66.
- Gill S., Heller J. & Pedlow F. 2005. Anatomy of the Cervical Spine. Teoksessa Clark C., Benzel E., Currier B., Dormans J., Dvorak J., Eismont F., Garfin S., Herkowitz H., Ullrich C, Vaccaro A. The Cervical Spine. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 3-36.
- Halén, P. 2003. Uimarin olkapää II. Suomen uimaliitto. Viitattu 18.10.2010.
<http://www.uimaliitto.fi/fi/info/muut/olkapaa2.pdf>
- Heyward, V. 2010. Advanced fitness assessment and exercise prescription. Burgess Publishing Company
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. osin uudistettu painos. Kirjayhtymä Oy
- Häkkinen, K., Kallinen, M. & Keskinen, K. 2007. Ammattimainen kuntotestaustoiminta. Teoksessa Häkkinen, K., Kallinen, M. & Keskinen, K. Kuntotestauksen käsikirja 2. uudistettu painos. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura Ry. 11-21
- Holopainen, M. & Mero, A. 2004. Notkeus. Teoksessa Häkkinen, K., Keskinen, K., Mero, A. & Nummela A. Lahti: VK-Kustannus Oy. 364-369
- Kallinen, M. 2007. Kuntotestauksen turvallisuus ja vastuukysymykset. Teoksessa Häkkinen, K., Kallinen M. & Keskinen K. Kuntotestauksen käsikirja. 2. uudistettu painos. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry. 23-42
- Kantola, H. 2007. Kuntotestaus valmentajan työvälineenä. Teoksessa Häkkinen, K., Kallinen M. & Keskinen K. Kuntotestauksen käsikirja. 2. uudistettu painos. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry. 208-210
- Keskinen, O., Mänttari, A., Aunola, S. & Keskinen, K. 2007. Aerobisen kestävyysarviointimenetelmät. Teoksessa Keskinen, K., Häkkinen, K., Kallinen, M. Kuntotestauksen perusteet. Helsinki, Liikuntatieteellinen Seura ry, 78–103.
- Kitamura, J., Roush, J. & Waits, M. 2007. Reference Values for the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) for Collegiate Baseball Players. North American Journal of Sports Physical Therapy 3, 159-163
- Koistinen, J. 1998a. Lanneranka – Kontrolloidun stabiliteetin kautta kivuttomaksi. Teoksessa Airaksinen O., Grönblad M., Kangas J., Kouri J-P, Koistinen J., Kukkonen R., Leminen P. Lindgren K-A, Mänttari T., Paatelma M., Pohjolainen T., Siitonen T., Tapanainen M., van Wijmen P. & Vanharanta H. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus Oy, 214.

Koistinen, J. 1998b. Lantio – Liikeketjun tärkeä linkki. Teoksessa Koistinen, J., Airaksinen, O., Grönblad, M., Kangas, J., Kouri, J-P., Kukkonen, R., Leminen, P., Lindgren, K-A., Mänttari, T., Paatelma, M., Pohjolainen, T., Siitonen, T., Tapanainen, M., Van Wijmen, P. & Vanharanta, H. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Lahti: VK-kustannus Oy, 151-186.

Koistinen J. 1998c. Niska – Lisääntynyt staattinen työ aiheuttaa ongelmia. Teoksessa Airaksinen O., Grönblad M., Kangas J., Kouri J-P, Koistinen J., Kukkonen R., Leminen P. Lindgren K-A, Mänttari T., Paatelma M., Pohjolainen T., Siitonen T., Tapanainen M., van Wijmen P. & Vanharanta H. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus Oy. 341-372

Kordi, R., Maffulli, N., Wroble R.R. & Wallace W.A. 2009. Combat Sports Medicine. Lontoo: Springer

Liikuntatieteellinen Seura. 2010. Kuntotestauksen hyvät käytännöt. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry

Mbada, C., Ayanniyi, O. & Adedoyin, R. 2009. Reference values of static back extensor muscle endurance in healthy Nigerian adults. Medical principles and practice 18, 345-350

McArdle, W., Katch, F. & Katch, W. 2010. Exercise Physiology: Nutrition, energy and human performance. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2004. Urheiluvalmennus. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Nummela, A., Keskinen, K. & Vuorimaa, T. 2004. Kestävyys. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. Urheiluvalmennus. Lahti, VK-kustannus Oy, 333–363.

Nummela, A. 2007. Kestävyysuorituskykyä selittävät tekijät. Teoksessa Häkkinen, K., Kallinen M. & Keskinen K. Kuntotestauksen käsikirja. 2. uudistettu painos. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry. 51-59

Nummelin, A. 1998. Urheilijat. Teoksessa Liikuntalääketieteen ja kuntotestauttoiminnan edistämisyhdistys Liite ry, Kuntotestauksen perusteet. Helsinki, Liite ry. 1-193.

Paavola T. 2009. Potkunyrykkeilyn kilpailunomaisen suorituksen kuormittavuus ja potkunyrykkeilijöiden fyysisiä ominaisuuksia. Lahden Ammattikorkeakoulu. Liikunnan- ja vapaa-ajankoulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Reinold M., Escamilla R. & Wilk K. 2009. Current Concepts In The Scientific And Clinical Rationale Behind Exercises For Glenohumeral And Scapulothoracic Musculature. Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT) 2, 105 – 115.

The President's Council on Physical Fitness and Sports. 2010. Definitions: Health, Fitness, and Physical Activity. Viitattu 21.10.2010.

http://www.fitness.gov/digest_mar2000.htm

Shvartz, E. & Reibold, RC. 1990. Aerobic fitness norms for males and females aged 6 to 75 years: review. *Aviation, Space and Environmental Medicine* 1, 3-11.

Storer, T.W., Davis, J.A. & Caiozzo, V.J., 1990. Accurate prediction of VO₂max in cycle ergometry. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 22, 704-712.

Suni, J. 1998a. Kuntotestauksen laatusuositukset. Teoksessa *Liikuntalääketieteen ja kuntotestaustoiminnan edistämisyhdistys Liite ry Kuntotestauksen perusteet*. Helsinki: Liite ry, 1-13.

Suni, J. 1998b. Terveys ja kuntoliikkujat. Teoksessa *liikuntalääketieteen ja testaus-toiminnan edistämisyhdistys Liite ry Kuntotestauksen Perusteet*. Helsinki: Liite ry. 1-3

Suomen Potkurykkeilyliiton www-sivut. Viitattu 1.4.2010.
<http://www.kickboxing.fi/>

Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. 2005. *Liikuntalääketiede* 3. uud. p. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim

Whyte, G. 2006. *Physiology of training*. Churchill Livingstone Elsevier. *Advances in sport and exercise science series*.

TESTILOMAKE

Nimi: _____ Seura: _____

Valmentaja: _____

Terveyskysely (The Canadian Society for Exercise Physiology:n Par-Q-kyselyä mukaillen)

1. Onko teillä todettu olevan sydänsairautta ja onko lääkäri sen takia suositellut teille liikuntaa vain tietyn ohjeen mukaan? Kyllä _____ Ei _____
2. Onko teillä rintakipuja liikunnan aikana? Kyllä _____ Ei _____
3. Onko teillä ollut rintakipuja kuluneen kuukauden aikana? Kyllä _____ Ei _____
4. Oletko kaatunut huimauksen takia tai menettänyt yllättäen tajuntanne? Kyllä _____ Ei _____
5. Onko teillä tuki- ja liikuntaelinvaivoja jotka voisivat pahentua fyysisen rasituksen aikana? Kyllä _____ Ei _____
6. Onko teillä lääkitys korkean verenpaineen tai muun sydänsairauden takia? Kyllä _____ Ei _____
7. Tiedättekö mitään muuta syytä miksi ette saisi harrastaa liikuntaa? Kyllä _____ Ei _____

Jos vastasit ”kyllä” yhteen tai useampaan kysymykseen, ota yhteys lääkäriisi ennen testien suorittamista.

Jos vastasit ”ei” kaikkiin kysymyksiin, voit osallistua testeihin.

Suostumus testiin

Seuraavien testien tarkoituksena on arvioida fyysistä suorituskykyäsi. Kuntotestaukseen liittyy aina terveystarpeita, jotka pyritään minimoimaan testiprotokollassa. Teillä on oikeus keskeyttää testit milloin tahansa, jos niin haluatte.

Vakuutan yllä olevaan terveyskyselyyn antamani tiedot oikeiksi, ymmärrän testien suorittamiseen liittyvät terveystarpeet ja osallistun testeihin vapaasta tahdostani

Allekirjoitus_____
Aika ja paikka_____
Nimenselvennys

Kenttätestit

1. Etunojapunnerrustesti

päivämäärä	testitulos	Testaaja	huomioita
	toistot: kl:		
	toistot: kl:		
	toistot: kl:		

2. Kolmenkymmenen sekunnin toistokyykistystesti

päivämäärä	Testitulos	Testaaja	huomioita
	toistot: kl:		
	toistot: kl:		
	toistot: kl:		

3. Closed kinetic chain upper extremity stability test

päivämäärä	Testitulos	Testaaja	huomioita
	toistot:		
	toistot:		
	toistot:		

4. Vartalon koukistajalihasten toistotesti

päivämäärä	Testitulos	Testaaja	huomioita
	toistot: kl:		
	toistot: kl:		
	toistot: kl:		

5. Vartalon ojentajalihasten staattinen testi

päivämäärä	Testitulos	Testaaja	huomioita
	aika: s kl:		
	aika: s kl:		
	aika: s kl:		

Erikoistestit

1. Polkupyöraergometritesti

Käytetty testiprotokolla: _____

päivämäärä	Testitulos	Testaaja	huomioita

2. Esikevennyshyppytesti

päivämäärä	Testitulos	Testaaja	huomioita
	cm		
	cm		
	cm		

3. Kuudenkymmenen sekunnin maksimaalinen hyppelytesti

päivämäärä	Testitulos	Testaaja	huomioita
	teho: W/kg kl:		
	teho: W/kg kl:		
	teho: W/kg kl:		

4. Trendelenburg

päivämäärä	Testitulos (+/-)	Testaaja	huomioita
	oik: vas:		
	oik: vas:		
	oik: vas:		

5. Multifiduksien ja selänrotaattoreiden toiminnan testaus

päivämäärä	Testitulos (1-5)	Testaaja	huomioita

6. Lonkkien aktiivinen liikkuvuus

päivämäärä	Testitulos	Testaaja	huomioita
	O: Flx: Ext: Abd: Ulkorot: V: Flx: Ext: Abd: Ulkorot:		
	O: Flx: Ext: Abd: Ulkorot: V: Flx: Ext: Abd: Ulkorot:		
	O: Flx: Ext: Abd: Ulkorot: V: Flx: Ext: Abd: Ulkorot:		

7. 90-90 suoran jalannosto

päivämäärä	Testitulos (astetta)	Testaaja	huomioita
	oik: vas:		
	oik: vas:		
	oik: vas:		

8. Thomasin testi

päivämäärä	Testitulos (astetta)	Testaaja	huomioita
	oik: vas:		
	oik: vas:		
	oik: vas:		

Suoritusohjeet

Noudata testien suoritusohjeita mahdollisimman tarkasti joka testikerralla, jottei testien luotettavuus kärsi. Mikäli kuitenkin joudut poikkeamaan testiprotokollasta, kirjaa poikkeavuudet tarkasti. Testitulosten vertailukelpoisuus viitearvoihin on parhaimmillaan, kun testit suoritetaan tarkasti testiprotokollan mukaan. Testattavan omat testitulokset ovat myös keskenään vertailukelpoisimmillaan, kun testit suoritetaan joka kerta samalla tavalla.

Testiin valmistautuminen

- Anna kirjalliset valmistautumisohteet testattavalle hyvissä ajoin ennen testipäivää
- Varmista, että testilaitteet ja välineet ovat valmiina sekä toimivat normaalisti
- Järjestä testitila siten, että testistä seuraavaan siirtyminen onnistuu mahdollisimman nopeasti ja vaivattomasti
- Varmista, että asiaankuuluvat ensiapuvälineet ovat kunnossa ja helposti saatavilla testipaikalla

Testivarustus

- t-paita, shortsit ja sisäliikuntakengät

Testausjärjestys

Testipatteriston testit on jaettu kahteen erilliseen osaan:

1. kenttätetit (5 testiä)
2. erikoistetit, jotka vaativat erikoisvälineitä tai erityisammattitaitoa (8 testiä)

Molemmille osioille on oma testijärjestyksensä, jota tulee noudattaa mahdollisimman tarkasti, jotta testipatterin luotettavuus ei kärsi. Testiosioita ei pidä suorittaa samana eikä perättäisinä päivinä.

Testien ohjaaminen

Anna suoritusohjeet testattavalle huolellisesti ja samalla tavalla joka testikerralla. Näytä mallisuoritus testattavalle ennen testiä. Älä kannusta testien aikana!

Kenttätestit

Seuraavat testit voidaan suorittaa perusvälineillä ja ilman liikunta- tai terveydenhoitoalan ammattikoulutusta.

Kenttätestit (suoritusjärjestyksessä):

1. etunojapunnerrustesti
2. 30 sekunnin toistokyykistystesti
3. closed kinetic chain upper extremity stability test
4. vartalon koukistajalihasten toistotesti
5. vartalon ojentajalihasten staattinen testi

Testivälineet

- voimistelumatto
- teippiä
- selkä-/kulmapenkki
- sekuntikello
- mittanauha

1. Etunojapunnerrustesti

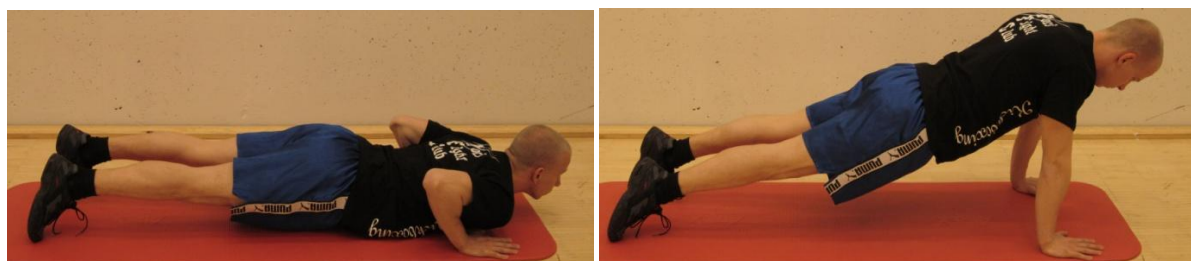
Tarvittavat välineet: voimistelumatto

Alkuasento: Kädet hartioiden leveydellä, sormet osoittavat eteenpäin. Vartalo suorana, leuka lattiassa ja katse suunnattuna eteen. Naisilla tukipisteenä ovat polvet, jalat yhdessä, sääret lattiaa vasten. Miehillä tukipisteenä ovat varpaat, jalat noin hartioiden leveydellä.

Suoritus: Testattava kohottaa ylävartalonsa käsivarsia suoristamalla. Yläasennossa käsivarret ovat täysin suorana, ala-asennossa leuka koskettaa lattiaa. Vartalon tulee pysyä suorana koko testin ajan. Mikäli asento ei säily kahdessa peräkkäisessä toistossa tai testattava ei kykene jatkamaan, testi keskeytetään.

Ohjeistus: "Asetu matolle punnerrusasentoon, kädet hartioiden leveydellä, sormet eteenpäin osoittaen ja leuka lattiassa. Miehet: Pidä jalat noin hartioiden leveydellä, varpaat tukipisteenä. Naiset: Pidä jalat yhdessä ja sääret lattiaa vasten, polvet tukipisteenä. Ojenna käsivarret täysin suoriksi ja palaa alkuasentoon. Tee niin monta toistoa kuin jaksat yhtäjaksoisesti."

Tulos: Tuloksena on maksimimäärä hyväksytyjä toistoja ilman aikarajaa tai lepotaukoja.



Alkuasento

Suoritusasento

Viitearvot:

Miehet Ikä	Kuntoluokka				
	1	2	3	4	5
20-29	≤ 16	17-21	22-28	29-35	≥ 36
30-39	≤ 11	12-16	17-21	22-29	≥ 30
40-49	≤ 9	10-12	13-16	17-24	≥ 25
50-59	≤ 6	7-9	10-12	13-20	≥ 21
60-69	≤ 4	5-7	8-10	11-17	≥ 18

Naiset Ikä	Kuntoluokka				
	1	2	3	4	5
20-29	≤ 9	10-14	15-20	21-29	≥ 30
30-39	≤ 7	8-12	13-19	20-26	≥ 27
40-49	≤ 4	5-10	11-14	15-23	≥ 24
50-59	≤ 1	2-6	7-10	11-20	≥ 21
60-69	≤ 1	2-4	5-11	12-16	≥ 17

2. Kolmenkymmenen sekunnin toistokyykistystesti

Tarvittavat välineet: Sekuntikello

Alkuasento: testattava seisoo kapeassa haara-asennossa (n. 15 cm), jalat lievässä ulkokierrossa ja kädet suorana vartalon sivulla

Suoritus: testattava kyykistyy siten, että sormet koskettavat lattiaa jalkaterien vierestä ja nousee ylös siten, että polvet ja lonkat ojentuvat täysin

Ohjeistus: "asetu hieman hartioita kapeampaan haara-asentoon, jalat kierrettynä hieman ulospäin ja kädet suorana vartalon vierellä. Kun sanon 'valmiina-nyt', kyykisty siten että sormesi osuvat lattiaan ja nouse ylös siten että jalkasi suoristuvat täysin. Toista liike niin monta kertaa kuin ehdit 30 sekunnin aikana"

Tulos: 30 sekunnin aikana tehtyjen hyväksytyjen suoritusten määrä. Toistomäärän perusteella tulos sijoittuu yhteen viidestä kuntoluokasta (1-5)



Alkuasento



Suoritusasento

Miehet

Ikä	Kuntoluokka				
	1	2	3	4	5
20-29	≤ 18	19-23	24-28	29-32	≥ 33
30-39	≤ 15	16-19	20-23	24-28	≥ 29
40-49	≤ 13	14-17	18-21	22-23	≥ 24
50-59	≤ 10	11-13	14-17	18-20	≥ 21
60-65	≤ 5	6-10	11-14	15-18	≥ 19

Naiset

Ikä	Kuntoluokka				
	1	2	3	4	5
20-29	≤ 14	15-18	19-22	23-26	≥ 27
30-39	≤ 12	13-16	17-20	22-23	≥ 24
40-49	≤ 10	11-14	15-18	19-21	≥ 22
50-59	≤ 7	8-10	11-14	15-18	≥ 19
60-65	≤ 6	7-9	10-12	13-15	≥ 16

3. Closed kinetic chain upper extremity stability test

Tarvittavat välineet: sekuntikello, teippiä, mittanauha, voimistelumatto

Alkuasento: miehet suorittavat testin normaalissa punnerrusasennossa, naiset modifioidussa punnerrusasennossa polvet lattiassa. Lattiaan liimataan kaksi teipin palaa 90 cm:n etäisyydelle toisistaan. Kädet asetetaan teipin palojen päälle, hartioiden tasolle. Miehet pitävät vartalon kauttaaltaan suorana ja jalat noin hartioiden levyisellä etäisyydellä toisistaan. Naiset pitävät jalat yhdessä, polvet ja sääret kosketuksessa mattoon.

Suoritus: testattava nostaa toisen kätensä teipin päältä, koskettaa vastakkaisen käden kämmenselkää ja palauttaa käden takaisin teipin päälle. Hän toistaa liikkeen vuoron perään molemmilla käsillä mahdollisimman monta kertaa 15 sekunnin aikana.

Ohjeistus: miehet: ”asetu punnerrusasentoon siten, että kätesi ovat teipin palojen päällä ja hartioittesi tasolla. Pidä vartalosi suorana ja jalkasi noin hartioiden levyisellä etäisyydellä toisistaan. Kun sanon ’valmiina-nyt’, kosketa kädelläsi vastakkaisen käden kämmenselkää ja palauta käsi takaisin teipin päälle. Toista liike vuorotellen molemmin puolin vuorotellen niin monta kertaa kuin ehdit 15 sekunnin aikana.”

naiset: ”asetu punnerrusasentoon siten, että polvesi ovat matolla, kätesi ovat teipin palojen päällä ja hartioittesi tasolla. Pidä vartalosi suorana, jalkasi yhdessä ja sääresi matossa. Kun sanon ’valmiina-nyt’, kosketa kädelläsi vastakkaisen käden kämmenselkää ja palauta käsi takaisin teipin päälle. Toista liike vuorotellen molemmin puolin vuorotellen niin monta kertaa kuin ehdit 15 sekunnin aikana.”

Tulos: hyväksytyjen kokonaiskosketusten määrä 15 sekunnin aikana. Miesten keskimääräinen tulos on 21, naisten 23



Alkuasento



Suoritusasento

4. Vartalon koukistajalihasten toistotesti

Tarvittavat välineet: Voimistelumatto, sekuntikello.

Alkuasento: Testattava asettuu selinmakuulle, polvet 90° kulmaan, kädet niskan takana, sormet limittäin kevyessä kosketuksessa takaraivoon. Käsiä ei saa ristiä, eikä päätä tukea käsiin. Testaaja tukee testattavan nilkoista.

Suoritus: Testattava koukista ylävartaloa, kunnes kyynärpäät koskettavat polviin. Testi päättyy, mikäli suoritus muuttuu nykiväksi tai testattava ei enää kykene jatkamaan. Testattava saa kokeilla yhden suorituksen ennen varsinaista testiä.

Ohjeistus: ”Asetu matolle selinmakuulle, polvet 90° kulmassa. Aseta kädet niskan taakse, kevyeen kosketukseen takaraivon kanssa. Älä risti käsiä tai tue päätä käsiin. Kun sanon: valmiina – nyt, koukista ylävartaloasi kunnes kyynärpäät koskettavat polviin ja palaa alkuasentoon. Alkuasennossa lapaluiden tulee koskettaa mattoon. Tee niin monta toistoa kun ehdit 30 sekunnin aikana.”

Tulos: Hyväksytyjen toistojen määrä 30 sekunnin aikana.



Alkuasento



Suoritusasento

Viitearvot:

miehet ikä	kuntoluokka				
	1	2	3	4	5
25-29	≤ 16	17-18	19-23	24-28	≥ 29
30-34	≤ 14	15-17	18-21	22-26	≥ 27
35-39	≤ 12	13-16	17-19	20-23	≥ 24
40-44	≤ 11	12-15	16-18	19-22	≥ 23
45-49	≤ 10	11-14	15-17	18-21	≥ 22
50-54	≤ 9	10-12	13-16	17-19	≥ 20
55-59	≤ 7	8-11	12-15	16-17	≥ 18
60-	≤ 5	6-9	10-13	14-15	≥ 16

naiset ikä	kuntoluokka				
	1	2	3	4	5
25-29	≤ 9	10-14	15-16	17-22	≥ 23
30-34	≤ 8	9-12	13-15	16-20	≥ 21
35-39	≤ 6	7-10	11-14	15-18	≥ 19
40-44	≤ 5	6-9	10-13	14-17	≥ 18
45-49	≤ 4	5-8	9-12	13-16	≥ 17
50-54	≤ 3	4-6	7-10	11-14	≥ 15
55-59	≤ 2	3-4	5-8	9-12	≥ 13
60-	≤ 1	2-3	4-6	7-10	≥ 11

5. Vartalon ojentajalihasten staattinen testi

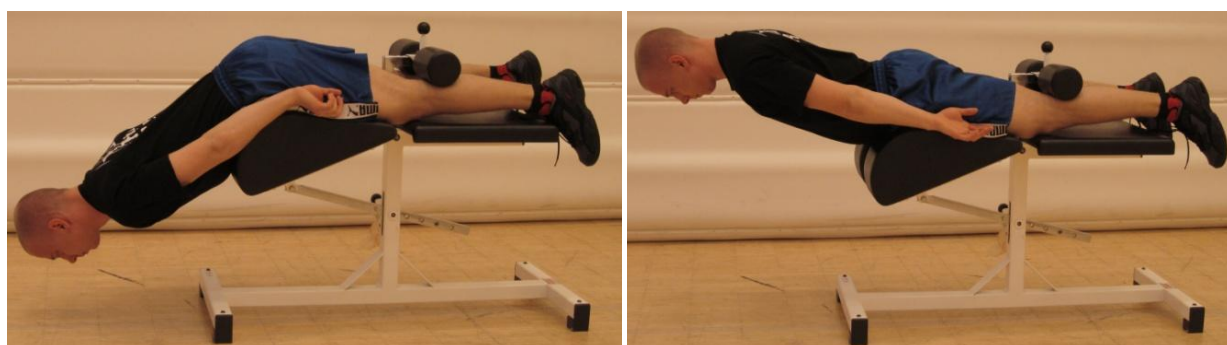
Tarvittavat välineet: Selkä-/kulmapenkki tai hoitopöytä, sekuntikello,

Alkuasento: testattava asettuu päinmakuulle siten, että suoliluun etuyläkulmat ovat tason reu-
nalla. Ylävartalo on taivutettuna 45° kulmaan alaspäin, kädet suorana kylkien vieres-
sä. Alaraajat tuetaan nilkkojen kohdalta joko fiksaatiovyöllä tai testaajan tukemana.

Suoritus: testattava suoristaa ylävartalonsa 45° kulmasta vaakatasoon säilyttäen asennon niin
pitkään kuin mahdollista. Ajanotto käynnistyy, kun selän asento on oikea. Oikea selän
asento voidaan kontrolloida esim. oikealle korkeudelle asetetun langan avulla. Suori-
tuksen maksimi kestoaika on 240 sekuntia. Mikäli asento laskee alle vaakatason, tes-
tattavaa voidaan kehottaa korjaamaan asento yhden kerran. Testi keskeytetään, mi-
käli asento laskee toistamiseen, testattava ei enää kykene ylläpitämään asentoa tai
240 sekuntia täyttyy.

Ohjeistus: ”asetu päinmakuulle siten, että ylävartalo on taivutettuna alaspäin noin 45° kulmaan
ja kädet ovat kylkien vieressä. Ojenna ylävartalo vaakatasoon ja pidä asento niin kau-
an kuin pystyt.”

Tulos: staattinen pitoaika sekunteina.



Alkuasento

Suoritusasento

Viitearvot

Miehet	Kuntoluokitus			
	Ikä	1	2	3
	21-30	≤ 1:58	1:59 - 3:05	≥ 3:06
	31-40	≤ 1:27	1:28 - 2:05	≥ 2:06
	41-50	≤ 1:21	1:22 - 2:36	≥ 2:37
	51-60	≤ 0:57	0:58 - 1:37	≥ 1:38

Naiset	Kuntoluokitus			
	Ikä	1	2	3
	21-30	≤ 1:47	1:48 – 2:50	≥ 2:51
	31-40	≤ 1:13	1:14 – 2:16	≥ 2:17
	41-50	≤ 0:57	0:58 – 1:49	≥ 1:50
	51-60	≤ 0:56	0:57 – 1:38	≥ 1:39

Erikoistestit

Seuraavat testit vaativat erikoisvälineitä ja liikunta- tai terveydenhoitoalan ammattikoulutusta.

Erikoistestit (suoritusjärjestyksessä):

1. Polkupyöraergometritesti
2. Esikevennyshyppytesti
3. kuudenkymmenen sekunnin maksimaalinen hyppelytesti
4. Trendelenburg-testi
5. multifidusten ja selänrotaattoreiden toiminnan testaus
6. aktiiviset lonkkien liikkuvuudet
7. 90-90 suoran jalannosto
8. Thomasin testi

Testivälineet

- polkupyöraergometrilaitteisto
- kontaktimatto
- step-lauta
- voimistelumatto
- kulmamittari
- hoitopöytä

1. Polkupyöraergometri

Polkupyöraergometritesti suoritetaan valitun testin ja ko. olevan testaustahon testiprotokollien mukaan. Testi tulee suorittaa ensimmäisenä testinä, koska fyysinen rasitus ennen testiä vaikuttaa sydämen sykkeeseen ja voi näin vaikuttaa testitulokseen.

2. Esikevennyshyppytesti

Tarvittavat välineet: Kontaktimatto

Alkuasento: Testattava seisoo kontaktimatolla kädet lanteilla, selkä suorana.

Suoritus: Alkuasennosta kevennetään nopeasti 90° polvikulmaan, jonka jälkeen suoritetaan maksimaalinen, räjähtävä ponnistus ylöspäin. Selkä pysyy suorana ja kädet lanteilla koko suorituksen ajan. Laskeutuminen tapahtuu päkiöille polvet suorana, ei kuitenkaan lukittuina. Testaaja näyttää kerran oikean suoritustekniikan.

Ohjeistus: ”Asetu seisomaan kontaktimatolle kädet lanteilla. Koukista polvet nopeasti 90° kulmaan, jonka jälkeen suorita välittömästi räjähtävä ponnistus ylöspäin. Laskeudu päkiöille jalat suorana, ei kuitenkaan polvet lukossa. Pidä selkä suorana koko suorituksen ajan.”

Tulos: Kolme suoritusta, joista paras kirjataan tulokseksi. Tulokseksi saadaan painopisteen nousukorkeus senttimetreinä.



Alkuasento



Ponnistusasento

Keskimääräiset tulokset viidessä kuntoluokassa:

Miehet

Kuntoluokka	1	2	3	4	5
Keskiarvo (cm)	35	41	46	51	57

Naiset

Kuntoluokka	1	2	3	4	5
Keskiarvo (cm)	26	31	36	41	46

3. Kuudenkymmenen sekunnin maksimaalinen hyppelytesti

Tarvittavat välineet: kontaktimatto, kontakti- ja lentoajat tallentava kello

Alkuasento: kädet lanteilla, polvet 90-asteen kulmassa ja selkä suorana

Suoritus: testattava ponnistaa kädet lanteilla ja selkä suorana alkuasennosta maksimaalisella voimalla ylöspäin. Alas tullessaan hän laskeutuu takaisin 90 asteen polvikulmaan. Testattava tekee maksimaalisia ponnistuksia 60 sekunnin ajan.

Ohjeistus:”kyykisty siten, että polvesi ovat 90 asteen kulmassa, kädet lanteillasi ja selkäsi suorana. Kun olet valmis, ponnista täydellä voimalla suoraan ylöspäin. Pidä jatkuvasti kädet lanteillasi ja selkäsi suorana. Alas tullessasi jouta polvet jälleen 90 asteen kulmaan. Toista maksimaalisia hyppyjä 60 sekunnin ajan.”

Tulos: testin tulokseksi saadaan 60 sekunnin keskimääräinen teho painokiloa kohden (W/kg). Jos testilaitteisto ei laske tehoa automaattisesti, lasketaan se seuraavalla kaavalla:

$$P(W/kg) = (9,81)^2 * T_f * 60 * 4^{-1} * n^{-1} * (60 * T_f)^{-1}$$

T_f = kokonaislentoaika, n = hyppyjen lukumäärä

Keskitehon perusteella tulos sijoittuu yhteen viidestä kuntoluokasta (1-5)



Alkuasento

Kuntoluokat:

Keskiteho (W/kg)	1	2	3	4	5
Miehet	≤ 20,0	20,1-23,3	23,4-26,6	26,7-29,9	≥ 30
Naiset	≤16	16,1-18,6	18,7-21,3	21,4-23,9	≥24

4. Trendelenburg-testi

Alkuasento: Testattava seisoo normaalissa seisoma-asennossa. Vaatetuksen tulee olla sellainen, että testaaja pystyy tarkkailemaan testattavan lantion liikettä.

Suoritus: Testattavaa kehoitetaan seisomaan yhdellä jalalla. Testaaja tarkkailee lantion asentoa vapaan jalan puolella. Mikäli lantio kohoaa vapaan jalan puolella, testin tulos on negatiivinen. Mikäli lantio putoaa vapaan jalan puolella, testi on positiivinen ja viittaa tukijalan gluteus medius- heikkouteen. Testi suoritetaan molemmilla jaloilla.

Tulos: Testituloks on joko positiivinen tai negatiivinen. Huomaa tuloksia merkitessäsi, että testi testaa tukijalan gluteus mediusta!



Vasemman puolen negatiivinen tulos



Vasemman puolen positiivinen tulos

5. Multifidusten ja selänrotaattoreiden toiminnan testaus

Alkuasento: Testattava asettuu nelinkontin, kädet suoraan olkapäiden alapuolella. Testattavaa kehoitetaan säilyttämään lantion neutraaliasento koko testin ajan, hengittäen normaalisti koko ajan.

Suoritus: Testattavaa kehoitetaan nostamaan toinen yläraaja suoraan eteen ja säilyttämään asento. Seuraavassa vaiheessa testattavaa pyydetään ojentamaan toinen alaraaja suoraan taakse ja säilyttämään asento. Seuraavassa vaiheessa testattavaa kehoitetaan ojentamaan vastakkainen ylä- ja alaraaja suoraksi ja säilyttämään asento.

Ohjeistus: ”Asetu nelinkontin siten, että kädet ovat olkapäiden alapuolella. Korjaa alaselän asento siten, että lantio on normaaliasennossa. Ojenna toinen käsi suoraan eteen ja säilytä asento. Ojenna toinen jalka suoraan taakse ja säilytä asento. Ojenna vastakkainen käsi ja vastakkainen jalka yhtä aikaa suoraksi, ja säilytä asento.”

Testi pisteytetään seuraavasti:

- Normaali (5) = pystyy ojentamaan vastakkaisen ylä- ja alaraajan molemmin puolin ylläpitäen samalla lantion neutraaliasennon ja säilyttämään asennon 20 sekunnin ajan.
- Hyvä (4) = pystyy ylläpitämään lantion neutraaliasennon alaraajan ojennuksen aikana ja säilyttämään asennon 20 sekunnin ajan, mutta ei pysty ylläpitämään asentoa ylä- ja alaraajan noston aikana.
- Välttävä (3) = pystyy tekemään yläraajan noston ja ylläpitämään lantion neutraaliasennon 20 sekunnin ajan.
- Heikko (2) = ei pysty ojentamaan yläraajaa ja ylläpitämään lantion neutraaliasentoa 20 sekunnin ajan.



Alkuasento



Vaihe 1



Vaihe 2



Vaihe 3

6. Aktiiviset lonkkien liikkuvuudet

Kulmamittarilla mitataan lonkkien aktiivinen fleksio, ekstensio, abduktio ja ulkorotaatio. Tulokseksi merkitään liikkeen laajuus asteina. Tulosta verrataan liikkeen normaaliin laajuuteen.

Normaalit liikelajuudet ovat seuraavat:

Fleksio: 120 astetta

Ekstensio: 30 astetta

Abduktio: 45 astetta

Ulkorotaatio: 45 astetta

7. 90-90 suoran jalannosto

Alkuasento: testattava asettuu selinmakuulle hoitopöydälle

Suoritus: testattava koukistaa lonkat 90 asteen fleksioon polvien ollessa koukussa ja ottaa molemmin käsin polvien takaa kiinni tukeakseen lonkkien asennon. Seuraavaksi testattava ojentaa vuoron perään polvensa niin suoraksi kuin mahdollista. Mikäli polven ekstensio jää vajaaksi, testaaja mittaa kulmamittarilla kuinka suuri vajoaus on. Mittaus tehdään molemmin puolin

Tulos: tulokseksi saadaan asteluku, joka kertoo kuinka paljon polven vajaaksi polven liike jää täydestä ekstensiosta. Jos polvi ojentuu täysin suoraksi, tulokseksi merkitään 0 astetta.



Lonkat tuettuna 90 asteen fleksioon

Ekstensiovajeen mittaaminen

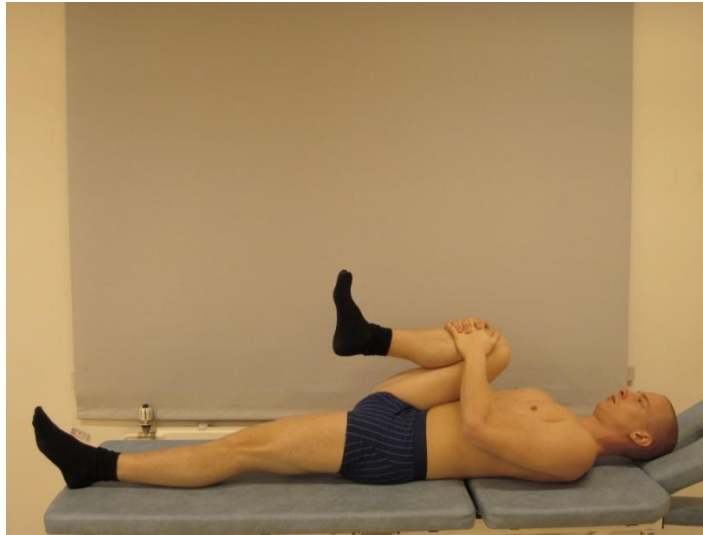
8. Thomasin testi

Tarvittavat välineet: Kulmamittari

Alkuasento: Testattava asettuu selinmakuulle hoitopöydälle. Vaatetuksen tulee mahdollistaa vapaat lonkan liikkuvuudet.

Suoritus: Testaaja havainnoi mahdollista korostunutta lannerangan lordoosia, joka voi viitata lonkan koukistajalihasten kireyteen. Testaaja vie testattavan polven kohti rintaan, eli tekee maksimaalisen lonkan fleksion. Testattava ottaa polvesta kiinni, ja pitää sen kiinni rinnassa. Testaaja havainnoi vapaan alaraajan polven fleksoitumista.

Tulos: Mikäli lonkan koukistajat eivät kiristä, alaraaja pysyy suorana alustalla ja testi on negatiivinen. Mikäli suoran jalan reisi nousee irti alustasta, eli polvi ja lonkka fleksoituvat, lonkan koukistajat kiristävät ja testi on positiivinen. Lonkkakulma mitataan kulmamittarilla ja tulokseksi merkataan mittauksesta saatu asteluku. Mikäli testi on negatiivinen, eli alaraaja pysyy alustassa, merkitään tulokseksi 0 astetta.



Testausasento



Lonkkakulman mittaaminen

Kuntotesteihin valmistautuminen

1. Älä nauti alkoholia edeltävän vuorokauden aikana
2. Pyri nukkumaan riittävästi/normaalisti testejä edeltävänä yönä
3. Älä harrasta raskasta liikuntaa testipäivänä tai sitä edeltävänä päivänä
4. Vältä raskasta ateriointia, kofeiinia ja nikotiinia kolme tuntia ennen testejä
5. Testivarustuksena ovat shortsit, sisäliikuntakengät ja t-paita. Vaatteiden tulee olla riittävän väljät, jotta ne eivät kiristä ja rajoita liikkuvuutta.
6. Älä osallistu testeihin, jos tunnet olevasi kipeäksi tai et jostain muusta syystä tunne oloasi normaaliksi
7. Jos sinulla on säännöllinen lääkitys, älä keskeytä lääkkeiden ottamista kuntotestien takia