

**SUOMALAISTEN MAAJOUKKUETASON NAISJALKAPALLOILIJOIDEN
FYYSISET OMINAISUUDET**

Mia Hiekkämäki

Liikuntapedagogiikan

pro gradu -tutkielma

Syksy 2006

Liikuntatieteiden laitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Hiekkämäki, Mia

Suomalaisten maajoukkueetason naisjalkapalloilijoiden fyysiset ominaisuudet/

Mia Hiekkämäki

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2006

58 s.

Liikuntapedagogiikan pro gradu -tutkielma

Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, erosivatko naisten maajoukkuepelaajat (n=90), 21 -vuotiaiden maajoukkuepelaajat (n=83) ja 19 -vuotiaiden maajoukkuepelaajat (n=126) fyysisten ominaisuuksien suhteen toisistaan vuosien 2002 - 2006 aikana. Lisäksi pyrin selvittämään pelaajien iän yhteyttä fyysisiin ominaisuuksiin sekä fyysisten ominaisuuksien kytkeytymistä toisiinsa.

Fyysisten ominaisuuksien testit suoritettiin maajoukkuepelaajille valmistautumiskausi1:llä. Testit kuuluivat Suomen palloliiton suosittelemiini testeihin; ne ovat yleisesti käytössä jalkapalloilussa ja mittaavat jalkapalloilijoille tärkeitä ominaisuuksia eli jalkojen voimantuottoa, nopeutta, ketteryyttä ja kestävyyttä. Tulosten mukaan fyysisten ominaisuuksien eroja esiintyi naisten maajoukkueen eduksi kevennyshypyssä, ketteryydessä ja kestävyudessa verrattuna 21 -vuotiaiden ja 19 -vuotiaiden naisten maajoukkuepelaajiin. Naisjalkapalloilijoiden ikä kaikkina tutkimusvuosina (lukuun ottamatta vuotta 2002) aineistoissa vaikutti siten, että mitä vanhempi pelaaja oli, sitä korkeammalle hän hyppäsi kevennyshypyn. Vuonna 2003 kestävyystestissä vanhempi pelaaja juoksi kauemmin ja saavutti näin paremman tuloksen. Mitä nopeampi pelaaja oli vuosien 2003, 2004 ja 2005 aineistoissa 10 ja 30 metrin lähtönopeustesteissä sekä vuonna 2003 ja 2005 aineistoissa ketteryystesteissä, sitä nuorempi pelaaja oli kyseessä.

Fyysisten ominaisuuksien välillä oli yhteyttä kaikkina vuosina siten, että mitä paremmin pelaaja juoksi 10 metrin lähtönopeustestin, sitä nopeampi hän oli myös 30 metrin lähtönopeustestissä ja ketteryystestissä. Jokaisena tutkittuna vuonna 30 metrin nopeasti suorittaneet juoksivat nopeimmin myös ketteryysradan; toisaalta pelaajat, jotka hyppäsivät korkealle kevennyshypyn, olivat hitaimpia 10 ja 30 metrin lähtönopeustesteissä sekä ketteryystestissä. Vuoden 2003, 2004 ja 2005 aineistossa kevennyshypyn korkealle ponnistaneella pelaajalla oli korkeampi maksimisyke. 10 ja 30 metriä nopeasti juosseiden pelaajien maksimisyke oli alhaisempi vuosina 2004 ja 2005 ja vuoden 2003 aineistossa pelaajat, joiden maksimisyke oli korkea, juoksivat 10 lähtönopeustestin hitaammin.

Tutkimustulokset osoittivat, että viitenä tutkimusvuonna naisten maajoukkuepelaajat olivat kokonaisuutena parhaimmassa fyysisessä kunnossa verrattuna 21 -vuotiaiden naisten maajoukkuepelaajiin ja 19 -vuotiaiden naisten maajoukkuepelaajiin. Vanhimmat pelaajat olivat hitaimpia, joten heidän tulisi tulevaisuudessa kehittää nopeusominaisuuksiaan. Fyysisten ominaisuuksien väliltä löydettyjä yhteyksiä tulee hyödyntää harjoituskautta suunniteltaessa. Lähtönopeuden ja ketteryyden harjoittelua voitaisiin painottaa samanaikaisesti.

AVAINSANAT: Naisjalkapalloilu, fyysiset ominaisuudet, harjoittelu, testaus

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	JALKAPALLOILUSSA TARVITTAVAT FYYSISET OMINAISUUDET.....	3
	2.1 Voima.....	3
	2.2 Nopeus.....	5
	2.3 Kestävyys.....	7
	2.4 Notkeus.....	8
3	FYYSISET OMINAISUUKSIEN HARJOITTELU JA TESTAAMINEN	
	JALKAPALLOSSA.....	10
	3.1 Fyysisen harjoittelun perusta.....	10
	3.2 Fyysisen harjoittelun osa-alueet.....	11
	3.2.1 Aerobinen harjoittelu.....	11
	3.2.2 Anaerobinen harjoittelu.....	13
	3.2.3 Lihasvoimaharjoittelu.....	15
	3.2.4 Koordinaatioharjoittelu.....	18
	3.3 Suorituskyvyn testaamisen perusteet.....	19
	3.4 Keskeisimmin käytetyt testit jalkapallossa.....	21
4	FYYSISET HARJOITTELUKAUDEN KAUSIVAIHELU JA PÄÄPAINOALUEET.....	24
5	TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT.....	27
	5.1 Tutkimuksen tarkoitus.....	27
	5.2 Tutkimusongelmat.....	27

6	TUTKIMUSMENETELMÄT.....	28
6.1	Tutkimukseen osallistujat.....	28
6.2	Mittausasetelma.....	28
6.3	Testausmenetelmät.....	29
6.3.1	Jalkojen nopeusvoiman mittaus.....	29
6.3.2	Nopeuden mittaus.....	30
6.3.3	Ketteryyden mittaus.....	31
6.3.4	Kestävyyden mittaus.....	31
6.4	Aineiston käsittely.....	33
7	TUTKIMUKSEN TULOKSET.....	34
7.1	Fyysisten ominaisuuksien erot naisten A- maajoukkuepelaajilla, 21 -vuotiaiden naisten maajoukkuepelaajilla ja 19 -vuotiaiden naisten maajoukkuepelaajilla.....	34
7.2	Pelaajien iän kytkeytyminen fyysiseen suorituskykyyn.....	39
7.3	Fyysisten ominaisuuksien väliset yhteydet.....	40
8	POHDINTA.....	46
	LÄHTEET.....	52

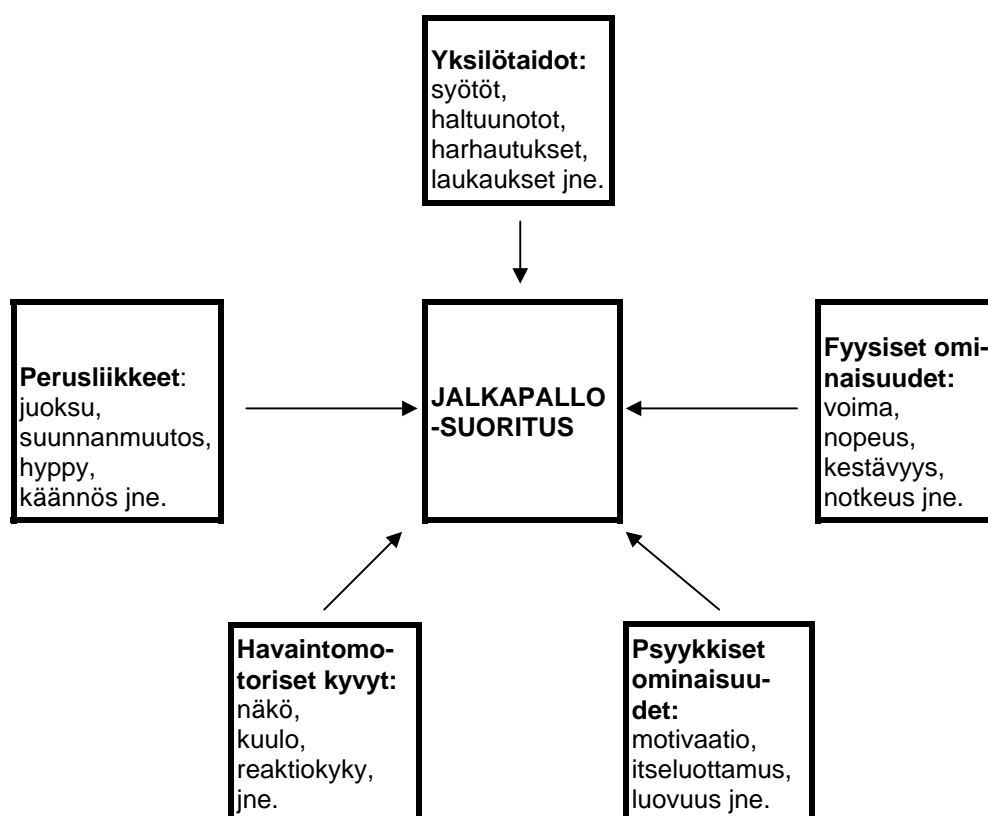
1 JOHDANTO

Jalkapallo on nopeatempoisuutensa vuoksi nopeuskestävyyslaji, jossa kuitenkin suurin osa energiasta tuotetaan aerobisesti. Pelaajan syke jalkapallopelin aikana on keskimäärin 150 - 175 lyöntiä minuutissa. Pitkä 90 minuutin peliaika tuo lajille omat kestävyysvaatimuksensa samanaikaisesti, kun pelaajilta vaaditaan räjähtävyyttä, nopeutta ja koordinaatiollisia kykyjä. (Luhtanen 1996, 95.) Valmentajien ja pelaajien on tarpeen kiinnittää huomiota sekä kestävyysominaisuuksien että taito-ominaisuuksien kehittämiseen samoissa harjoitteissa. Tämän takia pelaajat tekevät suurimman osan fyysisestä harjoittelustaan pallon kanssa. Lajille luonteenomaisia ovat mm. nopeat käännökset, spurtit, taklaukset ja hypyt. Jotta pelaajat ja valmentajat voivat kehittää fysiikkaa parhaalla mahdollisella tavalla koko kauden ajan, he tarvitsevat tietoa jalkapalloilijoiden fyysisten ominaisuuksien kehittymisestä ja harjoitettavuudesta sekä kausivaihtelun jaksottumisesta. Valmentajan täytyy paneutua harjoittelun jaksotukseen sekä kausivaihtelun pääpainoalueisiin, jotta hän voisi suunnitella joukkueensa harjoittelua tavoitteisiin pyrkien. (Kantola 1989, 133.)

Jalkapallo on myös taitokamppailulaji. Ottelussa vastustajan tiukka vartiointipeli ja nainen naista - vastaan peli edellyttää täydellistä taito-ominaisuuksien, tahto-ominaisuuksien ja fyysisten ominaisuuksien hyödyntämistä. (Luhtanen 1996, 12 - 13.) Jalkapalloilijan suorituskykyä määrävistä tekijöistä taito, fyysiset tekijät sekä psyykkiset tekijät muodostavat kukin yhden kolmasosan. (Miettinen 1990.)

Kansainvälinen naisjalkapallo kehittyi jatkuvasti nopeammaksi ja korkeatasoisemmaksi, mikä vaatii pelaajilta huippuunsa kehitettyjä fyysisiä ominaisuuksia (Blatter 2004, 300). Nykypäivänä pelaaja tarvitsee entistä enemmän teknistä taitoa, taktista älykkyyttä, henkistä vahvuutta ja toimivaa fyysistä kokonaisuutta (Brewer & Davis 1994, 95). Huipputasolla peli on nopeutunut 1 - 2 kosketuksen peliksi. Jalkapalloilijalla on pelissä jatkuvasti vähemmän aikaa ahtaassa tilassa, minkä takia hän tarvitsee monipuolista pallonhallintataittoa sekä motorisia valmiuksia. Näitä hänen täytyy kehittää koko peliuransa ajan. (Miettinen 1997, 545.) Taito on yhteydessä myös fyysisiin ominaisuuksiin (Luhtanen 1996, 13 - 14). Luhtasen (1996, 13) kokoamis-

ta jalkapallosuorituksiin vaikuttavista tekijöistä (kuvio 1) olen valinnut tässä työssä tarkasteltavakseni fyysiset ominaisuudet naisjalkapalloilijan näkökulmasta. Lisäksi perehdyn fyysisten ominaisuuksien harjoitteluun ja harjoittelun kausivaihteluun.



Kuvio 1. Pelaajan jalkapallosuoritukseen vaikuttavat tekijät (mukaiiltu Luhtanen 1996, 13).

Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää sitä, erosivatko vuosien 2002 - 2006 naisten maajoukkuepelaajat, 21 -vuotiaiden maajoukkuepelaajat ja 19 -vuotiaiden maajoukkuepelaajat kunakin tutkimusvuonna toisistaan fyysisten ominaisuuksien suhteen. Lisäksi tutkimus pyrki selvittämään pelaajien iän yhteyttä fyysisiin ominaisuuksiin sekä fyysisten ominaisuuksien kytkeytymistä toisiinsa.

2 JALKAPALLOILUSSA TARVITTAVAT FYYSISET OMINAISUUDET

2.1 Voima

Voimaa pelaaja tarvitsee nopeissa lähdöissä, muuttaessaan suuntaa ja pyrähtäessään. Näiden lisäksi myös suoralla juoksunopeudella, pääpelissä tarvittavalla ylöspäin suuntautuvalla ponnistuskyyvällä ja erilaisiin laukauksiin tarvittavalla voimalla on merkitystä. Jalkapallossa erityisesti jalkojen voimaominaisuudet ovat tärkeässä osassa. Ylävartalon voimaominaisuuksia kenttäpelaaja tarvitsee kaksinkamppailuissa ja sivurajaheitoissa. (Viitasalo, Raninen & Liitso-la 1985, 236.) Maalivahti tarvitsee voimaa tasaponnistuksin suoritettaviin heittäytymisiin alaja yläviistoon, nopeisiin yhden jalan hyppyihin, vastaan tuloihin, potkuihin ja heittoihin. (Halme 1999, 18 - 21.)

Voima jakautuu kolmeen pääluokkaan, joita ovat nopeusvoima, maksimivoima ja kesto voima (Bangsbo 1994a, 225; Mero 1997a, 147). *Nopeusvoima* tarkoittaa urheilijan kykyä tuottaa lyhyessä ajassa mahdollisimman suuri submaksimaalinen voimataso (korkeat voimapiikit lyhytaikaisesti). Jalkapalloilija tarvitsee nopeusvoimaa juoksuun kiihdytettäessä, erilaisissa potkuissa, vastustajaa taklatessaan sekä pusku tilanteissa. (Jaatinen 1998, 9.) Pelaajan on kehitettävä jalkojen nopeusvoiman ja räjähtävän voiman ominaisuuksia, koska se edistää juoksu- ja liikeno peuden kehittymistä. Bangsbo (1994a, 225) jakaakin nopeusvoiman kahteen erilliseen alaluokkaan, joita ovat räjähtävä voima ja pikavoima. Räjähtävä voima tarkoittaa mahdollisimman suuren voiman tuottamista yhteen tai muutamaan toistoon 0,01 - 2 sekunnin aikana. Pikavoima taas tarkoittaa suhteellisen suuren voiman nopeaa tuottamista kymmeneen toistoihin noin 5 - 20 sekunnin aikana. (Viitasalo ym. 1985, 163 - 167.)

Maksimivoimassa lihas tai lihasryhmä tuottaa voiman pelaajan tahdonalaisessa suorituksessa yhden toiston maksimilla ja suurimmalla mahdollisella kuormalla (Bangsbo 1994a, 226). Se on hermolihasjärjestelmän suurinta voimaa. Maksimaalisen voiman vaatimukset rajoittuvat yleensä lajeihin (esim. maastaveto, ristiriipunta), joissa on yksi tai muutamia maksimivoima-

vaihteita. Maksimivoiman avulla jalkapalloilija kuitenkin saa kehitettyä hermostonsa kykyä saada lihassolu supistumaan paremmin (Viitasalo ym. 1985, 157). Luhtasen (1996, 150 - 151) lajianalyysin mukaan pelaajan ei kuitenkaan tarvitse pyrkiä koviin maksimivoimatavoitteisiin. Maksimivoimaan kuuluu jalkapalloilijalle oleellinen perusvoima, jonka harjoittaminen lisää hermoston toimintaa, kasvattaa lihasmassaa ja suojaa pelaajia pitkän kauden rasitukselta ja loukkaantumisilta (Bangsbo 1994a, 225).

Kestovoima tarkoittaa hermolihaskäytännön kykyä toistaa lajinomaista voimatasoa mahdollisimman kauan. Energiatuottonsa perusteella kesto voima jakautuu aerobiseen (hapelliseen) lihaskäytännön tai anaerobiseen (ilman happea tapahtuvaan) voimakäytännön. Jalkapalloilija tarvitsee kesto voimaa sitä enemmän, mitä pidemmälle ottelu etenee. Nopeissa liikkeelähdöissä, kaksinkamppailujen voittamisessa ja pääpalloihin hyppäämisessä kesto voimaominaisuudet näkyvät selvästi. (Bangsbo 1994a, 229 - 230.)

Urheilijoiden voimantuotossa erottuvat toisistaan absoluuttinen ja suhteellinen lihasvoima. *Absoluuttinen voima* tarkoittaa pelaajan hermolihaskäytännön kykyä tuottaa rajoitetussa ajassa mahdollisimman suuri voimamäärä esimerkiksi palloon nähden tai sen liiketilän muuttamiseksi. *Suhteellinen voima* tarkoittaa voimantuottoa suorituksessa, johon liittyy oman kehon liikuttaminen. (Viitasalo ym. 1985, 136.) Jalkapalloilijalle kummatkin lihasvoimat ovat tärkeitä. Pallollinen pelaaja tarvitsee paljon absoluuttista lihasvoimaa, kun taas palloton pelaaja käyttää hyväkseen suhteellista lihasvoimaa liikkuaan (Ekblom 1986). Pelaajan liikkuminen on kehon energiatalouden kannalta edullisinta, kun pelaaja on voimakas, mutta kevyt. Tätä kutsutaan urheilijan suhteelliseksi painoksi. (Viitasalo 1985, 136 - 137.)

Naisjalkapalloilijoiden osalta jalkojen nopeusvoimaa on tutkittu aikaisemmin vertikaalihypyllä, staattisella hypyllä ja kevennyshypyllä. Empiiriset tutkimukset naisjalkapalloilijoiden nopeusvoiman osalta osoittavat, että australialaisten naisjalkapalloilijoiden (n=20) vertikaalisen hypyn tulos (40,5 cm) oli verrattavissa australialaisten naisjääkiekkopelaajiin saamaan tulokseen (41,0 cm), mutta verkkopallonpelaajien tulokset olivat huomattavasti parempia (amerikkalaisilla 46,2 cm ja australialaisilla 48,0 cm) (Tumilty & Darby 1992). Italian ensimmäisen

divisioonan naispelaajat (n=12) on testattu Boscon staattisella hypyllä (SH) (33,6 cm) ja kevennyshypyllä (KH) (36,4 cm) (Evangelista, Pandolfi, Fanton & Faina 1992).

2.2 Nopeus

Jalkapallo-otteluissa ja -harjoituksissa on tilanteita, jotka vaativat välitöntä toimintaa. Mitä nopeampi pelaaja on, sitä nopeammin hän pystyy reagoimaan välittömästi tilanteen edellyttämällä tavalla. Nopea pelaaja pystyy tuottamaan voimaa nopeasti korkeatehoisen suorituksen aikana. (Bangsbo 1994a, 107.) Nopeus on ominaisuus, jonka taustalla vaikuttavat voima ja tahto. Tämän takia nopeus poikkeaa muista perusominaisuuksista eli voimasta, nopeudesta ja kestävydestä. Jalkapalloilija kehittää nopeuttaan pääasiallisesti kehittämällä voimaansa ja lajitaitojaan (Luhtanen & Miettinen 1987, 48).

Nopeus perustuu lihassupistuksen ja lihaksen rentoutumisen mahdollisimman nopeaan vuorotteluun. Nopeudessa on siis kyse rytmisestä liikkeestä, jossa lihaksen on pystyttävä nopeasti rentoutumaan. Nopeuden kehittäminen parhaalla mahdollisella tavalla edellyttää hermoston ja lihaksiston yhteistyön kehittämistä. Hyvä juoksuteknikka mahdollistaa taloudellisen suorituksen, jolloin suoritukseen kuluu vähemmän energiaa. (Mero, Peltola & Saarela 1987, 17 - 19.) Nopeus on jalkapalloilijalla sidoksissa lajiin ja sen kehittäminen tapahtuu aina pelin lähtökohdista (Bangsbo 1994b, 127).

Jalkapallossa nopeuden osa-alueet ovat reaktionopeus, räjähtävä nopeus, liikenopeus ja nopeustaitavuus (Bangsbo 1994b, 127). *Reaktionopeus* tarkoittaa urheilijan kykyä reagoida mahdollisimman nopeasti ulkoiseen ärsykkeeseen, mitä mitataan yleensä reaktioajalla. Reaktioaika alkaa ärsykkeestä ja loppuu toiminnan alkamiseen. Ärsykkeeseen reagointi voi tapahtua vain yhdellä tavalla (esim. pikajuoksun lähtö; yksinkertainen reaktio) tai jalkapallon tapaan siten, että toimintamalleja on useita (valintareaktio) (Mero ym. 1987, 18). Esimerkkejä reaktionopeudesta pelitilanteessa on pelaajan nopea ja oikea reagoiminen vastustajan harhautukseen, joukkueoverin syötön haltuun ottaminen tai laukaisu suoraan syötöstä. Reagointiin vaikutta-

vat jalkapalloilijan tekninen ja taktinen valmius, pelinlukutaito, aloite-, päätöksenteko-, havainnointi- ja tasapainokyky sekä motivaatio (Luhtanen & Miettinen 1987, 55).

Räjähtävä nopeus on lyhytkestoista, yksittäistä ja mahdollisimman nopeaa liikesuoritusta, joka vaatii räjähtävää voimaa, taitoa ja tekniikkaa. Räjähtävää nopeutta jalkapalloilija tarvitsee monissa rytmillisesti toistuvissa suorituksissa, esimerkiksi harhauttaessaan, lähtiessään liikkeelle, tehdessään sivurajaheittoa, potkaistessaan ja kiihdyttäessään juoksuvauhdin maksimaaliseksi. (Helin, Oikarinen & Rehunen 1982, 328.) Pelaajan hyvä lajikoordinaatio mahdollistaa myös tehokkaan räjähtävän nopeuden käytön (Mero ym. 1987, 18). Räjähtävä nopeus saavuttaa huippunsa aikuisiässä ja heikkenee vanhenemisen myötä lähinnä nopeiden solujen voimantuoton vähetessä voimakkaasti. (Mero 1997b, 167 - 168.)

Liikenopeutta pelaaja tarvitsee jatkuvasti toistuvissa liikkeissä, joiden avulla hän pyrkii mahdollisimman suureen liikenopeuteen. Liikenopeus jakautuu kolmeen osaan: kiihdytysvaiheeseen, maksimaalisen nopeuden vaiheeseen ja nopeuden vähenemisen vaiheeseen. Kiihdytyksessä pelaaja tarvitsee nopeusvoimaa, maksimaalisen nopeuden vaiheessa puhdasta juoksunopeutta ja nopeuden vähenemisen vaiheessa nopeuskestävyyttä. (Luhtanen & Miettinen 1987, 58.) Tämän takia pelaaja, joka on kohtuullisen voimakas, saavuttaa parhaimman tuloksen hyödyntämällä hermolihasjärjestelmän elastisia ominaisuuksia (Helin ym. 1982, 329 - 330). Tämä tarkoittaa esimerkiksi jalkojen liikenopeuden suhteen sitä, että pelaaja tuottaa mahdollisimman nopeasti konsentrisesti (lihas lyhenee ja kiinnityskohdat lähenevät toisiaan) ojentajalihasten voimaa (Viitasalo ym. 1985, 75).

Nopeustaitavuus tarkoittaa hermo - lihasjärjestelmän kykyä siirtää liikenopeus paljon taitoa vaativaan lajisuoritukseen (Miettinen 1997, 548). Nopeustaitavuus kehittyy hyvin hitaasti, koska jalkoja hermottava aivojen motorinen alue on kooltaan suhteellisen pieni (Kemppinen 2003, 86 - 88). Kuljetukset, pujottelut ja harhautukset vaativat paljon nopeustaitavuutta. Aluksi pelaaja harjoittelee tekniikkaa, jonka jälkeen hän yhdistää opittuun taitoon nopeuden. Jalkapallon taitokilpailut ovat hyvä esimerkki nopeustaitavuuden käytännön sovellutuksesta, vaik-

kakin niistä ottelutilanteeseen verrattuna puuttuu sellaiset tekijät kuin vastustajat sekä elimistön väsyminen. (Luhtanen & Miettinen 1987, 60.)

Julkaistuja tutkimustuloksia naisjalkapalloilijoiden nopeudesta ei ole paljoa. Tumiltyn ja Darbyn (1992) vertailututkimus osoitti, että australialaiset naisjalkapalloilijat (n=20) olivat 20 metrin nopeustestissä (3,31 sekuntia) parempia kuin australialaiset jääkiekkoilijat (3,43 sekuntia), verkkopallonpelaajat (3,40 sekuntia) tai soutajat (3,65 sekuntia).

2.3 Kestävyys

Jalkapallo-ottelu kestää normaalisti 90 minuuttia ja ottelun puolivälissä on 15 minuutin puoliaika. Tämä asettaa jalkapalloilijan kestävyysominaisuuksille vaatimuksensa, koska jalkapalloilija tuottaa suurimman osan energiasta aerobisesti. Keskiarvoinen syke ottelun aikana on 150 - 175 lyöntiä minuutissa. (Luhtanen 1996, 95.) Ottelussa pelaaja liikkuu pelipaikasta riippuen 10 - 15 kilometriä ja pelaajan työteho vastaa noin 70 - 80 % maksimihapenotosta. Näiden syiden takia jalkapalloilija tarvitsee nopeuskestävyyttä eli anaerobista kestävyyttä ja peruskestävyyttä eli aerobista kestävyyttä. (Bangsbo 1994a, 59 - 64.), mutta ei kuitenkaan kestävyysurheilijan kuntoa (Jaatinen 1998, 16).

Peruskestävyys antaa pelaajalle mahdollisuuden suoriutua paremmin harjoittelun ja ottelun vaatimista rasituksista. Rebelo ja Soares (1995) toteavat, että glykokeenivarastojen kuluminen on yhteydessä pelaajan väsymykseen, joka taas johtaa fyysisen suorituskyvyn laskemiseen. Kestävälle pelaajalle sattuu ottelun loppupuolella vähemmän hermoston väsymisestä johtuvia virheitä (Bangsbo 1994b, 128). Otteluihin sisältyy niin pitkäkestoisia matalalla teholla suoritettuja aikajaksoja, jolloin pelaajan elimistö hyödyntää anaerobista glykolyysiä kuin lyhytaikaisia nopealla teholla suoritettuja aikajaksoja. Pelin intensiivisissä jaksoissa pelaaja liikkuu anaerobisen energiantuoton alueella kuluttaen elimistönsä adenosiinitrifosfaatteja (ATP) ja kreatiinifosfaatteja (KP). (Fisher & Jensen 1990, 161 - 163.)

Nopeuskestävyyttä jalkapalloilija tarvitsee paljon pelin intervalliluonteen takia. Intensiivisesti liikkuvan pelaajan anaerobinen suorituskyky pohjautuu siihen, miten hänen elimistönsä sietää maitohappoa (Fisher & Jensen 1990, 70). Anaerobinen kestävyys rakentuu vakaalle aerobiselle kestävyydelle (Bangsbo 1994b, 131; Nummela 1997, 173). Urheilijan on siis saavutettava tarpeellinen aerobinen suorituskyky ennen kuin hän on valmis anaerobiseen nopeuskestävyysharjoitteluun (Dwyer 1990, 147). Nopeuskestävyyden rakentaminen tapahtuu pyramidi-maisesti (Ekblom 1986). Kestävyyden osalta pelaaja on kunnossa, jos hän pystyy pelaamaan vauhdikkaasti jokaisen kohdalleen tulevan pelitapahtuman koko pelin ajan menettämättä taitoaan, nopeuttaan ja tehoaan (Jaatinen 1998, 16; Luhtanen 1996, 136).

Empiiriset tutkimukset ovat osoittaneet, että eri maiden pelaajien hapenottokyvyissä on eroja. Turkkilaisilla naisjalkapalloilijoilla (n=22) aerobinen kestävyys on huonompi verrattuna useiden muiden maiden naisjalkapalloilijoihin. Esimerkiksi aerobisen kestävyuden (VO₂max) arvot olivat englantilaisilla naisilla 48,4 ml/kg/min, tanskalaisilla 53,3 ml/kg/min, kanadalaisilla 47,1 ml/kg/min, italialaisilla 49,8 ml/kg/min ja amerikkalaisilla 48,3 ml/kg/min. Turkkilaisten naisjalkapalloilijoiden keskimääräinen arvo oli 43,2 ml/kg/min. Tämä johtui tutkijoiden mukaan siitä, että naisjalkapallo on Turkissa uusi laji, jonka harjoittelu ei vielä ole parhaalla mahdollisella tasolla. Muissa tutkimuksissa maissa naisjalkapallolla oli pidempi historia takanaan ja fyysiseen harjoitteluun oli kiinnitetty huomiota. Turkkilaisten anaerobisen kestävyuden tulokset olivat keskimäärin samalla tasolla kuin muiden maiden naisjalkapalloilijoiden. (Tamer, Gunay, Tiryaki, Cicioolu & Erol, 1995.)

2.4 Notkeus

Notkeus eli liikkuvuus tarkoittaa pelaajan kehon nivelten liikelaajuutta ja se jakautuu yleisnotkeuteen ja lajikohtaiseen notkeuteen. *Yleisnotkeus* tarkoittaa liikkuvuutta yleisellä tasolla ja *lajikohtainen notkeus* merkitsee erityisnotkeutta jonkin tietyn lajin kannalta. (Mero & Holopainen 1997, 196.) Jalkapallossa erityisnotkeus ilmenee esimerkiksi hyvänä potkun liikelaajuutena tai juoksutekniikan vaatimana tarpeellisena lantionseudun notkeutena. (Luhtanen & Miettinen 1987, 62.) Kempainen (2003, 88 - 89) taas jakaa notkeuden aktiiviseen ja passiivi-

seen liikkuvuuteen. *Aktiivisella liikkuvuudella* hän tarkoittaa pelaajan itsensä saavuttamaa suurinta liikelaajuutta ja *passiivisella liikkuvuudella* nivelten maksimaalista liikkuvuutta, jonka pelaaja saa aikaan ulkopuolisen voiman avulla.

Jalkapalloilijan notkeuteen vaikuttavat perityt ominaisuudet (esim. nivelsiteiden pituus ja muoto) sekä harjoittelu (Mero ym. 1987, 61). Notkeuden herkkyyskausi on 7 - 8 ikävuoden tuntumassa, mutta ennen murrosikää tapahtuva notkeusharjoittelu on kokonaisuudessaan hyvin otollista aikaa notkeuden kehittymiselle. (Mero & Holopainen 1997, 196; Viitasalo ym. 1985, 359.) Tämän jälkeen notkeus alkaa heiketä lihasten kasvun ja vahvistumisen myötä. Pelaajan kannattaa venytellä kireitä lihasryhmiä, sillä ne heikentävät koordinatiivisia tekijöitä. (Kempainen 2003, 88 - 89.) Notkean pelaajan liikeradat ovat laajat ja siten hänellä on mahdollisuudet parempiin teknisiin suorituksiin kuin kankealla pelaajalla. Notkeus vaikuttaa myönteisesti voimantuottoon, rentouteen, nopeuteen ja kestävyYTEEN (Jaatinen 1998, 18). Hyvä notkeus estää myös lihasvammoja sekä parantaa pelaajan lihasten liikkuvuutta ja elastisuutta (Luhtanen 1996, 156). Tärkeimmät notkeusharjoitteet kohdistuvat jalkapallossa lonkka-, polvi-, nilkka- ja olkaniveliin sekä niiden ympärillä oleviin lihaksiin. (Jaatinen 1998, 18.) Mero ja Holopainen (1997, 196 - 197) sekä Luhtanen (1996, 157) toteavat, että jalkapallossa valmentajan sekä pelaajien itsensä on tärkeä huolehtia kehittävästä ja ylläpitävästä notkeusharjoittelusta.

3 FYYSISTEN OMINAISUUKSIEN HARJOITTELU JA TESTAAMINEN JALKAPALLOSSA

3.1 Fyysisen harjoittelun perusta

Fyysisen harjoittelun lähtökohtana on oikean harjoitusvaikutuksen luominen (Lynch & Carcasona 1994, 166). Jokainen pelaaja on yksilö, jonka elimistön sopeutuminen harjoitusärsykeisiin vaatii aina oman aikansa ja henkilökohtaisen harjoitusmäärän (Bangsbo 1994a, 103). Fyysisen suorituskyvyn parantamiseksi urheilijan harjoittelu rakentuu nousujohteiseksi niin, että hänen elimistöään kuormitetaan antamalla uusia ja yhä kuormittavampia harjoitusärsykeitä. Pelaajan suorituskyvyn parantuessa hän pystyy suoriutumaan harjoituksista vähemmällä lihasjännityksellä ja taloudellisemmin (vähemmällä energiantuotolla). Harjoitusvaikutusta aiheuttava kynnyksäraja on hyvin yksilöllinen ja siihen vaikuttaa pelaajan ikä, harjoitustausta ja terveydentila. Jalkapalloilija pyrkii jatkuvasti kehittämään pelaamistaan nopeuttamalla tempoa ja vähentämällä virheiden määrää. Pelaajan elimistö sopeutuu harjoitusärsykeisiin vasta, kun harjoittelu on riittävän tehokasta (Mero 1997c, 141 - 144; Nummela 1997b, 182 - 183). Tämä harjoittelun tärkeä periaate on nimeltään superkompensaatio. Riittävän tehokkaan harjoittelun myötä suorituskyky laskee hetkellisesti, mutta sopeutumisen ansiosta elimistön toiminta nousee tarpeellisen palautumisen jälkeen yli lähtötason. (Luhtanen 1996, 136.) Superkompensaa-tion jatkaminen edellyttää uusia harjoitusärsykeitä tasaisin väliajoin, jottei elimistö palaudu alkuperäiselle lähtötasolleen. Jalkapallon fyysisessä harjoittelussa huomioituu myös spesifisyys. Spesifisyys harjoittelu merkitsee juuri niiden aineenvaihdunnallisten ja hermolihaskäytelmään vaikuttavien tekijöiden kehittämistä, joihin pelaaja haluaa harjoitusärsykkeet kohdistaa (Jaatinen 1998, 6 - 7).

Jalkapallon fyysisen harjoittelun tuloksellisuus pohjautuu pitkälti riittävään harjoittelusta palautumiseen. Jalkapalloilijoiden oikeanlaisen palautumisen merkitys huomioituu koko kauden harjoittelua suunniteltaessa. (Jaatinen 1998, 6 - 7.) Lynch ja Carcasona (1994, 169 - 171) korostavat, että loukkaantumiseriskien minimoiminen on tärkeää. Esimerkiksi loukkaantumisen

aikana, jolloin pelaaja ei pysty harjoittelemaan, harjoitusvaikutus häviää ja elimistö palautuu alkuperäiseen tilaansa. Samankaltaisesti vaikuttaa myös siirtymäkauden harjoittelu ja sen pituus (Lynch & Carcasona 1994, 166 - 167).

Fyysinen harjoittelu parantaa pelaajan pallollista pelisuoritusta, koska pelaaja voi keskittyä pelinlukemiseen, taktiikan toteuttamiseen ja taidollisiin suorituksiin (Lynch & Carcasona 1994, 171 - 174). Fyysinen harjoittelu tarkoittaa kaikkia pelaajan kehollisia toimintoja, jotka edistävät tai ylläpitävät fyysistä suorituskkyä harjoittelun rasituksen avulla (Luhtanen 1996, 13). Jaatinen (1998, 5) puolestaan korostaa fyysisen harjoittelun pitkäjänteistä valmennusprosessia, jossa jokainen osa-alue huomioidaan. Mitä paremmassa fyysisessä kunnossa pelaaja on, sitä helpommalta pelaaminen tuntuu. Fyysinen harjoittelu jakautuu neljään alueeseen: aerobiseen harjoitteluun, anaerobiseen harjoitteluun, lihasvoimaharjoitteluun (Bangsbo 1994b, 127; Luhtanen 1996, 157) sekä koordinaatioharjoitteluun (Luhtanen 1996, 157).

3.2 Fyysisen harjoittelun osa-alueet

3.2.1 Aerobinen harjoittelu

Aerobinen harjoittelu parantaa pelaajan kykyä ylläpitää korkeaa fyysistä suorituskkyä koko ottelun ajan ja vähentää väsymyksen aiheuttamien taitotekijöiden ja keskittymisen heikkene- mistä ottelun loppupuolella (Odetoyinbo & Ramsbottom 1995, 21, 25). Maksimaalisella hapenottokyvyllä onkin tärkeä merkitys jalkapallossa. Vanfraechem ja Tomas (1991, 43 - 45) toteavat tutkimuksessaan, että aerobisen harjoittelun tavoitteisiin kuuluu sydän- ja verenkiertoelimistön sekä hapenkuljetuskapasiteetin parantaminen, jotta pelaajan elimistö käyttäisi otte- luissa aerobisia energiantuottoteitä. Lisäksi aerobinen harjoittelu kehittää pitkäkestoisissa suo- rituksissa käytettävien lihasten hapenkulutuskapasiteettiä ja rasvanpolttoa, millä on lihaksen glykogeenivarastoja säästävä vaikutus (Bangsbo 1994a, 22 - 25). Pelaajan palautuminen ly- hyistä intensiivisistä pelijaksoista paranee aerobisen harjoittelun avulla ja hän kykenee suoriu- tumaan paremmin peräkkäisistä kovista suorituksista. Aerobinen kynnys (AerK) tarkoittaa

sitä, että veren maitohappopitoisuus alkaa nousta selvästi lepotasosta ja hengitys nopeutuu. Bangsbo (1994b, 127) sekä Luhtanen (1996, 124) jakavat aerobisen harjoittelun korkeatehoiseen aerobiseen (kehittävä) harjoitteluun, matalatehoiseen aerobiseen (säilyttävä) harjoitteluun ja palauttavaan harjoitteluun. Anaerobisen kynnyksen yläpuolella harjoittelu on kehittävä. Aerobisen ja anaerobisen kynnyksen välillä harjoittelu on säilyttävää ja aerobisen kynnyksen alapuolella harjoittelu on palauttavaa. Jalkapallossa aerobisen ja anaerobisen harjoittelun välillä ei ole selvää eroa. Harjoitustehot menevät automaattisesti eri harjoitusjaksoissa päällekkäin. (Luhtanen 1996, 124 - 125.)

Aerobisesti korkeatehoinen harjoittelu kehittää pelaajien maksimaalista hapenottoa. Näin pelaajat selviävät otteluiden toistuvista intensiivisistä jaksoista paremmin (Odetoyinbo & Ramsbottom 1995, 21). Harjoittelu tapahtuu jaksoittaisena suorituksena sykekeskiarvon ollessa noin 180 kertaa minuutissa (Luhtanen 1996, 124). Pelaaja tekee kehittävä harjoittelua esimerkiksi määrääntervallijuoksuilla (10 kertaa 40 sekuntia yhden minuutin palautuksella) tai tempopeleillä (Luhtanen 1996, 139). Aerobisesti korkeatehoisen harjoittelun kuormitus muuttuu aikarajoja vaihtelemalla, sääntöjä muuntelemalla ja luonnollisella vaihtelulla. Aikarajojen suhteen tämä tarkoittaa harjoituksen suoritus- ja lepojaksoiden pituuksien ennalta määrittelyä, jolloin harjoittelu on lyhyen aikaa korkeatehoinen. Säännöt voivat muuttua esimerkiksi sallittujen kosketusten säätelyllä tai miesvartioinnilla, jolloin pelaajien suoritustehot rajoittuvat. Luonnollinen vaihtelu tarkoittaa aerobisessa harjoituksessa esimerkiksi pelikentän koon pienentämistä, mikä lisää pelaajien liikkumista. (Balsom 1998, 36.)

Aerobinen matalatehoinen harjoittelu kehittää pelaajien kykyä tehdä pitkäkestoisia suorituksia eri juoksunopeuksilla, mikä toteutetaan jatkuvana tai jaksoissa (Jaatinen 1998, 17). Harjoituksessa pelaaja juoksee esimerkiksi 3 - 4 kertaa 10 minuuttia, mitä seuraa neljän minuutin palautuminen. Harjoittelu tapahtuu sykekeskiarvon ollessa 160 lyöntiä minuutissa eli noin 80 % maksimista (Luhtanen 1996, 124, 139).

Palauttavassa harjoittelussa pelaaja harjoittelee aerobisen kynnyksen alapuolella. Tällöin hänen sykkeensä on matala, noin 65 % maksimista. (Bangsbo 1994a, 71 - 72.) Palauttavaa

harjoittelua on esimerkiksi kevyt tasavauhtinen 0,5 - 1,5 tuntia kestävä hölkkä, jonka aikana syke on 130 lyöntiä minuutissa (Luhtanen 1996, 139). Jalkapalloilijalle erinomaisia palauttavia harjoitteita ovat myös erilaiset matalatehoiset taitoharjoitteet, uuden taidon opettelu tai futistennis. Palauttavien harjoitteiden vuoro on yleensä ottelun jälkeisinä päivinä tai kovan harjoituksen jälkeen. (Jaatinen 1998, 17.)

3.2.2 Anaerobinen harjoittelu

Anaerobinen kynnys (AnK) ylittyy silloin, kun veren maitohappopitoisuus alkaa nopeasti lisääntyä ja hengitys kiihtyä. Vuorottelevan kuormituksen periaate ja intervallityyppinen harjoittelu ovat paras tapa nostaa jalkapalloilijoiden anaerobista kynnystä ja totuttaa pelaaja kestämään happivelkaa kentällä sekä maksamaan sitä palautumisvaiheessa. (Luhtanen 1996, 125 - 136.)

Anaerobisen harjoittelun Bangsbo (1994b, 127) jakaa kahteen pääluokkaan: nopeusharjoitteluun ja nopeuskestävyysharjoitteluun. *Nopeusharjoittelun* tavoitteina on kehittää pelaajien reaktionopeutta, liikenopeutta ja nopeustaitavuutta sekä nopeuttaa pelaajien kykyä tuottaa tehoa pelin intensiivisten jaksojen aikana. Nopeusharjoittelu kehittää pelaajan kykyä havaita, arvioida ja toimia nopeasti tilanteissa, jotka edellyttävät nopeutta, sillä jalkapallo on peli, jossa pelaajan on tehtävä nopeita päätöksiä ja muunnettava ne nopeiksi liikkeiksi (Luhtanen 1996, 118). Nopeuden kehittämisessä on kyse hermolihasjärjestelmän kehittämisestä. Nopeusharjoituksessa suoritusteho on suuri, jopa yli 90 % maksimista. Harjoituksen keston täytyy olla lyhyt, alle kymmenen sekuntia, jolloin pelaaja pystyy käyttämään elimistönsä välittömiä energianlähteitä (ADP ja KP). Palautusten pituus toistojen välillä on 3 - 9 minuuttia ja sarjojen välillä 10 - 12 minuuttia, jolloin välittömät energianlähteet palautuvat. Toistojen määrä yhdessä nopeusharjoituksessa on 5 - 10 ja se tulisi tehdä palautuneessa tilassa. Nopeuden kehittymisen kannalta lihassolujen joustavuus ja liikkuvuus on tärkeää. Harjoittellessaan pelaaja pyrkii kuormittamaan aktiinin ja myosiinin välisiä poikittaissilloja, jolloin rasittuvat myös lihasten elastiset solukerrokset. Motoristen yksiköiden syttymisfrekvenssiä eli toimintanopeutta parantavat niihin kohdistetut harjoitteet, jolloin pelaajan lihakset toimivat nopeammin. Nopeushar-

joituksessa määräävät tehot, ei määrä. Toisin kuin aineenvaihdunnan harjoittamisessa, nopeusharjoittelussa kehittymistä tapahtuu jo itse harjoituksen aikana hermolihasjärjestelmän harjaantumisen kautta. Nopeussuoritus vaatii myös tahdonvoimaa, sillä vain siten harjoitusvaikutus saadaan ohjattua nopeille motorisille yksiköille maksimaalisen suorituksen aikana. (Mero 1997b, 170.)

Reaktionopeus paranee parhaiten, kun urheilija harjoittelee reaktionopeutta levänneenä, keskittyneenä ja motivoituneena (Helin ym. 1982, 187). Reaktionopeusharjoitteet vastaavat luonteeltaan pelissä tapahtuvia reagointitilanteita. Jalkapalloilijoiden kohdalla tämä voi esimerkiksi tarkoittaa syötöstä liikkumista. Liikenopeutta urheilija harjoittelee lisäämällä askeltiheytttä sekä yksittäisen liikkeen tehoa esimerkiksi erilaisten askellus- tai juoksuharjoitteiden avulla (Luhtanen 1989, 282 - 283; Mero 1997b, 168). Nopeustaitavuus kehittyy, kun pelaaja harjoittelee eri taitoja maksimaalisella liikenopeudella. Tämä tietenkin edellyttää niin hyvää tekniikkaa, että pelaaja pystyy tekemään suorituksen maksimaalisella nopeudella. (Helin ym. 1982, 330.) Myös erilaiset pienpelit palvelevat pelaajan nopeustaitavuuden kehittymistä (Nevanlinna 2002, 20, 53).

*Nopeuskestävyys*harjoittelu pyrkii kehittämään esimerkiksi intensiivisten tempopelien avulla jalkapalloilijoiden aerobista kuntoa (Odetoyinbo & Ramsbottom 1995, 21) Nopeuskestävyyteen vaikuttaa nopeus, kestävyys, voima ja lajitekniikka (Nummela 1997a, 173). Jalkapalloilijan nopeuskestävyysharjoittelulla on kolme päämäärää: 1) pelaajan voiman ja energiantuoton lisääminen nopeasti anaerobisesti, 2) jatkuvan voiman ja energian tuoton kapasiteetin kasvataminen anaerobisesti, ja 3) pelaajan raskaasta harjoituksesta palautumisen parantaminen nopeasti. (Bangsbo 1994a, 187, 198; Jaatinen 1998, 15.) Bangsbo (1994b, 127) jakaa nopeuskestävyysharjoittelun kehittävään ja säilyttävään harjoitteluun. Kehittävän nopeuskestävyysharjoittelun tarkoituksena on parantaa pelaajien maksimaalista suorituskykyä lyhytkestoisissa suorituksissa, kun taas säilyttävä nopeuskestävyysharjoittelu pyrkii kehittämään pelaajan sielokykyä perättäisissä kovissa suorituksissa. Nopeuskestävyysharjoittelua suunnitellessaan valmentaja ottaa huomioon sen, että eri pelipaikat kuormittavat pelaajia eri tavalla. Kenttäpelaajien harjoittelu eroaa maalivahtien harjoittelusta, sillä nopeuskestävyysvaatimukset ovat erilai-

sia. Ottelun aikana kenttäpelaajat juoksevat paljon eripituisia pyrähdyksiä parista metristä yli 30 metriin. Anaerobisessa harjoittelussa pelaajan sykekeskiarvo on 95 % maksimisykkeestä. Nopeuskestävyyttä pelaaja voi parantaa esimerkiksi intervallijuoksuilla, jossa pelaaja juoksee kolme 20 sekunnin pyrähdystä minuutin palautusajalla ja tekee kolme tällaista sarjaa kolmen minuutin sarjapalautuksella (Luhtanen 1996, 139). Myös erilaiset kovatempoiset pienpelit ja pallolliset harjoitteet ovat käytännöllisiä nopeuskestävyyden kehittämiseksi (Bangsbo 1994a, 203 - 221). Pelissä pelaajan lihaksistoon ja verenkiertoelimistöön syntyy maitohappoa. Anaerobinen harjoittelu parantaa maitohapon tuottoa ja toisaalta kehittää elimistön kykyä sietää maitohapon muodostumista (Jaatinen 1998, 16).

3.2.3 Lihasvoimaharjoittelu

Voimaharjoittelun tavoite on kehittää lihasten räjähtävää voimantuottoa suorituksissa, kuten taklauksissa, hyppyissä ja potkuissa (Luhtanen 1996, 152 - 156). Voimaharjoittelun avulla jalkapalloilija parantaa tarvittavien lihasten voimaominaisuuksia ja koordinaatiota. Lisäksi loukkaantumisten ehkäiseminen ja niistä kuntoutuminen ovat tärkeitä voimaharjoittelun syitä; kun pelaajalla on riittävän voimakas lihaksisto, hän loukkaantuu harvemmin ja kuntoutuu loukkaannuttuaan nopeammin (Lynch & Carcasona 1994, 171 - 174). Jalkapallovalmentajan pitäisi kiinnittää voimaharjoitteluun huomiota, jotta se palvelisi lajin kannalta mahdollisimman paljon urheilijan tarpeita. Tähän valmentaja pystyy, kun hän analysoi voimantuottoajat, työskentelevät lihakset, liikeradat ja itse voimat.(Clarys, Zinzen, Caboor & Van Roy 1995, 168 - 169, 172.) Valmentaja suunnittelee urheilijan lihasvoimaharjoittelua pelaajan taidon ja aikaisemmin suoritettujen voimaharjoittelun pohjalta (Mero 1997a, 147). Jalkapalloilijan voimaharjoitukset kohdistuvat jalkoihin, keskivartaloon ja osittain käsiin (Clarys ym. 1995, 168 - 169).

Voimaharjoittelun aloitteleva pelaaja kehittyy alussa nopeasti, mutta huippupelaaja on jo korkean suorituskyvyn tasolla, jolloin hän kamppailee tasanvaiheen kanssa. Tämä tarkoittaa sitä, että hänen on ”laitettava kaikkensa peliin”, jotta hän kehittyisi edelleen. (Mero ym. 1987, 76.) Voimaharjoittelu antaa parhaita mahdollisia tuloksia, kun pelaaja huomioi ärsykkeen voimakkuuden, ärsykkeen tiheyden yhdessä harjoitusyksikössä, ärsykkeen keston, ärsykkeen

määrän yhdessä harjoitusyksikössä ja harjoitustiheyden. Ärsykkeen voimakkuus tarkoittaa sitä, että voimaharjoitus on pelaajan tahdonvoiman ja fyysisen voiman kannalta maksimaalinen, jolloin harjoitusvaikutus kohdistuu motorisille yksiköille. Ärsykkeiden tiheys on yleensä 3 - 5 minuuttia sarjojen välillä. Voimaharjoittelu rakentuu jalkapallossa tarvittavien yksittäisten harjoitusärsykkeiden vaikutusaikojen keston mukaan (esim. pallon puskeminen). Ärsykkeiden määriä voidaan nostaa nuorilla urheilijoilla, mutta huippu-urheiluvaiheessa määrät eivät nouse enää yhtä harjoitusyksikköä kohden. Harjoitustiheys saattaa huippu-urheilijoista puhuttaessa tarkoittaa jo kahta voimaharjoitusta päivässä, raskailla harjoituskausilla jopa 3 - 5 päivänä viikossa. Voimaharjoittelussa on tärkeä muistaa myös vaihtelevuus, jolloin hermolihasjärjestelmä ei ehdi mukautua samaan suoritusmalliin. (Mero ym. 1987, 76 - 77.)

Voimaharjoittelun jakautuminen eri osa-alueisiin ilmenee taulukosta 1. Bangsbo (1994b, 127) jakaa voimaharjoittelun perusvoimaharjoitteluun ja lajinomaiseen voimaharjoitteluun (taulukko 1).

Taulukko 1. Voimaharjoittelun eri osa-alueiden harjoittelun perusperiaatteet (mukailu Vilkki & Miettinen 1990)

Harjoitusmenetelmä	KESTOVOIMA		MAKSIMIVOIMA		NOPEUSVOIMA	
	Lihaskestävyys	Voimakestävyys	Perusvoima	Maksimivoima	Pikavoima	Räjähtävä voima
Kuorma %	oma keho	20 - 50 %	50 - 85 %	90 - 100 %	30 - 80 %	40 - 60 %
Toistot/ kesto	20 - 50 t	10 - 20 t	4 - 12 t	1 - 3t	6 - 10 s	1 - 5 s
Palautus	30 s	20 - 45 s	2 - 3 min	2 - 4 min	2 - 3 min	2 - 4 min
Suoritusnopeus	rauhallinen	nopea	hidas	maksimi	maksimi	maksimi

Selitteet: t = toistoa, s = sekuntia, min = minuuttia

Perusvoimaharjoittelu jalkapallossa huomioi lajisuorituksen ja keskittyy keskivartalon ja jalkojen lihaksiin. Perusvoimaharjoittelun pelaaja tekee vapailla painoilla tai voimaharjoittelukoneilla (Jaatinen 1998, 9 - 10). *Lajinomaisessa voimaharjoittelussa* pelaaja harjoittelee otteutilanteissa tarvitsemiaan liikkeitä. Harjoittelu koostuu tuolloin erilaisista peleistä (esim. 1 - 2 kosketukseen rajoitettu peli), joissa pelaaja tekee jalkapallossa ominaisia liikkeitä normaalia

suuremmilla kuormilla tai normaalia kovemmissa olosuhteissa (Nevanlinna 2002, 59). Lajiomaisen voimaharjoittelun pelaaja voi tehdä myös nopeusvoimatyypisenä, jossa hän harjoittelee jalkapallossa olennaisia liikeratoja (esim. hyppy- ja loikkaharjoittelu, erilaiset kuntopalloharjoitteet). (Bangsbo 1994b, 128 - 130.) Lihaksen nopeuskestävyys harjoittelusta käytetään yleisesti nimitystä kesto voimaharjoittelu. Bangsbon (1994b, 131 - 136) mukaan se kehittää jalka- ja keskivartalon lihasten aerobista ja anaerobista lihaskestävyyttä pelin vaatimalle tasolle. Pelaajan kesto voima kehittyy useiden toistojen avulla (20 sekunnista useisiin minuutteihin keskiraskaalla tai kevyellä n. 50 - 10 % harjoituskuormalla) ja siksi huippu-urheilijoiden harjoituskuormat maitohapon sietokyvyn kehityksen myötä voivat olla 60 - 80 % maksimista. (Viitasalo ym. 1985, 170, 172 - 173.) Taitoa vaativien liikkeiden oikea ajoitusmalli (esimerkiksi pallonhallinta) saattaa kärsiä helposti, jos pelaaja tekee vääränlaisia voimaharjoitteita (Luhtanen 1996, 152 - 153). Pelaajat välttävät voimaharjoittelussaan myös liiallista lihasmassan lisäystä, koska se kuormittaa hengitys- ja verenkiertoelimistöä (Bangsbo 1994a, 228 - 229).

Empiirinen tutkimus Englannin naismaajoukkueen (n=14) valmistautumisesta 12 kuukauden aikana kohti EM-karsintapelejä osoitti, että fyysisestä lisäharjoittelusta on hyötyä (Brewer & Davis 1992). Pelaajien lisäharjoitukseen kuului kolme 30 minuutin juoksu- tai lihaskuntoharjoitusta viikossa. Tulokset osoittivat, että parannusta tapahtui merkitsevästi jalkojen voimaominaisuuksissa sekä polven ojennuksessa. (Brewer & Davis 1992.) Myös tanskalaisten maajoukkueen naisjalkapalloilijoiden (n=10) 15 kuukauden fyysisen lisäharjoittelun merkitystä verrattuna samantasoisiin tavallista harjoitusohjelmaa noudattaviin naisjalkapalloilijoihin on tutkittu (Jensen & Larsson 1991). Pelaajat tekivät 2 - 4 lisäharjoitusta, jotka kestivät 20 - 30 minuuttia. Normaalin harjoittelun lisäksi tehdyt juoksuharjoitteet sekä yleiset voimaharjoitteet paransivat fyysisiä ominaisuuksia. Esimerkiksi maksimaalinen hyppykorkeus parani 34,0 cm:stä 37,8 cm:iin.

3.2.4 Koordinaatioharjoittelu

Koordinaatiokyky riippuu pelaajan liikkeiden säätelystä ja ohjauksesta (Bischops & Gerards 2003, 41). Koordinaatiokyvyn avulla pelaaja pystyy hallitsemaan motorisia toimintojaan ennakoitavissa ja odottamattomissa tilanteissa sekä varmasti että taloudellisesti. Taitotason kehittyminen on olennaiselta osaltaan fyysistä, motorista suorittamista, jolloin oikea liikekuvamalli jää vähitellen pelaajan hermostoon, ja hän oppii toistamaan liikkeen oikein. (Kemppinen 2003, 20.) Taito on hermo-lihasjärjestelmän oppimisprosessin tulos, kun taas motorinen oppiminen on perusta näille tuloksille (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 185).

Luhtanen (1996, 157) sekä Mero (1997c, 141 - 142) ovat luetelleet koordinaatiokyvyn osatekijöiksi reaktio-, orientoitumis-, tasapaino-, yhdistely-, sopeutumis- ja erottelukyvyt sekä kyvyt erikoistumiseen ja ryhmittämiseen. Reaktiokykyä harjoittaessaan (reaktiolähtö makuulta) pelaajan kannattaa vaihtaa monipuolisesti reagoitavia ärsykejä (Mero 1997b, 168). Reaktiokyky kehittyy, kun pelaajan on reagoitava muihinkin ärsykkeisiin kuin esimerkiksi pilliin tai palloon. Kehon hallinnalliset harjoitukset kehittävät pelaajan orientoitumiskykyä. Tällaisia harjoituksia ovat esimerkiksi koordinaatioharjoitteista juoksutekniikkaharjoitteet. Tasapainokyky harjaantuu pelaajan pyrkiessä säilyttämään tasapainonsa eri tilanteissa (puomirata) ja yhdistelykyky kehittyy pelaajan yhdistellessä liikkeitä kokonaisuudeksi (jalkapallon kuljetusrata). (Mero 2004, 246.) Pelaaja pystyy eri välineiden käsittelyyn sekä liikkeiden suorituksiin myös poikkeavissa olosuhteissa harjoitettuaan sopeutumiskykyään riittävästi. Taitava jalkapalloilija oppii erottelukykyharjoitusten avulla erottelemaan rentous- ja jännitystilat toisistaan sekä tuntemaan suorituksensa sujuvuuden ja taloudellisuuden (tarkkuuspotkukisa). Tällöin hän erikoistumiskykynsä turvin osaa havaita ja tiedostaa suoritusten väliset erot. (Luhtanen 1996, 157.) Pelissä jalkapalloilijan on hyvä tiedostaa liikkeen rytmi (Kemppinen 2003, 31). Rytmitämisen kyky näkyy esimerkiksi askeltiheysjuoksuradalla tai vastustajan harhautuksessa, jolloin pelaajan on harhautuksen jälkeen vaihdettava nopeampaan juoksurytmiin päästäkseen ohi vastustajastaan (Luhtanen 1996, 157).

Koordinaatiokyvyn harjoitteluun kuuluu yleistaitavuusharjoittelu ja lajitaitavuusharjoittelu (Jaatinen 1998, 5). Yleistaitavuusharjoittelu tarkoittaa pelaajan kykyä hallita ja oppia jalkapallon taitovaatimuksia. Lajitaitavuusharjoittelun myötä pelaaja oppii käyttämään tekniikkaa pelitilanteiden mukaan, korjaa ilmenneitä tekniikkavirheitään ja oppii uuden tekniikan. (Mero ym. 1987, 56.) Koordinaatiokyvyn harjoittelu muodostuu eri osatekijöiden kokonaisuudesta, jotka painottuvat tarpeen mukaan taitoharjoituksissa (Bischops & Gerards 2003, 41; Mero 1997c, 144). Koordinaatiotekijöiden tunteminen on tärkeää, jotta mahdolliset heikot osa-alueet voitaisiin helposti havaita ja korjata. Jalkapallo vaatii taitoa ja vaihtelevat pelitilanteet monien koordinaatiokyvyn osatekijöiden yhdistelyä. Taitoharjoittelussa olisi hyvä huomioida myös fyysinen harjoittelu. Taitojen oppiminen vaatii pelaajalta voimaa, nopeutta, kestävyyttä, liikkuvuutta ja määrää. (Kempainen 2003, 75 - 77.) Jotta taitoharjoittelussa saavutetaan paras mahdollinen taso, on huomioitava liikkeiden oikea rytmi, tempo ja riittävän pitkä suoritus aika. Rytmii tarkoittaa järjestelmällistä liikettä tietynä aikana ja sen antaa harjoitukseen yleensä pelaaja itse. Tempo taas tarkoittaa nopeutta, joka harjoituksessa muotoutuu pelaajan kehitystason mukaan. Myös liikelaajuuksien säilyttäminen helpottaa pelaajan uusien taitojen oppimista sekä parantaa nopeuden ja voimantuoton ominaisuuksia. (Kempainen 2003, 174 - 175.)

3.3 Suorituskyvyn testaamisen perusteet

Suorituskyvyn testaamisen tavoitteena on pelaajien perus- ja lajitaitojen mittaaminen, kehityksen seuranta vuosittain sekä pitkällä aikavälillä, tiedon hankkiminen harjoittelun suuntaamiseksi ja optimaalisen harjoituskuorman määrittäminen (Kantola 2004, 208 - 210). Keskinen, Häkkinen ja Kallinen (2004, 12) ovat asettaneet suorituskyvyn testaamisen tavoitteeksi mitata yksilön kykyä tuottaa lihasvoimaa, saada aikaan mekaanista tehoa ja näiden avulla tehdä mekaanista työtä. Pelaajien suorituskyvyn testaamisen avulla valmentaja ja pelaaja saavat tietoa pelaajan fyysisistä ominaisuuksista ja siitä, kuinka kehittää hänen suorituskykyään ottelutilanteissa (Mero, Nummela & Keskinen 1997, 292). Valmentaja pyrkii järjestelmällisesti jokaisen kauden (esimerkiksi viimeistelykauden) jälkeen testaamaan kehittämiskohteena olevan ominaisuuden. Mikäli testaus suoritetaan vuosittain samalla tavalla, valmentaja ja pelaajat voivat tarkistaa, miten harjoittelu on kauden aikana sujunut ja arvioida, tarvitseeko harjoitusohjelmaa

muuttaa. Näin on mahdollista välttyä tilanteelta, jolloin vasta ottelukaudella selviää, että koko vuoden harjoittelu on epäonnistunut. (Nummela, Mero & Keskinen 1997, 351 - 352.) Testitulosten avulla valmentaja myös suunnittelee henkilökohtaisen harjoitusohjelman pelaajille ja seuraa pelaajien kuntoutusta ja terveystilannetta loukkaantumisten tai sairauksien jälkeen (Balsom 1994, 104 - 105).

Balsomin (1994, 120 - 121) mukaan testaamiselle pitää aina olla perusteltu syy, jotta testin tuloksista olisi hyötyä. Testin tavoitteiden määrittäminen toimii testauksen lähtökohtana. (MacDougall & Wenger 1982, 1 - 2.) Valmentaja valitsee pelaajille sopivan ja luotettavan testin pitäen mielessään lajin spesifisyyden, testin toistettavuuden, soveltuvuuden ja lajinomaisuuden. Oikein valittujen testien avulla valmentaja saa varmuuden urheilijan eri ominaisuuksien tasosta tai esimerkiksi mahdollisesta ylikunnosta. (Mero, Nummela ym. 1997, 292.) Valmentaja suunnittelee testin tehokkaimman toteutustavan ja testausajankohdan omalle joukkueelleen. Testausolosuhteet ovat samanlaiset jokaisella testauskerralla, jolloin pelaajien varustus, mittauslaitteet ja alusta ovat samat sekä testejä edeltävä harjoitus- ja pelikuormitus on vakio. Testausolosuhteissa pelaajien motivointi ja testausolosuhteiden tehokas ja toimiva organisointi on tärkeää. Testaajan on testausolosuhteissa hyvä antaa selkeät, tarkat ja yksiselitteiset ohjeet testin kulusta. Testitapahtuman päätyttyä valmentaja aloittaa tulosten analysoinnin sekä antaa pelaajille suoraa palautetta henkilökohtaisesti ja mahdollisimman nopeasti testien jälkeen. (Balsom 1994, 121.) Ensisijaisesti testeillä seurataan kunkin pelaajan kehitystä, mutta sekä valmentajan että pelaajan on hyvä tietää, missä maailman kärki menee. Testeillä on myös kasvatuksellinen ja psyykkinen merkitys, sillä testien avulla urheilija oppii paremmin tuntemaan omaa kehoaan. Psyykkinen merkitys korostuu, kun urheilijan testitulokset on odotuksia parempi tai huonompi, jolloin hyvä testitulos saattaa vaikuttaa harjoitteluun myönteisesti ja huono tulos kielteisesti. (Mero, Nummela ym. 1997, 292.) Testit motivoivat pelaajia harjoittelemaan kovempaa ja paremmin (Balsom 1994, 120 - 121). Fyysisten ominaisuuksien testaaminen harjoittelun yhteydessä antaa valmentajalle varmuutta käytettyjen harjoitusmenetelmien tehokkuudesta (Mero & Levola 1997, 300).

3.4 Keskeisimmät käytetyt testit jalkapallossa

Testimenetelmät jakautuvat laboratorio- ja kenttätesteihin (Mero, Nummela ym. 1997, 293). Laboratoriotestit mittaavat pelaajan suorituskyvyn eri osatekijöitä suunnitelluilla välineistöllä. Niitä käytetään fyysisten perusominaisuuksien kartoittamiseen, pitkän aikavälin kehityksen seurantaan ja lajiansalyysin laatimiseen. Kenttätestit tehdään harjoitustilanteissa ja niitä tarvitaan lajiominaisuuksien seuraamiseen optimaalisen harjoituskuormituksen määrittämiseen. (Kantola 2004, 209; Reed 1982, 133). Oikein valitut testit hyödyntävät valmentajaa, sillä ne selvittävät urheilijan vahvuudet ja heikkoudet (Mero, Nummela ym. 1997, 292).

Jalkapallon kannalta keskeisintä on testata pelaajan jalkojen voimakkuus. Pelaajien jalkalihasten elastista voimantuottoa selvitetään ylöspäin suuntautuvilla hyppyillä, joilla mitataan tasaponnistuksen eli staattisen hypyn (SH, engl. static jump), vastaliikeponnistuksen eli kevennyshypyn (KH, engl. counter movement jump) ja pudotushypyn (PH, engl. drop jump) nousukorkeudet (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 151 - 153; Luhtanen 1996, 152). Pelaajien elastisuus parantaa voimantuoton ja nopeuden lisäksi myös suorituksen hyötysuhdetta. Elastisuuden osuus voimantuotossa on noin 5 - 15 %. Tämä prosenttiluku perustuu kevennyshypyn ja staattisen hypyn suhteeseen. Niiden erotusta (KH - SH) kutsutaan elastisuudeksi. (Bosco & Komi 1982, 114 - 116.) Urheilija lähtee hyppyihin vakioidusta asennosta. Hyppäjien nousukorkeuksien erotuksen ollessa nolla pelaajien on kehitettävä elastisuutta esimerkiksi erilaisilla hyppysarjoilla. Painoja tai raskaampia kuormia jalkapalloilijoiden ei kannata käyttää, sillä niiden liiallinen käyttö hidastaa heidän liikkeitään. (Luhtanen 1996, 153.) Edellä mainittujen hyppäjien lisäksi jalkojen voimakkuutta voidaan testata esimerkiksi vauhdittomalla pituushypyllä tai moniloikilla (Mero & Levola 1997, 300).

Kun seurataan pelaajan nopeuden kehittymistä jalkapallossa, testattavia juoksumatkoja ovat yleisesti ottelutilanteissa juostut matkat. Liikkumisnopeutta mittaa maksimaalinen kiihdytysnopeustesti, jossa pelaaja juoksee 20 - 60 metriä. (Mero 1997d, 306). Testin tarkoituksena on mitata pelaajan maksimaalista kiihdytyskykyä eli lähtönopeutta suorituksen alussa. Jalkapallon nopeusharjoittelun seurannassa voidaan käyttää myös reaktionopeuden (kyky reagoida

ärsykkeeseen nopeasti) tai räjähtävän nopeuden (jalkapallonpotkaisu) testausta. Jalkapallossa testataan myös nopeuden ja taidon yhdistämistä monenlaisilla lajitesteillä. Tästä hyvänä esimerkkinä on liikkuminen pallon kanssa tiettyä rataa niin nopeasti kuin mahdollista. On kuitenkin otettava huomioon se, että testi on voitava toistaa täsmälleen samanlaisena ja se, että taitoa testattaessa suoritusnopeus ei nouse määrääväksi tekijäksi. (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 164 - 165.)

Ketteryydesti mittaa pelaajan kykyä muuttaa kehon asentoa nopeasti ja tarkasti tietyssä tilassa. Ketteryydestin suunnittelu pohjautuu lajianalyysiin. (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 185.) Jalkapallossa ketteryyden mittaamista voi esimerkiksi suorittaa ketteryyssradalla, jossa pelaajan tavoitteena on juosta rata mahdollisimman nopeasti. Ketteryyssrata sisältää käännöksiä ja suunnanmuutoksia vaativia osa-alueita. Pelaajan nopein suoritus merkitään tulokseksi. (Mero 2004, 246.)

Nopeuskestävyyden mittaaminen suoraan lajisuorituksesta on jalkapallossa vaikeaa. Sitä voidaan kuitenkin mitata veren laktaattipitoisuuksia seuraamalla, muilla laboratoriotesteillä tai kenttätestillä, joka on tehty jalkapalloilijan nopeuskestävyyssominaisuuksia silmällä pitäen. (Nummela 1997c, 309.) Kenttätesti mittaa pelaajan maksimaalisia nopeuskestävyyssominaisuuksia ja sen etu jalkapallossa on lajispesifisyys (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 125). Kyseessä on 20 metrin mittainen rata. Radan päissä on kartiot, jotka pelaajan oli kierrettävä. Keskellä on kennot, jotka mittaavat jokaisella kierroksella juoksemiseen käytetyn ajan. Pelaaja lähtee suoritukseensa lähtöviivalta. Kun hän ensimmäisen kerran ohittaa keskikennot, sähköinen ajanottojärjestelmä aloittaa ajan mittaamisen. Pelaaja kiertää kartion radan toisesta päästä ja tulee jälleen keskelle, jossa kennot kertovat pelaajan kierrokseen käyttämän ajan. Pelaaja jatkaa siten, että hän kiertää nyt vastakkaisen kartion ja tulee jälleen keskelle, jossa kennot kertovat hänen edelliseen kierrokseensa käyttämän ajan. Näin pelaaja jatkaa kartioiden kiertämistä, kunnes kierrosten laskija ilmoittaa kymmenen kierroksen olevan täynnä. Pelaajan juoksumatkaksi muodostuu (10 kertaa 20 metriä + 10 metriä lähtökiihdytys) yhteensä 210m. Kokonaisaika ja väliajat merkitään ylös, jotta myöhemmin voidaan laskea pelaajan hidastumispro-

sentti eri kierroksilta. Samalla saadaan tietoa siitä, millainen pelaajan nopeuskestävyysominaisuus on ja milloin juoksuvauhdin hidastuminen alkaa. (Nupponen & Telama 1998, 148 - 149)

Kestävyiden tai submaksimaalisen kestävyiden mittaamiseen käytetään useimmiten sydämen sykkeeseen, hengityskaasuihin tai veren laktaattipitoisuuteen perustuvia testejä, joiden arvoilla voi määrittää myös aerobisen ja anaerobisen kynnyksen (Nummela 2004, 51). Jalkapallossa kestävyttä testataan yleisemmin kestävyyssukkulajuoksulla, Cooperin 12 minuutin juoksutestillä tai Conconin juoksutestillä. Kestävyyssukkulajuoksutestissä pelaaja juoksee 20 metrin matkaa edestakaisin ja nopeus lisääntyy ääninauhan äänimerkkien mukaisesti, kunnes testattava ei enää jaksaa seurata nopeutuvaa juoksutahtia. Mitä paremmassa kunnossa testattava on, sitä kauemmin testi kestää. (Nupponen & Telama 1998, 148.) Cooperin juoksutestissä pelaaja juoksee 12 minuuttia tasaisella vauhdilla niin nopeasti kuin pystyy tasaista rataa (esim. urheilukenttä), jonka pituus tiedetään. Kun 12 minuuttia on kulunut, testi päättyy ja pelaajan tarkka juoksumatka mitataan. Conconin juoksutestissä pelaaja lisää juoksunopeuttaan asteittain $0.5\text{km}\cdot t(-1)$ 200 metrin välein; syke sekä väliajat kirjataan ylös jokaisen 200 metrin lopussa. Testi päättyy juoksunopeuden epätasaisuuteen 200 metrin aikana, uupumukseen tai maksimisykkeen saavuttamiseen. Conconin juoksutestissä kokonaismatkan olisi hyvä olla 2.5 - 4 kilometrin välillä ja kokonaiskeston noin 15 minuuttia. (Nummela 2004, 110 - 112.)

4 FYYSISEN HARJOITTELUN KAUSIVAIHTELU JA PÄÄPAINOALUEET

Harjoituskausien pituudet ja ajoitukset vaihtelevat joukkueen tavoitteiden, harjoitusolosuhteiden ja sarjatason mukaan. Valmentajan on fyysistä harjoittelua suunnitellessaan huomioitava pelaajan vahvuudet ja heikkoudet sekä lajiharjoittelun laatu ja intensiteetti. (Luhtanen 1997, 175.) Yhden harjoituskauden aikana pelaaja voi keskittyä yhden tai kahden eri fyysisen ominaisuuden kehittämiseen. Ne eivät voi olla kuitenkaan vastakkaisia, jolloin yhden ominaisuuden kehittäminen heikentää toista, esimerkiksi kestävyys ja nopeus tai kestävyys ja maksimi-voima. Parhaiten pelaaja kehittyy 4 - 8 viikon aikana, jonka jälkeen fyysisten ominaisuuksien kehittyminen hidastuu tai saavuttaa tasanteen. (Nummela, Mero ym. 1997, 349.) Valmentajan tulee pitää mielessään koko joukkueen tarpeet harjoitussuunnitelmaa tehdessään ja paneutua suunnittelemaan harjoituskausia ja harjoittelun pääpainoalueita harjoituskuukausittain (Hawley 2003, 136.)

Luhtanen (1996, 175) jakaa kalenterivuoden ylimenokauteen, kahteen valmistautumiskauteen, viimeistelykauteen ja kahteen ottelukauteen. Ottelukauden jälkeen olevan ylimenokauden aikana urheilija nolaa edellisen ottelukauden menestykset ja pettymykset ja analysoi yhdessä valmentajan kanssa onnistumiset ja tehdyt virheet. Tavoitteet suuntautuvat seuraavaan kauteen. (Nummela, Mero ym. 1997, 350.) Ylimenokausi kestää jalkapallossa 4 - 6 viikkoa, jonka aikana pelaajat harjoittelevat päämääränään ”korkoa korolle” -idea. Pelaajat huolehtivat fyysisestä kunnostaan siten, että se ei kausien välissä huonone rajusti ja että pelaajan kehitysmahdollisuudet kattaisivat koko kauden. Ylimenokauden aikana pelaaja voi tarpeen vaatiessa keskittyä myös painonhallintaan. (Luhtanen 1996, 175.) Taulukosta 2 ilmenee kunkin fyysisen harjoittelun painotusalueet harjoituskuukausittain.

laskee, mutta tehot nousevat. Voimaharjoittelu on lajinomaista korkeatehoista voimaharjoittelua (nopeusvoima). (Luhtanen 1996, 150.) Viimeistelykaudella pelaajan loukkaantumisriski nousee, minkä aiheuttaa harjoittelun tehon nostaminen määräpainotteisten kausien jälkeen. Loukkaantumisten välttäminen on tärkeää harjoituskauden suunnittelun kannalta, koska loukkaantuminen vaikuttaa usein koko ottelukauden onnistumiseen. (Nummela, Mero ym. 1997, 350.)

Ottelukauden (huhti - marraskuu) tärkein tehtävä on nostaa pelaajan suorituskyky mahdollisimman korkealle ja saavuttaa pelikauden alussa määritetyt tavoitteet. Valmentaja suunnittelee ottelukauden ohjelmoinnin huomioiden koko ottelukauden kokonaisuutena. Pitkän ottelukauden aikana on löydettävä sellaisia ajankohtia, jolloin pelaaja voi kehittää tärkeitä fyysisiä ominaisuuksiaan. (Nummela, Mero ym. 1997, 350). Ottelukauden harjoittelu tähtää pelaajien hyvään pelivireeseen ja pelikunnon ylläpitämiseen. Fyysisen harjoittelun pääpaino on aerobisessa korkeatehoisessa harjoittelussa ja nopeusharjoittelussa, mutta myös nopeuskestävyysharjoittelu on tärkeää (Hawley 2003, 142 - 143). Voimaharjoittelu pyrkii ylläpitämään lajille tärkeiden lihaksien voimatasoja lajinomaisilla voimaharjoitteilla. (Luhtanen 1996, 177 - 179.)

5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

5.1 Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, erosivatko naisten maajoukkuepelaajat, 21 -vuotiaiden maajoukkuepelaajat ja 19 -vuotiaiden maajoukkuepelaajat fyysisten ominaisuuksien suhteen toisistaan kunakin viitenä tutkimusvuotena (2002 - 2006). Lisäksi tutkimus pyrki selvittämään pelaajien iän yhteyttä fyysisiin ominaisuuksiin sekä fyysisten ominaisuuksien kytkeytymistä toisiinsa.

5.2 Tutkimusongelmat

- 1) Eroavatko A -maajoukkue, 21 -vuotiaiden maajoukkue ja 19 -vuotiaiden maajoukkue fyysisten ominaisuuksien suhteen toisistaan kunakin viitenä tutkimusvuonna (2002 - 2006)?
- 2) Onko pelaajien ikä yhteydessä heidän fyysiseen suorituskykyynsä?
- 3) Ovatko fyysiset ominaisuudet yhteydessä toisiinsa?

6 TUTKIMUSMENETELMÄT

6.1 Tutkimukseen osallistujat

Tutkimukseen osallistui viitenä tutkimusvuonna (2002 - 2006) kulloinenkin Suomen naisten A- maajoukkue, 21 -vuotiaiden naisten maajoukkue ja 19 -vuotiaiden naisten maajoukkue. Näin ollen tutkimusjoukko koostui viidestä Suomen naisten A- maajoukkueesta, viidestä 21 -vuotiaiden naisten maajoukkueesta ja viidestä 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueesta (taulukko 3). Naispelaajat olivat maajoukkuevalmentajien valitsema. Vuonna 2002 pelaajia oli tutkimuksessa 58, vuonna 2003 51, vuonna 2004 61, vuonna 2005 59 ja vuonna 2006 70.

TAULUKKO 3. Maajoukkueet (n, keski-ikä) vuosina 2002 - 2006.

Maajoukkueet	2002	2003	2004	2005	2006
A-maajoukkueet (n)	18	18	19	19	16
Keski-ikä	24,0	24,7	24,1	23,6	24,6
21-vuotiaiden maajoukkueet (n)	17	11	20	20	15
Keski-ikä	19,5	19,3	20,5	20,4	21,7
19-vuotiaiden maajoukkueet (n)	23	22	22	20	39
Keski-ikä	17,3	17,8	17,2	17,1	16,9

6.2 Mittausasetelma

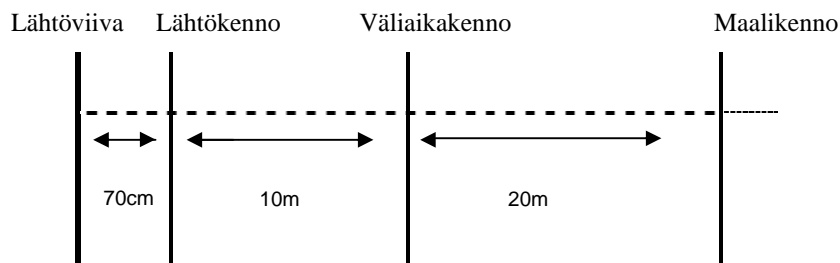
Joukkueet testattiin fyysisillä testeillä kerran valmistautumiskausi1:n alussa pelaajien lähtötason selvittämiseksi. Mittauksissa tutkittiin kunkin vuoden maajoukkuepelaajien fyysisen suorituskyvyn tasoa. Testausajankohta riippui joukkueiden peli- ja harjoitusaikatauluista, sillä maajoukkuepelaajat harjoittelivat ja pelasivat omissa seurajoukkueissaan ympäri Suomea ja



KUVA 1. Kevennyshypyn alkuasento (vasen) ja 90 asteen kyykistys (oikea) ennen räjähtävää ponnistusta ylöspäin. Kuvassa on naisten A- maajoukkueen maalivahti Petra Häkkinen.

6.3.2 Nopeuden mittaus (10m ja 30m)

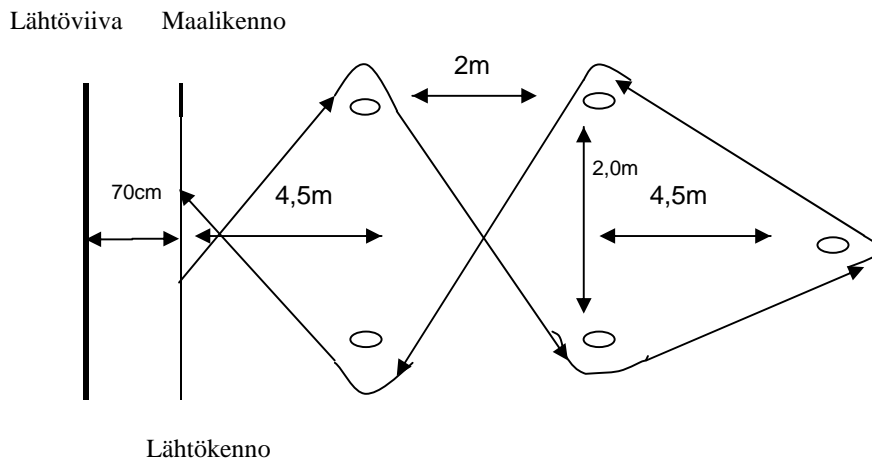
Nopeustestissä pelaajan oli juostava mahdollisimman nopeasti 30 metriä, jonka aikana pelaajilta mitattiin sekä 10 metrin että 30 metrin aika. Testissä käytettiin sähköistä ajanottojärjestelmää (Ivar Krause Ltd) mittaamaan aika, joka pelaajilta kului 10 ja 30 metrin juoksumatkaan. Ensimmäiset kennot olivat lähtöpaikalla, toiset kymmenen metrin päässä ja kolmannet 30 metrin päässä lähtöpaikasta (kuvio 2). Pelaajille oli vedetty viivat lähtö- ja maalipaikkojen merkiksi. Nopeustestissä lähtö tapahtui 70 senttimetriä lähtöviivan takana olevalta viivalta pelaajan ollessa paikallaan. Testilaitte antoi pelaajalle tarkat ajat juoksumatkoihin suoritetuista ajoista. Jokaisella pelaajalla oli mahdollisuus suorittaa juoksumatka kolme kertaa, joista paras tulos hyväksyttiin.



KUVIO 2. Nopeustesti

6.3.3 Ketteryyden mittaus

Ketteryydestinänä toimi rakennettu rata, jonka pelaaja suoritti 100 %:n teholla alusta loppuun. Mittaamisessa käytettiin jälleen sähköistä ajanottojärjestelmää (Ivar Krause Ltd), joka kertoi pelaajan rataa käyttämän ajan. Kennot olivat sijoitettu vastakkain lähtö- ja maalipaikalle (kuvio 3). Lisäksi apuvälineinä käytettiin viittä kierrettävää keppiä. Kaksi ensimmäistä keppiä oli linjassa kummatkin metrin keskiviivan vastakkaisilla puolilla 4,5 metrin päässä lähtöviivasta, toinen samanlainen kahden kepin linja oli 7,5 metrin päässä ja viimeinen keppi sijaitsi 11 metrin päässä keskiviivalla. Pelaajan tehtävänä oli pujotella ensimmäisen linjan kepin jälkeen toisen linjan keppi ja kiertää yhdentoista metrin päätykeppi. Tämän jälkeen hän pujotteli takaisin päin peilikuvana ensin toisen linjan ja sitten ensimmäisen linjan kepit ja juoksi maaliin. Pelaajalla oli mahdollisuus suorittaa testi kaksi kertaa, joista paremman suorituksen aika hyväksyttiin.

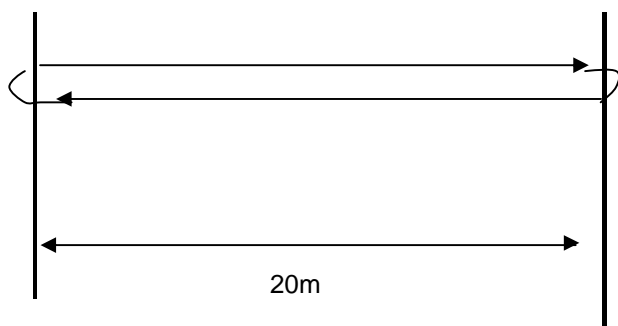


KUVIO 3. Ketteryydestesti

6.3.4 Kestävyyden mittaus

Pelaajien kestävyysominaisuuksia mitattiin kestävyyskukkulajuoksulla (kuvio 4). Siinä pelaajien yhdensuuntainen juoksumatka oli 20 metriä. Jalkapalloilijalle ominaisella tavalla käänös vastakkaiseen suuntaan tapahtui jokaisen 20 metrin jälkeen ääninauhan merkistä. Nauhan alussa kuuluu kaksi äänimerkkiä 60 sekunnin välein, jonka avulla tarkistettiin nauhan nopeus.

Nauhalta tuli yksittäisiä äänimerkkejä tietyin väliajoin. Pelaajat olivat lähtöviivan takana ensimmäisen äänimerkin kuuluessa. Jokaisen kuluneen minuutin jälkeen äänimerkin väli pieneni eli pelaajan juoksuvauhti lisääntyi. Ensimmäisen minuutin juoksuvauhti oli ”taso 1” ja toisen minuutin ”taso 2” jne. Nauhassa oli 21 tasoa, joista jokainen kesti yhden minuutin. Ensimmäisellä tasolla pelaajalla oli yhdeksän sekuntia aikaa jokaiseen pyrähdykseen, jolloin vauhti oli erittäin hidas. Pelaaja pyrki juoksemaan mahdollisimman kauan. Nauhan merkkiään kuuluessa pelaajan toisen jalan oli osuttava maassa olevaan merkkiviivaan. (Nupponen & Telama 1998, 148) Mikäli pelaaja ei tavoittanut merkkiviivaa äänimerkistä, oli hänen seuraavaan käännökseen mennessä ehdittävä viivalle äänimerkin tahtiin, jolloin hän sai jatkaa testiä. Jos pelaaja ei ehtinyt kahdella peräkkäisellä kerralla viivalle äänimerkin tahtiin, hänen testinsä oli ohi ja tulos oli sekuntikellon aika kyseiseltä toiselta epäonnistuneelta viivalta. Pelaajan maksimisyke mitattiin suorituksen jälkeen lukuun ottamatta vuotta 2002.



KUVIO 4. Kestävyystesti

6.4 Aineiston käsittely

Tutkimusaineistoa analysoin SPSS 13.0- ohjelmalla. Yksisuuntaisella varianssianalyysillä tarkastelin maajoukkueiden fyysisen suorituskyvyn eroja kunakin viitenä tutkimusvuonna. Riippuvuustarkasteluihin käytin Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokerrointa. Tilastollisen merkitsevyyden rajana käytin kaikissa testeissä $p < 0,05$. (Metsämuuronen 2005, 341, 726.)

7 TUTKIMUKSEN TULOKSET

7.1 Fyysisten ominaisuuksien erot naisten A- maajoukkuepelaajilla, 21 -vuotiaiden naisten maajoukkuepelaajilla ja 19 -vuotiaiden naisten maajoukkuepelaajilla

Yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla tutkin suomalaisten maajoukkuepelaajien fyysisten ominaisuuksien eroja (viisi naisten A-maajoukkuetta, viisi 21 -vuotiaiden naisten maajoukkuetta ja viisi 19 -vuotiaiden naisten maajoukkuetta vuosina 2002 - 2006). Olen raportoinut ai-noastaan tilastollisesti merkitsevät tulokset.

Kevennyshypyssä, 10 ja 30 metrin lähtönopeustesteissä, ketteryystestissä ja kestävyystestissä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja maajoukkueiden välillä vuonna 2002.

Kevennyshypyn keskiarvot vaihtelivat vuonna 2003 siten, että naisten A- maajoukkueessa pelanneiden keskiarvo oli 32.68 cm, 21 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden 29.10 cm ja 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden 27.61 cm (taulukko 4).

TAULUKKO 4. Fyysisten ominaisuuksien keskiarvot ja -hajonnat maajoukkueittain vuonna 2003. (variانسsianalyysi, LSD-testi)

	KH	10m	30m	ketteryys	kestävyys	syke
	n	n	n	n	n	n
	ka	ka	ka	ka	ka	ka
	kh	kh	kh	kh	kh	kh
(R1) naisten A- maajoukkue	18 32.68 3.12	18 1.88 0.05	18 4.59 0.13	18 6.81 0.15	19 697.26 66.67	16 190.25 5.96
(R2) 21 -vuotiaiden maajoukkue	11 29.10 5.13	12 1.90 0.07	12 4.69 0.16	10 6.99 0.17	11 678.18 43.71	11 195.64 5.82
(R3) 19 -vuotiaiden maajoukkue	22 27.61 3.96	22 1.93 0.07	22 4.71 0.17	22 6.95 0.18	12 639.25 32.03	20 196.70 8.15
	F = 8.41 df = 2, 48 p = .001	F = 2.28 df = 2, 49 p = .113	F = 3.15 df = 2, 49 p = .052	F = 4.80 df = 2, 47 p = .013	F = 4.39 df = 2, 39 p = .019	F = 4.10 df = 2, 44 p = .023
LSD	R1>R3** R1>R2*			R1<R2** R1<R3*	R1>R3**	R1<R3**

* = $p < .05$, ** = $p < .01$, *** = $p < .001$

Variانسsianalyysi osoitti, että maajoukkuepelaajien välillä oli eroja kevennyshypyssä, $F(2, 48) = 8.41$, $p < .001$. LSD- testi osoitti, että naisten A- maajoukkueessa pelanneiden keskiarvo (32,68) kevennyshypyssä oli tilastollisesti melkein merkitsevästi ($p < .05$) suurempi kuin 21 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden (29.10) ja merkitsevästi ($p < .01$) suurempi kuin 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden (27.61) keskiarvot. Naisten A- maajoukkueessa pelanneiden keskiarvo ketteryystestissä oli 6.81 sekuntia, 21 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden 6.99 sekuntia ja 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden 6.95 sekuntia. Variانسsianalyysin mukaan maajoukkuepelaajien välillä oli eroja ketteryystestissä $F(2,47) = 4.80$, $p < .05$. LSD- testin mukaan naisten A- maajoukkueessa pelanneiden keskiarvo (6.81) oli tilastollisesti merkitsevästi ($p < .01$) pienempi kuin 21 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden (6.99) ja melkein merkitsevästi ($p < .05$) pienempi kuin 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden (6.95) keskiarvot. Kestävyystestissä naisten A- maajoukkueessa pelanneiden keskiarvo oli 697.26 sekuntia, 21 -vuotiaiden naisten

maajoukkueessa pelanneiden 678.18 sekuntia ja 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden 639.25 sekuntia. Maajoukkuepelaajien välillä oli eroja kestävyystestissä $F(2, 39) = 4.39$, $p < .05$. LSD- testi osoitti, että naisten A- maajoukkueessa pelanneiden keskiarvo (697.26) oli tilastollisesti merkitsevästi ($p < .01$) suurempi kuin 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden (639.25) keskiarvo. Maajoukkueiden välillä oli eroa myös maksimisykkeessä $F(2, 44) = 4.10$, $p < .05$. Naisten A- maajoukkueessa pelaavien keskiarvo oli maksimisykkeessä 190.25 lyöntiä, 21 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelaavien 195.64 lyöntiä ja 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelaavien 196.70 lyöntiä. LSD- testissä naisten maajoukkueessa pelanneiden maksimisykkeen keskiarvo (190.25) oli tilastollisesti merkitsevästi ($p < .01$) pienempi kuin 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden (196.70). Lähtönopeustestien suhteen maajoukkueet eivät eronneet toisistaan.

Kestävyystestin keskiarvot vaihtelivat vuonna 2004 siten, että naisten A- maajoukkueessa pelanneiden keskiarvo oli 691.39 sekuntia, 21 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelaavien 687.74 sekuntia ja 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelaavien 639.29 sekuntia (taulukko 5).

TAULUKKO 5. Fyysisten ominaisuuksien keskiarvot ja -hajonnat maajoukkueittain vuonna 2004. (variانسsianalyysi, LSD-testi)

	KH	10m	30m	ketteryys	kestävyys	syke
	n	n	n	n	n	n
	ka	ka	ka	ka	ka	ka
	kh	kh	kh	kh	kh	kh
(R1) naisten A- maajoukkue	19 29.30 2.46	17 1.89 0.06	17 4.67 0.15	15 7.00 0.16	18 691.39 85.73	17 196.41 7.20
(R2) 21 -vuotiaiden maajoukkue	20 27.81 2.48	20 1.89 0.06	20 4.67 0.17	19 7.00 0.20	19 687.74 53.95	17 196.06 9.25
(R3) 19 -vuotiaiden maajoukkue	22 28.60 2.61	22 1.92 0.06	22 4.72 0.17	22 7.05 0.22	21 639.29 62.85	21 199.67 10.10
	F = 1.71 df = 2, 58 p = .188	F = 2.04 df = 2, 56 p = .139	F = 0.68 df = 2, 56 p = .511	F = 0.52 df = 2, 53 p = .599	F = 3.64 df = 2, 55 p = .033*	F=0.94 df=2,52 p=.396
LSD					R1,R2>R3*	

* = p<.05, ** = p<.01, *** = p<.001

Variانسsianalyysi osoitti, että maajoukkuepelaajien välillä oli eroja kestävyystestin keskiarvossa, $F(2, 55) = 3.64$, $p < .05$. LSD- testi osoitti, että naisten A- maajoukkueessa pelanneiden kestävyystestin keskiarvo (691.39) oli tilastollisesti melkein merkitsevästi ($p < .05$) parempi kuin 19 - vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden (639.29). Myös 21 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden keskiarvo (687.74) oli LSD-testissä tilastollisesti melkein merkitsevästi ($p < .05$) parempi kuin 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden (639.29). Muiden fyysisten ominaisuuksien suhteen maajoukkueet eivät eronneet toisistaan.

Kevennyshypyn keskiarvot vaihtelivat vuonna 2005 siten, että naisten A- maajoukkueessa pelanneiden keskiarvo oli 30.55 cm, 21 -vuotiaiden maajoukkueessa pelanneiden 31.18 cm ja 19 -vuotiaiden maajoukkueessa pelanneiden 26.65 cm (taulukko 6).

TAULUKKO 6. Fyysisten ominaisuuksien keskiarvot ja -hajonnat maajoukkueittain vuonna 2005. (variانسsianalyysi, LSD-testi)

	KH	10m	30m	ketteryys	kestävyys	syke
	n	n	n	n	n	n
	ka	ka	ka	ka	ka	ka
	kh	kh	kh	kh	kh	kh
(R1) naisten A- maajoukkue	19 30.55 3.70	19 1.88 0.07	19 4.61 0.19	19 6.90 0.18	19 694.37 87.68	19 190.42 6.16
(R2) 21 -vuotiaiden maajoukkue	20 31.18 4.06	20 1.89 0.07	20 4.67 0.17	20 6.95 0.16	20 662.80 62.42	17 189.59 7.26
(R3) 19 -vuotiaiden maajoukkue	20 26.65 4.24	20 1.93 0.08	20 4.74 0.22	20 7.19 0.27	20 655.40 78.37	16 195.56 9.68
	F = 7.42 df = 2, 56 p = .001	F = 2.70 df = 2, 56 p = .076	F = 2.26 df = 2, 56 p = .114	F = 11.18 df = 2, 56 p = .000	F = 1.41 df = 2, 56 p = .253	F=5.15 df=2,49 p=.009
LSD	R1>R3** R2>R3**			R1<R3*** R2<R3***		R1<R2**

* = p<.05, ** = p<.01, *** = p<.001

Variانسsianalyysi osoitti, että maajoukkuepelaajien välillä oli eroa kevennyshypyssä, $F(2, 56) = 7.42$, $p < .001$. LSD- testi osoitti, että naisten A- maajoukkueessa pelanneiden keskiarvo (30.55) oli tilastollisesti merkitsevästi ($p < .01$) suurempi kuin 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden (27.61). Lisäksi 21 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden keskiarvo kevennyshypyssä (31.18) oli LSD- testin mukaan merkitsevästi ($p < .01$) suurempi kuin 19 -vuotiailla naisten maajoukkueessa pelanneilla. Ketteryystestissä naisten A- maajoukkueessa pelanneiden keskiarvo oli 6.90 sekuntia, 21 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden 6.95 sekuntia ja 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden 7.19 sekuntia. Maajoukkuepelaajien välillä oli eroja ketteryystestissä $F(2, 56) = 11.18$, $p < .001$. LSD- testi osoitti, että keskiarvot sekä naisten A- maajoukkueessa pelanneiden (6.90) että 21 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden (6.95) olivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi ($p < .001$) parempia kuin 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden (7.19). Myös maksimisykkeessä oli eroja maajoukkuepelaajien välillä $F(2, 49) = 5.15$, $p < .01$. Naisten A- maajoukkueessa pelanneiden keskiarvo oli maksimisykkeessä 190.42 lyöntiä, 21 -vuotiaiden nais-

ten maajoukkueessa pelaavien 198.59 lyöntiä ja 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelaavien 195.56 lyöntiä. LSD- testin mukaan naisten A- maajoukkueessa pelanneiden keskiarvo (190.42) oli tilastollisesti merkitsevästi ($p < .01$) pienempi kuin 21 -vuotiaiden naisten maajoukkueessa pelanneiden (198.59). Lähtönopeustestien osalta maajoukkueet eivät eronneet toisistaan.

Kevennyshypyssä, 10 ja 30 metrin lähtönopeustesteissä, ketteryystestissä, kestävyystestissä ja maksimisykkeessä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja maajoukkueiden välillä vuonna 2006.

7.2 Pelaajien iän kytkeytyminen fyysiseen suorituskyykyyn

Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimen avulla tutkin suomalaisten naisjalkapalloilijoiden fyysisten ominaisuuksien kytkeytymistä ikään tutkimusvuosittain (taulukko 7).

TAULUKKO 7. Iän ja naisjalkapalloilijoiden fyysisten ominaisuuksien väliset Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimet vuosina 2002 - 2006.

Muuttujat	Kevennyshyppy	Lähtönopeus 10m	Lähtönopeus 30m	Ketteryys	Kestävyys
Ikä v.2002	.21	.20	.15	.01	.06
Ikä v.2003	.69***	-.40**	-.44**	-.42**	.36*
Ikä v.2004	.42**	-.37**	-.27*	-.17	.09
Ikä v.2005	.66***	-.51***	-.50***	-.47***	.05
Ikä v.2006	.25*	-.04	.01	-.19	-.23

* = $p < .05$, ** = $p < .01$, *** = $p < .001$ (2- suunt.)

Vuonna 2002 pelaajien iällä ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä naisjalkapalloilijoiden fyysisiin ominaisuuksiin. Vuonna 2003 iällä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä positiivinen yhteys kevennyshyppyyn ($r = .69$, $p = .000$) ja melkein merkitsevä yhteys kestävyYTEEN ($r =$

.36, $p = .019$). Negatiivinen tilastollisesti merkitsevä yhteys iällä oli sekä 10 metrin ($r = -.40$, $p = .003$) ja 30 metrin ($r = -.44$, $p = .001$) lähtönopeustesteihin sekä ketteryyteen ($r = -.42$, $p = .003$).

Vuoden 2004 fyysisten ominaisuuksien mittaustulokset osoittavat, että ikä korreloi positiivisesti kevennyshyppyyn ($r = .42$, $p = .001$). Iällä oli samana vuonna negatiivinen yhteys 10 metrin ($r = -.37$, $p = .004$) ja 30 metrin ($r = -.27$, $p = .036$) lähtönopeuksiin.

Vuonna 2005 iällä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä positiivinen yhteys kevennyshyppyyn ($r = .66$, $p = .000$). Tilastollisesti erittäin merkitsevä negatiivinen yhteys iällä oli 10 metrin ($r = -.51$, $p = .000$) ja 30 metrin ($r = -.50$, $p = .000$) lähtönopeuksiin sekä ketteryyteen ($r = -.47$, $p = .000$). Vuonna 2006 pelaajien oli yhteydessä ainoastaan kevennyshyppyyn ($r = .25$, $p = .034$).

7.3 Fyysisten ominaisuuksien väliset yhteydet

Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimet taulukoissa 8, 9, 10, 11 ja 12 osoittavat suomalaisten naisjalkapalloilijoiden fyysisten ominaisuuksien yhteydet toisiinsa tutkimusvuosittain.

Vuonna 2002 10 metrin lähtönopeudella (taulukko 8) oli tilastollinen erittäin merkitsevä positiivinen yhteys 30 metrin lähtönopeuteen ($r = .88$, $p = .000$) sekä ketteryyteen ($r = .47$, $p = .000$). Lisäksi 30 metrin lähtönopeudella oli tilastollisesti merkitsevä positiivinen yhteys ketteryyteen ($r = .51$, $p = .000$) ja melkein merkitsevä negatiivinen yhteys kestävyyyteen ($r = -.28$, $p = .043$). Kevennyshypyllä oli tilastollinen negatiivinen yhteys 10 metrin lähtönopeustestiin ($r = -.45$, $p = .000$), 30 metrin lähtönopeustestiin ($r = -.57$, $p = .000$) ja ketteryystestiin ($r = -.42$, $p = .001$).

TAULUKKO 8. Fyysisten ominaisuuksien väliset Pearsonin tulomomenttikorrelaatiot naisjal-
kapalloilijoilla vuonna 2002.

Muuttujat	Kevennyshyppy	Lähtönopeus 10m	Lähtönopeus 30m	Ketteryys	Kestävyys
Kevennyshyppy	1.00				
Lähtönopeus 10m	-.45***	1.00			
Lähtönopeus 30m	-.57***	.88***	1.00		
Ketteryys	-.42**	.47***	.51***	1.00	
Kestävyys	.20	-.20	-.28*	-.22	1.00

* = $p < .05$, ** = $p < .01$, *** = $p < .001$ (2-suunt.)

Vuonna 2003 tulokset näyttivät, että 30 metrin lähtönopeudella oli tilastollisesti erittäin merkitsevä positiivinen yhteys 10 metrin lähtönopeuteen ($r = .91$, $p = .000$) ja merkitsevä positiivinen yhteys ketteryyteen ($r = .47$, $p = .001$; taulukko 9). 10 metrin lähtönopeustestillä oli melkein merkitsevä positiivinen yhteys ketteryyteen ($r = .33$, $p = .019$) ja kevennyshypyillä oli positiivinen yhteys maksimisykkeeseen ($r = .37$, $p = .012$). Kevennyshypyillä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä negatiivinen yhteys sekä 10 metrin lähtönopeuteen ($r = -.69$, $p = .000$), 30 metrin lähtönopeuteen ($r = -.68$, $p = .000$) ja tilastollisesti melkein merkitsevä yhteys ketteryyteen ($r = -.36$, $p = .011$). 10 metrin lähtönopeudella oli tilastollisesti negatiivinen yhteys maksimisykkeeseen ($r = -.31$, $p = .033$)

TAULUKKO 9. Fyysisten ominaisuuksien väliset Pearsonin tulomomenttikorrelaatiot naisjal-
kapalloilijoilla vuonna 2003.

Muuttujat	Kevennyshyp- py	Lähtöno- peus 10m	Lähtöno- peus 30m	Kette- ryys	Kestä- vyys	Maksi- misyke
Kevennyshy- ppy	1.00					
Lähtönopeus 10m	-.69***	1.00				
Lähtönopeus 30m	-.68***	.91***	1.00			
Ketteryys	-.36*	.33*	.47**	1.00		
Kestävyys	.28	-.19	-.04	-.23	1.00	
Maksimisyke	.37*	-.31*	-.22	-.16	-.22	1.00

* = $p < .05$, ** = $p < .01$, *** = $p < .001$ (2-suunt.)

Vuoden 2004 osalta tulokset osoittivat (taulukko 10), että kevennyshypyllä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä positiivinen yhteys maksimisykkeeseen ($r = .91$, $p = .000$). Lisäksi 10 metrin lähtönopeudella oli tilastollisesti merkitsevä positiivinen yhteys 30 metrin lähtönopeuteen ($r = .88$, $p = .000$) ja merkitsevä yhteys ketteryyteen ($r = .45$, $p = .001$). 30 metrin lähtönopeudella oli myös tilastollisesti erittäin merkitsevä positiivinen yhteys ketteryyteen ($r = .62$, $p = .000$) ja negatiivinen yhteys maksimisykkeeseen ($r = -.49$, $p = .000$). Kevennyshypyllä oli tilastollisesti merkitsevä negatiivinen yhteys 10 metrin ($r = -.62$, $p = .000$) ja 30 metrin ($r = -.63$, $p = .000$) lähtönopeuteen. Lisäksi kevennyshypyllä oli tilastollisesti melkein merkitsevä negatiivinen yhteys ketteryyteen ($r = -.34$, $p = .010$). Maksimisykkeellä puolestaan oli tilastollisesti merkitsevä negatiivinen yhteys 10 metrin lähtönopeuteen ($r = -.43$, $p = .002$).

TAULUKKO 10. Fyysisten ominaisuuksien väliset Pearsonin tulomomenttikorrelaatiot naisjalkapalloilijoilla vuonna 2004.

Muuttujat	Kevennyshyppy	Lähtönopeus 10m	Lähtönopeus 30m	Ketteryys	Kestävyys	Maksimisyke
Kevennyshyppy	1.00					
Lähtönopeus 10m	-.62***	1.00				
Lähtönopeus 30m	-.63***	.88***	1.00			
Ketteryys	-.34*	.45**	.62***	1.00		
Kestävyys	-.26	.08	.03	.09	1.00	
Maksimisyke	.91***	-.43**	-.49***	-.21	-.29	1.00

* = $p < .05$, ** = $p < .01$, *** = $p < .001$ (2-suunt.)

Vuoden 2005 tulokset osoittavat, että kevennyshypyillä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä positiivinen yhteys maksimisykkeeseen ($r = .81$, $p = .000$; taulukko 11). Myös 10 metrin lähtönopeudella oli tilastollisesti erittäin merkitsevä positiivinen yhteys 30 metrin lähtönopeuteen ($r = .94$, $p = .000$) sekä ketteryyteen ($r = .60$, $p = .000$) ja 30 metrin lähtönopeudella oli tilastollisesti erittäin merkitsevä positiivinen yhteys ketteryyteen ($r = .58$, $p = .000$). Vuonna 2005 kevennyshypyillä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä negatiivinen yhteys 10 metrin lähtönopeuteen ($r = -.72$, $p = .000$), 30 metrin lähtönopeuteen ($r = -.73$, $p = .000$) ja ketteryyteen ($r = -.54$, $p = .000$). Lisäksi maksimisykkeellä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä negatiivinen yhteys 10 metrin lähtönopeuteen ($r = -.55$, $p = .000$) ja 30 metrin lähtönopeuteen ($r = -.59$, $p = .000$).

TAULUKKO 11. Fyysisten ominaisuuksien väliset Pearsonin tulomomenttikorrelaatiot naisjalkapalloilijoilla vuonna 2005.

Muuttujat	Kevennyshyppy	Lähtönopeus 10m	Lähtönopeus 30m	Ketteryys	Kestävyys	Maksimisyke
Kevennyshyppy	1.00					
Lähtönopeus 10m	-.72***	1.00				
Lähtönopeus 30m	-.73***	.94***	1.00			
Ketteryys	-.54***	.60***	.58***	1.00		
Kestävyys	-.09	.20	.22	.03	1.00	
Maksimisyke	.81***	-.55***	-.59***	-.23	-.23	1.00

* = $p < .05$, ** = $p < .01$, *** = $p < .001$ (2-suunt.)

Vuonna 2006 tulokset näyttävät (taulukko 12), että 10 metrin lähtönopeudella oli tilastollisesti merkitsevä positiivinen yhteys sekä 30 metrin lähtönopeuteen ($r = .94$, $p = .000$) että ketteryyteen ($r = .64$, $p = .000$). Myös 30 metrin lähtönopeudella oli tilastollisesti merkitsevä positiivinen yhteys ketteryyteen ($r = .64$, $p = .000$). Kevennyshypyllä oli tilastollisesti merkitsevä negatiivinen yhteys 10 metrin lähtönopeuteen ($r = -.50$, $p = .000$), 30 metrin lähtönopeuteen ($r = -.56$, $p = .000$) ja ketteryyteen ($r = -.47$, $p = .000$).

TAULUKKO 12. Fyysisten ominaisuuksien väliset Pearsonin tulomomenttikorrelaatiot naisjalkapalloilijoilla vuonna 2006.

Muuttujat	Kevennyshyppy	Lähtönopeus 10m	Lähtönopeus 30m	Ketteryys	Kestävyys	Maksimisyke
Kevennyshyppy	1.00					
Lähtönopeus 10m	-.50***	1.00				
Lähtönopeus 30m	-.56***	.94***	1.00			
Ketteryys	-.47***	.64***	.64***	1.00		
Kestävyys	.17	-.21	-.17	-.18	1.00	
Maksimisyke	.10	-.09	-.12	.06	-.09	1.00

* = $p < .05$, ** = $p < .01$, *** = $p < .001$ (2-suunt.)

8 POHDINTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli viitenä peräkkäisenä tutkimusvuotena (2002 - 2006) selvittää naisten maajoukkuepelaajien, 21 -vuotiaiden maajoukkuepelaajien ja 19 -vuotiaiden maajoukkuepelaajien fyysisten ominaisuuksien eroja toisistaan. Lisäksi pyrin selvittämään pelaajien iän yhteyttä heidän fyysisiin ominaisuuksiinsa sekä fyysisten ominaisuuksien kytkeytymistä toisiinsa. Naisjalkapalloilun fyysisten ominaisuuksien tutkimuksia ei ole Suomessa tehty aikaisemmin. Miesjalkapalloilijoiden fyysisiä ominaisuuksia on tutkittu maajoukkueetasolla nuorten maajoukkueen ja A- maajoukkueen osalta (Rahkila, Hakala & Luhtanen 1986). Naisjalkapalloilijoiden menestyminen vuoden 2005 EM-kisoissa Englannissa sekä valinta Suomen parhaaksi joukkueeksi osoittavat, että potentiaalia naisten menestymiseen on. Jotta Suomen naismaajoukkue kilpailisi maailman huippujoukkueiden kanssa, se tarvitsee tutkimustietoa, jotta löydettäisiin tehokkaimmat mahdolliset keinot menestyä. Naisjalkapallossa otte- luiden tempo ja vauhdikkuus ovat kasvaneet valtavasti viime vuosikymmenten aikana. Fyysi- nen harjoittelu on avainasemassa, kun mietitään pelaajien jaksamista, rasituksesta palautumis- ta ja henkilökohtaista kehittymistä.

Tässä tutkimuksessa fyysisten ominaisuuksien eroja ilmeni odotetusti naisten maajoukkueen eduksi kevennyshypyssä, ketteryydessä ja kestävyudessa. Kevennyshypyn ja ketteryydestien tulokset kertovat, että naisten maajoukkuepelaajien juoksutekniikka, testien suoritustekniikka, harjoittelu, kokemus sekä ammattitaitoinen valmennus ovat kulkemassa oikeaan suuntaan. Kestävyuden ja maksimisykkeen tulosten osalta näkyy naisten maajoukkuepelaajien pohjarah- joittelu. Kestävyysominaisuudet tarvitsevat kehittyäkseen monien vuosien harjoittelun ja nais- ten maajoukkuepelaajat ovat ehtineet useamman vuoden luoda kestävyyspohjaa verrattuna 21 -vuotiaiden tai 19 -vuotiaiden maajoukkuepelaajiin. Maksimisykkeet olivat A- maajoukkuei- den pelaajilla alhaisimmat jokaisena tutkimusvuonna verrattuna 21 -vuotiaiden naisten maa- joukkueisiin ja 19 -vuotiaiden naisten maajoukkueisiin. Maksimisyke laskee iän myötä ja run- sas kestävyysharjoittelu vaikuttaa siihen myös alentavasti. Ainoastaan 10 ja 30 metrin lähtö- nopeustestien osalta merkitseviä eroja ei löytynyt. Tämä saattoi johtua siitä, että juostut matkat olivat lyhyitä, jolloin erot muodostuivat hyvin pieniksi. Nopeus on fyysinen ominaisuus, jonka

harjoittelu vaatii paljon aikaa ja toistoja kehittyäkseen. Lisäksi kestävyysharjoittelu on osittain ristiriidassa nopeusharjoittelun kanssa: Pelaaja, jolla on hyvä kestävyys, ei useinkaan ole nopea lyhyissä juoksusuorituksissa tai räjähtävissä lähdöissä. Kokonaisuudessaan ollaan mielestäni oikealla tiellä, sillä Suomen naisten edustusjoukkueen tulee erottua fyysisten ominaisuuksien suhteen edukseen.

Naisjalkapalloilijoiden iän ja fyysisten ominaisuuksien välisten yhteyksien tarkastelu osoitti pääsääntöisesti, että pelaajan korkeampi ikä kytkeytyi parempiin voima- ja kestävyysominaisuuksiin. Toisaalta mitä nuorempi pelaaja oli, sitä paremmin hän suoriutui lähtönopeustesteistä ja ketteryydestä. Naisjalkapalloilijoiden ikä kaikkina tutkimusvuosina (lukuun ottamatta vuotta 2002) vaikutti siten, että mitä korkeammalle pelaaja hyppäsi kevennyshypyn, sitä vanhempi jalkapalloilija oli ja päinvastoin. Kevennyshypyn tulokseen saattoi vaikuttaa hypyssä vaadittava suoritustekniikka; vanhemmille pelaajille kevennyshypyn tekninen suoritus oli jo rutiinia. Myös voimaominaisuudet olivat vanhemmilla pelaajilla paremmat useamman vuoden toteutuneen voimaharjoittelun ansiosta. Vuonna 2003 kestävyystestissä vanhempi pelaaja juoksi kauemmin ja saavutti näin paremman tuloksen. Kestävyysominaisuudet ovat ehtineet vanhemmilla pelaajilla kehittyä useamman vuoden nuoriin pelaajiin verrattuna. Mitä nopeampi pelaaja oli vuosina 2003, 2004 ja 2005 10 ja 30 metrin lähtönopeustesteissä sekä vuonna 2003 ja 2005 ketteryydesteissä, sitä nuorempi pelaaja oli kyseessä. Nuoret pelaajat kasvavat pituutta ja heidän painonsa nousee, jolloin massan lisääntyessä pelaajasta tulee hitaampi. Toisaalta nuorten pelaajien harjoittelussa painotetaan voimaharjoittelua, joka vaikuttaa esimerkiksi juoksutekniikkaan ja ketteryyteen heikentävästi. Nopeus vaatii hyvän juoksutekniikan ja ketteryydestä oman kehon hallitseminen on avain hyvään tulokseen. Tutkimuksen tulokset kuitenkin osoittavat, että iän tuoma kokemus ei vaikuta suotuisasti nopeus- ja ketteryysominaisuuksiin.

Fyysiset ominaisuudet olivat toisiinsa yhteyksissä kaikkina tutkimusvuosina siten, että mitä nopeammin pelaaja juoksi 10 metrin lähtönopeustestin, sitä nopeampi hän oli myös 30 metrin lähtönopeustestissä ja ketteryydestestissä. Jokaisena tutkittuna vuonna 30 metrin nopeasti suoritaneet juoksivat nopeasti myös ketteryysradan. Mielestäni tulokset olivat odotettuja, sillä 10

metrin matkan nopeasti juosseen pelaajan vauhti ei ehdi hidastua vielä 30 metrin matkalla, koska nopeuskestävyysominaisuudet eivät vielä vaikuta suoritukseen. Ketteryysradalla nopeuden lisäksi vaikuttaa lähtökiihdytys paikalta ja suunnan muutosten jälkeen sekä kehon kokonaisvaltainen hallinta.

Kaikkina tutkittuina vuosina pelaajat, jotka hyppäsivät korkealle kevennyshypyn, olivat hitaimpia 10 ja 30 metrin lähtönopeustesteissä sekä ketteryystestissä. Osaltaan tulokseen saattaa vaikuttaa se, että kevennyshyppy ponnistettiin ensimmäisenä testinä ja pelaajat jännittivät testiä tai heidän elimistönsä ei ollut vielä tarpeeksi lämmin maksimaalisen räjähtävään suoritukseen. Kevennyshypyn teknisen suorituksen heikko hallinta saattoi osaltaan vaikuttaa hyppykorkeuteen. Kimmoisuus- ja voimaominaisuudet ovat yleensä sidoksissa nopeuteen siten, että nopea pelaaja on myös kimmoisa ja hänellä on lajinsa kannalta parhaat mahdollisen voimaominaisuudet (Ahtiainen, Mero & Häkkinen 2004, 286, 189 - 290). Tämä ei päde tutkimustulosteni valossa maajoukkueitasoihin jalkapalloilijoihin. Kestävyydellä oli yhteyttä ainoastaan vuonna 2002 30 metrin lähtönopeuteen. Kestävyysominaisuudet vaikuttavat heikentävästi nopeusominaisuuksiin: yleensä kestäväällä pelaajalla ei ole hyviä nopeusominaisuuksia (Nummela, Keskinen & Vuorimaa 2004, 337, 344). Myös testien ajankohta (tammikuu) on otettava huomioon, sillä pelaajilla on tuolloin menossa peruskestävyysarjoittelukausi. Tämä tarkoittaa sitä, että tehot eivät ole vielä kovin suuria (aerobinen harjoittelu), mutta määrällisesti pelaajat tekevät paljon toistoja ja väsymys voi heijastua myös pelaajien testituloksiin. Lisäksi pelaajien maksimisykkeissä oli fyysisten ominaisuuksien osalta yhteyttä vuosina 2003, 2004 ja 2005, jolloin kevennyshypyn korkealle ponnistaneella pelaajalla oli korkeampi maksimisyke. 10 ja 30 metrin lähtönopeustesteistä nopeasti suoriutuneilla pelaajilla maksimisyke oli alhaisempi vuosina 2004 ja 2005. Lisäksi vuonna 2003 10 metrin lähtönopeustestissä hyvin suoriutuneella pelaajalla oli alhaisempi maksimisyke. Tulokset saattoivat johtua pelaajien henkilökohtaisten maksimisykkeiden eroavaisuuksista. Maajoukkueiden pelaajien ikähaarukka ei kuitenkaan ole kovin suuri (7 vuotta) ja iästä johtuvat maksimisykkeitten erot eivät näin ollen vaikuta suuresti.

Maajoukkuepelaajien testituloksiin tässä tutkimuksessa saattoi vaikuttaa myös heidän testipäivän suorituskäytönsä. Pelaaja ei ole joka päivä samanlaisessa fyysisessä kunnossa. Tähän vaikuttaa levon määrä, elintavat, ruokailut, mahdollinen työ/ koulupäivä tai muu henkilökohtainen elämä. Myös pelaajien omien seurajoukkueiden testiviikon harjoittelu (tehot ja määrät) vaikuttaa testituloksiin. Tässä tutkimuksessa pelaajien harjoittelu oli seurajoukkuevalmentajien käsissä, sillä testit suoritettiin maajoukkueleirin ensimmäisenä päivänä. Testituloksiin saattoi vaikuttaa osaltaan myös eri testisuoritusten tekninen suorittaminen. Esimerkiksi kevennys-hypyn tekniikan hallitseminen vaatii harjoittelua. Nopeuskestävyydestä olisi tuonut tutkimukseeni jalkapalloilijoiden kannalta tarpeellisen näkökulman lisää. Nopeuskestävyydestä ei kuitenkaan ole toteutettu pelaajilla jokaisena viitena tutkimusvuotena. Lisäksi tutkimusta rajoitti hieman se, että vain osa maajoukkueissa pelaavista pelaajista oli vuosittain samoja, jolloin heidän kehittymistä ei voinut seurata. Mielenkiintoisen näkökulman olisi tutkimukseen tuonut myös tiedot pelaajien pituuksista ja painoista, jolloin niiden vaikutusta fyysisten ominaisuuksien kehittymiseen olisi voinut tutkia.

Tämä tutkimus on ensimmäinen fyysisten ominaisuuksien kartoitus Suomen naisjalkapalloilussa ja siksi hyvin tarpeellinen niin pelaajille kuin valmentajillekin. Tutkimuksessani on lisäksi kolme eri maajoukkueetasoa mukana, mikä kertoo myös nuorten naispelaajien fyysisten ominaisuuksien tämän hetkisen tilanteen. Se on mielestäni tärkeää, sillä nuorista pelaajista kasvaa tulevaisuuden naisten A- maajoukkuepelaajia. Olen tutkimuksessani onnistunut toistamaan yhden vuoden tulokset useamman fyysisen ominaisuuden osalta jokaisena viitena tutkimusvuotena. Lisäksi olen pyrkinyt esittämään tutkimuksessani pelaajan peruskuntotekijät (jalkojen voima, nopeus, ketteruus ja kestävyys) selvästi, sillä nämä ovat ne fyysiset ominaisuudet, jotka korostuvat jalkapallosuorituksissa. Tutkimuksellani on varmasti sovellusarvoa myös tyttö- ja poikajalkapalloilijoille sekä miespelaajille.

Viiden vuoden kattava kokonaistarkastelu antaa valmentajille tärkeää tietoa pelaajien fyysistä ominaisuuksista ja mahdollisuuden parantaa valmennusta. Tulokset vaikuttavat varmasti myös kuluvan kauden harjoittelun suunnitteluun ja mahdollisiin muutoksiin harjoittelussa. Mielestäni nopeusharjoittelu on se fyysisen harjoittelun alue, joka tulisi tulevaisuudessa erityisesti

huomioida. Voitaisiinko nopeusominaisuuksien harjoittelua parantaa? Pystyttäisiinkö nopeus-harjoittelu suorittamaan vieläkin laadukkaammin ja motivoida pelaajat harjoittelemaan 100 %:n teholla?

Naisjalkapalloilu kehittyy jatkuvasti Suomessa ja ulkomailla. Yhä useampi pieni tyttö aloittaa jalkapalloharrastuksen ja vie sitä kautta lajia eteenpäin. Huipulla kilpailu on kovaa ja kaikkien jalkapallosuoritukseen tarvittavien osa-alueiden on oltava kunnossa. Fyysiset ominaisuudet ovat usein ratkaisevassa asemassa, kun yksilöt kilpailevat pelipaikoista ja -ajasta sekä antavat kunnostaan ja osaamisestaan näyttöjä. Yksilöt rakentavat myös joukkueen, jonka on pystyttävä vastaamaan kaikkiin niihin tavoitteisiin, jotka joukkue yhdessä on asettanut. Valmennuksen sisältö (ja harjoittelun määrä) riippuu luonnollisesti myös joukkueen tavoitteista sekä taito-, sarja- ja fysiikkatasosta. Oikein toteutettu taidon, taktiikan ja fyysisten ominaisuuksien harjoittelu sekä psyyken vahvistuminen ja henkinen kehitys mahdollistavat joukkueen menestymisen.

Pelaajien fyysisiin ominaisuuksiin sekä niiden eroihin yleisesti vaikuttavia tekijöitä ovat mm. harjoittelun taso, seurojen taloustilanne ja harjoitusolosuhteet. Nämä tekijät vaikuttavat joko välittömästi tai välillisesti jalkapalloilijoiden harjoitteluun. Harjoittelutason takana on pelaaja itse sekä hänen motivaationsa ja halunsa harjoitella. Valmentajan ominaisuudet ja ammattitaito sekä seurojen taustaorganisaatio auttavat pelaajia keskittymään harjoitteluun ja kehittymiseen joukkueena sekä yksilönä, mikä voi heijastua testituloksiin.

Tulevaisuudessa tulisi kehittää jatkuvaa ja pitkäjänteistä valmennus- ja kehittämistyötä, joka vie naisjalkapalloa eteenpäin myös fyysisellä osa-alueella. Valmentajien ja organisaatioiden vastuuta tulisi lisätä, jotta pelaajat voisivat keskittyä pelaamiseen ja harjoitteluun. Fyysisten ominaisuuksien lisäksi tulevaisuudessa olisi huomioitava psyykinen valmennus ja pelikäsitusharjoittelu, jotka kehittävät pelaajaa kokonaisuutena. Jalkapalloseuroissa tehdään pohjatyö, joka lopulta voi kantaa yksilön maajoukkueeseen saakka. Kykyjen etsintää, lupaavien pelaajien valmennusta ja kehittämistä kannattaisi tehostaa seuroissa, piireissä ja liiton toiminnassa. Tulevaisuudessa fyysisten ominaisuuden tutkimusta voisi kehittää kausiharjoittelun seurannan

suuntaan. Olisi tärkeää tietää, millainen harjoittelu olisi optimaalisin minäkin kautena. Myös pelaajien henkilökohtainen fyysisten ominaisuuksien seuranta olisi tärkeää. Kaikkien maa-joukkueiden fyysisen kehityksen osalta tarvittaisiin useampi testileiri, jolloin seuranta voitaisiin suorittaa kattavammin. Harjoittelun säännöllinen seuranta ja mittaustulosten oikea tulkinta antavat suuntaa kauden onnistuneelle harjoittelulle. Tulokset kertovat usein huippu-urheilussa puolestaan.

LÄHTEET:

Ahtiainen, J. & Häkkinen, K. 2004. Hermo-lihasjärjestelmän toiminnan mittaaminen. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Tammer-paino. 125 - 188.

Ahtiainen, J., Mero, A. & Häkkinen, K. 2004. Voiman mittaaminen. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen, & K. Häkkinen (toim.) Urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 284 - 290.

Balsom, P. 1994. Evaluation of physical performance. Teoksessa B. Ekblom (toim.) Handbook sports medicine and science. Football (soccer). Glasgow: IOC/Blackwell. 102 - 123.

Balsom, B. 1998. Kunnon jalkapallokirja. Suomen palloliitto.

Bangsbo, J. 1994a. Fitness training in football. A scientific approach. Kööpenhamina: HO+Storm, Bagsvaerd.

Bangsbo, J. 1994b. Physical conditioning. Teoksessa B. Ekblom (toim.) Handbook of sports medicine and science. Football (soccer). Glasgow: IOC/Blackwell. 124 - 138

Blatter, J. 2004. 100 years of football. The FIFA centennial book. London: Weidenfeld & Nicolson.

Bosco, C., & Komi, P.V. 1982. Muscle elasticity in Athletes. Teoksessa P.V. Komi (toim.) Exercise and sport biology: 109 - 117.

Bischops & Gerards. 2003. Soccer training for girls. Oxford: Meyer & Meyer.

Brewer, J., & Davis, J. 1994. The female player. Teoksessa B. Ekblom (toim.) Handbook of sports medicine and science. Football (soccer). Glasgow: IOC/Blackwell. 95 - 99.

Clarys, J., Zinzen, E., Caboor, D., & Van Roy, P. 1995. Training and re-training muscle strength. Teoksessa T. Reilly, J. Bangsbo & M. Hughes (toim.) Science and football 3. London E & F.N. Spon. 168 - 176.

Dwyer, T. 1990. Training for women. Teoksessa K. Dyer (toim.) Sportswomen towards 2000. A Celebration. Adelaine: Hyde Park Press. 144 - 148.

Ekblom, B. 1986. Applied physiology of soccer. Sports Medicine 3: 50 - 60.

Evangelista, M., Pandolfi, O., Fanton, F., & Faina, M. 1992. A Functional model of female soccer players: Analysis of functional characteristics. Journal of Sports Sciences, 10, 165.

Fisher, A., & Jensen, C. 1990. Scientific basis of athletic conditioning. Lontoo: Lea & Febiger.

Hawley, J. 2003. Training for enhancement of sports performance. Teoksessa M. Hargreaves & J. Hawley (toim.) Physiological bases of sports performance. Australia: Hill Australia Pty Ltd. 125 - 151.

Halme, M. 1999. Jalkapallomaalivahdin tekniikat. Suomen palloliitto. Forssa: Forssan kirjapaino.

Helin, P., Oikarinen, E., & Rehunen, S. 1982. Nopeusvalmennus. Vaasa: Vaasa oy.

Jaatinen, P. 1998. Jalkapalloilijan fyysinen harjoittelu. Lopputyö, Jalkapallokoulu 1997. Julkaisematon lähde.

Jensen, K. & Larsson, B. 1991. Variations of physical capacity in a period including supplemental training of the Danish national soccer team for women. Teoksessa T. Reilly, J. Clarys & A. Stibbe (toim.) Science and football 2. Lontoo: E & FN Spon. 114 - 117.

Kantola, H. 2004. Kuntotestaus valmentajan apuvälineenä. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Tammer - paino. 208 - 210.

Kemppinen, P. 2003. Taitajan tie. Tanoke -valmennuksen käsikirja 1. Vantaa: Hakapaino oy

Keskinen, K., Häkkinen, K., & Kallinen, M. 2004. Ammattimainen kuntotestaustoiminta. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Tammer - paino. 11 - 21.

Luhtanen, P. 1996. Jalkapallovalmennus. Suomen Palloliitto ja kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus. Forssa: Forssan kirjapaino.

Luhtanen, P. 1989. Jalkapalloilijan nopeusharjoittelu. Teoksessa K. Tuominen, H. Kantola, A. Kujala, P. Luhtanen, H. Rusko & J. Viitasalo (toim.) Suomalainen valmennusoppi 2. Jyväskylä: Gummerus. 282 - 285.

Luhtanen, P., & Miettinen, P. 1987. Jalkapallovalmentajan käsikirja 1. Suomen palloliitto. Hanko: Hangon kirjapaino.

Lynch, J. & Carcasona, C. 1994. The team physician. Teoksessa B. Ekblom (toim.) Football (soccer). Glasgow: IOC/Blackwell. 166 - 174.

MacDougall, J. & Wenger, H. 1982. The purpose of physiological testing. Teoksessa J. MacDougall, A. Wenger & J. Green (toim.) Physiological testing of the elite athlete. Kanada: Canadian Association of sport sciences. 1 - 2.

Metsämuuronen, J. 2005. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Jyväskylä: Gummerus

Mero, A. 1997a. Voima. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 147 - 166.

Mero, A. 1997b. Nopeus. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 167 - 172.

Mero, A. 1997c. Harjoittelun perusteet. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 141 - 146.

Mero, A. 1997d. Nopeuden testaus. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 306 - 308.

Mero, A. 2004. Taito ja tekniikka. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen & K. Häkinen (toim.) Urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 241 - 250.

Mero, A., & Holopainen, M. 1997. Notkeus. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 196 - 198.

Mero, A., & Levola, M. 1997. Voiman testaus. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 300 - 303.

Mero, A., Nummela, A., & Keskinen, K. 1997. Valmentaminen. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 337 - 358.

Mero, A., Peltola, E., & Saarela, J. 1987. Nopeus- ja nopeuskestävyysharjoittelu. Jyväskylä: Gummerus.

Miettinen, P. 1990. Jalkapallo. Teoksessa A. Mero, T. Vuorimaa, K. Häkkinen (toim.) Lasten ja nuorten harjoittelu. Jyväskylä: Gummerus. 368 - 373.

Miettinen, P. 1997. Jalkapallo. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 545 - 585.

Nevanlinna, J. 2002. Pienpeliharjoitteiden fysiologinen kuormittavuus jalkapallossa. Pro Gradu- tutkielma. Jyväskylän yliopisto: Liikuntabiologian laitos.

Nummela, A. 1997a. Kestävyys. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 182 - 195.

Nummela, A. 1997b. Nopeuskestävyys. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 173 - 181.

Nummela, A. 1997c. Nopeuskestävyyden testaus. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 309 - 313.

Nummela, A. 2004. Kestävyysominaisuuksien mittaaminen. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Tammer - paino. 51 - 78.

Nummela, A., Keskinen, K. & Vuorimaa, T. 2004. Kestävyys. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen, & K. Häkkinen (toim.) Urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 333 - 363.

Nummela, A., Mero, A., & Keskinen, K. 1997. Valmennukseen liittyvä testaustoiminta. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus. 292 - 293.

Nupponen, H., & Telama, R. 1998. Liikunta ja liikunnallisuus osana 11 - 16 -vuotiaiden eurooppalaisten nuorten elämäntapaa. Jyväskylä: Yliopistopaino.

Odetoyinbo, K., & Ramsbottom, R. 1995. `Aerobic` and `anaerobic` field testing of soccer players. Teoksessa T. Reilly, J. Bangsbo, & M. Hughes (toim.) Science and football 3. Lontoo: E & F.N. Spon. 21 - 26.

SPL, Polar & Kihu. 1997. Jalkapalloilijan fyysinen testaus (video).

Rahkila, P., Hakala, E., & Luhtanen, P. 1986. Suomalaisten maajoukkueetason jalkapalloilijoiden fyysinen suorituskyky. Liikunta ja tiede, 2, 56 - 64.

Rebelo, A., & Soares, J. 1995. Endurance capacity of soccer players pre-season and during the playing season. Teoksessa T. Reilly, J. Bangsbo & M. Hughes (toim.) Science and football 3. Lontoo: E & F.N. Spon. 106 - 111.

Reed, A. 1982. Field Tests. Teoksessa J. MacDougall, A. Wenger & J. Green (toim.) Physiological testing of the elite athlete. Kanada: Canadian Association of sport sciences. 133 - 135.

Tamer, K., Gunay, M., Tiryaki, G., Cicioolu, I. & Erol, E. 1995. Physiological characteristics of Turkish female soccer players. Teoksessa T. Reilly, J. Bangsbo & M. Hughes (toim.) Science and football 3. Lontoo: E & F.N. Spon. 37 - 39.

Tumilty, D. & Darby, S. 1992. Physiological characteristics of Australian soccer players. Journal of Sports Sciences, 10, 145.

Vanfraechem, J., & Tomas, M. 1991. Maximal aerobic power and ventilatory threshold of a top level soccer team. Teoksessa T. Reilly, J. Clarys & A. Stibbe (toim.) Science and football 2. Lontoo: E & F.N. Spon. 43 - 46.

Viitasalo, J., Raninen, J., & Liitsola, S. 1985. Voimaharjoittelu -perusteet ja käytännön toteutus. Jyväskylä: Gummerus.

Vilki, J., & Miettinen, P. 1990. Jalkapalloilijan fyysisen harjoittelun perusteet ja niiden soveltaminen nuorten harjoitteluun. Suomen palloliitto, C-valmentajakurssin materiaali.