

Suomalaisten 11-14-vuotiaiden jalkapallon pelaajien fyysisten ominaisuuksien kehittyminen

Miika Salmi

Opinnäytetyö
Liikunnan- ja vapaa-ajan
koulutusohjelma
Syksy 2016



Tekijä(t) Miika Salmi	
Koulutusohjelma Liikunnan- ja vapaa-ajan koulutusohjelma	
Opinnäytetyön otsikko Suomalaisten 11-14-vuotiaiden jalkapallon pelaajien fyysisten ominaisuuksien kehittyminen	Sivu- ja liitesivumäärä 40 + 0
<p>Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten suomalaisten 11-14-vuotiaiden jalkapallon pelaajien fyysiset ominaisuudet ovat kehittyneet ja onko lähtötasolla yhteyttä pelaajien kehittymiseen. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös kasvun yhteyksiä eri ominaisuuksien kehittymiseen. Työn toimeksiantajana toimi Sami Hyypiä Akatemia (jatkossa SHA) ja uutta tutkimustietoa hyödynnetään SHA:ssa valmentajien ja valmennuspäälliköiden täydennyskoulutusprosesseissa sekä avoimissa seminaareissa.</p> <p>Tutkimuksessa tarkasteltiin yhteensä 69:n pelaajan testituloksia neljän peräkkäisen vuoden ajalta. Pelaajat ovat syntyneet vuosina 2000 ja 2001. Tarkasteltuja pelaajia on testattu SHA:n kehittymisen seurantatapahtumissa Eerikkilän Urheiluopistolla 11-14 vuoden iässä. Tässä tutkimuksessa tarkasteltuja testejä olivat nopeus 10m ja 30m, ketteryys, hyppytesti ja 5-loikka. Lähtötasojen yhteyksiä tarkasteltaessa pelaajat jaettiin lähtötason mukaan kolmeen ryhmään testeittäin. Ensimmäiseen ryhmään (25%) valittiin lähtötasoltaan parhaat, toiseen ryhmään (50%) keskitasoiset ja kolmanteen ryhmään (25%) lähtötasoltaan heikoimmat. Kasvun yhteyksiä kehittymiseen analysoitiin Pearsonin korrelaatiolla.</p> <p>Seurantajakson aikana vertikaalihyppy oli kehittynyt tarkastelun kohteen olleista ominaisuuksista eniten. Vertikaalihypyn ja 5-loikan kehitys on ollut selvästi nopeampaa kuin muiden testattujen ominaisuuksien kehitys. Suurin kehittyminen vuoden aikana, koko ryhmää tarkasteltaessa, tapahtui poikkeuksetta ikävuosien 12-14 välillä. Lähtötasojen yhteyttä tarkasteltaessa heikoimman lähtötason pelaajat ovat kehittyneet enemmän kuin keskitaso ja keskitaso taas on kehittynyt enemmän kuin parhaat. Heikoimman lähtötason pelaajat ovat saavuttaneet merkittävää kehitystä jo 11-12 vuoden iässä.</p> <p>Kasvu oli yhteydessä kehittymiseen tarkastelun kohteina olleissa ominaisuuksissa ketteryystestiä lukuun ottamatta ja pituuden muutokset olivat painon muutoksia vahvemmin yhteydessä kehittymiseen. Painon muutokset olivat yhteydessä tilastollisesti hyvin merkittävästi ainoastaan 30m nopeustestin tuloksiin. Pituuskasvu taas oli yhteydessä tilastollisesti hyvin merkittävästi kaikkien muiden ominaisuuksien paitsi ketteryuden kehittymiseen. Seurantajakson aikana pituuskasvun ja painon kehitys on ollut suurinta ikävuosien 12-14 välillä, joka näyttäisi olevat yhteydessä ominaisuuksien kehittymiseen pelaajilla.</p> <p>Kehittyminen voi olla seurausta kasvusta ja harjoittelusta, joka on johtanut suoritustekniikan ja suorituskyvyn parantumiseen. Heikoimman lähtötason pelaajat ovat kehittyneet ikävuosien 11-14 välillä selvästi eniten, joten on mahdollista, että seuraympäristössä harjoittelu tukee eniten pelaajia, joiden lähtötaso on heikompi. Toisaalta heikoimman lähtötason pelaajien suhteellinen kehitys on ymmärrettävästi korkeampi, koska lähtötaso on vielä alhainen. Osa testeistä on liikkeenä haastavampia, joten kehittyminen voi olla osaltaan seurausta suoritustekniikan parantumisesta.</p>	
Asiasanat Jalkapallo, Sami Hyypiä Akatemia, nuoret, nopeus, ketteryys, räjähtävä voima	

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Fyysiset ominaisuudet	3
2.1	Voima	3
2.2	Nopeus	3
2.3	Kestävyys	4
2.4	Antropometria	5
3	Fyysisten ominaisuuksien merkitys jalkapallossa	6
3.1	Liikkuminen pelin aikana	6
3.2	Fyysiset ominaisuudet eri pelipaikoilla	6
4	Kasvun ja harjoittelun vaikutus fyysisten ominaisuuksien kehittymiseen	9
4.1	Kasvun ja harjoittelun vaikutus voiman kehittymiseen	9
4.2	Kasvun ja harjoittelun vaikutus nopeuden kehittymiseen	10
4.3	Kasvun ja harjoittelun vaikutus kestävyuden kehittymiseen	12
4.4	Suhteellinen ikävaikutus	13
5	Juniorijalkapallo Suomessa	15
5.1	Palloliitto	15
5.2	Lajiprosessi.....	15
5.3	Valmennuslinja	16
5.4	Maajoukkueen pelitapa	17
5.5	Koulutus.....	17
5.6	Sami Hyypiä Akatemia	18
6	Tutkimuksen tarkoitus	20
7	Tutkimusmenetelmät	21
7.1	Kohderyhmä	21
7.2	Tutkimusasetelma	21
7.3	Mittarit.....	22
7.3.1	Paino ja pituus.....	22
7.3.2	Nopeus 10m ja 30m	22
7.3.3	Ketteryystesti.....	22
7.3.4	Hyppytesti.....	23
7.3.5	5-loikka	23
7.4	Tilastolliset menetelmät.....	24
8	Tulokset	25
8.1	Pelaajien kehittyminen eri testeissä	25
8.2	Lähtötasojen yhteys kehittymiseen eri testeissä	26
8.3	Kasvun yhteys kehittymiseen eri testeissä.....	29
9	Pohdinta.....	31

1 Johdanto

Jalkapalloa on kansainvälisesti tutkittu erittäin paljon. Jalkapallon kansallisille tutkimuksille löytyy kuitenkin monia perusteluita. Jalkapallokulttuuri on maissa erilainen ja tavoitteet voivat erota maiden välillä merkittävästi. Lisäksi tutkittu tieto suomalaisesta lapsi- ja nuorisovaiheen jalkapallosta antaa mahdollisuuden toteuttaa faktapohjalta johdettua valmennusta.

Fyysiset ominaisuudet ovat merkittävässä roolissa jalkapallossa menestymisen kannalta. Pelin vaatimusten takia jalkapalloilijan on oltava hyvä monissa fyysisissä ominaisuuksissa. Erityisesti hyvät ketteryysominaisuudet nuorena ennustavat menestystä jalkapalloilijana tulevaisuudessa (Forsman 2016, 62). Ominaisuuksien harjoitteluun on keskityttävä jo lapsivaiheesta lähtien, koska herkkyykskausien mukaan osaa ominaisuuksista on optimaalista kehittää lapsiurheiluvaiheessa. Lapsiurheiluvaiheen aikana luodaan myös pohjaa harjoittelulle myöhemmässä vaiheessa.

Työn toimeksiantaja on Eerikkilän Urheiluopistolla toimiva jalkapalloon erikoistunut Sami Hyypiä Akatemia. SHA keskittyy huippujalkapallon vaatimusten mukaisen toiminnan kehittämiseen lapsesta aikuiseksi. Opetusministeriö on laatinut valmennuskeskuksille erityistehtävät. Eerikkilän valmennuskeskuksen tehtävinä ovat kehittymisen seuranta, sähköinen toimintaympäristö ja vammojen ennaltaehkäisy. SHA toimii yhteistyössä seurojen kanssa ja seurojen pelaajat osallistuvat SHA:n kehittymisen seurantapahtumiin kaksi kertaa vuodessa. Seurantatapahtumissa pelaajien eri ominaisuuksia testataan ja tulokset kirjataan yhteiseen sähköiseen ympäristöön.

Tämän työn tavoitteena on tuottaa tutkittua tietoa SHA:lle pelaajien kehittymisestä lapsi- ja nuorisourheiluvaiheessa. Opinnäytetyö on yksi osa SHA:n johtamaa jatkuvaa tutkimustyötä, jonka tavoitteena on jakaa tutkittua tietoa kentälle. Tutkimuskokonaisuuteen osallistuu kuusi Haaga-Helian ammattikorkeakoulun liikunnanohjaajaopiskelijaa vuosikurssilta LOT 13-16. Samat oppilaat olivat mukana vuosina 2015-2016 testaajina SHA:n kehittymisen seurantatapahtumissa.

SHA hyödyntää opinnäytetöiden kautta saatavaa tutkimustietoa valmentajien ja valmennuspäälliköiden täydennyskoulutuksissa siirtäen sitä kautta tutkittua tietoa käytännön valmennukseen. Tutkitun tiedon avulla voidaan kehittää suomalaista jalkapallovalmennusta ja sitä kautta parempia pelaajia.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten suomalaisten 11-14-vuotiaiden pelaajien fyysiset ominaisuudet ovat kehittyneet kolmen vuoden seurantajakson aikana. Lisäksi selvitetään, miten lähtötaso sekä painon ja pituuden muutokset ovat yhteydessä kehittymiseen eri testeissä. Tutkimuksen pohjaksi on laadittu kolme tutkimusongelmaa; kuinka paljon 11-14 vuotiaat pelaajat kehittyvät eri testeissä, miten lähtötasoltaan erilaiset pelaajat kehittyvät eri testeissä ja onko kasvu yhteydessä eri ominaisuuksien kehittymiseen.

2 Fyysiset ominaisuudet

2.1 Voima

Kilpa- ja huippu-urheilussa lihasvoiman kehittyminen nostaa urheilijoiden suorituskykyä lähes jokaisessa lajissa. Suomalaisessa valmennusopissa voiman lajit voidaan jakaa nopeusvoimaan, maksimivoimaan ja kestovoimaan. Haastavinta voimaharjoittelussa on voimaominaisuuksien harjoittaminen niin, että siirtovaikutus urheilijan lajisuoritukseen olisi mahdollisimman hyvä. (Häkkinen, Mäkelä & Mero 2007, 251.)

Nopeusvoima tarkoittaa voiman tuottamista mahdollisimman nopeasti. Nopea voimantuotto voi olla kertasuorituksellista (asyklinen) tai toistuvia suorituksia (syklinen). Nopeusvoimaa harjoitettaessa yksittäinen suoritus kestää maksimissaan 10sekuntia, jotta välittömiä energialähteitä voidaan hyödyntää ja palautukset suoritusten välissä ovat pitkiä (3-5min). Kuorma voidaan valita väliltä 0-85% ja valintaan vaikuttavat esimerkiksi urheilijan laji ja voiman tarve. (Häkkinen ym 2007, 251-259.)

Yhden toiston maksimi tai maksimaalinen isometrinen supistus mittaavat maksimivoiman tasoa urheilijoilla. Maksimivoima eroaa nopeusvoimasta selvästi vain kuorman valinnassa. Kuormat ovat maksimivoimaa harjoiteltaessa suuria (85-100%), toistomäärät lyhyitä (1-6) ja palautukset pitkiä (3-5min). (Häkkinen ym 2007, 251-260.)

Kestovoima eroaa maksimi- ja nopeusvoimasta oleellisesti. Se on pitkäkestoista voiman tuottamista ja suoritukset voivat kestää jopa useita minuutteja. Kestovoimaa voidaan harjoitella aerobisesti tai anaerobisesti. Aerobisessa kestovoimaharjoituksessa kuormat ovat pieniä (0-30%), toistomäärät suuria (30-) ja suorituksen tempo on rauhallinen. Anaerobisessa kestovoimassa kuormat ovat hieman raskaampia, toistomäärät tippuvat ja palautukset ovat lyhyitä (30-60 sekuntia). (Häkkinen ym 2007, 251-263.)

2.2 Nopeus

Eri lajien urheilijat hyötyvät nopeuden kehittymisestä eri tavalla, mutta se on tärkeä ominaisuus monissa lajeissa. Nopeus jaetaan reaktionopeuteen, räjähtävään nopeuteen ja liikkumisnopeuteen. Reaktionopeus on kykyä reagoida nopeasti erilaisiin ärsykkeisiin, kuten kuulo-, näkö- tai tuntoärsykkeisiin. Ominaisuutta voidaan mitata reaktioajan avulla, joka tarkoittaa kulunutta aikaa ärsykkeestä lihasaktiivisuuden tai voimantuoton alkamiseen. Räjähtävä nopeus taas on yksittäinen maksimaalisen nopea suoritus, kuten lyönti, ponnistus tai heitto. Liikkumisnopeus on liikkumista paikasta toiseen nopeasti. Liikkumisnopeutta voidaan harjoitella maksimaalisesti tai submaksimaalisesti. Submaksimaalisessa

harjoittelussa käytetään hieman pienempiä nopeuksia kuin maksimaalisessa harjoittelussa. (Mero, Jouste, Keränen 2007, 293.)

Nopeusharjoittelussa nopeuksien tulee olla maksimaalisia tai lähellä maksimia (85-100%). Suorituksen kesto on lyhyt (1-6 sekuntia), jotta voidaan hyödyntää välittömiä energialähteitä. Palautukset toistojen välillä ovat pääsääntöisesti pitkiä 2-9 minuuttia, riippuen käytetyistä nopeuksista. Nopeusharjoittelu tulee toteuttaa palautuneessa tilassa, jotta nopeus voi kehittyä. Jokaisessa maksimaalisessa suorituksessa tahdonvoima on tärkeässä asemassa, koska ilman sitä maksimia on vaikea saavuttaa. (Mero ym 2007, 297.)

2.3 Kestävyys

Kestävyys on aina lajispesifinen ominaisuus ja se on merkityksellinen lajeissa, joissa suoritus kestää yli 2 minuuttia. Kestävyttä tarvitaan myös lajeissa, joissa tehdään toistuvasti monia tehokkaita ja lyhyitä suorituksia. Kestävyys jaetaan aerobiseen peruskestävyyteen, vauhtikestävyyteen, maksimikestävyyteen ja nopeuskestävyyteen. (Nummela, Keskinen & Vuorimaa 2007, 333.)

Hyvä peruskestävyys luo pohjaa muulle harjoittelulla ja mitä parempi aerobinen peruskestävyys on, sitä enemmän harjoittelun painopistettä voidaan siirtää teoharjoittelun puolelle. Aerobiselle peruskestävyys harjoittelulle on tyypillistä kevyet ja pitkäkestoiset harjoitukset. Harjoituksen tulisi kestää vähintään 30minuuttia, mutta osassa lajeista tehdään paljon pidempiä harjoituksia jo nuorena. Tehoalue peruskestävyys harjoittelussa on 40-70% ja tällöin veren laktaattipitoisuudet eivät juurikaan nouse lepotasosta. Tämä mahdollistaa peruskestävyyden ja rasvojen käytön parantumisen. (Nummela ym 2007, 336-337.)

Vauhtikestävyysharjoittelu eroaa peruskestävysharjoittelusta energiantuotossa ja intensiteetissä. Vauhtikestävyydessä hiilihydraattien käyttö tehostuu ja rasvojen käyttö on alle 30%. Vauhtikestävyyttä voidaan harjoitella yhtäjaksoisena suorituksena tai intervalli tyypisesti, jolloin yhden intervallin pituus on 5-20 minuuttia. Intervalliharjoituksessa tehoa voidaan nostaa verrattuna yhtäjaksoiseen suoritukseen. Verrattuna peruskestävysharjoitteluun myös laktaattipitoisuudet nousevat selvemmin lepotasosta. Maksimikestävyysharjoittelussa laktaattipitoisuudet ja syke nousevat entisestään. Harjoittelun tavoitteena on parantaa maksimaalista hapenottoa ja hengitys- ja verenkiertoelimistön kapasiteettia. Maksimikestävyysharjoitukset toteutetaan yleensä intervalliharjoituksena, jolloin intervallien kesto (3-10min) on lyhyempi kuin vauhtikestävyysharjoituksissa. Harjoittelun tulee tapahtua lähellä anaerobista kynnyksiä, jolloin maksimaalisen hapenottoa kehittymisen on optimaalista. (Nummela ym 2007, 340-343.)

Nopeuskestävyyden taso on riippuvainen kestävydestä, nopeudesta ja voimasta. Valmennuksellinen haaste on, että yleensä nopeusominaisuuksien kehittyessä kestävyysominaisuuden heikkenevät ja päinvastoin. Nopeuskestävyysominaisuudet ovat merkityksellisimpiä lajeissa, joissa suorituksen kesto on 10-90 sekuntia. Nopeuskestävyys voidaan jakaa anaerobiseen peruskestävyyteen, maitohapolliseen nopeuskestävyyteen ja maitohapottomaan nopeuskestävyyteen. Harjoittelua voidaan jaotella määräintervalleihin, tehointervalleihin, submaksimaaliseen nopeuskestävyyteen, maksimaaliseen nopeuskestävyyteen ja maitohapottomaan nopeuskestävyyteen. Suoritusten kestot lyhenevät, palautukset pidentyvät ja teho-alue kasvaa mentäessä määräintervalleista kohti maksimaalista nopeuskestävyyttä. Poikkeus on maitohapoton nopeuskestävyys, jossa suorituksen kesto on lyhyt (6-10s) ja tehoalue 85-95%. (Nummela 2007, 315-316.)

2.4 Antropometria

Henkilön kehonkoostumusta arvioitaessa tutkitaan lihaksien, rasvan ja luiden suhteellista osuutta. Antropometrisissä mitoituksissa sukupuoli ja iällä on merkittävä ero tuloksien kannalta. Tästä syystä miesten ja naisten tuloksia ei tulisi vertailla keskenään. Myöskään lasten, nuorten ja aikuisten tulokset eivät ole vertailukelpoisia keskenään. Henkilön antropometriaa voidaan tutkia esimerkiksi laskemalla massan ja pituuden suhde (BMI), vedenalaispunnituksella, ihopoimumenetelmällä tai Bioimpedanssi menetelmällä. BMI arvioi, onko henkilöllä liikaa vai liian vähän massaa. Ihopoimumenetelmällä voidaan arvioida rasvamäärää ja bioimpedanssi taas kertoo kaikkien komponenttien (lihas, rasva ja luut) osuutta. (Keskinen 2007, 377-380.)

3 Fyysisten ominaisuuksien merkitys jalkapallossa

Fyysisillä ominaisuuksilla on tärkeä rooli jalkapalloilijana menestymisen kannalta ja hyvät fyysiset ominaisuudet mahdollistavat jalkapallotaitojen menestyksellisen suorittamisen pelin aikana. Pelin keston takia jalkapalloilijan kestävyys tulisi olla hyvällä tasolla. Toisaalta suurin osa ratkaisevista suorituksista pelissä ovat kestoaltaan lyhyitä ja täydellä teholla tehtäviä suorituksia, joten voima-, nopeus- ja nopeuskestävyysominaisuudet ovat tärkeitä. (Pullinen 2008, 2.) Eri pelipaikoille on erilaiset vaatimukset jalkapallossa ja tästä syystä huipulle voi päästä pelaajia, jotka ovat hyviä eri ominaisuuksissa (Reilly & Gilbourne 2003, 693-695). Erityisesti hyvät ketteryysominaisuudet nuorena ennustavat menestystä jalkapalloilijana tulevaisuudessa (Forsman 2016, 62; Gil, Gil, Ruiz, Irazusta & Irazusta 2007, 444).

3.1 Liikkuminen pelin aikana

Jalkapalloilija liikkuu pelin aikana keskimäärin 10-11 kilometriä ja suurin osa liikkeestä tapahtuu kävelemällä tai hölkkäämällä (Lehto & Vanttinen 2010, 4). Pelin aikana seisomisen, kävelyn ja hölkkäämisen yhteenlaskettu osuus on noin 80% ja maksimaalisia liikkeitä tapahtuu vain noin 1%. Ensimmäisellä puoliajalla pelaajat liikkuvat enemmän kuin toisella puoliajalla. Myös korkean intensiteetin juoksuja tehdään enemmän ensimmäisen jakson aikana. (Mohr, Krustrop & Bangsbo 2003, 519-529.)

Maksimaalisista juoksuista jalkapallossa 96% ovat lyhyempiä kuin 30metriä ja 49% maksimaalisista juoksuista lyhyempiä kuin 10metriä. Tämän kaltainen tehon tuottaminen on vahvasti riippuvainen maksimaalisesta voimantuotosta. (Stolen, Chamari, Castagna & Wisloff 2005, 523-526.) Alaraajojen voimantuotto on erityisen tärkeää jalkapalloilijoille. Riittävä voimantuotto nelipäisessä reisilihaksessa, Hamstrings-lihaksissa ja pohjelihaksissa mahdollistavat erilaiset hyyt, potkut, taklaukset, suunnanmuutokset ja nopeuden muutokset. Isometrinen voima taas edesauttaa pelaajan tasapainon säilymistä erilaisissa pelitilanteissa. Ylävartalon voimantuottoa pelaajat tarvitsevat sivurajaheitoissa ja puskutilanteissa. Se voi myös auttaa pelaajaa vastaanottamaan taklauksia ja pitämään palloa. Riittävät voimatasot ovat tärkeä tekijä vammojen ennaltaehkäisyssä. (Reilly & Doran 2003, 26.)

3.2 Fyysiset ominaisuudet eri pelipaikoilla

Rasvaprocentti huippujalkapalloilijalla on noin 10-11% ja kansainvälisen tason pelaajat ovat keskimäärin 1.80 metriä pitkiä ja painavat noin 82 kiloa. Tutkittaessa Englannin Valioliigan huippuseuroja joukkueiden välillä ei kuitenkaan huomattu eroja iässä, pituudessa tai

painossa. Tiettyjen pelipaikkojen välillä voidaan kuitenkin todeta merkittäviä eroja. Puolustajat ovat pidempiä ja painavampia kuin keskikentän pelaajat, mutta eivät merkittävästi pidempiä ja painavampia kuin hyökkääjät. (Sutton, Scott, Wallace & Reilly 2009, 1020-1023.)

Liikkumisen kokonaismäärää laskettaessa keskuspuolustajat liikkuvat pelin aikana vähemmän kuin laitapuolustajat, keskikenttäpelaajat ja hyökkääjät. Laitapuolustajat ja hyökkääjät taas liikkuvat maksimaalisesti pidempiä matkoja pelissä kuin muiden pelipaikkojen pelaajat. (Mohr, Krusturp & Bangsbo 2003, 519-529.) Tutkittaessa nuorten jalkapallon pelaajien fyysisiä ominaisuuksia ja antropometriaa suhteessa tehtyihin pelaajavalintoihin löydettiin, että valittujen keskuspuolustajien rasvaprocentti oli merkittävästi pienempi kuin muiden keskuspuolustajien. Verrattuna muihin pelipaikkoihin keskuspuolustajien rasvan määrä oli kuitenkin suurempi lukuun ottamatta maalivahteja. (Lago-Penas, Rey, Casais & Gomez-Lopez 2014, 192-197.)

241 nuorta jalkapalloilijaa kattavassa tutkimuksessa (Gil, Gil, Ruiz, Irazusta & Irazusta 2007, 438-444) tutkittiin pelaajien pelipaikkakohtaisia fyysisiä ja antropometrisiä profiileja. Pelaajien pelipaikat oli jaettu maalivahteihin, puolustajiin, keskikenttäpelaajiin ja hyökkääjiin. Tutkimuksessa kävi ilmi, että maalivahdit olivat pisimpiä, painavimpia ja heillä oli huomoin aerobinen kapasiteetti. Maalivahdit eivät pärjänneet muiden pelipaikkojen pelaajille myöskään nopeudessa eivätkä ketteryydessä. Ketteryytulokset hyökkääjien ja maalivahdient välillä olivat tilastollisesti merkittäviä. Hyppytesteissä maalivahdit sijoituivat toiseksi heti hyökkääjien jälkeen. Myös Lago-Penas ym päätyivät tulokseen, että maalivahdit suoriutuvat kestävyyttä mittaavassa testissä muita pelaajia huonommin (Lago-Penas ym 2014, 192).

Keskikentän keskustan pelaajien pelin aikainen juoksunopeus on hitaampi verrattuna puolustajiin, laitapelaajiin ja hyökkääjiin. Heidän maksimaalinen juoksunopeutensa on myös heikompi kuin muiden. (Al Haddad, Simpson, Buchheit, Di Salvo & Mendez-Villanueva 2015, 890.) Toisaalta tulevaisuuden menestymisen näkökulmasta keskikenttäpelaajat, jotka menestyivät nopeustestissä ja hapenottokykytestissä tulivat valituksi muita keskikenttäpelaajia useammin (Gil ym 2007, 442). Arnason ym (2004, 282) mukaan keskikenttäpelaajat saivat pelipaikkakohtaisesti tutkittuna parhaita tuloksia hapenottokykyä mittaavassa testissä. Huippujalkapalloilijoiden hapenottokyky on suurimmalla osalla pelipaikoista yli 60 ml/kg/min. Nämä tulokset ovat samankaltaisia verrattuna moniin muihin joukkuelajeihin, mutta selvästi heikompia kuin eliitti kestävyysurheilijoilla. (Reilly, Bangsbo & Franks 2000, 670-672.)

Hyökkääjien rasvan määrä on pienempi kuin muiden pelipaikkojen pelaajien. Hyökkääjät saavat parhaita tuloksia hyppytesteissä, maksimaalista nopeutta mittaavassa testissä ja ketteryystestissä. Valitut hyökkääjät olivat muita hyökkääjiä parempia erityisesti ketteryystestissä. (Gil ym 2007, 440-442.)

4 Kasvun ja harjoittelun vaikutus fyysisten ominaisuuksien kehittymiseen

Kansainvälisen tason saavuttaneet pelaajat ovat todistetusti harjoitelleet uransa aikana enemmän kuin kansallisen tai alueellisen tason pelaajat. Varsinkin joukkueharjoittelun määrä 16 ikävuoden jälkeen on kansainvälisen tason pelaajilla ollut selvästi korkeampaa. Toisaalta korkean tason pelaajat erottuvat joukosta myös omatoimisen harjoittelun määrässä. (Helsen, Hodges, van Winckel & Starkes 2000, 732-733.)

1995-syntyneiden Suomen jalkapallomaajoukkuepelaajien harjoitustaustaa tutkittaessa huomattiin, että iän myötä organisoidun harjoittelun määrä kasvaa. 6-9 vuotiaat harjoittelivat viikoittain keskimäärin $11,67 \pm 8,06$ tuntia, 10-12 vuotiaat $14,28 \pm 7$, 13-vuotiaat $16,86 \pm 7,79$, 14-vuotiaat $17,75 \pm 7,49$ ja 15-vuotiaat $17,48 \pm 5,40$ tuntia. Kokonaisharjoittelun määrään laskettiin kuuluvaksi organisoitu ja ohjattu liikunta. Omatoimisen harjoittelun määrässä löydettiin tilastollisesti merkitsevä ero ($p < 0.05$) 10-12 ikävuoden ja 13- ikävuoden välillä, kun omatoiminen harjoittelu vähenee. (Lähtie 2013, 58-60.)

4.1 Kasvun ja harjoittelun vaikutus voiman kehittymiseen

Poikien voimatasot kehittyvät lineaarisesti kuudesta ikävuodesta 13-14 ikävuoteen saakka ja tytöillä kuudesta ikävuodesta 16-17 ikävuoteen asti (Malina, Bouchard & Bar-Or 2004, 218). Voimantuotto lapsilla ja nuorilla on hyvin harjoitettava ominaisuus. Murrosiän aikainen voimatasojen kehittyminen on voimakkaampaa pojilla, joka johtuu suurelta osin kasvupyrähdyksestä ja anabolisten hormonoitumintojen aktivoitumisesta. Ilmiötä selittävät myös kasvusta johtuvat vipuvarsien muutokset, motorinen oppiminen, motivaation lisääntyminen voimaharjoituksissa ja -testeissä ja kehon koon kasvun tuottama voiman ja harjoitusvaikutuksen lisäys. Lihaskestävyuden ja alaraajojen ponnistusvoiman kehitys on lähes saman kaltainen kuin absoluuttisen voiman kehitys, vaikka murrosiän aikana yhtä selvää kehitystä ei ole havaittu. (Hakkarainen 2015, 212-215.)

Voiman kehittyminen on nopeinta kasvupyrähdyksen huippuvaiheen jälkeen (Malina 2014, 160; Hakkarainen 2015, 213-215). On kuitenkin havaittu, että säännöllisellä voimaharjoittelulla saadaan kehitystä aikaa 6-vuotiaasta lähtien. Voimaharjoittelun herkkyykskausi harjoitusvaikutuksen mukaan ei ole murrosiässä, vaan menetelmien ollessa oikeita voimaharjoittelua voidaan toteuttaa jo hyvin nuorena. Ennen murrosikää tapahtuva voimatasojen nousu johtunee motorisesta oppimisesta ja muista hermostollisista tekijöistä. Parhaita tuloksia lapsilla ja nuorilla on saatu voimaharjoittelulla, joka toteutetaan 2-3 kertaa viikossa, 2-4x12-15 sarjoilla ja toistoilla ja harjoituksen aikana tehdään 4-8 erilaista liikettä. Las-

ten voimaharjoittelussa välineiden tulee olla oikein mitoitettuja ja suoritukset valvottuja. (Hakkarainen 2015, 215-216.)

30 nuorta (U13) jalkapalloilijaa kattavassa tutkimuksessa tutkittiin yhdistetyn paino-, juoksu- ja hyppyharjoittelun vaikutuksia suorituskykyyn. Painoharjoittelu toteutettiin matalilla kuormilla ja matalalla volyyymilla. Jalkapalloilijat oli jaettu voimaharjoitteluryhmään ja kontrolliryhmään. Testimenetelminä käytettiin vertikaalihyppyä, 10 ja 20 metrin juoksua ja kyykkyä Smith laitteessa. 6 viikon harjoitusjakson jälkeen voimaharjoitteluryhmällä havaittiin merkittävää kehitystä kaikissa testatuissa ominaisuuksissa, kun taas kontrolliryhmän tulokset pysyivät samana ja jopa laskivat osittain. (Rodriguez-Rosell ym 2016, 240-246.)

Murrosiän alkuvaiheessa voimaharjoittelussa tulee korostaa kestovoimaa, lihashallintaa ja kimmoisuutta. Oikean suoritustekniikan kannalta erityisesti keskivartalon hallintaan tulisi kiinnittää huomiota. Suurin osa voimaharjoituksista on hyvä toteuttaa ennen tai jälkeen muun harjoittelun, mutta vähitellen ohjelmointiin voidaan ottaa mukaan myös erillisiä voimaharjoituksia. Murrosiän alkuvaiheessa harjoitteluun voidaan sisällyttää myös lisäpainoilta tehtäviä harjoituksia, mutta painojen tulee olla maltillisia. Lisäpainojen kanssa harjoitteluun ei tule siirtyä, jos urheilijan aikaisemmassa harjoittelussa ei ole tehty riittävästi lihaskestävyysharjoittelua. (Hakkarainen 2015, 224.)

Testosteronin ja kasvuhormonin erittymisen kiihtyminen kasvupyrähdyksen aikaan mahdollistaa pojilla lihasmassan hankintaan tähtäävän voimaharjoittelun aloittamisen. Tyttöillä taas optimaalinen aika on kuukautisten alkamisen aikaan, jolloin naissukupuolihormonin erittyminen tehostuu. Maksimivoima ja kova nopeusvoiman harjoittelu tulisi kuitenkin aloittaa vasta kasvupyrähdyksen loppuvaiheessa, jotta keskivartaloa ja lantion aluetta on ehditty kehittää riittävästi. Ennen maksimivoimaharjoittelun aloittamista tulee valmentajan varmistua urheilijan riittävästä kesto- ja perusvoimatasoista. Kasvupyrähdyksen jälkeen voidaan siirtyä kovatehoiseen maksimivoimaharjoitteluun ja lisätä raskaita lajinomaisia voimaharjoituksia. Tässäkin tulee huomioida riittävät pohjat, liikkuvuus ja lihastasapaino ennen harjoittelun aloittamista. (Hakkarainen 2015, 224-228.)

4.2 Kasvun ja harjoittelun vaikutus nopeuden kehittymiseen

Pitkään vallalla olleen ajatusmaailman mukaan nopeutta on pidetty niin periytyvänä ominaisuutena, ettei siihen voida harjoittelulla juurikaan vaikuttaa. Vaikeuksia on tuottanut erityisesti progressiivisuuden peruseriaatteiden noudattaminen, jossa urheilijan tulisi liikkua nopeammin kuin ennen, jotta elimistön riittävä kehitysärsyke mahdollistaisi kehitty-

sen. Haasteellisuudestaan huolimatta nopeus on kehitettävissä oleva ominaisuus. (Hakkarainen 2015, 236.)

Nopeus kehittyy luonnollisesti viidestä ikävuodesta 8-11 ikävuoteen asti voimakkaasti sekä tytöillä että pojilla. Sen jälkeen kehittyminen on hitaampaa aina murrosikään asti. Lapsivaiheen aikana tyttöjen ja poikien erot nopeudessa ovat hyvin pienet. Suurimmat erot juoksunopeuden kehityksessä ovat havaittavissa vasta murrosiän aikana, jolloin poikien kehittyminen on voimakasta muutaman vuoden ajan. Askelpituuden pidentyminen murrosiässä miehillä selittää osaltaan sukupuolten välisiä eroja nopeuden kehittymisessä. (Malina ym 2004, 221-222; Hakkarainen 2015, 236-237; Mero ym 2007, 294-295.)

Ennen murrosikää tapahtuvassa nopeusharjoittelussa tulisi erityisesti painottaa motorisia taitoja, lihaskoordinaatiota, rytmitajua ja liiketiheyttä. Alkuvaiheessa harjoitusten tulisi tapahtua leikkien ja pelien sisällä. Vähitellen mukaan voidaan lisätä lajikohtaista nopeusharjoittelua. Toistomäärät lasten nopeusharjoittelussa voivat olla suuria ja palautus lyhyiden suoritusten jälkeen voi olla vain 20-30 sekuntia. Lapsivaiheessa nopeusharjoitteluun tulisi liittää myös nopeusvoimaharjoituksia. Erilaiset hyppyt, loikat ja kuntopallon heitot kehittävät lasten lihassolujen nopeaa hermotusta, refleksejä ja tukikudosten elastisia rakenteita. (Hakkarainen 2015, 244-245.)

Kehon kasvaessa murrosiän alkuvaiheessa nopeusharjoittelun kuormittavuus lisääntyy. Kuormittavuuden lisääntymisen johdosta palautusaikoja tulee tässä iässä pidentää. Nopeusharjoittelussa palautusajan merkitys on tärkeä, jotta jokainen suoritus voidaan tehdä terävästi ja täydellä teholla. Toisaalta palautusaika ei saa olla liian pitkä, jotta mielekkyys harjoituksessa säilyisi. Nopeusvoimaharjoittelun määrää tulee murrosiän alkuvaiheessa lisätä. Tässä ikävaiheessa sitä voidaan harjoitella jo omana harjoituskokonaisuutena. Erilaisia loikkia ja hyppyjä tulee toteuttaa pääsääntöisesti matalilla tehoilla. Murrosiän alkuvaihe on hyvin herkkä erilaisille vammoille, mutta kovatehoisissa nopeusvoimaharjoituksissa vammoilta voidaan välittyä riittäväällä lihaskestävyydellä ja hyvällä tekniikalla. (Hakkarainen 2015, 245.)

Kasvupyrähdyksen aikana tapahtuu merkittävää pituuden kasvua ja vipuvarsien pituuskasvun muutoksia. Nämä muutokset asettavat haasteita nopeusharjoittelulle ja kasvupyrähdyksivaiheessa tulisikin kehittää urheilijoiden liiketiheyttä ja rytmitajua, jotta liiketiheyden kehittymisen hidastuminen tai heikkeneminen voidaan estää. Kasvupyrähdyksen jälkeen palautusaikoja lisäämällä, määrää vähentämällä ja lajinomaisuutta lisäämällä siirrytään kohti aikuismaista nopeusharjoittelua. (Hakkarainen 2015, 245-246.)

Saksalaisessa tutkimuksessa (Born, Zinner, Daking & Sperlich 2016, 314-319) tutkittiin nuorten (U15) hyvin harjoitelleiden jalkapalloilijoiden suunnanmuutosjuoksuharjoittelun vaikutusta suunnanmuutosnopeuden ja reaktioketteryyden kehittymiseen. 19 pelaajaa jaettiin kahteen ryhmään, joista toinen harjoitteli 180 asteen suunnanmuutoksia ja toinen näköhavaintoon perustuvia suunnanmuutoksia. Molemmat ryhmät suorittavat yhden harjoituksen sisällä 20 toistettua 15 sekunnin juoksua 30 sekunnin palautuksella. Molemmilla ryhmillä oli kuusi harjoituskertaa ja testimenetelminä käytettiin Illinoisin ketteryystestiä (IAT), 20 metrin juokсутestiä, näköhavaintoon perustuvaa suunnanmuutostestiä ja vertikaalihyppytestiä. Tuloksena esitettiin, että kuuden harjoituskerran jälkeen molemmat ryhmän kehittyivät ketteryystestissä, mutta vain näköhavaintoon perustuvia juoksua harjoitellut ryhmä sai tuloksia aikaan suunnanmuutostestissä, joka perustui näköhavaintoihin. 20 metrin juokсутestissä ja vertikaalihyppytestissä kehitystä ei havaittu.

4.3 Kasvun ja harjoittelun vaikutus kestävyiden kehittymiseen

Lapsilla maksimaalinen hapenottokyky parantuu samassa suhteessa hapenkuljetuksesta ja –käytöstä vastaavien osatekijöiden kanssa. Nopeinta kehitys pojilla on kasvupyrähdysten aikaan tai heti sen jälkeen. Työillä taas kuukautisten alkamisen aikaan hapenottokyvyn parantuminen tasaantuu. Ennen kuukautisia kehittyminen mukailee muuta kehon kasvua. Lapsivaiheessa hapenottokyky on työillä 5-10% heikompi kuin pojilla. Iän myötä ero kasvaa ja nuoruusvaiheessa tyttöjen hapenottokyky on keskiarvillisesti 20% pienempi kuin poikien. (Riski 2015, 279.)

Kestävyys suorituskyky ei ole riippuvainen vain hapenottokyvystä, vaan siihen vaikuttavat monet muutkin tekijät. Kasvun tuomat muutokset mittasuhteisiin ja hermolihasjärjestelmän kehittyminen mahdollistavat taloudellisemmän ja tehokkaamman suorittamisen. Taloudellisuuteen ja tehokkuuteen vaikuttavat vahvasti myös parantuneet tekniikka- ja voimaominaisuudet. (Riski 2015, 279.)

Lasten kestävyys harjoittelulla on paljon positiivisia vaikutuksia, vaikka maksimisyke pysyikin muuttumattomana lapsuusaikana. Perimän vaikuttaa osaltaan kestävyysominaisuuksiin. Vaikutuksen on arvioitu olevan jopa 0-40%, mutta eniten perimän uskotaan vaikuttavan kestävyysominaisuuksien harjoitettavuuteen, jolloin paremman perimän omaavat lapsen kehittyvät harjoituksen vaikutuksesta eniten. Periytyvistä ominaisuuksistaan huolimatta urheiluseurojen, perheiden ja koulujen tulisi pitää huolta riittävän suuresta liikunnan määrästä, jotta lasten aineenvaihdunnallinen kestävyiden kehittyminen on mahdollista. (Riski 2015, 280-281.)

Ennen alakouluikää tapahtuva lasten kestävyys harjoittelu on laadukasta ja turvallista, kun lapsi saa itse päättää harjoittelutavan ja tehon. Kestävyys harjoittelu lapsilla on luonnostaan intervallimenetelmällä toteutettua, koska lapsen elimistö on erikoistunut aerobiseen energiantuottoon ja maitohapottomiin nopeusintervalleihin. Harjoituksen aikana lapset tasaavat itse harjoittelun kuormitusta pitämällä taukoja tai laskemalla intensiteettiä. Alakouluikään siirryttäessä tärkein tavoite kestävyys harjoittelulla on totuttaa lapsen elimistö pitkäkestoisiin suorituksiin ja luoda pohjaa maksimaalisen kestävyuden kehittymiselle. Harjoittelun pääpaino tulee edelleen olla aerobisissa ominaisuuksissa, mutta lähemmäs murrosikää siirryttäessä voidaan harjoitteluun sisällyttää selkeitä vauhti- ja maksimikestävyys harjoitteita. (Riski 2015, 296-297.)

Murrosiän kasvupyrähdys mahdollistaa maksimaalisen kestävyuden tehokkaan kehittymisen, joka johtuu suurilta osin kasvuhormonin ja testosteronin erityksestä. Samalla harjoittelun sietokyky kasvaa ja harjoittelumääriä voidaan tasaisesti nostaa lajin vaatimalle tasolle. Kestävyteen tähtäävää intervalliharjoittelua kannattaa toteuttaa selkeinä painotusjaksoina, jolloin muutaman viikon aikana tehdään monta harjoitusta. Painotusjaksojen hyödyntäminen tehostaa maksimaalisen hapenottokyvyn kehittymistä ja mahdollistaa samalla muiden ominaisuuksien harjoittamisen muina jaksoina. Aikuisiällä kestävyuden kehittyminen hidastuu eikä nuoruusvuosina hankkimatta jääneitä aerobisia ominaisuuksia voida enää myöhemmin täysin kompensoida. Kaikissa lajeissa riittävä kestävyys nopeuttaa palautumista ja parantaa stressin ja paineensietokykyä. Kestävyys harjoittelun avulla voidaan myös helpottaa painonhallintaa lisäämällä energiankulutusta. Näistä syistä kestävyys harjoittelua tulisi tehdä jokaisessa ikävaiheessa. (Riski 2015, 297-299.)

McMillan, Helgerud, Macdonald & Hoff (2005, 273-277) tutkivat pallon kanssa tehdyn intervalliharjoittelun vaikutuksia hapenottokykyyn nuorilla jalkapalloilijoilla. Pelaajien hapenottokyky parani merkittävästi 10 viikon jakson aikana eikä negatiivisia vaikutuksia huomattu voima-, hyppy – tai juoksuominaisuuksissa. Intervalliharjoitukset toteutettiin lajiharjoitusten päätteeksi kaksi kertaa viikossa. Samaan tulokseen hapenottokyvyn osalta päätyivät myös Chamari ym. samankaltaisessa tutkimuksessa, jossa harjoittelujakson pituus oli 8 viikkoa (Chamari ym 2005, 24-28).

4.4 Suhteellinen ikävaikutus

Kuten koulujärjestelmässä, myös juniorijalkapallossa pelaajat luokitellaan ikäryhmiin kronologisen iän perusteella (Helsen, Van Winckel & Williams 2005, 629). Kronologinen ikä tarkoittaa kalenteri-ikää, jonka perusteella ihmisiä voidaan jakaa erilaisiin ryhmiin, kuten lapsiin, nuoriin ja juniorijoukkueiden ikäluokkiin. Biologinen ikä taas tarkoittaa elimistön

toimintakyvyn tilaa eikä sitä voida verrata suoraan kronologiseen ikään. (Valtiokonttori 2013.) Biologisen iän mittareita ovat esimerkiksi luustoikä, pituuskasvun huippuvaihe ja sukupuoliominaisuuksiin perustuva kypsyysarvio. Kalenterivuoden mukaista tulosten vertailua urheilijoiden välillä on ristiriitaista tehdä, koska yksilölliset erot kasvussa ja kehityksessä ovat suuria. Lisäksi kasvupyrähdyksen alku- ja loppuvaiheen erot voivat olla useita vuosia. Tämä vaikuttaa varsinkin pojilla fyysiseen suorituskyykyyn voimakkaasti. (Hakkarainen 2015, 65-67.)

Murrosiän aikana saman ikäisten pelaajien biologisessa kehityksessä on huomattavia eroja. Vänntisen (2013) tutkimuksessa havaittiin, että U13 – U15 ikäryhmissä pienimmällä pelaajalla oli lihasmassaa määrällisesti puolet vähemmän kuin suurimmalla pelaajalla, joten ei voida olettaa, että nämä pelaajat pystyisivät tasavertaisiin fyysisiin suorituksiin. (Vänntinen 2013, 88-89.) Helsen ym (2005, 630) mukaan myöhään kehittyvä 10-vuotias voi olla jopa 0,2m lyhyempi ja 27kg kevyempi kuin alkuvuodesta syntynyt 10-vuotias. Tällä hetkellä jalkapallossa myöhemmin kehittyvillä yksilöillä ei ole tasavertaisia mahdollisuuksia kokea pätevyyden tunnetta verrattuna aikaisin kehittyneisiin (Vänntinen 2013, 88-89).

Suhteellinen ikävaikutus kuvaa epäsymmetriaa syntymäaikojen jakautumisessa suosien kalenterivuoden alussa syntyneitä ja toisaalta syrjien loppuvuodesta syntyneitä. Suhteellinen ikävaikutus on tunnettu ilmiönä jo muutama kymmenen vuotta. Ammattilaistasolla kehitystä asiassa ei olla havaittu, vaikka muutamia kokeiluja systeemin parantamiseksi on tehty. (Helsen, Baker, Schorer, Van Winckel & William 2013, 1.)

Tutkimusten mukaan suhteellista ikävaikutusta jalkapallossa esiintyy laajasti niin Suomessa kuin ulkomailla. Paleniuksen & Nuutisen (2015, 30-36) mukaan Uudenmaan piirijoukkueet ovat poikkeuksetta alkuvuosipainotteisia. 10 Euroopan maata kattavassa tutkimuksessa tutkittiin nuorten pelaajien syntymäaikoja ja valikoitumista maajoukkueisiin ja UEFA:n turnauksiin. Tämänkin tutkimuksen mukaan valinnat painottuivat alkuvuoteen. (Helsen ym 2005, 629-636.) Selvää suhteellista ikävaikutusta oli nähtävissä myös yli 13500 Baskipelaajaa kattavassa tutkimuksessa (Mujika ym 2009, 1153,1158.)

5 Juniorijalkapallo Suomessa

Jalkapallo on Suomen harrastetuin laji. Harrastajamäärät kasvavat ja koko maassa on jo yhteensä yli 127 000 pelaajaa. (Palloliitto ry 2015.) Tällä hetkellä urheilukulttuuri Suomessa painottaa osallistumista ja mahdollisuuksien tarjoamista kaikille halukkaille urheilun parissa. Systeemi eroaa merkittävästi monen muun maan toiminnasta jalkapallon osalta, joissa keskiössä on erikoistuminen varhaisessa vaiheessa ja harjoittelun tärkein tavoite on tuottaa ammattilaispelaajia. (Vänttinen 2013, 88.)

5.1 Palloliitto

Suomen Palloliitto on perustettu 1907 ja perustamisen jälkeen se on liittynyt Kansainväliseen Jalkapalloliittoon (FIFA) ja Euroopan Jalkapalloliittoon (UEFA). Palloliiton alle kuuluu noin 1000 jäsen seuraa ja maa on jaettu kahteentoista liiton alaiseen piiriin, joiden tehtävänä on järjestää jalkapallotoimintaa omilla alueillaan. Ensimmäisenä urheilujärjestönä Suomessa Palloliitto on mukana tukemassa toiminnallaan kestävästä kehitystä. Liiton toimintaa ohjaavat päämäärät lajin nousemisesta pysyvästi kansainväliselle huipulle, liiton aseman vahvistuminen, Fair Play- hengen ulottuminen toiminnan kaikille tasoille ja lajin kasvaminen kokonaisuudessaan Suomen suosituimmaksi urheilulajiksi. (Suomen Palloliitto ry 2016, Palloliitto lyhyesti.)

Palloliiton toimintasuunnitelma 2013-2016 tuotti paljon positiivisia vaikutuksia. Erityistä kehitystä tapahtui rekisteröityjen pelaajien määrässä, UEFA-lisenssivalmentajien lukumäärässä, jalkapallon päätoimisten työntekijöiden lukumäärässä, lapsivaiheen valmentajakoulutus uudistuksessa, alueellisten valmennuskeskusten määrässä ja olosuhteissa. Kehitystä tapahtui myös seuratasolla, kun yhteistyössä seurojen kanssa rakennettu laatujärjestelmä valmistui. Laatujärjestelmän toiminnassa on nyt mukana 150 seuraa. (Suomen Palloliitto ry 2016, toimintastrategia.)

Uuden toimintasuunnitelman (2016-2020) myötä Palloliitto on määritellyt neljä päävalintaa. Päävalintojen mukaan toiminnassa tulee keskittyä pelaajan laadukkaan arjen takaamiseen, elinvoimaisen seuran kehittämiseen, mielenkiintoisten kilpailujen järjestämiseen ja jalkapalloperheen aktiiviseen viestintään ja vaikuttamiseen. Päävalintoja tukemaan on valittu käytännön toimintoja ja mittareita. (Suomen Palloliitto ry 2016, toimintastrategia.)

5.2 Lajiprosessi

Vuonna 2009 Palloliiton strategian osa-alueen, ”pelaajakehityksen”, pohjalta Olympiakomitea ja Palloliitto sopivat lajiprosessista. Lajiprosessin tavoitteena oli pelaajakehityksen

osa-alueen lähtökohtien määrittely ja kehitystyön priorisointi. Lajiprosessin tueksi on laadittu jalkapallon lajiansalyysi, muodostettu maajoukkueen pelitapa, kehitetty koulutusraken- teita ja toteutettu suunnitelma toiminnan jalkauttamisesta. (Suomen Palloliitto ry 2016, lajiprosessi.)

5.3 Valmennuslinja

Liiton uusi valmennuslinja on jaettu lapsuusvaiheeseen (U7-U11), nuoruusvaiheeseen (U12-U15) ja huippuvaiheeseen (U16-U21). Jokaisessa vaiheessa kuvataan pelaajakehi- tyksen avainasiat ja jaetaan kokonaisvaltainen kehittyminen eri osa-alueisiin. Uuden val- mennuslinjan on tarkoitus tavoittaa kaikki jalkapallotoimijat Suomessa. (Suomen Palloliitto ry 2016, valmennuslinja.)

Lapsuusvaiheen valmennuslinjassa korostetaan pallonhallintaan perustuvaa pelaamista ja aktiivista puolustamista. Jotta nämä asiat voivat toteutua, tulee pelaajien havainnointia kehittää laadukkaasti. Pallollisessa pelissä pelaajaa kannustetaan itsenäisiin ja luoviin ratkaisuihin, kun taas puolustaessa ilman palloa pyritään aktiivisesti riistoon. Hyökkäyspe- lissä lapsuusvaiheessa 1v1 tilanteiden ratkaiseminen on avainasemassa. Myöhemmin lapsuusvaiheessa mukaan tulevat myös 2v1- osaaminen ja 3v2- osaaminen. Oheisharjoit- telussa tulee keskittyä erityisesti nopeuden, reaktionopeuden, liikkuvuuden ja ketteryyden harjoitteluun. Osaa ominaisuuksista voidaan kehittää jalkapalloharjoitusten sisällä, mutta oheisharjoittelu esimerkiksi ennen harjoituksia on hyödyllistä. (Suomen Palloliitto ry 2016, valmennuslinja.)

Valmentajan tulee lapsuusvaiheen toiminnassa ohjata pelaajaa oppimaan itse. Oppimista voidaan tehostaa hyvällä kysymysten asettelulla. Palautteenannon tulee pääsääntöisesti olla positiivista ja pelaajille tulee kertoa, miten he voivat suoristustaan parantaa. Erityisesti yrittämisestä ja onnistuneista suorituksista positiivinen palautteenanto on tärkeää. (Suo- men Palloliitto ry 2016, valmennuslinja.)

Nuorisovaiheessa korostuu yksilön valmentaminen ja pelipaikkakohtainen pelaaminen. Lapsuusvaiheessa harjoitelluiden asioiden lisäksi U12-U15 pelaajan tulee pyrkiä edistä- mään peliä oikealla peliasennolla ja tarkoituksen mukaisella ensimmäisellä kosketuksella. Ikäluokan avainasioita ovat esimerkiksi pallonhallinta vastustajan puolella, ylivoimatilan- teiden ja maalipaikkojen luominen ja tilanteenvaihdon ymmärtäminen. Fyysisessä harjoit- telussa mukana tulee voimaharjoittelutekniikoiden opettelu ja kestävyysharjoittelun val- miuksien parantaminen. Yksilöiden biologinen kehittyminen ja kasvupyrähdyksen huomi- ointi ovat nuorisovaiheessa erityisen tärkeitä. (Suomen Palloliitto ry 2016, valmennuslinja.)

Nuoruvaiheen valmentajalta edellytetään kykyä tunnistaa pelaajan henkilökohtaisia tarpeita ja kehityksen suuntaa. Jokaiselle tulee tarjota tasolleen sopivaa toimintaa ja pelaajan tulee antaa vaikuttaa itseään koskeviin päätöksiin. Näin yksilö kokee olevansa osa joukkuetta ja yhteisöä. (Suomen Palloliitto ry 2016, valmennuslinja.)

Palloliiton linjauksen mukaan huippuvaiheessa korostuu ajatus kokonaisvaltaisesta valmennuksesta. Eri ominaisuuksien kehittämisen lisäksi pelaajan yleistä elämäntilannetta tulee tukea mahdollisimman paljon. Harjoitusten ja palautumisen optimointi on tärkeää, jotta kuormituksen taso pysyy sopivana ja ylimääräisiltä vammoilta vältytään. Huippuvaiheen pelaajalta edellytetään kykyä pelata laadukasta hyökkäys- ja puolustuspelejä erilaisia vastustajia vastaan. Omat tekniset taidot ja osaaminen tulee hyödyntää tilanteeseen sopivalla tavalla. Ikäkaudelle ominaisia avainasioita ovat esimerkiksi pallonhallinnan kehittäminen vastustajan puolella, maalintekotilanteiden hallittu luominen ja aluepuolustaminen. Oheisharjoittelussa yleisten fyysisten ominaisuuksien kehittämisen lisäksi keskitytään pelipaikkakohtaisiin fyysisiin vaatimuksiin ja niiden kehittämiseen. Urheilijan kokonaisvaltaista kehittymistä huomioiva harjoittelu on tärkeää. (Suomen Palloliitto ry 2016, valmennuslinja.)

5.4 Maajoukkueen pelitapa

Nuorten maajoukkueen pelisysteemiksi on määritelty 1-4-4-2/1-4-4-1-1, jossa maalivahti ja neljän puolustuslinja ovat vakiot. Maajoukkueen pelin avainasioiksi on kuvattu tilanteenvaihdot, kollektiivinen puolustus, pallonhallinta, erikoistilanteet ja ryhmädynamiikka. Pelitavassa huomioidaan yksilön vahvuudet ja pyritään voittamaan linjan mukaisella tavalla vahvan keskikentän ja aktiivisen pelin kautta. (Suomen Palloliitto ry 2016, maajoukkueen pelitapa.)

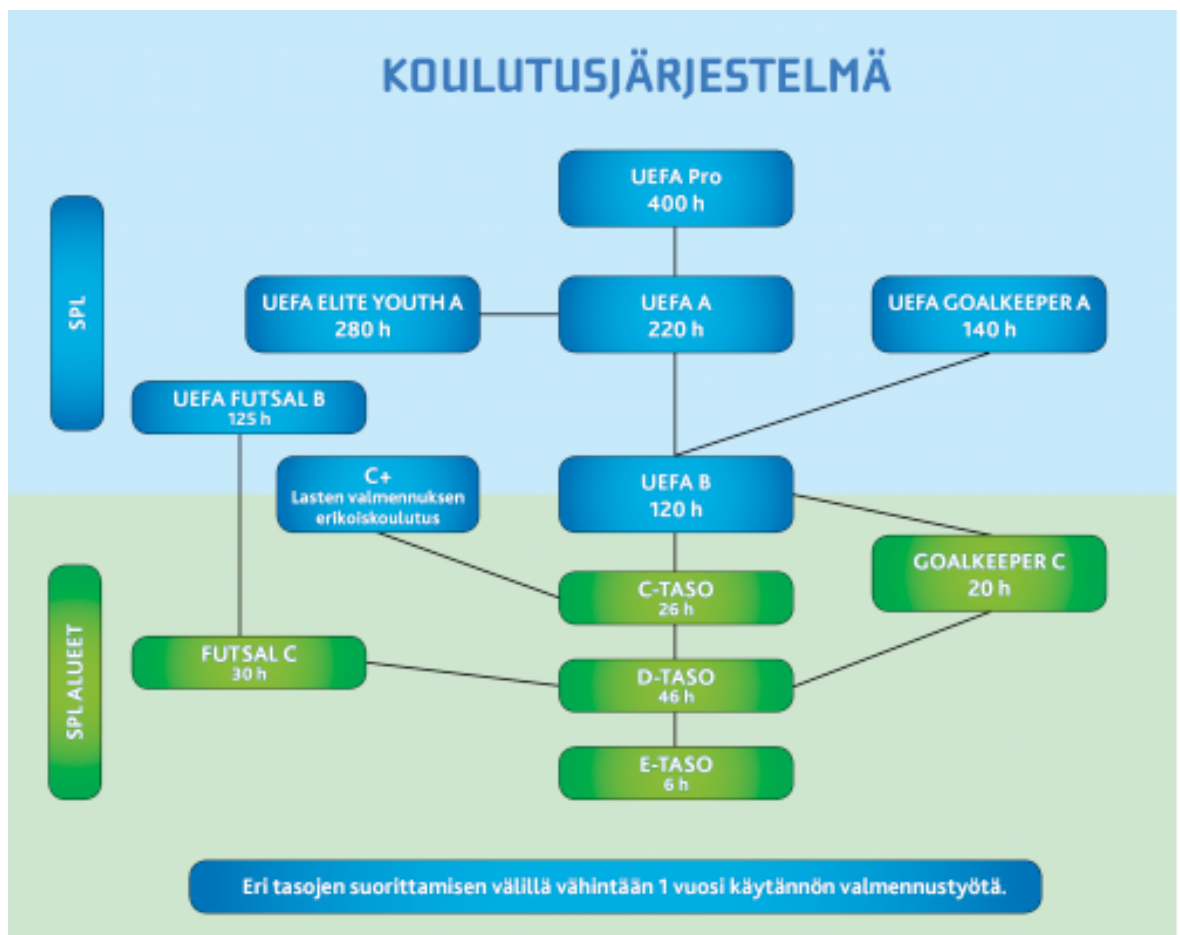
Eri ikävaiheiden maajoukkueissa on valmennuksellisesti erilaiset painopistealueet. Jokaiselle ikävaiheelle yhteisiä painotuksia ovat pallonhallinta ja aluepuolustus sekä niiden jälkeen tapahtuvat tilanteenvaihdot. Myös erikoistilanne pelaamiseen keskitytään jokaisessa joukkueessa. Erilaisia ottelustrategioita ja vastustajan huomiointia painotetaan vasta vanhemmissa maajoukkueissa. (Suomen Palloliitto ry 2016, maajoukkueen pelitapa.)

5.5 Koulutus

Suomessa on tällä hetkellä noin 1000 UEFA:n koulutuksen saanutta valmentajaa (Suomen Palloliitto ry 2016, runsaasti uusia UEFA-valmentajalisenssejä). Vaikka valmentajien määrä Suomessa on kasvussa, ollaan siinä vielä reilusti jäljessä Euroopan huippumaita.

Espanjassa UEFA Pro koulutettuja valmentajia on 2140 ja UEFA A koulutettuja 12720. Saksassa Pro-lisenssejä on 1000 ja A-lisenssejä 5500. (The Economics of Sports 2013.)

Suomessa valmennuskoulutukset alkavat E-tasosta ja jatkuvat aina UEFA Pro-tasolle asti (kuvio 1). Palloliiton piirit ovat vastuussa E-, D-, C- ja B- tason koulutuksista. Poikkeuksena huippupelaajataustaisten B-taso, jonka järjestää Palloliitto. Liitto järjestää myös A- ja Pro tason koulutukset. UEFA:n koulutusten välissä tulee valmentaa vähintään vuosi enne kuin voi osallistua seuraavalle kurssille. Koulutusjärjestelmään kuuluu myös muutamia erityisempiä koulutuksia. Maalivahtivalmennuksesta on mahdollista suorittaa C- ja A-taso, nuorten valmennukseen on kehitetty erillinen A-taso ja lasten valmennukseen erikoistuvat voivat suorittaa siihen tarkoitetun C-tason. Myös Futsalkoulutukset ovat mahdollisia. (Suomen Palloliitto ry 2016, valmentajakoulutus.)



Kuvio 1. Suomen palloliiton koulutusjärjestelmä (Suomen Palloliitto ry 2016)

5.6 Sami Hyypiä Akatemia

Suomessa sijaitsee kuusi valtakunnallista valmennuskeskusta ja Eerikkilän urheiluopiston valmennuskeskus on yksi niistä. Opetusministeriön määrittelemän erityistehtävän mukaan Eerikkilän valmennuskeskus keskittyy kokonaisvaltaiseen urheilijan kehittämisen seuran-

taan ja kehittämiseen, sähköiseen kehittämissympäristöön sekä yhteistyössä UKK-Instituutin kanssa vammojen ennaltaehkäisyyn. Valmennuskeskuksen alla toimii kaksi akatemiaa; Sami Hyypiä Akatemia ja Floorball Akatemia. (Eerikkilä 2016, valmennuskeskus.)

Suomen Palloliiton toimintastrategian ja vuosina 2009-2010 toteutetun lajiprosessin lähtökohdista perustettu SHA keskittyy huippujalkapallon vaatimusten mukaisen toiminnan kehittämiseen lapsesta aikuiseksi (Sami Hyypiä Akatemia, yleistietoa SHA:n toiminnasta). SHA toteuttaa kokonaisvaltaisen kehittämisen seurantakonseptia lapsi- ja nuorisovaiheen jalkapalloilijoille. Kehittämisen seurantaan käytettävät työkalut on luotu kansainvälisten tutkimusten, kansainvälisten vaatimusten ja jalkapallon lajianalyysin pohjalta. Tämän ansiosta SHA:n saamat tulokset ovat vertailukelpoisia muiden maiden tulosten kanssa. Tapahtumissa kerätään tietoa pelaajien teknisistä, taktisista, fyysisistä, henkisistä ja sosiaalisista valmiuksista. Kaikki saatu tieto kerätään keskitetysti sähköiseen ympäristöön. (Sami Hyypiä Akatemia 2016, Pro – kehittämisen seurantatapahtumat.)

SHA hyödyntää kehittämisen seurantatapahtumista saatua dataa tutkimustyöhön yhteistyössä KIHU:n ja UKK-Instituutin kanssa. Tutkimukset keskittyvät vammojen ennaltaehkäisyyn, pelaajien kehittämiseen uran aikana, harjoittelun määrään ja laatuun, pelaamisen kehittämiseen ja valmennuksen kehittämiseen. (Sami Hyypiä Akatemia 2016, yleistietoa SHA:n toiminnasta.)

6 Tutkimuksen tarkoitus

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten suomalaisten 11-14-vuotiaiden pelaajien fyysiset ominaisuudet ovat kehittyneet eri ikävaiheissa ja miten lähtötaso on yhteydessä kehittymiseen eri testeissä. Tutkimuksessa tutkitaan myös, miten painon ja pituuden muutokset ovat yhteydessä eri ominaisuuksien kehittymiseen eri ikäisillä pelaajilla.

Tutkimuskysymykset:

1. Kuinka paljon 11-14-vuotiaat pelaajat kehittyvät eri testeissä?
2. Miten lähtötasoltaan erilaiset pelaajat kehittyvät eri testeissä?
3. Onko kasvu yhteydessä eri ominaisuuksien kehittymiseen?

7 Tutkimusmenetelmät

7.1 Kohderyhmä

Tutkimukseen valittiin vuosina 2000 ja 2001 syntyneitä poikapelaajia, jotka olivat, 11-14 vuoden iässä, osallistuneet Sami Hyypiä Akatemian kehittymisen seurantatapahtumiin. Pelaajalta oli löydyttävä tulokset jokaisesta syksyn kehittymisen seurantatapahtumasta 11-14 vuoden iässä. Näillä perusteilla tutkimukseen valikoitui 69 pelaajaa, joista 36 on syntynyt vuonna 2000 ja 33 on syntynyt vuonna 2001. Alkuperäinen pelaajien määrä oli 868. Tästä joukosta tutkimukseen valikoitui 69:n pelaajan tulokset, koska loukkaantumiset, joukkueenvaihdokset, lopettaminen tai sairastuminen on voinut estää pelaaja osallistumasta kehittymisen seurantatapahtumiin.

7.2 Tutkimusasetelma

Sami Hyypiä Akatemian kehittymisen seurantatapahtumiin osallistuvat yhteistyöseurat, jotka kuuluvat Suomen parhaimmistoon. Seurojen pelaajat testataan tapahtumissa kaksi kertaa vuodessa. Yhteen tapahtumaan osallistuu kerrallaan 4 joukkuetta yhdestä ikäluokasta. Tapahtuma suoritetaan kahdelle ikäluokalle kerrallaan. Jokainen ikäluokka on jaettu neljään lohkokon tason mukaan. Tapahtumiin osallistutaan lohkoittain.

Tutkimukseen osallistuneiden pelaajien testitulokset on kerätty Eerikkilän Urheiluopistolla Sami Hyypiä Akatemian kehittymisen seurantatapahtumissa vuosina 2011-2015. Kehittymisen seurantatapahtumat kestivät kolme päivää, jonka aikana pelaajat suorittivat fyysiset- ja lajitaitotestit sekä pelasivat otteluita. Kehittymisen seurantatapahtuman aikana pelaajat kiersivät joukkueittain kaikki testit läpi. Tarkasteltavista ominaisuuksista nopeustestit, ketteryydesti ja hyppytesti suoritettiin peräkkäin samalla testipaikalla. 5-loikka suoritettiin erillisenä testinä yhdessä muiden testien kanssa, jotka eivät kuulu tarkastelun kohteisiin tässä tutkimuksessa.

Jotta lähtötasojen yhteyttä kehittymiseen voitiin tarkastella, pelaajat jaettiin 11- vuotiaana tarkasteltavan testin perusteella kolmeen tasoon. Tasolla 1 on tarkasteltavassa testissä parhaiten menestyneet pelaajat (n= 17), tasolla 2 on lähtötasoltaan keskitasoiset pelaajat (n= 35) ja tasolla 3 lähtötasoltaan heikoimmat pelaajat (n= 17). Ketteryydestissä tason 1 raja oli 7,36 s, tason 2 raja 7,69 s ja tason 3 raja 8,44 s. Hyppytestissä tason 1 raja oli 26,6 cm, tason 2 raja 22,2 cm ja tason 3 raja 17,9 cm. Nopeus 10m testissä tason 1 raja oli 1,9 s, tason 2 raja 2,0 s ja tason 3 raja 2,19 s. Nopeus 30m testissä tason 1 raja oli 4,8 s, tason 2 raja 5,17 s ja tason 3 raja 5,53 s. 5-loikassa tason 1 raja oli 9,8 m, tason 2 raja 9,0 m ja tason 3 raja 8,4 m.

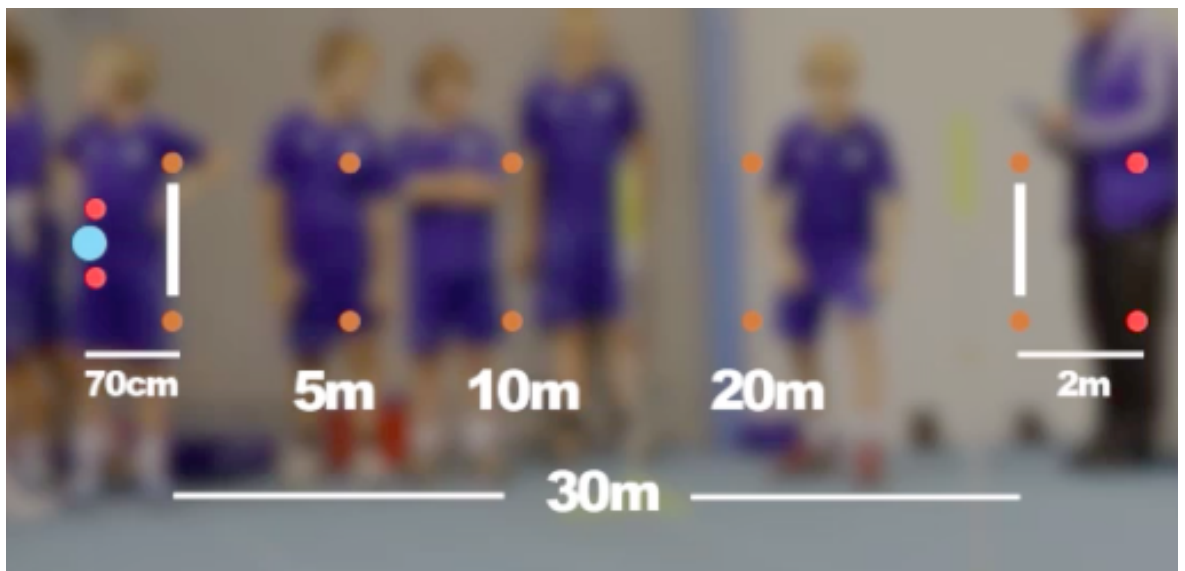
7.3 Mittarit

7.3.1 Paino ja pituus

Painon ja pituuden mittaamiseen käytettiin henkilövaakaa ja mittanauhaa. Pelaajien paino ja pituus mitattiin sisäliikuntavarusteissa ilman kenkiä. Mittaus toteutettiin erillisessä tilassa fyysisten testien jälkeen.

7.3.2 Nopeus 10m ja 30m

Nopeuden mittaamiseen käytettiin siirrettävää sähköistä ajanottojärjestelmää (valokennot). Juoksu aloitettiin paikoiltaan etummainen jalka sijoitettuna 70cm päähän ensimmäisestä valokennosta (kuvio 2). Merkintäkartioiden oli sijoitettu 2 metrin päähän viimeisestä valokennosta ja vasta merkintäkartioiden jälkeen pelaaja sai hiljentää juoksunopeuttaan. Testit suoritettiin juoksuradalla kengät jalassa, mutta ei jalkapallokengillä. Jokaisella pelaajalla oli kaksi suoritusta, joista parempi tulos rekisteröitiin.

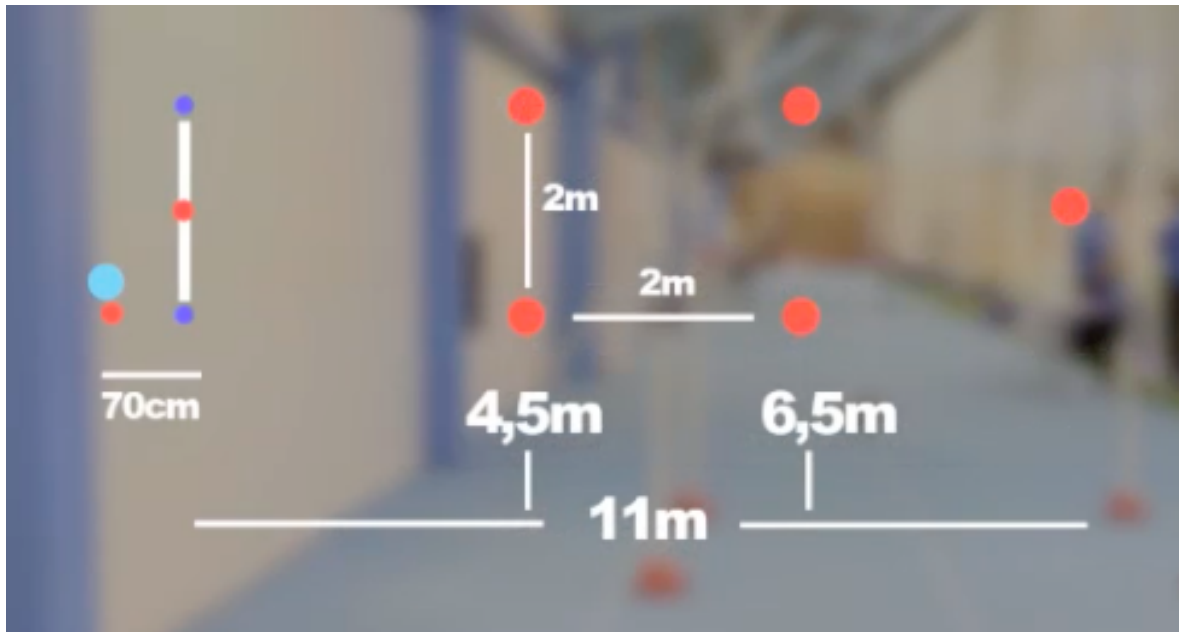


Kuvio 2. Nopeustesti (Sami Hyypiä Akatemia)

7.3.3 Ketteryystesti

Ketteryyden mittaamiseen käytettiin siirrettävää sähköistä ajanottojärjestelmää (valokennot). Korkea merkintäkartio asetettiin lähtöpaikan merkiksi 70cm päähän valokennoportista, joka toimi lähtö- ja maalipisteenä. Maaliportin leveys oli 3 metriä ja portin puoleen väliin oli asetettu merkintäkartio (kuvio 3). Lähtö tapahtui kartion oikealta puolelta ja maaliin tulittiin kartion vasemmalta puolelta. Korkeat merkintäkepit asetettiin 4,5 m, 6,5 m ja 11 m päähän lähtöportista. 4,5 m ja 6,5 m päässä olevat merkintäkepit muodostivat 2 m x 2m neliön ja näitä merkintäkeppejä ei juoksun aikana saanut kaataa. 11 m päässä olevaan

keppiin tuli juoksun aikana koskea ja se sai kaatua. Juoksu aloitettiin paikaltaan ja ensin kierrettiin vasemmanpuoleinen merkintäkeppi. Seuraavaksi juostiin ristiin ja kierrettiin oikeanpuoleinen merkintäkeppi ja edettiin 11 m päässä olevalle kepillle. Kosketuksen jälkeen juoksija palasi vastakkaista reittiä takaisin. Testi suoritettiin juoksuradalla kengillä, mutta ei jalkapallokengillä. Jokaiselta mitattiin kaksi onnistunutta suoritusta, joista parempi tulos rekisteröitiin.



Kuvio 3. Ketteryytesti (Sami Hyypiä Akatemia)

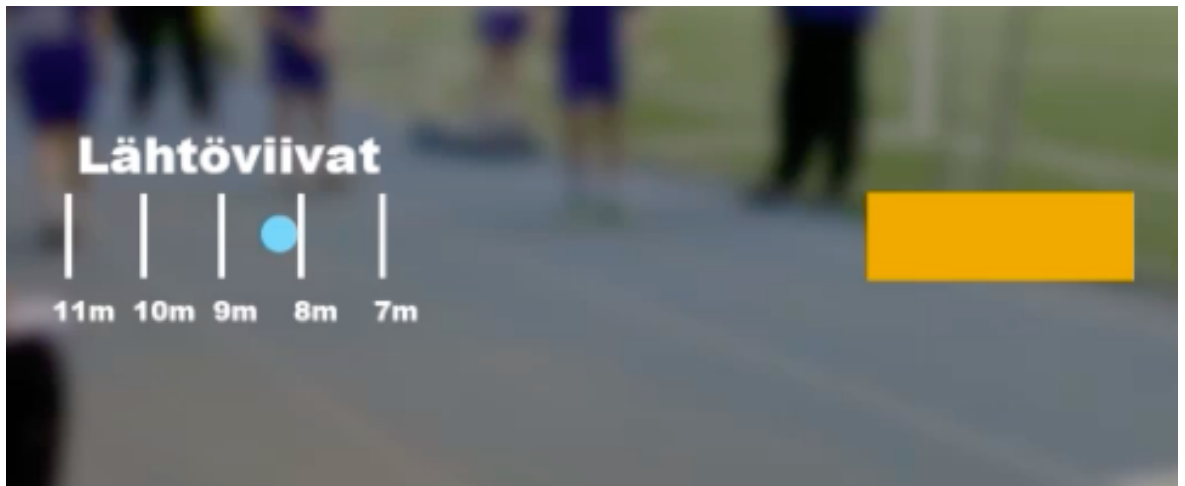
7.3.4 Hyppytesti

Vertikaalinen maksimaalinen hyppikorkeus mitattiin lentoaikaa rekisteröivän valomaton avulla kaavalla: $H = g \times t^2 \times 8^{-1}$, missä t = rekisteröity lentoaika, g = maan vetovoiman kiihtyvyydvakio $9,81 \text{ m} \times \text{s}^{-2}$. Alkuasennossa testattavan käden olivat lantiolla peukalo selän puolella. Hyppy tapahtui terävästi alas mennessä noin 90 asteen polvikulmasta tasajalkaponnistuksella. Alastulo tapahtui päkiöille jalat suorina ja hypyn aikana tapahtuvat jalkojen koukistukset, eteenpäinviennit, kantapäiden pakaraan vedot tai polvien veto rintaa kohden johtivat suorituksen hylkäämiseen. Jokaiselta mitattiin kaksi onnistunutta suoritusta, joista parempi rekisteröitiin. Suoritus tehtiin kengät jalassa, mutta ei jalkapallokengillä.

7.3.5 5-loikka

5-loikassa lähtöponnistus tapahtui tasajalkaa, jonka jälkeen viides askel päättyi tasajalkaa hiekkään. Tulos mitattiin metreinä ja sentteinä lähtöviivalta takimmaiseen alastulojälkeen. Jos pelaaja kaatui alastulossa taaksepäin, niin mitattiin siinäkin tapauksessa matka ta-

kimmaisesta alastulojäljestä. Testattava voi aloittaa testin 11 m, 10 m, 9 m, 8 m tai 7 m lähtöviivoilta (kuvio 4). Jokaisella oli kolme suoritusta, joista paras rekisteröitiin.



Kuvio 4. 5-loikka (Sami Hyypiä Akatemia)

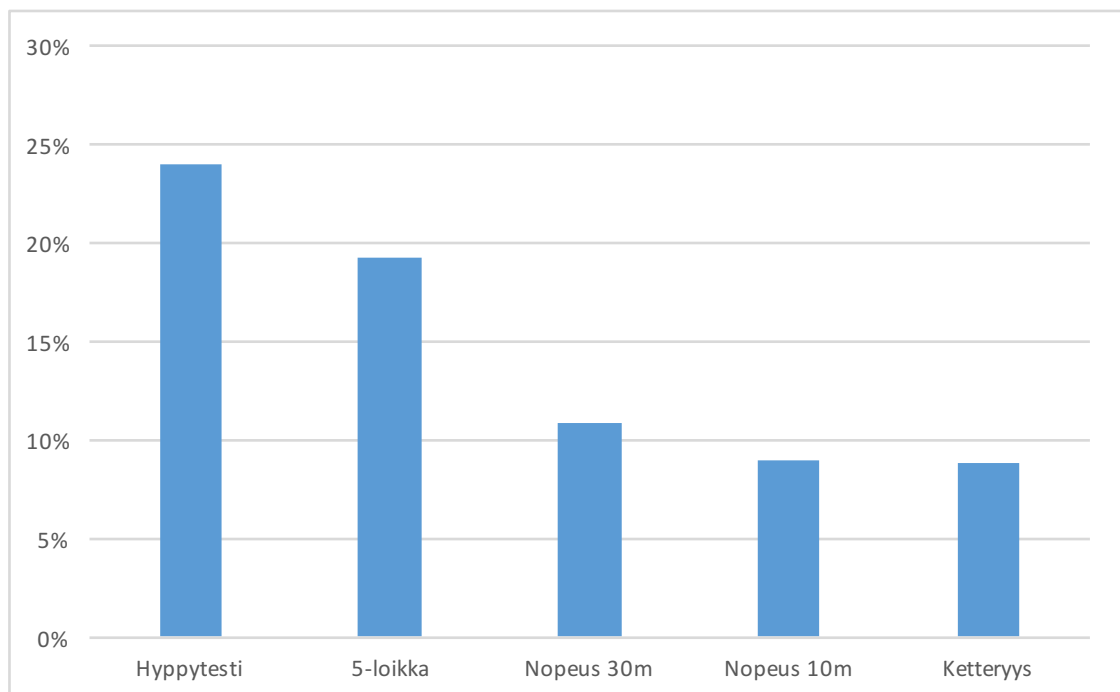
7.4 Tilastolliset menetelmät

Tässä tutkimuksessa koko ryhmän kehittymistä eri testeissä tarkasteltiin keskiarvoina ja keskihajontana. Eri lähtötasoisten pelaajien testitulosten kehittymistä tarkasteltiin alaryhmien keskiarvojen muutoksina. Tämän selvittämiseksi pelaajat jaettiin 11-vuotiaana tehdyn testin perusteella kolmeen alaryhmään. Ensimmäisessä ryhmässä oli edistyneimmän pelaajat (25%), toisessa ryhmässä taas keskitaso (50%) ja kolmas ryhmä piti sisällään heikoimmin testissä menestyneet pelaajat (25%). Painon ja pituuden muutosten yhteyttä testituloksissa tapahtuneisiin muutoksiin, sekä eri testitulosten muutosten keskinäistä yhteyttä analysoitiin Pearsonin korrelaatiolla.

8 Tulokset

8.1 Pelaajien kehittyminen eri testeissä

Kolmen vuoden seurantajakson aikana pelaajat (n= 69) kehittivät tarkastelun kohteena olleista ominaisuuksista suhteellisesti eniten hyppytestissä (kuvio 5). Hyppytestin tulokset kehittivät ikävuosien 11-14 välillä 24,0%. 5-loikka kehittyi myös vertikaalisuuntaisen hyppytestin ohella selvästi muita testattuja ominaisuuksia enemmän. 5-loikan tulokset kehittivät seurantajakson aikana 19,2%. Horisontaalisuuntainen 5-loikkasuoritus kehittyi jonkin verran vertikaalihyppysuoristusta vähemmän, mutta kuitenkin enemmän kuin nopeus- ja ketteryydestien tulokset. Nopeus 30m kehittyi 10,9%, nopeus 10m kehittyi 9,0% ja ketteryys kehittyi 8,9%. Lisäksi antropometrisistä mitoista pelaajien paino kasvoi 44,3% ja pituus kasvoi 13,9.



Kuvio 5. Suhteellinen kehittyminen eri testeissä ikävuosien 11-14 välillä (n= 69)

Kaikissa tarkastelun kohteena olleissa testisuorituksessa kehittyminen oli pienintä ensimmäisenä tarkasteluvuotena ikävälillä 11-12 vuotta, taulukko 1. Suurin kehitys vuoden aikana saavutettiin hyppytestissä, jossa ikävuosien 13-14 välillä kehitystä tapahtui 9,5%. Hyppytesti ja nopeustestit kehittivät eniten 13-14 ikävuosien välillä ja ketteryyden ja 5-loikan kehittyminen taas oli suurinta 12-13 ikävuosien välillä. Taulukkoon 1 on tummennettu suurimmat kehitykset vuoden aikana testeittäin.

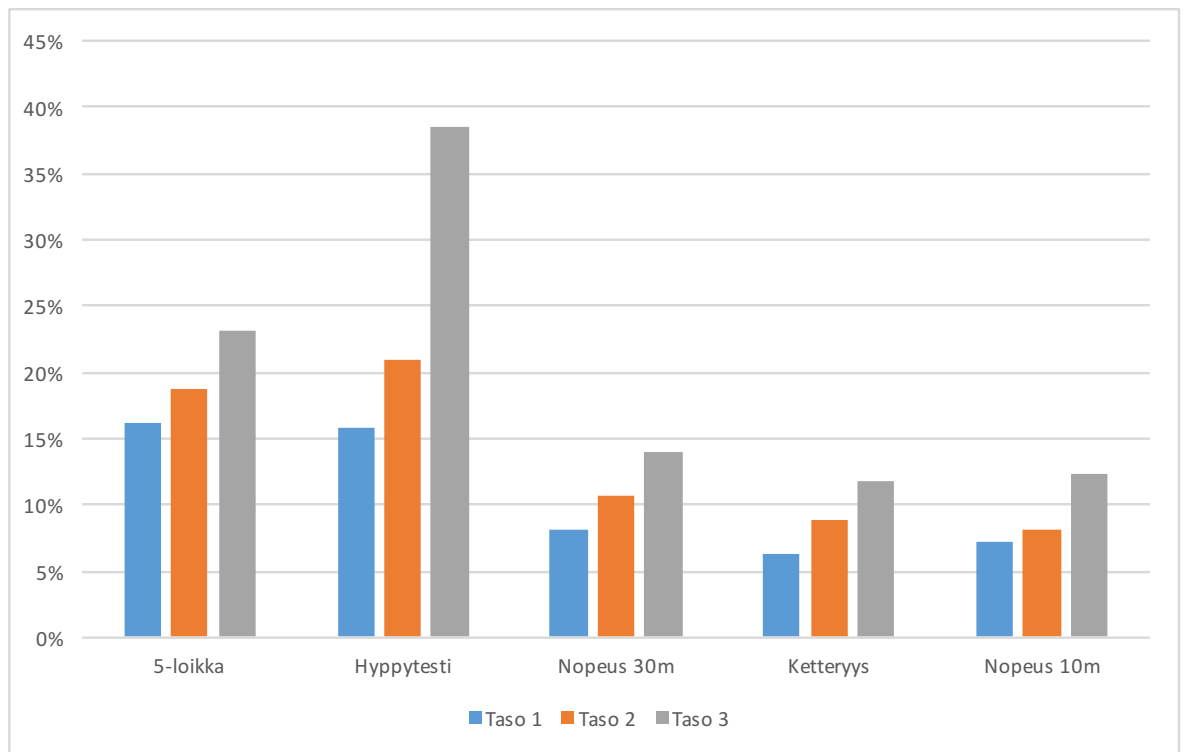
Taulukko 1. Kehittyminen eri ikävuosina eri ominaisuuksissa (n= 69)

Testi	Ikävuodet	Muutos %
Hyppytesti	11-12	5,5%
	12-13	8,0%
	13-14	9,5%
5-lokka	11-12	4,2%
	12-13	7,6%
	13-14	6,5%
Nopeus 30m	11-12	3,1%
	12-13	3,7%
	13-14	4,5%
Nopeus 10m	11-12	2,6%
	12-13	2,8%
	13-14	3,8%
Ketteryys	11-12	2,3%
	12-13	4,0%
	13-14	2,8%
Paino	11-12	10,3%
	12-13	14,2%
	13-14	14,9%
Pituus	11-12	3,7%
	12-13	4,9%
	12-13	4,7%

8.2 Lähtötasojen yhteys kehittymiseen eri testeissä

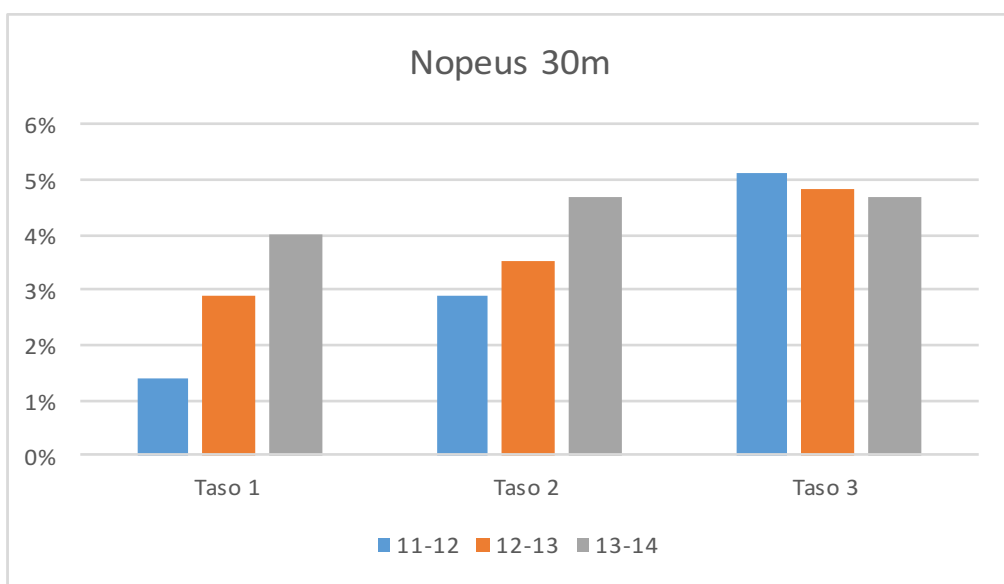
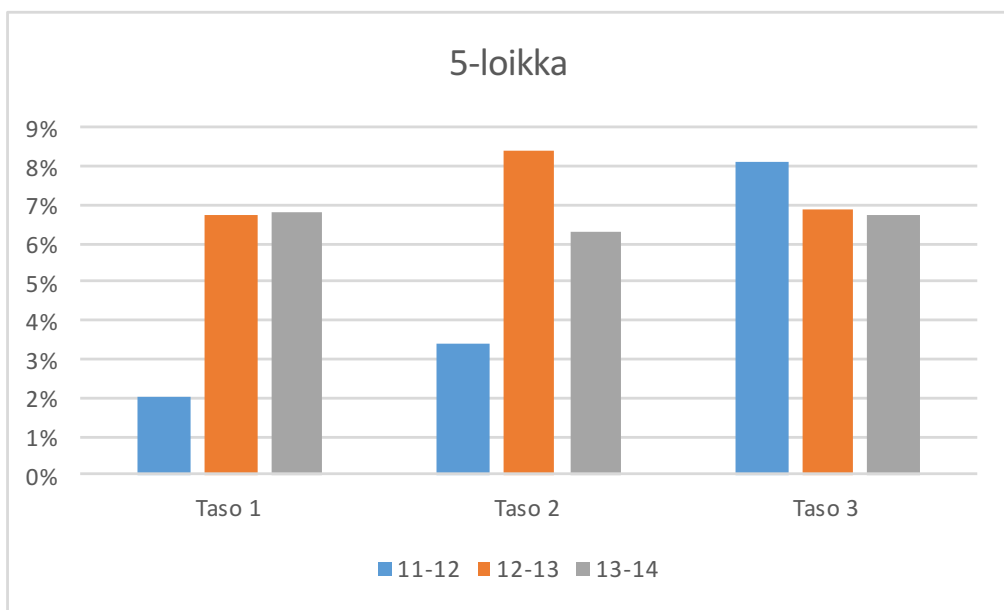
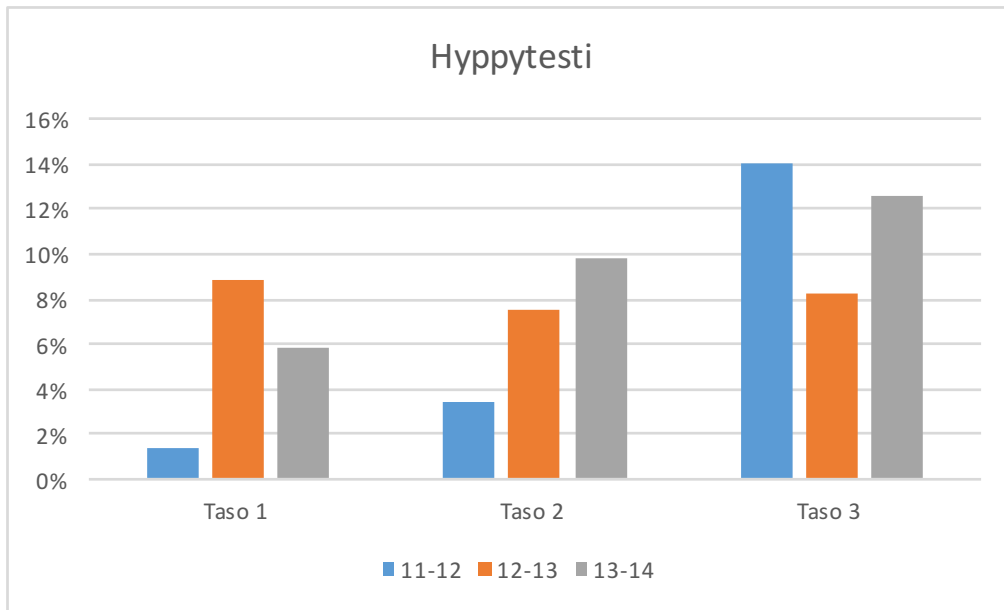
Tarkasteltaessa kehittymistä lähtötasoltaan erilaisilla pelaajilla näyttää trendi samankaltaiselta jokaisen testin osalta. Lähtötasoltaan (11-vuotiaana) heikoimmat (n= 17) ovat kehittyneet seurantajakson aikana enemmän kuin lähtötasoltaan keskitasoiset (n= 35). Lähtö-

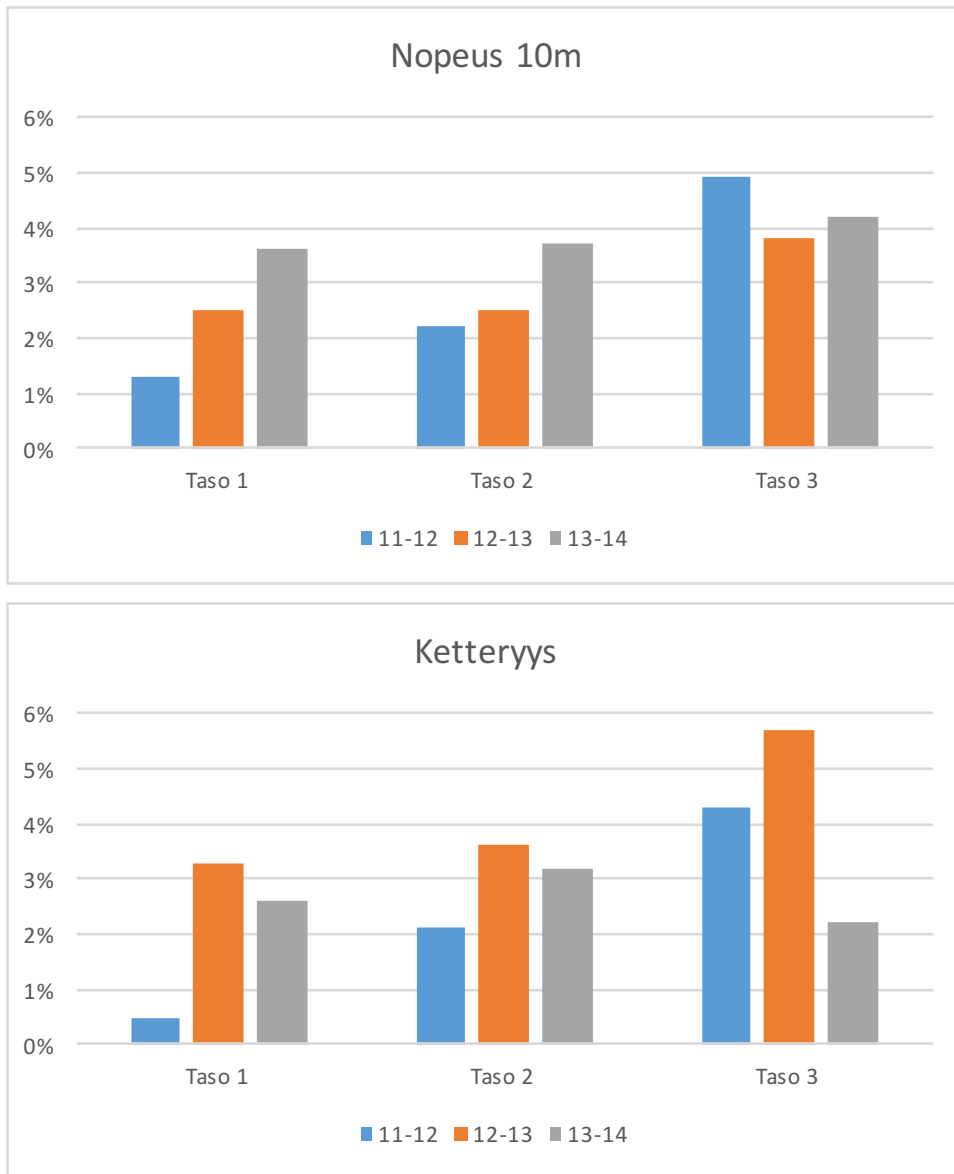
tasoltaan keskitasoiset ovat taas kehittyneet saman ajan jakson aikana enemmän kuin lähtötasoltaan parhaat (n= 17). Selvimmin ero näkyy hyppytestissä, jossa lähtötasoltaan heikoimmat ovat kehittyneet kolmen vuoden aikana 38,5% ja lähtötasoltaan parhaat vain 15,8% (Kuvio 6).



Kuvio 6. Kehittyminen lähtötasoittain eri testisuorituksissa (lähtötasoltaan heikot taso 3, n= 17, lähtötasoltaan keskinkertaiset taso 2, n= 35, ja lähtötasoltaan parhaat taso 1, n= 17)

Kun tarkastellaan lähtötasoittain kehittymistä jokaisena ikävuotena erikseen, heikoimman lähtötason 11-vuotiaana omaavat pelaajat ovat kehittyneet 11-12 ikävuoden aikana enemmän kuin seuraavina vuosina, ketteryystestiä lukuun ottamatta. Heikoimman lähtötason pelaajien kehitys 11-12 vuotiaana on ollut nopeampaa kuin lähtötasoltaan parempien kehitys vuoden aikana paitsi 5-loikassa. Erot ovat suurimmillaan hyppytestin tuloksissa, jossa heikoimman lähtötason pelaajat ovat kehittyneet 11-12 vuoden iässä 14,0%, keskitaso on kehittyneet 3,4% ja parhaat 1,4% (kuviot 7). Lähtötasoltaan heikot pelaajat ovat osoittaneet suurinta kehitystä vuoden aikana, 5-loikkaa lukuun ottamatta, jossa suurin saavutettu kehitys tapahtui keskitasoilla 12-13 vuoden iässä. 11-12 vuoden iässä heikoimmat pelaajat ovat poikkeuksetta kehittyneet enemmän kuin keskitaso ja keskitaso on kehittyneet enemmän kuin parhaat. Ketteryystestissä suurin kehitys vuoden aikana on saavutettu jokaisella lähtötasolla 12-13 vuoden iässä.





Kuvio 7. Testitulosten kehittyminen lähtötasoltaan heikoilla (taso 3, n= 17), lähtötasoltaan keskinkertaisilla (taso 2, n= 35), ja lähtötasoltaan parhailla (taso 1, n= 17) ikävuosina 11-12, 12-13, ja 13-14.

8.3 Kasvun yhteys kehittämiseen eri testeissä

Painon ja pituuden muutokset olivat yhteydessä lähes kaikkien mitattujen ominaisuuksien kehittämiseen. Pelaajien pituuden muutokset ovat painon muutoksia merkittävämmän yhteydessä ominaisuuksien kehittämiseen. Ketteryys on ominaisuuksista ainoa, jonka kehittämiseen pituuden ja painon muutokset eivät ole yhteydessä (taulukko 2).

Taulukko 2. Kehittymisen väliset korrelaatiokertoimet kolmen vuoden ajalta eri testeissä (merkitsevyydet merkattu tähdillä; *P < 0.05, **P < 0.01, ***P < 0,001)

	Paino	Pituus	Ketteryys	Hyppytesti	Nopeus 10m	Nopeus 30m	5-loikka
Paino	1,00	0,75***	0,11	0,32**	0,30*	0,42***	0,34**
Pituus		1,00	0,13	0,47***	0,40***	0,46***	0,41***
Ketteryys			1,00	0,32**	0,36**	0,46***	0,30*
Hyppytesti				1,00	0,43***	0,58***	0,60***
Nopeus 10m					1,00	0,87***	0,62***
Nopeus 30m						1,00	0,73***
5-loikka							1,00

Merkittävimmät korrelaatiot löytyvät painon ja pituuden, nopeuden 10m ja nopeuden 30m, nopeuden 30m ja 5-loikan väliltä. Voidaan todeta, että pituuden muutokset ovat yhteydessä kaikkien muiden ominaisuuksien, paitsi ketteryyden, kehittymiseen tilastollisesti hyvin merkittävästi. Lisäksi painon muutokset ovat yhteydessä nopeuteen 10m jokseenkin merkittävästi, kevennyshyppyyn merkittävästi, nopeuteen 30m hyvin merkittävästi ja 5-loikkaan merkittävästi. Tulosten perusteella nopeus 30m on yhteydessä tilastollisesti hyvin merkittävästi kaikkiin mitattuihin ominaisuuksiin, mutta erityisen selvästi 5-loikkaan ja nopeuteen 10m.

9 Pohdinta

Tämän tutkimuksen päälöydöksiä voidaan pitää kolmen vuoden aikana tapahtunutta kehitystä, lähtötason yhteyttä kehittymiseen sekä kasvun yhteyttä kehittymiseen. Kolmen vuoden aikana pelaajat ovat kehittyneet kaikissa tarkastelun kohteina olleissa ominaisuuksissa. Heikoimman lähtötason pelaajat näyttävät kehittyvän enemmän kuin keskitasoiset ja keskitasoiset näyttävät kehittyvän enemmän kuin parhaan lähtötason pelaajat. Kasvu on yhteydessä lähes kaikkien ominaisuustestien kehittymiseen. Ketteryydesti on ainoa, johon kasvun muutokset eivät olet yhteydessä.

Suoritus vertikaalisuuntaisessa hyppytestissä on kehittynyt mitattavista ominaisuuksista eniten seurantajakson aikana. Vaikka hyppytesti ja 5-loikka mittaavat samankaltaisia ominaisuuksia ja valmiuksia on hyppytestin kehittyminen ollut silti voimakkaampaa. Tulos on ymmärrettävä, kun pohditaan liikkeiden teknillisiä vaatimuksia. Suhteessa kevennyshyppyyn, 5-loikka on teknillisesti vaativampi suoritus, jonka kehittyminen on voiman tuoton lisäksi riippuvaista oikean suoritustekniikan oppimisesta. Toisaalta 5-loikan testitulosta voi olla helpompi kehittää, koska voiman tuoton lisäksi kehitystä saadaan aikaan oppimalla suoritustekniikkaa.

Alaraajojen riittävä voimantuotto mahdollistaa jalkapallossa erilaiset hypyt, potkut, suunnanmuutokset ja nopeuden muutokset (Reilly & Doran 2003, 26). Hyppytesti ja 5-loikka ovat kehittyneet seurantajakson aikana selvästi enemmän kuin nopeustestit ja ketteryydesti. Tämä on linjassa aikaisempien tutkimusten (Malina ym 2004, 221-222; Hakkarainen 2015, 236-237) kanssa, joiden mukaan nopeus kehittyy voimakkaasti 8-11 vuoden iässä, mutta sen jälkeen nopeuden kehittyminen on hitaampaa aina murrosikään asti. Lisäksi voimaominaisuudet kehittyvät lineaarisesti 13-14 ikävuoteen asti ja alaraajojen ponnistusvoiman kehitys on lähes saman kaltainen kuin absoluuttisen voiman kehitys (Hakkarainen 2015, 212-215). Toisaalta nopeuteen ja ketteryyteen voidaan harjoittelulla vaikuttaa, joten vielä laadukkaammalla harjoittelulla lapsivaiheessa voitaisiin todennäköisesti saada nopeusominaisuuksia enemmän kehitettyä. Nopeat eri mittaiset juoksut ovat riippuvaisia myös juoksutekniikasta. Pelaajille opetettu parempi juoksutekniikka voisi johtaa suorituskyvyn parantumiseen nopeustesteissä. Toisin kuin nopeustestit, hyppytesti ei ole teknisesti kovin vaativa suoritus ja sen kehitys seurantajakson aika on ollut suurta.

Forsmanin mukaan hyvät ketteryysominaisuudet ennustavat menestystä jalkapalloilijana (Forsman 2016, 62). Ketteryysominaisuudet voivat toimia tässä hyvänä mittarina, koska pelaajan taso ei ole riippuvainen kasvusta. Ketteryydesti on kehittynyt seurantajakson aikana mitattavista ominaisuuksista vähiten yhdessä 10m nopeustestin kanssa. Aikai-

semman tutkimuksen mukaan kehitystä ketteryystestissä on saavutettu jo kuuden harjoituskerran jälkeen alle 15-vuotiailla pelaajilla (Born, Zinner, Duking & Sperlich 2016, 314-319). Suhteellisesti pienempi kehittyminen ketteryystestissä verrattuna muiden testien kehittymiseen voi johtua siitä, että kasvun ja voiman muutokset eivät vaikuta suoraan ketteryystestissä kehittymiseen. Ketteryystestissä menestyminen edellyttää nopeita suunnanmuutoksia, joten nopea kasvu voi osaltaan jopa vaikeuttaa testin suorittamista.

Suurin kehitys vuoden aikana tässä tutkimuksessa tarkastelluissa testisuorituksissa tapahtui poikkeuksetta 12-14 vuoden iässä. Ilmiötä voi selittää kasvun vaikutus kehittymiseen. Ensimmäisen tarkasteluvuoden aikana pelaajien puberteetti ei välttämättä ollut vielä kunnolla käynnistynyt, mutta seuraavien tarkasteluvuosien aikana näin on voinut käydä, koska paino ja pituus olivat kasvaneet selvästi enemmän ja samalla yleinen voimataso on voinut lisääntyä. Voimatasojen kasvu 12-14 vuoden iässä voi osaltaan selittää kehittymistä näiden ikävuosien välillä.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että lähtötaso näyttäisi olevan yhteydessä kehittymiseen kaikissa tarkastelun kohteena olleista ominaisuuksista. Kolmen vuoden seurantajakson aikana lähtötasoltaan heikoimmat ovat kehittyneet enemmän kuin keskitasoiset ja keskitasoiset ovat kehittyneet enemmän kuin lähtötasoltaan parhaat. Heikoimman lähtötason pelaajien kehittymistä voi selittää puberteetin alkamisesta johtuvat kasvun muutokset ja sitä kautta yleisten voimatasojen kehittyminen. On myös hyvin ymmärrettävää, että lähtötasoltaan heikompia pelaajien kehittyminen on nopeampaa alkuvaiheessa kuin edistyneempien. Tasoerot näyttäisivät tämän seurauksena tasoittuvan seurantajakson aikana.

Lähtötasoltaan heikot pelaajat ovat monissa tarkasteltavissa ominaisuuksissa saaneet merkittävää kehitystä aikaan jo 11-12 vuoden iässä. Tämä tukee aikaisempaa tutkimustietoa siitä, että voimaominaisuudet ovat harjoitettavissa oleva ominaisuus jo lapsivaiheesta lähtien (Hakkarainen 2015, 215-216). Myös nopeus on harjoiteltavissa oleva ominaisuus haasteellisuudestaan huolimatta. (Hakkarainen 2015, 236.) Lähtötasoltaan keskitasoiset ja lähtötasoltaan parhaat eivät ole saavuttaneet 11-12 vuoden iässä yhtä hyvää kehittymistä kuin lähtötasoltaan heikoimmat. Tämä voi johtua siitä, että eritasoisten pelaajien harjoittellessa yhdessä, heikoimman lähtötason pelaajat saavat todennäköisemmin kehittäviä ärsykeitä. Heikoimman lähtötason pelaajien kehittyminen 11-12 vuoden iässä voi johtua myös harjoittelukulttuurin muutoksesta Sami Hyypiä Akatemian vaikutuksesta.

Kasvu on yhteydessä lähes kaikkien tarkasteltujen testien kehittymiseen. Pituuden muutokset ovat painon muutoksia vahvemmin yhteydessä ominaisuustestien kehittymiseen pelaajilla, mutta myös paino on erittäin merkittävästi yhteydessä 30m nopeustestiin. Kette-

ryydesti ainoa, johon kasvun muutokset eivät ole yhteydessä. Kasvun mukana tuleva kehitys eri ominaisuuksissa voi johtua pelaajien vipuvarsien kasvusta, anabolisten hormoni- toimintojen aktivoitumisesta ja motorisesta oppimisesta. Lisäksi kehittymistä voi selittää motivaation lisääntyminen voimaharjoituksissa ja testeissä ja kehon koon kasvun tuottama voiman ja harjoitusvaikutuksen lisäys. (Hakkarainen 2015, 212-215.)

Pelaajat testataan Sami Hyypiä Akatemiassa ensimmäistä kertaa syksyllä 10-vuotiaana. Ensimmäisissä testitapahtumissa ympäristö on uusi ja testit outoja, vaikka niitä on mahdollisesti osassa seuroista käyty läpi. Uusi ympäristö ja oudot testit voivat vääristää testituloksia 11-vuotiaana siten, että lahjakkaimmat pelaajat pystyvät heti ensimmäisellä testikerralla hyvin suoriutuksiin ja heikompi tasoiset oppivat suorituksen vasta myöhemmin. Tämä voi näkyä heikomman lähtötason pelaajilla merkittävänä kehittymisenä eri testeissä seuraavalla testikerralla. Lähtötasot on määritelty 11-vuotiaana syksyn testituloksista, joten osa pelaajista voi tehdä testejä ensimmäistä kertaa silloin. Tämä voi vääristää lähtöta- soja ja siten vaikuttaa kehittymiseen eri testeissä. Toisaalta tästä näkökulmasta hyvää kehitystä pitäisi näkyä kaikilla tasoilla jo 11-12 ikävuosien välillä, jolloin testimenetelmät ovat tuttuja, joka voisi johtaa parempaa suoritukseen 12-vuotiaana.

Tämän tutkimuksen testimenetelmiä ja mittareita voidaan pitää luotettavina. Hyppytestiä lukuun ottamatta testaajan näkemys ei vaikuta tarkastelun kohteena olleiden ominaisuuksien mittaamiseen. Hyppytestissä suoritus on hyväksytty vain, jos pelaaja tulee alastuloon päkiät edellä ja jalat suorana. Jokainen suoritus riippuu tällöin osaltaan testaajan subjektiivisesta näkemyksestä. Päkiäalastulo vaikuttaa oleellisesti tulokseen, joten osa suorituksen parantumisesta tai heikentymisestä voi johtua myös testaaja päätöksestä hyväksyä tai hylätä yksittäinen suoritus.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin kaikkiaan 69 poikapelaajan testituloksia. Tutkimuksen kolmen vuoden seuranta pienensi kohdejoukko, koska täydellisen tulossarjan omaavien pelaajien määrä jäi yllättävän pieneksi. Lisäksi tarkasteltavilta pelaajilta oli löydyttävä tu- lokset jokaiselta syksyn seurantatapahtumalta, koska silloin ikäluokan tulokset ovat oletet- tavasti parempia kuin keväällä. Tutkittavien pelaajien rajaus näillä menetelmillä on voinut johtaa siihen, että keskimääräistä paremmat pelaajat ovat tulleet valituksi tutkimukseen. Voidaan olettaa, että motivoituneimmat ja joukkueen kannalta tärkeimmät pelaajat ovat seurojen puolesta valittu jokaiseen tapahtumaan kaikissa ikävaiheissa 11-14 vuoden iäs- sä. Tutkimukseen valikoituneilta pelaajilta tuli löytyä tulokset jokaisesta tarkastelun koh- teena olleista testeistä, joten loukkaantumisten takia testejä tai tapahtumia väliin jättäneitä pelaajia ei voitu valita.

Lähtötason selvittämiseksi pelaajat jaettiin tutkimuksessa kolmeen ryhmään. Jatkotutkimuksia ajatellen olisi tärkeää selvittää, mistä heikompi tai parempi lähtötaso johtuu. Selvittämällä, ovatko lähtötasoltaan heikoimmat pelaajat kasvun osalta jäljessä muiden tasojen pelaajia, saadaan lisää näyttöä kasvun vahvasta vaikutuksesta ominaisuuksien kehittämisessä 11-14 vuoden iässä. Toisaalta, jos heikoimman lähtötason pelaajien antropometriset mitat 11- vuotiaana ovat samankaltaisia kuin muiden tasojen pelaajien, on kehittymisen seurausta harjoittelusta.

Tulevaisuudessa tulisi tyttöpelaajien kehittymistä tutkia samoin menetelmin, jotta voidaan tehdä systemaattista vertailua poika- ja tyttöpelaajien kehittymisen eroista tietyissä ikävaiheissa. Tutkimuksia tulisi myös jatkaa siitä, miten pelaajien kehittyminen on jatkunut nuorisovaiheessa. Nuorisovaiheen tutkimusten perusteella voitaisiin saada tietoa siitä, miten tasoerot lapsivaiheessa ovat vaikuttaneet kehittymiseen nuorisovaiheessa ja ovatko kehittymisen erot lapsivaiheessa suuremmat kuin nuorisovaiheessa. Tämän pohjalta voidaan pohtia, mihin ikävaiheeseen tulevaisuudessa valmennusresursseja on järkevää kohdentaa. Jatkossa tulisi myös tutkia laajempaa joukkoa pelaajia ja verrata tuloksia ulkomaisten joukkueiden tuloksiin. Lisäksi kestävyysominaisuudet tulisi huomioida, jotta voidaan tarkastella kokonaisvaltaista kehittymistä.

Tämän tutkimuksen perusteella 11-14-vuotiaat jalkapallon pelaajat voivat saavuttaa selvää kehitystä räjähtävää voimaa, nopeutta ja ketteryyttä mittaavissa ominaisuuksissa. Lähtötasot näyttäisivät olevat yhteydessä kehittymiseen. Lähtötasoltaan heikoimmat pelaajat kehittyvät enemmän kuin keskitasoiset ja keskitasoiset kehittyvät enemmän kuin parhaan lähtötason pelaajat. Heikomman lähtötason pelaajat ovat kehittyneet 11-12 vuoden iässä enemmän kuin keskitasoiset ja parhaat, mutta koko ryhmää tarkasteltaessa suurinta kehitystä on havaittu ikävuosien 12-14 välillä. On mahdollista, että laadukkaamalla harjoittelulla saataisiin kehitettyä enemmän pelaajia, joiden lähtötaso on parempi. Kasvu on yhteydessä kaikkien muiden testien paitsi ketteryydestin kehittymiseen. Tästä syystä on tärkeää, että valmennuksessa huomioidaan pelaajan yksilöllinen kasvu ja kehittyminen.

Lähteet

Al Haddad, H. Simpson, M. Buchheit, M. Di Salvo, V. Mendez-Villanueva, A. 2015. Peak Match Speed and Maximal Sprinting Speed in Young Soccer Players: Effect of Age and Playing Position. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 10, 888-896.

Arnsaon, A. Sigurdsson, S. Gudmundsson, A. Holme, I. Engebretsen, L. & Bahr, R. 2004. Physical Fitness, Injuries, and Team Performance in Soccer. *Med. Sci. Sports Exerc.* 36, 278-285.

Born, D.P., Zinner, C. Duking, P. Sperlich, B. 2016. Multi-Directional Sprint Training Improves Change-Of-Direction Speed and Reactive Agility in Young Highly Trained Soccer Players. *Journal of Sports Science and Medicine* 15, 314-319.

Chamari, K. Hachana, Y. Kaouech, F. Jeddi, R. Moussa-Chamari, I & Wisloff, U. 2005. Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *Br J Sports Med* 39, 24-28.

The Economics of Sports. 2013. Are UEFA Coaching Licences too expensive? Luettavissa: <http://www.sportseconomics.org/sports-economics/are-uefa-coaching-licences-tooexpensive>. Luettu: 21.7.2016

Eerikkilä. 2016. Valmennuskeskus. Luettavissa: <https://www.eerikkila.fi/valmennuskeskus/>. Luettu: 9.10.2016

Forsman, H. 2016. The Player Development Process among Young Finnish Soccer Players. *Studies in Sport, Physical Education and Health*, 62.

Gil, M. Gil, J. Ruiz, F. Irazusta, A. Irazusta, J. 2007. Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process. *Journal of Strength and Conditioning Research* 21(2), 438,445.

Hakkarainen, H. 2015. Nopeuden harjoittaminen. Teoksessa Danskanen, K. (toim.) Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu, s. 236-246. VK-Kustannus Oy. Lahti

Hakkarainen, H. 2015. Syntymän jälkeinen fyysinen kasvu, kehitys ja kypsyminen. Teoksessa Danskanen, K. (toim.) Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu, s. 65-67. VK-Kustannus Oy. Lahti

Hakkarainen, H. 2015. Voiman harjoittaminen. Teoksessa Danskanen, K. (toim.) Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu, s. 212-228. VK-Kustannus Oy. Lahti

Helsen, W. Baker, J. Schorer, J. Van Winckel, J. Williams, M. 2013. The relative age effect in European Professional Soccer: Is there any difference after ten years of research? *Journal of Exercise, Movement and Sport* 45, 1.

Helsen, W. F., Hodges, N. J., Van Winckel, J. & Starkes, J. L. 2000. The roles of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. *Journal of Sports Sciences* 18, 727–736.

Helsen, W. Van Winckel, J. Williams, M. 2005. The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences* 23, 629-636.

Häkkinen, K. Mäkelä, J. & Mero, A. 2007. Voima. Teoksessa Mero, A. (toim.) Urheiluvalmennus, 2. painos, s. 251-263. VK-Kustannus Oy. Lahti

Keskinen, K. 2007. Antropometria. Teoksessa Mero, A. (toim.) Urheiluvalmennus, 2. painos, s. 377-380. VK-Kustannus Oy. Lahti.

Lago-Penas, C. Rey, E. Casais, L. Gomez-Lopez, M. 2014. Relationship Between Performance Characteristics and the Selection Process in Youth Soccer Players. *Journal of Human Kinetics* 40, 189-199.

Lehto, H. Vääntinen, T. 2010. Jalkapallon lajiansalyysi – fysiologia ja tekniset suoritukset. Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus. Luettavissa:
http://www.kihu.fi/tuotostiedostot/julkinen/2010_leh_jalkapallo_sel21_46656.pdf. Luettu: 19.7.2016.

Lähtie, M. 2013. Vuonna 1995- Syntyneiden jalkapallon maajoukkuepelaajien lahjakkuuden arviointi kuntotekijöiden sekä harjoitus- ja perhetaustan pohjalta. Pro Gradu- tutkielma. Liikuntakasvatuksen laitos. Jyväskylä. Luettavissa:
<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/40830/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201301291133.pdf?sequence=1>. Luettu: 5.7.2016.

Malina, M. 2014. Top 10 Research Questions Related to Growth and Maturation of Relevance to Physical Activity, Performance, and Fitness. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 85, 157–173.

Malina, R. Bouchard, C. Bar-Or, O. 2004. *Growth, Maturation and Physical activity*. Sheridan Books. United States

McMillan, K. Helgerud, J. Macdonald, J. Hoff, J. 2005. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br Sports Med* 39, 273-277.

Mero, A. Jouste, P. & Keränen, T. 2007. Nopeus. Teoksessa Mero, A. (toim.) *Urheiluvalmennus*, 2. painos, s. 293-297. VK-Kustannus Oy. Lahti

Mohr, M. Krstrup, P. Bangsbo, J. 2003. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences* 21, 519-528.

Mujika, I. Vaeyens, R. Matthys, S. Santisteban, J. Goiriena, J. Philippaerts, R. 2009. The relative age effect in a professional football club setting 27, 1153-1158.

Nummela, A. 2007. Nopeuskestävyys. Teoksessa Mero, A. (toim.) *Urheiluvalmennus*, 2. painos, s. 315-316. VK-Kustannus Oy. Lahti.

Nummela, A. Keskinen, K. Vuorimaa, T. 2007. Kestävyys. Teoksessa Mero, A. (toim.) *Urheiluvalmennus*, 2. painos, s. 333-343. VK-Kustannus Oy. Lahti.

Pullinen, K. 2008. *Jalkapallon lajiantalyysi ja valmennuksen ohjelmointi*. Valmentajaseminaarityö. Jyväskylä. Luettavissa:

<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/19925/VTE%20Pullinen.pdf?se. Luettu: 7.7.2016>

Reilly, T. Bangsbo, J. Franks, A. 2000. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences* 18, 669-683.

Reilly, T. & Doran, D. 2003. Fitness assessment. Teoksessa: Reilly, T. & Williams, A.M. *Science and Soccer*, 2nd Edition, s.26. Luettu: 20.7.2016

Reilly, T. & Gilbourne, D. 2003. Science and football: a review of applied research in the football codes. *Journal of Sports Sciences*, 21, 693-705. Luettu: 7.7.2016

Riski, J. 2015. Kestävyyden harjoittaminen. Teoksessa Danskanen, K. (toim.) *Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu*, s. 279. VK-Kustannus Oy. Lahti

Rodriguez-Rosell, D. Franco-Marquez, F. Pareja-Blanco, F. Mora-Custodio, R. Yanez-Garcia, J. Gonzalez-Suarez, J. Gonzalez-Badillo, J. 2016. Effects of 6 Weeks Resistance Training Combined With Plyometric and Speed Exercises on Physical Performance of Pre-Peak-Height-Velocity Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 11, 240-246. Luettu: 11.7.2016

Sami Hyypiä Akatemia. 2016. Ketteryystesti. Luettavissa:
<https://vimeo.com/album/3367100/video/125887067>. Luettu: 16.8.2016

Sami Hyypiä Akatemia. 2016. Nopeustesti. Luettavissa:
<https://vimeo.com/album/3367100/video/125887181>. Luettu: 16.8.2016

Sami Hyypiä Akatemia. 2016. Yleistietoa SHA:n toiminnasta. Luettavissa:
<https://www.eerikkila.fi/valmennuskeskus/sha-jalkapallo/yleistietoa-shan-toiminnasta/>.
Luettu: 9.10.2016

Sami Hyypiä Akatemia. 2016. Pro- Kehittymisen seurantatapahtumat. Luettavissa:
<https://www.eerikkila.fi/valmennuskeskus/sha-jalkapallo/kehittymisen-seurantatapahtumat/>. Luettu: 8.7.2016

Sami Hyypiä Akatemia. 2016. 5-loikka. Luettavissa:
<https://vimeo.com/album/3367100/video/125887063>. Luettu: 16.8.2016

Sami Hyypiä Akatemia. 2016. Yleistietoa SHA:n toiminnasta. Luettavissa:
<https://www.eerikkila.fi/valmennuskeskus/sha-jalkapallo/yleistietoa-shan-toiminnasta/>.
Luettu: 8.7.2016

Stolen, T. Chamari, K, Castagna, C & Wisloff, U. 2005. *Physiology of Soccer: An Update*. *Sports Med* 35, 501-536.

Sutton, L. Scott, M. Wallace, J. Reilly, T. 2009. Body composition of English Premier League soccer players: Influence of playing position, international status, and ethnicity. Journal of Sports Sciences 27, 1019-1026.

Suomen Palloliitto ry 2015. Ennätyskasvu 9,3%! Katso määrien kehitystä seuroittain. Luettavissa: <https://www.palloliitto.fi/uutiset/uudenmaan-piiri/pelaajamaara-kasvoi-ennatysvauhtia>. Luettu: 23.10.2016

Suomen Palloliitto ry 2016. Runsaasti uusia UEFA-valmentajalisenssejä. Luettavissa: <https://www.palloliitto.fi/uutiset/suomen-palloliitto/runsaasti-uusia-uefa-valmentajalisensseja>. Luettu: 21.7.106

Suomen Palloliitto ry 2016. Suomen Palloliiton toimintastrategia 2016-2020. Luettavissa: https://www.palloliitto.fi/sites/default/files/liitteet/Palloliitto/strategia_2016-2020_final.pdf. Luettu: 13.7.2016

Suomen Palloliitto ry. 2016. Valmentajakoulutus. Luettavissa: <https://www.palloliitto.fi/palloliitto/koulutus-0/valmentajakoulutus>. Luettu: 21.7.2016

Suomen Palloliitto ry. 2016. Maajoukkueen pelitapa. Luettavissa: https://www.palloliitto.fi/sites/default/files/liitteet/raportti_lajiprosessista_liite_2.pdf. Luettu: 18.7.2016

Suomen Palloliitto ry. 2016. Lajiprosessi. Luettavissa: <https://www.palloliitto.fi/palloliitto/pelaajakehitys/lajiprosessi>. Luettu: 14.7.2016

Suomen Palloliitto ry. 2016. Valmennuslinja. Luettavissa: <https://www.palloliitto.fi/valmennuslinja>. Luettu: 14.7.2016

Suomen Palloliitto ry. 2016. Missio, visio, strategia. Luettavissa: <https://www.palloliitto.fi/palloliitto/yhteystiedot/toimintastrategia>. Luettu: 13.7.2016

Suomen Palloliitto ry. 2016. Palloliitto lyhyesti. Luettavissa: <https://www.palloliitto.fi/esittely/palloliitto-lyhyesti>. Luettu: 13.7.2016

Suomen Palloliitto ry. 2016. Kestävä kehitys. <https://www.palloliitto.fi/palloliitto/kestava-kehitys>. Luettu: 13.7.2016

Valtiokonttori 2013. Monta ikää. Luettavissa: [http://www.valtiokonttori.fi/fi-FI/Virastoille_ja_laitoksille/Henkilostohallintoa_ja_johtamista_tukevat_palvelut/Johtamisen_ja_esimiestyon_tuki/lkajohtaminen/Mita_ika_on/Monta_ikaa\(45425\)](http://www.valtiokonttori.fi/fi-FI/Virastoille_ja_laitoksille/Henkilostohallintoa_ja_johtamista_tukevat_palvelut/Johtamisen_ja_esimiestyon_tuki/lkajohtaminen/Mita_ika_on/Monta_ikaa(45425)) Luettu: 12.7.2016

Vänttinen, T. 2013. Growth-Associated Variation in Body Size, Hormonal Status, Physical Performance Characteristics and Perceptual-Motor Skills in Finnish Young Soccer Players. *Studies in Sport, Physical Education and Health*, 88.