

Juho Ruotsalainen

**Jalkapalloharjoittelun ja murrosiän vaikutus 14-vuotiaiden poikien maksimaalisen nopeuden, ketteryyden ja aerobisen kunnon kehittymiseen sarjakauden aikana**

Opinnäytetyö  
Kajaanin ammattikorkeakoulu  
Sosiaali -, terveys - ja liikunta-ala  
Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma  
Syksy 2009



Koulutusala Sosiaali-,terveys -ja liikunta-ala	Koulutusohjelma Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma
Tekijä(t) Juho Ruotsalainen	
Työn nimi Jalkapalloharjoittelun ja murrosikä vaikutus 14-vuotiaiden poikien maksimaalisen nopeuden, ketteryyden -ja aerobisen kunnan kehittymiseen sarjakauden aikana	
Vaihtoehtoiset ammattipinnot Terveysliikunta	Ohjaaja(t) Kari Partanen Toimeksiantaja Lauri Huovinen
Aika Syksy 2009	Sivumäärä ja liitteet 41 + 1
<p>Tutkin opinnäytetyössäni jalkapalloilevien 14-vuotiaiden poikien nopeuden, kestävyys ja ketteryyden kehittymistä. Tarkoitukseni oli havainnoida, kuinka nämä fyysiset ominaisuudet kehittyvät ja miten kehitykseen vaikuttaa murrosiästä johtuva pituuskasvu ja harjoitusmäärät. Testit pidettiin ensimmäisen kerran helmikuussa kauden alussa ja toisen kerran syyskuussa pelien päätyttyä. Pituuskasvua seurattiin sama aika eli koko sarjakauden ajan.</p> <p>Keräsin tulokseni kenttätestien avulla, joiden tueksi keräsin teoriaa. Teoriani käsitteli pääpiirteittäin jalkapallon lajianalyysistä, pelissä tarvittavia fyysisiä ominaisuuksia ja valmentamista. Murrosiän vaikutukset olivat myös keskeinen osa teoriaani. Lisäksi keräsin tietoa fyysisen kunnan osa-alueista kestävydestä, nopeudesta voimasta ja ketteryydestä. Testausmenetelminä käytin Suomen Palloliiton suosittelemia testejä. Kestävyyskulkulajuoksulla mittasin kestävyttä, 30 metrin juoksulla nopeutta ja ketteryyttä testattiin radalla, joka piti juosta 100% teholla. Sain valmentajilta pelaajien harjoitusmäärät ja pituudet sähköpostina.</p> <p>Käytin nopeutta ja ketteryyttä mittaavissa testeissä sähköistä ajanottojärjestelmää nimeltään New Test Powertimer. Kestävyyskulkulajuoksussa otin ajat sekunttikellolla viiden sekunnin tarkkuudella. Kirjasin tulokseni Microsoft Exel ohjelmalle, jonka avulla tein kaavioita ja laskin tulosten keskiarvoja, keskihajontaa, vaihteluväliä sekä korkeimman ja pienimmän arvon. Käsittelin aineiston myös SPSS 17.0 ohjelmalla. Etsin muuttujien välisiä yhteyksiä Pearsonin korrelaatiokertoimella.</p> <p>Tutkimuksessa mukana olleista pelaajista melkein kaikki kehittyivät 30 metrin juoksussa ja ketteryysradalla, mutta kestävyys oli huonontunut todella monella. Vain kaksi pystyi parantamaan aikaansa oleellisesti ja kolme pystyi juoksemaan suunnilleen saman ajan kuin ensimmäisellä mittauskerralla. Tuloksista selvisi, että pelaajien nopeus -ja ketteryys ominaisuudet kehittyivät sarjakauden aikana. Pituuskasvulla ollut siihen negatiivista vaikutusta. Tosin kestävyysominaisuudet heikentyivät, vaikka murrosikäisillä pitäisi tapahtua luonnollistakin kestävyyskehittymistä. Harjoittelumäärät osoittivat, että pelaajat, jotka ovat harjoitelleet enemmän kehittyivät enemmän. Lisäksi testiryhmän väliset erot kaventuivat kaikissa testeissä, koska keskihajonta pieneni.</p>	
Kieli	Suomi
Asiasanat	Aerobinen kestävyys, nopeus, ketteryys, voima, jalkapallo, murrosikä
Säilytyspaikka	<input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun Kaktus-tietokanta <input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto

School School of Health and Sport	Degree Programme Sports and Leisure Management
Author(s) Juho Ruotsalainen	
Title 14 years old boys physical development in football	
Optional Professional Studies Health-Promotion Physical Activity	Instructor(s) Partanen Kari
	Commissioned by Lauri Huovinen
Date Autumn 2009	Total Number of Pages and Appendices 41 + 1
<p>The target group of this thesis were 14-year-old boy football players. The first aim was to find out how much the boys' physical properties developed in one season. The second aim was to study how growth in length and amount of training affected the results. The thesis will help the coaches of the Kajaani-based football team Kapa to analyse their work and to plan coaching in the future.</p> <p>The theoretical part of this thesis discusses football, footballers, physical properties (aerobic fitness, speed, agility and strength) and puberty. There was almost same kind of survey where Hiekkämäki (2006) has used same tests. For this thesis three different tests which Finland's Football Union recommends were made. The first test was completed in February when the team had practised for about one month. The second test was taken in September one week after the season ended. The results of the growth in length and the amount of training were received during the test days. The results were collected with the Microsoft Excel in order to draw tables and diagrams. Also the SPSS 17.0 programme was used.</p> <p>The results showed that the performance of the group improved in the speed test and agility speed during the football season. There was only one player whose performance did not improve. The mean growth in length was 5.5 cm so it was clear that growth in length did not affect the results. But for some reason the aerobic fitness of the players was worse even if aerobic fitness should improve naturally. The tests and amount of training contributed to the fact that those players who had practised more got better results in the 30-meter speed test and agility test. The tests also showed that differences between the players were smaller because the standard deviations were smaller after the second test period in every test. The fastest players in the first test did not improve as much as those who had worse times even if the amount of practising had been good. There was also a connection between the speed test and agility test improvements.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	Aerobic condition, speed, agility, strenght, football, puberty
Deposited at	<input checked="" type="checkbox"/> Kaktus Database at Kajaani University of Applied Sciences <input checked="" type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

## ALKUSANAT

Tähän tulee alkusanat

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 JALKAPALLO PELINÄ	3
3 PUBERTEETTI	4
3.1 Pituuskasvu	4
3.2 Psykkinen kehitys murrosiässä	5
4 TARVITTAVAT FYYSISET OMINAISUUDET	8
4.1 Kestävyys	8
4.2 Nopeus	9
4.3 Voima	10
4.4 Ketteryys	12
5 TESTAAMINEN	13
6 TUTKIMUSONGELMAT	15
7 TUTKIMUSMENETELMÄT	16
7.1 Tutkimuksessa käytettävät mittarit	17
7.2 Opinnäytetyössä tehdyt kuntotestaukset	17
7.3 Kestävyyskulajuoksu	17
7.4 Maksimaalisen kiihtyvyyden testi	19
7.5 Ketteryyden testaaminen	20
8 AINEISTON KERÄÄMINEN	22
9 TULOKSET JA ANALYSOINTI	24
9.1 Nopeustestin tulokset	25
9.2 Ketteryyssradan tulokset ja tulkinta	26
9.3 Kestävyyskulajuoksun aikojen tulkinta ja analysointi	27
9.4 Pelaajien pituuden kehittyminen sarjakauden aikana	28
9.5 Harjoitusmäärät	29
9.6 Kehitysten väliset yhteydet	30
10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	32

10.1 Eettisyys ja luotettavuus	34
10.2 Oman asiantuntijuuden kehittyminen	37
11 RESURSSIT, MARKKINOINTI JA RAPORTOINTI	38
LÄHTEET	40
LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Jalkapalloharjoittelussa on ryhdytty panostamaan yhä enemmän joukkueen kehittämiseen. Usein harmitellaan, kun tekniikka harjoittelu jää fyisiikan varjoon. Fyysisistä ominaisuuksista eniten kuuluisi panostaa kestävyteen, nopeuteen ja nopeuskestävyyteen (Vasarainen & Hara 2005, 130). Muita tärkeitä fyysisiä ominaisuuksia ovat voima, ketteryys ja koordinaatio (Luhtanen 1996, 13). Fyysisiä ominaisuuksiakaan ei voi unohtaa, sillä jalkapallo on muuttunut vaativammaksi niin fyysisesti kuin teknisesti (Mero 1998, 545). Nuoruus ja murrosikä ovat kasvun ja kehityksen aikaa, jolloin nuori kehittyy fysiologisesti ja biologisesti (Aalberg 1999, 15). Minua kiinnosti tutkia kuinka jalkapalloilijan tärkeimmät ominaisuudet voivat kehittyä sarjakauden aikana samaan aikaan, kun kehossa tapahtuu suuria mullistuksia. Päätin tutkia 14-vuotiaiden poikien jalkapallojoukkuetta, koska keskimäärin silloin poikien pituuskasvun pitäisi olla suurimmillaan (Hakkarainen, Jaakkola, Kalaja, Lämsä, Nikander & Riski, 2009, 78). Pääsin havainnoimaan kaikkein parhaiten miten, jokaisen kohdalle tuleva pituuskasvu voi vaikuttaa pelaajien fyysisten ominaisuuksien kehittymiseen. Lisäksi tutkin kuinka harjoitusmäärät vaikuttivat tulosten kehitykseen.

Tutkimus tuki valmentajien työtä jalkapalloharjoittelussa. Tulosten avulla pystytään seuraamaan, kuinka pelaajien fyysiset ominaisuudet kehittyvät, ja mitä kannattaisi kehittää. Jalkapallo on muuttunut fyysisesti vaativammaksi, joten kauden aikana täytyy pyrkiä kehittämään tärkeitä fyysisiä ominaisuuksia. Joukkueen sisäiset viitearvot auttavat valmentajaa yksilöllisessä arvioinnissa ja harjoitusohjelmien laatimisessa (Luhtanen 1996, 195). Nuorilla ei monesti ole mahdollisuutta päästä testaamaan fyysisten ominaisuuksien kehittymistä, joten tämä tutkimus tuki heitä loistavasti. Näin he pystyivät tarkkailemaan kehitysalueita, jotka ovat merkityksellisiä jalkapallossa. Lisäksi palloliiton tavoite on saada muun muassa nuorten nopeus – ja ketteryys ominaisuuksiin parannusta (Hakkarainen 2009, 387).

Valitsin tutkittaviksi fyysisiksi ominaisuuksiksi nopeuden, kestävyden ja ketteryyden kehittymisen seuraamisen. Ryhmä jota seurasin, koostui Kapan ja PK-37:n C-14 junioreista. Seurasin testien välisenä ajanjaksona (2.15.–16.9.2009), kuinka paljon pelaajat kasvavat pituutta, ja miten se on mahdollisesti vaikuttanut pelaajien saamiin tuloksiin. Lisäksi seurasin pelaajien harjoitusaktiivisuutta, jotta pystyisin tekemään johtopäätöksiä myös sen vaikutuksista. Minusta oli mielenkiintoista alkaa tutkia tilannetta, jossa pituuskasvulla voi olla nopeusominaisuuksia parantavia ja heikentäviäkin vaikutuksia, koska nuori voi muuttua kasvaessaan köm-

pelömmäksi (Kemppinen 1998, 28). Nuoren lihaksisto kehittyy (nopeusvoima) myös ja pituuskasvu vaikuttaa askelpituuteen (Mero, Peltola & Saarela 1987, 118). Toisaalta askelpituus heikentää askeltiheyttä (Helin 1982, 207). Pituuskasvun vaikutus kestävyyyteen pitäisi olla positiivinen, koska hapenotto – ja verenkiertoelimistö kehittyy muun vartalon kasvamisen myötä (Hakkarainen ym. 2009, 291). Suoritin ensimmäiset testit sarjakauden alkupuolella, jolloin joukkueet oli jo harjoitellut noin kuukauden. Toiset testit pidin vajaan viikon kauden loppumisen jälkeen. Pituuskasvun – ja harjoitusaktiivisuuden tulokset sain sähköpostitse valmentajalta. Ensimmäisten testien jälkeen valmentaja sai testien tulokset, jolloin hän pystyi halutesaan miettimään yksilöllisiä kehityskohtia.

Ammatillinen hyöty oli minulle suuri, koska pääsin järjestämään useita testitilanteita ja toistamaan niitä, minkä vuoksi minun täytyi oppia vakioimaan testiolosuhteet huolellisesti. Opin analysoimaan tuloksia, ja vertailemaan niitä murrosikäisten jalkapalloilijoiden kehon muutoksiin ja harjoittelu määräin. Tämä oli hyvää harjoittelua. Tulevaisuudessa terveystiikunnan testaamiseen voi kuulua suurien ryhmien testaamista. Esimerkiksi, jos asiakkaina on jonkun työpaikan työntekijöitä, terveystiikunta – tai erityisliikuntaryhmiä. Tulevaisuudessa haluaisin työskennellä nuorten kanssa, joten sain hyvää näkemystä nuorten kehittymisestä murrosiän aikana. Myös perehtyminen nopeus-, ketteryys – ja kestävyys ominaisuuksiin niin yleisellä kuin nuortenkin tasolla oli tärkeää ja hyödyllistä. Yhteistyö ohjaavan opettajan kanssa oli tärkeää. Sain apua häneltä työtä tehdessä. Joukkueiden valmentajien kanssa yhteydenpito oli yleistä, koska testausaikatauluissa oli paljon sopimista. Lisäksi valmentajien apu muun muassa pelaajien harjoitusmäärien ja pituustuloksien lähettämisessä oli tärkeää.

Keräsin tutkimukseeni tietoa teoksista, joissa käsiteltiin tutkimiani fyysisiä ominaisuuksia (kestävyys, ketteryys, voima ja nopeus). Pyrin myös ottamaan paljon jalkapalloa ja jalkapalloilijan ominaisuuksia käsitteleviä teoksia. Tarkoituksena oli löytää näihin aiheisiin liittyen paljon tietoa murrosikäisten näkökulmasta. Lisäksi perehdyin kuntotestausta ja murrosikää käsitteleviin teoksiin. Sain tulokseni testimenetelmillä, jotka ovat Suomen Palloliiton hyväksymiä.



## 2 JALKAPALLO PELINÄ

Jalkapallo on siirtymävaihepeleä, minkä vuoksi peli etenee jatkuvalla kierrolla puolustuksesta hyökkäykseen ja hyökkäyksestä puolustukseen. Kentällä on kaksi joukkuetta, joista palloton joukkue yrittää riistää pallon vastustajalta, ja pitää sitä omalla joukkueella. Jos pallon menettää, on erittäin tärkeää ehtiä nopeasti puolustusalueelle, estämään vastustajan maalin teko. Pallonriiston jälkeen alkaa hyökkäys vastustajan maalia kohti. (Luhtanen 1996, 15.)

Huipputasolla peli on parhaimmillaan nopeaa 1-2 kosketuksen peliä. Pelaajilta vaaditaan kentällä eri pelipaikoista riippuen nopeuden eri osa-alueita, kestävyyttä taitoa, taktista näkemystä, taistelutahtoa, kykyä syötellä monipuolisesti, keskittää, laukoa, kuljettaa palloa ja harhautella. (Mero, Nummela & Keskinen 1997, 545–546.) Peli on varsinkin huipulla nopeatempoista ja vaatii pelaajilta hyvää nopeuskestävyyttä (Luhtanen 1996, 123). Maaleja ei tehdä kovin paljoa muihin joukkuepeleihin verrattuna, joten maalinteko ja puolustaminen ovat tärkeitä elementtejä. Puolustukselle tärkeintä on pallojen riistäminen, vastustaja maalin teon estäminen ja pallon toimittaminen eteenpäin omalle joukkueelle. (Mero ym. 1997, 545.)

Pelaajat ovat erityyppisiä pelipaikan ja oman luonteensa perusteella, mutta monipuolisuus on tärkeintä. Pelaajatyyppit ovat nopeita, taitavia, aggressiivisia, kestäviä ja voimakkaita. (Mero, Vuorimaa & Häkkinen 1990, 368). Jalkapallossa fyysinen kuormitus vaihtelee otteluittain ja pelipaikoittain. Esimerkiksi pelin aikana juostut matkat voivat olla 7,9-17km välillä (Mero, Nummela & Keskinen 1997, 545–546.) Jalkapallokentän mitat ovat miesten peleissä 45,7–91,4 m \* 91,4–118,8 m (Salminen 2003, 192), ja peliaika on 2\*45 minuuttia, erätauon pituus on 15 minuuttia, (Hiekkämäki 2006, 7).

### 3 PUBERTEETTI

Murrosiällä eli puberteetilla on monia eri määrittäjiä. Määrittäminen riippuu paljon tutkijasta. Murrosiällä voidaan tarkoittaa sitä aikaa, kun tyttö ja poika saavuttavat genitaalisen kypsyyden. Tällä tarkoitetaan sitä, että nuori on kykeneväinen jatkamaan sukuaan. Murrosikään kuuluu niin henkinen kuin fyysinen kehittyminen. (Leinonen 1996, 6.)

Murrosikä kestää noin 2-5- vuotta ja sinä aikana nuori kasvaa fyysisesti aikuiseksi, jolloin myös saavutetaan sukupuolinen kypsyyden. Varsinaista nuoruutta ovat kuitenkin ikävuodet 12–20. Kehitystä ohjaavat fysiologiset – ja biologiset tekijät sekä ympäristö. (Aalberg & Siimes 1999, 15; Holopainen 2008, 20.) Tyttöillä ja pojilla kehittyminen on eriaikaista. Tyttöjen fyysinen kasvu, rintojen ja sukupuolielinten kehitys tapahtuu samanaikaisesti. Pojilla fyysinen kehitys voi jatkua vielä murrosiän jälkeen. (Aalberg & Siimes 1999, 15.)

#### 3.1 Pituuskasvu

Lapsi kasvaa suhteellisen tasaisesti ennen murrosikää, paitsi kahtena ensimmäisenä ikävuotenaan, mutta murrosiän alkaessa kasvu kiihtyy. Pojilla suurin kasvupyrähdys alkaa noin 14-vuotiaana ja tytöillä 12-vuotiaana (Holopainen 2008, 20; Hakkarainen ym. 2009, 88). Siksi tytöt ovat noin 12–13-vuotiaana pidempiä kuin suurikokoisimmat pojat. Pojilla aika ennen murrosikää voi olla raajojen kasvattamisen aikaa, jolloin jalat kasvavat muuta vartaloa nopeammin, mikä voi vaikuttaa moniin urheilusuorituksiin. (Pyykkönen, Telama & Juppi 1989, 73.)

Pojilla nopeimpana kasvun vuonna pituutta voi tulla noin 9,5 cm ja tytöillä 8,5 cm. Erot poikien ja tyttöjen pituudessa syntyvät, koska poikien lapsuuskasvu kestää pidempään, jolloin puberteetin kasvupyrähdys alkaa vähän pidempänä. Lisäksi kasvupyrähdys on voimakkaampi ja kestää pidempään. (Hakkarainen ym. 2009, 78.) Kasvunopeus puolittuu kovimman kasvun jälkeen joka vuosi. Pituuskasvu voi kuitenkin jatkua vielä 3-5 – vuoden ajan. (Aalberg & Siimes 1999, 16.) Painon ja pituuden merkittävä kehittyminen johtuu androgeenin eli testosteronin erityksen lisääntymisestä. Tämän vuoksi tyttöjen ja poikien sukupuolikarvoitus alkaa kehittyä, iho rasvoittuu ja lihasmassa ja kurkunpää kasvavat (Mero, Nummela, Häkkinen &

Keskinen 2004, 12.) Lisäksi poikien ääni madaltuu, tyttöjen kuukautiset alkavat noin 12–14-vuotiaana ja poikien siemensyöksyt noin 15-vuotiaana (Vasarainen & Hara 2005, 38–39).

Kasvua tapahtuu kaikkialla luustossa ja lihaksissa. Lisäksi poikienverenkierronhemoglobiininipitoisuus suurenee merkittävästi (Mero, Nummela, Häkkinen & Keskinen 2004, 12.) Nuoren hengitys – ja verenkiertoelimistö, sydän ja muut sisäelimet kehittyvät normaalin kasvun seurauksena. Kasvun aikana lepo – ja maksimisyke laskevat. Murrosiässä poikien keskisyke on 10 % tyttöjä alhaisempi. Luonnollisen kasvun vuoksi kehittyä aerobinen suorituskyky. Luontaisen maksimin pojat saavuttavat 16-vuoteen – ja tytöt 13-vuoteen mennessä. (Hakkarainen ym. 2009, 97–101.)

Painon kehitys on suurta murrosiän aikana niin tytöillä kuin pojilla. Vuosien 10–18 aikana paino saattaa kaksinkertaistua pituuden lisääntymisen takia. Painon kasvuun vaikuttaa oleellisesti poikien merkittävä lihaksiston kehittyminen ja tytöillä kasvaa lihasten lisäksi rasvaprosentti, koska rinnat, lantio ja olkapäät kehittyvät naisellisemmiksi. (Fenwick & Smith 1999, 17.) Pojillakin rasvaprosentti voi kasvaa tai pysyä samana. Rasvaprosentin kehittymiseen vaikuttaa ravinto ja nautittujen nesteiden määrä, lapsen perimä, fyysinen aktiivisuus, jolloin lihakset voivat kasvaa ja rasvamassa vähentyä ja hormonaalinen toiminta (esim. kuukautisten alkaminen). Rasvamassa lisääntyy joko siten, että rasvasolujen määrä kasvaa tai niiden koko kasvaa. (Mero, Nummela, Häkkinen & Keskinen 2004, 15; Hakkarainen ym. 2009, 83.)

### 3.2 Psykkinen kehitys murrosiässä

Psykologisesti murrosiän suurin henkinen kehittyminen on oman itsensä löytäminen, käsitys siitä kuka olen, ja mitä haluan (Vasarainen & Hara 2005, 39). Murrosiän psykkinen kehitys tapahtuu persoonallisuusrakenteiden uudelleen järjestymisellä ja vakiintumisella. Nuoren psykkinen kehitykseen kuuluu taantuma ja kehitysvaiheita. Nuori miettii usein monia lapsuuden tapahtumia niin onnistumisia kuin epäonnistumisia. Lapsuuden aikana sattuneita häiriöitä on hyvä ratkaista murrosiän aikana, koska nuori pystyy kypsempään ajatteluun. Tämän takia murrosikää kutsutaan persoonallisuuden toisen rakentumisen vaiheeksi. Yksilölliseen kehitykseen vaikuttavat ympäristö, kasvun ja kehittymisen voimakkuus, ja pyrkimys aikuisuuteen. (Aalberg & Siimes 1999, 58.) Lisäksi kehitykseen liittyvät kaverit, koulu ja muut yksilölliset piirteet. 12–16-vuotias pystyy osoittamaan kypsyyttään esimerkiksi olemalla itsenäisem-

pi, realistisempi, parempi noudattamaan sääntöjä ja normeja ja hyväksymään kritiikkiä. (Mero, Nummela, Keskinen & Häkkinen 2004, 32–33.) Vastaavasti murrosikäisen käyttäytymisessä tyyppillistä voi olla töykeys, kapinointi ja asioiden näkeminen mustavalkoisena omasta näkökulmasta (Fenwick & Smith 1994, 29).

Nuoruus jaetaan psyykkisen kehityksen kannalta kolmeen ikävaiheeseen, ja ne sisältävät ikävuodet 11–22 (Hakkarainen ym. 2009, 120–121). Vasarainen ja Hara (2005, 39–41) ovat nimenneet nämä kolme ikävaihetta esipuberteetti – ja varhaisnuoruusvaiheeksi, nuoruusvaiheeksi ja myöhäisnuoruudeksi. Ikävuosina 11–14 alkaa kehon fyysisiin muutoksiin totutellesa (Aalberg & Siimes 1999, 56). Tuona aikana opetellaan sopeutumaan muutostilassa olevaan kehoon ja kehonkuvaan (Hakkarainen ym. 2009, 120–121). Vaihe sisältää ristiriitoja vanhempien kanssa ja kaverien merkitys korostuu. Nuori voi kokea, että vanhemmille on vaikeampi puhua eri asioista. Toisaalta nuori voi vielä hakea heistä tukea esimerkiksi jakaa ajatuksia ja puhua tulevaisuudesta. Nuoren ajattelu ja käytös on välillä lapsellista ja välillä aikuisempaa. (Aalberg 1999, 57; Hakkarainen ym. 2009, 120–121 & Jarasto 1999, 108.)

Toisessa kehitysvaiheessa 15–18-vuotiaana nuori alkaa sopeutua erilaiseen ruumiinkuvaansa. Tässä vaiheessa keskeistä on seksuaalinen kehitys ja sen vaikutus ihmissuhteisiin. Ennen kuin nuori pystyy muuttumaan mieheksi tai naiseksi hänen on käsiteltävä lapsuutensa seksuaaliset käsitykset, pelot ja uhat. (Aalberg & Siimes 1999, 58.) Tärkeää tässä vaiheessa on myös, että nuori pystyy hyväksymään sekä henkisyiden ja mielen muuttumisen että kehittymisen lapsesta aikuiseksi. Tässä iässä nuoren oikeustaju paranee, nuori saa enemmän aikuismaisia piirteitä. Tärkeää on myös, että kuuluu johonkin tiettyyn kaveripiiriin. (Hakkarainen ym. 2009, 121.)

Myöhäisnuoruudessa nuoren mielessä alkaa hahmottua kokonaisuus naisena tai miehenä olemisesta. Vanhemmista itsenäistyminen on pitkällä, ja nuori pyrkii ymmärtämään heidän reaktioita ja elämänkaarta (Aalberg & Siimes 1999, 58). Jälkinuoruudessa nuori ja vanhemmat tulevat yleensä melko hyvin toimeen keskenään (Fenwick & Smith 1994, 37). Nuori pystyy empatiaan paremmin ja hän pystyy tekemään paremmin kompromisseja ja arvostamaan omaa ja toisten yksityisyyttä. Nuori alkaa tehdä ratkaisuja, mitkä vaikuttavat lähestyvään aikuisuuteen. (Aalberg & Siimes 1999, 58–59.)

Osa nuorista kehittyy aikaisemmin kuin toiset. Kehitykseen vaikuttavat perintötekijät, terveys, ja normaali vaihtelevuus. Aikainen kehitys vaikuttaa älykkyydosamäärään. Luokan pisimmät oppilaat saavat parempia pistemääriä älykkyydosamäärätesteissä luokan lyhyempiin verrattuna. Erot eivät kuitenkaan ole suuria, mutta ne voivat säilyä aikuisuuteen asti. Erityisesti pojat hyötyvät pituuskasvusta saamalla arvovaltaa muilta, koska voiman ja pituuden kasvu voi näkyä menestyksenä liikunnassa. Lisäksi se lisää itsevarmuutta. (Fenwick & Smith 1994, 18.) Varhaisen biologisen kehittymisen on myös huomattu lisäävän urheilumenestystä (Holopainen 2008, 20). Tyttöillä pituuskasvu ei tuo samaa psykologista etua kuin pojilla. Muita pöätä pitempi tyttö voi ajatella olevansa epänaiselinen ja tunne on vaivautunut. (Fenwick & Smith 1994, 19.)

Myöhäinen kehittyminen ei tue kumpaakaan sukupuolta. Sen vaikutuksena on heikentynyt itsetunto ja ahdistuneisuus. Etenkin myöhään kehittyvillä pojilla on epämiellyttävä tilanne, koska saman ikäiset tytöt kehittyvät fyysisesti ja emotionaalisesti paljon aikaisemmin. (Fenwick & Smith 1994, 19.) Pojilla huolenaiheena voi olla esimerkiksi tunne siitä, että on liian laiha, lyhyt, paksu, kehitykseltään liian varhainen tai myöhäinen. Tyttöillä huolta aiheuttaa suuri pituuskasvu. (Aalberg & Siimes 1999, 135.)

## 4 TARVITTAVAT FYYSISET OMINAISUUDET

### 4.1 Kestävyys

Kestävyden merkitys on keskeinen lajeissa, jotka sisältävät yli kaksi minuuttia kestäviä suorituksia tai toistuvat pitemmän ajan kuluessa useissa lyhyissä työjaksoissa. Kestävyden luonne muuttuu, kun suoritus aika pidentyy kahden minuutin suorituksesta monen tunnin suorituksiksi. (Mero ym. 2004, 333.)

Kestävyden osa-alueita ovat aerobinen kestävyys, maksimikestävyys ja nopeuskestävyys. Aerobinen peruskestävyys on ominaisuus jota tarvitaan useissa eri urheilulajeissa rakentamaan pohjaa muille kestävyden osa-alueille. Aerobinen kestävyys harjoittelu on matalatehoista eli alle anaerobisen kynnyksen. Silloin elimistö käyttää vähemmän hiilihydraatteja ja enemmän rasvoja. (Mero, Nummela, Keskinen & Häkkinen 2004, 335.) Perinnöllisyydellä ja ympäristötekijöillä on vaikutusta kestävyysominaisuuksiin. Eniten hyötyä on havaittu olevan aerobisen kunnan kehittymiseen. (Hakkarainen ym. 2009, 293.) Peruskestävyys parantaa elimistön rakenteellisia ominaisuuksia hengitys – ja verenkiertoelimistöä ja rasva-aineenvaihduntaa (Paunonen & Anttila 2007, 28). Jalkapallo on kuitenkin nopeuskestävyyslaji, joten aerobisen kunnan merkitys on tärkeä harjoittelussa (Mero, Vuorimaa ja Häkkinen 1990, 369).

Nopeuskestävyys on kestävyden osa-alue, jossa työteho ylittää maksimaalisen aerobisen tehon. Nopeuskestävyys rakentuu nopeuden, kestävyden, voiman ja lajitekniikan varaan. (Mero, Nummela, Keskinen & Häkkinen 2004, 315.) Nopeuskestävyyttä tarvitaan suurimmaksi osaksi 10-90s. kestävässä suorituksissa (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2007, 57). Nopeuskestävyys perustuu maitohapon sietokykyyn, jota muodostuu, kun energiaa pitää tuottaa anaerobisesti. Anaerobiseen energiantuottoon tarvitaan hyvä aerobinen pohja. (Hiekkamäki 2006, 8.) Nopeuskestävyyteen eli maksimaaliseen anaerobiseen kestävyteen vaikuttaa anaerobinen kapasiteetti eli maksimaalinen määrä adenosiniin trifosfaattia (ATP:tä). Sitä tuotetaan anaerobisen energiantuotannon avulla lyhyitä maksimaalisia suorituksia varten mahdollisimman paljon. Lisäksi nopeuskestävyyteen vaikuttaa anaerobinen teho, anaerobinen taloudellisuus ja hermolihasjärjestelmän toimintakyky. (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2007, 57.) Nopeuskestävyyttä harjoittamalla paranee elimistön suorituskyky ja hiilihydraattiaineenvaihdunta (Paunonen & Anttila 2007, 30).

Maksimaalinen kestävyys tarkoittaa hengitys – ja verenkiertoelimistön kapasiteettia ja maksimaalista hapenottokykyä. Tällä tarkoitetaan, että hengitys – ja verenkiertoelimistö pystyy kuljettamaan happea toiminnassa oleville lihaksille energiantuotantoon maksimaalisesta rasituksesta huolimatta. (Hakkarainen 2009, 288.) Vaikutus lihastasolla on sekä aerobinen että anaerobinen. Maksimaalinen kestävyys harjoittelu on parhaimmillaan, kun mahdollisimman suuri määrä lihaksista työskentelee kuten esimerkiksi ylämäkijuoksussa. Toinen tärkeä muistisääntö on, että maksimikestävyys harjoittelun tulisi olla mahdollisimman lajispesifistä, sillä harjoittelun seurauksena harjoitetut osa-alueet kehittyvät parhaiten. (Mero ym. 2004, 340.)

## 4.2 Nopeus

”Nopeuden olemukseen kuuluu lajin koordinaation mukainen: 1) nopea reagointi ärsykkeeseen, 2) nopea, räjähdysenomainen voimankäyttö asyklisissä (jaksottomissa) liikkeissä sekä 3) suuren liikenopeuden kehittäminen tai 4) liikenopeuden säilyttäminen syklisissä (jaksollisissa) liikkeissä” (Helin, Oikarinen & Saarinen 1982, 21).

Nopeuden perustana on lihaksen supistumisen ja rentoutumisen mahdollisimman nopea vuorottelu. Kyse on rytmisestä liikkeestä, jossa lihaksen täytyy pystyä myös rentoutumaan nopeasti. Nopeus kehittyy parhaiten kun kehitetään lihaksiston ja hermoston yhteistoimintaa. Hyvin kehittynyt juoksutekniikka säästää juoksijan energiaa, sillä rentoutumisvaiheessa tapahtuu lihaksen välittömien energialähteiden palautuminen. Nopeuden perustana ovat suorituksen reaktioaika, yksittäisten liikkeiden nopeus ja liikkeen taajuus (frekvenssi) ja heilahduslaajuus (amplitudi). Myös tahdonvoimalla on merkittävä osuus maksimaaliseen nopeuteen pyrkiessä. (Mero, Peltola & Saarela 1987, 17–19; Helin ym. 1982, 21–120.)

Nopeus on ominaisuus johon vaikuttaa suuresti geneettinen perimä. Nopeus on ominaisuus, joka kehittyy luonnostaan niin tytöillä kuin pojillakin 5-11-vuoteen asti. Sen jälkeen murrosiässä (11–15-vuotta) saattaa syntyä paljon yksilöllisiä eroja. Tytöillä ongelmaksi muodostuu askelpituuden kehittyminen, ja pojilla askeltiheyden kehittyminen, jota haittaa pituuskasvu. (Hakkarainen ym. 2009, 221.) Askelpituuden kehitys heikentää askeltiheyttä (Helin ym. 1982, 207).

Jalkapalloilija tarvitsee räjähtävää nopeutta, liikenopeutta, nopeustaitavuutta ja reaktionopeutta (Hiekkämäki 2006, 5). Räjähtävä nopeus on lyhytaikainen ja yksittäinen suoritus, joka tehdään mahdollisimman nopeana liikesuorituksena (Mero, Nummela, Keskinen & Häkkinen 2004, 293). Jalkapalloilija tarvitsee tätä ominaisuutta esimerkiksi potkuissa, heitoissa, harhautuksissa ja ponnistuksissa (Aho & Rovio 1998, 11).

Liikenopeus on nopeaa juoksemista paikasta toiseen. Sillä tarkoitetaan joko kiihdytysvaihetta, vakionopeuden vaihetta tai nopeuden vähenemisen vaihetta. (Mero, Nummela, Keskinen & Häkkinen 2004, 293.) Alkukiihdytysvaiheessa pyritään saavuttamaan mahdollisimman nopeasti maksimaalinen nopeus ja pitämään sitä yllä. Ylläpitovaihe on maksimaalisen nopeuden vaihetta, jonka jälkeen tulee nopeuden vähenemisen vaihe, jolloin nopeus hidastuu, vaikka teho on maksimaalinen. (Mero, Peltola & Saarela 1987, 18.)

Nopeustaitavuus on hermolihasjärjestelmän kykyä hyödyntää liikenopeutta paljon taitoa vaativissa suorituksissa tarkoituksenmukaisella ja tehokkaalla tavalla (Kemppinen & Sunila 2005, 134). Jalkapalloilija tarvitsee tätä kykyä esimerkiksi kuljettamiseen ja siihen liittyviin sovelluksiin kuten pujotteluun ja harhauteluun (Hiekkämäki 2006, 6). Jalkojen hermotus on melko pientä aivojen motorisessa osassa, joten pallo olisi tärkeää ottaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa mukaan harjoitteluun (Kemppinen & Sunila 2005, 134).

Reaktionopeudella tarkoitetaan kykyä reagoida mahdollisimman nopeasti ärsykkeeseen, toisin sanoen kauanko aikaa kuluu ärsykkeestä liikkeelle lähtöön. Esimerkiksi pikajuoksussa kauanko aikaa kuluu starttipistoolin laukauksesta siihen, kun liikkeellelähtö tapahtuu. (Mero ym. 2004, 293.) Tätä voidaan kutsua yksinkertaiseksi reaktioksi. Palloilussa tyypillistä on valintareaktio, jolloin havaitun ärsykkeen jälkeen reagoidaan valikoidusti. Reagointi ei myöskään perustu mihinkään toimintamalliin. (Helin ym. 1982, 76.) Tällaisia tilanteita voivat olla esimerkiksi reagointi vastustajan harhautukseen, vastustajien syöttelyyn tai oman pelaajan syöttöön (Hiekkämäki 2006, 6-7).

### 4.3 Voima

Voima on lihas-hermojärjestelmän toimintakykyä. Voimalla voidaan voittaa tietty vastus, vaikuttaa ulkoisiin voimiin tai kuormiin konsentrisesti, eksentrisesti tai staattisesti. Voima on yksi suoritukseen vaikuttava – ja suoritusta määräävä osatekijä. Eri urheilulajit vaativat eri-



laista voimaa (Helin ym. 1982, 38.) Voiman erilaisia osa-alueita ovat nopeusvoima, maksimivoima, kestovoima (Mero 2004, 251).

Nopeusvoima on voimantuottoa, joka voi kestää 0,1–10 sekuntia. Nopeusvoimaan kuuluu asyklinen voimantuotto, joka kestää vain 0,1:sta muutamaa sekuntiin. 10 sekuntiin asti kestävät suoritukset ovat sykliä (esimerkiksi pikajuoksu). Nopeusvoiman tuottaminen tapahtuu liikkuvassa suorituksessa vähäisellä tahdonvoimalla, jossa elastisuus korostuu. Nopeusvoiman osa-alueisiin kuuluvat pika – ja räjähtävävoima. Pikavoima kehittää syklisessä suorituksessa lihasten nopeiden solujen hermotusta, elastisuutta ja lajinopeutta. Räjähtävällä voimalla on tarkoitus lisätä konsentrisen lihassupistuksen tehoa tahdonalaisesti ja reflektorisesti hermoston kautta, joka auttaa lajinopeudessa. (Forsman & Lampinen 2008, 441.)

Maksimivoiman lihas saavuttaa tahdonalaisessa 100 % tehon kertosuorituksessa. Voimantuottoon vaikuttavat lihaksen suuruus ja motoristen yksiköiden rekrytointi. Maksimivoimaharjoittelu kehittää konsentrista eli vastuksen voittavaa lihasvoimaa, tahdosta riippuvaa hermoenergian määrää ja nopeaa voimantuottoa. Maksimivoimaharjoitteluun kuuluu perusvoimaharjoittelu, joka kehittää lihaksen välittömiä energiavarastoja ja lisää lihasten poikkipinta-alaa. (Forsman & Lampinen 2008, 441.)

Kestovoima on pitkään kestävä voimantuottoa, johon kuuluu matala työteho. Sen tarkoituksena on kehittää lajikohtaista kestävyyttä ja se on yksi voimaharjoittelun perusedellytys. Kestovoimaan kuuluvat lihaskestävyys ja voimakestävyys. Lihaskestävyys harjoittelu kehittää harjoituskestävyyttä, aerobisen energian käyttöä ja hitaiden lihassolujen työtehoa. Voimakestävyys harjoittelu parantaa perusvoimaa, lihaksien kestävyyttä, nopeiden solujen tehoa, välittömiä energia varastoja ja happamuudensietokykyä. Tällöin lihasten taloudellisuus parantuu tehoa vaativissa lajeissa (Forsman & Lampinen 2008, 441.)

Jalkapallossa merkittäviä voiman osa-alueita ovat pikavoima, räjähtävävoima (juoksu – ja liikenoisuus), lihaskestävyys ja voimakestävyys (pelikestävyys). (Luhtanen 1996, 150). Miittisen (1999, 202-203) mukaan tehokkaamman voimaharjoittelun voi aloittaa noin 13-vuotiailla pojilla hormonaalisen kehityksen vuoksi. Sitä ennen kannattaa suosia systemaattista, mutta kevyttä voimaharjoittelua.

#### 4.4 Ketteryys

Ketteryydellä tarkoitetaan taitoa, jonka avulla voidaan muuttaa kropan asentoja mahdollisimman nopeasti. Yksinkertaisimmillaan ketteryyttä vaaditaan istualtaan tai makuulta ylösnousemiseen. (Kempainen 2003, 88.) Ketteryys on taitoa aloittaa, lopettaa, kiihdyttää ja hidastaa liikettä hallitusti tai muuttaa liikettä tai sen suuntaa. Lisäksi hyvään ketteryyteen vaaditaan mahdollisimman suurta lyhyessä ajassa tehtävää voimantuottoa, tietyn tehtävän tai ärsykkeen mukaan. Hyviin ketteryysominaisuuksiin liittyy myös hyvä kiihtyvyys – ja maksiminopeusominaisuudet. Ketteryyden määrittely on erittäin vaikeaa. Sitä on kuvattu suunnanmuutoksen, nopeuden, suoritustekniikan, näköhavainnon prosessoinnin ja päätöksentekotaitojen avulla. Määritelmää on pyritty kehittämään pallopeleissä vaadittavien liikesuuntien muutoksissa tarvittavien ominaisuuksien pohjalta. (Manderoos 2006, 4-5.) Jalkapallossa ketteryydellä tarkoitetaan nopeaa ja tasapainoista suunnanmuutosta. Lisäksi ketteryys antaa pelaajalle liikevalmiutta, tilannenopeutta ja tehoa suorituksiin. (Pullinen 2008, 29.)

## 5 TESTAAMINEN

Kuntotestaus on fyysisen kunnan osatekijöiden mittausta. Tavoitteena on mitata yksilön kykyä tuottaa lihasvoimaa, aikaan saada mekaanista tehoa ja näiden seurauksena tehdä mekaanista työtä. Fyysistä suorituskkyä voidaan tarkkailla eri ominaisuuksien mukaan, joita ovat aerobiset prosessit ja anaerobiset prosessit (energian tuottaminen), voimantuotto ja suoritustekniikka (hermo-lihas-järjestelmän toiminta) sekä motivaatio ja taktiikka (psykkiset tekijät). Tällä tavoin kuntotestaamiseen saadaan tehtyä kohdealueet ja suuntaviivat. Testimetodien vakioinnilla huolellisesti tieteellisten perusteiden mukaan voidaan mitata ongelmitta voimantuottoa, työtehoa, työmäärää ja työtehoa. (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2007, 12.)

Testien tavoitteena on toimia apukeinona, kun halutaan saada urheilija kehittymään parempaan suuntaan, auttaa passiivista henkilöä parantamaan terveyttään tai auttaa liikkujaa parantamaan fyysistä kuntoa. Testauksen tavoitteet määräytyvät siis henkilön tarpeiden mukaan. Tuloksien tarkoitus on selventää, millä tavoin testattavan harjoittelu tapahtuu siitä eteenpäin. Testeillä voi myös seurata harjoittelun kehittymistä. (Keskinen ym. 2007, 12; [http://www.potku.net/artikkeli\\_kuntotestaus.php](http://www.potku.net/artikkeli_kuntotestaus.php).)

Kuntotestauksessa tärkeää on, että testimenetelmät ovat sopivia mitattavien muuttujien mittaamiseksi. Esimerkiksi urheilijoilla on tärkeää, että testi palvelee heidän lajiaan eli on lajispesifinen. Testin pitää olla tarkasti testaajan valvonnassa. Testitilanteet pitäisi vakioida, mutta rutiinin karttuessa, voi virheiden määrä kasvaa. Testit pitää toistaa testattavalle henkilölle sopivalla tavalla, esimerkiksi urheilija parin kuukauden välein ja kuntoilija kerran vuoteen. Testien tulokset pitää testaajan selvittää testattavalle mahdollisimman hyvin ja ilman välikäsiä. On myös tärkeää, että osoitetaan kunnioitusta asiakkaan ihmisoikeuksille. (Keskinen 2007, 14–15; [http://www.potku.net/artikkeli\\_kuntotestaus.php](http://www.potku.net/artikkeli_kuntotestaus.php).)

Lapsien testaaminen on yleistä varsinkin kouluissa. Tyypillisiä testattavia alueita ovat voima, notkeus ja kestävyys. Lapsille voidaan kuitenkin teettää osittain samoja testejä kuin aikuisillekin tarpeen mukaan. Hyvän tuki – ja liikuntaelimityö on lapsille yhtä tärkeä kuin aikuisillekin, mutta lapset vaativat enemmän tottumisaikaa, että he saisivat testeissä maksimaalisen tuloksen. Testeissä joissa mitataan hermo – lihasjärjestelmää tulee huomioida, että lapsilla on aikuisiin nähden heikompi anaerobinen suorituskky johtuen huonommasta glykogeenin käyttökyvystä ja maitohapon sietokyvystä. (Keskinen ym. 2007, 136.)

Lapsia testattaessa tulee huomioida eettisiä asioita, sillä tutkittavan edut menevät tutkimuksen ja yhteiskunnan etujen edelle. On myös huolehdittava, ettei testaaminen tapahdu aikuisten vaan lasten ehdoilla lasten toiveet ja tarpeet unohtaen. Testaaminen tulisi suunnitella siten, että voidaan huomioida lasten tarpeet. Minkäänlainen pakottaminen ei ole suotavaa. Lasten täytyy saada osallistua omasta vapaasta tahdostaan. Lasten testaamisen suunnittelu ja toteuttaminen on tärkeää, sillä huonolla suunnittelulla on kielteisiä vaikutuksia. Testitilanne ei saa johtaa kilvoitteluun tai erotteluun hyvä – ja huonokuntoisiin. Tästä voi seurata muuten liikunnan ilon menettämistä ja tunne, että on huonompi kuin muut. Jos näin käy, testaaminen ei hyödytä testattavaa, vaan kääntyy häntä vastaan, jolloin ei saavuteta testaamisen eettistä päämäärää. (Keskinen ym. 2007 18.)

## 6 TUTKIMUSONGELMAT

Alkuperäinen tarkoitus minulla oli, että tutkisin molemmista kaupungeista yhtä 14-vuotiaiden (C 14) poikien seuraa (PK-37 ja KAPA), seuraisin heidän kehitystään ja vertailisin joukkueiden kehitystä, mutta osallistujien vähetessä jouduin yhdistämään käytettävissä olevat otokset, ja tutkin vain yhden joukon kehitystä. Kehityksen seuraamisen lisäksi tutkin, kuinka murrosiän vaikutukset ja harjoitusaktiivisuus näkyivät tuloksissa. Murrosiän vaikutuksista keskityin pituuskasvuun, koska 14-vuotiaana pitäisi olla meneillään poikien suurin pituuskasvukausi (Hakkarainen 2009, 88). Harjoitusaktiivisuudessa seurasin, kuinka usein pelaajat harjoittelivat.

Tutkimusongelmat:

- 1) Poikien aerobisen kestävyuden kehittyminen?
- 2) Pelaajien liikenopeuden kehittyminen?
- 3) Pelaajien ketteryyden kehittyminen?
- 4) Miten pituuskasvu vaikuttaa tuloksiin?
- 5) Miten harjoitusaktiivisuus eli harjoittelun määrä näkyy fyysisten ominaisuuksien kehityksessä?

Hypoteesina minulla oli, että pelaajien kestävyysominaisuudet kehittyisivät hieman, sillä luontaista kehittymistä niin aerobisen peruskunnon osalta pitäisi tulla (Hakkarainen ym. 2009, 100). Oletin myös, että liikenopeus kehittyisi, sillä nopeusominaisuudet kehittyvät luonnostaan 3-4 % vuodessa (Hakkarainen 2009, 221). Lisäksi 13–15 -vuotiaat nuoret saavuttavat hermostollisesti aikuisen piirteet. Nuorten askel – tai vetopituus kehittyy huomattavasti. (Mero ym. 1987, 94.) Toisaalta tulokset voivat heikentyäkin, sillä kehon ja vipuvarsien nopea kasvaminen voi aiheuttaa kömpelyyttä. Ketteryys ominaisuuksien oletin huononevan, jos pelaaja kokee suuren pituuskasvun (Hakkarainen 2009, 221.) Tällöin pelaajan askeltihey voi huonontua oleellisesti (Helin ym. 1982, 207).

## 7 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimukseni on kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus. Tutkimuksessa korostuu syyn ja seurauksen lait. Taustalla on realistinen ontologia, minkä perusteella todellisuus rakentuu objektiivisesti havaittavista asioista. Tämä on synnyttänyt loogisen positivismin, jossa korostuu se, että tieto on peräisin suorasta aistihavainnosta ja loogisesta päättelystä, joka perustuu näihin havaintoihin. Kvantitatiiviseen tutkimukseen kuuluu myös, että johtopäätöksiä tehdään aikaisempien tutkimusten ja teorioiden pohjalta. Näiden perusteella tehdään lisäksi hypoteeseja, valitaan kohdejoukko, määritellään käsitteitä ja mietitään koejärjestelyistä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2000, 129.)

Tutkimukseni noudattaa selittävän ja kokeellisen tutkimuksen piirteitä, jossa tavoitellaan syytä ilmiölle. Oleellista on, että tunnetaan ilmiötä koskevat aikaisemmat teoriat ja tutkimukset, että osataan ottaa huomioon tekijät, jotka vaikuttavat ilmiöön. Tässä tapauksessa teoria on minulla hyvä selittävä tekijä. Sen perusteella pystyn myös asettamaan hypoteeseja. Menetelmässä on tärkeää huomioida, että muuttujien väliseen yhteyteen voi vaikuttaa kolmas muuttuja. Tällöin muuttujia pyritään kontrolloimaan, jolloin menetelmä on kokeellinen tutkimus. Kokeellisen tutkimuksen menetelmistä käytän Esikokeellista tutkimusmenetelmää, jossa on keskeistä alku – ja loppumittaus, eikä siihen liity kontrolliryhmää. Ennen toista testiä on interventio, joka tutkimuksessani tarkoittaa sarjakautta, jolloin seurataan harjoitusaktiivisuutta ja pituuskasvua. Intervention jälkeen havainnoidaan, miten se on vaikuttanut toisen testin tuloksiin. Kontrolliryhmän puuttumisen vuoksi, on tuloksia esitettävä varovaisesti ja pyrittävä huomioimaan tuloksiin vaikuttavat ulkoiset tekijät. (<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/tutkimus/asetelma.html>; Helakorpi 1999, 28.)

Tutkimuksessani minulla oli kolmetoista jalkapalloilijaa, jotka olivat 14 vuotta vanhoja poikia. Määrää koostui sekä iisalmelaisista että Kajaanilaisista pelaajista. Sain tuloksia empiiristen mittausten avulla, jota tuki teoreettinen pohja. Ratkaisin tutkimusongelmani empiiristen mittausten ja teorian avulla sekä kyselemällä pelaajien pituuden ja harjoitusmäärät.

### 7.1 Tutkimuksessa käytettävät mittarit

Tutkimuksessa mitattiin nopeutta 30 metrin maksimaalisella juoksulla. Ketteryyttä mitattiin ketteryyssradalla ja kestävyyttä kestävyyssukkulajuoksun avulla. Testit ovat Suomen Palloliiton suosittamia, ja ne on kehitelty yhteistyössä Kihun, Polarin ja Eerikkilän urheiluopiston kanssa (Hiekkamäki 2006, 29). Testit suoritettiin kenttätesteinä, jossa käytettiin mittarina sähköistä ajanottojärjestelmää nimeltään New Test Powetimer. Sillä mitattiin ajat sekunnin tuhannesosan tarkkuudella 30 metrin juoksussa ja ketteryyssradalla. Kestävyyssukkulajuoksussa aikaa otettiin sekuntikellolla. Ajat kirjattiin muistiin viiden sekunnin tarkkuudella ja tuloksiin ne taulukoitiin minuuteiksi muutettuina. Lisäksi tutkimuksessa käytetään mittareina poikien pituuden kasvua, joka merkitään senttimetreinä ja kunkin pelaajan harjoitusmääriä. Harjoitusmäärät merkitään montako harjoitusta ja peliä/viikko.

### 7.2 Opinnäytetyössä tehdyt kuntotestaukset

Tutkimukseni mittaukset suoritettiin kenttätesteinä Iisalmen ja Kajaanin jalkapallohalleissa. Aerobista kestävyyttä mitattiin kestävyyssukkulajuoksulla, koska se on luotettava tapa testata nuorten hengitys – ja verenkiertoelimistön kykyä (Keskinen ym. 2007, 195). Maksimaalista nopeutta testattiin 30 metrin täysivauhtisella juoksulla, koska se on lajispesifinen juoksumatka, ja sopii 14-vuotiaille (Mero, Nummela & Keskinen 1997, 553). Viimeisimpänä testinä oli ketteryyssrata. Radalla mitattiin pelaajan kykyä tehdä nopeita suunnanmuutoksia, kiihdytyksiä ja kykyä pitää tasapaino. (Hiekkamäki 2006, 31.) Tällainen pujottelu sopii hyvin jalkapalloon, koska näitä ominaisuuksia tarvitaan paljon kentällä. (Salminen 2003, 180).

### 7.3 Kestävyyssukkulajuoksu

Tämän juokсутestin ideana oli selvittää pelaajan hengitys – ja verenkiertoelimistön kestävyys (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2004, 111). Testi tapahtuu juoksemalla 20 metrin väliä edestakaisin ääninauhan määräämää nopeutta. Leveyttä jokaisella testattavan radalla pitää olla vähintään 1 metri. Kääntymispaikalla tulee olla ainakin 1m tyhjää tilaa (Hiekkamäki 2006, 32).



KUVIO 1 Kestävyyskukkulajuoksu

Testi alkaa, kun cd-soittimesta kuuluu ”testi alkaa taso yksi” ja piippaus. Se on merkki jolloin lähdetään liikkeelle. Ääninauhalta kuuluu äänimerkki aina, kun testattavan pitää olla toisella puolella (20m päässä). Selkeyden vuoksi radan päädyissä jokaisen piti kiertää kartiot, eikä käydä kääntymislinjalla kääntymässä. Aloitusnopeus (1. taso) on 8km/h, mikä on rauhallinen vauhti. Juoksunopeus kasvaa minuutin välein eli joka tason aikana 0.5km/h, ja tästä juoksijat saavat merkin ääninauhan kautta. (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2004, 112.)

Juoksijoiden on tarkoitus juosta mahdollisimman lähelle määrättyä nopeutta, joka kuuluu cd:ltä voimien säästämisen vuoksi. Jos juoksija on kartiolla ennen kuin merkkiäänäni on kuulunut, hän jää odottamaan sitä ja jatkaa matkaa sen kuulumisen jälkeen. Mikäli hän ei ole ihan ehtinyt kartiolle pitää hänen kääntyä ja jatkaa matkaa saman tien, ja yrittää ehtiä toiseen päähän samaan aikaan merkkiäänän kanssa. Testattavan jäädessä kahdesti peräkkäin yli 3 metriä kääntymispaikasta merkkiäänän kuulussa, on hänen lopetettava juokseminen, ja silloin testi loppuu hänen osaltaan. Tulos on siis sitä parempi mitä pidempään jaksaa juosta. (Hiekkamäki 2006, 32.) Mittasin jokaisen pelaajan kehittymisen ajallisesti 5 sekunnin tarkkuudella.

Ennen testiä on testattaville selvitettävä, että juoksu pitää lopettaa, jos tuntee voimakasta kipua tai räsytystä. Testi ei myöskään sovellu ortopedisistä vaivoista kärsiville, eikä huonokuntoisille. (Keskinen ym. 2004, 112.) Lisäksi pelaajat on saatava motivoitumaan mahdollisimman hyvin, mutta pyrittävä välttämään ylimotivoitua (Keskinen ym. 2004, 202).

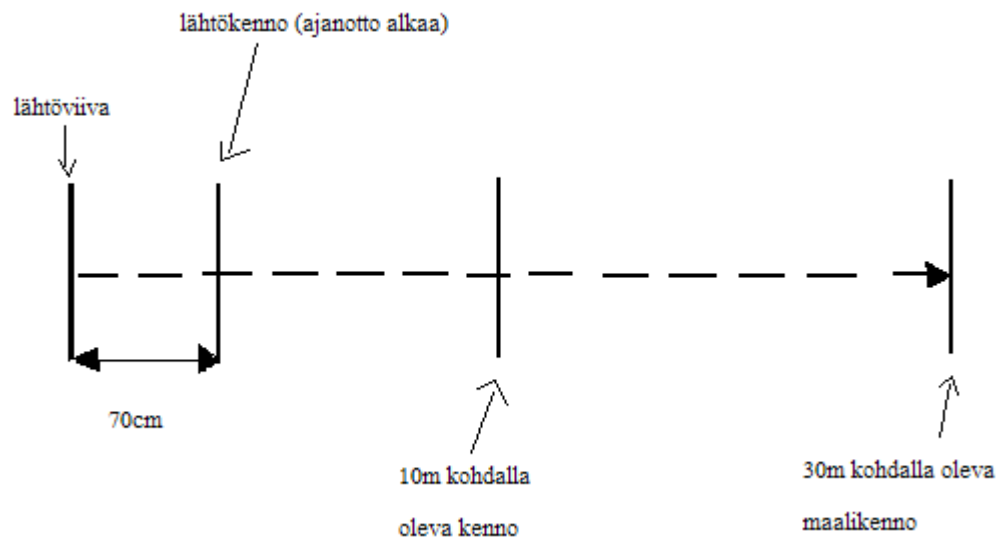
Testi on helppo toteuttaa, koska siihen tarvitaan vain cd-soitin ja cd sekä jonkinlaiset kartiot, joilla merkataan jokaisen juoksijan oma rata, jonka väli on 20 m. Joukkueen huoltajat ja valmentajat ovat valmiina nimilistojen kanssa, ja aina kun joku pelaaja lopettaa juoksun hänen



aikansa merkataan ylös. Testissä pelaajat jaetaan tasan kaikkien ajanmerkkajien kanssa, ja jokainen huolehtii oman alueen juoksijoista. Testin lopettaneiden huomiointia helpottaa sekin, että alussa sovitaan, että kun ei jaksa enää juosta pitää nostaa käsi ylös ja lopettaa juokseminen. Näin voidaan helpommin huomioida ne, jotka eivät enää jaksa. Juoksijoiden tarkkailijoilla on vastuunaan havainnoida milloin, joku pelaaja ei pysy enää nauhan nopeuden mukana, ja heidän piti pyytää juoksijaa lopettamaan.

#### 7.4 Maksimaalisen kiihtyvyyden testi

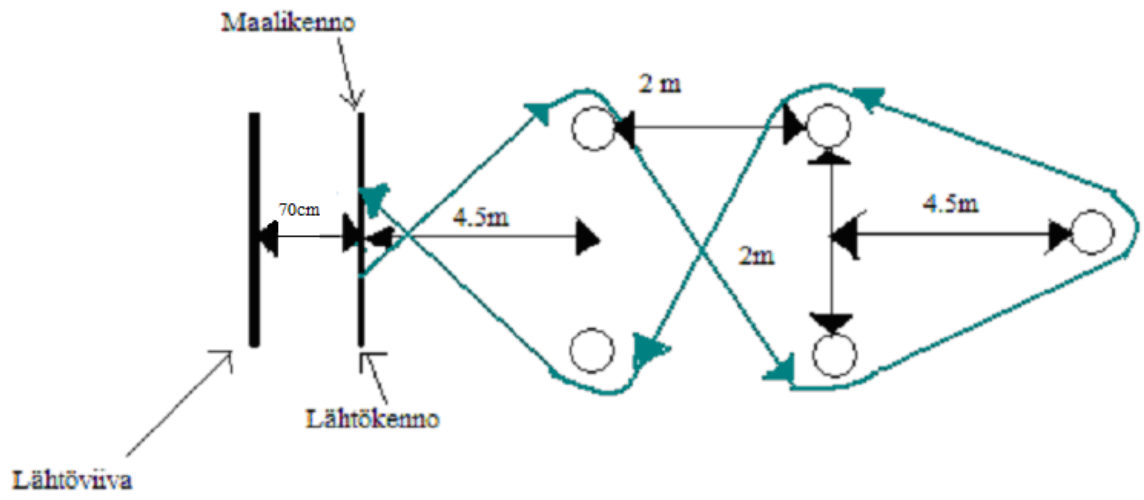
Testin tarkoitus on mitata pelaajan maksimaalisen nopeus 30-metrin matkalla. Testi on tyyppinen nopeustesti 14–15-vuotialle (Mero, Nummela & Keskinen 1997, 551–553). Lähtö tapahtuu staattisesti 70 cm ensimmäisen valokennon (mittalaite) takaa. Testattava saa itse päättää milloin lähtee ja heti, kun hän lähtee liikkeelle, ja ohittaa ensimmäisen kennon, kello alkaa käydä. Toinen kenno on asetettu 30 metrin päähän ja kun pelaaja ohittaa sen aika pysähtyy. Testi kannattaa tehdä suunnilleen 2-3 kertaa, koska ensimmäinen kerta saattavat kärsiä hieman jännityksen kokemattomuuden takia, koska näin nuoret eivät ehkä ole tehneet sitä aikaisemmin. Jokaisen suorituksen välillä pitää kuitenkin olla taukoa 0.5-6 minuuttia, että elimistön ATP ja KP arvot palautuvat. (Mero, Peltola & Saarela 1987, 96; Keskinen, Häkkinen & Kalinen 2004, 166–167.) Testiin tarvitaan vähintään kaksi valokenno porttia, jotka säädetään lantion korkeudelle ja sähköinen ajanottojärjestelmä, joka liitetään kannettavaan tietokoneeseen (Kuvio 2). Käytin ajan mittaamiseen Newtest Power Timer ohjelmaa.



KUVIO 2. Nopeustesti

### 7.5 Ketteryyden testaaminen

Tämä testi toteutetaan samalla idealla kuin maksimaalisen kiihtyvyyden mittaaminen, eli jokainen juoksee radan (Kuvio 3.) läpi vuorollaan maksimaalisella nopeudella ja yrityksiä on kolme. Lähtö tapahtuu taas pelaajan omasta aloitteesta 70cm päästä ensimmäisestä valokennosta, ja aika pysähtyy, kun rata on juostu läpi ja ohitetaan viimeinen valokenno. Rataa harjoiteltiin kävelemällä ja hölkkäämällä se läpi muutamia kertoja ennen aikojen mittaamista. Testin toteuttamiseen tarvittiin samanlainen sähköinen ajanottojärjestelmä kuin maksimaalisen nopeuden mittaamiseen (Newtest Power Timer) ja kartiot, joilla rata merkittiin. Kierrettävät kartiot asetettiin Kuvion 3. mukaan eli kartiot asetetaan radan keskilinjän molemmin puolin metrin päähän. Ensimmäiset liput ovat 4,5m päässä lähtö ja maalilinjasta, ja viimeinen lippu joka pitää kiertää, on 11 m päässä maalilinjasta. Valokennot ovat vastakkain eli kun 70 cm takaa pelaaja lähtee liikkeelle, ajanotto alkaa. Toinen valokenno merkitsee loppuajan maalilinjän ohituksen jälkeen. (Hiekkamäki 2006, 31.)



KUVIO 3 Ketteryysrata

## 8 AINEISTON KERÄÄMINEN

Kohderyhmänä minulla oli 14-vuotiaiden (C14) poikien jalkapallojoukkueet (Kapa ja PK-37). Tarkoituksena oli vertailla näiden kahden joukkueen kehitystä tutkimusongelmien kautta, mutta molempien joukkueiden pelaajista saatiin kuitenkin niin pieni otos (13), että päätin yhdistää joukkueiden tulokset ja tutkia pelkästään yhden kohdejoukon kehittymistä. Tutkimusongelmana olivat nuorten aerobisen kunnon -, nopeuden - ja ketteryyden kehittyminen sarjakauden aikana. Lisäksi havainnoin kuinka pituuskasvu ja harjoitusaktiivisuus vaikuttivat tuloksiin.

Testikerrat etenivät samalla kaavalla joka kerta. Tällä tavalla pyrin lisäämään luotettavuutta. Pojat ottivat ennen testaamisen alkamista hyvän alkuverryttelyn juosten, ja valmentajan ja minun ohjatessa ja valvoessa. Lämmittelyn kesto oli aina noin 20 minuuttia. Ensimmäisenä pidimme 30 metrin nopeustestin, jonka jälkeen oli ketteryysrata ja viimeisenä kestävyyskukula juoksu. Ohjeistin pelaajat ja kertosin huolellisesti kunkin testin idean aina ennen kuin testi aloitettiin. Tällä tavoin pyrin lisäämään luotettavuutta. Esimerkiksi 30 metrin juoksussa on erittäin tärkeää, että juoksee mahdollisimman kovaa aivan loppuun asti. Testitilanteessa valvoin tarkasti, että pelaajat noudattaisivat annettuja ohjeita, ja kirjasin aikoja muistiin. Luotettavuuden lisäämiseksi pyrin löytämään valmentajien kanssa kaikkein parhaimmat testipäivät, että pelaajat voisivat tulla levänneinä testeihin. Testeistä ilmoitettiin hyvissä ajoin ja edellisissä harjoituksissa kerrattiin, ettei ennen testiä syödä liian raskaasti tai rasiteta itseään liikaa (Keskinen ym. 2004, 202).

Testeistä maksimaalisen kiihdytysnopeuden ja kestävyuden mittaamista voidaan pitää luotettavana, sillä nopeustestin korrelaatiokerrointa 2 % (n=9) pidetään erinomaisena. Kestävyyskukulajuoksussa luotettavuuden kannalta tärkeintä on, että testi pidetään kahdella eri kerralla, sillä VO<sub>2</sub> max-arvoon sisältyy 4,4ml·kg<sup>-1</sup> · min<sup>-1</sup> virhe. (Keskinen ym. 2004, 113–166.) Testien luotettavuutta lisäsi myös niiden helppo toistettavuus ja, että ne sopivat valitsemalleni ikäryhmälle. Ennen testejä varmistin vielä, että kaikki olivat terveitä. (Keskinen ym. 2004, 202.)

Pelaajat harjoittelivat omien valmentajiensa johdolla testien välisenä aikana 15.2.–16.9.2009. Seurasin tältä ajalta, kuinka paljon kukin pelaaja harjoitteli ja kuinka paljon pelaajat kasvoivat pituutta. Tulokset sain valmentajilta, jotka pitivät kirjaa harjoitusmääristä ja kyselivät ennen alku – ja lopputestiä pituuskasvun tulokset.

Valitsin kohdejoukokseni 14-vuotiaat pojat, koska halusin tutkia, kuinka paljon murrosiästä johtuva pituuskasvu vaikuttaisi pelaajien nopeus -, kestävyys - ja ketteryysominaisuuksiin, sillä murrosikä aiheuttaa motoriikan häiriöitä (Viitanen 2008, 22). Lisäksi halusin tutkia, kuinka paljon sarjakauden aikana tapahtuva valmennus voisi kehittää pelaajia, varsinkin kun luontaista kehitystä saattaisi myös tapahtua. Tässä iässä pelaajien kehittämisen pitäisi olla suuntautunut nopeuteen ja lisäksi kestävyysharjoittelu olisi pidettävä mukana (Mero ym. 1997, 554).

Kohdejoukkoni oli keskellä murrosikää ja se näkyi muun muassa siinä, että pelaajien sitoutuminen harjoitteluun ja testeissä käymiseen ailahteli. Mukana oli paljon pelaajia, jotka harjoittelivat todella paljon esimerkiksi toisessa joukkueessa omien harjoitusten lisäksi, mutta joidenkin mukana olo oli vähempää. Murrosiästä huolimatta suurin osa mukana olleista pojista olivat aina hyvin keskittyneitä testitilanteissa, ja sain mielestäni luotettavia tuloksia mukana olleilta. Mukana oli kuitenkin haastavampiakin tapauksia, joiden mielenkiinto tai keskittyminen ei ihan riittänyt antamaan joka suorituksella parastaan, mutta useiden suoritusten vuoksi luulen, että sain kaikilta heidän parhaat tuloksensa testauspäivinä.

Taulukoin saamani tulokset Microsoft Excel taulukko-ohjelmalla. Taulukoista laskin ohjelman avulla sekä alku että loppumittausten keskiarvon, kaskihajonnan ja vaihteluvälin. Lisäksi käsitteletin tulokset SPSS 17.0 ohjelmalla, ja etsin tilastollisia yhtäläisyyksiä Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla.

## 9 TULOKSET JA ANALYSOINTI

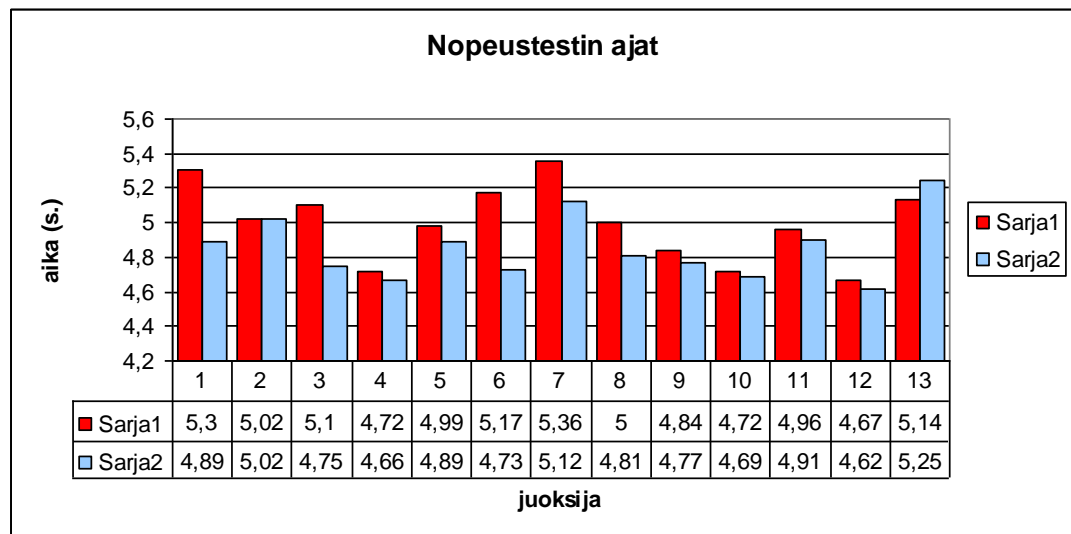
Tärkeimmät testeissä saadut tulokset sijoitettiin taulukkoon 1. Tulokset ovat alkua – ja loppumittausten parhaat tulokset. Talvella helmikuussa suoritettavat testitulokset ovat kohdan ensimmäinen kerta alapuolella. Loppumittauksen tulokset ovat kohdan toinen kerta alapuolella. Ensimmäinen testi mittasi pelaajan liikenopeutta, toinen testit ketteryyttä ja kolmas testi mittasi pelaajien aerobista kestävyyttä.

Testi	1. 30m nopeustesti ajat (s.)		2. Ketteryysradan ajat (s.)		3. Kestävyyssukkulajuoksu (min)	
	1. Kerta	2. Kerta	1. Kerta	2. Kerta	1. Kerta	2. Kerta
1	5,304	4,889	7,887	6,726	8,67	8,5
2	5,019	5,024	8,09	7,023	12,2	10
3	5,1	4,75	8,005	6,534	9,17	10,3
4	4,718	4,663	7,914	7,007	8,5	8,33
5	4,985	4,889	7,9	6,733	10	7,5
6	5,174	4,732	8,162	7,076	10,7	8,5
7	5,357	5,121	8,422	7,284	6	8,5
8	5,004	4,812	7,664	6,804	10,3	10,5
9	4,84	4,77	7,505	7,051	9	9,5
10	4,716	4,686	7,341	6,935	11,3	10,5
11	4,962	4,905	7,201	6,837	9,33	9,33
12	4,666	4,615	7,547	6,978	11,7	11,3
13	5,137	5,247	7,377	7,557	8,33	8,55

TAULUKKO 1. Pelaajien nopeus -, ketteryys – ja kestävyystestien tulokset.

## 9.1 Nopeustestin tulokset

Nopeustestin tuloksissa oli havaittavissa muutamilla pelaajilla erittäin suurta kehitystä. Esimerkiksi pelaajat yksi, kolme ja kuusi paransivat aikojaan merkittävästi. Etenkin pelaajilla neljä, yhdeksän, kymmenen ja kaksitoista ajat olivat ensimmäisellä kerralla paljon muita edellä, mutta kehitystä ei ole tapahtunut hirveästi. Pelaajien kaksi ja kolmetoista ajat eivät parantuneet. Asetin tulokset Kuvioon 4 ja Taulukkoon 2.



KUVIO 4. Nopeustestin ajat

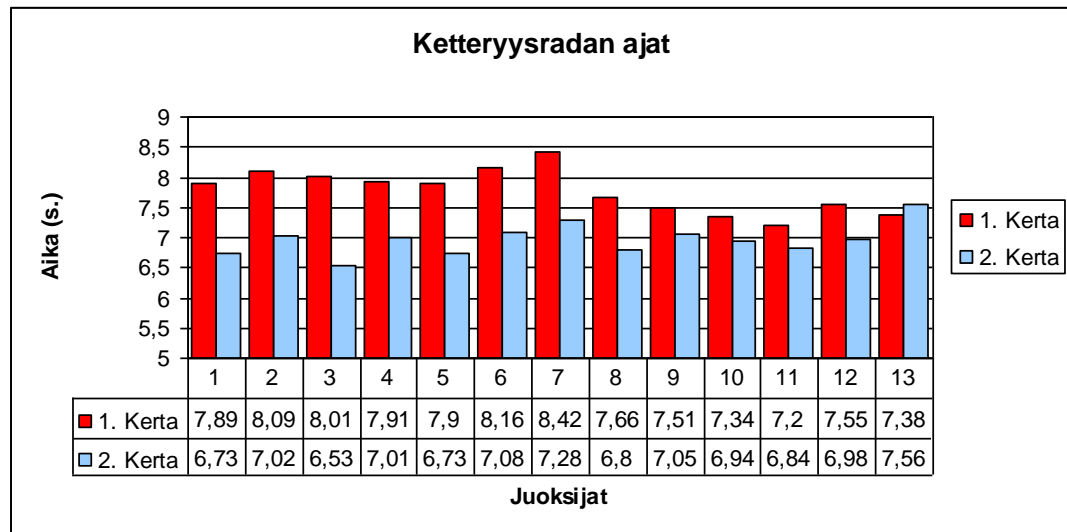
Pelaajien juoksuajojen keskiarvo oli ensimmäisissä testeissä tasan 5 sekuntia ja vaihteluväli 0,691 sekuntia. Keskihajonnaksi tuli 0,220. Tulokset paranivat toisella testikerralla noin 2,9 % tulosten keskiarvoksi tuli 4,85 sekuntia. Keskihajonta putosi 0,186 sekuntiin eli noin 15 %.

	Keskiarvo	Suurin aika	Pienin aika	Vaihteluväli	Keskihajonta
1. Kerta	4,999	5,357	5,247	0,691	0,220
2. Kerta	4,854	4,666	4,615	0,632	0,186

TAULUKKO 2. Maksimaalisen kiihtyvyyden aikojen keskiarvo, suurin – ja pienin aika, vaihteluväli ja keskihajonta

## 9.2 Ketteryysradan tulokset ja tulkinta

Tuloksista pystyi helposti havainnoimaan, että parannusta oli tullut todella monella erittäin paljon. Etenkin otoksen alkupäässä näytti olevan suurimmat kehittyjät. Pelaajien yhdeksän, kymmenen ja kaksitoista kehitys oli melko pientä verrattuna koko ryhmään. Tulokset asetin Kuvioon 5 ja Taulukkoon 3.



KUVIO 5. Ketteryysradan tulokset

Ketteryysradalla saatiin ensimmäisissä mittauksissa keskiarvoksi 7,77 sekuntia. Suurin aika oli 8,422 ja pienin aika 7,201. Vaihteluväliksi saatiin 1,221 ja keskihajonnaksi 0,358. Toisella mitauskerralla ajat olivat pienentyneet, sillä keskiarvo pieneni 10,4 %. Suurin aika oli tipahtanut 7,557 ja nopein aika oli myös laskenut 6,534. Vaihteluväli oli pienentynyt 16,2 % ja keskihajonta pieneni 44 %.

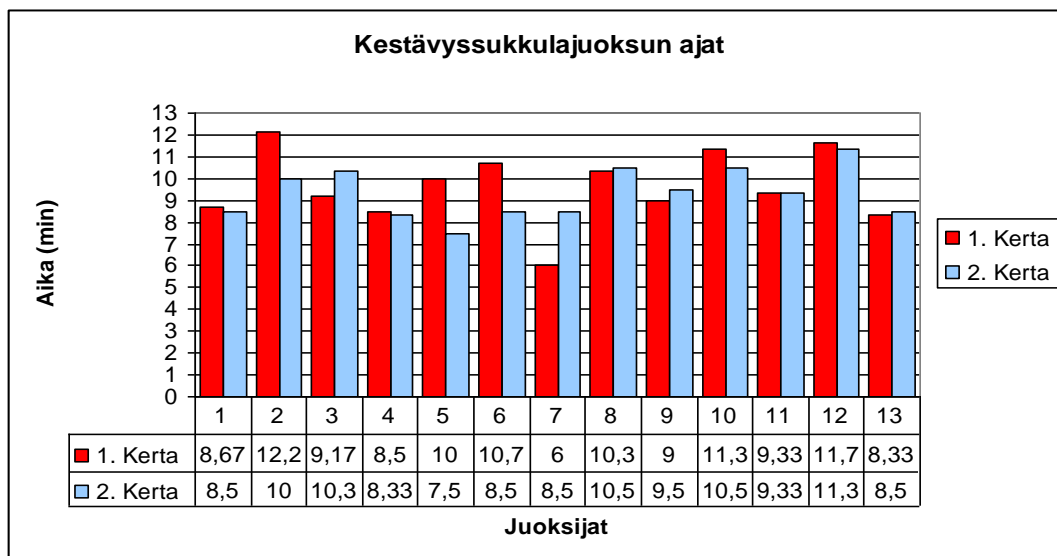
	Keskiarvo	Suurin aika	Pienin aika	Vaihteluväli	Keskihajonta
Talvi	7,77	8,422	7,201	1,221	0,358
Syksy	6,965	7,557	6,534	1,023	0,199

TAULUKKO 3. Ketteryysradan aikojen keskiarvo, suurin – ja pienin aika, vaihteluväli ja keskihajonta



### 9.3 Kestävyyssukkulajuoksun aikojen tulkinta ja analysointi

Kestävyyssukkulajuoksun tulokset sijoitin Kuvioon 6. ja Taulukkoon 4. Tuloksista selvisi, että vain pelaajat kolme ja seitsemän ovat pystyneet merkittävään parannukseen. Pelaajien kaksi, viisi ja kuusi ajat ovat huonontuneet kaikkein eniten. Muilla ajat ovat pysyneet samalla tasolla kuin ensimmäisessä testissä.



KUVIO 6. Kestävyyssukkulajuoksun ajat

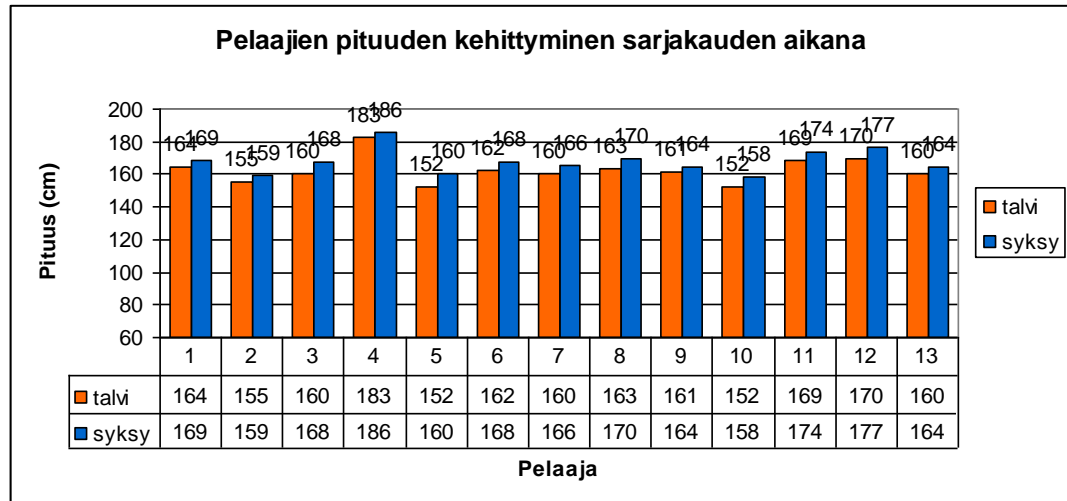
Kestävyyssukkulajuoksun aikojen ensimmäisten mittausten keskiarvo oli 9,63 minuuttia, josta se laski noin 3,1 % toisella mittauksella. Keskihajonta pieneni noin 32 %. Vaihteluväli pieneni myös merkittävästi eli noin 38 %.

	Keskiarvo	Suurin aika	Pienin aika	Vaihteluväli	Keskihajonta
Talvi	9,63	12,17	6	6,17	1,658
Syksy	9,33	11,33	7,5	3,83	1,13

TAULUKKO 4. Kestävyyssukkulajuoksun aikojen keskiarvo, suurin – ja pienin aika, vaihteluväli ja keskihajonta

#### 9.4 Pelaajien pituuden kehittyminen sarjakauden aikana

Sijoitin pelaajien pituuskasvun kehittymisen Kuvioon 7. Sarjakauden aikana pituuskasvu vaihteli 3-8 cm välillä.



KUVIO 7. Pelaajien pituuskasvun kehittyminen sarjakauden aikana

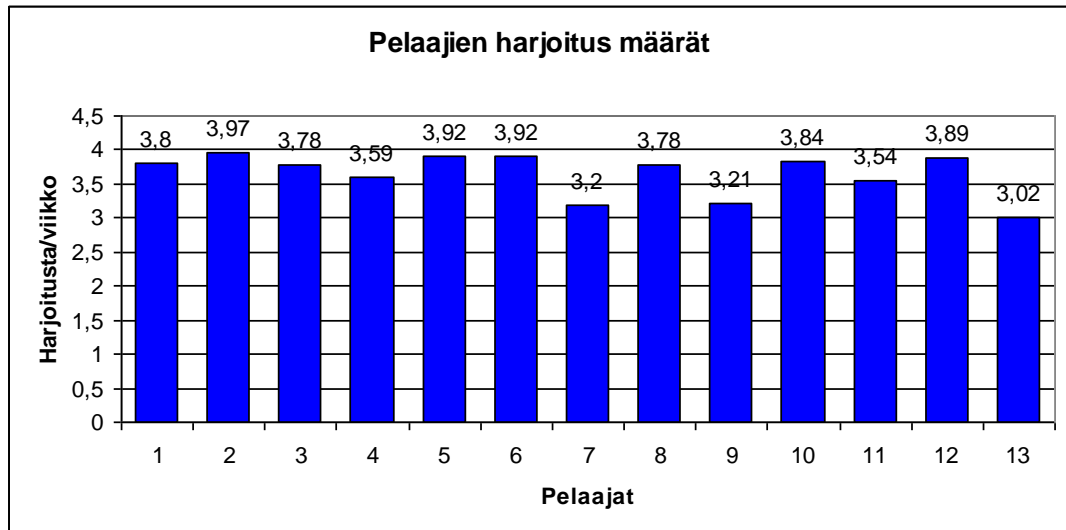
Pelaajien pituuskasvun keskiarvot sijoitin taulukkoon 6. Keskimäärin pituuskehitys otoksessa (n=13) oli 5,5 cm. Eli keskimääräinen kehitysprosentti oli 3,3 %.

	Keskiarvo
Ensimmäinen pituuden mitaus	162,4
Toinen pituuden mitaus	167,9

TAULUKKO 6. Pituuksien keskiarvo

## 9.5 Harjoitusmäärät

Pelaajien harjoitusmäärät sijoitin Kuvioon 8. Harjoitusmääräksi huomioitiin harjoitukset ja oman joukkueen pelit.



KUVIO 8. Pelaajien harjoitusmäärät

Sain valmentajilta pelaajien harjoitusmäärät, joista selvisi, että kaikki olivat harjoitelleet keskimäärin noin 3-4 kertaa viikossa. Harjoitusmääräksi laskettiin oman joukkueen pelit ja harjoituskerrat. Keskiarvoksi tuli 3,65.

Keskiarvo	Suurin harjoitusmäärä	Pienin harjoitusmäärä
3,65	3,97	3,02

TAULUKKO 7. Suurin ja pienin harjoittelumäärä ja keskiarvo

## 9.6 Kehitysten väliset yhteydet

Taulukkoon kahdeksan tein SPSS 17.0 tilasto-ohjelmalla muuttujien välisten yhteyksien selvityksen. Syötin tulokset sen perusteella, mikä oli pelaajien ensimmäisen tuloksen erotus toisen testin tuloksiin. Eli vertailu tapahtui aikojen kehityksen mukaan.

**Correlations**

	Nopeustestin aikojen erotus	Ketteryytestin aikojen erotus	Kestävyystestin aikojen erotus	Pituuskasvu sarjakauden aikana (cm)	Harjoitusmaarat
Nopeustestin aikojen erotus	1				
Sig. (2-tailed)					
N	13				
Ketteryytestin aikojen erotus	,720**	1			
Sig. (2-tailed)	,006				
N	13	13			
Kestävyystestin aikojen erotus	-,102	,063	1		
Sig. (2-tailed)	,739	,839			
N	13	13	13		
Pituuskasvu sarjakauden aikana (cm)	-,396	-,445	-,051	1	
Sig. (2-tailed)	,180	,128	,870		
N	13	13	13	13	
Harjoitusmaarat	-,333	-,544	-,657*	,499	1
Sig. (2-tailed)	,266	,055	,015	,082	
N	13	13	13	13	13

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

TAULUKKO 8. Pearsonin korrelaatio

Pearsonin korrelaatiokerroin osoittaa lineaarisen riippuvuuden suhdetta. Se vaatii kuitenkin välimatka-asteikon tasoisia muuttujia. Kertoimet ovat normeerattu siten, että ne vaihtelevat  $-1:n$  ja  $+1:n$  välillä. Mikäli kertoimen arvo on nolla, ei lineaarista riippuvuutta ole. Korrelaatiokerroin on symmetrinen eli sen arvo ei muutu  $x$  – ja  $y$  – muuttuja vaihdettaisiin keskenään. Selitysaste eli selityskertoimella ilmoitetaan, kuinka suuri osa  $x$ - muuttujista selittää selitettävän muuttujan  $y:n$  vaihtelua. Korrelaatiokertoimen  $p:n$  arvon täytyy alittaa käytetty merkitsevyystaso, että korrelaatio olisi tilastollisesti merkittävä. Jos  $p$  on liian suuri, ei riippuvuutta ole, ja poikkeavuus voidaan todeta olevan sattumasta johtuva. SPSS ohjelma ilmoittaa tuloksissa korrelaatiokertoimen, Sig-arvon ( $p:n$  arvo) ja otoksen määrän ( $N$ ). Ohjelma suorittaa testauksen kaksisuuntaisena, eli vasta hypoteesi ilmoittaa, jos muuttujien välillä on riippuvuutta. Otoksen koko vaikuttaa paljon siihen kuinka pienet korrelaatiot voivat olla merkittäviä. Merkittävimmät korrelaatiot ohjelma merkitsee 5 % merkitsevyystasolla. Se ilmoitetaan taulukossa korrelaatiokertoimen perässä  $*$ :llä. 1 % merkitsevyystaso on merkitty  $**$ :llä. (Heikkilä 2004, 203–208.)

Korrelointitaulukko osoitti, että nopeustestin aikojen kehittämisessä oli selkeä yhteys ketteryyden kehittämiseen, koska taulukossa kertoimen perässä oli kaksi tähteä. Toinen huomioitava asia oli, että suuri harjoittelumäärä oli jostain syystä yhteydessä heikentyneeseen kestävyteen. Se oli merkitty yhdellä tähdellä. Muissa tuloksissa ei ollut tilastollisesti merkittäviä huomioita. Yksittäisiä tuloshavaintoja tein lisää kuvioiden ja taulukoiden avulla, tulkitsemalla diagrammeja.

## 10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tutkin miten murrosiästä johtuva pituuskasvu ja harjoitusaktiivisuus näkyivät 14-vuotiaiden jalkapalloa pelaavien poikien nopeuden, kestävyiden ja ketteryyden kehitymisessä. Näiden fyysisten ominaisuuksien testaaminen onnistui erilaisilla kenttätesteillä, joita järjestin. Testeihin kuului 30 metrin maksimaalinen juoksu, kestävyyskulajuoksu ja ketteryyssrata. Testit olivat Palloliiton suosittelemia (Hiekkamäki 2006, 29).

Ensimmäinen huomio testien tuloksissa oli, että jokainen oli parantanut tulostaan ainakin yhdessä fyysisen kunnan testissä. Etenkin nopeus – ja ketteryydestä tulospaannukset olivat joidenkin pelaajien kohdalla erinomaisia. Nopeus parantui keskimäärin koko ryhmällä 2,9 % ja ketteryyssradan ajat 10,4 %. Yksittäisesti suurin tulospaannus oli nopeustestissä pelaajalla kuusi. Hän paransi aikaansa 8,5 %. Ketteryydestä paras tulospaannus oli pelaajalla kolme. Hänen aikaansa kehittyi 18,4 %. Molemmissa testeissä otoksen (n=13) sisäiset välit pienenevät merkittävästi, mikä oli havaittavissa keskijajonnan ja vaihteluvälin pienentymisenä (Taulukko 2 ja 3).

Kestävyystestissä parannusta tapahtui, jos jaksoi juosta pidempään kuin edellisellä testikerralla. Tätä ei kuitenkaan tapahtunut yleisesti, sillä tulokset huononivat keskimäärin 3,1 %. Suurin kehittyminen oli pelaajalla seitsemän, joka paransi aikaansa 25 %. Suurimmalla osalla toisen testin tulos oli hiukan huonompi tai parempi kuin ensimmäisessä testissä. Merkittävästi ajat heikkenivät pelaajilla kaksi, viisi ja kuusi. Tämä oli outoa, koska heillä oli kaikkein korkeimmat harjoitusmäärät. Myös tässä testissä keskijajonta ja vaihteluväli pienentyivät (Taulukko 4). Selkeä johtopäätös oli siis, että alkukaudessa heikommassa kunnossa olevien kehitys on ollut sarjakauden aikana tehokkaampaa kuin parempikuntoisten. Tämä näkyi jokaisessa testissä.

Pituuskasvun ja harjoitusmäärien vaikutusta ei pystytty yhdistämään Pearsonin korrelaatiokerrointa tehdessä (Taulukko 8.). Kuitenkin selkeä yhteys löytyi nopeustestin tuloksissa ja ketteryydestä tulosten kehityksessä (kaksi tähteä). Suurella harjoitusmäärällä oli myös yhteyttä heikentyneisiin kestävyystuloksiin (yksi tähti). Tuloksia ei kuitenkaan voida yleistää, mutta ne kertovat tämän otoksen (n=13) yhtäläisyyksistä. Pituuskasvusta ja harjoitusmäärästä ei saatu selkeitä yhteyksiä pelaajien kehittyneisiin tuloksiin Pearsonin korrelaatiokertoimella,

jotta yleistyksiä olisi voitu tehdä enemmän. Kuvioiden perusteella voitiin tehdä yksittäisiä havaintoja.

Pituuskasvu ei heikentynyt kenenkään tuloksia, sillä kaikki paransivat tuloksiaan jossain testissä, vaikka pituuskasvua oli tapahtunut keskimäärin 5,5 cm. Suurimmalla osalla tulos parantui nopeus – ja ketteryydestestissä. Pelaaja kolme kehittyi kaikissa testeissä huomattavasti, vaikka kasvoi pituutta 8 cm. Muut eniten kasvaneet (7-8 cm) eivät pystyneet yhtä suuriin kehityksiin. Tähän saattoi vaikuttaa askeltiheyden heikentyminen.

Ilmeisesti pelaajien harjoittelu oli painottunut harjoitteisiin, jotka olivat kehittäneet pelaajien nopeusominaisuuksia esimerkiksi nopeusvoimaa ja hermolihasjärjestelmän suorituskykyä. Näiden ominaisuuksien kehitykseen oli ehkä vaikuttanut myös murrosiässä tapahtuva lihaksiston ja hermoston kehitys. Tuloksista oli kuitenkin havaittavissa Kuvion 4 ja 5 mukaan, että ensimmäisessä testissä hyvin pärjänneet eivät pystyneet parantamaan kovin paljoa aikojaan kuten muut. Ehkä harjoittelun teho ei ollut tarpeeksi kovaa jo ennestään paremmassa kunnossa olleille. Monet kuitenkin olivat kehittyneet hyvin. Syy voi olla myös se, että alkukaudessa nopeimmassa kunnossa olleiden oma yritys ei ole ollut tarpeeksi kovaa harjoituksissa, koska he ovat pärjänneet rennommalla vauhdilla.

Kestävyytulosten heikentyminen saattaisi viitata, ettei harjoittelua ole ollut tarpeeksi, mutta syynä voi olla myös vapaa-ajan passiivisuus. Kuvioiden 6 ja 8 mukaan jostain syystä eniten huonontuivat kuitenkin niiden pelaajien ajat, jotka olivat harjoitelleet eniten (Pelaajat kaksi, viisi ja kuusi). Joitakin heikentyneitä aikoja pystyi ehkä selittämään heikolla päivän vireellä. Jos vireystila ja motivaatio eivät olleet pelaajilla kunnossa. Tällöin on mahdollista, että poikien keskittymiskyky herpaantui testien lopussa, jolloin parhaan mahdollisen suorituksen teko ei onnistunut. (Ahonen, Lahtinen, Sandström, Pogliani & Wirhed 1988, 64–65; Hakkarainen 2009, 291.) Suomen palloliiton suosituksessa 14-vuotiaiden pitäisi harjoitella 5-7 kertaa viikossa (7,5–10 tuntia). Tähän määrään sisältyy yksi peli. Lisäksi omalla ajalla pitäisi olla aktiivista liikuntaa noin 14 tuntia, jolloin viikon liikuntamäärä olisi noin 20 tuntia. (Hakkarainen ym. 2009, 387.) Luulen, että kestävyystulosten heikentyminen saattoi johtua oman ajan liikunnan vähäisyydestä, sillä pelaajien olisi pitänyt kehittyä harjoittelun lisäksi myös luonnollisen kasvun myötä. Harjoittelumäärää olisi silti varaa nostaa sillä vain muutama otoksen (n=13) pelaajista olivat harjoitelleet noin neljä kertaa viikossa. Vähiten harjoitelleiden harjoitusmäärät olivat lähellä kolmea. Eniten harjoitellut pelaaja kaksi oli harjoitellut 3,97 kertaa

viikossa. Vähiten harjoitellut pelaaja 13 oli harjoitellut 3,02 kertaa. Heidän määrällinen eronsa oli noin 35 kertaa, joten näin suuri ero ei voi olla näkymätää kehityksessä. Pelaaja 13 ajat olivatkin huonontuneet nopeus – ja ketteryydestissä. Sen sijaan pelaajien yksi, kolme ja kuusi harjoitusaktiivisuudet olivat hyviä (3,78 – 3,92), ja se näkyi nopeuden ja ketteryyden kehityksessä (Kuvio 4, 5 ja 8).

Tutkimuksen tuloksista oli mukava nähdä, miten paljon parannusta varsinkin nopeus – ja ketteryysominaisuudet olivat kehittyneet. Uskon, että tutkimuksella oli hyvä vaikutus joukkueen harjoitteluun ja harjoitustehoon. Pelaajat ja valmentaja olivat innostuneita testaamisesta, ja samalla se palveli heitä, kun he saivat tutkimustuloksia. Tulokset olisivat voineet parantua enemmänkin, jos olisin suunnitellut pelaajille 1-2 nopeus – tai kestävyysharjoitusta joka viikolle, koska nyt ei ole varmaa, kuinka paljon he ovat harjoitelleet testattavia osa-alueita. Siinä olisi hyvä jatkotutkimuksen kohde. Lisäksi jalkapalloilijoilta kannattaisi testata käyttämiäni testien lisäksi esimerkiksi reaktioaikaa ja nopeuskestävyyttä, koska ne ovat keskeisiä fyysisiä ominaisuuksia jalkapallossa. Eräs mielenkiintoinen aihe voisi olla myös työ, jossa tutkitaan pelaajien harjoitusintensiteettiä ja vapaa-ajan liikunnan määrää. Saatuja tuloksia voisi vertailla joihinkin keskeisiin testituloksiin, joita mitataan samassa työssä.

### 10.1 Eettisyys ja luotettavuus

Kvantitatiiviseen tutkimukseen kuuluu oleellisesti luotettavuustekijöiden eli Reliabiliteetin ja validiteetin määrittäminen. Reliabiliteetilla tarkoitetaan sitä, etteivät tutkimustulokset anna sattumanvaraisia tuloksia. Luotettavuuden piirteitä ovat, eri tutkijoiden päätyminen samaan tulokseen. Lisäksi vaikuttaa saadaanko eri tutkimuskerroilla sama tutkimustulos. Avuksi on kehitetty myös erilaisia tilastollisia menetelmiä, joilla voidaan arvioida mittareiden luotettavuutta. Validiteetti tarkoittaa tutkimusmenetelmän kykyä mitata juuri oikeaa asiaa. Validiutta voidaan tarkkailla eri näkökulmista ennustevalidiudesta, tutkimusvalidiudesta ja rakennevalidiudesta. (Hirsmäki ym. 2000, 213 – 214.) Omassa työssäni keskeisenä luotettavuustekijänä on rakennevaliditeetti.

Lisäsin työni luotettavuutta hankkimalla hyvän teoriapohjan käyttäen lähdekritiikkiä ja lähdesynteesiä. Testaamisen luotettavuutta tuki tutkimus, jossa oli tehty samanlaisia testejä, kuin mitä itse käytin. Testit olivat Suomen Palloliiton suosittelemia, joten niitä pystyi pitämään



luotettavina. Järjestin testit aina samassa paikassa ja noudatin testitilanteissa samaa testijärjestystä. Juoksijat testattiin myös aina samassa järjestyksessä. Pyrin olemaan mahdollisimman huolellinen asettaessa sähköisen ajanmittausjärjestelmän valokennoja, ja huolehdin aina itse tulosten kirjaamisesta. Kennot asetin lantion korkeudelle luotettavuuden lisäämiseksi. Ajanottojärjestelmän huolellinen käyttö takasi oikeat tulokset.

Testeissä otettiin nopeutta ja ketteryyttä vaadittavissa testeissä kolme aikaa, joista parasta aikaa käytettiin. Tällä pyrin ehkäisemään jännityksen aiheuttamaa epäonnistumista. Se varmisti myös, että kenenkään tulos ei jäisi huonoksi yhden epäonnistumisen vuoksi. Lisäksi jos olisin mitannut kolmen tuloksen keskiarvoa, olisi yksikin epäonnistuminen laskea keskiarvoa oleellisesti. Nopeus – ja ketteryystestissä lähtöasento oli tarkoin määrätty ja valvoin sen noudattamista. Pelaajat saivat lähteä omasta aloitteesta, mikä lisäsi maksimaalista tulosta. Käsittelin tulokset tilastointiohjelma SPSS 17.0:lla, että saan tilastollisesti päteviä tuloksia. Tuloksia olisi kuitenkin käsitellä vielä tarkemmin tutkimalla muuttujia havaintotaulukolla. Muita päätelmiä olen tehnyt kuvioiden ja taulukoiden mukaan.

Tutkimuskohteeni olivat murrosikäisiä poikia, joten keskittymisen parantamiseksi kertosin aina testin tärkeät ydinkohdat hyvän tuloksen saamiseksi, sillä tulosten kannalta oli tärkeä olla keskittynyt. Huolehdin myös, että muut ryhmäläiset antoivat suorittajalle keskittymisrauhan. Testien tuloksiin saattoi vaikuttaa hyvällä – tai huonolla tavalla pelaajien kesken syntynyt kilpailu etenkin nopeus ja ketteryystestissä toisella testikerralla. Silti jokaista pyydettiin keskittymään omaan suoritukseen. Tuloksista päätellen se saattoi olla hyvä asia, mutta ei välttämättä kaikille. Eettisesti kilpailutilanteen syntyminen ei ole hyvä asia. Uskoisin kuitenkin, että joukkueen sisäinen pieni kisailu ei ole pahasta, eikä se ole verrattavissa siihen, kuin jos esimerkiksi koulussa sattuisi vastaavaa.

Tuloksia tulkitessa, pyrin ottamaan huomioon pelaajien motivoitumisen. Pelaajien kausi oli loppunut, ja etenkin kestävyysuuskulajuoksuun vaikuttaa oleellisesti motivaatio. Ehkä tulosten heikentyminen oli osittain kiinni motivaation puutteesta, ja joillakin jäi viimeinen pinnistys tekemättä. Ketteryysradan tulosparannuksia voi osittain selittää radan tutummaksi tuleminen. Ennen jokaista testiä harjoittelimme rataa, kävelemällä ja hölkkäämällä rataa läpi, että sen muistaisi paremmin. Ensimmäisissä testeissä rata on voinut olla vielä aika tuntematon,

mutta lopputestauksessa radan oppiminen on voinut olla yksi syy tulosten koviin parantumisiin.

Olisin voinut koota tietoa pelaajien vapaa-ajan liikuntamääristä. Esimerkiksi jos olisin kerännyt tietoa muista harrastuksista ja liikunnasta, olisin saanut syvyyttä aineistoon. Tällöin olisin voinut tehdä helpommin päättelyä, kuinka paljon pelaajat oikeasti liikkuvat ja miten liikunnan kokonaismäärä vaikutti tuloksiin.

Tutkijana pidin huolta, että sain kohderyhmäläisten vanhemmilta luvan (Liite 1.), että heidän lapset saavat ryhtyä tutkimuksiin, sillä he ovat alaikäisiä. Samalla kerroin kaikki tarpeelliset tiedot tutkimuksen luonteesta. Näin pyrin varmistamaan heidän perehtyneisyytensä. Koehenkilöt pidettiin anonyymeinä. Pyrin saamaan aikaan luotettavaa tutkimustietoa ja raportoimaan siitä huolellisesti. Koeryhmä oli koko ajan mukana vapaaehtoisesti, sillä pakottaminen ei sovi tieteelliseen tutkimukseen (Hirsmäki ym. 2000 26–27; Helakorpi 1999, 74.) Tutkimuksen kannalta oli tärkeää, etten muuttellut testituloksia tai saamiani arvoja mitenkään. Niitä piti myös käyttää luottamuksellisesti. Yritin välttää plagiointia ja epämääräistä viittaustekniikkaa (Hirsmäki ym. 2000, 107–108.)

Tutkimuksen aiheen valintaan kuuluu sekä eettisiä kysymyksiä että näkökohtia. Opinnäytetyöstä saatava tieto ja hyöty on perusteluineen esitettävä ennen työn aloittamista. Lisäksi pitää selvittää työn merkitys ja onko työ toteuttamisen arvoinen. Työn aiheen valinta on jo eettinen kysymys. On mietittävä kenen ehdoilla ja tarpeesta työ valitaan ja millaisia eettisiä kysymyksiä aiheen toteutus tuo. (Hirsmäki ym. 2000, 26.)

Aloitin palaverilla toimeksiantajani kanssa, ja päätimme, mitä joukkuetta testaisin. Kävimme läpi monenlaisia ideoita, mitä voisin tutkia, mutta lopulta sain melko vapaat kädet tutkimuksen toteuttamiseen. Tavoitteenani oli saada murrosikäinen, tai murrosikään tulossa oleva ikäryhmä. Sain ongelmitta luvan aloittaa heti ensimmäiseltä joukkueelta kysyessäni. Esitin asiani heidän harjoituksissaan ensin valmentajalle ja sitten pelaajille. Painotin, että osallistuminen on vapaaehtoista ja kerroin tutkimuksen tarkoituksesta. Tutkimuksen kannalta oli tärkeää, että mahdollisimman moni olisi kiinnostunut ja valmis sitoutumaan testeihin, että otos olisi mahdollisimman iso. Pelaajia karsiutui syystä tai toisesta pois matkan varrella, mutta kaikki mukana olleet olivat erittäin innostuneita, ja sain kiitoksia pelaajia myöten.

## 10.2 Oman asiantuntijuuden kehittyminen

Opinnäytetyötä tehdessä minulle oli apua ammattikorkeakoulussa käydyistä kursseista. Ehkä eniten apua sain kursseilta, joilla oli suoritettu kuntotestejä. Niistä opin monia asioita, mitä piti ottaa huomioon testaustilanteissa, joka oli minulle erittäin tärkeä osuus. Samanlaista hyvää oppia sain syventävässä harjoittelussa, koska siellä testejä oli pidettävänä paljon. Opin selostamaan hyvin, mitä testissä pitää tehdä ottaen huomioon kaikki tärkeät tiedot. Syventävässä harjoittelussa opin myös analysoimaan testituloksia, vaikka testit eivät olleetkaan aivan samanlaisia ja testattavat olivat enimmäkseen ikäihmisiä. Samanlaista oppia sain myös Terveyskuntomittauksen kurssilta. Lisäksi sain monelta kurssilta hyvää teoriapohjaa aiheeseeni liittyen, ja osasin etsiä tietoa paremmin. Näitä oli esimerkiksi kuormitusfysiologia ja kaikki aerobista kestävyyttä käsittelevät kurssit. Varsinaiseen työhöni ei kuulunut pelaajien juoksujen arviointi, mutta analysoin valmentajan kanssa ensimmäisen ja toisen testin aikana pelaajien juoksutekniikkaa, millä saattoi olla pientä vaikutusta aikojen parantumisessa. Minulle oli myös hyötyä kaikista kursseista sekä työharjoitteluista, joissa olin ollut ohjaajana. Pystyin olemaan vakuuttava pelaajien edessä ja ohjaamaan testitulanteet ongelmitta läpi.

Opinnäytetyön tekeminen kehitti asiantuntemustani todella paljon, koska opin ottamaan asioista selvää ja etsimään teoriaa aiheeseeni liittyen. Tätä tuki muutama kurssi, jotka arvosteltiin suuren esseen avulla. Nämä olivat hyviä harjoituksia tiedon hankkimisen kannalta, mutta opinnäytetyöprosessin aikana tiedonhakutaitoni syvenivät entisestään, koska tietoa ja lähteitä tarvittiin paljon. Lisäksi olen oppinut arvioimaan tiedon luotettavuutta.

Opinnäytetyön aika oli jatkuvaa kehityksen aikaa, sillä sen aikana piti ottaa monia asioita huomioon järjestellessä testejä, ja suunnittelemalla työn etenemistä. Ehkä suunnitelmallisuuden ja huolellisuuden kehittyminen kehittyi kaikkein parhaiten prosessin aikana. Tutkimustyötä tehdessä tiedostin paljon paremmin, millainen tutkimuksen pitää olla kirjoitustyyliä ja tutkimusmetodologiaa myöten. Tällaiset tutkimustyöhön liittyvien perusasioiden kehittyminen näkyi työn edetessä. Uskoisin myös, että vastaavanlaisen työn aloittaminen olisi nyt todella paljon helpompaa.

Kehittymiseni kuntotestaajana oli myös selvää, koska työskentelyn oli oltava erittäin huolellista. Huomioitavia asioita oli myös nuorten testaamisessa paljon enemmän kuin aikuisten ja ikäihmisten, joihin oli tottunut. Tulosten analysointitaitoni ja luotettavuuden arviointitaitoni parantuivat myös selkeästi tutkimuksen tuloksiin syventyessä.

## 11 RESURSSIT, MARKKINOINTI JA RAPORTOINTI

## AIKATAULU

2008

VKO 42	Aiheen päättäminen
VKO 43-44	Tiedonhakua
VKO 45	Aiheanalyysin palautus ja Aiheseminaarit
VKO 46	Hallinnon harjoittelu 10.11.–19.12.2008
VKO 51	Tiedonhaun tehtävä

2009

VKO 2-3	Opinnäytetyösuunnitelman tekoa, perehtymistä ja syventymistä kirjallisuuteen
VKO 4	Teorian keräämistä
VKO 5	Syventävä harjoittelu 9.2.–3.4.2009
VKO 8	Ensimmäiset testit 16.2.2009
VKO 9	Aiheanalyysin palauttaminen
VKO 20-22	Opinnäytetyösuunnitelman viimeistelyä
VKO 38	Lopputestien pitäminen
VKO 39	Opinnäytetyösuunnitelman palautus ja esittäminen
VKO 41	Tulosten ja teorian kirjoittaminen
VKO 42	Pohdinnan kirjoittamista
VKO 43	Opinnäytetyön viimeistelyä ja kieliasun tarkistusta

VKO 44	Alustavan opinnäytetyön palauttaminen
VKO 45-46	Opinnäytetyön viimeistelyä
VKO 47	Opinnäytetyön esittäminen 20.11.2009
VKO 48-49	Opinnäytetyön viimeistelyä
VKO 49	Lopullisen version palauttaminen 30.11.2009

Opinnäytetyöstä ei aiheutunut muita kustannuksia kuin kirjojen lainaaminen, joka maksoi neljä euroa. Kuluja pienensi testausjärjestelmän lainamahdollisuus, ja testaustilat maksoivat seurat.

## LÄHTEET

Aho, J. 2005. Artikkele: Fyysisen kunnan testaus: Kenelle, miksi, miten?: Artikkele. Viitattu 23.11.2009. [http://www.potku.net/artikkeli\\_kuntotestaus.php](http://www.potku.net/artikkeli_kuntotestaus.php).

Aho, T. & Rovio, E. 1998. Jalkapallon lajiansalyttinen tarkastelu Elektroninen aineisto eri pelipaikoilla pelaavien jalkapalloilijoiden tekniset, taktiset, fyysiset ja psyykkiset ominaisuudet. Liikuntapedagogiikan ja liikuntapsykologian Pro-gradu –tutkielma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Ahonen, J., Lahtinen, T., Sandström, M., Giuliano, P. & Wirhed, R. 1988. Kehon rakenne, toiminta ja lihahuolto. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Forsman, H. & Lampinen, K. 2008. Laatu käytännön valmennukseen – oleellisen oivallus tärkeää. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Helakorpi, S. 1999. Opinnäytetyö ja tutkimustoiminta Ammattikorkeakoulussa. Hämeenlinna: Publisher.

Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja, S., Lämsä, J., Nikander, A. & Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Hiekkämäki, M. 2006. Suomalaisten maajoukkue-tason naisjalkapalloilijoiden fyysiset ominaisuudet Elektroninen aineisto, Liikuntapedagogiikan pro-gradu-tutkielma. Jyväskylä: Liikuntatieteiden laitos Jyväskylän yliopisto.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2000. Tutki ja kirjoita. Vantaa: Tummavuoren kirjapaino Oy.

Heikkilä, T. 2004. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita Prima Oy.

Kemppinen, P. 1998. Taitovalmennuksen käsikirja. Vantaa: Kannusvalmennus P & K Oy.

Kemppinen, P. & Sunila, S. 2005. Taitajan tie 2. Tanaoke-valmennuksen käsikirja 2. Vantaa: Kannustusvalmennus P&K Oy.

Keskinen, K.L. Häkkinen, K. Kallinen, M. 2007. Kuntotestauksen käsikirja, painos: 2 Helsinki: Liikuntatieteellinen seura.

KvantiMOTV.2003.

Viitattu.

25.11.2009.

<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/tutkimus/asetelma.html>.

- Leinonen, K. 1996. Murrosikäinen nuori muutosten tiellä. Kajaani: Kajaanin Ammattikorkeakoulu.
- Luhtanen, P. 1996. Jalkapallovalmentajan käsikirja. Forssa: Suomen palloliitto r.y.
- Manderoos, S. 2006. Lihasten voimaominaisuuksien yhteys ketteryydestin tuloksiin. Jyväskylä: Jyväskylän Yliopisto.
- Mero, A., Vuorimaa, T. & Häkkinen, K. 1990. Lasten ja nuorten harjoittelu. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 1997. Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.
- Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2004. Urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Mero, A., Peltola, E. & Saarela J. 1987. Nopeus – ja nopeuskestävyys harjoittelu. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Miettinen, P. 1999. Liikkuva lapsi ja nuori. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Paunonen, A. & Anttila, S. 2007. Matkalla maratonille Kaikki juoksusta. Jyväskylä: WSOY-pro/Docendo-tuotteet SAARIJÄRVEN OFFSET OY.
- Pullinen, K. 2008. Jalkapallon lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Jyväskylä: Jyväskylän Yliopisto.
- Pyykkönen, T., Telama, R. & Juppi, J. 1989. Liikkuvat lapset. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Rehunen, S. 1997. Terveys ja liikunta. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Vasarainen, J. & Hara, A. 2005. Nuorten valmentaminen joukkuelajeissa. Helsinki: Edita Publishing Oy Edita Prima Oy.
- Viitanen, M. 2008. Jalkapallon nuorisotoiminta ja linja. Edita, 2 painos: Suomen palloliitto.
- Salminen, M. 2003. Jalkapalloilijan käsikirja Englanninkielinen alkuteos Soccer skills and techniques. Hämeenlinna: suomentanut Karisto Oy





## LIITTEIDEN LUETTELO

## TUTKIMUSLUPA

Nimeni on Juho Ruotsalainen ja olen 22-vuotias liikunnanohjaaja, joka opiskelee Kajaanin Ammattikorkeakoulussa. Olen alkanut valmistella opinnäytetyötä, jossa tutkin 14-vuotiaiden jalkapalloilijoiden nopeuden, kestävyuden ja ketteryuden kehittymistä. Lisäksi tutkin, kuinka murrosikä ja harjoitusaktiivisuus vaikuttavat tuloksiin. Olen saanut valmentajalta luvan tehdä tutkimusta, joka tarkoittaa, että pidän sarjakauden aikana kolmet kuntotestaukset, joiden yhteydessä kyselen pelaajien pituuksia. Ajankohdat selviävät myöhemmin tarkemmin, mutta tarkoitus olisi pitää yksi testi talvella, kesällä ja syksyllä kauden päätyttyä. Tutkimustuloksissa ei tulla mainitsemaan pelaajien nimiä ja käsittelen niitä muutenkin luottamuksellisesti. Jos annatte pojallenne luvan tulla mukaan tuokaa lappu valmentajalle täytettynä harjoituksiin.

Pelaaja:

Huoltaja:

