

Hiivala Maria & Oikarinen Pauliina

# Juoksutekniikan vaikutus 15–17 -vuotiaiden tyttöjalkapalloilijoiden juoksunopeuteen

Liikunnanohjaaja AMK

Liikunnan ja vapaa-ajan kou-  
lutusohjelma

Syksy 2020



**KAMK • University  
of Applied Sciences**

## Tiivistelmä

**Tekijät:** Hiivala Maria ja Oikarinen Pauliina

**Työn nimi:** Juoksutekniikan vaikutus 15–17 -vuotiaiden tyttöjalkapalloilijoiden juoksunopeuteen

**Tutkintonimike:** Liikunnanohjaaja (AMK) liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma

**Asiasanat:** juoksunopeus, juoksutekniikka, testaus, jalkapallo, lajiansalyysi

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää 15-17-vuotiaiden tyttöjalkapalloilijoiden juoksunopeuden kehitystä harjoittamalla juoksutekniikkaa. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Oululainen Sport Test Oy, joka on urheilu- ja kuntotestaukseen keskittyvä yritys. Toimeksiantajan tavoitteena oli kehittää ja laajentaa yrityksen testaus- ja valmennuspalveluja. Opinnäytetyön tekijöiden tavoitteena oli oppia testausta käytännössä, kehittyä ohjaustilanteissa ja luoda toimiva valmennus- ja testaustuote toimeksiantajalle. Tutkimus toteutettiin yhteistyössä Oulun Blue Cats- jalkapallojoukkueen kanssa.

Opinnäytetyö suoritettiin kvantitatiivisena tutkimuksena, jossa oli kohde- sekä kontrolliryhmä. Koehenkilöt jaettiin alkutestauksen pohjalta 30 metrin juoksunopeuden perusteella nopeusjärjestykseen. Ryhmiin jako suoritettiin osittaisella otannalla. Testauksissa toteutettiin 30 metrin juoksunopeuden testi, staattinen- ja esikevennyshyppy sekä kehonkoostumusmittaus. Tutkimus koostui alkutestauksista, kuuden viikon harjoitusjaksosta sekä lopputestauksista. Harjoitusjaksolla toteutettavat harjoitteet sisälsivät lämmittelyä, koordinaatioharjoituksia sekä juoksutekniikkaa ja -nopeutta kehittäviä harjoitteita. Harjoitukset kestivät noin 30 minuuttia ja ne pidettiin kahdesti viikossa ennen joukkueen omia lajitreenejä.

Hypoteesina tutkimuksessa oli, että harjoitukset tuottaisivat positiivista muutosta koehenkilöiden juoksunopeuksissa. Päätuloksina työssä havaittiin harjoittelulla positiivisia vaikutuksia tuloksiin. Merkitseviä tuloksia juoksutekniikan vaikutuksesta nopeuteen ei kuitenkaan todettu. Työssä hyödynsimme Microsoft Office Excel 365 -ohjelmaa ja tilastollisissa analyysissä käytettiin IBM SPSS Statistics- ohjelmaa. Vastaavanlaisesta harjoittelusta tarvitaan uusia tutkimuksia, jotka suoritettaisiin suuremmalla otannalla, suuremmalla harjoitteluintensiteetillä sekä pidemmällä interventiojaksolla.

## **Abstract**

**Authors:** Hiivala Maria and Oikarinen Pauliina

**Title of the Publication:** The Effect of Running Technique on the Running Speed of Female Junior Players

**Degree Title:** Bachelor's degree in Sports and Leisure Management

**Keywords:** Running speed, running technique, testing, football, sport-specific analysis

The purpose of this study was to investigate whether a versatile training program could influence the running speed and technique of junior footballers. The principal in this study was Sport Test Oulu. The project was conducted in collaboration with the Oulu Blue Cats junior football team.

The study included initial testing, a six weeks long training period and final testing. The program included warm-up, coordination and running technique exercises. The content of the exercises was chosen to develop running technique and running speed. The hypothesis of this thesis was that the training program would cause positive changes in the players' running speeds.

The methods of this thesis were quantitative, and it was conducted as a functional study. The testing involved 30 meters running speed tests, body composition measurement, countermovement jumps and static jumps. The study protocol included a six-week training period. The exercises lasted about 30 minutes and were held twice a week before the actual training sessions during the warm-up. The study used the test results from a total of 19 persons. The players were divided into target and control groups.

The results indicated positive changes in running speeds in the target group. The data was processed by SPSS which made it possible to see changes in results between the tests. The results of the present study showed that developing running technique improves running speed, although not significantly. Links between higher muscle mass and running speed were also found.

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
2	Lajianalyysit .....	3
2.1	Jalkapallon lajianalyysi .....	3
2.2	Pikajuoksun lajianalyysi .....	4
3	Juoksutekniikka.....	6
3.1	Taloudellisuus.....	7
3.2	Liikkuvuus ja elastisuus .....	8
3.3	Taitoharjoittelu.....	9
4	Juoksunopeus ja nopeusharjoittelu.....	11
4.1	Juoksunopeuden kehittäminen.....	11
4.2	Juoksuharjoitteet.....	12
4.3	Koordinaatioharjoitteet.....	13
4.4	Juoksunopeuden testaus.....	13
5	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimusongelmat .....	15
6	Tutkimusprosessi .....	17
6.1	Testaukset .....	18
6.2	Kohdejoukon valinta.....	20
6.3	Harjoitusjakso.....	22
7	Tulokset .....	24
7.1	30 metrin juoksutesti .....	24
7.2	Kevennys- ja staattinen hyppy .....	26
7.3	Lihasmassa.....	29
7.4	Johtopäätökset.....	32
8	Pohdinta .....	34
8.1	Valmennusjakson pohdinta.....	34
8.2	Tulosten pohdinta .....	35

8.3	Tutkimuksen toteutuksen tarkastelu .....	36
8.4	Eettisyys ja luotettavuus .....	37
8.5	Tutkimuksen hyödynnettävyys ja jatkotutkimukset .....	39
8.6	Ammatillinen kasvu .....	40
9	Lähteet.....	41

Liitteet

## 1 Johdanto

Hyvä juoksutekniikka tekee juoksemisesta tehokkaampaa ja taloudellisempaa. Tekniikkaan vaikuttavat juoksijan ruumiinrakenne, harjoitustausta sekä heikkoudet ja vahvuudet, joita voidaan kehittää tekniikka- lihaskuntoharjoitteiden avulla. (Anttila, Hänninen, Kotiranta, Lehtinen & Paunonen 2014, 66.) Oikealla suoritustekniikalla pystytään ehkäisemään urheiluvammoja, koska esimerkiksi jalkapallossa suoritusten voima ja nopeus merkitsevät lisääntyneitä liike-energiaa. Tämä voi väärin suuntautuessaan olla haitallista elimistön tukirakenteille. (Renström, Peterson, Koistinen, Read, Mattson, Keurulainen & Airaksinen 2002, 19, 26.)

Juoksussa on kolme eri askeltyyppiä, joita ovat kantapää-, kokojalka- tai päkiäaskellus. Juoksu lajina vaatii hyvää koordinaation osaamista sekä lihaskuntoa, jotta juoksija pystyy käyttämään näitä kaikki askeltyyppejä. (Anttila ym. 2014, 78.) Jalkapallon pelaajalle on myös hyötyä juoksun koordinaatiotekijöiden osaamisesta, koska pelitilanteissa reaktioajat ovat hyvin lyhyet (Tornberg 2009, 11; Mero, Komi ja Gregor 1992.). Lyhyissä vedoissa vaaditaan pikajuoksun suorituskykyominaisuuksia. Tärkeimmät suorituskykyominaisuudet ovat lajitaito, nopeus, lajivoima, liikkuvuus ja kehonhallinta, nopeuskestävyys (Mero, Nummela, Kalaja & Häkkinen 2016, 402–403).

Tässä opinnäytetyössä käsitellään 15-17-vuotiaiden tyttöjalkapalloilijoiden juoksunopeutta. Tutkimuksen tarkoituksena on tutkia juoksunopeuden kehitystä harjoittamalla juoksutekniikkaa. Tutkimus koostui alkutestauksesta, kuuden viikon harjoitusjaksosta ja lopputestauksesta. Harjoitusjakson harjoitteet tehtiin juoksun teoriaan perustuen. Testaukset sisälsivät juoksunopeuden mittauksen 30 metrin kennotestillä, kevennys- ja staattiset hyppytestit sekä kehonkoostumusmittauksen. Juoksunopeuden kehittymisen vertailua suoritettiin jakamalla alkutestien perusteella osittaista otantaa hyödyntäen koehenkilöt kohde- ja kontrolliryhmään. Harjoitusjakson jälkeen suoritettiin samat testit kuin alkutestauksessa. Työn tavoitteena on saada selville vaikuttaako juoksutekniikan harjoittaminen koehenkilöiden juoksunopeuteen, onko juoksutekniikan harjoituksilla vaikutusta hyppytesteihin ja onko lihasmassan määrällä vaikutusta juoksunopeuteen.

Työn toimeksiantajana toimii Oululainen Sport Test Oy, joka on urheiluun, kuntotestaukseen sekä yksilövalmennukseen keskittyvä yritys. Yritys kehittää kuntoilijoiden, ammattiuurheilijoiden sekä joukkueiden testauspalveluja. (Sport Test 2020.) Testiryhmäksi tutkimukseen valikoitui toimeksi-

antajan kautta Oulun Blue Cats- jalkapallojoukkue. Testeissä hyödynnettiin toimeksiantajan testausvälineistöä, mutta testauksien sekä harjoitteiden ohjaajina toimivat opinnäytetyön kirjoittaneet.

Tietoperustana opinnäytetyössä on käytetty aiempia tutkimuksia aiheesta sekä tietoa jalkapallon ja pikajuoksun lajianalyyseistä. Lisäksi teoretietoa on kerätty tutkimukseen juoksunopeuden, juoksutekniikan ja testauksen osalta. Aineistona tutkimustyö vaati perehtymistä samankaltaisiin tutkimuksiin. Väljää aihetta on rajattu perehtymällä aikaisempaan kirjallisuuteen aiheesta. Aieman tiedon pohjalta on mahdollista suunnata omaa tutkimusta tarkoituksenmukaisiin kysymyksiin. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2004, 79.)

## 2 Lajianalyysit

Lajianalyysin tuntemus auttaa valmentajia ymmärtämään valmennuksen merkitystä vammojen ennaltaehkäisyssä muun muassa harjoittelun systemaattisella rytmityksellä. Oikeanlaisen valmennuksen avulla voidaan kontrolloida kokonaisrasitusta. Valmennuksellisia tekijöitä ovat esimerkiksi venyvyys- ja liikkuvuusharjoittelu, tekniikka, koordinaatio, lihastasapaino, palauttavat harjoitukset sekä lajianalyysin tietämys. (Renström ym. 2002, 19, 26.)

### 2.1 Jalkapallon lajianalyysi

Jalkapallo on joukkuepeli, joka pelataan kahden joukkueen välillä. Yhdessä joukkueessa on 11 pelaajaa maalivahdin lisäksi. Yksi ottelu kestää yhteensä 90 minuuttia (+lisäaika), jossa on kaksi 45 minuutin pituista puoliaikaa sekä näiden välissä 15 minuutin tauko. Pelissä pyritään tekemään mahdollisimman monta maalia vastustajajoukkueen maaliin sekä pyritään estämään maalin syntymisen omaan päähän. Pelin voittaa enemmän maaleja tehnyt joukkue. (Jalkapallon säännöt 2020, 27–69.)

Lehto (2006) viittaa tutkimuksessaan Luhtaseen (1996), että jalkapallo vaatii pelaajilta sopeutumista pelin fyysisiin vaatimuksiin. Pelaajan fysiologisia vaatimuksia ovat muun muassa hyvät lajitaidot, nopeus, kestävyys ja tilannevoima. Pelaajalta vaaditaan myös pelikäsitystä ja luovuutta. (Lehto 2006, 5–6.) Kuitenkaan pelaajan ei tarvitse olla poikkeuksellinen huippumoniosaaja. Riittää, että pelaaja omaa kohtuullisella tasolla kaikki osa-alueet huippuominaisuuksien lisäksi. (Gil, Ruiz, Irazusta, Gil & Irazusta 2007.) Jalkapallossa pelaajien tärkeimmät voima-alueet ovat räjähtävä voima, pikavoima sekä lihas- ja voimakestävyys. Jalkapallon lajivaatimukset on huomioitava voimaharjoittelussa. Lihas- ja nopeuskestävyydellä parannetaan pelikestävyyden edellytyksiä, räjähtävällä ja pikavoimalla pohjustetaan tilannekohtaista juoksu- ja liikenopeutta. Perusvoima suojaa pelaajia loukkaantumisilta. (Lehto 2006, 5–6.)

Pullinen (2008) viittaa teoksessaan Shephardiin (1999) jalkapallon kestävyysvaatimuksista. Ottelun aikana jalkapalloilija juoksee 8-12 kilometriä riippuen pelipaikasta, pelitapahtuman tasosta, pelaajan fyysisestä kunnosta, pelialustasta ja vallitsevista olosuhteista. Maalivahdeille juoksukilometrejä kertyy vähemmän kuin kenttäpelaajille. (Pullinen 2008, 11.) Lisäksi Pullinen (2008) viittaa



Viitaseen ja Lindströmiin (2005) nopeus olevan jalkapallossa todella tärkeässä osassa, joten siksi siihen tulisi kiinnittää harjoittelussa erityistä huomiota kaikissa ikäluokissa (Pullinen 2008, 37).

## 2.2 Pikajuoksun lajianalyysi

Pikajuoksu voidaan jakaa kolmeen eri vaiheeseen: kiihdytysvaihe, maksimaalisen nopeuden vaihe ja nopeuden vähenemisen vaihe (Mero ym. 2016, 389). Alasalmi (2006, 6-7) viittaa tutkimukseen Meron, Petolan & Saarelan (1987) tekstiin, jossa kerrotaan kiihdytysvaiheeseen kuuluvan lähtö telineistä sekä itse kiihdytysjuoksu maksimaaliseen nopeuteen. Kiihdytysvaihe maksiminopeuteen kestää yleensä 5-6 sekuntia juoksijasta riippuen. Maksiminopeuden vaihe kestää noin 1-2 sekuntia, jonka jälkeen nopeus alkaa hidastua johtuen lihastason väsymisestä. Juoksunopeus muodostuu askelpituudesta ja askeltiheydestä. Juoksunopeutta voidaan lisätä parantamalla joko askelpituutta tai nostamalla askeltiheyttä tai parantamalla molempia yhtäaikaisesti. (Mero ym. 2016, 389.)

Pikajuoksussa on eduksi kontaktivaiheen voimantuotossa lihassolujakauma, missä nopeita lihassoluja on mahdollisimman paljon. On havaittu, että nopeiden lihassolujen osuus korreloi maksimaalisen juoksunopeuden kanssa. Nopeammilla pikajuoksijoilla myös lihassolujen pituus on suurempi kuin hitaammilla. Lihaksen kyky varastoida ja vapauttaa elastista energiaa on luurankolihasen kehitettävissä oleva ominaisuus. (Alasalmi 2006, 9–10.) Juoksun teknisistä tekijöistä tärkeimpiä kontaktin kestoa lyhentäviä ovat juoksijan heilahtavan reiden nopea ja oikea-aikainen eteen tuonti, kuopaisu eli jalan painamisnopeus maahan sekä optimijarrutusmatka (Mero ym. 2016, 398). Huippupikajuoksijan tärkeimpiä lajinomaisia suorituksia ovat kiihdytysnopeus sekä maksiminopeus (Alasalmi 2006, 9–10).

Tornberg (2009) viittaa työssään Meroon, Nummelaan Keskiseen ja Häkkiseen (2004), että fysiologisesti vaikuttavia tekijöitä pikajuoksussa on muun muassa energiantuotto, joka tulee anaerobisesti. Tällöin juoksijan energiantuotto pitää olla tehokasta. (Tornberg 2009, 18–26.) Energiantuoton lisäksi pikajuoksu vaatii nopeaa voimantuottoa, jonka lisääminen tapahtuu pääasiassa rekrytoimalla eli ottamalla käyttöön uusia motorisia yksiköitä. Voimantuottoa tehostetaan myös lisäämällä käytössä olevien yksiköiden käskytystiehyttä. (Mero ym. 2016, 399.) Muita pikajuoksussa vaikuttavia tekijöitä ovat urheilijan psykologiset ominaisuudet, reaktioaika sekä ulkoiset

olosuhteet. Esimerkiksi juoksijan motivaatio tekemiseen ja yleensäkin elämän hallinta vaikuttavat pikajuoksussa merkittävästi suorittamiseen harjoituksissa ja kilpailuissa. (Tornberg 2009, 18–26; Mero ym. 1987.)

### 3 Juoksutekniikka

Askeleita jaetaan perinteisesti kolmeen koulukuntaan: kanta-askeleeseen, keskiaskelleeseen ja päkiäaskelleeseen. Olennaisinta on, kuinka askelen saa mukavasti etukautta rullaten suoraan vartalon painopisteen alle. Jos askel tulee painopisteen eteen, askelen tehokkuus sekä rullaavuus kärsivät ja lantio "putoaa" helposti alas tehden juoksusta laiskan tuntuista. (Nummela 2019, 35.)

Mitä kovempaa juostaan, sitä helpommin ja luonnollisemmin vauhtia hankitaan päkiäjuoksulla, jossa askel tulee edelleen painopisteen alle. Askel tulisi tuoda etukautta alas, eli jalan osuessa maahan liike suuntautuu jo taaksepäin, jotta jarrutus minimoituu ja askeleesta saadaan rullaava. Askeltiheyttä nostamalla monilla juoksijoilla juoksuasento ryhdistäytyy automaattisesti. Askeltiheyttä ei kuitenkaan tarvitse nostaa askelen pituuden kustannuksella. (Anttila ym. 2014, 78.) Pikajuoksussa askel on aina pidempi kuin kestävyysjuoksussa. Yhtä oikeaa askeltiheyttä ei ole, koska monet asiat vaikuttavat siihen, muun muassa raajojen pituus ja juostava vauhti. Hyvä askeltiheys tulisi olla kuitenkin 170-190 välillä minuutissa. Lyhyillä matkoilla ja kovemmissa vedoissa tiheys voi olla suurempikin. (Nummela 2019, 35–36.)

Monesti ajatellaan juoksun olevan ryhdikästä ja suoraselkäistä etenemistä. Liian pystyssä asennossa tehokkuus kuitenkin kärsii. Pienessä etunojassa askel on helpompi tuoda painopisteen alle ja se vie juoksua myös mukavasti eteenpäin. Vartalo ei saa kuitenkaan taipua lantion kohdalta, vaan tulisi keskittyä pitämään vartaloa suorassa etunojassa. (Nummela 2019, 37–38.) Juoksussa tärkeää on myös rentous. Rentous lähtee ylävartalosta hartioista asti. Juoksijan tulisi keskittyä siihen, että kaikki lihakset, joita ei tarvitse juoksussa, ovat rentoina. (Anttila ym. 2014, 64.) Kuitenkin hallittu pito tulisi olla varsinkin keskivartalossa ja nilkoissa. Nilkat toimivat vieteriefektinä ja keskivartalon jäämäkkyys ottaa vastaan juoksun tuomat iskut. (Nummela 2019, 37–38.)

Kädet toimivat juoksussa tärkeänä rytmittäjänä. Käsien liikerata on suoraviivaisesti eteenpäin. Monesti liikerata jää liian suppeaksi ja kädet heiluvat puolelta toiselle. Juoksussa tulisi keskittyä hartioiden rentouteen sekä käsien rentoon liikkeeseen, kuitenkin niin, että käsien liike on suoraviivaisesti eteenpäin ilman ylävartalon muuta liikettä. Toispuoleisuus käsien liikkeessä johtaa

usein toispuoleisuuteen myös alavartalossa. (Nummela 2019, 38.) Käden olkavarren ja kyynärvarren kulma tulisi olla alle 90 astetta ja käden heilahtaessa taakse kulman tulisi olla yli 90 astetta (Anttila ym. 2014, 64).

Suoraan juoksutekniikan vaikutusta juoksunopeuteen on tutkittu Halmelan ja Partasen (2016) tutkimuksessa, jossa juoksutekniikan kehittymistä mitattiin 30 metrin kennotestillä, liikkuvuustesteillä ja lankkupidolla. Asiaa tutkittiin vammojen ennaltaehkäisyn kannalta. Tulokset eivät olleet tilastollisesti kovin merkittäviä, koska osallistujia testeihin oli 13 jalkapalloilijaa ja erot alkua ja lopputestien välillä eivät olleet merkittäviä. Tutkimuksessa kuitenkin päästiin siihen lopputulokseen, että monipuolisella harjoittelulla on merkitystä tekniikan kehittymiseen. Tutkimuksessa jalkapalloilijoille oli myös annettu kotiharjoitteluohjeita, mutta tutkimuksen kannalta niiden seuranta oli heikkoa. Jatkossa samankaltaisissa tutkimuksissa tulisi suorittaa harjoitteet valvonnan alla.

### 3.1 Taloudellisuus

Juoksun taloudellisuuteen vaikuttavat myös muun muassa fysiologiset tekijät kuten ikä, sukupuoli ja harjoittelu (Järvinen 2000). Huippusuorittajilla on yhteyksiä harjoittelumäärien ja suoritustasojen välillä, jolloin esimerkiksi taloudellisen lajitekniikan ja taitojen omaaminen vaatii oikeaoppisia suorituksia ja toistoja huomattavia määriä, jopa vuosia (Mero 2016, 233–234). Pikajuoksussa juoksunopeutta pystyttiin parantamaan biomekaanisten tekijöiden avulla, esimerkiksi askeltiehyttä voidaan lisätä lyhentämällä kontaktiaikaa ja lentoaikaa, joka tapahtuu muuttamalla jalan jäykkyyttä. Harjoittelulla pystytään vaikuttamaan molempiin ominaisuuksiin yhtä aikaa tai vain toiseen ominaisuuteen. Askelpituuteen voi vaikuttaa hyvällä juoksutekniikalla sekä keskivartalon hallinnalla. (Alasalmi 2007, 5; Sandström & Ahonen 2011, 332.)

Juoksuaskel koostuu tuki- ja heilahdusvaiheista. Oikealla juoksutekniikalla voidaan vaikuttaa merkittävästi juoksunopeuteen ja taloudellisuuteen (Anttila ym. 2014, 78). Pikajuoksun tekniikkaa koostuu pääsääntöisesti eri vaiheista. Lähdöstä, kiihdytyksestä, vakionopeusvaiheesta ja nopeuden hidastumisen vaiheesta. Näiden vaiheiden aikana korostuvat teknilliset ja voimantuotolliset muuttujat. (Tornberg 2009, 10; Mero ym. 1992.) Jalkapallossa pelitilanteissa reaktioaikojen ollessa lyhyet, korostuu juoksussa lähtö- sekä alkukiihdytys. Toisin kuin pikajuoksussa, jalkapallossa

lähdössä ei ole telineitä, jolloin tekniikan merkitys on erilainen. Kiihdytysvaiheessa juoksuasento on voimakas etukeno, joka eroaa hitaamman juoksun tekniikasta, jota suoritetaan muutoin kentällä pelatessa. Jokainen askel sisältää myös jarrutus- ja työntövaiheen sekä kiihdytyksessä kontaktiaika maahan on pidempi. (Tornberg 2009, 11.) Tekniikkaharjoituksia tulisi suorittaa ympäri vuoden ja rytmittää harjoittelun kanssa. Taloudellisuutta voidaan hankkia koordinaatio- ja pikajuoksuharjoitteilla. Lisäksi tekniikkaa olisi hyvä kuvata valmentajan toimesta. (Anttila ym. 2014, 72, 78.)

Järvinen (2000, 20–21) on tutkinut aiheesta juoksun taloudellisuuteen liittyviä tekijöitä, jossa selvitettiin maajoukkueessa olevien kestävyysjuoksijoiden taloudellisuutta. Tutkimuksessa taloudellisuutta testattiin kolmella eri juoksunopeudella, joista ei saatu merkittäviä eroja tutkimuksen kannalta. Järvinen (2000, 20–21) painotti pohdinnoissaan, että jatkotutkimuksissa tulisi keskittyä suurempaan koehenkilöjoukkoon ja tarkempaan juoksunopeuksien määrittämiseen sekä hakea koehenkilöryhmiä, joilla on suurempia eroja juoksun taloudellisuudessa. Tutkimuksessa juoksun taloudellisuutta mitattiin kokonaisuutena laktaattimittauksilla pidemmällä juoksumatkalla.

### 3.2 Liikkuvuus ja elastisuus

Liikkuvuus eli notkeus on nivelten liikelaajuutta, joka voidaan erotella aktiiviseen liikkuvuuteen ja passiiviseen liikkuvuuteen. Näistä aktiivisessa liikkuvuudessa on kyse lihastyöllä saavutetussa liikkuvuudesta, kun taas passiivinen on ulkoisen voiman aiheuttamaa nivelten liikkuvuutta. (Mero ym. 2016, 313–314.) Liikkuvuuden harjoittamisella on positiivisia vaikutuksia muun muassa voimantuottoon, suoritusten rentouteen, kestävyYTEEN sekä nopeuteen. Jalkapallossa aktiivisella liikkuvuudella on suurempi merkitys kuin passiivisella liikkuvuudella. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, ettei passiivista liikkuvuutta tulisi harjoittaa ollenkaan. Soanjärvi viittaa tekstissään Kyllösen (2008) tekstiin, jos lajitekniikan vaatima liikkuvuus on huonoa, urheilijan tekniikka kärsii eikä näin ollen pysty laadukkaaseen suorittamiseen, suoritusteho jää vajaaksi tai urheilijan kehitys hidastuu. Huonoa tekniikkaa ja rajoittunutta liikkuvuutta pyritään kompensoimaan lihastoimintaa lisäämällä eli käytetään enemmän nopeutta ja voimaa nostamaan suoritustehoa. Tämä tarkoittaa vammautumiskasvua. (Soanjärvi 2011; Etelä-Espoon Pallo 2020.) Eri lajeissa on omat vaatimuksensa, mutta riittäväällä liikkuvuudella on positiiviset edellytykset hyvälle suoritustekniikalle kaikissa lajeissa (Mero ym. 2016, 317–320).

Eryteisesti pikajuoksussa huono liikelaajuus vaikuttaa rajoitetusti ja hidastavasti nopeaa reagointia ja liikenopeutta vaativissa suorituksissa (Kantaneva 2011, 43). Aktiivisella eli dynaamisella liikkuvuudella on myös todettu olevan myönteistä vaikutusta vammojen ennaltaehkäisyyn. Liikkuvuuden kehittämiseen käytetään harjoitusmenetelminä erilaisia venytyksiä. Erilaisia venytyksiä ovat muun muassa staattiset venytykset ja dynaamiset venytykset. Saavutettua liikkuvuutta voidaan myös ylläpitää alkuverryttelyiden lomassa sekä omana liikkuvuusharjoituksena kerran viikossa. (Mero ym. 2016, 317–320.)

Oleellinen asia juoksuaskeleen helppoudessa on kimmoisuus. Kimmoisuus tekee juoksemisen helpoksi ja antaa lentoa askeleeseen. Elastisuus kehossa tarkoittaa lihasten ja jänteiden kykyä joustaa ja hyödyntää askeleen liike ilman voiman hukkaamista ja vauhdin jarruttamista. Askeleesta syntyvä ilmainen energia ja vauhti varastoituu kimmoisiin lihaksiin, jotka siirtävät sitä seuraaviin askeliin. (Paunonen 2019.)

Elastisuus ei parane nostelemalla raskaita painoja, vaan toistamalla useasti keveitä ja joustavia askelia. Erinomainen tapa kimmoisuuden kehittämiseen on tehdä pieniä hyppelyjä. Liikkeitä, joissa ollaan päkiöiden ja nilkkojen varassa, kuten päkiähypyt sekä koordinaatio- ja tekniikkaliikkeet ovat hyödyllisiä kimmoisuuden kehityksen kannalta. Myös keskivartalon kunto on tärkeä tekijä kimmoisuudessa. Keskivartalon voima vaimentaa iskuttavaa kuormaa, jota pelkät jalat eivät pysty ottamaan vastaan. Kimmoisuus on tärkeä osa juoksun taloudellisuutta. Pitkäkestoiset sekä äärimmilleen tehdyt venytykset liikaa tehtynä heikentävät kudosten kimmoisuutta. Venytykset tulisi tehdä lyhyinä ja joustavina, joissa venytys- ja palautusvaihe vuorottelevat. (Paunonen 2019.)

### 3.3 Taitoharjoittelu

Taitoharjoittelun voi jakaa yleistaitoharjoitteluun ja lajitekniikan harjoitteluun. Molemmissa on samat lainalaisuudet. Lajitekniikan harjoittelu on vahvasti sidonnainen harjoitettavaan lajiin, kun taas yleistaito kohdistuu yleisiin taito-ominaisuuksiin. Taitoharjoitteluun vaikuttaa itse oppija, tehtävä sekä ympäristö. Jos esimerkiksi ympäristö muuttuu, vaikuttaa se myös oppijaan ja opetettavaan tehtävään. Uusien taitojen oppimisessa valmentajan tehtävänä on luoda edellytykset oppimiselle, joissa oppijalla on aktiivinen rooli tekemisessä. (Mero ym. 2016, 233.)

Lajitaitojen oppiminen, kuten esimerkiksi taloudellisemman ja tehokkaamman juoksutekniikan oppiminen vaatii suuren määrän toistoja ja harjoittelua. Oppimisprosessissa saman liikkeen toistaminen useita kertoja putkeen ei ole kuitenkaan tehokasta taitoharjoittelua. Vaihtelun avulla oppija kehitys jatkuu. (Mero ym. 2016, 234–235.) Koordinaatioharjoittelut voivat olla aluksi haastavia. Perinteisempiä harjoitteita ovat esimerkiksi polvenostokävely ja -juoksu. (Anttila ym. 2014, 78.)

## 4 Juoksunopeus ja nopeusharjoittelu

Juoksutekniikan kehittäminen ja opeteltavien asioiden siirtäminen juoksemiseen on haastavaa ja vaatii paljon harjoittelua. Oma juoksutekniikka on hioutunut vuosien aikana syvälle, joten sen kehittäminen ja muuttaminen vie aikaa. Juoksun vauhti ja taloudellisuus kärsivät, jos juoksutekniikan opettelu ei ole vielä jäsentynyt, vaan liikkeet ovat väkinäisiä ja rentous häviää juoksemisesta. Yleinen kuntotaso vaikuttaa tekniikkaan jo paljon. Juoksukunnon parantuessa myös juoksutekniikka paranee, jonka takia juoksutekniikkaharjoittelua tulisi tehdä osana kokonaisvaltaistaharjoittelua. (Nummela 2019, 34.)

### 4.1 Juoksunopeuden kehittäminen

Ei ole yhtä oikeaa keinoa kehittää juoksunopeutta ja jokaisella valmentajalla on oma näkemys lajin vaatimuksista ja lähestymistavasta harjoitteluun. Huippujuoksijoiden harjoittelussa on kuitenkin havaittavissa yhteneväisyyksiä, joita tarkastelemalla voi tehdä tiettyjä johtopäätöksiä. Juoksunopeuden tulee olla noin 95-100 % maksimista, jotta nopeus kehittyi tehokkaasti ja harjoitus on lajin kannalta spesifistä. Nopeusharjoittelusta palautuminen kestää yleensä vähintään 48 tuntia. Tämän takia viikon sisälle sopii korkeintaan kolme kovatehoista harjoitusta, joiden väliin tulee sijoittaa kevyt/palauttava harjoitus, joka toteutetaan alle 75 % intensiteetillä. (Alasalmi 2006, 11–12; Mero ym. 1987.)

Nopeusharjoittelu voidaan jakaa reaktionopeuteen, räjähtävään nopeuteen ja liikkumisnopeuteen. Reaktionopeutta tarvitaan erityisesti palloilulajeissa ja pikajuoksussa, joista esimerkiksi jalkapallossa reaktionopeutta tarvitaan pelissä tehtäessä nopeita ratkaisuja eri tilanteissa. Räjähtävää nopeutta tarvitaan sen sijaan esimerkiksi lyönneissä, potkuissa ja hyppyjen ponnistuksissa. Räjähtävä nopeus on myös riippuvainen nopeusvoimasta, koska räjähtävä nopeudella tarkoitetaan mahdollisimman nopeaa liikesuoritusta. Liikkumisnopeuden voi jakaa vielä submaksimaaliseen (85-95 %), maksimaaliseen (96-100 %) ja supramaksimaaliseen (101-103 %) nopeuteen. Näiden kolmen nopeuden erot tulevat niiden maksimaalisista nopeuden prosenteista, joiden aikana liikutaan mahdollisimman nopeasti paikasta toiseen. (Mero ym. 2016, 242.)



Kykyä havaita ärsykyitä sekä reagoimalla niihin liikkumalla kutsutaan reaktiokyvyksi, joka voidaan erottaa reaktioaikaan ja liikeaikaan. Reaktioaika tarkoittaa aistien eli näkö-, kuulo- ja tunto-ärsykkeen kautta saatua ulkoista ärsykettä ja siihen tuotetun liikkeen aloittamisen välistä aikaa. Tämä tarkoittaa siis aikaa, joka keskushermostolla menee muokatessa saamansa tieto liikevas- teeksi eli lihassupistukseksi. Liikeaika kuvaa, kuinka kauan kuluu liikkeen aloittamisesta liikkeen loppuun suorittamiseen. Reaktiokyvyn toiminnallisempi ulottuvuus on ketteryys, joka tarkoittaa nopeaa, sujuvaa ja koordinoitua liikkumista. Ketteryys on kykyä muuttaa kehon suuntaa tai kiih- tyvyyttä nopeasti. (Suni & Taulaniemi 2015, 108.)

Hermoston kehittyminen hidastuu murrosiässä ja aikuisuuteen tultaessa loppuu kokonaan. No- peuden kehittyminen on vahvasti periytyvää ja helpointa nopeuden kehitys on rakennemuutos- ten kannalta varhaisessa lapsuudessa. Reaktiionopeuden kehittyminen vaikuttaa myös reaktio- ajan lyhenemiseen. Reaktioaika jaetaan esimotoriseen aikaan eli siihen aikaan, joka kuluu ärsyky- keestä lihasaktiivisuuden alkuun toiminnon suorittavassa lihaksessa sekä motoriseen aikaan eli lihasaktiivisuuden alusta voimantuoton loppuun. Tutkimustulokset ovat kuitenkin osoittaneet, että vielä 11–15-vuotiailla reaktioaika lyhenee hieman. (Mero ym. 2016, 242–243.)

## 4.2 Juoksuharjoitteet

Juoksutekniikkaa suositellaan lähteä hiomaan perusasioista ja kannustaa juoksijoita omatoimi- seen, pitkäjänteiseen koordinaatio- ja juoksutekniikkaharjoitteluun. Juoksutekniikka- ja koordi- naatioharjoituksia tulisi tehdä vähintään 10-30 minuuttia viikossa. Juoksutekniikkaharjoitteet toi- mivat valmistavina ja lämmittävinä harjoitteina. Tekniikkaharjoitteet kannattaa tehdä lyhyinä ja terävinä sekä hyvävoimaisena. (Nummela 2019, 39.) Juoksutekniikkaa parantavat myös erilaiset loikat, hyppelyt ja rennot 60-100 metrin juoksuvedot. Tehoa juoksuun tuovat myös ylämäkeen juokseminen tai portaita ylös jokaiselle askelmalle terävästi astuen, joilla voidaan kehittää juok- sun frekvenssiä ja lajinomaista voimaa. (Anttila ym. 2014, 78.)

Tekniikkaharjoitukset tulisi tehdä pääasiassa harjoituskerran alussa, kun urheilija ei ole vielä vä- synyt ja kykenee keskittymään. Suoritustekniikkaan on syytä kiinnittää myös huomiota harjoituk-

sen lopussa, koska silloin koordinaatiiviset virheet paljastuvat helpoimmin. Koordinaatioharjoituksia lisäämällä muiden harjoitteiden tueksi vältetään yksipuolinen kuormitus. (Renström ym. 2002, 27.)

#### 4.3 Koordinaatioharjoitteet

Koordinaatiokyky on koko kehon, erityisesti keskivartalon sekä raajojen liikkeiden ja niiden yhdistelmien hallitsemista. Hyvä koordinaatiokyky tarkoittaa vaivatonta liikkumista tavanomaisissa sekä yllättävissä tilanteissa. Hyvä rytmi-koordinaatiokyky takaa myös turvallisen liikkumisen ja hyvän toimintakyvyn. (Suni & Taulaniemi 2015, 109.)

Koordinaatioissa kannattaa lähteä yksinkertaisista liikkeistä eteenpäin. Aluksi suositellaan opettelemaan perusasioita: polvennostokävely, polvennostajuoksu ja tripling, joka vahvistaa nilkkaa. Juoksutekniikkaharjoittelussa ei ole pelkästään kyse juoksutekniikan korjaamisesta vaan itse juoksijan on myös oltava valmis vahvistamaan heikkouksiaan ja opettelemaan uutta. Koordinaatioiden alkuharjoitteiden sujuessa on aika haastaa kehoa ottamalla mukaan lisää ja uusia harjoitteita luomaan lisähaastetta. Tällä tavoin luodaan keholle uutta ärsykettä. (Nummela 2019, 39.)

Monella on vaikeuksia juoksussa esimerkiksi polven tehokkaassa nostamisessa. Polvennostokävely ja -juoksu valmistaa polvennostoon myös juoksussa. Nämä ovat perusliikkeitä, joissa voi pohjata käsien ja jalkojen yhteiskäyttöä. Tripling puolestaan harjoittaa askeltiheyden ja nilkkojen liikkuvuuden kehittämistä. Koordinaatioharjoitteet tehdään mahdollisimman tehokkaasti 10-20 metriä kerrallaan. Keskitytään tuomaan askel painopisteen alle. Edetään hitaasti eteenpäin, mutta lyhyellä maakontaktilla ja nopealla frekvenssillä. (Nummela 2019, 41–42.) Lisäksi muita jalkapalloilijoilla teetettäviä koordinaatioharjoitteita ovat muun muassa saksijuoksu, juoksuloikat, lonkan avaukset, kuopaisukävely/juoksu, pakarajuoksu ja päkiähyppelely. (Anttila yms. 2014, 64.)

#### 4.4 Juoksunopeuden testaus

Nopeuden lajeja voidaan testata eri tavoin. Reaktionopeutta voidaan testata esimerkiksi reaktionopeuden valintatilanteissa tai reaktioajan mittaamiselle. (Mero ym. 2016, 248.) Liikkumisnopeuden testillä voidaan testattavalta mitata nopeutta liikkua paikasta toiseen, esimerkiksi kahdella

erilaisella testillä. Yleistä liikkumisnopeutta voidaan mitata juoksemalla lyhyitä matkojen, kuten 20-60 metriä. Lajisuorituksen omaisia liikkumisnopeudentestejä voidaan tehdä lajisuorituksen tavoin, kuten juoksemalla tai luistelemalla. Nopeutta voidaan myös testata yhdistämällä nopeuden ja taidon mittaaminen, esimerkiksi jalkapalloilijan kuljettamalla palloa samalla. Räjähävän nopeuden testausta voidaan toteuttaa esimerkiksi yksittäisillä liikkeillä, kuten mittaamalla vauhditonta pituutta, kevennyshyppyä tai alipainoisella välineellä. Testaukseen sopii myös välineen lähtönopeuden mittaaminen. (Mero ym. 2016, 248.)

Testien valintaan vaikuttavat muun muassa testauksen tavoitteet, testattavan tarpeet ja odotukset, testin turvallisuus sekä soveltuvuus testattavalle. Tärkeää testitilanteessa on antaa selkeät ohjeet testattavalle, miten testi tehdään ja mitä testattavalta odotetaan. Laadukkaaseen kunto-testaukseen vaikuttaa myös testipaikan valmistelu hyvissä ajoin ennen testin alkamista. Testaajan on myös tarkistettava käytettävien välineiden kunto. (Suni & Taulaniemi 2015, 62.)

## 5 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimusongelmat

Opinnäytetyössä on kyseessä määrällinen tutkimus, jossa tarkastellaan jalkapalloilijoiden testituloksia. Tarkoituksena on etsiä syy-seuraussuhteita vertaamalla saamiamme numeraalisia tuloksia toisiinsa (Tuomivaara 2005, 28–33). Määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus perustuu kohteen tulkitsemiseen ja kuvaamiseen tilastojen sekä numeroiden avulla. (Jyväskylän yliopisto 2015). Tutkimusprosessi alkaa tutkimusongelmasta. Tutkimusongelmasta mietitään tutkimuskysymykset, joiden avulla kerätään aineisto ongelman ratkaisemiseksi. (Kananen 2010, 74.) Opinnäytetyössä kuvataan tutkimuksen etenemistä lineaarisen mallin mukaan vaiheistettuna (Salonen 2013, 15). Tutkimusvaihe on jaettu kuuteen eri vaiheeseen: alkutestauksiin, kohderyhmän valintaan, harjoitusjaksoon, lopputestauksiin, tuloksiin sekä yhteenvetoon ja raportointiin.

Työ suoritetaan tapaustutkimuksena, jossa tutkitaan rajattua kokonaisuutta, yksittäistä tapahtumaa sekä hyödynnetään monipuolisesti hankittuja tietoja. Tapaustutkimuksessa selvitetään tapauksia tutkimalla sekä selittämään niitä miten- ja miksi-kysymysten avulla. Tapaustutkimukselle tavallista on valita tutkimuskohteeksi esimerkiksi yksittäinen tilanne tai tapahtuma, joista tutkitaan yleensä prosesseja. Tapausta tutkittaessa lisätään ymmärrystä tietystä asiasta ilman, että sitä pyritään yleistämään. Vaikka tutkittavan tapauksen pohjalta ei voi esittää yleistyksiä, tapauksen huolellinen tutkiminen voi tuottaa yksittäistapauksen ylittäviä tietoja. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Työn tarkoituksena on selvittää 15-17- vuotiaiden tyttöjalkapalloilijoiden juoksunopeuden kehitystä harjoittamalla juoksutekniikkaa. Työn tavoitteena oli saada selville juoksutekniikan vaikutuksia juoksunopeuteen 30 metrin matkalla. Henkilökohtaisena tavoitteenamme oli oppia käytännöntestausta sekä toteuttamaan testejä itse. Tavoitteenamme on myös jatkaa testaamisen ja valmentamisen parissa. Toimeksiantajan tavoitteena oli saada työn avulla kehitettyä yritykselle testauspaketti, jota voisi markkinoida muillekin jalkapallojoukkueille. Testauspaketti tulee sisältämään alkutestauksen, jossa on 30 metrin nopeustesti, esikevennys- ja staattisen hypyn testit, kehonkoostumusmittaus sekä kuuden viikon juoksuvalmennus. Halutessaan testauspakettiin voi ottaa myös lopputestauksen, joka sisältää samat testit kuin alkutestissä. Keräsimme tietoa testauksen ja harjoitteiden avulla pelaajien kehityksestä kuuden viikon aikana.

Opinnäytetyön tutkimusongelma:

Miten juoksutekniikan harjoittaminen vaikuttaa juoksunopeuteen?

Hypoteesina oletimme, että juoksutekniikan kehitys vaikuttaisi positiivisesti jalkapalloilijoiden juoksunopeuteen. Alasalmen (2007, 5) mukaan oikealla juoksutekniikalla voidaan vaikuttaa merkittävästi juoksunopeuteen ja vähentää vammarieskejä. Valitsimme juoksutekniikkaharjoittelun osaksi kokonaisvaltaista treeniä, koska yleinen kuntotaso vaikuttaa tekniikkaan ja juoksukunnon parantuminen mahdollistaa myös tekniikan kehittymisen (Nummela 2019, 34). Oletuksena oli siis, että harjoittelu tuottaa positiivista muutosta niin kuntotason kuin tekniikan opettelu osalta.

Alatutkimusongelmat:

Ehditääkö noin kuuden viikon harjoittelujakson aikana saada tuloksellisesti merkittäviä parannuksia juoksun nopeuteen ja hyppytuloksiin?

Löytyykö kohde- ja kontrolliryhmien juoksunopeuden välillä eroa?

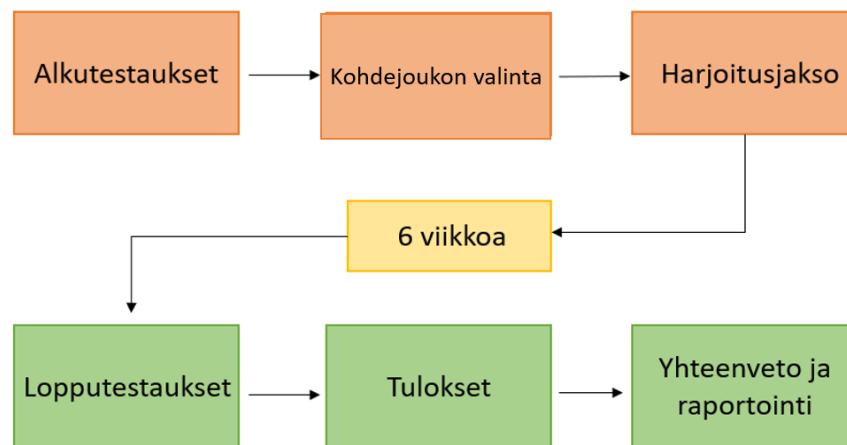
Onko lihasmassan määrällä yhteyttä juoksunopeuteen?

## 6 Tutkimusprosessi

Tutkimusprosessimme lähti liikkeelle alkutestauksista. Testauksissa toteutimme aiemmin mainitsemamme testit. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää juoksutekniikan vaikutusta juoksunopeuteen ja tarvitsimme tähän tutkittavia. Toimeksiantajalta tuli ehdotus jalkapallojoukkueesta tutkimukseen, koska heillä oli ajatuksena tehdä juoksuvalmennuspaketti tuotteeksi yritykselle. Tutkittava joukkue toimi samalla testiryhmänä tuotteelle. Koehenkilöiltä keräsimme tutkimuslupomakkeet varmistaaksemme heidän vapaaehtoisen suostumuksensa testeihin sekä tietojen luovuttamisen tutkimuskäyttöön. Ennen tutkimusten alkua koehenkilöt saivat lomakkeen (Liite 1), jossa huoltajat antoivat kirjallisen suostumuksen opinnäytetyöhön osallistumiselle, koska koehenkilöt olivat alaikäisiä.

Päätimme pitää tutkittavan joukon yhden joukkueen kokoisena, jotta tutkimusjoukko olisi mahdollisimman selkeä. Tutkittavat henkilöt olivat Oulun Blue Cats jalkapallojoukkue. Henkilöt olivat 15–17 -vuotiaita tyttöjalkapalloilijoita. Muodostimme kohde- ja kontrolliryhmät. Aloitimme kuuden viikon harjoitusjakson kohderyhmän kanssa ja toteutimme erilaisia juoksutekniikkaa ja -nopeutta kehittäviä harjoitteita. Kuuden viikon harjoitusjakson päätyttyä toteutimme lopputestaukset koko joukkueelle, jotka koostuivat samoista testeistä kuin alkutestaukset.

Tulokset saatuamme vertasimme niitä alkutestausten tuloksiin. Näin saimme selville, tapahtuiko kuuden viikon aikana muutosta koehenkilöiden tuloksissa. Tuloksista kokosimme taulukot ja teimme yhteenvedon. Tutkimuksen eteneminen on kuvailtu Kuviossa 1.



Kuvio 1. Tutkimuksen eteneminen kuvattuna lineaarisesti.

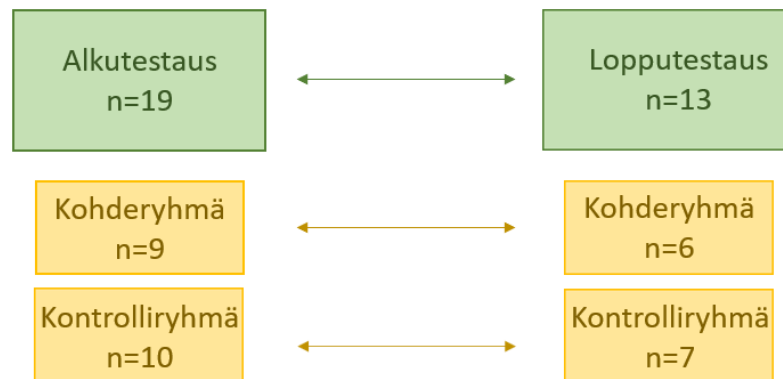
## 6.1 Testaukset

Tutkimuksessa on kyseessä kokonaistutkimus eli jokainen perusjoukon jäsen tutkitaan (Hirsjärvi ym. 2004, 169). Teetimme jalkapallojoukkueelle ensimmäiseksi liikenopeudentestin. Kyseessä on 30 metrin nopeustesti, jossa jalkapalloilijat juoksevat 30 metrin matkan mahdollisimman nopeaa lähtökennoilta maalikennoille.

Tutkimusaineiston käsittelyyn ja analysointiin käytettiin Microsoft Office Excel 365 -ohjelmaa ja tilastollisissa analyyseissä käytettiin IBM SPSS Statistics -ohjelmaa. Tulokset ilmaistaan keskiarvoina, keskihajontana sekä tulosten merkitsevyys korrelaatiokertoimella. Analyysissä hyödynnettiin Spearmannin-korrelaatiokerrointa etsiessä yhteyksiä lihasmassan ja juoksunopeuden välillä, jossa tavoitettu merkitsevyystaso on jaettu testien määrällä. Kohde- ja kontrolliryhmän 30 metrin ja hyppytestien sisäisten muutosten vertailuun käytimme testitulosten keskiarvoja ja keskihajontaa ilmaisemaan eroja. Keskiarvojen tulokset ovat herkkiä poikkeamille, joten tulosten analysoinnissa käytetään myös mukana keskihajontaa ja mediaania (Vilka 2007, 123).

Opinnäytetyössä on kyseessä määrällinen tutkimus, jossa tarkastellaan jalkapalloilijoiden testituloksia. Tarkoituksena on etsiä syy-seuraussuhteita vertaamalla saamiamme numeraalisia tuloksia

toisiinsa. (Tuomivaara 2005, 28–33.) Tutkimukseen osallistui 19 koehenkilöä, joista 13 oli mukana myös alku- ja lopputesteissä. Kohderyhmän osalta lopputesteihin osallistui kuusi, kun harjoitusjaksolle osallistui alkutestien perusteella yhdeksän koehenkilöä. Kontrolliryhmän osalta lopputesteihin osallistui seitsemän henkilöä, koska kolme koehenkilöä jäi pois sairastumisesta johtuen.



Kuvio 2. Alku- ja lopputestausten koehenkilöiden muutos.

Toteutimme testaukset sisällä Heinäpään jalkapallohallissa. Pyrimme pitämään molemmat testiajankohdat samaan kellon aikaan iltapäivällä. Ohjeistimme koehenkilöitä tekemään myös samanlaiset alkuverryttelyt molempina testikertoina, jotta testeihin olisi mahdollisimman samanlaiset lähtökohdat.

Juoksutekniikan vaikutusta liikkumisnopeuteen voitaisiin esimerkiksi mitata yleistä liikkumisnopeutta mittaavalla testillä juoksemalla 20-60 metriä. Valitsimme kyseiseen case-tutkimukseen matkaksi 30 metriä, jotta voitaisiin suorittaa vertailua aikaisempien tutkimusten kanssa, kuten Halmelan ja Partasen (2016) tutkimukseen.

Jalkapallossa pelitilanteet vaativat nopeita ratkaisuja. Tämän takia reaktionopeuden testit sopivat parhaiten jalkapalloilijoille tässä tutkimuksessa. Näistä testeistä käytimme kevennyshyppyä sekä staattista hyppyä selvittämään räjähtävää nopeutta.

Kehon painoindeksi eli BMI arvioi painon sopivuutta ja rasvakudoksen sijaintia kehossa. Kehonpainoindeksiksi kutsutaan painon ja pituuden neliön osamäärää. Pelkän painon seuraaminen ei anna tietoa kaikista kehon edullisista koostumuksien muutoksista, joita liikunnalla voi saada aikaan. Esimerkiksi lihasvoimaharjoittelu vaikuttaa kehon koostumuksen paranemiseen, liikunta



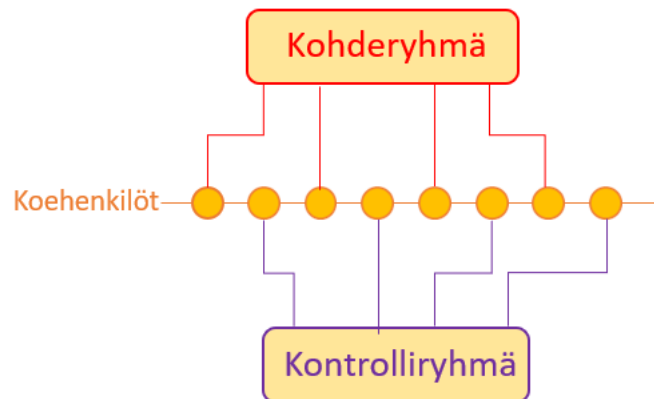
vähentää sisäelimiä ympärillä olevaa rasvakudosta ja liikunta ei aina johda painon alenemiseen, vaikka vyötärön ympärys voi silti pienentyä. (Suni & Taulaniemi 2015, 210–211.)

Halusimme ottaa kehonkoostumusmittauksen mukaan testeihin, jotta pystyimme tarkastelemaan myös testattavien kehonkoostumuksia, joilla voisi olla vaikutusta tai eroja nopeimpien ja hitaimpien henkilöiden välillä. Aikaisemmat tutkimukset ovat myös tuoneet näyttöä siitä, että suuremman lihassmassan omaavilla juoksijoilla näyttäisi olevan hyötyä suurten juoksunopeuksien saavuttamiselle (Haverinen 2006).

## 6.2 Kohdejoukon valinta

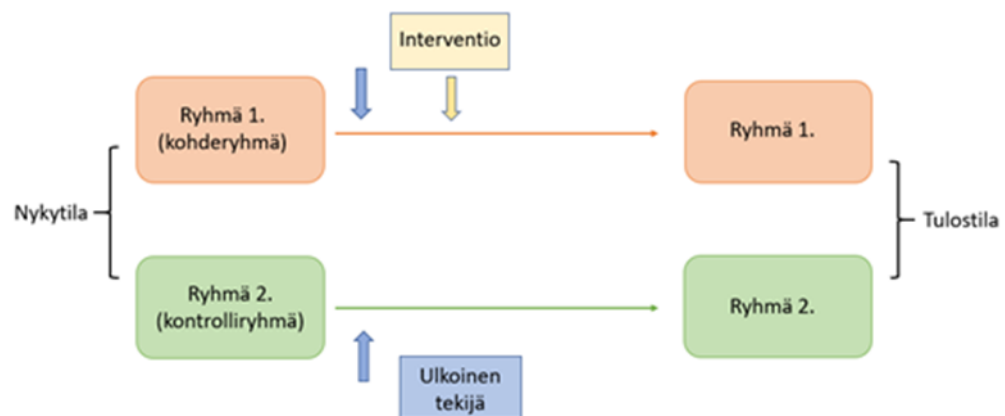
Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tutkimuksen kohteena olevasta perusjoukosta valitaan usein tutkimukseen satunnainen otos. Opinnäytetyön tutkimuksessamme menetelmät edellyttävät otoksen muodostamista, koska tarkoituksena on yleistää otoksesta saatavat tulokset koko perusjoukkoon. Tutkimuksissa, joissa perusjoukko on jo jakautunut ryhmiin ja otannasta halutaan ottaa huomioon myös pienempien ryhmien edustus otoksessa. Ositetussa otannassa perusjoukko jaetaan ensin ryhmiin. Ryhmät ovat ositteita eli osajoukkoja. Seuraavaksi jokaisesta ositteesta valitaan yhtä monta havaintoyksikköä. (Vilka 2007, 54–55.)

Perusjoukosta määrittelimme ryhmät ja jokaisesta ryhmästä valitsimme mukaan tietyn määrän henkilöitä. Valitsimme ositteista kohderyhmään henkilöitä alun nopeustestien perusteella nopeimmista, keskiverroista ja hitaimmista. Jaoimme joukkueen kahteen ositteeseen sijoittamalla aina joka toisen eri ryhmään (kuvio 3.). Teimme siis yleistyksiä otoksesta, jotta tulokset koskettavat tasapuolisesti koko perusjoukkoa eli joukkuetta. Ryhmistä otosyksiköitä valittaessa käytimme tasaista kiintiötä eli jokaisesta ryhmästä valitsimme yhtä monta havaintoyksikköä. Näin varmistuimme, että kaikista nopeusryhmistä tuli edustajia kohderyhmään. (Hirsjärvi ym. 2004, 169.)



Kuvio 3. Koehenkilöiden jako osittaisen otannan avulla kahteen ryhmään.

Toteutimme tutkimuksessa testauksen intervention avulla. Intervention vaikutuksia on mahdollista todeta, mikäli lopputulosta ei voida verrata lähtötilanteeseen. Arvioitaessa muutosta edellytetään tutkimusasetelmaa, jossa interventiota edeltävä tilanne sekä intervention jälkeinen tilanne pystytään arvioimaan. Kontrolliryhmän avulla ulkopuolisten tekijöiden vaikutusta voidaan eliminoida. Kontrolliryhmän sekä kohderyhmän tila mitataan alku- sekä lopputilanteessa. Intervention todellinen vaikutus saadaan tulosten erotuksella. (Kuvio 2.). (Kananen 2014, 59–60.)



Kuvio 4. Intervention vaikutusten arviointi kohderyhmän ja kontrolliryhmän avulla. Ryhmien nyky- ja tulostilat. (Mukaillen Kananen 2014, 59.)

### 6.3 Harjoitusjakso

Taitoja opitaan tietoisesti ja tiedostamatta. Tietoisessa eli eksplisiittisessä oppimisessa toiminta on tavoitteellista ja urheilija tietää opettelevansa tiettyä asiaa. Tiedostamattomassa eli implisiittisessä oppimisessa urheilija oppii asioita harjoittelun aikana, joita ei tiedosta opettelevansa. Tiedostamattomassa oppimisessä tärkeää on oppimisympäristö, jonka avulla voidaan tukea implisiittistä oppimista luomalla erilaisia oppimisympäristöjä. (Mero ym. 2016, 233.)

Harjoitteissa hyödynsimme erilaisia välineitä ja alustoja, jotta oppimisympäristössä tapahtuu vaihtelua, joka tehostaisi oppimista. Käytimme esimerkiksi pieniä aitoja juoksuradalla, joiden yli tuli juosta mahdollisimman normaalilla askelluksella. Samalla harjoituksessa pelaajat tiedostivat opettelevansa askelpituuden muuntelua, mutta samalla aitojen yli juoksu vaati pelaajilta lantion ja juoksuasennon korjaamista ryhdikkäämmäksi, jotta aidan yli pääsee sen suuremmin jalkoja nostelematta, joka tapahtui tiedostamattomana oppimisena.

Vaihtelu tehostaa oppimista ja liikesuorituksia vaihtelemalla sisäinen malli täsmentyy ja jäsentyy. Vaihtelua pidetään erityisen tärkeänä taitojen harjoittelussa. Tutkijat Schmidt ja Lee ovat sitä mieltä, että mitä enemmän on harjoittelua takana, sen parempi on taitotaso. Harjoittelumäärän ja taitotason välistä yhteyttä käsitellään paljon. Ericssonin tutkimuksiin perustuen on alettu puhua kultaisesta 10 000 tunnin säännöstä laadukasta harjoittelua, joka vaaditaan asian kuin asian oppimisen kannalta huipputasolle. Tätä 10 000 tunnin rajaa on kritisoitu paljon, mutta vanha sanonta ”tekemällä oppii” pitää hyvin paikkansa urheilu- ja liikuntataitojen oppimisessa. Voidaan todeta, että mitä aktiivisempia harjoitukset ovat, sitä parempaa on taitojen kehittyminen. (Mero ym. 2016, 234–235.)

Kohderyhmäläiset tekivät juoksutekniikkaharjoituksia kahdesti viikossa kuuden viikon ajan. Tutkimuksessa seurasi jokaisen kohderyhmäläisen osallistumiskertoja. Samaan aikaan myös kontrolliryhmä harjoitteli omia lajinomaisia harjoituksia, jottei kohderyhmälle tullut enemmän treenikertoja. Suunnittelimme jokaiselle harjoituskerralle tavoitteen mitä harjoitamme, esimerkiksi juoksunopeutta, reaktiokykyä tai lähtöasentoa. Hyödynsimme myös eri välineitä harjoitteissa, kuten pieniä aitoja ja tekniikan kuvausta. Kuvasimme kohderyhmäläisten juoksutekniikkaa hidastuksella, jonka avulla pystyimme antamaan paremmin palautetta ja näyttämään heille omaa juoksuaan, jotta he hahmottaisivat miltä oma juoksutekniikka näyttää. Jokaisen juoksusta an-

noimme palautetta, mutta korkeintaan kolmesta asiasta, jotta asiaa ei tullut kerralla liikaa. Kohderyhmäläiset saivat oman juoksuvideon myös itselleen, jolloin he saivat katsoa videot myös kotona. Lopuksi teetimme joukkueelle samat juoksunopeustestit kuin ennen harjoittelujaksoa. Tämän jälkeen vertailimme, olivatko tulokset parantuneet juoksutekniikkaa harjoittelevien, eli kohderyhmän osalta enemmän, kuin kontrolliryhmäläisillä, jotka eivät harjoitelleet juoksun tekniikkaa.

Juoksuharjoitteet koostuivat muun muassa koordinaatioiden opettelusta, joita toimivat jokaisen harjoituskerran alkulämmittelyinä, juoksuloikista, pienten juoksuaitojen hyödyntämisestä juoksuaskeleen korkeuden ja pituuden säätelyssä, pelaajien juoksu tekniikan kuvaamisesta, yksilöllisestä palautteesta, lähtöasennon harjoittelusta sekä 10-30 metrin kiihdytys harjoituksista. Ohjasimme myös aktiivisdynaamisia venytyksiä sekä juoksun suorituksia muistuttavia venytyksiä, joiden avulla vältimme loukkaantumisriskejä juoksuharjoitteissa (Mero ym. 2016, 317). Juoksuharjoitteiden liikkeet löytyvät liitteestä 2.

Valmennusjakson aikana toteutimme yhteensä 11 harjoituskertaa. Yksi harjoituskerta kesti 30 minuuttia. Ennen jokaista harjoituskertaa suunnittelimme ohjelman ja juoksuharjoitteiden sisällön etukäteen. Läsnäoloa ja pelaajien osallistumista harjoitteisiin seurattiin. Kohderyhmässä oli yhdeksän koehenkilöä, joista yksi oli kaikissa harjoitteissa mukana. Muiden koehenkilöiden osallistuminen oli 7-10 osallistumiskerran välillä. Maailmassa vallitsevan pandemian Covid-19 takia testaukset ja harjoitusjakso siirtyi keväältä kesälle. Tarkoitus oli saada teetettyä harjoitusjakso keväällä jalkapalloilijoiden ylimenokauden aikana. Kesällä jalkapallojoukkueella oli alkanut jo pelikausi.

## 7 Tulokset

Tuloksia tarkastellaan vertaamalla ryhmien alku- ja lopputestauksien välisiä muutoksia sekä ryhmien sisäisiä muutoksia keskenään. Luotettavamman keskihajonnan ja keskiarvon saamiseksi huomioimme tuloksissa ja taulukoissa vain ne koehenkilöt, jotka osallistuivat sekä alku- että lopputestauksiin.

### 7.1 30 metrin juoksutesti

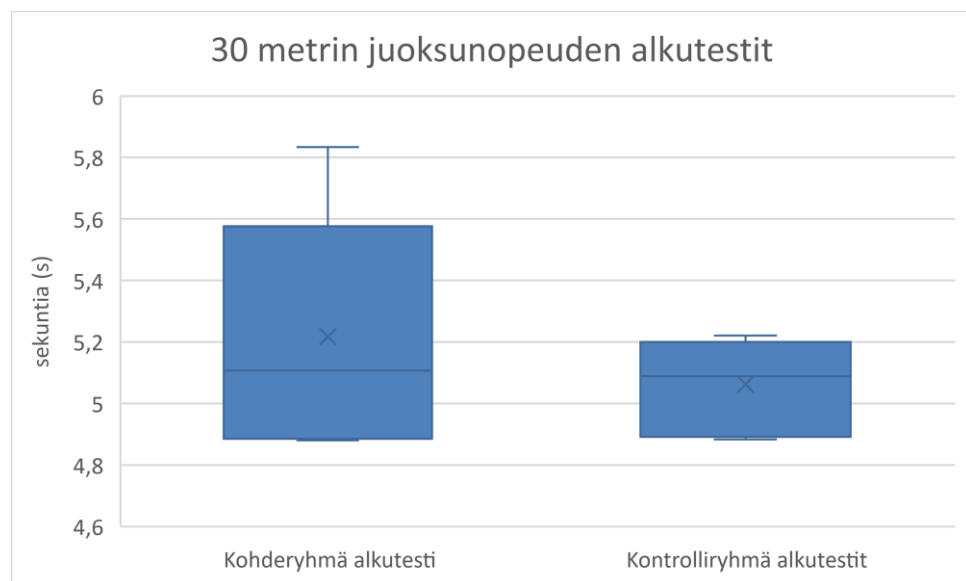
30 metrin juoksutestissä selvitettiin jalkapalloilijoiden juoksunopeutta sekä juokсутekniikan vaikutusta liikkumisnopeuteen. Selvitimme, onko kohde- ja kontrolliryhmän välillä tapahtunut merkittävää muutosta juoksunopeudessa. Kaikkien kohderyhmäläisten juoksunopeus 30 metrin matkalla oli parantunut verrattessamme alku- ja lopputestien tuloksia. Myös kontrolliryhmäläisten juoksunopeus parani, ainoastaan yhdellä aika oli hieman huonontunut.

Molemmista ryhmistä laskettiin juoksunopeuden keskiarvo ja keskihajonta. Kohderyhmäläisten keskiarvo oli parantunut kuuden viikon aikana 0,01 sekuntia enemmän, kuin kontrolliryhmäläisten. Tulos ei ole tilastollisesti merkittävä. Alkutestissä kohderyhmäläisten keskiarvo oli 5,22 sekuntia ja lopputestissä 5,12 sekuntia. Muutosta parempaan tapahtui 0,10 sekuntia, joka ei ole tilastollisesti merkitsevä muutos. Kontrolliryhmässä alkutestin keskiarvo oli 5,06 sekuntia ja lopputesteissä 4,98 sekuntia. Keskiarvo parani 0,09 sekuntia testauksien välissä (taulukko 1.). Huomioimme tuloksissa ainoastaan ne koehenkilöt, jotka olivat mukana alku- sekä lopputestauksissa, koska molemmista ryhmistä puuttui kolme koehenkilöä lopputesteissä. Päätimme jättää tuloksista puuttuvat koehenkilöt pois, koska se olisi vaikuttanut tulosten arvoihin ja vääristänyt lopputuloksia.

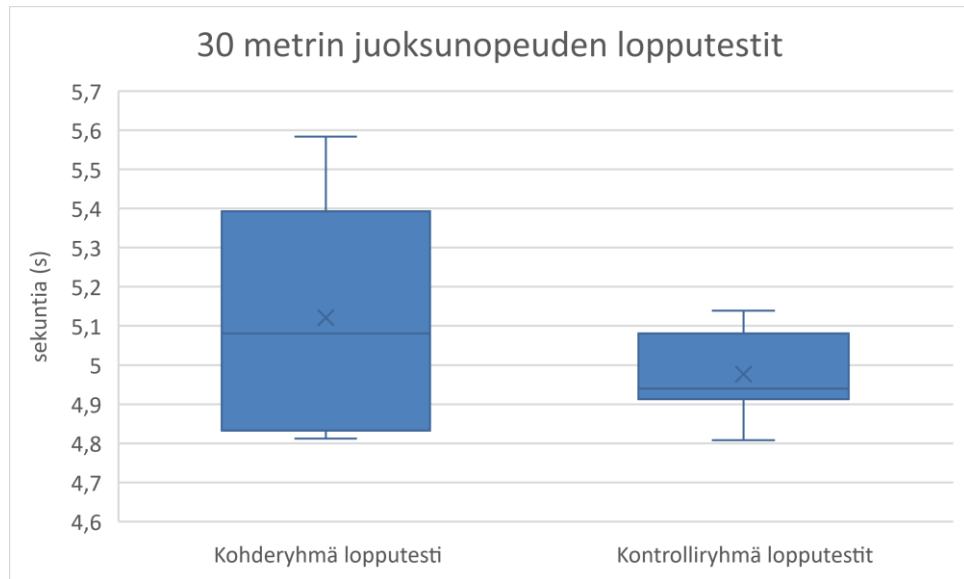
30 m juoksutesti	Alkutesti	Lopputesti	Muutos 6 viikon jälkeen
<b>Kohderyhmän keskiarvo n=6</b>	5,22 s	5,12 s	-0,10 s
<b>Kontrolliryhmän keskiarvo n=7</b>	5,06 s	4,98 s	-0,09 s
<b>Kohderyhmän keskihajonta n=6</b>	0,38	0,30	-0,08
<b>Kontrolliryhmän keskihajonta n=7</b>	0,14	0,11	-0,03

Taulukko 1. kohde- ja kontrolliryhmän 30 metrin juoksutestien keskiarvot ja keskihajonnat.

Taulukosta 2. ja 3. selviää ryhmien keskihajonnat juoksuaikojen perusteella. Kohderyhmäläisten juoksuajoilla oli huomattavasti enemmän hajontaa, kuin kontrolliryhmäläisillä. Lopputesteistä puuttui nopeimpien aikojen juoksijoita kohderyhmästä, jonka takia otimme keskihajonnat ja keskiarvot vain niiden koehenkilöiden osalta, jotka olivat mukana sekä alku- että lopputesteissä. Tarkasteltaessa lopputesteihin osallistuneiden koehenkilöiden henkilökohtaisia aikoja, kaikkien paitsi yhden koehenkilön ajat paranivat.



Taulukko 2. Kohde- ja kontrolliryhmän 30 metrin juoksun alkutestien keskihajonnat.



Taulukko 3. Kohde- ja kontrolliryhmän 30 metrin juoksun lopputestien keskihajonnat.

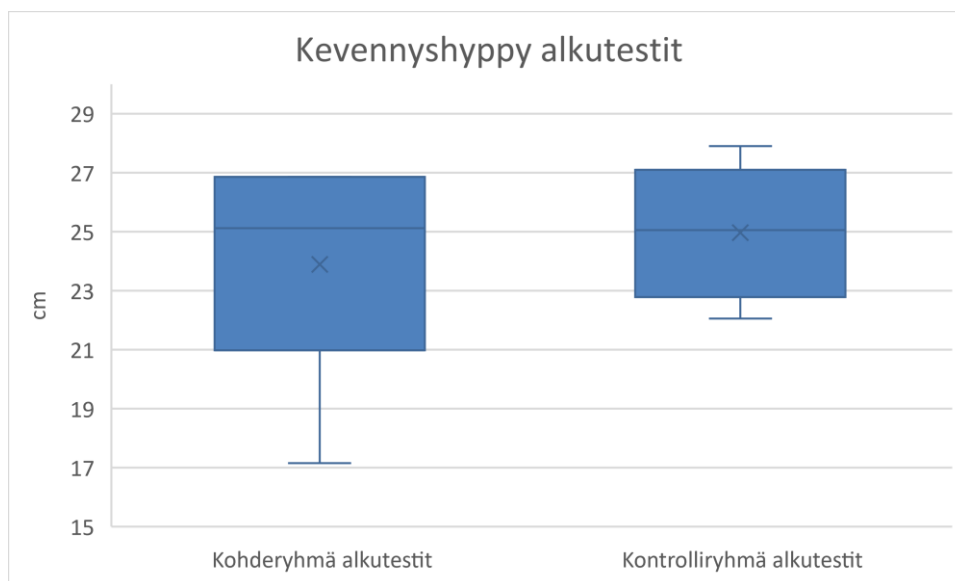
## 7.2 Kevennys- ja staattinen hyppy

Tutkimuksessa käytettiin kevennyshyppyä sekä staattista hyppyä selvittämään räjähtävää nopeutta. Tuloksista laskimme kevennyshypyn keskiarvot sekä keskihajonnan alku- sekä loppuputesteistä (taulukko 4.). Kohderyhmän kevennyshypyn tulos parani kuudessa viikossa 0,60cm ja kontrolliryhmän 1,76 cm. Kontrolliryhmän tulokset paranivat siis enemmän alkutestauksista. Positiivista muutosta tapahtui myös korkeimmassa sekä matalimmassa tuloksessa. Taulukon 4. perusteella kohderyhmäläisten suuremman keskihajonnan perusteella muuttujien arvot ovat hajonneet suuremmalle vaihteluvälille verrattuna kontrolliryhmään, jossa keskihajonta pieneni. (Vilka 2007, 124–125). Voidaan siis todeta kohderyhmässä olevan enemmän hajontaa hyppytuloksissa.

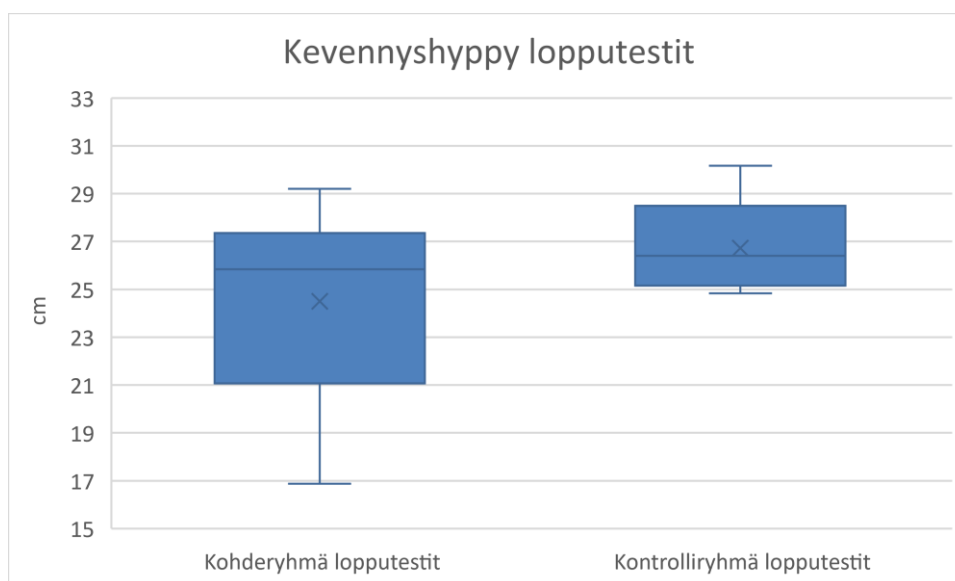
Kevennyshyppy	Alkutesti	Lopputesti	Muutos 6 viikon jälkeen
<b>Kohderyhmän keskiarvo n=6</b>	23,89 cm	24,49 cm	+0,60 cm
<b>Kontrolliryhmän keskiarvo n=7</b>	24,96 cm	26,72 cm	+1,76 cm
<b>Kohderyhmän keskihajonta n=6</b>	3,75	4,32	+0,57
<b>Kontrolliryhmän keskihajonta n=7</b>	2,10	1,94	-0,16

Taulukko 4. Kohde- ja kontrolliryhmän kevennyshypyn keskiarvot ja keskihajonnat.

Alhaalla (taulukot 5. ja 6.) kevennyshypyn alku- ja lopputestien tulokset kuvattuna keskihajonnan avulla. Taulukoista näkee, että kohderyhmässä oli suurempi hajonta hyppytuloksissa koehenkilöiden välillä niin alku- kuin lopputestauksissa. Henkilökohtaisia tuloksia tarkastellessa kontrolliryhmässä viisi paransi hyppytuloksia, ainoastaan kahdella tulos huononi. Kohderyhmässä kolmella kuudesta parani kevennyshypyn henkilökohtainen tulos.



Taulukko 5. Kohde- ja kontrolliryhmän kevennyshypyn alkutestin tulokset.



Taulukko 6. Kohde- ja kontrolliryhmän kevennyshypyn lopputestin tulokset.

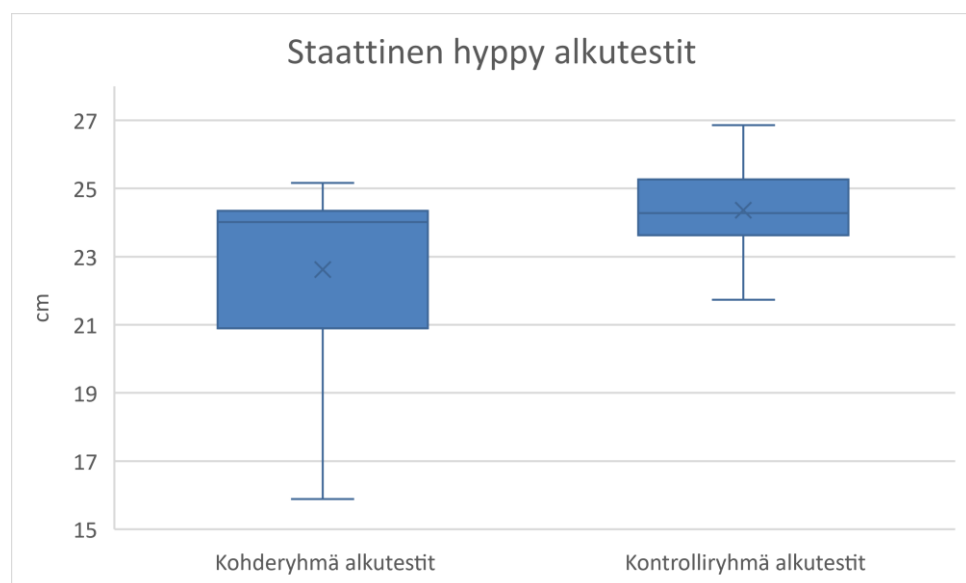


Staattisen hypyn kohdalla kohderyhmän keskiarvo huononi 0,09 cm. Tulokseen on voinut vaikuttaa esimerkiksi koehenkilöiden vireystila tai huonompi palautuminen aiemmista hypyistä tai treeneistä. Kohderyhmäläisten henkilökohtaisissa tuloksissa neljällä staattisen hypyn tulos oli huonontunut alkutesteistä. kontrolliryhmän osalta hyppytuloksen keskiarvo parani kuudessa viikossa 0,89 cm. Kontrolliryhmässä henkilökohtaisia tuloksia tarkastellessa ainoastaan yhdellä oli huonontunut staattisen hypyn tulos alkutesteistä.

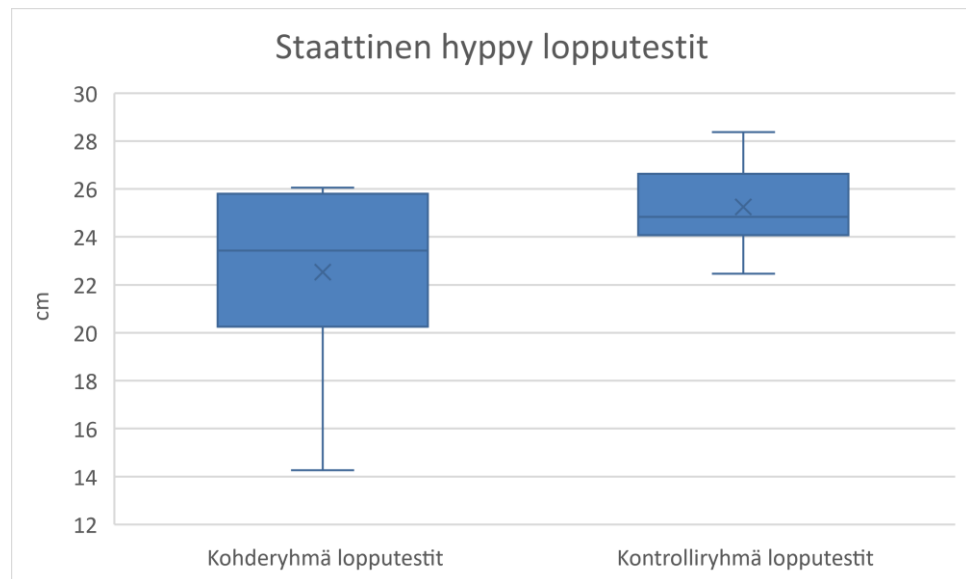
Staattinen hyppy	Alkutesti	Lopputesti	Muutos 6 viikon jälkeen
<b>Kohderyhmän keskiarvo n=6</b>	22,62 cm	22,53 cm	-0,09 cm
<b>Kontrolliryhmän keskiarvo n=7</b>	24,36 cm	25,26cm	+0,89 cm
<b>Kohderyhmän keskihajonta n=6</b>	3,40	4,37	+0,97
<b>Kontrolliryhmän keskihajonta n=7</b>	1,56	1,89	+0,33

Taulukko 7. Kohde- ja kontrolliryhmän staattisen hypyn keskiarvot ja keskihajonnat.

Alhaalla kuvattuna (taulukot 8. ja 9.) staattisen hypyn tulosten keskihajonta kohde- ja kontrolliryhmän osalta. Kohderyhmäläisillä keskihajontaa oli paljon enemmän verrattuna kontrolliryhmäläisiin. Keskihajonnan arvo kasvoi molempien ryhmien osalta kuudessa viikossa. Tähän vaikuttaa varmasti henkilökohtaiset tulokset, jotka osalla paranivat ja osalla huononivat ryhmien sisällä.



Taulukko 8. Kohde- ja kontrolliryhmän staattisen hypyn alkutestin tulokset.



Taulukko 9. Kohde- ja kontrolliryhmän staattisen hypyn lopputestin tulokset.

### 7.3 Lihasmassa

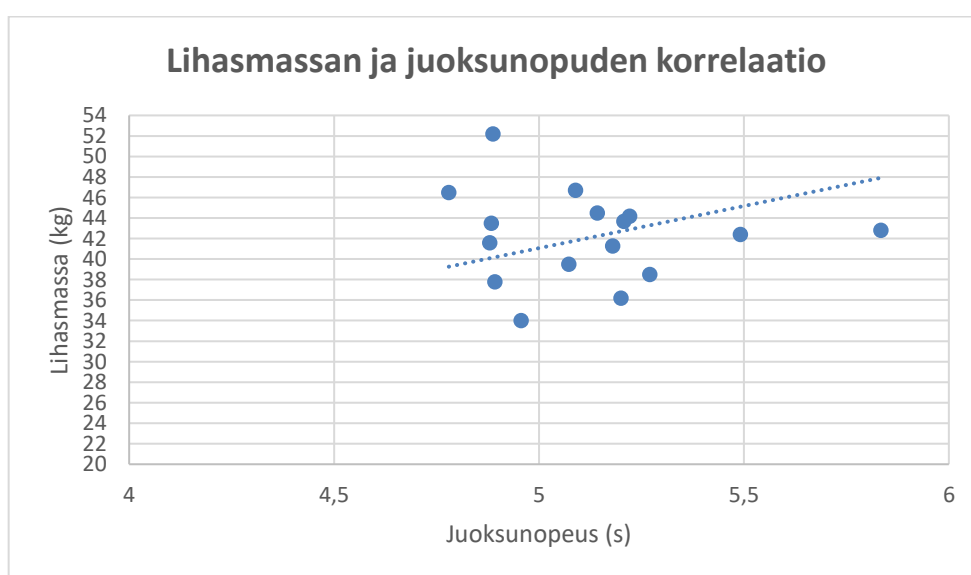
Kehonkoostumismittauksen avulla pystytään tarkastelemaan myös koehenkilöiden kehonkoostumuksia, jolloin voidaan vertailla, että onko vaikutusta tai eroja nopeimpien ja hitaimpien koehenkilöiden välillä. Lopputesteissä kaikki paikalla olleet koehenkilöt eivät tehneet kehonkoostumismittausta, joten heidän juoksuaikojen tuloksia ei voitu vertailla lihasmassan määrään.

Korrelaation avulla tarkastellaan kahden muuttujan välistä tilastollista riippuvuutta. Riippuvuuden kuvaamiseen tarkemmin voi käyttää korrelaatio- ja regressioanalyysia. Korrelaatiolla voidaan mitata kahden muuttujan välistä riippuvuutta ja sen voimakkuutta. Tilanteissa, joissa muuttujien määrä on suuri, käytetään korrelaatiota. (Kananen 2010, 121.) Otokokomme tutkimuksessa alkutestauksien jälkeen oli 19 koehenkilöä. Otokokomme tutkimuksen aikana pieneni entisestään, joten korrelaation tuloksista ei voi päätellä tilastollista merkittävyyttä. Havaintoyksiköiden määrän ollessa pieni,  $r:n$  arvoon voi suuresti vaikuttaa yksittäiset havainnot. Muuttujien välille voi tulla korkea korrelaatiokerroin, vaikka muuttujilla ei olisi tekemistä toistensa kanssa. (Kananen 2010, 125.)

Muuttujien välistä riippuvuutta tarkasteltaessa koordinaatistossa, voidaan havaita erilaisuus sirontakuviossa. Joskus sirontakuviot sijoittuvat suoralle ja joskus hajaavat suoran eri puolille. Ääriarvot korrelaatiokertoimella ovat +1 ja -1 ja korrelaatiokerroin voi saada minkä tahansa arvon näiden väliltä. Mitä lähempänä tulos on ääriarvoja, sitä vahvempi korrelaatio. Luvun sijoittuessa lähelle nollaa, sitä pienempi on riippuvuus. (Kananen 2010, 122–123.)

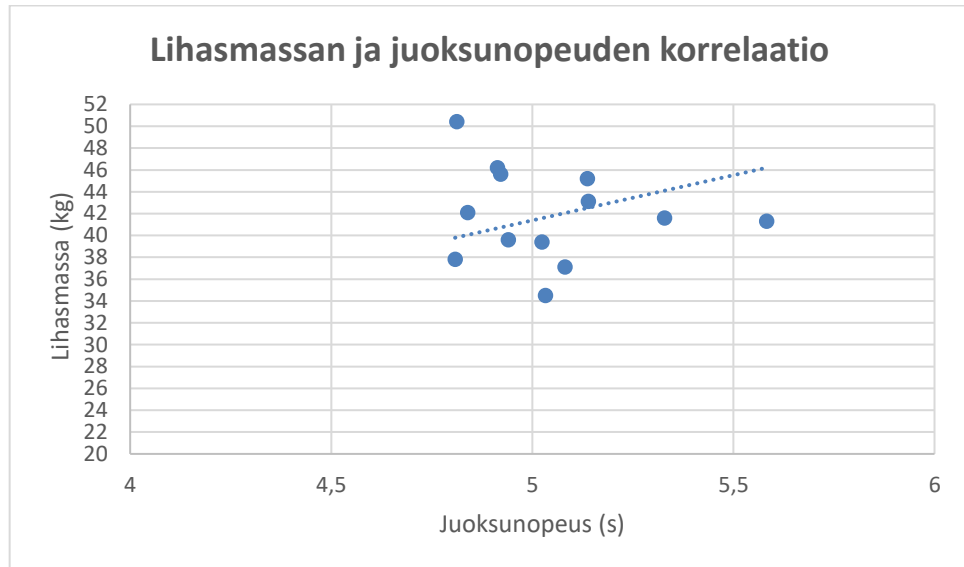
Pienen otoskoon takia käytimme lihasmassan ja 30 metrin juoksunopeuden vertailussa Microsoft Excel 365-ohjelmaa. Selvitimme ohjelman avulla, löytyykö tilastollisesti merkittävää korrelaatiota juoksunopeuden ja lihasmassan välillä. Taulukoissa 13 ja 14 ovat kaikki testeihin osallistuneet koehenkilöt. Alkutesteissä verrattiin kaikkien koehenkilöiden lihasmassan ja juoksunopeuden yhteyttä otoskoon ollessa  $n=16$ ,  $r = -0,11$ ,  $p = 0,685$  (2-suuntainen). Lopputesteissä vastaavat tulokset olivat  $n=13$ ,  $r = -0,18$ ,  $p = 0,584$  (2-suuntainen). Korrelaation ollessa alkutesteissä  $r = -1 < -0,11 < 0 < 1$  ja lopputesteissä  $r = -1 < -0,18 < 0 < 1$ , ei lihasmassan ja juoksunopeuden välillä ole merkitsevää korrelaatiota.

Käytettäessä kaksisuuntaista testiä 5 % merkitsevyystasolla korrelaation ollessa 0,685 ja otoskoon ollessa 16, niin alkutestien kriittinen arvo on 0,507. Koska  $0,685 > 0,507$ , niin korrelaatio on merkitsevä 5% merkitsevyystasolla. Korrelaation esiintyvyydestä on tehty hajontakuviot, jossa havaintoyksiköt muodostavat pisteparven (Taulukko 13.).



Taulukko 10. Lihamassan ja 30 metrin juoksunopeuden korrelaatio alkutesteissä ( $n=16$ ).

Käytettäessä kaksisuuntaista testiä 5 % merkitsevyystasolla korrelaation ollessa  $p = 0,584$  ja otoskoon ollessa 13, niin alkutestien kriittinen arvo on 0,566. Koska  $0,584 > 0,566$ , niin korrelaatio on merkitsevä 5% merkitsevyystasolla.



Taulukko 11. Lihasmassan ja juoksunopeuden korrelaatio lopputesteissä (n=13).

Pienten otoskokojen korrelaatioiden merkitsevyyttä on testattu Taanilan (2015) taulukkoa hyödyntäen (taulukko 15). Taulukossa voidaan vertailla 2-suuntaisia merkitsevyystasoja eli testata onko korrelaatio merkitsevästi nolasta poikkeavaa. Merkitsevyyden tasoja verrataan laskettuihin p-arvoihin otoskoon (n) kohdalta.

	2-suuntaisen merkitsevyystaso	
n	10%	5%
5	0,900	-
6	0,829	0,886
7	0,714	0,786
8	0,643	0,738
9	0,600	0,683
10	0,564	0,648
11	0,523	0,623
12	0,497	0,591
13	0,475	0,566
14	0,457	0,545
15	0,441	0,525

16	0,425	0,507
----	-------	-------

Taulukko 12. Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen testaus pienillä otoksilla (mukaiillen Taanila 2015).

#### 7.4 Johtopäätökset

Juoksutekniikan harjoittaminen tuotti positiivista tulosta, sillä jokaisen kohderyhmäläisen henkilökohtainen 30 metrin juoksuaika parani verrattuna alkutesteihin. Keskiarvoa ei voida tässä tapauksessa pitää riittävän luotettavana, koska koehenkilöitä puuttui lopputesteistä. Koehenkilöiden henkilökohtaiset aikojen parannukset sekä testitilanteessa silmin nähty ero juoksutekniikan kehityksessä kertoo enemmän. Myös kontrolliryhmässä kaikkien, paitsi yhden koehenkilön henkilökohtaiset ajat paranivat alkutesteistä. Voidaan todeta, että harjoittelulla saadaan aikaan positiivista muutosta juoksukuntoon.

Kuuden viikon aikana ei voida todeta merkittäviä muutoksia juoksu- tai hyppytulosten osalta. Kuitenkin positiivista muutosta on tapahtunut varsinkin juoksutestin osalta henkilökohtaisella tasolla. Hyppytulokset paranivat eniten henkilökohtaisella tasolla kontrolliryhmäläisillä. Kohderyhmäläisistä vain muutamalla hyppytulokset paranivat ja neljällä henkilöllä kuudesta tulokset huononivat.

Juoksunopeudessa kohde- ja kontrolliryhmän välillä ei huomattu merkittävää muutosta kuuden viikon aikana. Molempien ryhmien juoksuaikojen keskiarvot paranivat sekä koehenkilöiden henkilökohtaiset ajat olivat myös kehittyneet suurimmalla osalla. Suurin muutos näkyi kohderyhmäläisten juoksutekniikassa lopputestien juoksutestissä. Vaikka merkittävää muutosta ei todettu ajallisesti, silti kohderyhmäläisten parantunut juoksutekniikka voi ehkäistä vammoilta ja parantaa koordinaatiokykyä.

Tutkimme myös lihasmassan määrän yhteyttä juoksunopeuteen. Tuloksista totesimme korrelaatiokertoimen avulla, etteivät tulokset olleet merkitseviä korrelaation ollessa lähellä nollaa. Pienten otoskokojen taulukoinnin (Taanila 2015) sekä hajontakuvioiden avulla saimme kuitenkin selville, että tuloksissa oli 5% merkitsevyyttä. Lihasmassan ja juoksunopeuden välillä oli siis havait-

tavissa yhteyttä, mutta ei tilastollisesti merkitsevä. Isomman otoskoon avulla voitaisiin saada selville, löytyykö tuloksista merkitsevämpää korrelaatiota. Näin myös korrelaation vertailu olisi luotettavampaa.

Voimme todeta, että harjoittelu tuotti positiivista tulosta kuuden viikon aikana molemmilla ryhmillä. Kohderyhmäläiset harjoittelivat ohjaamiamme juoksutekniikkaharjoitteita kuuden viikon ajan. Myös kontrolliryhmä harjoitteli tavallisia jalkapallon lajinomaisia harjoitteita valmentajan johdolla. Ei voida kuitenkaan todeta juoksutekniikan opettelulla olevan merkittävää parannusta juoksunopeuteen. Merkittävin parannus tapahtui varmasti koehenkilöiden terveyden edistämässä kasvattamalla kuntoa, harjoittamalla koordinaatiokykyä ja näin pienentämällä mahdollista vammaariskia.

## 8 Pohdinta

Tässä luvussa tarkastelemme työn onnistumista sekä opinnäytetyön prosessia. Tarkastelemme valmennusjakson sekä tulosten osalta työn toteutusta. Opinnäytetyön toiminnallinen osuus koostui valmennusjaksosta sekä alku- ja lopputestauksista. Tuloksissa vertailimme kohde- ja kontrolliryhmän tuloksia keskenään.

Haasteina kohderyhmän valinnassa, olisi voinut olla esimerkiksi joidenkin koehenkilöiden haluttomuus osallistua juoksun tekniikkaharjoitteisiin. Myös sitoutuminen teetettäviin juoksuharjoitteisiin yhdessä olisi voinut olla hankaloittava tekijä. Kaikki olivat kuitenkin halukkaita osallistumaan tutkimukseen ja täyttivät osallistumislomakkeen.

### 8.1 Valmennusjakson pohdinta

Ohjasimme ja ohjeistimme kohderyhmälle koordinaatio- ja juoksutekniikkaharjoitteita kuuden viikon ajan. Ohjasimme juoksuharjoitteet itse koehenkilöille ja samalla pystyimme seuraamaan läsnäoloa kohderyhmän osalta.

Haasteena tutkimuksessa oli muutamien kohderyhmäläisten sairastumiset ja juoksuharjoitteista poisjääminen, jolloin otoskoko pieneni. Osallistumismäärän pienenemiseen on voinut vaikuttaa alkanut pelikausi jalkapalloilijoilla. Tarkoituksena oli toteuttaa testaukset ja harjoitusjakso keväällä, jolloin jalkapalloilijoilla olisi ollut vielä ylimenokausi. Maailmalla vallitsevan pandemian Covid-19 viruksen takia kokoontumisrajoitukset kuitenkin estivät harjoitusjakson ja testauksien toteutuksen keväällä ja ajankohta siirtyi kesään.

Alkanut pelikausi on voinut vaikuttaa myös koehenkilöiden vireystilaan lopputestien osalta. Lopputestauksien aikana jalkapallojoukkueella oli jo pelejä viikonloppuisin, mikä on voinut vaikuttaa huonompaan palautumiseen testauksia ajatellen. Alkutestien aikaan ylimenokausi oli juuri päätynyt ja joukkue oletettavasti levännyt enemmän.

Juoksutekniikan kehittäminen on haastavaa ja sen siirtäminen omaan juoksuun vaatiikin paljon säännöllistä treenaamista sekä oikeaoppisia toistomääriä. Myös yleinen kuntotaso vaikuttaa tekniikkaan. Juoksukunnon parantuminen mahdollistaa myös tekniikan paranemisen. Tästä syystä juoksutekniikkaharjoittelua tulisi tehdä osana kokonaisvaltaista treeniä. (Nummela 2019, 34.) Tästä syystä kuusi viikkoa on hyvin lyhyt aika uuden tekniikan harjoitteluun ja uusien asioiden omaksumiseen. Seuraavissa tutkimuksissa harjoitusjakson kannattaisikin olla jaksoltaan paljon pidempi.

## 8.2 Tulosten pohdinta

Tarkastelimme useampia aiempia tutkimuksia aiheesta ja juoksunopeutta on testattu jalkapallossa muun muassa 30 metrin matkalla paikaltaan lähdöstä ja lentävästä lähdöstä ilman palloa ja pallon kanssa. Gilin ym. (2007) tutkimuksessa on tutkittu 15–17-vuotiaita jalkapalloilijoita, jotka juoksivat 30 metriä lentävällä lähdöllä parhaimmillaan keksimäärin 3,6 sekuntiin. Tutkimuksen aiheena oli kuitenkin ominaisuuksien mittaaminen eikä juoksutekniikan kehittäminen.

Tutkimuksemme osoitti, että harjoittelu tuottaa positiivista tulosta. Merkittävää muutosta juoksutekniikan vaikutuksesta nopeuteen ei todettu. Tuloksien keskiarvoja ei voida pitää kovin luotettavina, koska molemmista ryhmistä puuttui koehenkilöitä lopputestauksissa. Sen sijaan tarkastellessa koehenkilöiden henkilökohtaisia tuloksia, on parannusta tullut yhtä lukuun ottamatta kaikilla. Tärkeämpää kuitenkin oli nähdä testaustilanteessa kohderyhmäläisten parantunut juoksutekniikka, joka voi ehkäistä vammoja ja auttaa heitä varmasti koordinaatiokyvyn kehityksessä.

Järvisen (2000) mukaan juoksun taloudellisuutta ei saada selville pelkästään juoksunopeuden mittauksella, mutta rajaamalla aihetta suppeammaksi voidaan selvittää esimerkiksi koordinaatioharjoittelun vaikutusta juoksunopeuteen. Järvisen (2000) tutkimuksessa juoksun taloudellisuutta mitattiin kokonaisuutena laktaattimittauksilla pidemmällä juoksumatkalla.

Kevennys- ja staattisen hypyn osalta tulokset kehittivät enemmän kontrolliryhmällä. Mietimme, mikä on voinut vaikuttaa, että vain muutamalla kohderyhmäläisellä hyppytulokset paranivat. Vaikka teetimme kuuden viikon ajan myös koordinaatio- ja loikkaharjoituksia, voi olla, että kont-



rolliryhmäläiset ovat harjoituksissaan tehneet enemmän kimmoisuutta ja reaktiot parantavia harjoitteita. Jo pelkästään suunnanvaihtelut pelitilanteessa harjoittavat reaktionopeutta ja kimmoisuutta.

Lihasmassan määrä ei muuttunut harjoitusjakson aikana merkittävästi koehenkilöillä. Otimme kehonkoostumusmittauksen mukaan testauksiin, koska sitä ei ollut toteutettu aikaisemmissa tutkimuksissa. Aikaisemmissa tutkimuksissa on löydetty yhteyttä lihasmassan ja juoksunopeuden välillä, jonka takia otimme sen myös kyseiseen tutkimukseen mukaan. Tutkimuksessamme löysimme yhteyttä lihasmassan ja juoksunopeuden välillä jalkapalloilijoilla. Tulokset eivät kuitenkaan olleet merkitseviä.

### 8.3 Tutkimuksen toteutuksen tarkastelu

Tutkimuksen käytännöllinen merkitys on pyrkiä kehitystyönä saavuttamaan tutkimustulosten avulla kehittyneitä ja uusia tuotteita Sport Testille. Tarkoituksena on selittävän tutkimuksen lailla pyrkiä etsimään tutkittavien juoksijoiden juoksunopeuden välisiä syy-seuraussuhteita tekniikka-harjoittelun avulla. Arvioimme saamiamme testituloksia laadittuihin tutkimuskysymyksiin, jonka perusteella analysoimme tuloksia ja teimme johtopäätöksiä. (Hirsjärvi ym. 2004, 212–215.)

Tuloksiin on voinut vaikuttaa muutamien koehenkilöiden poisjäänti lopputestauksista. Kohderyhmäläisistä paikalla oli kuusi eli kolme ei osallistunut lopputestauksiin. Poisjääneissä oli alkutesteissä ryhmän nopeimpia juoksijoita. Kontrolliryhmästä paikalla lopputestauksissa oli seitsemän eli kolme ei osallistunut lopputestauksiin. Poisjääneissä oli alkutesteissä hitaimpien aikojen juoksijoita. Tämä on voinut vaikuttaa esimerkiksi keskihajonnan tuloksiin merkittävästi.

Tutkimustuloksiin on saattanut vaikuttaa ympäristö, jossa testit suoritettiin. Testaukset tehtiin Heinäpäähän jalkapallohallissa, jossa oli samaan aikaan runsaasti muita lajin harrastajia, mikä vaikutti testitilan melutasoon. Tämä on voinut vaikuttaa koehenkilöiden keskittymiseen. Alku- ja loppumittaukset suoritettiin kuitenkin samoissa olosuhteissa sisähallissa, joten sääolosuhteet eivät vaikuttaneet testauksiin.

Koko opinnäytetyöprosessin aikana maailmassa vallitsi globaali pandemia Covid-19. Tämä vaikutti myös tutkimustyön etenemiseen eri tavoin. Opinnäytetyösuunnitelman mukaan alkutestaukset

olisivat pitäneet alkaa huhti-toukokuun vaihteessa, jonka jälkeen harjoitusjakson olisi tullut alkaa. Pandemian takia aloitimme alkumittaukset vasta kesäkuun alkupuolella. Koehenkilöiden osallistumiseen on voinut myös vaikuttaa pandemia, joka on rajoittanut liikkumista ja osallistumista yhteisiin harjoituksiin.

Olemme tyytyväisiä harjoittelujakson onnistumiseen. Harjoitusvasteen arviointi olisi voinut olla luotettavampi, mikäli kaikki kohderyhmäläiset olisivat osallistuneet jokaiselle harjoituskerralle. Koemme myös, että juoksutekniikan kuvaaminen auttoi pelaajia hahmottamaan omaa juoksuasentoa ja sitä olisimme voineet hyödyntää enemmänkin. Lisäksi henkilökohtaista ohjeistamista ja palautetta olisi voinut antaa pelaajille enemmän. Tiukan aikataulun vuoksi pyrimme pitämään harjoituksen sisällön napakkana ja mahdollisimman kehittäväenä. Ohjaustilanteessa meitä oli kuitenkin kaksi henkilöä, joten toinen ohjaaja olisi voinut keskittyä enemmän palautteen antamiseen ja toinen ohjaukseen.

#### 8.4 Eettisyys ja luotettavuus

Tutkijoina noudatimme hyvää tieteellistä käytäntöä. Opinnäytetyön eettisyyttä näkyy muun muassa siten, että tutkimuksen kohteena olevien henkilöiden tiedot ovat luottamuksellisia, osallistuminen on vapaaehtoista ja aineisto tallennetaan asianmukaisesti. Testaus toteutettiin ryhmässä, jolloin suhtauduimme testattaviin yksilöinä ja huolehdimme, että testattavien henkilökohtaiset tiedot ovat vain testaaajien nähtävissä. Eettisyys tulee myös esille tiedonhankinnassa, jossa kunnioitimme muun muassa toisten tutkijoiden saavutuksia merkitsemällä lähdeviittaukset oikein, muita tutkijoita referoimalla, välttämällä plagiointia sekä perehtymällä huolellisesti aiheeseen. (Hirsjärvi ym. 2004, 25–27; Suni & Taulaniemi 2015, 69.)

Kaikilta testattavilta keräsimme tutkimuslupalomakkeet varmistaaksemme heidän vapaaehtoisen suostumuksensa testeihin sekä tietojen luovuttamisen tutkimuskäyttöön. Ennen tutkimusten alkua koehenkilöt saivat lomakkeen (Liite 1.), jossa huoltajat antoivat kirjallisen suostumuksen opinnäytetyöhön osallistumiselle, koska koehenkilöt olivat alaikäisiä. Lomakkeessa tuli ilmi opinnäytetyön aihe, mitä tietoja käsittelemme koehenkilöiden osalta sekä painotimme että tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista ja koehenkilö voi milloin tahansa ilmoittaa, ettei enää halua

osallistua tutkimukseen. Huomioimme myös tutkittavien tietosuojaan eli kaikki tutkimukseen liittyvä tieto tapahtui luottamuksellisesti. Käytämme tutkimusaineistoa vain opinnäytetyötä varten, eikä sitä luovutettu kolmansille osapuolille.

Tutkimuksissa pyritään välttämään virheitä, mutta silti luotettavuus ja pätevyys tuloksissa vaihtelevat. Tämän takia tutkimuksissa arvioidaan tehdyn tutkimuksen luotettavuutta. Reliaabelius tutkimuksessa tarkoittaa mittaustulosten toistettavuutta, eli kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Reliaabelius voidaan todeta useilla tavoilla, esimerkiksi tutkimuksessamme, jos samaa henkilöä tutkittaessa eri tutkimuskerroilla päädytään samaan tulokseen, voidaan tutkimustulos todeta reliaabeliksi. Toistettavuus on luotettavan testauksen perusta, koska mittausmenetelmä ei ole käyttökelpoinen, jos arvot esimerkiksi viikoittain toteutettavassa testissä vaihtelevat paljon. Myös mittareiden luotettavuutta voidaan arvioida tilastollisten menettelytapojen avulla. Validius eli pätevyys on toinen tutkimuksen arviointiin liittyvä käsite, joka tarkoittaa tutkimusmenetelmän tai mittarin kykyä mitata tarvittavaa asiaa. (Hirsjärvi ym. 2004, 216–217; Suni & Taulaniemi 2015, 62.)

Tutkimuksessamme olemme ottaneet huomioon erinäisiä muuttujia kuten juoksijoiden osallistumista tutkimukseen, mahdolliset poisjäännit harjoituksista, sairastumiset, poikkeustilan vaikutukset, harjoitusten toistettavuus, harjoitusolosuhteet ja ympäristö. Olisimme voineet vaikuttaa ympäristöön varaamalla testitilan kokonaan omaan käyttöön, jotta ylimääräinen melu ei olisi häirinnyt testejä. Korkea osallistumisen taso vastaa hyvää validiteettia. Validiteetti olisi voinut olla parempi, mikäli kohde- ja kontrolliryhmien koko olisi ollut suurempi. Aineistoon olimme perehtyneet aiempien tutkimusten avulla ja perehtymällä mittausvälineistöön. Tutkimuksen validiteettia tukee myös edustava otos eli otanta tehdään koko perusjoukosta sopivalla otantamenetelmällä.

Opinnäytetyömme luotettavuutta parannettiin tutustumalla ennakkoon laajasti teoretietoon. Tiedonhaussa käytimme hyödyksi niin suomenkielisiä kuin englanninkielisiä lähteitä. Harjoitusjakso suunniteltiin teoretiedon pohjalta, jonka pohjalta pyrimme kehittämään juoksunopeuden ominaisuuksia. Alku- ja lopputestit järjestettiin sisähallissa samanlaisissa olosuhteissa kolmen henkilön ohjaamana, mikä lisää tulosten luotettavuutta. Testeissä jokainen koehenkilö suoritti 30 metrin juokсутestin kaksi kertaa, jotta saimme varmuudella luotettavat testitulokset.

Tutkimuksen reliabiliteettia olisi voitu parantaa, jos harjoitukset ja testit olisi ajoitettu kilpailukauden ulkopuolelle. Näin pelaajat olisivat voineet osallistua paremmin harjoituksiin. Vallitsevan

pandemian takia jouduimme siirtämään alkutestejä ja harjoitusten alkua melkein kahdella kuukaudella.

Opinnäytetyön luotettavuutta arvioitiin useiden muuttujien kautta. Koehenkilöille suoritettiin kehonkoostumusmittaukset ennen ja jälkeen harjoitusjakson, jolloin pystyimme vertaamaan mahdollisia muutoksia toisiinsa ja selittää eroja testituloksissa. Huomioimme myös tulosten analysoinnissa koehenkilöiden poissaolot sekä osallistumisen testeihin, jonka avulla saimme todellisen kuvan harjoitukseen vaikuttaneista testituloksista.

### 8.5 Tutkimuksen hyödynnettävyys ja jatkotutkimukset

Tässä opinnäytetyössä on myös kehitettävää jatkotutkimuksia varten. Seuraavissa tutkimuksissa juoksutekniikan parannusta voisi tarkastella myös kuvaamalla koehenkilöiden tekniikkaa alku- ja loppumittauksissa. Hyödynsimme kuvausta ainoastaan harjoitteiden osalta, jotta koehenkilöt hyötyivät tekniikan katsomisesta itse. Koehenkilöiden kuvaaminen tutkimuksessa teettää lisätyötä tutkijoille, mutta auttaisi hahmottamaan juoksutekniikkaharjoittelun vaikutuksia ulkoisesti nähtäviin tuloksiin juoksussa. Mietimme myös työssämme, tuottaako tutkimus aidosti uusia löydöksiä vai lisäisikö se ymmärrystä aiheesta (Järvinen & Järvinen 2000, 4).

Jatkotutkimuksissa olisi hyvä toteuttaa tutkimus isommalla otannalla, jotta tutkimustulosten vertailu olisi luotettavampaa. Myös harjoittelujaksoa olisi hyvä pidentää. Jopa useamman kuukauden harjoittelujakson aikana koehenkilöt saivat huomattavasti enemmän toistomääriä, jolloin juoksuharjoitteiden omaksuminen olisi parempaa. Jatkotutkimuksia ajatellen harjoituksissa olisi hyvä olla enemmän aktiivista toimintaa, jolloin harjoittelun toiminnallisuusaste korostuisi. Korkea aktiivisuus on yhteydessä taitojen kehittymiseen. (Mero ym. 2016, 235.) Lisäksi jatkotutkimuksia ajatellen voisi lisätä askelpituuden ja kontaktiajan mittaamisen. Heikompi tasoilla juoksijoilla askeltiheydellä on suurempi merkitys juoksuun (Mero ym. 2016, 397).

## 8.6 Ammatillinen kasvu

Omaa ammatillista kehittymistä ja osaamista arvioimme Kajaanin ammattikorkeakoulun liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelman kompetensseja hyödyntäen. Ihmisen hyvinvointi- ja terveysliikuntaosaaminen kehittyi työn aikana, koska tutustuimme laajasti teoriataustaan aiheesta, jolloin saimme tarkan kuvan juoksutekniikan mahdollisista vaikutuksista juoksunopeuteen suunnitteluvaiheessa. Opimme myös tarkastelemaan harjoittelun vaikutuksia monesta eri näkökulmasta, kuten terveyden edistämistä vammojen ehkäisyn kannalta. Osaamme etsiä tutkimusaineistoa ja kirjallisuutta aiheesta sekä käsitellä niitä kriittisesti tutkien. Opinnäytetyöprosessin aikana saimme myös käsityksen kvantitatiivisen tutkimuksen suunnittelusta, toteutuksesta ja arvioinnista.

Liikuntaosaamisen osalta kehitimme liikuntalajien tietämystä jalkapallon ja juoksun lajiantalyysien kautta. Työmme ansiota myös motoristen taitojen kehittäminen käytännössä tuli tutuksi koordinaatioharjoitteiden suunnittelun ja toteutuksen osalta. Pehdyimme jalkapallon ja pikajuoksun lajitaitojen kehittämiseen sekä teoriatietoon. Myös pedagoginen ja liikuntadidaktinen osaaminen kehittyi harjoitusohjelman suunnittelun ja toteutuksen kautta. Ohjasimme kaikki harjoitukset itse ja käytimme harjoituksissa eri ohjaus- ja opetusmenetelmiä. Pyrimme huomioimaan erilaiset oppijat visuaalisen, auditiivisen ja kinesteettisen oppijien kannalta. Hyödynsimme harjoitustilanteissa ohjeistusten antamista puhumalla, itse näyttämällä, kuvaamalla koehenkilöiden omaa tekniikkaa sekä teettämällä koehenkilöille suoritettavia harjoitteita.

## 9 Lähteet

- Alasalmi, J. (2006). Pikajuoksun lajiansalyysi ja harjoittelun ohjelmointi. Liikuntabiologian laitos. Seminaarityö. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-20094141440>
- Alasalmi, J. (2007). Reaktivoimat ja heilahtavan jalan kinemaattiset muuttujat maksimaallisessa pika-juoksussa – yhteys juoksunopeuteen. Liikuntabiologian laitton. Kandidaatin tutkielmaseminaari. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-20094141420>
- Anttila, S., Hänninen, H., Kotiranta, K., Lehtinen, T. & Paunonen A. (2014). Juoksijan harjoitusopas – Askeleet cooperista maratoniin. Jyväskylä: Docendo Oy.
- Etelä-Espoon Pallo. (2020). Liikkuvuus. Viitattu 8.10.2020. <http://www.etelaespoonpallo.fi/espa-linja/kokonaisvaltainen-valmennus/fyysinen/kuntotekijat/liikkuvuus/>
- Gil, S., Ruiz, F., Irazusta, A., Gil, J. & Irazusta, J. (2007). Selection of young soccer players in terms of anthropometric and physiological factors. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47, 25-32. Viitattu 18.11.2020. [https://www.researchgate.net/publication/6437327\\_Selection\\_of\\_young\\_soccer\\_players\\_in\\_terms\\_of\\_anthropometric\\_and\\_physiological\\_factors/link/0c9605242a46f98e6e000000/download](https://www.researchgate.net/publication/6437327_Selection_of_young_soccer_players_in_terms_of_anthropometric_and_physiological_factors/link/0c9605242a46f98e6e000000/download)
- Halmela, A. & Partanen, J. (2016). Jalkapallojunioreiden motorinen oppiminen. Opinnäytetyö Fysioterapian koulutusohjelma. Satakunnan Ammattikorkeakoulu. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201603313704>
- Haverinen, M. 2006. Kansainvälinen tutkimuspalsta. Huippu-Urheilu-Uutiset 3/2006. Referointi artikkelista: Weyand, P.G. & Davis, A. 2005. Running performance has structural basis. *The Journal of Experimental Biology* 208, 2625-2631. Viitattu 26.11.2020. [https://www.urheilututkimukset.fi/media/urtu/julkaisut/juoksu\\_3\\_2006\\_Kehon%20koko%20ja%20juoksunopeus.pdf](https://www.urheilututkimukset.fi/media/urtu/julkaisut/juoksu_3_2006_Kehon%20koko%20ja%20juoksunopeus.pdf)
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2004). Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Jalkapallosäännöt 2020. (2020). Suomen Palloliitto. Viitattu 13.3.2020. <https://www.palloliitto.fi/palvelut/jalkapallon-saannot-maaraykset-ja-ohjeet/jalkapallosaannot>

- Jyväskylän yliopisto. (2015). Määrällinen tutkimus. Viitattu 8.10.2020. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/maarallinen-tutkimus>
- Järvinen, P. (2000). Nuorten kestävyysjuoksijoiden juoksun taloudellisuus eri nopeuksilla. Johdatus omatoimiseen tutkimustyöhön. Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-200907303042>
- Järvinen, P. & Järvinen, A. (2000) Tutkimustyön metodeista. Tampere: Opinpaja Oy.
- Kananen, J. (2014). Toimintatutkimus kehittämistutkimuksen muotona. Miten kirjoitan toimintatutkimuksen opinnäytetyönä? Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kananen, J. (2010). Opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Jamk.fi.
- Kantaneva, M. (2011). Juoksemisen taito. Jyväskylä: WSOYpro Oy.
- Lees, A. & Nolan, L. (1998). The biomechanics of soccer: A review. *Journal of Sports Sciences*, 16(3), 211–234. Viitattu 8.10.2020. <https://doi.org/10.1080/026404198366740>
- Lehto, H. (2006). Nuorten jalkapallon lajiansalyysi ja poikien B-juniorijoukkueen harjoittelun ohjelmointi yhden vuoden aikana. Liikuntabiologian laitos. Valmentajaseminaarityö. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-20094141448>
- Luhtanen, P. 1996. Jalkapallovalmennus. Suomen Palloliitto r.y, Forssan kirjapaino Oy, Forssa.
- Mero, A., Komi, P.V. & Gregor, R.J. 1992. Biomechanics of sprint running – A review. *Sports Medicine* 13, 376-392.
- Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (2016). Huippu-urheiluvalmennus – Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. Lahti: VK-kustannus Oy.
- Mero A., Nummela A, Keskinen K & Häkkinen K 2004. Urheiluvalmennus. VK Kustannus Oy. Jyväskylä.
- Mero, A., Petola, E. & Saarela, J. (1987). Nopeus- ja nopeuskestävyys harjoittelu. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Nummela, A. (2019). Juokse! Nopeammin, taloudellisemmin ja pidemmälle. EU: Fitra.

Paunonen, A. (2019). Lentoa juoksuun. Juoksija-lehti. 9/2016. Viitattu 18.11.2020.

Pullinen, K. (2008). Jalkapallon lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Liikuntabiologian laitos. Valmentajaseminaarityö. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-20094141449>

Renström, P., Peterson, L., Koistinen, J., Read, M., Mattson, J., Keurulainen, J. & Airaksinen, O. (2002). Urheiluvammat ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Lahti: VK-kustannus Oy.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. (2006). KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/>

Salonen, K. (2013). Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Sandström, M. & Ahonen, J. (2011). Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy. <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

Shephard, R. 1999. Biology and medicine of soccer: an update. *Journal of Sports Sciences*, 17, 757–786.

Soanjärvi, M. (2011). Kasva Urheilijaksi. Liikkuvuus. Mitä liikkuvuudella tarkoitetaan? Viitattu 18.12.2020. <https://www.kasvaurheilijaksi.fi/ominaisuustesti/esittely/liikkuvuus>

SportTest Oy. (2020). Testausta ja valmennusta tarpeiden mukaan. Viitattu 18.11.2020. <https://www.sporttest.fi/>

Suni, J. & Taulaniemi, A. (2015). Terveyskunnan testaus - menetelmät terveystoiminnan edistämiseen. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Taanila, A (2015). Tilastoapu. Spearmanin järjestyskorrelaatio. Viitattu 10.12.2020. <https://tilastoapu.wordpress.com/2015/03/07/spearmanin-jarjestyskorrelaatio/>



Tornberg, J. (2011). Pikajuoksun lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Liikuntabiologian laitos. Valmennus- ja testausoppi. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:ju-2011102411591>

Tuomivaara, T. (2005). Kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen tutkimus. Tieteellisen tutkimuksen perusteet. Viitattu 18.11.2020. <https://www.mv.helsinki.fi/home/ttuomiva/Y125luku6.p>

Viitanen, M. & Lindström, J. 2005. Opeta ymmärtämään – auta oivaltamaan. Pelikäsityksen opettaminen ja oppiminen. Suomen Palloliitto.

Vilka, H. (2007). Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Kustannusyhtiö Tammi.

Tutkimukseen osallistuvan suostumus

**Suostumus tutkimukseen 15–17-vuotiaiden jalkapalloilijoiden juoksunopeuden kehittäminen juok-  
sutekniikan avulla -osallistumisesta**

Olen ymmärtänyt, että tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista. Olen ymmärtänyt, että voin milloin tahansa ilmoittaa tutkimuksen yhteyshenkilölle, etten enää halua osallistua tutkimukseen, mutta siihen asti kerättyjä tutkimusaineistoja voidaan hyödyntää tutkimuksessa.

Olen tutustunut tätä tutkimusta koskevaan minulle toimitettuun tietosuojailmoitukseen, ja ymmärrän miksi ja millä perusteella tutkimuksessa käsitellään henkilötietojani. Tutkittavien osalta ei käsitellä muutoin henkilötietoja kuin nimi, ikä, paino ja pituus. Minulla on ollut mahdollisuus saada vastauksia kysymyksiini, ja olen saanut tutkimuksesta riittävät tiedot.

Olen ymmärtänyt saamani tiedot ja haluan osallistua tutkimukseen.

Paikka \_\_\_\_\_ Päiväys \_\_\_\_/\_\_\_\_/202\_\_

\_\_\_\_\_  
Tutkimukseen osallistuvan huoltajan allekirjoitus ja nimenselvennys

\_\_\_\_\_  
Tutkimukseen osallistuvan allekirjoitus ja nimenselvennys

Yhteyshenkilöt tutkimusta koskevissa asioissa on		
Nimi	Pauliina Oikarinen	Maria Hiivala
Sähköposti	*****@kamk.fi	*****@kamk.fi
Puhelin	044 *****	050 *****

## Juoksutekniikkaharjoituksia

### Juoksuharjoitteiden esimerkkiharjoituksia (kesto 30min)

#### Harjoitus 1.

- Alkulämmittely hölkkää, aktiiviset venytykset

- Koordinaatiot:

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| -Polvennostajuoksu | -kuopaisukävely    |
| -Pakarajuoksu      | -Punahilkkahyppely |
| -Saksijuoksu       | -Askelkyykyt       |
| -Tripling          | -lonkan avaukset   |

- Juoksuloikat, kinkat, tasahyyt

-Loppuverryttely hölkkää + venytykset

#### Harjoitus 2.

-Alkulämmittely hölkkää, muutamia koordinaatioita, (kuten sivuristiaskel juoksua),aktiiviset venytykset

-Koordinaatiot:

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| -Polvennostajuoksu | -kuopaisuhyppely   |
| -Pakarajuoksu      | -Punahilkkahyppely |
| -Saksijuoksu       | -Askelkyykyt       |
| -Tripling          | -lonkan avaukset   |

-Tekniikkavaukset, juoksuvedot 70-90% maksimista

-Loppuverryttely hölkkää + venytykset

#### Harjoitus 3.

-Alkulämmittely hölkkää, aktiiviset venytykset

-Koordinaatiot:

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| -Polvennostajuoksu | -kuopaisuhyppely   |
| -Pakarajuoksu      | -Punahilkkahyppely |
| -Saksijuoksu       | -Askelkyykyt       |
| -Tripling          | -lonkan avaukset   |

-Lähtöasennon harjoittelua ja alkukiihdytystä

-Pienten aitojen yli juoksua ilman hyppäämistä --> juoksuasennon ja -askeleen harjoittamista

-Loppuverryttely hölkkää + aktiiviset venytykset