

Arttu Halmela & Joonas Partanen

JALKAPALLOJUNIOREIDEN MOTORINEN OPPIMINEN

Fysioterapian koulutusohjelma

2016

JALKAPALLO JUNIOREIDEN MOTORINEN OPPIMINEN

Halmela Arttu ja Partanen Joonas
Satakunnan Ammattikorkeakoulu
Fysioterapian koulutusohjelma
Maaliskuu 2016
Ohjaaja: Tuominen Hanna
Sivumäärä: 47
Liitteitä: 3

Asiasanat: jalkapallo, ennaltaehkäisy, urheiluvammat, motorinen oppiminen, juoksu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, voidaanko monipuolisella harjoittelun ohjauksella vaikuttaa jalkapallojunioreiden juoksunopeuteen ja tekniikkaan. Jalkapalloliitto painottaa 12-13-vuotiaiden junioreiden juoksunopeuden ja -tekniikan kehittämistä. Projekti tehtiin yhteistyössä Musan Salaman juniorijoukkueen kanssa. Se sisälsi alku- ja lopputestaukset sekä neljä ohjauskertaa niiden välissä. Ohjauskerrat sisälsivät alkulämmittelyn, juoksukoordinaatioharjoituksia, juoksutekniikka- ja keskivartalo hallintaosion. Ohjauksien sisältö valittiin siten, että ne ehkäisisivät urheilu ja -rasitusvammoja ja samalla pyrittiin motoriseen oppimiseen juoksutekniikkaa kehittäessä.

Yksi maailman suosituimmista urheilulajeista on jalkapallo. Jalkapallo vaatii pelaajaltaan lajitaitojen ja pelikäsityksen lisäksi myös pikajuoksun omaista nopeutta, koska pelin aikana pelaajat tekevät nopeita spurtteja ja käännöksiä. Siksi nopeuden harjoittaminen on tärkeää jo nuoresta pitäen. Jalkapallo on kontaktilaji, joka sisältää hyppyjä, käännöksiä, kierto liikkeitä ja suuren riskin altistua törmäyksille. Tutkimukset jalkapallosta osoittavat, että lajissa aiheutuu 13-28 loukkaantumista 1000 pelattua tuntia kohden tai 1-12 loukkaantumista 1000 harjoiteltua tuntia kohden.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdytään jalkapallon tyyppivammoihin, liikkuvuuden ja keskivartalon hallinnan merkityksiin jalkapallossa. Lisäksi perehdytään 12-13-vuotiaiden biologiseen ja fyysiseen kasvuun sekä motoriseen oppimiseen. Käytimme neljää eri testiä havainnoimaan junioreiden kehittymistä. Niistä kahdessa muutos oli merkitsevä. Liikkuvuus ja keskivartalon hallinta parantui, mikä näkyi heidän juoksutekniikan kehittymisenä parempaan suuntaan. Tulossiossa käydään vielä läpi tarkemmin, mitä muutoksia saatiin aikaan alku- ja lopputestien välissä.

MOTOR LEARNING OF JUNIOR FOOTBALLERS

Halmela Arttu ja Partanen Joonas
Satakunta University of Applied Sciences
Degree Programme in physiotherapy
March 2016
Supervisor: Tuominen Hanna
Number of pages: 47
Appendices: 3

Keywords: Football, prevention, sport injuries, motor learning, running

The purpose of this thesis is to find out if a versatile workout guidance could influence the running speed and technique of junior footballers. Football Association of Finland emphasizes the development of 12-13-year-old junior running speed and technique. The project was conducted in collaboration with the Musan Salama junior team. It included the initial testing, four trainings and final testing. The training included warm-up, running exercises, coordination exercises and exercises to control midriff. The content of exercises was chosen in such a way that they would develop running technique, but also reduce injuries.

One of the world's most popular sport is football. Football requires ability to control the ball and judgement of the game. Ability to sprint and make quick turns are also needed in football. Therefore, it is important to practice sprinting at young age. Football is a contact sport, which includes jumps, turns, rotations and the high risk of exposure to collisions. Studies show that football causes 13 to 28 injuries per 1,000 played hours or 1 to 12 injuries per 1000 hours of practicing.

The theoretical part of the thesis focuses on the type of football injuries, mobility and control of midriff. It also includes biological and physical growth and motor skills of 12 to 13 years old football juniors. We used four different test to observe development of the juniors. Two of these tests had a significant result. Mobility and control of midriff both improved. That lead to development of running technique. The result section includes development between the initial and final tests.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	JALKAPALLON LAJIKUVAUS.....	7
2.1	Jalkapallo pähkinänkuoressa.....	7
2.2	Mitä jalkapallo vaatii pelaajaltaan?	7
2.3	Yleisimmät vammat jalkapallossa	8
2.3.1	Akuutit ja yllirasituksesta johtuvat loukkaantumiset.....	8
2.3.2	Akuutit vammat	9
2.3.3	Yllirasitusvammat.....	10
3	JUOKSUTEKNIIKAN VAIKUTUS JUOKSUNOPEUTEEN	11
3.1	Nopean juoksun peruspiirteitä	11
3.2	Lihasten voimantuotto pikajuoksussa	12
3.2.1	Alaraajan linjauksen vaikutus juoksuun.....	13
4	LIKKUVUUDEN MERKITYS JALKAPALLON PELAAMISESSA.....	15
4.1	Liikkuvuus	15
4.2	Venyttely ja sen vaikutukset	15
4.3	Venyttelytekniikat.....	16
4.3.1	Ballistinen venyttelytekniikka	16
4.3.2	Dynaaminen venytystekniikka	17
4.3.3	Staattinen venytystekniikka.....	17
4.3.4	Jännitys-rentoutus-venytystekniikka	17
4.4	Venyttelyn merkitys jalkapallossa	18
5	KESKIVARTALON HALLINTA	19
5.1	Keskivartalon anatomia	19
5.2	Keskivartalon hallinta ja harjoittaminen jalkapallossa	20
6	VARHAISNUORTEN BIOLOGINEN, FYYSINEN JA MOTORINEN KASVU	22
6.1	Nuorten biologinen ja fyysinen kasvu	22
6.1.1	Hormonien ja ravitsemuksen vaikutus kasvuun	22
6.1.2	Hermoston kehittymisen aikajaksoja.....	23
6.1.3	Hengityselimistön kehittyminen ja lihasmassan lisääntyminen	23
6.1.4	Luustoon kehitys ja pituuskasvu nuorilla	24
6.2	Motorinen oppiminen.....	24
6.2.1	Fyysiset, psyykkiset ja motoriset herkkyykskaudet nuorilla.....	25
6.2.2	Uuden perus- ja lajitaidon oppimisen vaiheet	27
7	ONT TARKOITUS	29
7.1	Kohderyhmä.....	29

7.2	Projekti.....	29
8	ONT MENETELMÄT	31
8.1	Testaustilanteen järjestelyt.....	31
8.1.1	30m paikalta juoksutesti	32
8.1.2	Liikkuvuustestit: Sit and reach ja Sami Hyypiä akatemian testi	32
8.1.3	Keskivartalon hallinta testi	33
8.2	Ohjaukset, harjoitteet ja opas valmentajille	34
9	TULOKSET	35
9.1	Paikalta 30m juoksutesti ja juoksunopeuden parantuminen	36
9.2	Juoksutekniikan kehittyminen	37
9.3	Lankkupidossa tapahtuvat muutokset	37
9.4	Sami Hyypiä akatemian liikkuvuustestissä tapahtuvat muutokset	38
9.5	Sit and reach testissä tapahtuvat muutokset.....	38
10	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	40
	LÄHTEET	42
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Yksi maailman suosituimmista urheilulajeista on jalkapallo. Jalkapallo vaatii pelaajaltaan lajitaitojen ja pelikäsityksen lisäksi myös pikajuoksun omaista nopeutta, koska pelin aikana pelaajat tekevät nopeita spurteja ja käännöksiä. Siksi nopeuden harjoittaminen on tärkeää jo nuoresta pitäen. Fysioterapeuteilla on tietoa oikeaoppisesta keskivartalon hallinnasta, liikkuvuuden kehittämisestä ja askellustekniikasta juoksussa, mitkä vaikuttavat juoksuopeuteen pelissä. Small, McNaughton, Greig, Lohkamp, Lovell (2009) osoittivat, että hyvä juokсутekniikka vähentää rasisvammojen syntyä. Siksi edellä mainittuihin asioihin panostamalla pystytään ennaltaehkäisemään mahdollisia tulevia vammoja. (Hirsimäki & Mäkelä 2011, 16-31)

Opinnäytetyö käsittelee motorista oppimista kahden kuukauden harjoittelun jälkeen. Harjoituksissa keskitytään oikean juokсутekniikan, keskivartalon hallinnan ja liikkuvuuden harjoittamiseen. Opinnäytetyön teemme yhteistyössä Musan Salaman juniorijoukkueen kanssa. Valitsimme 12-13-vuotiaat juniorit sen takia, koska heillä on meillä nopeuden, liikkuvuuden, lihaskestävyyden ja koordinaation herkkyyskaudet (Hakkarainen, Jaakkola, Kalaja, Lämsä, Nikander & Riski 2009, 140).

Suomen Palloliitto painottaa nopeuden kehittämistä kyseisen ikäluokan junioreilla (Suomen Palloliiton www-sivut 2015). Lisäksi jalkapallojunioreiden säännölliseen harjoitteluun pitäisi kuulua nopeuden harjoittaminen juuri ennen kilpailukautta ja sen aikana (Lehto 2006, 31). Usein nopeuden harjoittaminen jää taustalle, koska keskitytään vain enimmäkseen jalkapallon käsittelytaitoihin. Fysioterapian kannalta pyrimme myös motoriseen oppimiseen juokсутekniikan kehittämisessä. Sillä pyritään lähes pysyvään muutokseen opittavassa liikkeessä (Shumway-Cook & Woollacott 2007, 23).

2 JALKAPALLON LAJIKUVAUS

2.1 Jalkapallo pähkinänkuoressa

Yksi maailman suosituimmista urheilulajeista on jalkapallo. Tätä väitettä tukevat myös tilastot, jotka kertovat seuraavaa: ammattilaistasolla pelaajia on noin yli 200 000 ja amatööritasolla noin jopa 240 miljoonaa (Rahnama 2011). Suomessa jalkapallon harrastajamäärät ovat jatkuvassa kasvussa ja vuonna 2014 harrastajamäärä oli noin 120 000 ihmistä (Palloliitto 2014).

Jalkapallossa joukkue koostuu 11 pelaajasta, joista yksi on maalivahtina. Peliasuna toimii paita, shortsit, korkeat sukat, säärisuojat ja jalkapallokengät. Pelikenttä on 100-110 metriä pitkä ja 64-75 metriä leveä. Ottelu koostuu kahdesta puoliajasta, jotka molemmat kestävät 45 minuuttia. Jalkapalloa pelataan nurmella tai tekonurmella. (Fédération Internationale de Football Association, FIFA 2011).

2.2 Mitä jalkapallo vaatii pelaajaltaan?

Jalkapallo vaatii pelaajaltaan paljon erilaisia taitoja. Pelaajalta vaaditaan niin teknisiä kuin älyllisiä ominaisuuksia. Palloa on kyettävä kuljettamaan, potkaisemaan ja jopa heittämään. Fyysisten ominaisuuksien lisäksi jalkapallo vaatii myös pelikäsitystä ja taktista osaamista. Lajitaitojen lisäksi myös juoksunopeutta vaaditaan pelin aikana (Gil, Ruiz, Irazusta, Gil & Irazusta 2007). Pelaaja suorittaa 90 minuuttia kestävästä ottelusta kiihdytyksiä, spurtteja ja hyppyjä. Näissä liikkeissä suunta ja nopeus vaihtelevat, mutta pääosin ottelun aikana tapahtuva juokseminen suoritetaan matalammalla nopeudella (Rienzi, Drust, Reilly, Carter & Martin 2000).

Ottelun aikana pelaaja juoksee keskimäärin 8-13 kilometriä pois lukien maalivahdit, jotka liikkuvat noin neljä kilometriä. Kilometrien määrä riippuu paljon pelipaikasta, sillä esimerkiksi keskikenttäpelaajat juoksevat keskimäärin kaksi kilometriä enemmän ottelua kohden kuin esimerkiksi keskuspuolustajat (Bray 2006, 120-121).

2.3 Yleisimmät vammat jalkapallossa

Jalkapallo on kontaktilaji, joka sisältää hyppyjä, käännöksiä, kiertoliikkeitä ja suuren riskin altistua törmäyksille. Lajin harrastajille aiheutuu 13-28 loukkaantumista 1000 pelattua tuntia kohden tai 1-12 loukkaantumista 1000 harjoiteltua tuntia kohden (Ristolainen 2012, 28).

Jalkapalloilijoiden vammat koostuvat pääosin alaraajavammoista, joiden osuus on yli 80 prosenttia. Suurin osa vammoista sijaitsee reiden, polven, säären tai nilkan alueella. Yleensä vamma on ruhjevamma, lihasrasitusvamma tai nivelsiteen venähdys. Loput vammoista koostuvat keskivartalon (noin 10%), ylävartalon (noin 2%) ja niskan- sekä päänseudun vammoista (noin 4%) (Ristolainen 2012, 28).

Keskivartalon vammoista yleisin on alaselän vammat, kun taas lonkan ja yläselän vammat ovat vähäisempiä. Ylävartalon vammoista yleisimpiä ovat olkapään vammat, käsien ja kyynärpään vammojen jäädessä lievemmäksi. Pään ja niskan alueen vammoista pään sekä naaman alueen vammat ovat yleisimpiä kuin niskan alueen vammat (Stubbe, van Beijsterveldt, van der Knaap, Stege, Verhagen, van Mechelen & Backx 2014).

Yli puolet jalkapallossa aiheutuvista vammoista on seurausta toisesta ihmisestä, kuten taklauksesta pelitilanteessa. Jalkapalloilijoilla on vähemmän ylirasitusvammoja kuin akuutteja vammoja. Raportoiduista jalkapalloilijoiden vammoista 6-41% koostuu ylirasituksesta. Anatomisesti yleisimmät ylirasitusvammat jalkapalloilijoilla ovat polven, alaraajan, nivusen ja alaselän alueilla (Ristolainen 2012, 28).

2.3.1 Akuutit ja ylirasituksesta johtuvat loukkaantumiset

Akuuttivamma määritellään vammaksi, joka on aiheutunut traumasta. Trauman voi aiheuttaa taklaus, potku tai juokseminen. Traumaattinen vamma luokitellaan vammaksi, joka on aiheutunut yhdestä traumaattisesta tapahtumasta. Akuutti vamma on

myös määritelty vammaksi tai tilaksi, jota ei ole ilmennyt ennen loukkaantumista (Ristolainen 2012, 20).

Monissa tutkimuksissa akuutti loukkaantuminen määritellään vammaksi, joka on syntynyt selvästi trauman seurauksena ja nimenomaan harjoituksissa tai kilpailussa. Vamma on myös aiheuttanut vähintään yhden päivän poissaolon urheilusta (Hagglund, Walden & Ekstrand 2006).

Ylirasitusvamma on määritelty vammaksi, joka on aiheutunut jatkuvien mikrotraumojen seurauksena. Ylirasitusvamma on määritelty kipusyndroomaksi muskoskeletaali systeemissä, joka ilmenee fyysisessä harjoittelussa ilman aiempaa trauma, sairautta, epämuodostumaa tai poikkeamaa. Vamma aiheuttaa kipua, joka pahenee harjoituksen aikana tai sen jälkeen. Vamma voi pakottaa urheilijan myös lopettamaan harjoituksen kesken kokonaan (Ristolainen 2012, 20).

2.3.2 Akuutit vammat

Urheiluvammat voidaan määritellä tyypeittäin. Akuutit vammat ilmenevät yleensä lihaksissa, ligamenteissa tai iholla. Luu- ja nivelvammat ovat harvinaisempia, mutta ovat yleensä vakavampia. Eri asteiset krampit ja venähdykset ovat yleisiä akuutteja vammoja lihaksissa (Brukner & Khan 2006). Kramppi on äkillinen lihaksen supistuminen, joka on kivulias ja se voi ilmetä missä tahansa lihaksessa. Useimmiten lihaskramppi esiintyy pohkeessa (Maquirriain & Merello 2007). Yleisin lihasvenähdys urheilijoiden keskuudessa on takareisissä ja venähdykset aiheutuvat yleensä äkillisistä kiihdytyksistä tai hidastuksista (Ristolainen 2012, 21).

Nilkan ja polven ligamenttivammat ovat yleisiä. ACL-vammat (polven eturistiside) ovat polven vakavampia vammoja, jotka aiheuttavat pitkän poissaolon harjoittelusta ja kilpailusta. Jänteiden vammat voivat aiheutua jänteen äkillisestä repeytymisestä. Repeytyminen tapahtuu yleensä iäkkäämillä urheilijoilla, jolla historiaa jännevammoista (Ristolainen 2012, 21). Yleisimmät akuutit jännevammat ovat osittain tai kokonaan revennyt akillesjänne tai supraspinatus jänne (Kannus & Natri 1997, 110).

2.3.3 Ylirasitusvammat

Ylirasitusvamma voi ilmetä samassa kudoksessa kuin akuuttivamma, mutta näiden vammojen patologia on erilainen. Yleisin ylirasitusvamma ilmenee jänteessä ja sitä kutsutaan tendinopatiaksi. Se ilmenee yleisesti akilles-, patella ja rotator cuff-jänteissä. Toinen vallitseva ylirasitusvamma urheilijoiden keskuudessa on rasitusmurtuma. Rasitusmurtuma syntyy toistuvasta fyysisestä kuormituksesta, joka johtaa pieniin hiusmurtumiin luussa. Yleisin rasitusmurtuma ilmenee sääriluussa, jalkaterässä, pohjeluussa ja reisiluussa (Ristolainen 2012, 21-22)

Ylirasitusvammat lihaksissa johtavat kudoksen paksuutumiseen ja lihasten arkuuteen. Ylirasitusvamma lihaksessa on seurasta toistuvista mikrotraumoista. Kudon paksuuntuu ja palpoidessa tuntuu paikallinen kipu. Ylirasitusvamma voi vaikuttaa negatiivisesti lihaksen supistumiseen ja rentouteen (Brukner & Khan 2006).

3 JUOKSUTEKNIIKAN VAIKUTUS JUOKSUNOPEUTEEN

3.1 Nopean juoksun peruspiirteitä

Juoksunopeus voidaan laskea kertomalla juoksijan askelpituus -tiheydellä. (Hunter, Marshall & McNair 2004, 261-271) Naisten ja miesten välinen juoksunopeuden ero selittyy naisten lyhemmällä askelpituudella, koska naisilla on pienempi tehontuotto verrattuna miehiin. Miespikajuoksijoilla on keskimäärin täysivauhtisessa juoksussa askeltiheys 4,5-5 askelta sekunnissa ja askelpituus 2-2.6 metriä. (Mero, Komi & Gregor 1992, 376–392.) Jos halutaan parantaa juoksunopeutta, täytyy joko pidentää askelpituutta ja lisätä askeltiheyttä tai kehittää vain toista ominaisuutta. Harjoittelemalla kyetään vaikuttamaan askelpituuden ja -tiheyden yhtäaikaiseen kehittämiseen. Oma askelpituus tulee hallita hyvällä tekniikalla ja hyvällä keskivartalon hallinnalla. (Sandström & Ahonen 2011, 332) Jokaiselle juoksijalle voidaan löytää optimaalisin ratkaisu näiden muuttujien suhteen (Weyand, Sternlight, Bellizzi & Wright 2000, 1991).

Juoksuaskel koostuu tuki- ja heilahdusvaiheista (Enoka 2008, 140-147). Tukivaihe alkaa, kun jalka koskettaa maata ja päättyy varpaiden irtoamiseen alustasta. Se sisältää sekä askeleen jarrutus- että työntövaiheen. Jarruttavaksi vaiheeksi lasketaan se aika, kun jalka on painopisteen etupuolella. Työntövaihe puolestaan alkaa, kun painopiste ohittaa maassa olevan jalan. (Mero, Peltola & Saarela 1987, 141-143) Askeleen jarrutusvaiheessa nopeus hidastuu ja työntövaiheessa se taas kiihtyy. Heilahdusvaihe puolestaan alkaa jalan irrotessa alustasta ja loppuu siihen kun jalka taas koskettaa maata. (Mero ym. 1992, 376–392; Babić, Čoh & Dizdar 2011, 115-121) Juoksuaskeleen tukiajan ja juoksunopeuden yhteys on käänteinen. Kun juoksunopeus kasvaa, tukiaika lyhenee. (Cavanagh 1990, 210)

Oikean juoksutekniikan harjoittelu on tärkeää, jotta juoksija olisi mahdollisimman nopea ja vammariski pienenee. Juoksun tukivaiheen toiminnan lähempi tarkastelu voidaan aloittaa siitä, kun jalka iskeytyy päkiäkosketuksella rataa. Tällöin tukipisteen vaakaetäisyys kehon painopisteen ja radan välisestä pystylinjasta tulisi olla mahdollisimman lyhyt, jotta jarrutusvaihe olisi mahdollisimman pieni. Kuitenkin tukipisteen

on jäätävä hivenen painopisteen etupuolelle, jotta pystyttäisiin käyttämään jalkaan varastoitunutta elastista energiaa. Jos tukijalka on ollut ”ladattu”, edellytykset onnistuneelle voimantuotolle tukivaiheessa ovat olemassa. Tavoitteellisena rajana on, että jalka iskeytyisi painopisteen etupuolelle noin 20 cm. (Mero ym. 1987, 144-145) Juoksijan tulee pyrkiä luonnolliseen ja rentoon juoksuun, jossa biomekaniikka ohjaa liikkeitä. Juoksutekniikkaa ei tule liikaa muuttaa keinotekoisesti, koska siitä seuraa jännityksen lisääntyminen. Siitä seuraa juoksun epätaloudellisuus, juoksunopeuden hidastuminen ja kudosten turha kuormittaminen. Juoksutekniikan muuttaminen tuleekin perustua ominaisuuksien parantamiseen ja kehonhallinnan korjaamiseen. (Sandström & Ahonen 2011, 336)

3.2 Lihasten voimantuotto pikajuoksussa

Juoksijan kiihdyttäessä vauhtia tärkeimmät lihakset voimantuoton kannalta ovat polven, lonkan- ja nilkanojentajat. Maksimijuoksuvaiheessa puolestaan suurimman osan voimasta tuottavat jalan takaosan lihakset eli polvenkoukistajat ja lonkanojentajat. Huomioitavaa on myös se, että koko juoksuosuituksen ajan reiden lähentäjälihakset ovat aktivoituneena. (Bosch & Klomp 2005, 30–40; Mero ym. 1992, 154-156)

Juoksijan kiihdyttäessä vauhtia kontaktiaika maahan on suurempi kuin maksimivaiheen juoksussa. Tällöin juoksijalla on enemmän aikaa tuottaa voimaa, jolloin käytetään konsentrista voimantuottoa. Maksimivaiheen juoksussa konsentriinen voimantuotto ei taas ole niin suuressa roolissa, koska kontaktiaika on niin lyhyt, milloin reaktiivinen voimantuotto (elastisen energian hyväksikäyttö) näyttää suurta roolia. Jalan alapainamiseen osallistuvat tärkeimpinä lihaksina iso pakaralihas (m. gluteus maximus) ja kaksipäinen reisilihas (m. biceps femoris). Nämä kyseiset lihakset ovat myös tukivaiheessa aktiivisina osallistuen lonkan ojennukseen. Muita tärkeitä lihasryhmiä askeleen tukivaiheessa ovat ulompi reisilihas (m. vastus lateralis) ja kaksoiskantalihas (m. gastrocnemius). Kaksoiskantalihas vastaa pohkeen toiminnasta tukivaiheen loppuun asti. Lentovaiheessa suoran reisilihaksen (m. rectus femoris) toiminta nousee tärkeimpään rooliin, koska lonkan koukistus tapahtuu lentovaiheessa sen toimesta. Huomioitavaa tässä vaiheessa on se, että polven koukistukseen eivät vaikuta polvenkoukistajat vaan lonkankoukistajat. (Mero ym. 1987, 155–156.)

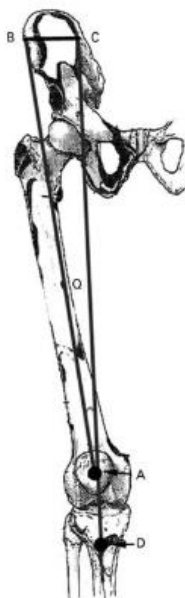
Kun jalka lyödään alustaan, tulisi tukijalan säären kulma olla 90 astetta. Silloin alaspäin suuntautuva voima on kohtisuorassa alustaan ja voimantuotto on optimaalisinta. Näin pystytään varastoimaan elastista energiaa, mutta ei kuitenkaan hidasteta nopeutta (mikä tapahtuu jos kulma on alle 90 astetta eli jalka on jarruttavassa asennossa). Pohjelihasryhmän (m. gastrocnemius, m. soleus) voimantuoton on todettu olevan suurimmillaan nilkkakulmien 80-100 astetta välillä. (Mero ym. 1987, 145)

Reisilihasten voimantuottoa ajatellen suuret polvikulmat (150-160 astetta) ovat luonnollisesti edulliset. Tällöin juoksu tapahtuu korkealla eli lantion seutu on edessä ja ylhäällä ja jalka pyörähtää alustasta vauhtia. Tällöin voimantuotto on optimaalisinta. (Mero ym. 1987, 145) Tukijalan lonkkakulma tulisi olla 150-155 astetta ja vartalo melko pystyssä. Heilahtava jalka on jarrutusvaiheessa ainoa kehonosa, joka tuottaa kiihdyttäviä voimia eteenpäin. Heilahtavan jalan sääri suuntautuu työnnön loputtua kohti pakaralihaksia ja voimakkaasti koukistunut jalka (polvikulma alle 90 astetta) muodostaa lyhyen heilurin lantion tukipisteeseen nähden. Tämä mahdollistaa reiden erittäin nopean eteenviennin. (Bosch & Klomp 2005. 127-137.) Heilahtavan reiden maksimivaakanopeus korreloi suunta antavasti juoksunopeuteen eli mitä suurempi reiden vaakanopeus, sitä suurempi juoksunopeus. Käsityön pitäisi tapahtua suoraviivaisesti juoksusuunnassa ja käsien tulisi työskennellä enemmän vartalon etupuolella, jotta käsien aiheuttamien voimien suunta kohdistuisi rataan ja siten lisäsi kokonaisvoimantuottoa. Liikettä tulisi tapahtua kaikissa käden nivelissä (olka-, kyynär-, ja rannenivel), jotta kaikki voima ja elastisuus tulisi hyödynnettyä. Mitä pienempi kyynärnivelen kulma on sitä nopeammin pystytään käsiä liikuttamaan eteen-taakse suunnassa. Kyynärvarren koukistajien voimantuottoa ajatellen tehokkain toiminta-alue kyynärnivelleissä n.70-120 astetta.

3.2.1 Alaraajan linjauksen vaikutus juoksuun

Alaraajoilla on omat ihanteelliset linjaukset sivusta ja edestä tarkasteltuna. Sivulta katsottaessa linjaus kulkee lonkka- ja polvinivelen keskeltä kohti telaluun etuosaa tai vaneluun takaosan kautta alustaan. Frontaalitasosta eli edestäpäin katsottaessa alaraajan luotisuora kulkee lonkan kantavalta pinnalta polven keskeltä, nilkan ja toisen varpaan

yli alustaan. Tällöin polven lateraaliseen nivelrakoon kohdistuu 40 % ja mediaaliseen nivelrakoon 60 % ja kuormituksesta. (Liukkonen & Saarikoski 2004, 202; Ahonen & Sandström 2011, 278) Hyvässä linjauksessa nilkan subtalaarinivel on neutraalissa asennossa, sääriluu on kohtisuorassa tukipintaansa nähden ja lantion suoliluiden ylä-etukärjet ovat samalla korkeudella (Brukner & Khan 2002, 45). Reiden ja säären linjat poikkeavat toisistaan muodostaen Q-kulman (Kuva 1). Sillä voidaan arvioida polveen kohdistuvien voimien suuntaa ja suuruutta. Q-kulma muodostuu kahden eri linjan välisestä kulmasta; spina iliaca anterior superiorista (suoliluun ylempi etukärki) patellan keskiosaan ja patellan keskiosasta säärikyhmyyn muodostuvista linjoista.



Kuva 1. Q-kulma (Grelsamer, Dubey & Weinstein, 2005. 1499)

Lantion hyvässä asennossa SIAS ja SIPS ovat horisontaalisesti linjassa ja samaan aikaan SIAS ja häpyliitoksen etuosa säilyvät vertikaalisesti samassa tasossa, jolloin voimantuotto juoksussa olisi mahdollisimman tehokasta (Franklin 1996, 191). Hyvällä ryhdikkäällä juoksuasennolla on myös vaikutus juoksunopeuteen. Sillä tarkoitetaan asentoa tai ruumiinosien yhtenäistä linjausta, joka saavutetaan lihasten, jänteiden, luiden ja nivelten yhteistoiminnalla. Sivusta tarkastellessa kehon eri osat ovat linjassa toistensa päällä. Jos vedetään luotisuora viiva ihmisen läpi, se kulkee korvanipukasta suoraan alas, lonkkanivelen keskelle ja polvinivelen keskeltä nilkan läpi alustaan. Hyvässä ryhdissä kehon paino on tasaisesti kummallakin jalalla. Oikean tai vasemman puolen dominanssin takia puolet ovat yleensä hieman epäsymmetrisiä. (Ahonen & Sandström 2011, 175, 185-186, 196)

4 LIIKKUVUUDEN MERKITYS JALKAPALLON PELAAMISESSA

4.1 Liikkuvuus

Liikkuvuus määritetään kehon nivelten liikelaajuutena. Nivelten liikkuvuuteen voidaan vaikuttaa harjoittelulla, mutta myös perinnöllisillä ominaisuuksilla on merkitystä. Perinnöllisistä ominaisuuksista nivelsiteiden, jänteiden ja lihasten pituudella sekä venyvyydellä on merkitystä liikkuvuuteen. Urheilu suorituksen ja oikean suoritustekniikan kannalta hyvällä liikkuvuudella on merkitystä, sillä se mahdollistaa laajat liikeraudit (Mero, Nummela, Keskinen & Häkkinen 2004, 364). Toisaalta vammojen syntymisen riskitekijöinä voivat olla nivelten yliikkuvuus ja liiallinen venyvyys lihaksissa (Mero, Uusitalo, Hiilloskorpi, Nummela & Häkkinen 2012, 222). Lajista riippumatta, on liikkuvuudella suuri merkitys lajiharjoittelun kannalta. Uusien taitojen oppimisen ja näin ollen kokonaisvaltaiseksi urheilijaksi kehittymisen kannalta liikkuvuus sekä kehonhallinta on tärkeää. Esimerkiksi keho joutuu tuottamaan enemmän energiaa liikkeen tuottamiseksi, mikäli liikkuvuus ei ole tarpeeksi hyvällä tasolla (Aalto 2005, 66).

4.2 Venyttely ja sen vaikutukset

Lihaksen sidekudoksen elastisuutta pyritään ylläpitämään venyttelyn avulla. Ennen urheilu suoritusta ja sen jälkeen suoritettulla venyttelyllä on tarkoituksena rentouttaa lihaksia. Myös aineenvaihdunnan kautta syntyneiden tuotteiden poistaminen lihaksista ja näin ollen lihasten kipeytymisen estäminen, on venyttelyn etu (Talvitie, Karppi & Mansikkamäki 2006, 216-217). Lihakset lyhenevät lepotilaan verrattuna ja jäykistyvät harjoittelun jälkeen. Näin ollen venyttelyn tulisi kuulua myös urheilijan jokapäiväisiin rutineihin, koska se myös edistää palautumista, lihakset saadaan lepopituuteen ja lihaksia valmistellaan seuraavaa harjoitusta varten (Anttila, Hänninen, Kotiranta, Lehtinen & Paunonen 2013, 105).

Urheilusuorituksen kannalta liian voimakkaita ja pitkiä staattisia venytyksiä ei kannata tehdä ennen suoritusta, koska niillä voi olla rentouttava vaikutus. Näin ollen lihaksen suorituskyky heikentyy (Anttila ym., 2013, 105). Alikhajehin ym. (2012) tekemässä tutkimuksessa osoitettiin, että staattinen venyttely ennen suoritusta heikentää juoksu-nopeutta merkittävästi verrattuna dynaamiseen venyttelyyn. Tutkimuksessa jalkapalloilijat suorittivat paikaltaan 10-metrin, lentävällä lähdöllä 20-metrin sekä suunnan muutos (siksak) juoksun. Dynaamisesti tehdyt venyttelyt toivat huomattavasti paremmat tulokset verrattuna staattiseen venyttelyyn (Alikhajeh, Rahimi, Fazeli & Rahimi, 2012).

4.3 Venyttelytekniikat

Tyypillisimmät venyttelytekniikat urheilussa ovat ballistiset, dynaamiset, staattiset ja jännitys-rentoutus venytykset. Tekniikka valitaan sen perusteella, suorittaako urheilija alkuverryttelyä, palautusta tai erillistä venyttelyharjoitusta (Wallmann, Christiansen, Perry & Hoover, 2012.).

4.3.1 Ballistinen venyttelytekniikka

Ballistisessa tekniikassa on tarkoituksena venyttää antagonisti eli vastavaikuttajalihaksia. Agonisti eli lihas joka aiheuttaa toisen agonistilihaksen kanssa liikkeen, joka saa aikaan samansuuntaisen liikkeen toistetaan voimakkaasti ja nopeasti aikaansaaden antagonistien venytyksen. Tarkoituksena on käyttää hyväksi heilahdusliikettä, joka tuottaa liike-energian (Ylinen 2010, 88).

Urheilussa tätä venytystekniikkaa sovelletaan yleensä alkulämmittelyissä. Esimerkiksi jalkapalloilijat suosivat tätä venytystekniikkaa, koska lajissa tarvitaan liikkuvuutta, nopeutta sekä voimaa (Alter 2004, 157-158).

4.3.2 Dynaaminen venytystekniikka

Dynaamisella venytystekniikka tarkoitetaan aktiivista venytystä eri muodoissa. Toistuvalla liikkeellä raajaa viedään läpi liikelaajuuden, jolloin saadaan aikaan venymistä lihaksessa. Raaja ei jää liikelaajuuden ääriasentoon, vaan se palautetaan välittömästi. Agonistin toimesta raaja ohjautuu liikelaajuksien läpi mahdollistaen antagonistin pidentymisen ja rentoutumisen (Brody & Hall 2011, 141–142).

Dynaamisen venyttelyn kautta urheilija voi suorittaa lajinomaisia liikkeitä alkulämmittelyssä. Dynaamisen venyttelyn on todettu kohentavan mittauksissa esimerkiksi voimantuottoa ja reaktiokykyä (Kruse, Barr, Gilders, Kushnick & Rana 2015).

4.3.3 Staattinen venytystekniikka

Yleisin venytystekniikoista on staattinen venytys. Staattinen venytys voidaan suorittaa joko aktiivisesti itse tai passiivisesti toisen henkilön toimesta (Huber & Wells 2006, 83). Venytyksessä haluttuun lihakseen tuotettava venyttävä voima saadaan esimerkiksi painovoiman tai toisen henkilön toimesta. Staattisessa venytyksessä on tarkoituksena kääntää niveltä rauhallisesti tarpeeksi pitkälle, jolloin venytys saadaan tuntumaan halutussa lihaksessa. Suositeltu venytyksen aika on henkilön iästä riippuen 30 sekunnista noin yhteen minuuttiin. Jotta liikkuvuutta halutaan lisätä, on staattista venyttelyä suoritettava 3-5 kertaa viikossa. Staattiset venytykset vaikuttavat lisäämällä liikkuvuutta ja pienentämällä kudostason. Säännöllisellä venyttelyllä kudostason vaikutukset saadaan ylläpidettyä (Ylinen 2010: 82–83; Alter 2004, 159-160.)

4.3.4 Jännitys-rentoutus-venytystekniikka

Jännitys-rentoutus-venytyksessä lihas-jännesysteemi esijännitetään kääntäen niveltä tarpeeksi pitkälle, jotta saadaan vastus tuntumaan. Seuraavaksi jännitetään antagonistia isometrisesti toisen henkilön estäessä liikettä. Seuraavaksi rentoutetaan lihas ja käännetään passiivisesti niveltä, kunnes lihas-jännesysteemi kiristyy jälleen (Huber & Wells 2006, 84). Venytyksen vaikutukset perustuvat siihen, että lihassukkulat ja golgin

jänne-elimet aktivoituvat isometrisen lihassupistuksen ja venytyksen yhdistelmällä (Ylinen 2010, 84).

4.4 Venyttelyn merkitys jalkapallossa

Venyttelyn merkityksestä jalkapallossa on tullut yhä merkittävämpi keskustelun aihe. Varsinkin staattisen venyttelyn hyödyistä ja haitoista on tullut uutta tietoa. Vanhat lähteet antavat olettaa, että venyttelystä on hyötyä fyysiseen suorituskykyyn, kun taas uusissa tutkimuksissa sillä kerrotaan olevan negatiivisia vaikutuksia fyysiseen suorituskykyyn. Staattinen venytys ennen suoritusta vaikuttaa maksimaaliseen nopeuteen, voimaan, koordinaatioon sekä tasapainoa vaativiin suorituksiin negatiivisesti. Myöskään palautumisen kannalta staattisesta venyttelystä ei ole hyötyä. (Sayers, Farley, Fuller, Jubenville & Caputo 2008).

Lihaksen lepopituus pyritään palauttamaan harjoitusten jälkeisellä venyttelyllä. Tutkimukset osoittavat, että säännöllisillä ja pitkäkestoisilla venytyksillä pystytään huoltamaan kehoa ja lisäämään liikkuvuutta (Shier 2004; Rubini, Costa, Gomes 2007).

5 KESKIVARTALON HALLINTA

Keskivartalo koostuu selkärangasta, lonkasta, lantiosta sekä vatsan rakenteista. Keski- vartalon lihaksisto on vastuussa selkärangan ja lation stabiliteetin ylläpitämisestä. Li- säksi keskivartalo tuottaa ja siirtää voimaa eri vartalon osiin urheilun aikana (Kibler, Press & Sciascia 2006, 189).

Keskivartalo tukee lantiota, kylkiluita sekä selkärankaa rasituksessa. Keskivartalon li- haksisto toimii selän, vatsan ja lation lihaksiston kanssa, luoden ala- ja yläraajojen liikkeille vakaan pohjan. Urheilussa keskivartalon lihaksiston tehtävinä on tasapainon ylläpito ja voiman välittäminen. Lajiomaisten suoritusten kannalta ja loukkaantumis- ten ennaltaehkäisyssä keskivartalon voima sekä hallinta ovat tärkeässä roolissa (Ga- reth 2013, 10–11).

5.1 Keskivartalon anatomia

Keskivartalo toimii anatomisena pohjana liikkeille kuten heittämiselle, potkuille tai juoksulle. Keskivartaloon liittyvistä lihaksista tärkeimpiä ovat latissimus dorsi, pecto- ralis major, hamstring, quadriceps ja iliopsoas. Vatsalihaksiin lukeutuvat seuraavat li- hakset: transversus abdominus, external obliques ja rectus abdominus. Transversus ab- dominuksella on tärkeä rooli lannerangan stabilisaation kannalta. On tärkeää huomi- oida, että rectus abdominus ja obliques aktivoituvat tietyssä järjestyksessä, luoden tuen ennen raajojen liikettä. Selkärangan ja keskivartalon avulla luodaan stabilisaatio, jol- loin raajoilla on vakaa pohja liikkeelle ja lihasaktivaatiolle (Kibler, Press & Sciascia 2006, 190).

Lantio ja lonkka luovat pohjan keskivartalon rakenteiden tukemiselle. Lantion ja lon- kan seudun toiminnan kannalta tärkeitä ovat näillä alueilla sijaiset suuret lihasryhmät. Näiden alueiden lihaksisto luo stabilisaation lisäksi myös suuren määrän voimaa ja tehoa urheilussa. Esimerkiksi gluteukset ovat vartalon stabilisaattoreita, kun jalka on tuettu ja näin ollen luovat voimaa eteenpäin suuntaavalle jalalle (Kibler, Press & Sciascia 2006, 191).

5.2 Keskivartalon hallinta ja harjoittaminen jalkapallossa

Nopeat pysähtymiset sekä suunnanmuutokset ovat tyypillisiä jalkapallossa. Hyvä keskivartalon tuki mahdollistaa näistä suoriutumisen ja samalla mahdollisesti säästyään äkillisiltä tai rasisperäisiltä vammoilta (Ahonen & Parkkari 2011, 20–21). Keskivartalon toiminnan tärkeys korostuu nykyään eri urheilulajeissa, koska se mahdollistaa vartalon stabilisaation sekä voimantuoton. Keskivartalon stabiliteetti on ratkaisevan tärkeä tehokkaan biomekaanisen voimantuoton kannalta ja lisäksi se minimoi nivelten kuormaa eri aktiviteeteissa juoksusta heittämiseen (Kibler, Press & Sciascia 2006, 189). Staattisilla pitoharjoituksilla hankittu vahva keskivartalo itsessään ei riitä, koska voima pitää pystyä siirtämään myös liikkeeseen. Liikkeen avulla harjoitteluun saadaan mukaan lajinomaisuutta. Keskivartalon hallinnan pettäessä urheilusuorituksessa, saattaa raajan niveleen kohdistuva vääntömomentti moninkertaistua (Ahonen & Parkkari 2011, 20–21). Harjoitusten tulisi sisältää myös horjuntaa, joka saadaan aikaiseksi esimerkiksi alustan epävakaudesta. Epävakaudesta ei kuitenkaan tule käyttää, kun harjoitetaan maksimivoimaa tai hypertrofiaa. Tällöin saatetaan vahingoittaa voimantuottoa ja liikenopeutta (Behm ym. 2010b, 110.).

Keskivartalon stabiliteetin kehittämisessä turvallisina ja mekaanisesti perusteltu lähestymistapa on kestävyysharjoittelu. Tuki on tärkeä säilyttää tasokkaana myös pitkiä aikoja. Tuki pettää, kun kudoksissa on huono hapenkuljetusjärjestelmä. Tällöin seurauksena on myös useasti alaselkikipua ja väsymystä. Rentouteen on kiinnitettävä huomiota kestävyysharjoittelussa, koska liiallinen jännittäminen puristaa verisuonia ja näin ollen heikentää niiden kykyä kuljettaa happea, verta ja ravinteita. Samalla myös kuona-aineet poistuvat hitaammin (McGill 2001, 28; Sandström & Ahonen 2011, 222.). Lihassoima on ominaisuuksista toiseksi tärkein. Lihassoimalla varmistetaan, että ranka pysyy neutraalissa asennossa kuormituksessa. Lihaksisto saa aikaan vipuvarsien kautta suuria voimia, joita tukijärjestelmät eivät välttämättä kestä. Näiden seikkojen vuoksi harjoittelun on oltava asteittaista kuormituksen ja määrän suhteen (McGill 2001, 28; Ahonen & Parkkari 2011, 222.). Keskivartalo on hallittava myös nopeammassa liikkeessä, joten kolmas tärkeä ominaisuus on nopeus. Vipuvarsien toiminnan perustana toimivat täydet liikeradat sekä nivelten joustavuus eli liikkuvuus. Lihaksilla on oltava myös venymiskykyä sekä lepopituuden on palaututtava nopeasti normaalille tasolle. Nämä asiat muodostavat keskivartalon toiminnan peruspohjan.

Kehonhallinnan ja ketteryyden merkitys nousee esiin myös sensomotorisesti, koska ne ovat osa keskushermoston toimintaa (Sandström & Ahonen 2011, 222.).

6 VARHAISNUORTEN BIOLOGINEN, FYYSINEN JA MOTORINEN KASVU

6.1 Nuorten biologinen ja fyysinen kasvu

Fyysisellä kasvulla tarkoitetaan kehon rakenteiden koon ja mittasuhteiden kasvua, joka tapahtuu pääasiassa ensimmäisten 15–20 elinvuoden aikana. Muutosaikataulut ovat aina yksilöllisiä ja voivat vaihdella paljonkin riippuen ympäristöstä, kalenteristä ja perimästä sekä fyysisestä kuormituksesta. Biologinen kypsyminen on elimistön kypsymistä kohti aikuisen kypsyysastetta. Sitä tapahtuu koko kasvun ajan, mutta eri elinjärjestelmien kypsymisnopeus ja -aikataulu vaihtelee (Seppänen, Aalto & Tapio 2010, 25-28).

6.1.1 Hormonien ja ravitsemuksen vaikutus kasvuun

Lapsuus ja nuoruus ovat kasvun ja kehityksen aikaa, milloin kehon koostumus, mittasuhteet ja fysiologiset toimintamekanismit muuttuvat. Lapsuudessa kilpirauhashormonilla on suurin merkitys lapsen kehitykseen, kun taas murrosiässä anaboliset hormonit, kasvuhormoni ja testosteroni, saavat aikaiseksi sukukypsyyden kehittymisen. Samaiset hormonit lisäävät pituuskasvua, joka näkyy kasvupyrähdyksenä murrosiässä. Lapsi ja nuori tarvitsee säännöllistä unta sekä hyvän ja oikean ravitsemuksen, jotta keho tuottaisi mahdollisimman tehokkaasti näitä hormoneja. Lisäksi kehonkoostumus muuttuu voimakkaasti lihasmassan lisääntyessä ja nestepitoisuuden vähentyessä. Verisolujen määrä ja hapen kuljetukseen osallistuva hemoglobiinin määrä kasvaa murrosiässä anabolisten hormonien vaikutuksesta. Näillä kaikilla tekijöillä on vaikutusta mm. vipuvarsien pituussuhteisiin, painopisteen sijaintiin ja nestevajeen ilmenemisherkkyteen. (Seppänen ym. 2010, 25-28; Mononen, Aarresola, Sarkkinen, Finni, Kalaja, Härkönen & Pirttimäki 2014, 29-30) Ympäristöllä ja erityisesti lapsuusajan liikunnalla sekä harjoittelulla on toiminnallisiin muutoksiin iso vaikutus (Mononen ym. 2014, 29).

Perimän lisäksi ravitsemus vaikuttaa suurelta osin lapsen kasvuun. Rasvasolujen lukumäärä periytyy ja pyrkii lapsuusiässä lisääntymään. Oikeanlaisella ja hyvällä ravitsemuksella sekä liikunnalla voidaan rasvasolujen lisääntymistä lapsuudessa hidastaa ja

estää, joten terveellisen elämäntavan omaksuminen jo lapsuusiässä on tärkeää. Rasvakudoksen määrä määräytyy rasvasolujen poikkipinta-alan mukaan. Lapsuudessa liiallinen rasvakudoksen määrä johtaa helposti puberteetti iässä sekä fyysisiin että psyykkisiin ongelmiin. (Seppänen ym. 2010, 25-28; Hakkarainen ym. 2009; Mero ym. 1990.) Tyttöillä on enemmän rasvakudosta kuin pojilla. Tämä näkyy helpoiten murrosiässä, jolloin tyttöjen hormonitoiminta kiihtyy siten, että se alkaa muodostaa rasvakudosta rintojen ja lantion seudulle. Pojilla rasva kertyy helpoiten vatsan alueelle. (Seppänen ym. 2010, 25-28)

6.1.2 Hermoston kehittymisen aikajaksoja

Sikiöllä ja ensimmäisen elinvuoden aikana hermosolujen määrä ja niiden välinen verkosto kasvaa voimakkaimmin. Aivot kehittyvät myös myöhemmin etenkin hermosolujen ja niiden välisten yhteyksien paranemisilla, kun ne saavat monipuolisia ärsykeitä. Viiden ja kuuden ikävuoden aikana hermosto on kehittynyt jo 80-90 % aikuisen koosta ja 12.-13. ikävuoden paikkeilla sen kehitys on saavuttanut 90% aikuisen tasosta. (Seppänen ym. 2010, 25-28; Hakkarainen ym. 2009; Mero ym. 1990.)

6.1.3 Hengityselimistön kehittyminen ja lihasmassan lisääntyminen

Hengityselimistön toiminta kehittyy nuorilla kaasujenvaihtoon tarkoitetun pinta-alan kasvamisena ja hengityslihasten vahvistumisen ansiosta. Keuhkojen massa kasvaa syntymästä aikuisikään 20-kertaisesti. Keuhkojen tukirakenteen kimmoisuus lisääntyy kasvun aikana, mikä mahdollistaa tehokkaamman uloshengitykseen. Säännöllinen harjoittelu vaikuttaa myös sydänlihaksen kasvuun ja kehitykseen. Sydämen iskuilavuuden parantuessa sen toiminta tehostuu niin levossa kuin rasituksessakin. Tällöin rasituksen sieto- että palautumiskykykin tehostuvat ja jaksaa paremmin. (Seppänen ym. 2010, 25-28; Mononen ym. 2014, 32) Lihasmassa lisääntyy lapsuudessa melko tasaisesti. Murrosiän hormonaalisen kehityksen myötä sen kasvu lisääntyy voimakkaasti niin tyttöillä ja varsinkin pojilla. Nykytutkimustiedon mukaan lihassolujen määrä ei juurikaan kasva vaan lihaskasvu selittyy solujen poikkipinta-alan kasvuna. Voiman

kasvu perustuu sekä lihasten poikkipinta-alan kasvuun että uusien motoristen yksiköiden (liikehermosolu ja sen hermottamat lihassolut) aktivointiin. (Seppänen ym. 2010, 25-28)

6.1.4 Luustoon kehitys ja pituuskasvu nuorilla

Ihmisen luuranko alkaa kehittyä jo sikiökaudella. Ensin luustosta tulee rustomalli, jonka vähitellen korvaa luukudos. Murrosiässä luiden pituuskasvu on vilkkainta. Lapsuus ja nuoruus ovatkin tärkeintä aikaa luumassan ja mineraalitiheyden kehittymisen kannalta. Perimällä on suuri vaikutus luuntiheyteen, koska 80 % määräytyy sillä. Myös ympäristötekijät vaikuttavat siihen, että saavuttaako luusto optimaalisen huipputiheyden ja murtumakestävyyden. Luumassa on kehittynyt täydelliseksi 20 ikävuoteen mennessä, jonka jälkeen se alkaa pikkuhiljaa pienentyä. Tyttöjen luumassa kehittyy nopeimmin 11-13 vuoden iässä ja pojilla 13-15 vuoden iässä. Elimistö säätelee tarkoin oteoblastien (luuta muodostavat solut) ja osteoklastien (luuta hajottavat solut) välistä tasapainoa. Luun muodostumisen ja hajoamisen välinen tasapaino riippuu, kuinka luuta kuormitetaan. Suurinta roolia siinä kuitenkin näyttelee perimä. (Seppänen ym. 2010, 25-28)

Tyttöjen nopein pituuskasvun vaihe ajoittuu noin 12 vuoden ja pojilla 14 vuoden ikään jatkuen tytöillä ikävuosiin 16-17 ja pojilla ikävuosiin 18-19 saakka. Pituutta voi kasvupyrahdyksen aikana tulla jopa 10 senttimetriä vuodessa. Tällöin keho muuttuu nopeasti ja sen hallinta ja motoriikka voi helposti heikentyä hetkeksi. Pojat kasvavat keskimääräisesti tyttöjä pidemmäksi johtuen pidemmästä kasvukaudesta ja/tai murrosiän suuremmasta kasvupyrahdyksestä ja taustalla olevasta hormonaalisesta erilaisuudesta. (Seppänen ym. 2010, 25-28; Mero ym. 1990.)

6.2 Motorinen oppiminen

Uuden liikkeen tai taidon toteuttaminen vaatii tuovien (afferenttien) ja vievien (efferenttien) hermoratojen aktivointia. Aistit antavat palautetta toiminnan ohjaamiseksi ja suorituksen jälkeen sen korjaamiseksi. Tärkeimpiä aisteja palautteen antajiksi ovat näkö-, kuulo-, tunto-, tasapaino- ja lihas-/jänneaisti. Näiden välittämät viestit kulkevat

tuovia hermoratoja pitkin aivoihin ja muuttuvat aistimuksiksi, joille aivot löytävät tietyn merkityksen. Sitten ne yhdistyvät aivoissa oleviin samantapaisiin aistimuksiin uuden liikkeen tai taidon mielikuvaksi. Havaintomotorinen kehitys edellyttää aistihavaintojen tietoista käyttöä liikkumisessa. Motorisen kehittymisen kannalta aistihavaintojen hyödyntäminen on erittäin tärkeää. Tämän oppiminen vaatii käytännön toimintaa mahdollisimman paljon. Lapsen tulisi harrastaa erilaisia pienpelejä ja perusliikuntaa, jotta hänellä tulisi mahdollisuus kokeilla tasapainon ylläpitämistä ja tilan käytön eri mahdollisuuksia. Harrastamalla ja kokeilemalla lapsi oppii tuntemaan omaa kehoaan, liikkumismahdollisuuksiaan ja ajoitustaan itsessään ja suhteessa ympäristöön. Näin lapselle syntyy mielikuvia, joiden avulla hän pystyy ohjaamaan suoritustaan, hyödyntämään liikkeestä ja ympäristöstä saatua palautetta, näkemään oman suorituksensa sekä arvioimaan suorituksen onnistumista. (Forsman & Lampinen 2008, 77)

6.2.1 Fyysiset, psyykkiset ja motoriset herkkyykskaudet nuorilla

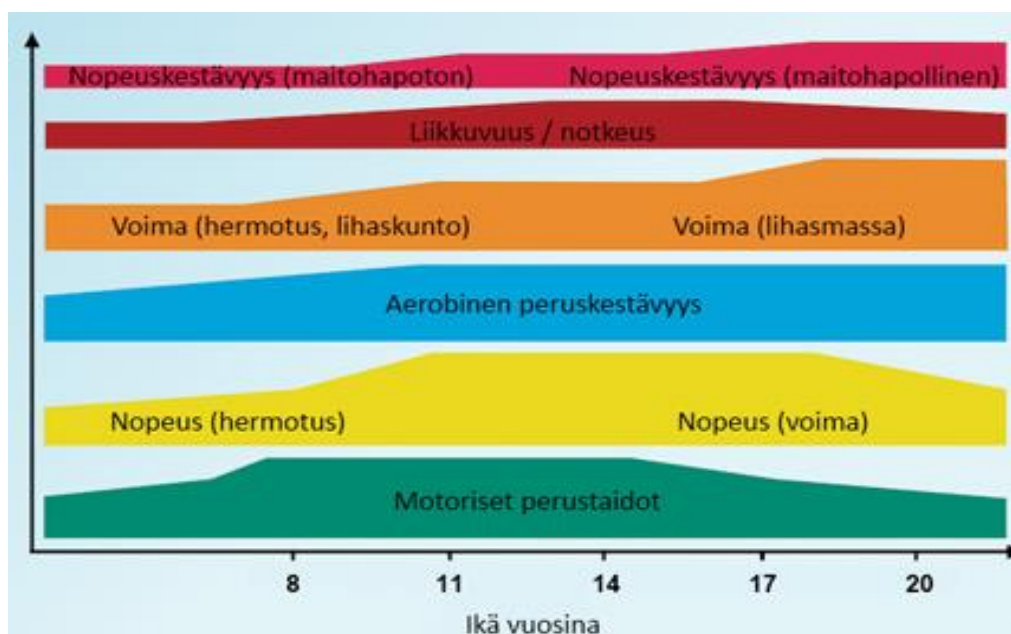
Herkkyykskausilla tarkoitetaan tässä ajanjaksoja, jolloin yksilö kykenee kehittymään taidollisesti, fyysisesti, biologisesti tai psyykkisesti nopeammin. Ajanjakson aikana yksilö on kiinnostunut jonkin tietyn asian oppimisesta. Herkkyykskauden aikana ihmisen aivoissa jokin osa-alue muovautuu normaalia vauhdikkaammin ja oppiminen sekä mahdollistuu että tehostuu. (Vilén 2006, 132–133.)

Kalenteri-ikänsä saman ikäiset lapset kehittyvät eri tahtia ja voivat olla hyvinkin erilaisessa kehitysvaiheessa. Biologinen ikä arvioidaan hormonien, luuston, sukupuolielinten ja kasvuspurtin perusteella. Biologisen iän erot kalenteri-ikänsä saman ikäisillä lapsilla voivat olla jopa 2-4 vuotta, joka pitää huomioida kehitystä arvioitaessa. Lisäksi nämä erot voivat peittää lahjakkuuksia. Aikainen biologinen kehitys johtaa myös aikaisempaan kasvun ja kehityksen päättymiseen. Myöhemmin kehittyvillä lapsilla herkkyykskaudet ovat usein pidemmät. (Forsman & Lampinen 2008, 85)

Nuoruusvaiheessa 12-15-vuotiaana tulisi yleisten taitojen edellytysten olla kunnossa, mikäli lapsuudessa on tehty monipuolista harjoittelua. Nuoruusvaiheessa on helpompi lähteä panostamaan enemmän lajikohtaisen taidon harjoittamiseen. Hyvä taitopohja antaa edellytyksen nopeammalle oppimiselle tulevaisuudessa. Nuoruudessa edelleen

yleisten taitojen, ketteryyden, koordinaation ja liikkuvuuden harjoittelu jatkuu, vaikka herkkyykskaudet ovatkin jo ohi. 12-15-vuotiaana fyysisistä ominaisuuksista nopeuden, kimmoisuuden ja nopeusvoiman herkkyykskaudet ovat parhaimmillaan. Tehokas harjoittelu nuoruusvaiheessa on mahdollista, jos lapsuusvaiheessa on tehty mahdollisimman hyvä pohja. Vaikka nopeus on hyvin vahvasti peritty ominaisuus, sitä voidaan kuitenkin kehittää, jos harjoittelu aloitetaan riittävän nuorena ja harjoittelussa paneudutaan nimenomaan herkkyykskausien hyödyntämiseen. Siksi nuoruusvaiheessa tulisi teettää paljon nopeus-, nopeusvoima- ja kimmoisuusharjoittelua, koska ne ominaisuudet kehittyvät tässä iässä parhaiten. Myös aerobisen kestävyuden herkkyykskausi alkaa ja jatkuu aina 20 ikävuoteen asti. Aerobista kuntoa tulee harjoitella nuoruusvaiheessa, mutta ei nopeuden ja kimmoisuuden kustannuksella. Lihasvoima on riippuvainen lihassolujen hermotuskyvystä eli hermoston kyvystä käskyttää lihassoluja sekä lihassolujen poikkipinta-alasta. Ennen murrosikää voimaharjoittelun tulisi sisältää lihaskoordinaatioharjoitteita, voimaharjoitus-tekniikoiden. Nämä kehittävät monipuolisesti lihashermotusta, jonka avulla opettelua sekä nopeusvoimaharjoituksia myös lihasmassan kehittäminen murrosiän jälkeen on helpompaa.

(Forsman & Lampinen 2008, 122) Kuvassa 2 on esitetty vielä kuvion muodossa fyysisten ominaisuuksien painopistealueet. (Terve urheilijan www-sivut)



Kuva 2. Fyysisten ominaisuuksien herkkyykskaudet ja painopistealueet eri ikävaiheissa. (Hakkarainen H. ym. 2008.)

6.2.2 Uuden perus- ja lajitaidon oppimisen vaiheet

Uuden taidon oppiminen lähtee aina liikkeelle suorituksen hahmottamisesta. Suoritus voidaan näyttää konkreettisesti toisen ihmisen toimesta tai se voidaan katsoa videonauhalla. Ennen kuin harjoitetta lähdetään harjoittelemaan, siitä täytyy saada kokonaiskuva. Alkuvaiheessa motoristen taitojen oppiminen on kognitiivista (Hakala 1999, 65) Kun suoritus on hahmotettu päässä, siirrytään karkeamotoriseen vaiheeseen, jossa lähdetään harjoittelemaan uutta taitoa. Tässä vaiheessa on tyypillistä, että virheitä tulee paljon. Palautteella on suuri merkitys, jotta virheitä päästäisiin pois. Kun toistoja on riittävästi, siirrytään suorituksen hienomotoriseen vaiheeseen. Tämäkin vaihe tarvitsee ihmisestä riippuen paljon toistoja. Seuraava tavoite olisi se, että virheet häviäisivät ja suoritus alkaisi vakiintua ja sitä pystyttäisiin toistamaan helposti vakio-olosuhteissa. Tällöin ollaan uuden taidon vakiinnuttamisvaiheessa. Viimeinen sopeuttamisvaihe edellyttää uuden taidon hiomista muuttuvissa olosuhteissa siten, että suoritus pysyy edelleen oikeana. Tällöin oppimisessa ovat ratkaisevia taidon pysyvyys ja toistettavuus. Tässä vaiheessa sisäisten ja ulkoisten häiriötekijöiden vaikutus suoritukseen vähenee ja suoritus on toistettavissa milloin vain. (Jaakkola 2010, 30–44; Magill 2011, 249–250; Forsman & Lampinen 2008, 78)

Uuden taidon oppiminen on pitkä prosessi. Se vaatii karkeasti 10 000 toistoa, jonka jälkeen opittu taito automatisoituu ja sitä pystytään toistamaan vakio-olosuhteissa. Jos uutta taitoa halutaan suorittaa muuttuvissa olosuhteissa, kuten eri ympäristössä tai säässä, toistoja vaaditaan jopa 100 000. Olennaisinta motorisessa oppimisessa on oikeat ja laadukkaat toistot. (Forsman & Lampinen 2008, 136)

Ihmiset oppivat erilaisilla tavoilla. Oppiminen ei ole yksiselitteinen tapahtuma. Oppimistavoista käytetään usein perusjakoa auditiivinen, visuaalinen ja kinesteettinen. Toki jokainen meistä käyttää näitä kaikkia aisteihin perustuvia oppimistapoja, mutta usein jokin aisteista korostuu. Auditiivisessa oppimistavassa kuuleminen on pääosassa. Siinä oppija pystyy puheesta tai videolta kuulemaan asioiden pääkohdat ja painotukset. Visuaalinen oppimistapa käyttää hyväksi näköhavaintojaan. Hänelle kuvallinen (kuvat, taulukot, videot) havaintomateriaali on tärkeää. Uuden taidon harjoittelmissa usein toisen suorituksen seuraaminen antaa eväät uuden taidon oppimiselle.

Kinesteettinen oppija oppii tekemällä asioita. Hän lähtee suoraan tekemään, liikkumaan ja kokeilemaan. (Forsman & Lampinen 2008, 138) Tutkimusten mukaan oppijan omien kokemusten kautta rakentuneet käsitykset ovat pysyvämpiä kuin ulkopuolelta välttyneet käsitykset. Tästä syystä oppijan ennakkokäsitykset uudesta asiasta ovat erityisen tärkeitä uuden asian oppimisesta. Vääristä ennakkokäsityksistä poisoppiminen on ensiarvoisen tärkeää uuden taidon oppimiselle. (Forsman & Lampinen 2008, 87) Palautetta tulisi antaa säännöllisesti, kun uutta taitoa harjoitellaan. Sen avulla voidaan vahvistaa oikeita suorituksia. Palautteen tulisi olla oppijakeskeistä, oikea-aikaista, objektiivista, rakentavaa, konkreettista, ymmärrettävää ja yksityiskohtaista. (Forsman & Lampinen 2008, 138)

7 ONT TARKOITUS

Projektin tarkoituksena on selvittää, voidaanko monipuolisen harjoittelun ohjauksella, vaikuttaa jalkapallojunioreiden juoksunopeuteen ja tekniikkaan. Huono juoksutekniikka vaikuttaa juoksunopeuteen (Alasalmi J. 2007, 3) sekä rasitusvammojen syntyyn (Small, McNaughton, Greig, Lohkamp, Lovell 2009).

Tavoitteenamme on saada junioreista teknisesti oikeaoppisesti juoksevia ja tätä kautta nopeampia urheilijoita, kun keskitytään samalla alaraajojen liikkuvuuden ja keskivartalon hallintaan (Alasalmi J. 2007, 3). Samalla luomme pohjan rasitusvammojen ehkäisylle, jotka voivat olla esteenä kehittymiselle (Hannikainen H-M. 2012, 3).

7.1 Kohderyhmä

Opinnäytetyön kohderyhmänä ovat 12-13-vuotiaat jalkapallo poikajuniorit. Tähän opinnäytetyöhön osallistui Musan Salaman juoniorijoukkue, johon kuuluu 24 pelaajaa. Pelaajat ovat keskenään lähes samanikäisiä, mutta yksi heistä oli tyttöpelaaja. Sekä alku- että loppumittauksissa oli 13 jalkapalloilijaa, joista muodostui tutkimusryhmämme.

7.2 Projekti

Projekti aloitettiin vuoden 2014 tammikuun alussa ottamalla yhteyttä Musan Salaman juniorijoukkueen valmentajaan. Kerroimme viestissä, millaista opinnäytetyötä olemme tekemässä ja kysyimme olisiko heillä kiinnostusta lähteä tällaiseen projektiin mukaan. He olivat kiinnostuneita ja kerroimme heille, mitä seuraavat kolme kuukautta pitäisi sisällään. Kaksi kuukautta myöhemmin 26.3.2014 kokoonnuimme paikalle päässeiden pelaajien ja valmentajan kanssa alkutestauksia varten. Samalla jaettiin pojille suostumuskirje (Liite 1), jonka heidän vanhempansa tuli lukea ja allekirjoittaa. Siinä kerrottiin opinnäytetyön aiheesta ja pyydettiin lupaa saadaksemme videoita junioreita, jotta voisimme seurata juokсутekniikan parantumista. Siitä vajaa viikon kulluttua 31.3 pidimme ensimmäisen ohjaukseran, jossa lähdettiin tekemään jo harjoit-

teita. Siitä viikon välein kävimme pitämässä junioreille harjoituksen. Yhteensä ohjauskertoja kertyi neljä kertaa. Viimeisen ohjauskerran jälkeen oli kuukauden tauko ennen lopputestauksia (26.5.2014), jotta juniorit saivat vielä valmentajan ohjauksessa harjoitella haluttuja asioita, sekä tehdä omatoimista harjoittelua vapaa-ajallaan. Ohjauskerran sisällöt erosivat toisistaan jonkin verran.

8 ONT MENETELMÄT

Opinnäytetyössä käytettiin erilaisten testien lisäksi videokuvausta juoksutekniikan analysointiin. 30m paikalta juoksu kuvattiin lähdöstä maaliin suunnilleen puolesta välin matkaa. Tarkoituksena oli saada maksimijuoksu kohta kameran kohdalle, jota arvioitiin kinovea-ohjelmiston avulla. Juoksusta analysoitiin perusasioita, kuten lantion-asentoa, heilahtavan jalan liikerataa, käsien käyttöä ja juoksun suoraviivaisuutta.

Testien p-arvon laskemiseksi käytettiin tixel-ohjelmistoa, joka on Pentti Mannisen 20 vuoden kehittelytyön tulos. Se on tarkoitettu tilastollisen aineiston analysointiin ja raportointiin.

8.1 Testaustilanteen järjestelyt

Opinnäytetyössä oli alku- ja lopputestaukset, jotka sisälsivät yhteensä neljä eri testiä, jotka oli helppo toteuttaa kenttä olosuhteissa. Nopeus- ja liikkuvuustesti oli suoraan Sami Hyypiä akatemian testistöstä (Sami Hyypiä Akatemian [www-sivut 2012](#)). Keskivartalon hallinta ja sit-reach testit valittiin, koska ne olivat osoittautuneet hyviksi testeiksi fysioterapia opintojen aikana sekä kirjallisuuden perusteella niitä käytetään paljon ([Fitnessvenues www-sivut 2015](#); [pakkotoisto- www-sivut 2015](#)).

Testaukset alkoivat poikien omatoimisella alkuverryttelyllä, jonka jälkeen lähdimme tekemään neljää eri testiä, joissa testattiin ja arvioitiin juoksunopeutta, juoksutekniikkaa, liikkuvuutta, keskivartalon hallintaa, keskivartalon voimaa. Testien jälkeen pojat tekivät jälleen omatoimisen loppuverryttelyn. Lopputestit pidettiin 26.5.2014. Se oli sisällöltään täysin samanlainen kuin alkutestitkin, jolloin päästiin vertailemaan poikien kehittymistä tuona aikana.


8.1.1 30m paikalta juoksutesti

Ensimmäinen testi oli 30 metrin täysivauhtinen juoksu paikaltaan lähtien, joka mitattiin valokennoilla (Sami Hyypiä Akatemian www-sivut 2012). Siinä testattava lähti 70cm ennen ensimmäistä valokennoporttia ja juoksi mahdollisimman nopeasti 30m matkan. Kaksi metriä viimeisen valokennoportin jälkeen asetettiin merkkikartio merkiksi, jotta testattava juoksisi loppuun asti. Kaikki juoksivat kaksi kertaa, jotta tuloksista tulisi mahdollisimman luotettavat. Parempi ajoista huomioitiin tuloksissa. Juoksu suoritettiin nurmikentällä, koska jalkapallo pelit pelataan samaisella alustalla. Testattavat juoksivat nappulakengillä. Testi mittasi testattavan kiihdytystä ja maksimijuoksuja erinomaisesti. Testi valittiin, koska jalkapalloilijoiden pitää päästä nopeasti liikkeelle ja juosta pallon kanssa kovaa, joten testi soveltui heille hyvin.

8.1.2 Liikkuvuustestit: Sit and reach ja Sami Hyypiä akatemian testi

Liikkuvuustesteiksi valittiin kaksi erilaista mittaria, joilla arvioidaan testattavien juoksuun vaikuttavien lihasten, jänteiden ja nivelten liikkuvuutta. Ensimmäinen oli kepin kanssa suoritettava koko vartalon liikkuvuutta mittaava testi. Suoritusohjeet löytyvät kuvasta 3. (Sami Hyypiä Akatemian www-sivut 2012) Se on erittäin hyvä testi koko kehon liikkuvuuden mittaamiseen. Hyvä liikkuvuus parantaa juokсутekniikkaa ja siten ennaltaehkäisee vammoja.

Liikkuvuus



Suoritusohjeet

Alkuasento


- hartianlevyinen haara, varpaat suoraan eteenpäin
- keppi pään päällä niin, että kyynärpäihin 90 asteen kulma ja siitä käsien ojennus suoriksi

Suoritus 1

- edellä mainitusta alkuasennosta kyykkyy, niin että kädet suorina ylhäällä, katse eteen, selkä suorana (siis ei pyöristy) ja kantapää pysyy maassa + jalkaterät paikallaan
- > onnistunut suoritus = 3

Suoritus 2

- jos edellä mainittu ei onnistu, niin keppi pois + kädet niskan taakse ja muuten samasta alkuasennosta kyykkyy
- > jos pääsee syvälle kyykkyy = 2 (alaselkä saa pyöristyä, mutta kantapäiden pitää pysyä maassa)
- > jos ei pääse syvälle kyykkyy = 1



Kuva 3. Liikkuvuuden mittaamiseen käytetyn testin suoritusohjeet. (samihyypiäkate-
mian www-sivut 2014)

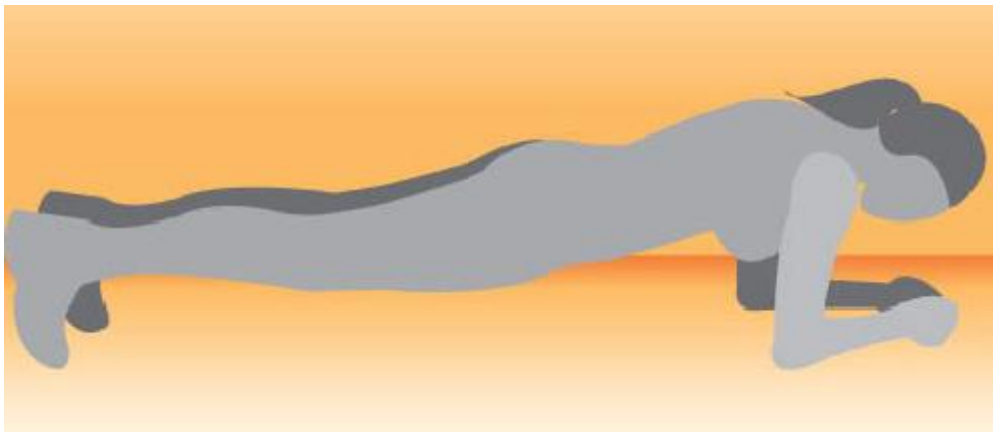
Toiseksi testiksi valittiin sit-reach testin, joka testaa pohkeiden, takareisien, pakarän ja alaselän liikkuvuutta. (sportsmedicine www-sivut 2014) Niiden lihasten liikkuvuudella on iso merkitys juoksussa sekä vammojen ennaltaehkäisyssä. Suoritus löytyy kuvasta 4. Siinä testattava istuu paljain jaloin lattialla penkin päässä jalkapohjat penkin jalkaa vasten. Mittaajan tulee olla testattavan sivulla ja painaa hänen polviaan niin, että ne pysyvät suorina mitattavan taivuttaessa eteenpäin. Testattavan tulee ulottua kirjaan sormenpäillä ennen taivutusta. Tulos luetaan siitä kohtaa, johon kirja pysähtyy. Sormenpäät pysyy edelleen kiinni kirjassa. Taivutus tulee suorittaa rauhallisesti ja tasaisesti. Testattavalla on käytössään kaksi yrittystä. Parempi tuloksista huomioidaan.



Kuva 4. Sit-reach testin suoritusohje. (Fitnessvenues www-sivut 2015)

8.1.3 Keskivartalon hallinta testi

Viimeisenä testinä oli lankkupito, jolla testataan keskivartalon hallintaa ja sen voimaa. (Roberts 2012, 26) Juoksun tehon tuotto lähtee vahvasta keskivartalosta, josta täytyy löytyä hyvä pito pitämään juoksuasento korkealla. Suoritusasento löytyy kuvasta 5. Lankkupidossa asetetaan kyynärnojaan lattialle ja nostetaan vartalo suorana ylös alustalta. Vartalo pitää olla suorassa linjassa (korvat, olkapäät, lonkat ja polvet samalla viivalla) ja keskivartalolihakset koko ajan aktivoituna. Kyynärpäät pidetään olkapäiden alapuolella. Lisäksi lapatuki täytyy säilyä. Yläselkä täytyy pitää hallinnassa eikä lapaluita saa päästää sirottamaan.



Kuva 5. Lankkupidon suoritusasento. (pakkotoisto- www-sivut, 2015)

8.2 Ohjaukset, harjoitteet ja opas valmentajille

Ensimmäisen ohjaukseran pidimme 31.3.2014, jossa lähdettiin tekemään jo harjoitteita. Valmentaja seurasi ohjaukseran kulkua ja ohjeistimme valmentajaa mihin asioihin hänen pitäisi kiinnittää huomiota pelaajien harjoituksissa. Ohjaukseran lopussa annoimme valmentajalle oppaan (Liite 2), joihin asioihin hänen tuli kiinnittää huomiota harjoituksissa. Ne sisälsivät ohjeita liittyen oikeaan juokсутekniikkaan. Lisäksi annoimme junioreille oman oppaan, jota he saivat tehdä omalla ajallaan (Liite 3). Kotiopas sisälsi samoja harjoitteita kuin ohjaukserat. Näin ollen junioreiden oli helpompaa suorittaa valmiiksi tutut liikkeet myös kotona.

Neljä ohjaukseraa alkoi aina alkuverryttelyllä, jolla valmistettiin kroppa tulevaa harjoitusta varten. Alkuverryttelyn jälkeen tuli tekniikkaosio, jossa erilaisten koordinaatioharjoitteiden avulla pyrittiin kehittämään poikien juokсутekniikkaa. Polvennosto-, pakara-, saksijuoksu tulivat junioreille tutuiksi. Koordinaatioharjoitukset ovat pikajuoksijoille tärkeitä ja melkein jokapäiväisiä harjoituksia, joilla parannetaan juokсутekniikkaa ja juoksuasentoa. Niillä on saatu hyviä tuloksia yleisurheilunpuolella, joten otimme samoja harjoitteita myös jalkapallojunioreille. Lisäksi tekniikkaosio sisälsi pikajuoksun omaista juoksuharjoittelua, jolla pyrittiin koordinaatiosta saatavat asiat siirrettyä heti juoksuun. Tekniikkaosion jälkeen seurasi keskivartalon hallintaa ja voimaa kehittävä osio, joka oli joka kerta samanlainen. Keskivartalon hallintaa ja voimaa harjoiteltiin perusvatsalihas harjoituksilla kuten erilaisilla istumaan nousuilla. Lisäksi

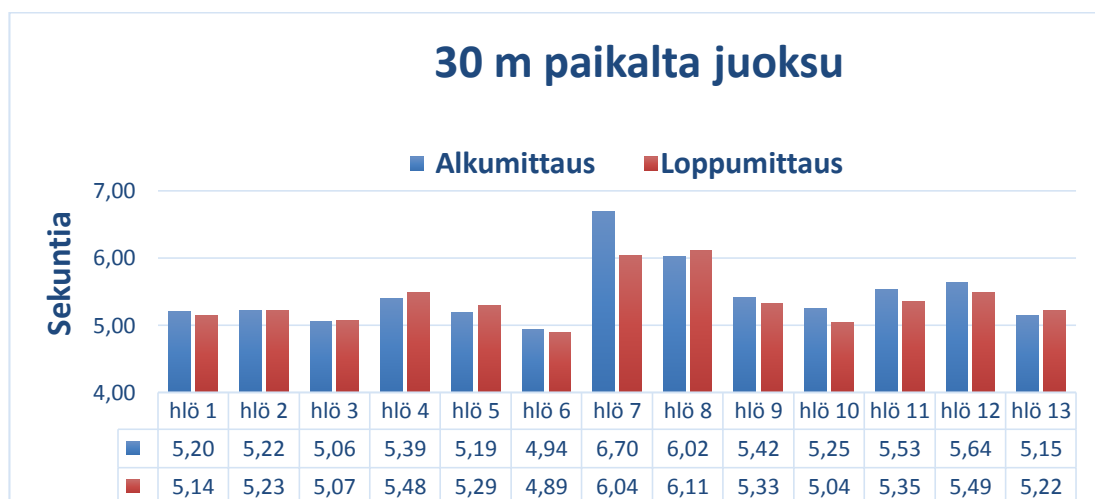
käytimme toiminnallisempia harjoitteita kuten yhden jalan kyykky harjoitusta. Harjoitteet valitsimme pääosin omien kokemusten sekä koulussa opittujen tietojen perusteella. Pidimme liikkeet samanlaisina, jotta pojat oppisivat ne tekemään ja muistamaan mahdollisimman hyvin. Tämän jälkeen poikien harjoitus jatkui jalkapallo treenin merkeissä.

9 TULOKSET

Tuloksia tarkastellaan vertaamalla alku- ja lopputestauksien välisiä muutoksia. Tutkimukseen osallistui yhteensä 24 jalkapallojunioria, mutta heistä vain 13 osallistui sekä alku- että lopputestiin, joten otanta on melko pieni. Opinnäytetyössämme tulokset muodostuvat yksilöiden suorituksista, joista muodostamme koko ryhmää kattavan lopputuloksen.

9.1 Paikalta 30m juoksutesti ja juoksunopeuden parantuminen

Paikalta 30m juoksutestissä junioreista aikaa paransi seitsemän juoksijaa ja kuudella tulos heikkeni (kuva 6). Kahdella juniorilla tulos heikkeni vain sadasosalla, joka voidaan laskea mittausvirheeksikin. Parhaiten kehittyneellä juniorilla tulos kehittyi 0,66 sekuntia, mikä on muihin nähden iso muutos. Huonoiten suoriutuneella aika heikkeni 0,10 sekuntia, joten muutokset ovat näiden tulosten välillä. Lisäksi muutosta voidaan analysoida ajan lisäksi juoksutekniikan kehittymisenä. Alkutestissä junioreiden keskiarvo oli 5,44s ja lopputestissä 5,36s. Muutosta parempaan tapahtui 0,08s, joka ei ole tilastollisesti merkitsevä muutos.



Kuva 6. 30m paikalta juoksun tilastointi.

9.2 Juoksutekniikan kehittyminen

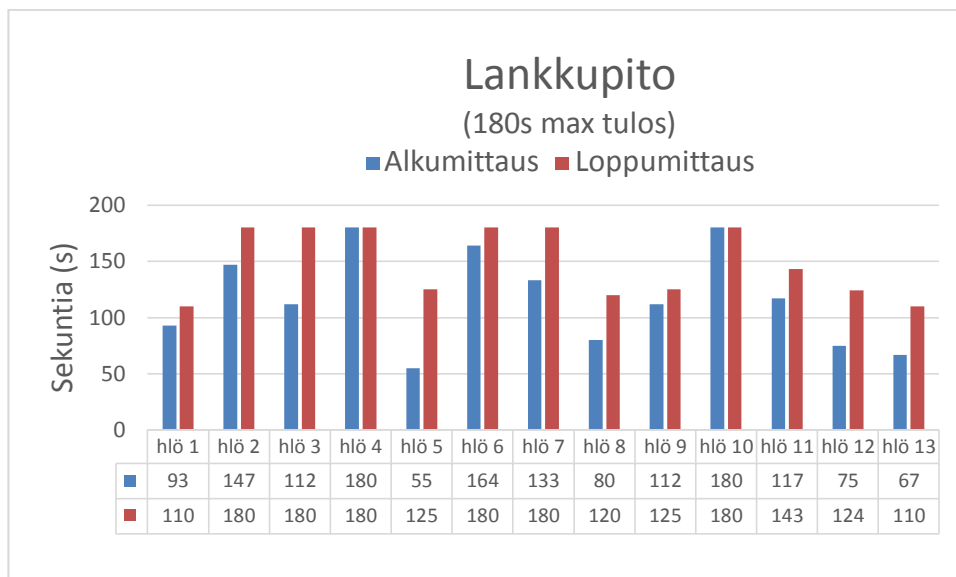
Juoksutekniikkaa analysoimme videoiden avulla. Kuvassa neljä on parhaiten kehittyneen juniorin juoksutekniikka kuvina. Ylimmäisessä on kuvattuna lopputestien tekniikka ja alemmassa alkutestien juoksutekniikka. Suurin muutos juoksutekniikassa on tapahtunut juoksuasennossa. Se on paljon korkeampi lopputesteissä. Lisäksi hänen juoksun työntövaihe on paljon tehokkaampi.



Kuva 7. 30m paikalta juoksussa parhaiten kehittyneen juoksutekniikka sekä loppu- että alkutesteissä.

9.3 Lankkupidossa tapahtuvat muutokset

Lankkupidossa kaikki paransivat tai pystyivät samaan (kuva 8). Maksimi ajaksi valitsimme kolme minuuttia ja kaksi junioreista pääsi sen sekä alku- että lopputesteissä. Parhaiten kehittynyt paransi tulostaan 107 sekuntia. Huonoiten kehittyneellä tulos parantui 13 sekuntia. Keskiarvollisesti ryhmässä tulos parantui 44 sekuntia, joka on tilastollisesti merkitsevä tulos (p-arvo=0,013%).



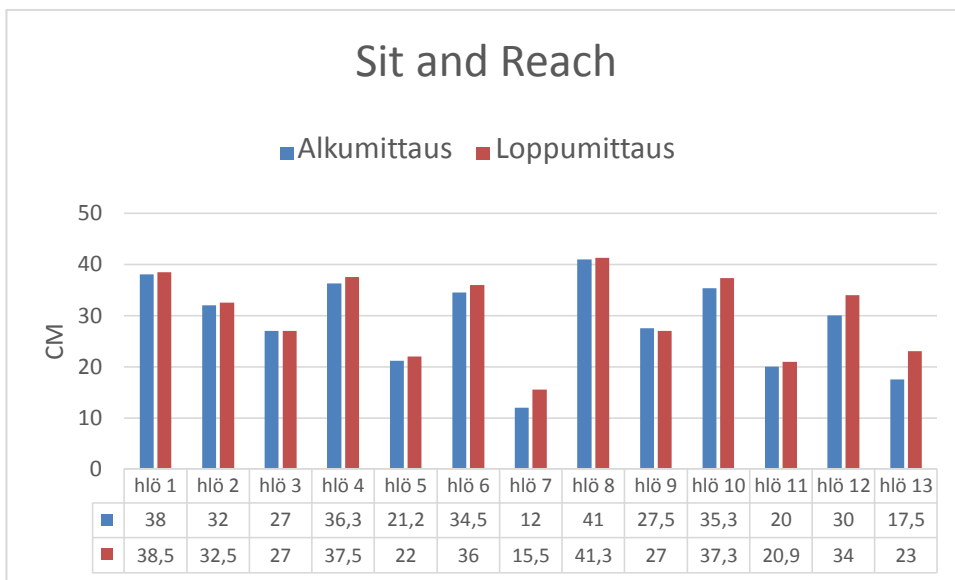
Kuva 8. Lankkupitotestin tilastointi.

9.4 Sami Hyypiä akatemian liikkuvuustestissä tapahtuvat muutokset

Liikkuvuustestissä arvioimme suorituksia asteikolla 1,2 tai 3. Liikkuvuustestissä arvoimme tuloksia ohjeistuksen mukaan. Sen perusteella tulokset pysyivät muuttumattomina tai parantuivat. Kolme junioreista kehittyi intervention aikana, seitsemän pysyi maksimi tulokseen sekä alku että lopputestissä ja kolmella tulos pysyi muuttumattomana. Tutkittavien tulokset vaihtelivat välillä yksi-kolme. Paras tuloskehitys oli asteikosta kaksi asteikkoon kolme.

9.5 Sit and reach testissä tapahtuvat muutokset

Sit and reach testissä muutos oli alku ja lopputestauksen maksimaalisen kuroituksen erotus senttimetreinä. Junioreista kaikilla yhtä lukuun ottamatta tulos parantui. Huonoiten testissä pärjänneellä tulos heikentyi 0,5 senttimetriä ja parhaiten kehittyneellä tulos parantui 5,5 senttimetriä. Keskiarvollisesti tulokset parantuivat 1,7 senttimetriä, joka on tilastollisesti merkitsevä muutos (p-arvo=0,239%).



Kuva 6. Sit and reach testin tilastointi.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Projektin tarkoituksena oli selvittää, voidaanko monipuolisen harjoittelun ohjauksella, vaikuttaa jalkapallojunioreiden juoksunopeuteen ja tekniikkaan. Alku- ja lopputestejä vertaamalla voidaan todeta, että sillä on vaikutusta. Varsinkin juoksutekniikan kehityksessä muutosta parempaan tapahtui selkeästi liikkuvuudessa ja keskivartalonhallinnassa. Jalkapallo on vammaherkkä laji, joten näiden ominaisuuksien kehittäminen on erittäin tärkeää vammojen ennaltaehkäisyssä. Hyvä juoksutekniikka vaatii hyvää lantion hallintaa sekä riittävää liikkuvuutta. Tämäkin projekti todistaa sen. Juoksunopeudessa ei saatu merkittävää muutosta interventiojaksolla. Mahdollisesti 8 viikon interventiojakso ei ollut tarpeeksi pitkä, jotta muutos parempaan olisi ollut selkeä.

Tuloksista selviää, että jalkapallojunioreiden liikkuvuusominaisuudet kehittyivät erinomaisesti. Liikkuvuudella on monia hyviä vaikutuksia jalkapalloilijalle, esimerkiksi vammaherkkyys vähenee, nopeus- ja kimmoisuus ominaisuudet parantuvat ja taitotaso korkeampi. Juokseminen tarvitsee riittävät liikelaajuudet, jotta juoksu olisi mahdollisimman sujuvaa ja nopeaa.

Nopeusominaisuudet eivät parantuneet niin hyvin, kuin odotimme. Suunnilleen puolet paransivat tulostaan 30 m paikalta lähdöllä ja puolella tulos heikkeni. Tosin täytyy katsoa tuloksia tarkemmin. Heillä, joilla tulos heikkeni, ajassa ei ollut suurta muutosta. Puhutaan muutamasta sadasosasta. Heillä, jotka paransivat tulosta, ero oli suurempi. Tuloksiin vaikuttaa muutama eri tekijä. Varsinkin junioreiden kasvulla interventiojakson aikana oli vaikutusta lopputuloksiin. Myös henkisellä valmiudella kovaan suoritukseen 30m paikalta juoksussa on suuri merkitys lopputulokseen. Säässä ei ollut isoa eroa alku- ja lopputestauskäsien välillä, joten sillä ei ollut vaikutusta lopputuloksiin. Juoksutekniikkaa vertaillen muutos parempaan suuntaan on selkeä. Alaraajalinjauksessa sekä lantionasennossa oli tapahtunut isoin muutos junioreilla. Siihen kiinnitettiinkin suurta huomiota ohjauskerroilla ja lisäksi annoimme jalkapallojunioreiden valmentajalle ohjeita, miten sitä voi kehittää ja seurata.

Näin jälkikäteen meidän olisi pitänyt ohjata junioreita pitämään päiväkirjaa kotiharjoitteista, jotta olisimme voineet seurata heidän aktiivisuuttaan omalla ajalla. Ohjauskerralla kysyttiin ja muistuteltiin aina junioreita kotiharjoitteista, mutta ei voida olla varmoja siitä, kuinka aktiivista kotiharjoitteiden teko oli. Toinen asia, joka jäi mietittävään, on se, että kuinka paljon heidän valmentajansa huomio pikajuoksuteknillisiä asioita harjoituksissa. Alku- ja lopputestauksien välissä oli kaksi kuukautta aikaa, mikä on melko lyhyt aika kehittyä, joten olisi tärkeää, että asioita huomioitaisiin jokaisessa harjoituksessa, jotta kehittymistä tapahtuisi. Toisaalta, kun aika oli testien välissä lyhyt, junioreilla ei ollut aikaa kasvaa pituutta. Olisi pitänyt seurata heidän pituuden ja painon muutosta testien välissä, jolloin johtopäätöksistä olisi tullut vieläkin tarkempia.

Se harmittaa eniten, että juniorit eivät olleet kaikki paikalla sekä alku- että lopputestauksissa. Tuloksista olisi tullut paljon luotettavammat, jos kaikki olisivat olleet paikalla kummassakin testissä.

Juniorit saivat kotioppaan, johon valittiin harjoitteet ohjauskertojen perusteella. Tavoitteena oli saada myös kotiharjoittelua sisällytettyä alku- ja lopputestien väliin. Musan salaman juniorijoukkue sai hyvän juoksukoulupaketin, millä parantaa entisestään juoksunopeutta. Lisäksi testit osoittivat sen, että harjoittelulla voidaan vaikuttaa juoksunopeuteen ja –tekniikkaan. Jatkossa voitaisiin tutkia, että saako pidemmällä interventiojaksolla parempia tuloksia juoksunopeuteen. Theuseuksesta ei vielä vastaavantalaisia opinnäytetöitä löytynyt. Varsinkin junioreiden kasvua ja kotiharjoittelua olisi pitänyt seurata tarkemmin.

LÄHTEET

Aalto, R. 2005. Kuntoilijan käsikirja. Saarijärven Offset: Docendo Finland Oy, SanomaWSOYkonserni.

Ahonen, J. & Parkkari, J. 2011. Kokonaisvaltainen harjoittelu parantaa urheilusuoritusta ja ehkäisee vammoja. *Liikunta & Tiede*, 48 (5).

Alasalmi J. 2007. Reaktivoiman ja heilahtavan jalan kinemaattiset muuttujat maksimaalisessa pikajuoksussa – yhteys juoksunopeuteen. Liikuntabiologian laitos. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 22.10.2015 <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/19900/CL%20Alasalmi.pdf>

Alikhajeh, Y., Rahimi, N., Fazeli, H., & Rahimi, R. 2012. Differential stretching protocols during warm up on select performance measures for elite male soccer players. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 1639-1643.

Alter, M.J. 2004. *Science of Flexibility*. 3rd edition. Human Kinetics Publishers.

Babić, V., Čoh, M. & Dizdar, D. 2011. Differences in Kinematic Parameters of Athletes of Different Running Quality. *Biology of Sport* 28, 115-121.

Behm, D. G, Drinkwater, E. J., Willardson, J. M. & Cowley, P. M. 2010b. Canadian society for exercise physiology position stand: The use of instability to train the core in athletic and nonathletic conditioning. *Applied Physiology, Nutrition & Metabolism* 35 (1), 109-112.

Bosch, F. & Klomp, R. 2005. *Running. Biomechanics and Exercise Physiology Applied in Practice*. Elsevier, The Netherlands.

Bosch, F. & Klomp, R. 2005. *Running: biomechanics and exercise physiology applied in practice*. China: Elsevier Churchill Livingstone.

Bray, K. 2006. *How to score: science and the beautiful game*. London: Granta Books.

Brody, L. & Hall, C. 2011. *Therapeutic exercise. Moving toward function*. Third edition. Lippincott Williams & Wilkins.

Brukner P, Khan K. 2006. Sport injuries. In P. Brukner & K. Khan (Eds). *Clinical Sports Medicine*. 3th ed. Sydney: The McGraw-Hill Companies, 8-26.

Brukner, P. & Khan, K. 2002. *Clinical Sports Medicine. Toinen painos*. Sydney: McGraw Hill companies.

Cavanagh 1990, 210

Enoka, M. R. 2008. *Neuromechanics of Human Movement*. 4th edition. Human Kinetics.

- Fédération Internationale de Football Association (FIFA). 2011. Laws of the game 2010-2011. Viitattu 13.1.2016. www.fifa.com
- Fitnessvenues www-sivut 2015. Viitattu 21.10.2015. <http://www.fitnessvenues.com/uk/fitness-testing-sit-and-reach-test.html>
- Franklin, E. 1996. Dynamic alignment through imagery. Champaign: Human Kinetics.
- Gareth, J. 2013. Keskivartalo kuntoon. Jyväskylä: Docendo Oy
- Gil, S., Ruiz, F., Irazusta, A., Gil, J & Irazusta, J. 2007. Selection of young soccer players in terms of anthropometric and psychological factors. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47, 25-32.
- Grelsamer, R., Dubey, A. & Weinstein, C. Men and women have similar Qangles. *The journal of bone and joint surgery*. 11/2005, 1499.
- Hagglund, M., Walden, M., & Ekstrand, J. (2006). Previous injury as a risk factor for injury in elite football: A prospective study over two consecutive seasons. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 767-772.
- Hakala, L. 1999. Liikunta ja oppiminen: mitä merkitystä on kuperkeikalla. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja, S., Lämsä, J., Nikander, A. & Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvallmennuksen perusteet. Jyväskylä: VK-Kustannus.
- Hannikainen H-M. 2012. Juoksutekniikka – harjoiteopasvideot ArcticSportAddicts.fi –Internet-sivustolle. AMK-Opinnäytetyö. Haaga-Helia Ammattikorkeakoulu. Viitattu 22.10.2015. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/71613/Hannikainen%20Hanna-Mari%20OPINNAYTETYO%202014.pdf?sequence=1>
- Hirsimäki, J & Mäkelä, P. 2011. Tyypillisimpien jalkapallossa esiintyvien alaraajavammojen ennaltaehkäisevä harjoittelu. AMK-Opinnäytetyö. Lahden Ammattikorkeakoulu. Viitattu 22.10.2015. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/37012/Hirsimaki_Makela.pdf?sequence=1
- Huber, F. & Wells, C. 2006. Therapeutic Exercise: Treatment Planning for Progression. Saunders.
- Hunter, J.P., Marshall, R.N. & McNair, P.J. 2004. Interaction of Step Length and Step Rate during Sprint Running. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 36 (2), 261-271.
- Jaakkola, T. 2010. Liikuntataitojen oppiminen ja taitoharjoittelu. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Kannus P, Natri A. 1997. Etiology and pathophysiology of tendon ruptures in sports. *Scand J Med Sci Sports* 7 (2), 107-112.

- Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Helsinki: Liikunta-tieteellinen Seura ry.
- Kruse, N., Barr, M., Gilders, R., Kushnick, M. & Rana S. 2015. Effect of different stretching strategies on the kinetics of vertical jumping in female volleyball athletes. *Journal of Sport and Health Science*; 4: 364-370.
- Lehto, H. 2006. Nuorten jalkapallon lajiansalyysi ja poikien B juniorijoukkueen harjoittelun ohjelmointi yhden vuoden aikana. Valmentajaseminaarityö. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 21.10.2015. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/19923/VTE%20Lehto.pdf>
- Liukkonen, I. & Saarikoski, R. (toim.) 2004. Jalat ja terveys. Helsinki: Duodecim.
- Magill, R.A. 2011. Motor learning and control: Concepts and applications. Boston: McGraw-Hill.
- Maquirriain J, Merello M. 2007. The athlete with muscular cramps: Clinical approach. *J Am Acad Orthop Surg* 15 (7), 425-431.
- McGill, S. M. 2001. Low back stability: From formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exercise and Sport Sciences Reviews* 29 (1), 26–31.
- Mero, A., Komi, P.V. & Gregor, R.J. 1992. Biomechanics of Sprint Running – A Review. *Sports Medicine* 13, 376-392.
- Mero, A., Peltola, E. & Saarela, J. 1987. Nopeus- ja nopeuskestävyys harjoittelu. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy
- Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A. & Häkkinen, K. 2012. Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. Saarijärvi: VK – Kustannus Oy.
- Mononen, K., Aarresola, O., Sarkkinen, P., Finni, J., Kalaja, S., Härkönen, A. & Pirttimäki, M. 2014. Tavoitteena nuoren urheilijan hyvä päivä. KIHUn julkaisusarja, nro 46. Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus. Viitattu 22.4.2015. <http://www.sport.fi/system/resources/W1siZiIsIjI-wMTQvMDgvMjUvMTBfMTBfMTVfMTE2X1ZhbGludGF2YWloZV93d3cuc-GRmll1d/>
- Pakkotoiston www-sivut 2015. Viitattu 22.4.2015. www.pakkotoisto.fi
- Palloliiton www-sivut 2014. Jalkapallon harrastajamäärä lähestyy 120 000. Verkkodokumentti. <http://www.palloliitto.fi/uutiset/suomen-palloliitto/jalkapallon-harrastajamaara-lahestyy-120-000>
- Palloliiton www-sivut 2014. Jalkapallosäännöt. http://www.palloliitto.fi/sites/default/files/liitteet/jalkapallosaannot_2014.pdf
- Rahnama, N. 2011. Prevention of Football injuries. *International Journal of Preventive Medicine* 2 (1), 38-40.

Rienzi, R., Drust, B., Reilly, T., Carter, J.E.L & Martin, A 2000. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40, 162-169.

Roberts, M. 2012. *Juoksemaan – Harjoittele oikein ja menesty*. Ducendo Oy. Jyväskylä.

Rubini, E., Costa, A. & Gomes, P. 2007. The effects of stretching on strength performance. Review article. *Sports Medicine*, 37: 213-224.

Sami hyypiä akatemian www-sivut 2015. Viitattu 8.4.2015. www.samihyypi-aakatemia.fi

Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. *Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka*. Lahti: VK-Kustannus.

Sayers A., Farley R., Fuller D., Jubenville C. & Caputo J. 2008. The effect of static stretching on phases of sprint performance in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 22(5): 1416-1421.

Shrier, I. 2004. Does Stretching Improve Performance? A Systematic and Critical Review of the Literature. *Clinical Journal of Sport Medicine*; 14: 267-273.

Shumway-Cook, Anne – Woollacott, Marjorie H. 2007: *Motor control. Translating research into clinical practice*. Third Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Small, K., McNaughton, LR., Greig, M., Lohkamp, M & Lovell, R. 2009. Soccer Fatigue, sprinting and hamstring injury risk. *Teoksessa International journal of sports medicine*. New York: Georg Thieme Verlag KG Stuttgart, 578

Sportsmedicine www-sivut 2014. Viitattu 22.12.2014. <http://sportsmedicine.about.com/od/fitnessevalandassessment/qt/SitandReach.htm>

Stubbe, J., van Beijsterveldt, A., van der Knaap, S., Stege, J., Verhagen, E., van Mechelen W. & Backx F. 2014. Injuries in professional male soccer players in the Netherlands: a prospective cohort study. *Journal of athletic training* 50(2): 211-6.

Talvitie, U., Karppi, S-L. & Mansikkamäki, T. 2006. *Fysioterapia*. Helsinki: Edita Prima Oy.

Terveurheilijan www-sivut 2015. Viitattu 21.10.2015. www.terveurheilija.fi

Wallmann, H., Christiansen S., Perry C. & Hoover D. 2012. The acute effects of various types of stretching. Static, dynamic, ballistic and no stretch of the iliopsoas on 40-yard sprint times in recreational runners. *International Journal of Sports Physical Therapy*; 7 (5): 540-7.

Weyand, P.G., Sternlight, D.B., Bellizzi, M.J. & Wright, S. 2000. Faster top running speeds are achieved with greater ground forces not more rapid leg movements. *Journal of Applied Physiology*, 89, 1991-1999.

Vilén, M., Vihunen, R., Vartiainen, J., Sivén, T., Neuvonen, S. & Kurvinen, A. 2006. Lapsuus - Erityinen elämänvaihe. Helsinki: WSOY.

Ylinen, J. 2010. Venytystekniikat. Lihas-jännesysteemi. Manuaaliseen terapiaan ja urheilijoiden lihashuoltoon. Muurame: Medirehabook kustannus Oy.

Liite 1. Lupalappu vanhemmille

Lupalappu vanhemmille

Olemme kaksi kolmannen vuoden fysioterapian opiskelijaa Satakunnan ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyömme liittyen jalkapalloilijoiden juoksunopeuden ja -tekniikan kehittämiseen.

Tarkoituksena olisi tehdä alku- ja lopputestaukset, missä mitataan/arvioidaan juokсутekniikkaa, vartalon liikkuvuutta sekä kehonhallintaa. Alku- ja lopputestauksien välissä pidämme junioreille 4-5 ohjaukset sisältäen juokсутekniikan, vartalon hallinnan ja venyttelyn ohjausta. Testit ja ohjaukset olisi tarkoitus suorittaa ennen toukokuun alkua.

Alku- ja loppumittaukseen kuuluu juokсутekniikan kuvaaminen videokameralla. Käytämme kuvamateriaalia vain tekniikan arvioimiseen eikä videot mene mihinkään yleiseen jakoon.

Tarvitsemme teiltä vanhemmilta luvan, että voimme videoida lapsenne suorituksia.

Allekirjoitettuanne lapun annatte luvan videoida lapsenne juokсутekniikkaa

Allekirjoitus

Paikka ja aika

Ystävällisin terveisin Arttu Halmela & Joonas Partanen, Satakunnan Ammattikorkeakoulu

Liite 2. Opas valmentajille

Valmentajalle ohjeita juoksutekniikan havainnoimiseen

Tärkeitä asioita, joita tulee huomioida juoksussa:

1. Kehon turhat ylös–alas- tai sivuttaisliikkeet pitää karsia pois. Juoksu on mahdollisimman suoraviivaista, jotta tuotetut voimat kohdistuvat suoraan eteenpäin.
2. Pään asennossa tulee huomioida, että katse on suoraan eteenpäin. Pään asento ohjaa koko kehon ryhtiä sekä oikeaa juoksuasentoa.
3. Hartiat tulee olla mahdollisimman rentoina. Turhia jännityksiä kehossa tulee välttää, jotta se ei vie energiaa juoksusta pois.
4. Käsien tulee juostessa liikkua vapaasti ja rennosti lähellä kylkiä kyynärvarret koukistettuina mahdollisimman suoraviivaisesti eteen-taakse suunnassa. Kyynärnivelen oikea ja luonnollisin kulma on noin 90 astetta kokoajan. Kädet rytmittävät juoksua ja niillä on suuri merkitys juoksun tehokkuuteen. Edessä kämmenen tulee nousta katseen korkeudelle ja takana kämmen pysähtyy suunnilleen vartalon kohdalle.
5. Lantion tulee olla mahdollisimman korkealla juoksussa. Kehossa on kolme painopistettä. Nämä ovat pää- ja hartianseutu, lantio sekä jalkaterät. Jalan iskeytyessä maahan kolmen painopisteen ketju on keskenään suorassa linjassa.
6. Polvien tulee nousta edessä jonkin verran, jotta juoksu ei pyöri ns. takana. Liian korostettu polvenostokaan juoksussa ei ole hyvä vaan jokaiselle muotoutuu oma persoonallinen tyyli juosta. Kuitenkin perusasiat tulee olla kunnossa.
7. Pohkeen ja nilkan “piiskauksen” on oltava voimakas ja terävä. Tehokkaassa juoksussa juostaan päkiöillä eikä nilkka saa antaa periksi askelkontaktissa.

Harjoitteita:

- Erilaisia koordinaatioharjoitteita, joilla harjoitellaan oikeaa juoksutekniikkaa.
- Juoksua, joissa keskitytään juoksutekniikan oleellisimpiin asioihin (kuvattu yllä)
- Juoksulihasten venyttely/liikkuvuus, jotta on edellytykset juosta oikealla tekniikalla.
- Vatsan ja lantionseudun lihasten harjoittaminen, jotta juoksuasentoa pystyy pitää yllä

Liite 3. Kotiopas junioreille

KOTIOPAS

1. LIIKKUVUUSHARJOITE KEPILLÄ / KÄDET NISKAN TAKANA

-Varpaat ja polvet ovat samansuuntaisesti.



-Selkä pysyy koko liikkeen ajan suorana ja keppi suoraan pään yläpuolella.

-Tehdään kyykky syvälle alas asti.

-Kantapääät pysyvät maassa koko liikkeen ajan ja varpaat eivät saa nousta.

-Tehdään ilman kenkiä.

-Jos kepin kanssa on vaikeuksia, tee kädet niskan takana ilman keppiä.

2. VENYTTELYT (SAMAT MITKÄ TREENEISSÄ)

Heti treenin jälkeen tehdään lyhyet, noin 10 sekunnin venytykset / lihas. 2-3 tuntia treenin jälkeen pidemmät venytykset, noin 40-60 sekuntia / lihas

-Pohkeet

-Takareidet

-Etureidet

-Nivuset

.Pakarit

-Selkä (jalat heilautetaan pään yli)

3. LIHASKUNTO

- Lantion nosto / 30 toistoa

- Vatsalihakset asteittain (sormenpäät polviin, ranteet polviin, kyynärpäät polviin) / 10 jousikaista

- T-kierto / 20 toistoa (muista pitää ”paketti” kasassa, ei löysää matoa)

- ”Hitlerin-koirat” kontallaan vastakkainen käsi ja jalka yhtä aikaa ylös. / 30 toistoa

- ”Hitlerin-kissat” kontallaan jalka taakse suoraksi, sen jälkeen koukussa sivulle tuonti hitaasti / 30 toistoa

- Etunojapunnerrus 20 / toistoa

- Yhden jalan kyykky, asento pysyy suhteellisen suorana ja tasapaino säilyy / 15 per jalka

- Lankkupito, huom! vartalo pysyy tiukkana, peppu ei roiku, selkä ei mene notkolle / 1 min pito

Kuvalähde liikkuvuusharjoitteeseen:

www.samihyypiaakatemia.fi