

Noora Vuorimies

Tasapaino 10-vuotiailla jalkapalloilijatyttöillä ja -pojilla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti AMK

Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

24.11.2015

Tekijä Otsikko	Noora Vuorimies Tasapaino 10-vuotiailla jalkapalloilijatyttöillä ja -pojilla
Sivumäärä Aika	22 sivua 24.11.2015
Tutkinto	Fysioterapeutti AMK
Koulutusohjelma	Fysioterapian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapia
Ohjaajat	Yliopettaja Anu Valtonen Fysioterapian lehtori Tiina Karihtala Tutkimus- ja kehittämispäällikkö Kati Pasanen
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää 10-vuotiaiden jalkapalloilijatyttöjen ja -poikien tasapainon eroja tai yhtäläisyyksiä ja sitä, miten paljon heidän huonomman ja paremman jalan tulokset eroavat toisistaan. Tutkimuskysymykset olivat: Eroaako 10-vuotiaiden jalkapalloilijatyttöjen ja -poikien tasapaino? Esiintyykö pelaajilla eroa paremman ja huonomman jalan tulosten välillä?</p> <p>Tämä työ on osa Tampereen Urheilulääkäriaseman (TaULA) ja UKK-instituutin toteuttamaa Terve Futaaja -tutkimusta, johon osallistui yhteensä 1500 Sami Hyypiä Akatemian (SHA) 10–14-vuotiasta jalkapalloa harrastavaa tyttöä ja poikaa. Tutkimuksessa pelaajilta kartoitettiin tasapainon lisäksi alaraajalinjauksen hallintaa yhdenjalan kyykyissä ja pudotushypyissä sekä yleistä nivelliikkuvuutta. Tämän opinnäytetyön vertailumateriaalina käytettiin 10-vuotiaiden tyttöjen ja poikien tasapainotestin tuloksia. Tässä työssä tutkimusjoukko koostui 282 10-vuotiaasta lapsesta, joista 54 oli tyttöjä ja 228 poikia. Staattista tasapainoa testattiin perinteisestä yhdenjalan seisonta testistä modifioidulla versiolla.</p> <p>Mittaustuloksissa tytöt pysyivät paremmalla jalalla palkin päällä keskimäärin 11,9 sekuntia ja pojat 8,1 sekuntia ($p<,001$). Huonomman jalan tulos oli tytöillä keskimäärin 6,1 sekuntia ja pojilla 4,2 sekuntia ($p<,001$). Tytöt saivat paremmat tulokset verrattuna poikiin sekä paremmilla että huonommilla jaloillaan. Tyttöillä huonomman jalan tulos oli 44,2 % paremman jalan tuloksesta ja pojilla 41,0 %, ero ei ollut tilastollisesti merkittävä ($p=,395$).</p> <p>Tuloksista voidaan päätellä, että jalkapalloa harrastavien tyttöjen tasapaino on poikiin verrattuna parempi. Tyttöjen ja poikien tasapainon erojen syiden selvittäminen vaatii jatkotutkimuksia.</p>	
Avainsanat	tasapaino, jalkapallo, staattinen tasapaino, tytöt, pojat

Author Title	Noora Vuorimies Balance in 10-year-old Boy and Girl Football Players
Number of Pages Date	22 pages Autumn 2015
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Specialisation option	Physiotherapy
Instructors	Anu Valtonen, Principal Lecturer Tiina Karihtala, Senior Lecturer Kati Pasanen, Research and Development Manager
<p>The aim of this thesis was to investigate balance in 10-year-old boy and girl football players and point out their similarities and differences and compare the results between their better and worse leg. The study questions were: Is there a difference in balance between 10-year-old boy and girl football players? Is there a difference in balance between their better leg and their worse leg?</p> <p>This thesis was a part of a study by the Tampere Research Centre of Sport Medicine and a private research and expert organization UKK Institute where they tested lower extremity control, balance and joint mobility in 1500 girl and boy football players aged 10 to 14 in the Finnish football academy Sami Hyypiä Academy's (SHA). From that group 10-year-old boys and girls were selected and their balance test scores were used in this thesis. There were 282 players taking part of this study, 228 boys and 54 girls. Balance was tested on a modified version of the standardized one leg standing test.</p> <p>The results showed that girls lasted in one leg standing on the balk with their better leg on average 11,9 seconds and boys 8,1 seconds ($p<,001$). With the worse leg their results were 6,1 seconds for girls and 4,2 seconds for boys ($p<,001$). Comparing balancing on their better leg and their worse leg girls have better scores than boys. Between their better and their worse leg the girls had 44.2% and the boys had 41.0% difference, which is not statistically significant ($p=,395$).</p> <p>We can conclude that girls who play football have better balance compared to boys. What we do not know is what causes the difference. Further studies are needed in order to find out the reason for the differences.</p>	
Keywords	balance, football, static balance, girls, boys

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Työn tarkoitus ja tavoite	2
3	Jalkapallo on tasapainoa vaativa laji	3
4	Tasapainon hallinta	4
4.1	Säätely ja aistijärjestelmät	4
4.2	Tukipinta ja painopiste	5
4.3	Tasapainostrategiat	6
5	10-vuotiaan kehitysvaihe ja tasapainon hallinta	8
6	Tutkimusmenetelmät	12
6.1	Tutkittavat ja tutkimusasetelma	12
6.2	Mittaukset	12
6.3	Tulosten analysointi	14
6.4	Eettiset tekijät	14
7	Tulokset	15
8	Pohdinta	16
	Lähteet	20

1 Johdanto

Jalkapallo on laji, jossa vaaditaan tasapainoa; pelaajan täytyy hallita kehonsa erilaisissa tilanteissa kuten potkaistaessa, nopeissa käännoksissä ja pysähdyksissä (Pau ym. 2014). Yhtenä maailman harrastetuimpana lajina jalkapallo tarjoaa pelaajalle haastetta fyysisten vaatimusten lisäksi pelitaktiikan ja joukkuepelaamisen myötä (Arnason ym. 2004: 278; Stolen – Chamari – Castagna – Wisloff 2005).

Lasten staattista tasapainoa on tutkittu ja tyttöjen ja poikien tasapainotaitoja on verrattu toisiinsa (Gallahue – Ozmun 2006; Concon – Cremin 2013; Mickle – Munro – Steele 2010; Hakkarainen ym. 2009). Ei kuitenkaan tiedetä kuinka paljon tyttöjen ja poikien paremman ja huonomman jalan tulokset eroavat toisistaan. Siitä syystä yhtenä tämän työn tarkoituksena oli verrata paremman ja huonomman jalan tasapainotaitoja keskenään. Tasapaino on aiheena ajankohtainen, sillä jo syntyneiden ongelmien tai vammojen hoidon sijaan nykypäivänä on alettu keskittyä yhä enemmän niiden ennaltaehkäisyyn. Tasapainosta huolehtiminen on yksi hyvä ennaltaehkäisykeino. Ajankohtaisen aiheesta tekee myös lasten ja nuorten hyvinvointiin panostaminen; lasten ja nuorten syrjäytymistä ehkäistään kehittämällä laadukasta, turvallista ja mielekästä liikuntaa.

Tässä opinnäytetyössä vertailtiin 10-vuotiaiden jalkapalloilijatyttöjen ja -poikien tasapainoa. Tämä työ oli osa suurempaa Tampereen Urheilulääkäriaseman (TaULA) sekä UKK-instituutin toteuttamaa Terve Futaaja -tutkimusta. Testeihin osallistui yhteensä 1500 Sami Hyypiä Akatemian (SHA) 10–14-vuotiasta jalkapalloa harrastavaa tyttöä ja poikaa. Joukosta poimittiin 10-vuotiaiden tyttöjen ja poikien tasapainotestin tulokset, heidän paremman ja huonomman jalan tulokset ja vertailtiin niitä keskenään.

2 Työn tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää 10-vuotiaiden jalkapalloilijatyttöjen ja -poikien tasapainon eroja tai yhtäläisyyksiä ja sitä, miten paljon heidän huonomman ja paremman jalan tulokset eroavat toisistaan.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Eroaako 10-vuotiaiden jalkapalloilijatyttöjen ja -poikien tasapaino?
2. Esiintyykö pelaajilla eroa paremman ja huonomman jalan tulosten välillä?

Työelämän hyötyä opinnäytetyö antaa lasten ja nuorten liikunnan parissa työskenteleville, esimerkiksi valmentajille ja ohjaajille. Tutkimusjoukko on niin suuri, että se antaa viitteellistä tietoa 10-vuotiaiden lasten tasapainosta, puolieroista paremman ja huonomman jalan välillä, sukupuolten välisistä eroista tasapainossa sekä niihin vaikuttavista tekijöistä. Opinnäytetyö julkaistaan Theseus -tietokannassa.

Tämä työ on osa Tampereen Urheilulääkäriaseman ja UKK-instituutin toteuttamaa Terve Futaaja -tutkimusta. UKK-instituutti on vuonna 1980 perustettu terveyden alalla toimiva yksityinen asiantuntija- ja tutkimuskeskus. Varsinaisen toimintansa instituutti aloitti vuonna 1984 ja on toiminut siitä asti Tampereen Kaupissa. Instituutin tehtävänä on liikunnan ja muiden terveellisten elintapojen avulla edistää väestön terveyttä ja toimintakykyä. (UKK-instituutti – osaamista terveystuotteen edistämiseen 2014.)

Tampereen Urheilulääkäriasema (TaULA) on UKK-instituutin tutkimusyksikkö ja yksi maamme kuudesta liikuntalääketieteen tutkimuskeskuksesta. TaULA tekee maailman johtavaa urheiluvammatutkimusta ja on nimenomaan keskittynyt liikuntaturvallisuuteen. Heidän tavoitteenaan on optimoida liikunnasta saatavia myönteisiä vaikutuksia tutkimalla ja ehkäisemällä eri liikuntamuodoissa syntyviä vammoja. TaULA:n tutkimuksen rahoituksesta vastaa Opetus- ja kulttuuriministeriö. (Tampereen Urheilulääkäriasema 2012.) Terve Futaaja -tutkimuksessa TaULA tutkii jalkapallovammojen ehkäisyä harjoitusintervention avulla.

SHA on Suomen Palloliiton toimintastrategian sekä vuosina 2009–2010 toteutetun lajiprosessin lähtökohdista perustettu akatemia. Sen tavoitteena on yhdessä suomalaisen jalkapalloyhteisön sekä muiden yhteistyötahojen kanssa kehittää suomalaista jalkapalloa kohti kansainvälistä kärkeä. (Eerikkilä n.d.)

3 Jalkapallo on tasapainoa vaativa laji

Jalkapallo on maailmanlaajuisesti yksi harrastetuimmista urheilulajeista. Lajivaatimuksina pidetään nopeita kiihdytyksiä, jarrutuksia, hyppyjä, kääntymisiä, potkuja sekä taklauksia. Laji on vuosien varrella kehittynyt intensiivisemmäksi nopeamman ja aggressiivisemmän pelaamisen kautta. Pelaajan fyysisellä kunnolla on suuri merkitys, sillä 90 minuutin pelin aikana pelaaja juoksee keskimäärin 10–11 kilometriä. Fyysisen kunnan lisäksi pelaajalta vaaditaan psyykkisiä tekijöitä, joukkuetaktiikkaa sekä lajitekniikkaa. (Arnason ym. 2004: 278.) Kehon ja motoriikan hallintaa sekä spatiaalista eli avaruudellista hahmottamista pidetään lahjakkaan jalkapalloilijan ominaisuuksina (Hakkarainen ym. 2009: 388).

Intensiteetiltään pelaaminen on lähellä anaerobista kynnystä, 80–90 % maksimisykkeestä. Pelin aikana pelaaja suorittaa noin 1000–1400 aktiviteettiä, lähinnä lyhyitä, 2–4 sekunnin mittaisia. Voima, vahvuus ja ketteryys ovat yhtä tärkeitä ominaisuuksia pelaajalle kuin kestävyyskin. Suorituksen aikana pelaajan aineenvaihdunta toimii vuoroin aerobisesti ja vuoroin anaerobisesti. (Stolen ym. 2005; Kirkendall 2011: 1.)

Kentällä on pelin aikana yhtä aikaa puolustajia, keskikenttäpelaajia sekä hyökkääjiä. Pelaajapaikalla on väliä pelin aikana liikuttavaa matkaa tarkastellessa. Puolustajat ja hyökkääjät liikkuvat keskimäärin saman verran pelin aikana. Keskikenttäpelaaja liikkuu noin kilometrin puolustajaa ja hyökkääjää enemmän. (Bloomfield – Polman – O'Donoghue 2007.)

Staattinen tasapaino on kyky pitää vartalo halutussa asennossa liikkumattomana. Dynaaminen tasapaino puolestaan tarkoittaa asennon muutosta ja sen yhteydessä tasapainon säilyttämistä. (Tsai – Wu – Huang 2007; Gallahue – Ozmun 2006: 256.) Jalkapallossa pelaajalta vaaditaan dynaamista tasapainoa yllättävän monissa tilanteissa. Alaraajan hallinta ja stabilointi tulevat esille erilaisissa tilanteissa joissa toinen jalka potkaisee, kuljettaa tai syöttää. (Ricotti – Ravachio 2011; Pau ym. 2014.) Tilanteista selvittää, jos pelaaja pystyy helposti ja nopeasti palauttamaan tasapainon kiihdytysten, käännösten ja hyppyjen jälkeen (Pau ym. 2014). Näköaistin palautteen avulla pystytään tarkkailemaan vartalon asentoa tasapainoa vaativissa tilanteissa. Näköaisti kertoo pelaajalle missä hänen kehonsa ja raajansa ovat suhteessa tilaan. Pelaaja saa sen avulla tietoa myös ympäristön liikkuvista kohteista, mikä jalkapallossa on välttämätöntä. (Gallahue – Ozmun 2006: 255; Shumway-Cook – Hoollacott 2012: 61.)

4 Tasapainon hallinta

4.1 Säättely ja aistijärjestelmät

Tasapaino on kehon hallintaa staattisissa ja dynaamisissa tilanteissa. Tasapainon säättely tapahtuu aivoissa. Aivot tulkitsevat visuaalisesta, vestibulaarisesta sekä proprioseptisestä aistijärjestelmästä tulevaa tietoa (Gallahue – Ozmun 2006: 254; Mickle ym. 2010), kokoavat tiedot yhteen ja sen perusteella saadaan selville sopiva lihasvaste kehon tasapainon säilyttämiseksi (Mickle ym. 2010).

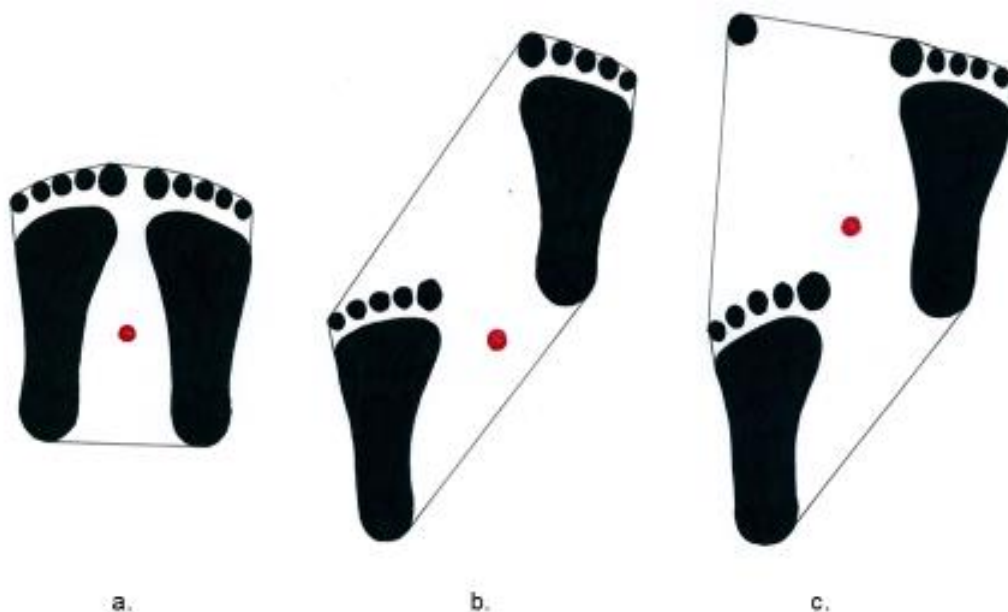
Aivot säätelevät tasapainoa ja niiden apuna toimii passiivinen tonus eli lihasjänteys. Tällä tarkoitetaan lihasten- ja sidekudosten viskoelastisia ominaisuuksia, eli niiden tuottamia voimia, jotka vastustavat passiivista venymistä ja kompensoivat osan kehon asennossa tapahtuvista muutoksista. Keho on tavallisimmin seisoma-asennossa suuntautunut vertikaalisesti. Passiivinen tonus auttaa säilyttämään vertikaalisen asennon, mutta painovoima häiritsee tätä. Painovoiman vaikutuksen minimoimiseen auttaa kehon ojentaminen, jolloin keho pysyy vertikaalisessa asennossa pienimmän mahdollisen lihastyön avulla. Ryhtiä ylläpitävien lihasten aktiviteettia kutsutaan lihasjänteudeksi eli tonukseksi. (Ahonen ym. 1998: 22–23.)

Mikään aistijärjestelmä yksin tai minkäänlainen yhdistelmä aisteista ei riitä säilyttämään tasapainoa vaan aivot tarvitsevat kaikki kolme aistia. Keskushermosto vertailee ja yhdistää aistijärjestelmistä tulevaa tietoa, jotta tasapaino säilytettäisiin. Tällaista prosessia, jossa vertaillaan ja yhdistetään ulkoa tulevaa aistintietoa ja valitaan sopiva vaste, on nimetty sensoriseksi integraatioksi. (Cherng – Hsu – Chen – Chen 2007.)

Vestibulaarijärjestelmä on sensorinen järjestelmä, joka reagoi pään nopeisiin liikkeisiin. Se antaa aivoille tietoa pään asennosta ja on näin mukana asennon ylläpitämisessä (Everett – Kell 2010; Stiles – Smith 2014; Shumway-Cook – Hoollacott 2012: 66.) Vestibulaarijärjestelmä on kehittynyt jo syntymähetkellä, mutta lapsi saavuttaa sensorisen integraation aikuisen tasolle noin 12-vuotiaana (Peterson – Christou – Rosengren 2005; Gallahue – Ozmun 2006: 256).

4.2 Tukipinta ja painopiste

Tasapainoon vaikuttavia tekijöitä ovat tukipinnan suuruus sekä painopiste. Tukipinta koostuu kappaleen kosketuspinnosta, jotka ovat kosketuksissa alustaan sekä niiden väliin jäävästä alueesta (kuvio 1. a. kohta). Kappale pysyy parhaiten tasapainossa, mitä alempana sen painopiste on. Kehon tasapainoa voidaan parantaa näin esimerkiksi koukistamalla polvia. Myös tukipintaa suurentamalla, esimerkiksi ottamalla leveämpi asento (kuvio 1. b. kohta) tai käyttämällä apuvälinettä, kuten kävelykeppiä (kuvio 1. c. kohta), säilytetään tasapaino paremmin. Kappaleen tasapaino säilyy kun painopisteen kautta piirrettävä luotisuora leikkaa tukipinnan. Helpoimmin keho kaatuu siihen suuntaan, missä painopisteellä (kuvio 1. punainen piste) on lyhin matka tukipinnan ulkopuolelle; kuvion 1. b. kohdassa kaatuminen tapahtuisi oikealle taakse viistoon. Kehon painopisteen muuttamista voidaan käyttää hyväksi harjoittelussa, samoin kuin tukipinnan pienentämistä ja suurentamista. Jos esimerkiksi tukipintaa pienennetään vähentämällä tukipinnan kosketuspisteitä, henkilö joutuu käyttämään enemmän lihasvoimaa asennon säilyttämiseksi. Tasapaino voidaan säilyttää, vaikka kehon painopiste olisikin hetkellisesti tukipinnan ulkopuolella, esimerkiksi horjahtaessaan ihminen usein pystyy korjaamaan asennon ottamalla askeleen. (Kauranen – Nurkka 2010: 246–247; Shumway-Cook – Hoollacott 2012: 162.)

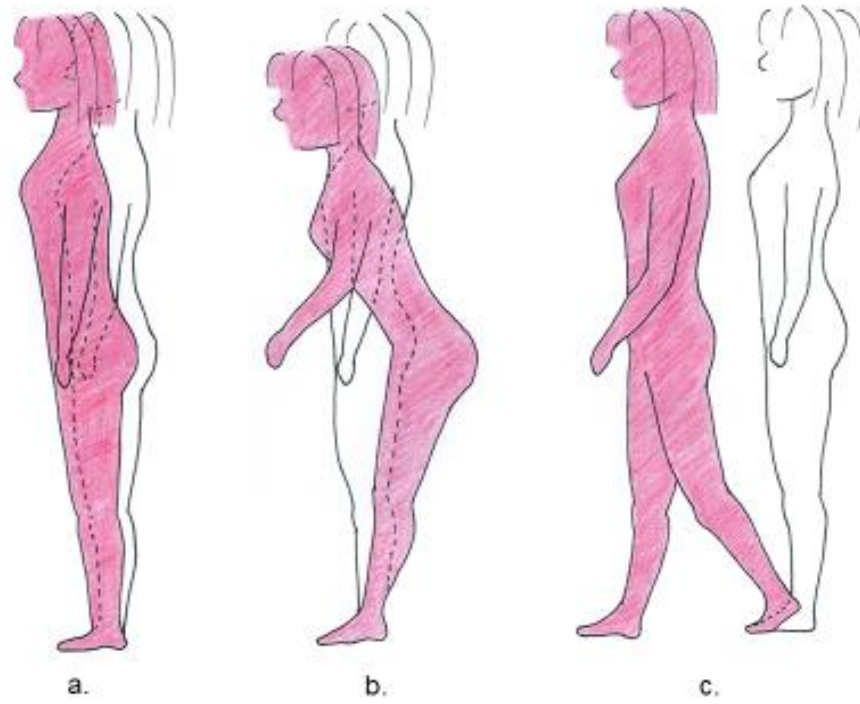


Kuvio 1. Jalkojen muodostama tukipinta. Painopiste on kuvattu punaisella pisteellä (Mukaiiltu lähteestä Kauranen – Nurkka 2010: 247)

Lisäksi tasapainoon vaikuttavat ikä, sukupuoli, paino, pituus, dominoiva jalka, jalan koko, aikaisemmat vammat, liikunnallisuus, mitä lajia harrastaa, visuaalinen palaute, oppimisen vaikutukset sekä väsymys. Teoriassa kaikki mikä laskee painopistettä alaspäin (esimerkiksi istuminen, pituuden erot) sekä suurentaa tukipintaa (esimerkiksi jalan koko, kahdella jalalla seisonta verrattuna yhdellä jalalla seisontaan) lisäävät asennon hallintaa. Aiemmin sattunut polvi- tai nilkkavamma heikentää asennon hallintaa. (Emery 2003.)

4.3 Tasapainostrategiat

Jotta tasapainoinen asento säilytetään, täytyy valita oikea tilanteeseen sopiva tasapainostrategia. Tasapainon säilyttämisessä käytetään kolmea eri strategiaa; nilkka-, lonkka- ja askelstrategiaa, kuvio 2. Nilkkastrategiaa (kuvio 2. a. kohta) käytetään kun tasapainon häiriötekijä on keskittynyt nimenomaan nilkan alueelle ja on pientä ja kun tukipinta on tukeva. Kun vartalomme kallistuu taaksepäin, nilkan alueen lihaksista m. tibialis anterior aktivoituu tuoden meitä kohti keskilinjaa. Lonkkastrategia (kuvio 2. b. kohta) otetaan käyttöön kun tasapainon häiriö on suurempi ja nilkkastrategia ei riitä asennon hallintaan. Eteen kallistuessa lonkkastrategiassa vatsalihakset sekä reiden etuosan lihakset (mm. m. quadriceps) aktivoituvat. Lonkkastrategiassa häiriö kohdistuu lonkan alueelle ja usein tällöin tukipinta on pieni. Lonkan ja polven alueen lihasten yhtäaikaista käyttöä tekevät lonkkastrategiasta tehokkaan keinon kaatumisen estoon. Kun tasapainon häiriö on niin suuri, että se vie painopisteen tukipinnan rajan ulkopuolelle, otetaan käyttöön askelstrategia (kuvio 2. c. kohta). Lihakset ovat sopeutuneet käyttämään näitä strategioita dynaamisesta tasapainoa vaativissa tilanteissa. (Emery 2003; Everett – Kell 2010: 77–78; Shumway-Cook – Hoollacott 2012: 173–174.) Oikean tasapainostrategian valitsemisen lisäksi tasapainoinen asento vaatii syvyys käsitteen hallintaa, reaktioaikaa, hahmottamiskykyä, visuaalisen tiedon saamista ja sen käsittelyä sekä motorista ja kognitiivista käsittelyä. (Hatzitaki – Zisi – Kollias – Kioumourtzoglou 2002.)



Kuvio 2. Tasapainostrategiat: a. nilkkastrategia b. lonkkastrategia c. askelstrategia (Mukailtu lähteestä Shumway-Cook – Hoollacott 2012: 172)

5 10-vuotiaan kehitysvaihe ja tasapainon hallinta

Lapsen motorinen kehitys tarkoittaa prosessia, jonka aikana lapsen hermo-lihasjärjestelmä kypsyy. Samaan aikaan lapsen kehon koostumus ja sen osien mittasuhteet muuttuvat sekä kehon koko kasvaa. Geenit määrittävät motorisen kehityksen muutokset, mutta biologisen iän, perimän sekä yksilöllisten psyykkisten ja fyysisten erojen vuoksi lasten kehittymisen nopeudessa on eroja. (Hakkarainen ym. 2009: 240–242.)

10-vuotias lapsi on lajitaitojen oppimisen vaiheessa. Tämän ikäiset lapset ovat kiinnostuneita urheilulajeista ja opettelevat mielellään erilaisia lajitaitoja. Uudet opitut taidot vahvistavat lapsen itsetuntoa ja harrastukset voivat muuttua aiempaa kilpailullisemmiksi. Lapsella saattaa tässä ikävaiheessa olla ohimenevää kömpelyyttä ja keskittymiskyvyn vaikeutta. (Hakkarainen ym. 2009: 117, 241–242.)

Nuoruusiässä tyttöjen ja poikien vartaloissa tapahtuu muutoksia. Pojilla hartiat leventyvät suhteessa lantioon enemmän kun taas tytöillä lantio leventyy suhteessa hartioihin enemmän. Pojilla hartioiden leventymisellä voi olla vaikutusta hartioiden seudun lihasmassan lisääntyneeseen kasvuun, minkä takia sukupuolisia voimaeroja on mitattu enemmän ylävartalon voimassa kuin alavartalon voimassa. Poikien vahvempaa ylävartalon voimaa on selitetty myös sen suuremmalla käytöllä. Pojat harrastavat esimerkiksi kiipeilyä tyttöjä enemmän. Se, miksi poikia pidetään tyttöjä taitavampina heitto- ja mailalajeissa voidaan selittää poikien suurentuneella ylävartalon lihasmassalla yhdistettynä pidempiin yläraajoihin. Tyttöjen painopiste on leveämmän lantion vuoksi matalammalla, minkä vuoksi tyttöjen on helpompi hallita tasapainoa. (Armstrong 2005: 9.)

Kehittymistä ja kypsymistä tarkastellessa on otettava huomioon yksilöllinen kehitysnopeus; saman ikäiset, samaa sukupuolta olevat voivat olla nuoruusiässä aivan erikokoisia. Varhain kehittyvillä tytöillä ja pojilla voi murrosikään kuuluva pituuskasvun kiihtyminen osua 10-vuotiaan ikävaiheeseen. Tyttöjen ja poikien kasvuun liittyvät ikävaiheet ovat kuvattu taulukossa 1. Tytöt ovat kehityksessä ja kypsymisessä kaiken kaikkiaan poikia kaksi vuotta edellä. Tyttöillä kasvupyrähdys alkaa 8,2–10,3 vuotiaana ja pojilla 10,0–12,1 vuotiaana. (Malina – Bouchart – Bar-Or 2004.) Keskimääräinen pituuskasvun huippuvaihe ajoittuu tytöillä 12 vuoden ja pojilla 14 vuoden ikään (Malina ym. 2004; Chamley – Carson – Randall – Sandwell 2005: 29). Kasvun hiipuminen tapahtuu tytöillä 13–15,5 vuoden iässä ja pojilla 13,5–17,5 vuoden iässä. Lihasmassan kasvu alkaa tytöillä 13–15 vuoden iässä ja pojilla 14–17 vuoden iässä. (Malina ym. 2004.)

Taulukko 1. Tyttöjen ja poikien kasvuun liittyvät ikävaiheet (Mukaiilu lähteistä Hakkarainen ym. 2009: 87; Chamley ym. 2005: 79; Malina ym. 2004)

Kasvuvaihe	Pojat	Tytöt
Kasvupyrähdyksen alku	10,0–12,1 v.	8,2–10,3 v.
Kasvun huippuvaihe	13,3–14,4 v.	11,3–12,2 v.
Kasvun hiipuminen	13,5–17,5 v.	13–15,5 v.
Lihasmassa kasvun huippu	14–17 v.	13–15 v.
Lihaksen lopullinen poikkipinta-ala	14 v.	10 v.
Selkärangan lopullinen pituus	14–16 v.	11–13 v.

Selkäranka joutuu rasitukselle murrosiässä tapahtuvan nikamien ja niitä tukevien rakenteiden (lihasten, nivelsiteiden) eriaikaisen kasvun vuoksi (Everett – Kell 2010: 68). Selkärangan lopullisen pituuden tytöt saavuttavat 11–13 vuoden iässä ja pojat 14–16 vuoden iässä (Chamley ym. 2005: 79). Tyttöillä yleisempi selän virheasento on suurentunut lannelordoosi. Pojilla puolestaan lisääntynyt rintarangan kyfoosi häiritsee optimaalista asennon hallintaa. Skolioosia esiintyy kaksi kertaa enemmän tyttöillä kuin pojilla. (Everett – Kell 2010: 68.)

Tytöillä lihaksen poikkipinta-ala saavuttaa luonnollisen aikuiskokonsa noin 10 vuoden iässä ja pojilla noin 14 vuoden iässä. Murrosikä selittää osittain sukupuolien väliset erot; tytöillä murrosikä ja siihen liittyvät hormonaaliset muutokset alkavat aikaisemmin kuin pojilla. (Hakkarainen ym. 2009: 87–88, 92.)

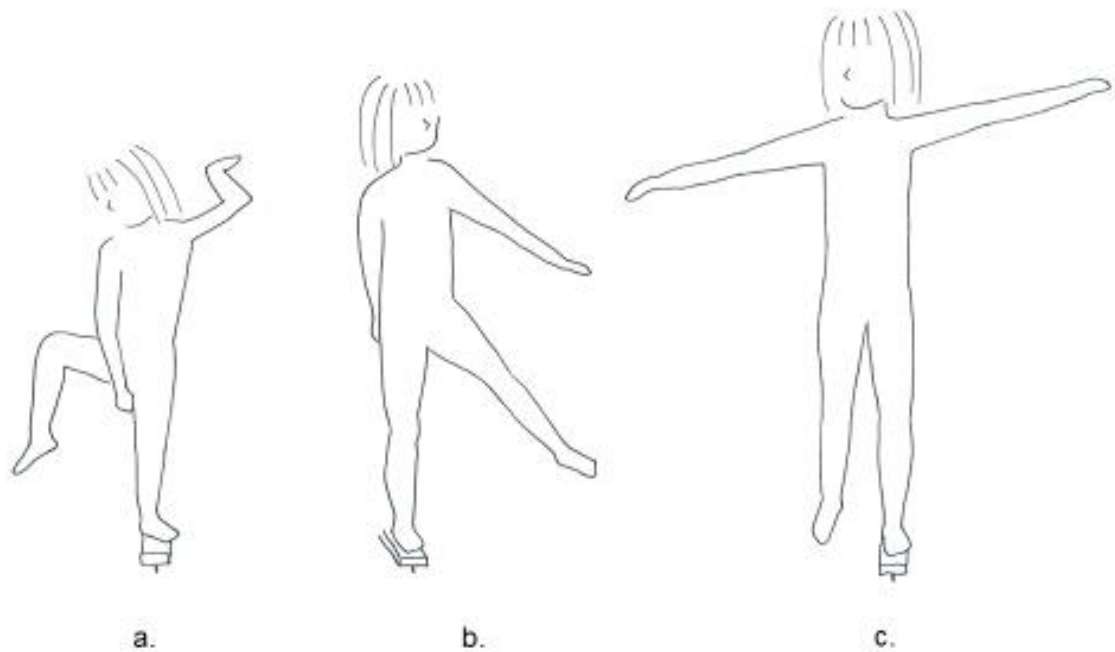
Luiden kasvu tapahtuu epifyyiseissä. Sukupuolihormonit, miehillä testosteroni ja naisilla estrogeeni, ovat vastuussa epifyyiseissä tapahtuvasta luiden kasvusta; sen aloittamisesta ja lopettamisesta. Erityisesti estrogeeni vaikuttaa kasvun loppumiseen, minkä vuoksi tytöillä suuremman estrogeenin määrän vuoksi kasvu päättyy aikaisemmin verrattuna poikiin. (Chamley ym. 2005: 92.)

Tytöt ovat tutkimusten mukaan poikia parempia tasapainoa vaativissa tehtävissä, kuten tanssimisessa (Gallahue – Ozmun 2006: 197; Mickle ym. 2010; Concon – Cremin 2013; Hakkarainen ym. 2009: 249). Pojat puolestaan loistavat selkeästi tyttöjä enemmän liikumistaidoissa sekä välineen käsittelytaidoissa, kuten heitto- ja mailapeleissä. Motoristen perustaitojen sukupuolieroja on selitetty tyttöjen ja poikien erilaisilla harrastuksilla. Tytöt harrastavat enemmän rytmiliikuntaa, joka parantaa tasapainoa. Pojat puolestaan

osallistuvat enemmän pallopeleihin, joiden kautta välineen käsittelytaito kehittyy luonnostaan. (Hakkarainen ym. 2009: 249.)

Aistijärjestelmien (visuaalisten, vestibulaaristen ja proprioseptisten järjestelmien) aikaisempi kypsyminen voi olla syynä siihen, miksi tytöt suoriutuvat haastavammista tasapainoa vaativista tehtävistä poikia paremmin. Sukupuolten välisiä tasapainotaitojen eroja on selitetty myös poikien suuremmalla painolla sekä poikien huonommalla keskittymiskyvyllä. Ympäristön vaikutuksia motoristen taitojen sukupuolieroihin ovat mm. sukupuolirollien kehittyminen. Jalan rakenteella on tutkitusti vaikutusta tasapainon ylläpitämiseen; pronatoiva jalka, lattajalka, on huonompi tasapainon säilyttämisessä verrattuna neutraaliin jalkaterään. (Mickle ym. 2010.)

Gallahue ja Ozmun ovat jakaneet tasapainon kehityksen kolmeen vaiheeseen; alkutaso, perustaso ja kehittynyt taso (kuvio 3). Alkutasossa lapsi pystyy nostamaan vapaan jalan reiden lähes vaakatasoon. Hän kompensoi puuttuvaa tasapainoa käsillään ja pitää katseen jaloissa. Tässä vaiheessa tasapaino saavutetaan vain hetkellisesti ja lapsi pyrkii saamaan tukea ympäristöstä. Lapsella ei tässä vaiheessa ole ”parempaa” jalkaa. Perustasossa lapsi saattaa pystyä nostamaan vapaana olevan jalan kiinni tukijalkaan. Hän käyttää käsiä tasapainottamaan asentoa ja saattaa laittaa tukijalan puoleisen käden kiinni vartaloon. Lapsella on jo tässä vaiheessa ”parempi” jalka, mutta hän ei vielä kykene tasapainottelemaan silmät kiinni. Kehittyneellä tasolla lapsi pystyy nostamaan vapaata jalkaa ylös ja pystyy keskittämään huomionsa ulkoisiin objekteihin. Tässä vaiheessa lapsi käyttää vartalon ja käsien lihaksia tasapainon ylläpitämiseen ja jopa silmät kiinni tasapainottelu onnistuu. 10-vuotiaan tasapaino on kehitykseltään tässä kehittyneen tason vaiheessa. (Gallahue – Ozmun 2006: 189, 197, 202–203.)



Kuvio 3. Tasapainon kehityksen vaiheet: a. alkutaso b. perustaso c. kehittynyt taso (Mukailtu lähteestä Gallahue – Ozmun 2006: 203)

Tasapainokontrollin lapsi saavuttaa yleensä 7–10 vuoden iässä (Mickle ym. 2010; Ricotti – Ravaschio 2011). Toisin sanoen, 7-vuotiaalla lapsella on jo kehitykselliset mahdollisuudet tasapainon ylläpitoon (Gallahue – Ozmun 2006: 255). Tasapainon sujuva hallinta kehittyy iän myötä, mutta muovautuu myös ympäristön vaikutuksesta. Jos tasapainon säilyttämisen taitoa ei opi ensimmäisten elinvuosien aikana, voi myöhemmin haastavampien liikunta taitojen suorittaminen olla hankalaa ja se voi näin tuottaa lapselle liikuntavammoja. (Mickle ym. 2010.)

Syntymäkuukaudella ja kypsyydellä on todettu olevan vaikutusta kehon koon ja taitotason kanssa nuorten jalkapalloilijoiden joukossa. Uusimpien tutkimusten mukaan vuoden alkukuukausina (tammi-, helmi-, maaliskuu) syntyneet ovat kypsempiä ja fyysisiltä ominaisuuksiltaan kehittyneempiä kuin vuoden muina kuukausina syntyneet. (Fragoso – Massuca – Ferreira 2015; Hakkarainen ym. 2009: 247.)

6 Tutkimusmenetelmät

6.1 Tutkittavat ja tutkimusasetelma

Tämä opinnäytetyö on osa Tampereen Urheilulääkäriaseman (TaULA) ja UKK-instituutin järjestämää Terve futaaaja -tutkimusta, joka toteutettiin vuosina 2013–2015 10–14-vuotiaille SHA:n (Sami Hyypiä akatemia) tytöille ja pojille. Terve futaaaja -tutkimuksessa pelaajilta kartoitettiin tasapainon lisäksi alaraajalinjauksen hallintaa yhdenjalan kyykyissä ja pudotushyppyissä sekä yleistä nivelliikkuvuutta (Pasanen ym. 2015). Tutkimuksen vastaavana tutkijana toimi yksi tämän opinnäytetyön ohjaajista, Filosofian tohtori, Terveystieteiden maisteri, fysioterapeutti ja UKK-instituutin tutkimus- ja kehittämispäällikkö Kati Pasanen. Tutkimuksen yhteistyökumppaneita olivat SHA:n lisäksi muun muassa Suomen Palloliitto sekä Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus KIHU. (Liikuntavammojen riskitekijät ja vammojen ehkäisy jalkapalloa harrastavilla lapsilla 2014.)

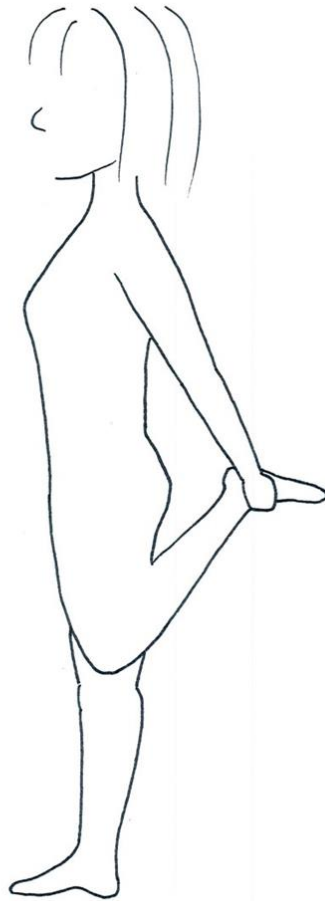
TaULA:n ja UKK-instituutin Terve Futaaaja -tutkimus toteutettiin SHA:n jalkapallojoukkueiden parissa. SHA:n kehittymisen seurantaan 2013–2015 valittiin 20 jalkapalloseuraa; 92 joukkuetta, yhteensä 1500 pelaajaa, 10–14-vuotiaiden ikäryhmistä. Joukkueet osallistuivat keväisin ja syksyisin testileirille Eerikkilän Urheiluopistossa, yhteensä neljä kertaa kahden vuoden projektin aikana. Testileireillä pelaajat suorittivat SHA-kehittämisen seurannan testit, joilla mitataan pelaajien fyysisiä, motorisia, psyykkisiä ja taktisia ominaisuuksia. SHA:n testien rinnalla toteutettiin Terve Futaaaja -tutkimuksen testit, joilla mitattiin tasapainoa, nivelliikkuvuutta sekä alaraajalinjauksen hallintaa (Pasanen ym. 2015.) Tämän opinnäytetyön tutkimusjoukoksi valittiin Terve Futaaaja -tutkimuksen 10-vuotiaat tytöt ja pojat.

Opinnäytetyön kannalta kyseessä oli poikkileikkausasetelma eli mittaukset toteutettiin vain kerran.

6.2 Mittaukset

Yhden jalan seisonta on staattisen tasapainon testeistä yleisesti käytetyin (Gallahue – Ozmun 2006: 197). Tutkittavilta testattiin tasapainoa perinteisestä standardoidusta staattista tasapainoa mittaavasta testistä modifioidulla versiolla. Perinteisessä testissä seis-

taan yhdellä jalalla 30 tai 60 sekuntia, lasketaan horjahdukset tai virheet ja kello pysäytetään niiden ajaksi (Suni – Taulaniemi 2012: 112–113). Tutkimuksen rajallisen ajan vuoksi testi modifioitiin seuraavanlaiseksi: Tutkittava seisoo yhdellä jalalla, vastakkaisen jalan nilkasta kiinni pitäen, puisen 3 senttimetriä leveän palkin päällä mahdollisimman kauan, maksimissaan 30 sekuntia. Kuviossa 4. on kuvattuna testiasento. Testi suoritettiin paljain jaloin ja pelaaja sai ottaa testiajasta tukea ja hakea tasapainoa niin kauan kuin oli tarve. Molempien jalkojen tasapaino testattiin ja pelaaja sai harjoitella molemmilla jaloilla suoritusta kerran. Yksi tulos kirjattiin yhtä jalkaa kohden. Jos testi ei ollut tuttu pelaajalle, demonstroitiin hänelle testiasento. Suoritukseen käytetty aika mitattiin sekuntikellolla ja tulos merkittiin sekunnin kymmenes osan tarkkuudella.



Kuvio 4. Tasapainotestin testiasento

6.3 Tulosten analysointi

Tasapainotestin tulokset laitettiin IBM SPSS Statistics 21- ohjelmistoon ja sen avulla laskettiin tyttöjen ja poikien tulosten keskiarvot ja keskihajonnat. Tyttöjen ja poikien testitulosten eroja testattiin t-testillä. Jokaisen tutkittavan oikean ja vasemman jalan tulokset jaettiin paremman jalan tulokseksi ja huonomman jalan tulokseksi. Jalkojen välinen ero laskettiin seuraavalla kaavalla:

Kuinka monta prosenttia huonomman jalan tulos on paremman jalan tuloksesta.

$$\left[\frac{\text{paremman jalan tulos (s)} - \text{huonomman jalan tulos (s)}}{\text{paremman jalan tulos}} \times 100 \%$$

6.4 Eettiset tekijät

Tutkittavat olivat vapaaehtoisia ja he saivat tietoa tutkimuksesta etukäteen. Tutkittavat olivat allekirjoittaneet suostumuksen ja alaikäiseltä oli saatu kirjallinen huoltajan suostumus tutkimukseen osallistumisesta. Terve Futaaja -tutkimus oli lääketieteellinen tutkimus, johon TaULA ja UKK-instituutti olivat hakeneet ja saaneet lain edellyttämän tutkimusluvan eettiseltä toimikunnalta; tutkimus oli hyväksytty Pirkanmaan sairaanhoitopiirin (PSHP) eettisessä toimikunnassa (Liikuntavammojen riskitekijät ja vammojen ehkäisy jalkapalloa harrastavilla lapsilla 2014).

7 Tulokset

Testattavia oli yhteensä 282 (100 %). Kaikki testattavat olivat vuonna 2004 syntyneitä, osa oli testaushetkellä 10-vuotiaita, osa 11-vuotiaita. Poikia oli 228 (81 %) ja tyttöjä 54 (19 %). Testattavia oli 23 eri joukkueesta. Kahdelta tytöistä testattiin kivun vuoksi vain toinen jalka.

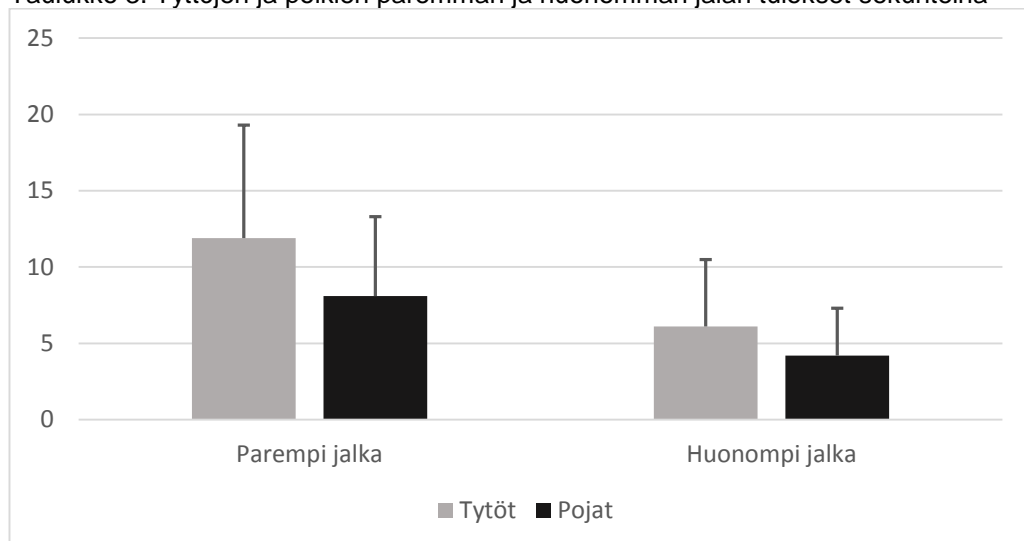
Taulukko 2. Tyttöjen ja poikien tasapainotestin tulokset

	Tytöt ka ± SD	Pojat ka ± SD	P-arvo
Parempi jalka, s	11,9 ± 7,4	8,1 ± 5,2	<,001
Huonompi jalka, s	6,1 ± 4,4	4,2 ± 3,1	<,001
Jalkojen välinen ero, %	44,2 ± 24,6	41,0 ± 24,7	0,395

Keskimäärin tytöt pysyivät paremmalla jalalla 11,9 sekuntia kun pojat pysyivät 8,1 sekuntia ($p<,001$). Huonommalla jalalla tytöt pysyivät keskimäärin 6,1 sekuntia ja pojat 4,2 sekuntia ($p<,001$). Taulukossa 2. on kuvattu tasapainotestin tulokset ja taulukossa 3. on tulokset paremman ja huonomman jalan osalta histogrammeina.

Molemmilla, tytöillä ja pojilla, jalkojen välinen ero prosentteina oli suuri (tytöillä 44,2 % ja pojilla 41,0 %). Tyttöjen ja poikien jalkojen puolierot eivät eronneet toisistaan tilastollisesti ($p=,395$).

Taulukko 3. Tyttöjen ja poikien paremman ja huonomman jalan tulokset sekunteina



8 Pohdinta

Tytöt saivat paremmat tulokset verrattuna poikiin sekä paremmilla että huonommilla jaloillaan. Tyttöjen ja poikien parempien jalkojen välinen ero on tilastollisesti merkittävä ($p < ,001$) samoin kuin tyttöjen ja poikien huonompien jalkojen välinen ero ($p < ,001$). Galahue ja Ozmun (2006), Concon ja Cremin (2013), Mickle ja kollegat (2010) sekä Hakkarainen ja kollegat (2009) ovat myös todenneet tyttöjen tasapainon olevan parempi verrattuna poikiin.

Sukupuolten väliset erot ruumiinrakenteessa puoltavat myös tämän opinnäytetyön tuloksia sekä muita tutkimustuloksia, joissa tytöillä on parempi tasapaino verrattuna poikiin. Pojilla leveät hartiat verrattuna lantioon nostavat kehon painopistettä ylemmäs, mikä hankaloittaa tasapainon säilyttämistä. Tytöillä puolestaan tasapainon ylläpitoa helpottaa leveä lantio verrattuna hartioihin, minkä ansiosta heidän painopisteensä on matalammalla. (Armstrong 2005: 9.) Tyttöjen ollessa 10-vuotiaana lähempänä murrosikää, on heille todennäköisemmin alkanut ilmetä kehossa muutoksia. Pojilla tässä ikävaiheessa leveistä hartioista harvemmin toisaalta on vielä tasapainon kannalta haittaa, joten poikien huonompi tasapaino ei selity sillä.

Tasapainon hallinnassa tytöillä on etua myös lihasten kehityksessä. Tytöillä lihaksen poikkipinta-ala saavuttaa luonnollisen aikuiskokonsa 10-vuotiaana kun pojilla sama tapahtuu neljä vuotta myöhemmin. (Hakkarainen ym. 2009: 87–88.)

Lapsen pituus ja paino vaikuttavat oleellisesti tasapainon hallintaan, mutta näitä tietoja ei testattavista ollut. Lyhemmillä lapsilla heidän painopisteensä on alempana verrattuna pidempiin lapsiin ja näin lyhempien on helpompi hallita tasapainoaan. (Emery 2003.) Tytöillä kasvupyrähdys alkaa 8,2–10,3 vuotiaana ja pojilla 10,0–12,1 vuotiaana, joten tytöillä 10-vuotiaana kasvupyrähdys on todennäköisesti alkanut ja pituudesta luulisi olevan heille tasapainon hallinnassa haittaa (Malina ym. 2004). Toinen fyysinen ominaisuus, joka parantaa tasapainon hallittavuutta on jalkaterän koko; kappaleen, tässä tapauksessa pelaajan, tukipinta on suurempi (Emery 2003). Tyttöjen ollessa kehityksessä edellä, voisi olettaa heillä myös olevan keskimäärin suurempi jalkaterä verrattuna poikiin. Tämä voi olla yksi syy siihen, että tytöillä on parempi tasapaino verrattuna poikiin; heillä on yksinkertaisesti laajempi tukipinta.

Molemmilla, sekä tytöillä että pojilla, parempien ja huonompien jalkojen välinen ero oli huomattava; tytöillä huonomman jalan tulos oli 44,2 % paremman jalan tuloksesta ja pojilla 41,0 %. Jalkojen välinen ero voi jalkapalloa lajina ajatellen johtua siitä, että pelaaja on tottunut aina käyttämään toista jalkaa tukijalkana ja toimimaan toisella. Jalkapallon-pelaaja kehittää toisen jalan tasapainoa potkujen, kuljetusten ja syöttöjen aikana. Pelaaja kuljettaa ja syöttää toki myös toisella jalallaan. Mitä suurempi jalkojen välinen ero on, saattaa olla tulosta kauemmin jatkuneesta jalkapallon pelaamisesta; parempi jalka on ensin tottunut, sitten saanut harjoitusta ja kehittynyt koko ajan toista paremmaksi. On ihmisen luonteenomaista kehittää helpommalta tuntuva kuin jatkuvasti haastaa itseään harjoittamaan molempia puolia tasapuolisesti.

Tyttöjen ja poikien jalkojen välinen ero oli lähes yhtä suuri (44,2 % ja 41,0 %). Sukupuolten väliltä ei löytynyt eroa tässä kohdassa, mikä voi selittyä ihmisen luonteenomaisesta tavasta kehittää parempaa puolta heikomman ja vaikeammalta tuntuvan sijaan. Tytöt ja pojat näyttävät olevan tässä samassa tilanteessa.

Tässä työssä tyttöjä oli tutkittavista vain 19 % ja poikia 81 %. Concon ja Cremin (2013) tutkivat lasten tasapainoa ja testasivat yhteensä 521 4–12 (12+)-vuotiailta lapsilta staattista tasapainoa. Tyttöjä oli joukossa 290 ja poikia 231 ja he totesivat tytöillä olevan parempi tasapaino verrattuna poikiin. Heillä tyttöjen ja poikien määrä oli lähempänä samaa ja he päätyivät samaan tulokseen tämän opinnäytetyön tulosten kanssa (Concon – Cremin 2013.)

Opinnäytetyön otanta antaa viitteellistä tietoa 10-vuotiaiden tasapainosta, mutta toisaalta kaikki tutkittavat ovat liikuntaa harrastavia, aktiivisia lapsia. Voidaan tehdä päätelmä, että tulos antaa viitteellistä tietoa aktiivisten lasten tasapainon tilanteesta.

Mittaustuloksiin on vaikuttanut testausympäristö. On yksilöllistä kuinka paljon testaustilanteessa esimerkiksi melu tai muu hälinä vaikuttavat keskittymiseen ja tasapainon hallintaan (Suni – Taulaniemi 2012: 112). Etenkin pienemmät lapset (alle 6-vuotiaat) tarvitsevat näköaistia tasapainon säilyttämiseen (Gallahue – Ozmun 2006: 255.) ja häiriötekijät näkökentässä (esimerkiksi muut lapset) haittaavat tasapainon ylläpitoa. Testipaikasta pyrittiin tekemään mahdollisimman rauhallinen, mutta se ei ollut kaikkien kohdalla sama paikka.

Testitilanteessa pelaajan kehon tasapainoa on häiritty pienentämällä tukipintaa (Emery 2003). Pelaajalla on mahdollisuus käyttää kaikkia tasapainostrategioita hyväkseen. Ensin nilkkastrategiaa, eli hän yrittää korjata asentoa nilkan alueen lihaksilla. Sitten kun tämä ei enää riitä, hän ottaa käyttöön lonkkastrategian ja yrittää sen avulla säilyttää kehon asennon. Lopulta viimeinen keino olla kaatumatta on ottaa askel, askelstrategia. (Emery 2003; Everett – Kell 2010: 77–78.) Kaikki eivät välttämättä käy läpi näitä kaikkia strategioita tai käyvät niistä läpi vain osan, vaikka vain lonkka- ja askelstrategian. Tässä tutkimuksessa ei tutkittu mitä tasapainostrategiaa pelaajat käyttivät.

Testin kunnollinen suorittaminen vaatii nivelliikkuvuutta, mutta liika liikkuvuus voi aiheuttaa hallinnan puutetta. Sama asia, jos pelaajalla on lihaskireyksiä. Jos mittausasento on pelaajalle epämukava ja hankala, on ymmärrettävää, että tällöin hän keskittyy enemmän asennossa pysymiseen eikä niin paljon tasapainon ylläpitämiseen. Mittausasentoa hankaloittavat etenkin etureiden ja lonkan koukistajien kireydet, mutta myös olkapään seudun lihasten kireydestä voi olla haittaa. Yhtenä haittana asennon ylläpitämisessä voi olla pakaralihaksen kramppi, josta useampi pelaaja kertoi testaustilanteessa.

Staattisen tasapainon testiä voidaan pitää sopivana ikäryhmää ajatellen. Mickle ja kollegat (2010), Ricotti ja Ravaschio (2011) sekä Gallahue ja Ozmun (2006) ovat kaikki sitä mieltä, että jo 7-vuotiaalla lapsella on kehityksen puolesta mahdollisuudet tasapainon ylläpitoon. Concon ja Cremin (2013) pohtivat tulisiko 10-vuotiaalta testata tasapainoa silmät kiinni. Tasapainotestin maksimiaika vaikutti olevan kohtuullinen 10-vuotiaalle; 30 sekuntia. 10-vuotiaalta voi vaatia keskittymistä tuon ajan. Lisäksi Gallahuen ja Ozmunin (2006) mukaan yhden jalan seisonta on staattisen tasapainon testeistä yleisesti käytettyin, vaikka näissä mittauksissa käytettiin perinteisestä modifioitua versiota. Testi on siis maailmalla käytetty, toimiva testi.

Kilpailullisena lajina jalkapallo kasvattaa lapsista voitonhaluisia ja tasapainotesti on voinut myös olla osalle niin sanotusti ”näytön paikka”. Testaustilanteen jälkeen moni halusi kuulla oman tuloksensa ja osa raportoi sen heti kavereilleen. Missä tahansa lajissa, kilpailuhenkisyys on todella tärkeässä roolissa kunhan osaa ottaa tappiot oppimisen kannalta. 10-vuotiaana kaverit ovat yhä tärkeämpiä, mutta myös kilpailuhenkisyys tulee lapsen luonteesta riippuen kuvaan (Hakkarainen ym. 2009: 117).

Tässä työssä jalkapalloilijoiden tasapainoa testattiin staattisella tasapainotestillä vaikka jalkapallossa pelaaja käyttää lähinnä dynaamista tasapainoa. Kuitenkin työssä käytetyn

tasapainotestin yksinkertaisuuden takia oli hyvä vaihtoehto valita juuri tämä testi. Luotettavan, standardoidun dynaamista tasapainoa mittaavan testin käyttäminen olisi voinut olla hyvä vaihtoehto, jos opinnäytetyön tekijöitä olisi ollut useampi. Dynaamisen tasapainon mittaamisessa ja tulosten tulkinnassa on useampia muuttujia, mikä tekee siitä työläämmän.

Terve Futaaja -tutkimukseen osallistuneita pelaajia oli yhteensä 1500. Yhtenä tutkimuksen testaajana toimi tämän opinnäytetyön tekijä. Mittauksille oli varattu 10 päivää, joiden aikana kaikille pelaajille tehtiin tasapainotestin lisäksi yhden jalan kyykky-, yleinen liikkuvuus- sekä pudotushyppytestit. Testauspäivät olivat pitkiä; yhden tunnin aikana yksi testaajista teki jopa 18 pelaajalle ensin tasapainotestin ja sitten yleisen liikkuvuustestin, yhdelle pelaajalle oli varattu aikaa noin 3 minuuttia. Ohjeet testin suorittamisesta pyrittiin antamaan mahdollisimman selkeästi ja kaikille testattaville annettiin samat ohjeet. Testaustahti ei ollut liian nopea, jäi tunne, että työn jälki oli vauhdista huolimatta täsmällistä.

Tasapainotestin mittauksissa apuna käytetty sekuntikello on herkkä mittari ja antaa tarkkaa tietoa. Kyseessä oli suuri tutkimusjoukko ja kattava tutkimus, jossa tarkka mittari on oleellinen kulmakivi. Tarkka mittari antaa testauksille luotettavuutta sekä toistettavuutta.

Jatkoa ajatellen olisi mielenkiintoista selvittää, eroavatko eri lajeja harrastavien lasten tasapainotaidot toisistaan ja missä lajeissa tasapainotaidot ovat parhaimmat. Se, kuinka paremman ja huonomman jalan tasapainotaitojen ero vaikuttaa kehon toimintaan ja lihastasapainoon, on myös tutkimisen arvoinen näkökulma.

On tärkeää tutkia ja kehittää lasten liikuntaa, sillä sen avulla voidaan ehkäistä aikuisiän tuki- ja liikuntaelimestön ongelmia. Terveempi yhteiskunta on kaikille sen osallisille positiivinen asia. Mielekkäiden ja turvallisten liikuntaharrastusten avulla liikkumisen myönteisistä vaikutuksista voi nauttia jokainen.

Lähteet

Ahonen, Jarmo – Sandström, Marita – Laukkanen, Raija – Haapalainen, Jouni – Immonen, Seppo – Jansson, Laura – Fogelholm, Mikael 1998. Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. Lahti: VK-kustannus Oy. 22–23.

Armstrong, Neil 2007. Peadiatric Exercise Physiology – Advances in sport and exercise science series. Philadelphia: Elsevier. 9.

Arnason, Arni – Sigurdsson, Stefan B. – Gudmundsson, Arni – Holme, Ingar – Engbretsen, Lars – Bahr, Roald 2004. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. The American College of Sports Medicine. 278.

Bloomfield, Jonathan – Polman, Remco – O'Donoghue, Peter 2007. Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. Journal of Sports Science & Medicine. Verkkodokumentti. <<http://www.jssm.org/gecc.php?id=jssm-06-63.xml>>. Luettu 3.6.2015.

Chamley, Carol A. – Carson, Pauline – Randall, Duncan – Sandwell, Mary 2005. Developmental anatomy and physiology of children – A practical approach. Philadelphia: Elsevier. 29, 92, 79.

Cherng, Rong-Ju – Hsu, Yung-Wen – Chen, Yung-Jung – Chen, Jenn-Yeu 2007. Standing balance of children with developmental coordination disorder under altered sensory conditions. Verkkodokumentti. <http://ac.els-cdn.com/S0167945707000371/1-s2.0-S0167945707000371-main.pdf?_tid=79d3c3c0-4bf6-11e5-9dfc-00000aab0f27&acdnat=1440595948_9c1a107aad0092dfa013623c99cc91f7>. Luettu 26.8.2015.

Concon, Cillin – Cremin, Katie 2013. Static Balance Norms in Children. Verkkodokumentti. <<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=2a327b6b-5e04-41dd-8d22-99195d29bfb9%40sessionmgr4001&vid=3&hid=4209>>. Luettu 10.3.2015.

Eerikkilä n.d. SHA – Sami Hyypiä Academy. Verkkodokumentti. <<https://www.eerikkila.fi/valmennuskeskus/sha-jalkapallo/>>. Luettu 26.10.2015.

Emery, C. A. 2003. Is there a clinical standing balance measurement appropriate for use in sport medicine? Journal of Medicine and Science in Sport. Verkkodokumentti. <http://ac.els-cdn.com/S1440244003802748/1-s2.0-S1440244003802748-main.pdf?_tid=7c3b785c-3ffc-11e5-a5dc-00000aacb35e&acdnat=1439279115_4fa8e3b127a4a2f12097806006fbd5f6>. Luettu 11.8.2015.

Everett, Tony – Kell Clare 2010. Human movement – An introductory text. 6. painos. Edinburg: Elsevier Ltd. 68, 77–78.

Fragoso, Isabel – Massuca, Luís M. – Ferreira, J. 2015. Effect of Birth Month on Physical Fitness of Soccer Players (Under-15) According to Biological Maturity. International Journal of Sports Medicine. Verkkodokumentti. <<https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0034-1384548>>. Luettu 3.6.2015.

Gallahue, David L. – Ozmun, John C. 2006. Understanding motor development – Infants, children, adolescents, adults. 6. painos. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc. 189, 197, 202–203, 254–256.

Hakkarainen, Harri – Jaakkola, Timo – Kalaja, Sami – Lämsä, Jari – Nikander, Antti – Riski, Jarmo 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino. 87–88, 92, 117, 240–242, 247, 249, 388.

Hatzitaki, Vassilia – Zisi, Vassiliki – Kollias, Ioannis – Kioumourtoglou, Efthimis 2002. Perceptual-Motor Contributions to Static and Dynamic Balance Control in Children. *Journal of Motor Behavior*. Verkkodokumentti. <<http://web.b.ebsco-host.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=3af94216-3e2e-4567-8a28-c9b699f97668%40sessionmgr110&vid=3&hid=105>>. Luettu 3.6.2015.

Kauranen, Kari – Nurkka, Niina 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 166. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry. 246–247.

Kirkendall, Donald T. 2011. Soccer anatomy. Donald T. Kirkendall. 1.

Liikuntavammojen riskitekijät ja vammojen ehkäisy jalkapalloa harrastavilla lapsilla 2014. UKK-instituutti. Verkkodokumentti. <http://www.ukkinstituutti.fi/tutkimus/tutkimushakemisto/87/liikuntavammojen_riskitekijat_ja_vammojen_ehkaisy_jalkapalloa_harrastavilla_lapsilla>. Luettu 10.3.2015.

Malina, Robert M. – Bouchart, Claude – Bar-Or, Oded 2004. Growth, Maturation and Physical Activity. 2. painos. Verkkodokumentti. <<http://www.humankinetics.com/ProductSearchInside?Login=Done&isbn=9780880118828>>. Luettu 14.8.2015.

Mickle, Karen J. – Munro, Bridget J. – Steele, Julie R. 2010. Gender and age affect balance performance in primary school-aged children. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Verkkodokumentti. <http://ac.els-cdn.com/S1440244010009102/1-s2.0-S1440244010009102-main.pdf?_tid=754bffe4-3ffc-11e5-9d3d-00000aacb35f&acdnat=1439279103_6a674303508c58638bf860f753f4cc70>. Luettu 11.8.2015.

Pasanen, Kati – Rossi, Marko – Parkkari, Jari – Heinonen, Ari – Steffen, Kathrin – Myklebust, Grethe – Krosshaug, Tron – Vasankari, Tommi – Kannus, Pekka – Avela, Janne – Kulmala, Juha-Pekka – Perttunen, Jarmo – Kujala, Urho – Bahr, Roald 2015 Predictors of lower extremity injuries in team sports (PROFITS-study): study protocol. *British Medical Journal, Open Sport & Exercise Medicine*. (In press).

Pau, Massimiliano – Arippa, Fedrico – Leban, Bruno – Corona, Federica – Ibba, Gianfranco – Todde, Francesco – Scorcu, Marco 2014. Relationship between static and dynamic balance abilities in Italian professional and youth league soccer players. *Physical therapy in Sport*. Verkkodokumentti. <http://ac.els-cdn.com/S1466853X14001084/1-s2.0-S1466853X14001084-main.pdf?_tid=a1d25a70-4265-11e5-aae7-00000aab0f27&acdnat=1439544177_48b06f4611328f39c8d8ed63ee54ffc6>. Luettu 14.8.2015.

Peterson, Melissa L. – Christou, Evangelos – Rosengren, Karl S. 2005. Children achieve adult-like sensory integration during stance at 12-years-old. Verkkodokumentti. <<http://apk.hhp.ufl.edu/wp-content%5Cuploads/Peterson.pdf>>. Luettu: 26.8.2015.

Ricotti, Leonardo – Ravaschio, Andrea 2011. Break dance significantly increases static balance in 9 years-old soccer players. *Gait & Posture*. Verkkodokumentti. <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096663621000456X>>. Luettu 3.6.2015.

Shumway-Cook, Anne – Hoollacott, Marjorie H. 2012. Motor control – Translating research into clinical practice. 4. painos. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 61, 66, 162, 172–174.

Stiles, Lucy – Smith, Paul F. 2014. The vestibular-basal ganglia connection: Balancing motor control. Verkkodokumentti. <http://ac.els-cdn.com/S0006899314016709/1-s2.0-S0006899314016709-main.pdf?_tid=829a57d2-4fe1-11e5-a6b2-00000aab0f01&ac-dnat=1441026748_63f26a62be107671e60398a7f836bcc8>. Luettu 31.8.2015.

Stolen, Tomas – Chamari, Karim – Castagna, Carlo – Wisloff, Ulrik 2005. Physiology of Soccer – An update. Sports Medicine. Verkkodokumentti. <http://skautingtimdif.rs/biblioteka_trening/Physiology_soccer_Update.pdf>. Luettu 4.6.2015.

Suni, Jaana – Taulaniemi, Annika 2012. Terveyskunnan testaus – Menetelmä terveystestauksen edistämiseen. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 112–113.

Tampereen Urheilulääkäriasema 2012. Tutkimus ja kehittäminen. Verkkodokumentti. <<http://www.taula.fi/tutkimus>>. Luettu 10.11.2015.

Tsai, Chia-Liang – Wu, Sheng K. – Huang, Chi-Huang 2007. Static balance in children with developmental coordination disorder. Verkkodokumentti. <http://ac.els-cdn.com/S0167945707000759/1-s2.0-S0167945707000759-main.pdf?_tid=33eb497a-4bef-11e5-9760-00000aacb35d&ac-dnat=1440592824_1c3906c80c9b64a5861a6476207fbe3d>. Luettu 26.8.2015.

UKK-instituutti – osaamista terveystoiminnan edistämiseen 2014. UKK-instituutti. Verkkodokumentti. <<http://www.ukkinstituutti.fi/instituutti>>. Luettu 10.3.2015.