

Anni Heino ja Lotta Richter

SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUKAT- SAUS URHEILUMENESTYKSEN EN- NUSTEKIJÖIDEN MITATTAVUUDESTA NUORILLA URHEILIJOILLA

Opinnäytetyö

Naprapatian koulutusohjelma

Huhtikuu 2016



KYAMK
University of Applied Sciences

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Anni Heino Lotta Richter	Naprapaatti	Huhtikuu 2016
Opinnäytetyön nimi		
Systemaattinen kirjallisuuskatsaus urheilumenestyksen ennustekijöiden mitattavuudesta nuorilla urheilijoilla		96 sivua 13 liitesivua
Toimeksiantaja		
Etelä-Kymenlaakson urheiluakatemia		
Ohjaaja		
Naprapaatti D.N Petteri Koski Yliopettaja Kt Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen		
Tiivistelmä		
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda Langinkosken peruskoulun urheiluluokalle testipatteristo, jonka avulla voidaan arvioida potentiaalisten nuorten urheilijoiden kehittymistä tulevaisuuden menestyviksi urheilijoiksi. Testipatteriston tavoitteena on mitata tiettyjä fyysisen suorituskyvyn ennustekijöitä, joiden katsotaan olevan oleellisia myöhemmän urheilumenestyksen kannalta.</p> <p>Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen sisältyi 33 hyväksyttyä alkuperäistutkimusta. Alkuperäistutkimuksia etsittiin seuraavista tietokannoista: Google Scholar, ProQuest Central, PubMed, ScienceDirect ja SPORTDiscus. Alkuperäistutkimuksista saadut tulokset käsiteltiin sisällönanalyysimenetelmää apuna käyttäen.</p> <p>Tulokset käsiteltiin ensin lajikohtaiseen taitoon ja tekniikkaan sekä suorituksen osoittajiin vaikuttavien tekijöiden osalta. Näin saatiin selville itse urheilusuoritukseen vaikuttavia tekijöitä ja niiden mahdollista ennusteellista arvoa. Tämän jälkeen esiteltiin eri fyysisiin suorituskykyominaisuuksiin vaikuttavat tekijät, joissa huomioitiin myös niiden mahdollinen ennustearvo. Varsinaista merkittävää ennustekijää näistä suorituskykyominaisuuksista ei pystytty osoittamaan, koska tulokset antoivat ristiriitaista tietoa tutkittavasta aiheesta. Kasvulla, kypsyydellä, iällä, relatiivisella ikävaikutuksella ja harjoitushistorialla osoitettiin olevan merkitystä eri fyysisiin suorituskykyominaisuuksiin, joten niiden vaihtelevan ja muuttuvan luonteen takia nuorten potentiaalisten urheilijoiden tulevaisuuden urheilumenestyksen ennustettavuutta ei voida pelkkien fyysisten suorituskykytestien avulla mitata ja arvioida. Ainoa selkeä ennustearvo havaittiin tutkittaessa nuoria tyttövoimistelijoita, joiden menestys motorisissa taidoissa ja koordinaatiossa korreloi merkittävästi kilpailumenestykseen kahden vuoden päästä.</p> <p>Luotettavaa ja ennustearvoa sisältävää testipatteristoa nuorten potentiaalisten urheilijoiden tunnistamis- ja valintaohjelmiin ei voida luoda tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella. Kustannustehokas ja käytännöllinen testipatteristoehdotus kuitenkin muotoiltiin tuloksiin perustuen ehdottaen motorisen taidon sekä myös aerobisen kestävyuden mittaamista nuorilta potentiaalisilta urheilijoilta.</p>		
Asiasanat		
nuori urheilija, fyysinen suorituskyky, ennustettavuus, urheilumenestys		

Author (authors)	Degree	Time
Anni Heino Lotta Richter	Bachelor of Naprapathy	April 2016
Thesis Title		
Systematic Literature Review of the Predictability of Success in Sports by Testing Physical Performance Characteristics in Young Athletes		96 pages 13 pages of appendices
Commissioned by		
Etelä-Kymenlaakson urheiluakatemia		
Supervisor		
Petteri Koski, Doctor of Naprapathy Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen, Principal Lecturer		
Abstract		
<p>The purpose of this thesis was to create a test battery for selecting athletic students to a sports class in Langinkosken peruskoulu “elementary school”. The test battery was aimed to evaluate the potential of becoming a top-level athlete by measuring certain physical performance characteristics that are thought to be relevant for future success in sports.</p> <p>This systematic literature review contains 33 articles. Five databases were searched: Google Scholar, ProQuest Central, PubMed, ScienceDirect and SPORTDiscus. Content analysis was used for data extraction and synthesis.</p> <p>First, the results were discussed for the effects of the physical performance characteristics on the performance indicators and sport-specific skills. They revealed the possible predictability of these certain characteristics on future success in sports by taking into account the sports performances themselves. After that, the physical performance characteristics were discussed separately, and the impact of such factors as growth and maturation was taken into account. The results were conflicting indicating that there is not a proper physical performance characteristic to be demonstrated for predicting future success in sports. Because of the varying nature of certain components affecting the physical performance characteristics (ie. growth, maturation and relative age effect), the talent identification and selection programs are troublesome for predicting future success in young athletes. Only one study concluded that there is predictive value in young gymnasts performing motor skill test and competition success two years later. The motor skill test results correlated with the competition performance two years later.</p> <p>Based on the results of this systematic literature review, it is not possible to construct a test battery that is reliable and have predictive value for future success in sports. However, a cost-effective and practical test battery proposal was formulated for testing motor skills and also aerobic capacity in potential young athletes.</p>		
Keywords		
adolescent athlete, physical performance, predictability, success in sports		

SISÄLLYS

1	TAUSTA JA TARKOITUS.....	7
2	YHTEISTYÖTAHO	8
3	KEHITTÄMISTYÖN KOKONAISTAVOITTEET.....	9
4	URHEILUTESTAUS JA POTENTIALISTEN URHEILIJOIDEN TUNNISTAMISOHJELMAT ERI MAISSA.....	10
5	NUOREN URHEILIJAN FYYSISET SUORITUSKYKYMINAISUUDET.....	17
5.1	Antropometria	17
5.2	Kestävyys	17
5.3	Nopeus	21
5.4	Voima	22
5.5	Liikkuvuus.....	24
5.6	Taito.....	25
6	SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS	29
6.1	Tutkimussuunnitelman laatiminen.....	29
6.2	Tutkimuskysymysten laatiminen	30
6.3	Tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit	31
6.4	Tutkimuksen keskeiset käsitteet ja käytetyt tietokannat.....	32
6.5	Alkuperäistutkimusten haku	33
6.6	Alkuperäistutkimusten valinta	40
6.7	Alkuperäistutkimusten laadun arviointi.....	41
6.8	Keskeisten tulosten esittäminen	44
6.9	Tulosten analysointi.....	54
7	SYSTEMAATTISEN KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TULOKSET.....	61
7.1	Lajikohtaiset taidot ja tekniikat sekä suorituksen osoittajat	62
7.2	Antropometria	69
7.3	Kestävyys	70
7.4	Nopeus	72
7.5	Voima	74
7.6	Liikkuvuus.....	75
7.7	Taito.....	75

8	POHDINTA	77
8.1	Tulosten tarkastelu	77
8.2	Johtopäätökset	80
8.3	Luotettavuuden arviointi.....	81
8.4	Jatkotutkimusmahdollisuudet.....	82
8.5	Käytettävien testien pohdinta.....	83
9	TESTIPATTERISTOEHDOTUS.....	87
	LÄHTEET	89
	LIITTEET	
	Liite 1. Kuvaluettelo	
	Liite 2. Taulukkoluetelo	
	Liite 3. Opinnäytetyöhön hyväksytyt tutkimusartikkelit	

1 TAUSTA JA TARKOITUS

Suomessa toimii Olympiakomitean koordinoima Huippu-urheiluyksikkö, jonka yhtenä tehtävänä on urheilijoiden, valmentajien ja muiden verkoston toimijoiden tukeminen Urheiluakatemia -ohjelman kautta. Urheiluakatemia-ohjelman pyrkimyksenä on auttaa urheilijoita yhdistämään järjestelmällisen harjoittelun ja valmentautumisen sekä opinnot tavoitteenaan huippu-urheilu. Urheiluakatemiaverkostoon kuuluvat paikalliset ja seudulliset urheiluakatemit, jotka kattavat koko maan. (Huippu-urheilun muutosryhmä 2013, 4.)

Etelä- Kymenlaakson urheiluakatemiaan kuuluva Langinkosken peruskoulu on urheilupainotteinen koulu, johon voi pyrkiä urheiluluokalle urheilutestien avulla. Urheiluluokka alkaa 6. luokalta ja jatkuu 9. luokkaan asti tavoitteenaan syventää nuorten liikunnallisia perustaitoja. Urheiluluokan urheilutestit järjestetään sinne pyrkiville 5. -luokkalaisille.

Urheilutesteillä mitataan fyysistä suorituskyyä ja pyritään kartoittamaan lapsen fyysisen kunnon osatekijät (Keskinen 2007, 208.) Testattavia on yleensä useita kymmeniä, jolloin testien tulisi olla käytännönläheisiä ja kustannustehokkaita. Tällöin saadaan testattua useampi nuori kerrallaan ja testit eivät vie niin paljon aikaa ja resursseja. Kenttätetit palvelevat tätä tarkoitusta paremmin kuin laboratorio-olosuhteissa tehtävät testit.

Urheilutesteillä halutaan poimia hakijoiden joukosta potentiaaliset nuoret urheilijat, jotka tulevaisuudessa kasvaisivat huippu-urheilijoiksi. Urheiluluokalle valituille potentiaalisille urheilijoille annetaan mahdollisuus kehittyä menestyviksi urheilijoiksi näihin tekijöihin painottuvissa olosuhteissa. Tarkoituksena ei kuitenkaan ole lopettaa urheiluluokan ulkopuolelle jääneiden lasten innostusta urheiluun. (Vaeyens, Lenoir, Williams & Phillippaerts 2008, 703.) Kaikilla lapsilla on potentiaalia kehittyä fyysisissä suorituskyyominaisuuksissa sekä taidoissa. Kehittymisen aikataulu riippuu pitkälti geneettisestä kehityspotentiaalista, kehitysärsykkeistä eli kasvuympäristöstä, fyysisestä kasvusta, biologisesta kypsymisestä sekä fysiologisesta kehityksestä. (Hakkarainen 2009, 75.) Näiden lisäksi erityisesti motivoituneisuudella ja innostuneisuudella on merkitystä lasten ja nuorten fyysisten suorituskyyominaisuuksien sekä taitojen kehittämisessä. Motivaatio aktivoi lapsen omistautumista harjoitteluun ja ylläpitää kiinnostusta siihen, jolloin se on yksi tärkeimmistä sisäisistä tekijöistä potentiaalisten urheilijoiden kehittämisessä. (Hakkarainen 2009, 126–127.)

Lahjakkuus (talent) on huippuosaamista, joka saavutetaan aikuisiällä suunnitelmallisen harjoittelun ja ympäristön vaikutuksen myötä. Urheilijan kehittyminen vaatii luontaisia kykytekijöitä (giftedness), jotka oppimisen ja harjoittelun avulla mahdollisesti johtavat lahjakkuuteen. Myös sattuma vaikuttaa koko tähän kehitysprosessiin. (Gagne 2005, 99–100.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on systemaattisen kirjallisuuskatsauksen keinoin luoda Langinkosken peruskoulun urheiluluokalle testipatteristo, jonka avulla voidaan arvioida nuorten urheilijoiden potentiaalia kehittyä menestyviksi urheilijoiksi. Testipatteriston on tarkoitus mitata tiettyjä ennustekijöitä, joiden katsotaan olevan relevantteja myöhemmän urheilumenestyksen kannalta.

2 YHTEISTYÖTAHO

Opinnäytetyö tehdään yhteistyössä Etelä-Kymenlaakson urheiluakatemiaan kanssa, joka toimii urheilun ja opiskelun yhdistävänä organisaationa nuorten urheilijoiden arjessa. Vuonna 2004 perustettu Etelä-Kymenlaakson urheiluakatemia jatkaa Kotkan Urheilijakoulutuksen vuonna 1992 aloittamaa toimintaa. Urheiluakatemiaan pääsy edellyttää tavoitteellisen urheilun harrastamista lajissa kuin lajissa. Kotkassa toimivia valmennuslajeja tällä hetkellä ovat koripallo, jalkapallo, jääkiekko, lentopallo, yleisurheilu, uinti, golf, paini, joukkue- ja telinevoimistelu, hiihto, salibandy, tennis ja yleisvalmennus. Yleisvalmennukseen osallistuvat etenkin ne urheilijat, joiden lajia ei lajilistasta löydy. (Etelä-Kymenlaakson urheiluakatemiaan toimintakertomus 2014, 1.)

Vuonna 2014 Etelä-Kymenlaakson urheiluakatemiaan kuului 246 urheilijaa, jotka kävivät koulua toisen asteen oppilaitoksissa tai ammattikorkeakoulussa. Tämän lisäksi Langinkosken koulussa urheiluluokalla oli 62 peruskouluoppilasta ja Kotka Svenska Samskolanissa 15 peruskouluoppilasta, jotka olivat mukana urheiluakatemiassa. Etelä-Kymenlaakson urheiluakatemiaan hake-neita urheilijoita oli 89, joista 75 valittiin mukaan uutena jäsenenä. Langinkosken urheiluluokalle hakijoita oli 60, joista 20 tuli valituksi peruskoulun 6. luokalta alkavalle urheilulinjalle. (Etelä-Kymenlaakson urheiluakatemiaan toimintakertomus 2014, 5.)

Etelä-Kymenlaakson urheiluakatemia koordinoivana tahona toimii Kotkan lyseo, jonka lisäksi Karhulan lukio, Haminan lukio, Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Kotkan Svenska Samskola, Langinkosken koulu ja urheilukerho Urkkari kuuluvat muihin yhteistyöoppilaitoksiin. (Etelä-Kymenlaakson urheiluakatemia toimintakertomus 2014, 2.) Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on auttaa Langinkosken koulun urheiluluokalle pyrkivien nuorten urheilijoiden valintaprosessissa urheilutestauksen keinoin.

3 KEHITTÄMISTYÖN KOKONAISTAVOITTEET

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittää uusi testipatteristo fyysisen suorituskyvyn mittaamiseen urheiluluokalle pyrkiville nuorille urheilijoille. Kyseisen testipatteriston tulee pohjautua tutkittuun tieteelliseen näyttöön. Toimeksiantajana opinnäytetyölle toimii Etelä-Kymenlaakson urheiluakatemia, joka hoitaa näiden valintakokeiden järjestämisen urheiluluokalle pyrkiville oppilaille. Tämän opinnäytetyön voidaan katsoa olevan kehittämistoimintaa, joka systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avuin pyrkii luomaan tieteelliseen näyttöön perustuvan uuden tai entistä paremman fyysisiä suorituskykyominaisuuksia testaavan menetelmän urheiluluokan valintakokeissa.

Heikkilä, Jokinen ja Nurmela (2008, 21) kertovat, että kehittämistyön tarkoituksena on luoda entistä parempia tai uusia menetelmiä tai palveluja. Muutoksia saadaan aikaan, kun yksilöt, asiat, ilmiöt ja toiminnot kehittyvät ja niitä kehitetään. Soveltavan tutkimuksen ja siihen liittyvän kehittämistyön tarkoituksena on jo olemassa olevan tiedon pohjalta tuottaa uusia menetelmiä tai ongelmanratkaisukeinoja. Tällöin siis entuudestaan tunnettua ja tutkittua tietoa hyödynnetään uusien tai entistä parempien menetelmien, laitteiden tai käytännön sovellutusten kehittämiseen. Tutkivassa kehittämistyössä yhdistyvät kehittämisen aktiivinen toiminta ja tutkiva asennoituminen. Samalla pohditaan kriittisesti asioista ja ollaan kiinnostuneita tiedon arvosta ja perusteista. Kehittämisen avulla pyritään kehittämään eli luomaan muutosta parempaan. (Heikkilä ym. 2008, 2023.)

Tutkivaan kehittämiseen kuuluu erilaiset projektit eli hankkeet. Hankkeiden tarkoituksena on löytää selvyyttä toiminnoissa ilmeneviin ongelmiin tai epäselvyyksiin. Sen lisäksi hankkeiden tavoitteena on myös toimia aikataulutetun mallin mukaan, jolloin tarkoin suunnitellun työryhmän kehittämistoiminnan päämäärät saavutetaan. Hankkeilla on aina tavoitteet, joiden tulee kuvata juuri kyseessä olevaa hanketta. (Heikkilä ym. 2008, 25–26.) Tämän opinnäytetyön kokonaistavoitteet:

1. Hakea näyttöön perustava tieto potentiaalisten nuorten urheilijoiden fyysisistä suorituskykyominaisuuksista, joilla mahdollisesti voitaisiin ennustaa tulevaisuuden urheilumenestystä.
2. Luoda tämän näyttöön perustuvan tiedon pohjalta testipatteristo fyysisten suorituskykyominaisuuksien mittaamiseen.
3. Edistää testipatteriston avulla nuorten urheilijoiden parissa toimivien henkilöiden tietämystä fyysisten suorituskykyominaisuusmittausten ennustettavuudesta.

Kehittämistyö eteni kuvan 1 mukaisesti.



Kuva 1. Kehittämistyön prosessikaavio

4 URHEILUTESTAUS JA POTENTIAALISTEN URHEILIJOIDEN TUNNISTAMISOHJELMAT ERI MAISSA

Urheilutestauksessa arvioidaan yksilöä ja hänen yksittäisten lihasten tai lihasryhmien suorituskykyä ja energiankulutusta. Urheilijan näkökulmasta urheilutestausta voidaan käyttää apuvälineenä itsensä kehittämiseen urheilusuorituksissa. Åstrand (1992) on esittänyt kuvan 2 mukaisen mallin fyysisen suorituskyvyn jakamiseen peruskomponenttien perusteella. (Keskinen ym. 2007, 12.)



Kuva 2. Fyysisen suorituskyvyn peruskomponentit (mukailtu Keskinen ym. 2007, 12)

Laadukkaan testauksen takaa testien järjestelmällinen tutkimustietoon perustuva kehittäminen, testaushenkilökunnan pätevyys ja ammattitaito sekä testauspaikat, jotka täyttävät yleisesti hyväksytyt laatukriteerit ja eettiset periaatteet. Testien valintaan vaikuttavat testauksen tavoitteet, asiakkaan tarpeet ja odotukset sekä testien turvallisuus ja soveltuvuus. (Suni & Rinne 2012, 60.)

Urheilutestaus voidaan jakaa laboratorio- ja kenttätesteihin. **Laboratoriotestauksilla** voidaan mitata siihen suunnitelluilla välineillä urheilijan suorituskyvyn eri osatekijöitä. Niillä voidaan mitata urheilijan perusominaisuuksia ja kehittymistä pitkällä aikavälillä. Laboratoriotestauksia on mahdollista toteuttaa vain urheilututkimusasemilla tai valmennuskeskusten ja urheiluopistojen testiasemilla. (Kantola 2007, 209.) Toteutuksesta huolehtivat testauksiin koulutetut ja pätevät urheilutieteilijät (Tanner & Gore 2013, 7). Laadukkaan laboratoriotestauksen tulee pohjautua voimassaoleviin päteviin testiprotokolliin ja kalibroituihin mittausvälineisiin. Lisäksi testin tulosten tulee olla kirjattuna helposti ymmärrettävään standardoituun muotoon, josta käy ilmi kaikki testin yksityiskohdat. Myös testitulosten pitäisi olla valmentajan ja urheilijan tiedossa sopivan ajan päästä eli noin 1–2 päivän kuluessa. (Tanner & Gore 2013, 3.)

Kenttätestit tulee olla mahdollista suorittaa harjoitustilanteissa. Kenttätestit antavat riittävää tietoa urheilijan perusominaisuuksien tasosta ja keskinäisistä suhteista. (Kantola 2007, 209.) Näiden testien yhtenä hyvänä piirteenä on

useamman urheilijan yhtäaikainen testaus. Lisäksi useampaa fyysistä suorituskäyttöä voidaan testata samalla kertaa, kun kenttätestit yleensä muodostuvat testisarjoista. Testisarjoihin valittavien testien järjestelmällisyyden tulee olla standardoitu, jotta testin tulokset ovat vertailukelpoisia vastaisuudessa. Järjestelmällisyyden avulla pidetään huolta, että testisarjan eri osiot eivät vaikuttaisi epäsuotuisasti seuraaviin osioihin. Testauksessa käytettävien testien tulee tuottaa luotettavia ja valideja mittaustuloksia, jotka ovat mahdollisimman samankaltaisia urheilu-suorituksen kanssa. Useimmiten kenttätestejä käytetään urheilijan vahvuuksien ja heikkouksien huomioimiseen ja näin harjoittelun painopisteiden suuntaamisen avustamiseen sekä harjoitteluun mukautumisen analysointiin. Näiden ohella kenttätestejä voidaan käyttää loukkaantumisen jälkeisen kuntoutumisen seurannassa ja urheilijoiden valintaprosesseissa. Kenttätestit voivat toimia myös urheilijoille kannustavana tekijänä ja motivaation nostattajana. (Woolford, Polglaze, Rowsell & Spencer 2013, 231–232.) Tässä opinnäytetyössä keskitytään enemmän kenttätestaukseen tämän ollessa kustannustehokkaampi menetelmä useamman nuoren urheilijan testaamiseen.

Testaustapahtumassa testaajan tulee antaa urheilijalle selkeät ohjeet, kuinka testi suoritetaan ja mitä testattavalta odotetaan. Testaajan on hyvä näyttää esimerkkisuoritus urheilijalle, mikä auttaa testattavaa oppimaan ja ymmärtämään testin. Ennen testiä urheilija tulee ohjeistaa selkeästi milloin testi alkaa, testin tavoitteesta, keskeyttämiskriteereistä ja testin lopettamisesta. (Suni & Rinne 2012, 61.)

Suomessa Kasva Urheilijaksi -palvelu on kehitetty 11–15 -vuotiaille kilpaurheilusta innostuneille nuorille. Palvelu on luotu, koska tutkimusten mukaan kilpaurheilua harrastavien lasten ja nuorten harjoittelun ja liikunnan määrä on alhainen. Omatoimisen harjoittelun määrä on vähentynyt ja näin ollen myös harjoittelusta on tullut entistä yksipuolisempaa. Kasva Urheilijaksi -palvelun tavoitteena on kannustaa, motivoida ja ohjata urheilusta innostunutta lasta ja nuorta urheilijan polulle. Palvelun tuotteena on testistö, jonka avulla kasvavan urheilijan tasoa voidaan testata ja palautteen myötä häntä voidaan innostaa ja ohjata harjoittelussa. Testeihin kuuluvat ominaisuus-, elämänrytmi-, motivaatio- ja taitotestit. Ominaisuustestissä arvioidaan nuoren fyysistä osaamista ja monipuolisuutta. Testiin kuuluu nopeuden, nopeusvoiman, liikkuvuuden, kestä-

vyiden ja lihaskunnan mittaaminen. Mahdollisuus on myös mitata lihastaspainoa lisätesteillä. Elämänrytmi -testillä voi verrata omaa uni-, ruoka-, liikunta- ja harjoitusrytmiä ja määriä urheilijaksi tähtäävälle nuorelle asetettuihin suosituksiin. Motivaatiotesti kertoo kilpaurheilijaksi tähtäävän nuoren motivaatiosta, itseluottamuksesta, sisusta ja tavoitteellisuudesta. Taitotestillä mitataan kehon hallintaa ja motorisia koordinaatioita sekä välineenkäsittelytaitoja. Taitotesti osuus pohjautuu saksalaiseen KTK–testiin. Palautejärjestelmä on luotu hieman kilpailuhenkiseksi, mutta myös kannustavaksi, innostavaksi, ohjaukselliseksi ja realistisen kuvan antavaksi. (Valo ry 2014.)

Suomessa käytössä oleva KTK–testi (Körperkoordinationstest für Kinder) on 5-15-vuotiaille nuorille tarkoitettu motorisia koordinaatioita mittaava testistö. KTK -testistöön kuuluu neljä eri testiä: tasapainoilu takaperin, esteen yli kinkkaus, sivuttaishyppely ja sivuttaissiirtyminen. (Kalaja 2015.) Testin on julkaissut E.J. Kipling ja F. Schilling vuosina 1974 ja 2007. KTK -testiin kuuluu neljä osatestiä, joista saadut tulokset muutetaan ikä- ja sukupuolikohtaisiin osamääriin ja näistä yhdessä saadaan selville niin sanottu motorinen osamäärä osoituksena lapsen tai nuoren motorisesta kyvykkyydestä. Vertailuaineisto koostuu alkuperäisjulkaisun tuottamista standardiarvoista terveillä ja normaalisti kehittyvillä saksalaisilla lapsilla ja nuorilla vuonna 1974. (Vandorpe, Vandendriessche, Lefevre, Pion, Vaeyens, Matthys, Philippaerts & Lenoir 2011, 379)

Lukuisissa **Itä-Euroopan** maissa kehitettiin ja otettiin käyttöön 1960- ja 1970-luvuilla potentiaalisten urheilijoiden tunnistamisohjelmia, jotka sisälsivät erilaisia systemaattisia ja valtion rahoittamia urheilutestausmenetelmiä. Nuorten urheilutestauksilla pyrittiin tehostamaan potentiaalisten urheilijoiden valikoitumista heille parhaimmaksi soveltuvaan lajiin. (Pearson, Naughton & Torode 2006, 278.) Silloisen Neuvostoliiton aikaiset potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistusohjelmat pohjautuivat enemmän valmentajien antamiin arvioiteihin urheilijoiden valintaprosessissa eivätkä ne olleet niin tieteellisesti perusteltuja. Lisäksi koulun liikunnanopetus oli vahvasti yhteydessä näihin tunnistamisohjelmiin. (Krasilshcikov 2013, 26–27.)

Itä-Saksassa oli käytössä ehkä vähemmän valmentajia ja muita urheilun parissa työskenteleviä henkilöitä, joten potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelmat nojasivat enemmän tieteelliseen taustaan. Liikuntatieteen

asiantuntijat yhteistyössä urheiluvalmentajien kanssa huolehtivat mm. motoristen kykyjen mittaamisesta erilaisin testein ja mittarein. Tämän ohella myös koulun liikunnanopetus, aktiivisen elämäntavan pitkät perinteet ja myötenäinen asenne urheiluun olivat roolissa potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelmien rakentumisessa. (al-Busafi, Zayed & al-Kitani 2013, 110.)

Länsi-Euroopassa muun muassa Britanniassa on tehty useita tutkimuksia liittyen heidän potentiaalisten urheilijoiden menestykseen ja nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelmiin viimeisen kymmenen vuoden ajalla. Näiden tutkimuksien avulla on todettu, että Britannian tulee enemmän keskittyä erilaisten pitkäaikaisen toimintamallien luomiseen. Pitkäjänteisen toiminnan kautta autetaan urheilijoita kehittymään lajinsa huipputasolle. Britanniassa toimivat The World Class Performance -ohjelmat keskittyvät juuri urheilijoiden kehittämistehtäviin. Nämä ohjelmat eivät kuitenkaan ole riittävän kattavia koskien potentiaalisten urheilijoiden tunnistamista ja kehittämistä nykyaikaisen tiedon mukaan. Tämän vuoksi uusien toimintamallien laatiminen on käynnissä kokonaisvaltaisen ja laajan urheiluimagon kehittämiseksi. (Martindale, Collins & Daubney 2005, 14, 33.) Potentiaalisten urheilijoiden tunnistamisohjelmien luomiseen on perustettu The Performance Pathway Team, jonka tarkoituksena on edistää potentiaalisten urheilijoiden kehittämis- ja tunnistamistehtäviä. The Performance Pathway Teamin ratkaisujen ja päätelmien tulee pohjautua näyttöön perustuvaan käytäntöön. (UK Sport 2015.)

Skotlannissa puolestaan on oma-aloitteisesti laitettu vireille DPYPS-ohjelma, jonka tavoitteena on potentiaalisten nuorten kehittäminen urheilun avulla. Ohjelman myötä saadaan luotua urheilullisesti aktiivinen ja potentiaaleja täynnä oleva kulttuuri. (Martindale ym. 2005, 28.)

Pohjoismaissa potentiaalisten urheilijoiden kehittäminen nojaa pitkälti urheiluseurojen toimintaan eikä niinkään erityisiin urheilukouluihin tai kilpaurheilukeskuksiin. Urheiluseurojen vastuu urheilijoiden kehittämisestä kansalliselle ja kansainväliselle tasolle riippuu myös ulkomaalaisten urheilijoiden vaikutuksesta pelattaviin urheilusarjoihin. Urheilun globalisaation myötä ulkomaalaisten urheilijoiden mukanaolo Pohjoismaiden urheiluliigoissa voi auttaa nuoria kansallisia urheilijoita kehittymään eliittuurheilijoiksi kovemman sarjatason vuoksi. Toisaalta ulkomaalaisten urheilijoiden katsotaan saavan keskeisemmät roolit helpommin joukkueesta, jolloin nuorten lupaavien urheilijoiden tulee

tehdä kovemmin töitä ansaitakseen paikkansa pelikokoonpanoissa. Kuitenkin tämä voi myös estää nuorempien urheilijoiden potentiaalin täyttymistä. (Agergaard & Ronglan 2015, 2, 14.)

Yhdysvalloissa The United States Olympic Committee (USOC) on julkaissut vuonna 2014 yhdessä kansallisten lajiliittojensa kanssa nuorille urheilijoille suunnatun kehittämisohjelman nimeltä The American Development Model. Ohjelman tavoitteena on lisätä niin yleistä aktiivista ja urheilullista elämäntapaa kuin myös auttaa nuoria urheilijoita täyttämään potentiaalisuutensa matkalla eliittuurheilijaksi. Tavoiteltuja lopputuloksia ohjelmalla ovat keskeisten yleistaitojen hallitseminen, uusien mahdollisesti olympialaisiin valittavien eliittuurheilijoiden varannon kasvattaminen ja urheilijan potentiaalin maksimoimisen mahdollistaminen. Pitkätähtäimen mallissa pyritään vaikuttamaan seuroihin, valmentajiin ja vanhempiin, jotka mahdollistavat harjoittelun ja urheiluun paneutumisen. (USOC 2015.) The American Development Model pohjautuu suurelta osin Istvan Balyin tutkimuksiin, joita on paljon julkaistu maailmalla koskien potentiaalisten urheilijoiden tunnistamista ja kehittämistä (USOC 2015; Martindale ym. 2005, 28).

Australiassa potentiaalisten urheilijoiden tunnistamisohjelmat perustuvat tieteelliseen valintaprosessiin, jonka taustana on hyväksi kehittynyt osaavuus liikuntatieteessä ja liikunnanopetuksessa. Myös positiivinen asenne urheiluun on tärkeä osa kehittyneessä potentiaalisten tunnistamisohjelmien mallissa. Australia onkin eräs suosituimmista maista, joista tätä nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelman mallia omaksutaan. (al-Busafi ym. 2013, 110.) Tavoitteelliseen menestykseen urheilun saralla Australia on luonut vuonna 2012 kansallisen toimintasuunnitelman, Australia's Winning Edge, jonka pyrkimyksenä on viedä australialaista urheilua eteenpäin aina maailman parhaimmaksi. Tärkeä osa tätä Winning Edge-strategiaa on suuren potentiaalin omaavien urheilijoiden tunnistaminen ja heidän tukeminen kaikin mahdollisin keinoin polullaan eliittuurheilijaksi. (Australian Institute of Sport.)

Australian Institute of Sport on julkistamansa strategiansa yhteydessä myös toimittanut kattavan teoksen urheilijoiden fyysisten ominaisuuksien testaamisesta. Teoksessa esiintyvät testiprotokollat ovat peräisin kansainvälisestä kirjallisuudesta, jolloin ne ovat käyttökelpoisia muuallakin kuin Australiassa. Ny-

kyaikaiset, täsmälliset ja tehokkaimmat testausmenetelmät tarjoavat valmentajille, urheilijoille ja muille urheilun parissa toimiville tietoa ja ymmärrystä edistämään urheilijoiden suorituskykyä. (Hahn 2013, 12–14.)

Lähi-idän maista Qatar on noussut esiin omaksumalla potentiaalisten urheilijoiden tunnistamisohjelmia muista maista. Qatarissa toimiva ASPIRE-urheiluakatemia (Academy for Sports Excellence) pyrkii tunnistamaan nuoret urheilijat, niin valtion rajojen sisäpuolelta kuin maailmanlaajuisestikin, tukien heitä urheilun ja myös koulutuksen saralla. Lisäksi he tarjoavat niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin muun muassa valmentajakoulutusta. Useimmat valmentajat akatemiassa eivät kuitenkaan ole syntyperältään qatarilaisia vaan he ovat kotoisin ympäri maailmaa. (al-Burafi ym. 2013, 114; ASPIRE 2012.)

Sama trendi on näkyvässä myös qatarilaisilla urheilijoilla, kun useat potentiaaliset urheilijat muista maista, esimerkiksi kehitysmaista, ovat saaneet maan kansallisuuden. Näin ollen he ovat edustuskelpoisia Qatarin maajoukkueessa (al-Burafi ym. 2013, 114).

ASPIRE-urheiluakatemian toimintaan kuuluu muun muassa 1.–6.-luokkalaisten suunnattu MSDP-ohjelma, jonka tarkoituksena on tarjota lapsille koulupetoksen jälkeen myönteisessä ilmapiirissä erilaisia liikunnan aktiviteetteja. Ohjelman tavoitteena ei ole lajikohtaisten taitojen harjoittelu vaan pikemminkin lasten ja nuorten yleisten motoristen perustoimintojen kehittäminen. Näihin yleisiin motorisiin perustaitoihin kuuluvat muun muassa juokseminen, potkiminen, hyppiminen, tasapaino ja silmä-käsikoordinaatio. Vaihtoehtoisesti ohjelmaan osallistuville paikallisille arabilapsille on kuitenkin tarjolla myös lajikohtaisempaa harjoittelua. Näiden lisäksi lapset ja nuoret, joilla on kehittyneemmät ja taidokkaammat perusmotoriset taidot, voivat osallistua intensiivisempään ja useammin harjoittelevaan harjoitusryhmään. MSDP-ohjelman avulla pyritään kehittämään pojista ja tytöistä monipuolisia ja tasapainoisia urheilijoita, jotka tulevaisuudessa urheilisivat eliittitasolla useamman vuoden ajan. (ASPIRE 2012.)

5 NUOREN URHEILIJAN FYYSISET SUORITUSKYKYOMINAISUUDET

Fyysisellä kunnolla tarkoitetaan ihmisen kykyä suoriutua jostakin liikuntasuorituksesta. Urheilijoilla tämä tarkoittaa suoriutumista parhaalla mahdollisella tavalla. (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2004, 11.) Yleisesti katsottuna fyysiisiin suorituskykyominaisuuksiin lukeutuvat antropometria, kestävyys, nopeus, voima, liikkuvuus ja taito.

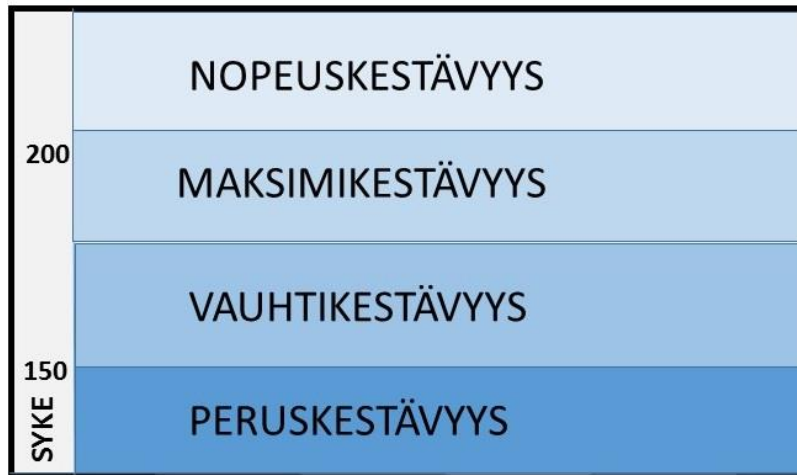
5.1 Antropometria

Antropometrialla pyritään kuvaamaan ihmisen terveydentilaa käyttämällä pituuteen, kehon massaan, mittasuhteisiin ja koostumukseen perustuvia mittauksia. Antropometrisia tuloksia käytetään kuvaamaan sekä aliravitsemustilaa että lihavuutta. Kasvuikäisillä antropometrian mittaamista tulisi käyttää vain lääketieteellisistä syistä muun muassa nuorten tyttöjen syömishäiriöiden vaaran takia. Osa mittausmenetelmistä päteekin ainoastaan aikuisilla. Aikuisten urheilijoiden kohdalla antropometrialla ei voida asettaa urheilijoita paremmuusjärjestykseen. (Fogelholm 2007, 45.)

5.2 Kestävyys

Kestävyys on elimistön kyky vastustaa väsymystä fyysisen kuormituksen aikana. Kestävyyteen vaikuttavat hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto, lihasten aineenvaihdunta ja hermoston toiminta. (Keskinen 2007, 51.)

Kestävyyden merkitys lajeissa, joissa suorituksen kesto ylittää kaksi minuuttia tai lyhyitä ja tehokkaita työjaksoja toistuu useita kertoja pidemmällä ajalla, on suuri. Kestävyys voidaan kuvan 3 mukaisesti jakaa neljään osa-alueeseen kestävyuden luonteen mukaan: aerobinen peruskestävyys, vauhtikestävyys, maksimikestävyys ja nopeuskestävyys. (Nummela ym. 2004, 333.)



Kuva 3. Kestävyysosa-alueet

Aerobinen peruskestävyys tarkoittaa kestävyysosa-alueen hyvää perustaa, jolle voidaan alkaa rakentaa lajinomaista kestävyyttä. Mitä parempi aerobinen peruskestävyys on, sitä enemmän voidaan lisätä harjoittelua tehoharjoittelun puolelle. Tästä syystä aerobisen peruskestävyyden harjoittelu on tärkeää nuorille ja aloitteleville kestävyysurheilijoille. (Nummela ym. 2004, 335.) Aerobisella peruskestävyysharjoittelulla pyritään parantamaan elimistön hapenottokykyä ja hapenkuljetusjärjestelmää (Nummela ym. 2004, 318).

Aerobinen peruskestävyys harjoitus on parhaimmillaan kevyttä ja pitkäkestoisia. Harjoitustehon täytyy olla niin matala, etteivät veren laktaattipitoisuudet kasva lepotasosta. Kestoltaan aerobinen harjoitus nuorilla pitäisi olla 30–60 minuuttia. Harjoitusvuosien ja kestävyysosa-alueen lisääntyessä harjoituksen kesto voi kasvaa jopa 4 tuntiin. Nuorilla peruskestävyyden harjoittelun tulisi olla monipuolista eikä ainoastaan omaa lajia. Tämä kehittää elimistöä monipuolisesti, joka on edellytys huipulle pääsemiseen, erityisesti kestävyyslajeissa. (Nummela ym. 2004, 336.)

Nykyisin on tutkittu paljon niin sanottua high intensity interval training-harjoittelua (HIT) ja sen vaikutusta aerobiseen kestävyysosa-alueeseen. Useista tutkimuksista on todettu, että HIT-harjoittelu lisää maksimaalista aerobista hapenottokykyä ja vaikuttaa myönteisesti myös luustolihasoksidatiiviseen kapasiteettiin. Näin ollen aerobista energia-aineenvaihduntaa hyödyntävissä harjoitussuorituksissa tapahtuu kehitystä parempaan päin. Itse HIT-harjoitteluun sisältyy useamman kerran toistettavia suhteellisen lyhyitä maksimaalisia tai

lähes maksimaalisia jaksoittaisia harjoituspyrähdyksiä, joiden välillä on matalempoinen jakso kevyempää liikkumista tai huilaamista. Tällä tavoin suoritettu aerobisen kestävyuden harjoittelu vie suhteessa vähemmän aikaa kuin perinteinen pitkäkestoinen kestävyys harjoittelu. (Gibala & McGee 2008, 58–59.)

Vauhtikestävyysharjoittelu tapahtuu työteholtaan, nopeudeltaan ja sykkeitään aerobisen ja anaerobisen kynnyksen välillä, kun edellä mainittu peruskestävyys harjoittelu tapahtui aerobisen kynnyksen alapuolella. Kynnyksen määrittely perustuu lihaksen aineenvaihdunnassa tapahtuviin muutoksiin. Mittaamalla veren laktaattipitoisuutta ja uloshengitysilman tilavuutta sekä happi- ja hiilidioksidipitoisuutta pystytään seuraamaan aineenvaihdunnassa tapahtuvia muutoksia suoritustehon lisääntyessä. (Nummela 2007, 51–52.)

Suurin ero vauhtikestävyys- ja peruskestävyys harjoituksissa on harjoituksen intensiteetti ja energiantuotto. Peruskestävyydessä jopa puolet energiasta tulee rasvoista, kun taas vauhtikestävyys harjoittelussa rasvojen osuus energiantuotossa on alle 30%. (Nummela ym. 2004, 338.)

Maksimikestävyyttä kuvaa suoritusteho aina anaerobiselta kynnykseltä maksimaaliseen aerobiseen suoritukseen saakka. Tähän suoritustehoon vaikuttavat maksimaalinen hapenottokyky, hermo-lihasjärjestelmän suorituskyky ja suorituksen taloudellisuus. (Nummela 2007, 52.)

Maksimikestävyys harjoittelun tavoite on parantaa hengitys- ja verenkiertoelimistön suurinta mahdollista suorituskykyä sekä maksimaalista hapenottokykyä. Mahdollisimman suuren osan lihaksista tulisi olla käytössä, jotta harjoitus kohdistuisi tehokkaasti hengitys- ja verenkiertoelimistöön. Tärkeää on myös vaikuttaa hermo-lihasjärjestelmään, jotta harjoituksen seurauksena ne lajisuorituksen tehoalueet kehittyvät, joita harjoitetaan. (Nummela ym. 2004, 340.)

Nopeuskestävyyden eli anaerobisen kestävyuden työtehona on ylittää maksi-maalinen aerobinen teho. Sen merkitys on suurimmillaan lajeissa ja liikunta-suorituksissa, joissa suuritehoisen suorituksen kesto on lyhyt eli 10–90 sekuntia. (Nummela 2007, 57.)

Nopeuskestävyys voidaan jakaa suoritustehon ja energiantuoton mukaan seuraavasti (Nummela 2004, 316):

1. Anaerobinen peruskestävyys
2. Maitohapollinen nopeuskestävyys
 - a. maksimaalinen nopeuskestävyys
 - b. submaksimaalinen nopeuskestävyys
3. Maitohapoton nopeuskestävyys

Nopeuskestävyyden harjoittaminen vaatii hyvän peruskestävyyden perustakseen. Kuitenkin liika peruskestävyyden harjoittaminen syö nopeutta ja näin ollen myös huonontaa nopeuskestävyyden harjoittamista. Tämän vuoksi urheilijan tulee löytää hyvä tasapaino näiden kahden harjoittamisen välille, jotta nopeuskestävyyden harjoittelu tuottaisi parhaan mahdollisen tuloksen (Nummela 2004, 316). Maitohapollisella nopeuskestävyysharjoittelulla pyritään kehittämään kehon anaerobisen energiantuoton tehoa ja kapasiteettia sekä suuritehoisten suoritusten taloudellisuutta. (Nummela 2004, 319.)

Maitohapottomalla nopeuskestävyydellä harjoitusvaikutus kohdistuu ensisijaisesti alaktiseen (maitohapottomaan) tehoon. Tavoitteena on parantaa lihasten kykyä käyttää kreatiinifosfaattivarastoja hyväksi ja näin ollen parantaa kilpailusuoritusta siirtämällä nopeuden vähenemisen vaihetta myöhäisemmäksi. Tämän lisäksi pyritään hermo-lihasjärjestelmän sopeuttamiseen suuriin suoritusnopeuksiin sekä lajitekniikan ja rentouden ylläpitoon ja kehitykseen. (Nummela 2004, 324.)

Lasten anaerobinen energia-aiheenvaihdunta toimii huomattavasti heikommin kuin aikuisten, mutta sen ominaisuuksia on mahdollista harjoittelun avulla kehittää. Lasten elimistö reagoi nopeuskestävyysharjoitteluun kuin aikuistenkin. On tutkittu, että alle 15-vuotiaiden lasten lihasten glykogeenipitoisuutta, glykogeenin hyväksikäyttökykyä ja maksimilaktaattipitoisuutta voidaan parantaa nopeuskestävyysharjoittelulla samalla tavalla kuin aikuisten. Kuitenkaan se ei ole tietämyksen mukaan sopivin ajankohta anaerobisen kapasiteetin kehittämiseen. Sen sijaan siinä iässä kannattaa panostaa taidon, liikenopeuden ja aerobisen kestävyyskehittämiseen, koska esipuberteetti-ikä on paras aika kehittää näitä edellä mainittuja ominaisuuksia. (Nummela 2004, 325.)

5.3 Nopeus

Nopeus kehittyy parhaiten erilaisten hermotuksellisten harjoitteiden kautta ennen murrosikää. Herkkyyskausia tulisi hyödyntää nopeuden kehittämisen voimakkaan perinnöllisyysominaisuuden vuoksi. (Seppänen 2010, 36.) Kuitenkin Hornig, Aust ja Güllich (2014, 96–104) totesivat tutkiessaan saksalaisia huippujalkapalloilijoita, ettei mitään varsinaisia herkkyyskausia taitojen oppimiselle olekaan.

Aivojen on tutkittu olevan herkempiä oppimaan asioita tietyissä kehitysvaiheissa, mutta mitään tärkeitä ajanjaksoja ei ole. Motoristen taitojen kehittymiselle ei ole löydetty herkkyyskausia ja oppiminen on koko elämän kestävä tapahtumasarja. (Kalaja 2014.)

Nopeus ilmenee erilailla esimerkiksi nopeus-, voima- ja kestävyyslajeissa, mutta on sitäkin tärkeämpi ominaisuus useissa eri lajeissa. Nopeus voidaan jakaa seuraavasti nopeuden lajeihin (Mero 2007, 164):

1. Reaktionopeus
2. Räjähävä nopeus
3. Liikkumisnopeus
 - a. Maksimaalinen kiihdytysnopeus
 - b. Maksimaalinen vakionopeus

Reaktionopeus on kykyä reagoida ärsykkeeseen eli mitataan reaktioaikaa, joka kuluu ärsykkeestä toiminnan alkamiseen. Monissa palloilulajeissa tarvitaan reaktionopeutta eri pelitilanteissa, mutta myös esimerkiksi pikajuoksussa reagointi lähdössä on suuressa roolissa. (Mero, Jouste & Keränen 2004, 293.) Reaktionopeus voidaan jakaa esimotoriseen aikaan, joka kuluu ärsykkeestä lihasaktiivisuuden alkuun, ja motoriseen aikaan, joka kuluu lihasaktiivisuuden alusta voimantuoton alkuun (Mero 2007, 164).

Hermoston kyky käsitellä ja kuljettaa viestiä paranee huomattavasti lapsuudessa. Hermosto kypsyy aikuisen tasolle jo 10 ikävuoden jälkeen. On tutkittu, että reaktioaika lyhenee huomattavasti 6–10-vuotiailla, mutta vähän vielä 11–15-vuotiaillakin. Murrosiän jälkeen hermoston kehittyminen loppuu lähes kokonaan ja esimotorisen reaktioajan lyheneminen loppuu. Motorista reaktioaikaa

sen sijaan voidaan vähän parantaa reaktionopeusharjoittelun avulla vielä murrosiän jälkeen ja aikuisvaiheessa. Iän myötä reaktioaika hieman pitenee.

(Mero 2007, 164.)

Räjähtävä nopeus on lyhytaikainen, yksittäinen ja mahdollisimman nopea liikesuoritus, jossa nopeusvoima on hyvin ratkaisevassa roolissa (Mero ym. 2004, 293). Räjähtävää nopeutta tarvitaan muun muassa yksittäisissä hyppyissä, heitoissa, laukauksissa, lyönneissä ja potkuissa. (Mero 2007, 165.)

Liikkumisnopeutta voidaan kuvata liikkumiseksi mahdollisimman nopeasti paikasta toiseen. Liikkumisnopeutta voidaan mitata lajispesifisesti eli uimarit testataan uimalla, juoksijat juoksemalla ja luistelijat luistelemalla. Liikkumisnopeus voidaan jakaa maksimaaliseen kiihdytysnopeuteen ja maksimaaliseen vakionopeuteen. Maksimaalisessa kiihdytysnopeudessa mitataan nopeutta suorituksen alussa ja maksimaalisessa vakionopeudessa nopeutta suorituksen aikana, jolloin liikutaan maksimaalista nopeutta. (Mero 2007, 166.)

Maksimaalinen juoksunopeus kehittyy tytöillä ja pojilla tasaisesti ensimmäisen 10 vuoden aikana, mutta sen jälkeen pojat kehittyvät 15. ikävuoteen mennessä tyttöjä huomattavasti enemmän. Tästä eteenpäin miehet ovatkin aina naisia parempia maksimaalisessa juoksunopeudessa, mikä selittyy murrosiästä alkaen miesten pidemmällä askelpituudella. (Mero ym. 2004, 294–295.)

5.4 Voima

Hermo-lihasjärjestelmän tuottamaa voimaa tarvitaan jokapäiväisessä elämässä selviytyäksemme päivittäisistä toiminnoista. Eri liikkeiden ja asentojen ylläpitäminen tai vaihtaminen eri liikenopeuksilla vaativat hyvää voimantuottoa. Riittävät voimantuotto-ominaisuudet pitävät yllä lihasten toimintakykyä sekä luun massaa ja veren sokeritasapainoa. Näin voidaan ehkäistä aikuisiän diabetesta ja osteoporoosia sekä mahdollisesti alentaa myös loukkaantumisen riskiä. Urheilussa lihasvoiman avulla siirretään muun muassa oman kehon painoa, vastustajaa tai pelivälinettä vaihtelevilla nopeuksilla. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 125.)

Voima voidaan ajatella kykynä tuottaa ulkoista voimaa lihasten supistumisen avulla ja tämän voimantuoton suuruus voi vaihdella nolasta maksimiin. Voimaa voidaan tuottaa joko isometrisesti tai dynaamisesti. Voimantuottonopeuden ollessa nolla syntyy isometrisesti voimaa, kun taas dynaamisesti tuotetussa voimassa voimantuottonopeus on vaihtelevaa. Lihasten supistumisessa erona isometrisen ja dynaamisen tavan välillä ovat lihaksen pituuden muutokset, joita tapahtuu jännityksen vallitessa dynaamisessa voimantuotossa. Vaikuttavia tekijöitä voimantuottoon ovat muun muassa lihasten poikkileikkauspinta-ala, neuraalinen aktivaatio, lihasten supistumistapa, lihassolutyypit, voima-pituus- ja voima-nopeus-suhteet. (Stone, Stone & Sands 2007, 56–58.)

Lihassoima on tärkeä komponentti eri urheilusuorituksissa, joten voiman testaamisella voidaan saada selville urheilijan heikkouksia ja vahvuuksia, monitoroida harjoittelua sekä eri harjoitusmuotojen vaikutuksia. Lisäksi voimatestauksella saadaan yksilöityä harjoitteita ja harjoitusohjelmia sekä sen avulla voidaan vertailla yksilön sisäisiä tai yksilöiden välisiä voimaeroja. Lihassoima on tärkeää niin lyhyille räjähtäville urheilusuorituksille kuin myös se näyttäisi olevan tärkeä osa kestävyyspainotteisissa urheilulajeissa vaikuttaen juoksun taloudellisuuteen. (McGuigan, Sheppard, Cormack & Tailor 2013, 207.)

Miesten ja naisten välille syntyy ero voimatasoissa murrosiän aikana, joka pysyy samanlaisena lopun elämää. Aikuisiän kynnyksellä murrosiässä nuorten lihasvoima sekä muut lihasten tehtävät kasvavat, kun lihasmassa ja kehon massa lisääntyvät samassa suhteessa. Lihasten kasvuun merkittävästi vaikuttava testosteroni-hormoni suosii poikia lisäten heidän lihasmassaansa. Tyttöillä puolestaan estrogeenin vaikutuksesta lisääntyy rasvamassa. Näin ollen lihasmassan määrä selittää erot sukupuolien välisissä voimatasoissa. (Plowman & Smith 2014, 559–561.)

Ahtiasen ja Keskinen (2007, 125) mukaan lihaksen tuottamat voimat voidaan jakaa ominaisuuksiltaan maksimi-, nopeus- ja kestovoimaan hermo-lihasjärjestelmän motoristen yksiköiden rekrytoititavan ja -määrän sekä energiantuottovaatimusten mukaan.

Maksimivoimassa lihas toimii maksimaalisella jännitystasollaan, jonka saavuttaminen vie aikaa n. 1,5 - 2,0 sekuntia. Tätä lihaksen tuottamaa suurinta voima- ja kuormitustasoa elimistö ei kuitenkaan jaksa ylläpitää kovin pitkään, jolloin ajallisesti suoritukset ovat yleensä lyhyitä (Kauranen & Nurkka 2010,

144). Maksimaalinen voimantuotto on tietyn ajan ja liikkeen kohdalla optimaalinen yhdistelmä lihasvoimaa ja lihaksen supistumisnopeutta. Maksimivoiman tuottamiseen vaikuttavat biomekaanisten ja neurologisten tekijöiden lisäksi ensisijaisesti fysiologiset tekijät kuten lihasten morfologia ja koko. Maksimaaliseen urheilijan vapaaehtoisesti tuottamaan lihasvoimaan vaikuttavat sekä lihasten hermotus keskushermostotasolla ja perifeerisesti että tutkittavan viireystila (Osborne, Chapman & Gartner 2013, 46; McGuigan ym. 2013, 208.)

Nopeusvoimaa tarvitaan suorituksissa, joissa lyhyessä ajassa räjähtävällä nopeudella pyritään tuottamaan mahdollisimman korkea voimataso. Tämän voimantuottotavan keskeiseksi tekijäksi nousee siis lihaksen voimantuottonopeus. (Kauranen & Nurkka 2010,145). Nopeusvoima riippuu hermoston motoristen yksiköiden aktivointikyvystä ja välittömien energianlähteiden (ATP ja KP) käyttöönottonopeudesta (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 149).

Kestovoima kertoo lihaksen kyvystä ylläpitää tiettyä voimatasoa tai kyvystä toistaa tiettyä voimatasoa useita kertoja peräkkäin lyhyellä palautusajalla (Kauranen & Nurkka 2010, 145). Kestovoimaa tarvitaan jokapäiväisessä elämässä muun muassa ryhdin ylläpitoon ja asennon säilyttämiseen. Urheilijan on myös tärkeä omata hyvät kestovoimaominaisuudet, koska monissa lajeissa (esim. jalkapallossa ja painissa) korkeita voimatasoja joutuu ylläpitämään pidemmän aikaa. (McGuigan ym. 2013, 224).

5.5 Liikkuvuus

Liikkuvuus on osa fyysistä suorituskykyä, joka helpottaa liikkeen suorittamista urheilussa sekä myös päivittäisissä toiminnoissa. Nivelten liikelaaajuudet ja liikeradat määräytyvät pitkälti anatomisen rakenteen mukaan, johon vaikuttavat passiiviset rakenteet kuten luut ja ligamentit sekä lihas-jännekomponentit aktiivisena rakenteena. Luiden niveltymistä toisiinsa ei voida harjoittelemalla muuttaa, mutta lihas-jännekomponentteihin voidaan liikkuvuusharjoittelulla vaikuttaa. (Plowman & Smith 2014, 602.)

Liikkuvuuden katsotaan tarkoittavan yhden tai useamman nivelen liikelaaajuutta, joka kuvastuu lihas-jännekomponenttien kyvystä pidentyä nivelen fyysisten rajoitusten puitteissa. Nivelen liikelaaajuutta voidaan kuvata staattiseksi

ja dynaamiseksi. Staattinen liikkuvuus on liikelaajuuden tarkastelemista huomioimatta, kuinka nopeasti tai helposti se saavutetaan. Dynaaminen liikkuvuus voidaan kuvailla jännitystason nousuna venytettäessä rentoutunutta tai supistunutta lihasta. Se selittää siis venytyksen vastuksen eli resistenssin. Urheilusuorituksissa dynaamisella liikkuvuudella on suurempi rooli kuin staattisella. (Plowman & Smith 2014, 603–604.)

Riittävän liikkuvuuden avulla selviydytään muun muassa tasapainoa ja ketteryyttä vaativista toiminnoista, jolloin liikkuvuus toimii tärkeänä pohjana myös taitotekijöille. Lisäksi nivelten riittävä liikkuvuus voi mahdollistaa liikkumisen taloudellisuuden ja optimaalisen suorituskyvyn lisäämisen sekä maksimaalisen voimantuoton ja lihaksen venymis-lyhenemissyklin tehokkaamman hyödyntämisen liikesuorituksissa. Rajoittunut nivelen liikkuvuus voi aiheuttaa vammautumisen riskiä ja altistaa esimerkiksi lihaksen kuormitusvauriolle. Vaaditut nivelten liikelaajuudet ovat kuitenkin erilaisia eri urheilulajeissa, jolloin liikkuvuuden testaamisessa tulisi tarkastella lihasryhmien välisiä puolieroja sekä lihastasapainoa ja näin ohjata painopisteiden asettamista harjoittelussa. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 180–182.)

5.6 Taito

Taidolla tarkoitetaan ominaisuutta, joka pohjautuu oppimiseen. Taitoon ja oppimiseen vaikuttavat synnynnäiset motoriset kyvyt, joita käytetään erilailla tiettyissä toiminnoissa kuten eri urheilulajeissa. Taito on tulosta hermo-lihasjärjestelmän oppimisprosessista. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 185.) Lasten osallistumista erilaisiin urheiluaktiviteetteihin ja muihin fyysisiin toimintoihin edesauttavat lapsuudessa hankitut monipuoliset motoriset taidot (Kalaja, Jaakkola & Liukkonen 2009, 37).

Schmidt ja Wrisberg (2004, 9–11) toteavat, että taito kuvaa henkilön pätevyyttä suorittaa tehtävä mahdollisimman vähäisellä energiankulutuksella ja liikkeen suoritusajalla. Se kuvaa myös kuinka suurella varmuudella suorittaja saavuttaa halutun lopputuloksen. Suoritusten paraneminen sekä niiden yhtenäistyminen ja soveltaminen muuttuviin ympäristöihin johtuvat taitojen oppimisesta (Kalaja ym. 2009, 37).

Ihmisen motorisen järjestelmän avulla prosessoidaan ympäristöstä tulevaa tietoa, joka kulkee keskushermostossa aiheuttaen tahdotun vasteen eli liikkeen. Ensimmäisessä vaiheessa tapahtuu aistinelimiltä saatujen ympäristön stimulauksien havainnointi, jonka jälkeen tietoa prosessoidaan ja siirrytään päätöksentekovaiheeseen. Tällöin motorinen järjestelmä päättää, millä tavoin aistinelimiltä saapuneeseen tietoon vastataan. Päätöksenteon nopeuteen ja tehokkuuteen vaikuttaa muun muassa reaktioaika. Viimeisessä vaiheessa ohjelmoidaan motorinen järjestelmä tuottamaan edellisessä vaiheessa valitulla tavalla halutun toiminnan (Schmidt & Wrisberg 2004, 54–87). Motoriseen suorituskyykyyn vaikuttavat temporaaliset tekijät kuten väsymys, tylsistyneisyys, ahdistuneisuus, fyysinen kunto ja motivaatio (Schmidt & Wrisberg 2004, 11).

Fyysisiä kunto-ominaisuuksia, jotka ovat taitoon yhteydessä olevia motorisia kykyjä, ovat koordinaatio, ketteryys, tasapaino, reaktioaika, nopeus ja teho. Nämä kyvyt mittaavat kuinka nopeasti ja tarkasti suorituksia tehdään, ja toisaalta kuinka hyvin ihminen pärjää tilanteissa, joissa pyritään pysymään paikallaan (tasapaino). (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 185.) Näiden liikkumiskykyjen ohella motoriseen taitavuuteen liittyvät myös kappaleen hallintataidot kuten muun muassa pallon käsittelyt potkimalla, heittämällä tai kiinniottamalla. Lapsuudessa hankituilla kappaleen hallintataidoilla on osoitettu olevan myös merkitystä murrosikäisten nuorten sydän- ja hengityselimistön kuntoon eli kestävyyskuntoon. (Barnett, van Beurden, Morgan, Brooks & Beard 2008, 2137–2143.)

Koordinaation avulla suoritetaan sujuvasti ja tehokkaasti useita motorisia tehtäviä käyttämällä tarkasti ja yhtäaikaisesti kehoa ja aisteja (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 185). Useamman raajan liikuttaminen samanaikaisesti sekä useamman erilaisen monimuotoisen liikkeen suorittaminen samanaikaisesti vaativat hyvää koordinaatiokykyä. Voiman kontrollointi sopivaksi liikkeen suorittamisen onnistumiselle, oikea liikkeiden ajoituksen hahmottaminen ja liikkeen määrän/raajaliikkeiden nopeuden asettaminen sopivaksi ovat kaikki yleisiä koordinaatiotekijöitä. Myös aistihavaintojen perusteella liikkeet yritetään saada oikea-aikaisiksi ja sujuviksi. (Schmidt & Wrisberg 2004, 36–37.)

Motoriseen koordinaatioon ja myös lihasvoimaan vaikuttavat lasten ja nuorten (6–12v) harjoittelun määrä sekä eri lajien yhtäaikainen harrastaminen. Lap-

suudessa tulisikin harrastaa eri lajeja useita tunteja viikossa eikä vaan keskittyä päälajiin. (Fransen, Pion, Vandendriessche, Vandorpe, Vaeyens, Lenoir & Philippaerts 2012, 379–386.)

Ketteryydellä tarkoitetaan yksilön kykyä ylläpitää tai kontrolloida kehon asentoa nopeissa suunnanmuutoksissa eri liikesarjojen aikana. Suunnanmuutoksien lisäksi ketteryyssykyyn kuuluvat vauhdin kiihdyttäminen ja hidastaminen, juokseminen pujotellen ja viistottain sekä tasapainossa pysyminen kehon painonsiirtelyssä eri suuntiin. (Miller, Herniman, Ricard, Cheatham, & Michael 2006, 460–461.) Koordinaatiolla, nivelten liikkuvuudella, elastisuudella, voimalla, nopeudella ja liikkeen optimaalisella biomekaanisella mallilla on myös vaikutus monimutkaiseen ketteryyssykyyn (Salaj, Milanovic & Jukic 2007, 136). Ketteryyteen vaikuttavat isona osana nopeiden suunnan- ja vauhdin muutosten ohella aistiominaisuudet ja päättämiskyky, joiden avulla lajikohtaiseen ärsykkeeseen vastataan. (Gabbett & Sheppard 2013, 199–200.)

Tasapainotaidot ovat tärkeässä osassa jokapäiväisessä elämässä, mutta niiden katsotaan olevan myös oleellinen osa urheilusuorituksessa käytettäviä ominaisuuksia. Kaikenlaisessa liikkumisessa ja urheilusuorituksissa etenkin dynaamisen tasapainon merkitys on korostuneempi. (Plowman & Smith 2014, 613.)

Kalaja ym. (2009, 37) kuvaavat, että tasapainotaitoihin kuuluvat sekä liikkeen aikainen eli dynaaminen tasapaino että staattinen eli paikallaan ollessa toimiva tasapaino. Tasapaino on siis suoritettavan liikkeen aikana koko ajan kontrolloitavissa muun muassa pienillä tasapainottavilla liikkeillä ja huojunnalla. Lihasvoimalla ja koko elimistön motoriikkaa säätelevällä järjestelmällä on merkitystä tasapainon ylläpitoon. Esimerkiksi seisoma-asentokin vaikuttaa melko passiiviselta toiminnalta, vaikka todellisuudessa kehossa tapahtuu jatkuvia pieniä lihassupistuksia asennon ylläpitämiseksi. (Kauranen & Nurkka 2010, 339–341.)

Reaktioaika tarkoittaa aikaväliä, joka kuluu aistimuksen tai ärsykkeen havaitsemisesta liikkeen aloittamiseen. Mitä nopeampi reaktioaika on, sitä nopeammin liikkeen suoritus aloitetaan. Nopeissa liikkeissä ja taidoissa reaktioaika on merkittävässä asemassa esimerkiksi siinä, kuinka nopeasti vastustajan liikkei-

siin havahdutaan ja miten nopeasti näihin liikkeisiin vastataan omalla toiminnalla. Tiedonkulkua ja prosessointia aivoissa voidaankin määritellä reaktioajan avulla. (Schmidt & Wrisberg 2004, 58–59.)

Reaktioajan katsotaan olevan siis käyttökelpoinen nopeuden ja päätöksenteon tehokkuuden osoitin, jolla on merkitystä esimerkiksi sadan metrin juoksukilpailussa lähtöviivalla. Reaktioaikaan vaikuttavia tekijöitä ovat ärsyke-vaste vaihtoehdot, ärsyke-vaste yhteensopivuus ja harjoittelun määrä. (Schmidt & Wrisberg 2004, 58–62.)

Nopeus on kykyä liikkua mahdollisimman nopeasti ja samalla kontrolloidusti. Sillä voidaan arvioida ihmisen hermo-lihasjärjestelmän toimintaa eli kuinka hyvin kyseinen järjestelmä tuottaa lyhyessä ajassa erilaisia liiketoimintoja. Nopeuteen vaikuttavat vahvasti perinnölliset tekijät kuten lihassolujakauma sekä muun muassa koordinaatiokyky, taitotekijät, reaktioaika, liikkuvuus, (nopeus)lihasvoima, lihasten viskositeetti ja rakenteelliset sekä psykologiset tekijät. Poikien ja tyttöjen välille syntyy nopeuteen n.10% ero murrosiässä, joka jatkuu aina aikuisuuteen asti, johtuen poikien kehityksessä tapahtuvasta nopeammasta lihasmassan kasvusta. Taito-ominaisuuksissa nopeustaitavuudella tarkoitetaan perinnöllisten tai harjoittelulla hankittujen nopeusominaisuuksien siirtämistä eri liikehallintaa ja koordinaatiota edellyttävien lajien vaatimuksiin ja suorituksiin. (Kauranen & Nurkka 2010, 327–330.)

Teho tarkoittaa tehtyä työtä tiettyä ajanjaksoa kohti. Lihasten tekemä työ koostuu voimasta ja voimalla tuotetuista etäisyyksistä. Teholla kuvataan siis mahdollisimman nopeasti tuotettua voimaa. (Osborne ym. 2013, 45.)

Lihasten tekemä työ ja sen myötä teho ovat tärkeitä niin liikkeen aloittamiselle kuin liikenopeuksien muutoksille. Urheilijoille teholla on merkitystä etenkin voimaa ja nopeutta vaativissa lajeissa. Nopeammin työtä tekevät lihakset ovat tällöin etulyöntiasemassa. (Stone ym. 2007, 57.)

6 SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS

Systemaattista kirjallisuuskatsausta pidetään sekundaaritutkimuksena jo aiemmin tehtyihin tutkimuksiin, jotka ovat tarkasti rajattu ja valittu. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus seuraa tarkoin määritettyjä ja kirjattuja vaiheita aina tutkimusten valinta-, analysointi- ja syntetisointiprosesseista raportointiin asti. Vaiheiden tarkka kirjaaminen on osa systemaattisuutta ja tärkeää tulosten relevanttiuden ilmentämiseksi sekä kirjallisuuskatsauksen onnistumisen kannalta. (Johansson 2007, 4–6.)

Systemaattiselle kirjallisuuskatsaukselle on ominaista olemassa olevan tiedon kerääminen ja tunnistaminen, tutkittavan tiedon laadun arvioiminen sekä tulosten syntetisoiminen tietyistä rajatusta aiheesta. Luotettavien yleistyksien tekeminen sekä aiemman tutkimustiedon yhdistely ja jäsentely onnistuu systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla. (Kääriäinen & Lahtinen 2006, 37–39.)

Luotettavan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tekemiseen vaaditaan vähintään kahden tekijän yhteistyötä (Pudas-Tähkä & Axelin 2007, 46). Toisistaan riippumattomat tutkijat vähentävät systemaattisten harhojen mahdollisuutta muun muassa sisäänottokriteerien avulla valittavien alkuperäistutkimuksien valintavaiheessa. Valittujen alkuperäistutkimusten laadun arvioinnissa kahden tai useamman toisistaan riippumattoman arvioitsijan katsotaan myös lisäävän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen laadukkuutta. (Petticrew 2001, 99.)

6.1 Tutkimussuunnitelman laatiminen

Tarkan tutkimussuunnitelman laatiminen on systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ensimmäinen ja tärkein vaihe, joka vaatii riittävästi aiempaa tutkimustietoa. Tällöin saadaan muotoiltua relevantit ja selkeät tutkimuskysymykset, joihin katsauksella pyritään vastaamaan. Aiempaa tutkimustietoa tarvitaan myös alkuperäistutkimuksien keräämiseen käytettävien menetelmien ja hakustrategioiden suunnitteluun. (Kääriäinen & Lahtinen 2006, 39.)

Tutkimussuunnitelman tarkoitus on ohjata systemaattisen kirjallisuuskatsauksen koko tutkimusprosessia sekä varmistaa sen tieteellistä täsmällisyyttä. Tutkimusprosessissa voi myös tapahtua jossakin vaiheessa virhe, jota kutsutaan

systemaattiseksi harhaksi. Tätä virhettä, joka muuttaa tutkimuksen päätelmiä ja tulosta, voidaan vähentää yksityiskohtaisella tutkimussuunnitelman laatimisella. (Kääriäinen & Lahtinen 2006, 39.)

Laaditun tutkimussuunnitelman avulla päätetään tutkimuskysymykset, sisäänotto- ja poissulkukriteerit, hakustrategiat, tutkimusten valinta ja aineiston keruu sekä tutkimusten laadun arviointi. Myös aineiston syntetisointi ja raportointi suunnitellaan etukäteen. Nämä tutkimussuunnitelmassa esille tuotavat, etukäteen mietityt ja valitut menetelmät, vähentävät riskiä systemaattisen harhan esiintymiselle kirjallisuuskatsauksessa. (Center for Reviews and Dissemination 2009, 6.)

6.2 Tutkimuskysymysten laatiminen

Tutkimuskysymykset määrittelevät systemaattista kirjallisuuskatsausta. Ne voivat olla strukturoituja tai vapaasti muotoiltuja kysymyksiä, joilla rajattuun aiheeseen pyritään vastaamaan. Tutkimuskysymykset, joita voi olla yksi tai useampi, tulee määritellä selkeästi. (Kääriäinen & Lahtinen 2006, 38–40.)

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymysten tulee olla selkeitä, jotta tutkimustuloksista saatu tieto on tarkoituksenmukaista ja merkittävää. Tällöin tietoa voidaan hyödyntää tulevaisuudessa ohjaamaan päätöksentekoa ja valintoja. (CRD 2009, 6.) Tutkimuskysymyksiin ei välttämättä kuitenkaan saada vastauksia systemaattisella kirjallisuuskatsauksella. Vaikka tämä tulos ei tuotakaan systemaattista katsausta, on se tärkeä johtopäätös esimerkiksi tietyn aihealueen tutkimusten riittämättömyydestä. (Johansson 2007, 6.)

Tämän opinnäytetyön tutkimuskysymys sisältää teoriassa käsitellyt suorituskykytekijät:

1. Millaisilla fyysisillä suorituskykytekijöillä voidaan mahdollisesti olettaa olevan ennustettavuutta nuorilla urheilijoilla tulevaisuuden urheilumenestyksessä?
 - 1.1. Miten antropometria mahdollisesti ennustaa tulevaisuuden urheilumenestystä nuorilla urheilijoilla?
 - 1.2. Miten kestävyys mahdollisesti ennustaa tulevaisuuden urheilumenestystä nuorilla urheilijoilla?

- 1.3. Miten nopeus mahdollisesti ennustaa tulevaisuuden urheilumenestystä nuorilla urheilijoilla?
- 1.4. Miten voima mahdollisesti ennustaa tulevaisuuden urheilumenestystä nuorilla urheilijoilla?
- 1.5. Miten liikkuvuus mahdollisesti ennustaa tulevaisuuden urheilumenestystä nuorilla urheilijoilla?
- 1.6. Miten taito mahdollisesti ennustaa tulevaisuuden urheilumenestystä nuorilla urheilijoilla?

6.3 Tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit tulee määritellä tutkimussuunnitelmassa. Niiden avulla varmistetaan tutkimuskysymysten rajauksen onnistuminen. Sisäänotto- ja poissulkukriteerien liian kapea-alaista määrittelyä tulisi varoa, jotta vältettäisiin mahdollisten oleellisten tutkimusten poisjäänti kirjallisuuskatsauksesta. Liian väljästi määritellyt sisäänotto- ja poissulkukriteerit puolestaan voivat aiheuttaa kirjallisuuskatsauksen sisältämään tietoa, jota on vaikeaa yhdistellä ja vertailla. (CRD 2009, 10.)

Tutkittavan aiheen kannalta sisäänottokriteereiden tulee olla tarkoituksenmukaisia ja ne täytyy kuvata tarkasti ja täsmällisesti (Pudas-Tähkä & Axelin 2007, 48). Sisäänotto- ja poissulkukriteerien muodostamisessa voidaan käyttää PICO-formaattia, jonka avulla saadaan kriteerit suunnattua tukemaan tutkimuskysymyksiä. Lyhenne muodostuu seuraavista tekijöistä: ”P = population/problem of interest, I = intervention under investigation, C = the comparison of interest, O = the outcomes considered most important in assessing result”. (Pudas-Tähkä & Axelin 2007, 47.)

Tähän opinnäytetyöhön muodostuivat seuraavat sisäänotto- ja poissulkukriteerit alkuperäistutkimusten valinnalle:

1. Tutkimuksien tarkoituksena on tutkia nimenomaan nuoria tai peruskouluikäisiä urheilijoita. Heidän sukupuolellaan ei ole väliä.
2. Tarkoituksena on löytää mahdollisia ennustekijöitä tulevalle urheilumenestykselle. Näiden ennustekijöiden tulee olla fyysisiä ominaisuuksia.
3. Tavoitteena olisi myös löytää mittareita näiden fyysisten ominaisuuksien arviointiin.
4. Tutkimuksien aikarajaksi valitaan vuodesta 2005 alkaen julkaistut tutkimukset.

5. Kirjallisuuskatsaukseen valittavat alkuperäistutkimukset ovat englanninkielisiä.
6. Valittujen tutkimusten otsikoihin, abstrakteihin tai avainsanoihin tulee sisältyä käytetyt hakusanat.
7. Alkuperäistutkimuksien tulee noudattaa sisällöltään kirjallisuuskatsauksen kannalta oleellista tietoa.
8. Valittujen alkuperäistutkimuksien tulee olla tieteellisiä julkaisuja ja ne otetaan mukaan vain kerran kirjallisuuskatsaukseen.

6.4 Tutkimuksen keskeiset käsitteet ja käytetyt tietokannat

Aiheeseen perehtymisen ja koehakujen pohjalta muodostuivat tämän opinnäytetyön keskeiset käsitteet. Tutkimuksen keskeisten käsitteiden määrittelyn katsotaan olevan tärkeä osa tutkimuksen teoreettista osiota (Metsämuuronen 2000, 25). Keskeiset käsitteet tulevat ilmi usein jo tutkimuksen otsikosta. Nämä käsitteet yleensä tiivistyvät ja varmistuvat tutkijan suorittaessa kirjallisuushaun. Tarkasti määriteltyjen keskeisten käsitteiden avulla voidaan tutkimus tarvittaessa toistaa. (Metsämuuronen 2000, 25–27.) Tämän opinnäytetyön keskeisiksi käsitteiksi muodostuivat ennustettavuus (predictability), urheilumenestys/-suoritus (sport performance/athletic performance), lapsi tai nuori (child or adolescent) ja testipatteri (test protocol).

Lapsuuden ja nuoruuden rajana pidetään murrosikää. Murrosiässä tapahtuu fyysistä ja psyykkistä kehitystä, jotka ovat muun muassa biologisen kypsymisen seurausta. Murrosikä alkaa tytöillä hieman aiemmin kuin pojilla ja yksilölliset erot voivat olla suuria, joten tarkkaa ikärajaa lapsen ja nuoren välille ei voida määrittää. Keskimäärin murrosikä kuitenkin alkaa 12-vuotiaana, joten tätä voidaan pitää suuntaa antavana ikärajana. (Nurmiranta, Leppämäki & Horppu 2009, 72–74.)

Metsämuuronen (2000, 23) mukaan alkuperäistutkimusten etsimisessä keskeisin menetelmä on erilaisten tietokantojen käyttö. Tässä työssä käytettäviä tietokantoja ovat Google Scholar, ProQuest Central, PubMed, ScienceDirect ja SPORTDiscus.

Google Scholar on suositeltava hakuohjelma Internet-tiedonhaussa, koska se on vankistanut asemaansa juuri tieteellisen tiedon etsimistä varten. Google Scholarin hakuominaisuuksia sekä tietosisältöjen valintaa, kuvailua ja valvontaa kehitetään tarkoituksellisesti tieteelliseen tiedonhaakuun. (Tähtinen 2007, 13.)

ProQuest Central -tietokannasta löytää miljoonia eri dokumentteja useilta eri tieteenaloilta muun muassa terveys- ja lääketieteen alueelta. ProQuest Central on suurin yksittäinen akateeminen tieteen ja tutkimuksen lähde, josta tiedonhakija voi löytää niin teoreettisia ja tieteellisiä julkaisuja, aikakausjulkaisuja, sanomalehtiä ja kirjoja kuin myös karttoja, valtion julkaisemia raportteja sekä televisio- ja radio-lähetystyksiä. (ProQuest 2015.)

Lääke- ja terveystieteen viitetietokannoista ajantasaisimpaan ja kattavimpaan kuuluvaan Medline-tietokantaan kerätään tietoa yli 5 200 lehdestä lääketieteen ja terveydenhuoltoalan alueelta (Elomaa & Mikkola 2008, 24–25). Medlinea ylläpitävän the National Library of Medicine (USA) omana hakuliittymänä toimii PubMed, joka on ilmainen ja ajallisesti kattavin vapaapääsyinen tietokanta. Jokapäiväisten päivitysten avulla PubMed sisältää viitetietoja lääketieteestä ja terveystieteellisistä julkaisuista kattavasti vuodesta 1950 asti. (Tähtinen 2007, 31.)

ScienceDirect on yksi johtavista tieteellisistä tietokannoista, joka sisältää vertaisarvioituja kokotekstiartikkeleita tuhansista aikakausjulkaisuista ja kirjoista. Miljoonat tutkijat, terveydenhuoltoalan ammattilaiset, opiskelijat ja opettajat käyttävät ScienceDirect -tietokantaa tiedonhaun välineenään. Kokotekstiartikkelien lisäksi tietokannasta löytää ääni-, kuva-, video- ja taulukkomateriaalia, jotka osaltaan auttavat ymmärtämään artikkelien sisältöä. (Elsevier 2015.)

SPORTDiscus on kansainvälinen tietokanta, joka kattaa yli 2 miljoonaa dokumenttia (Ebsco 2016). Tietokannasta löytyy lehtien kokotekstiartikkeleita urheilun ja liikuntatieteen sekä liikuntalääketieteen aloilta. Tietokanta kuuluu EBSCO:n alaisuuteen. EBSCO on toiminut useita vuosikymmeniä yhteistyössä kirjastojen kanssa. Sen avulla tutkijat pääsevät käsiksi laadukkaisiin tutkimus sisältöihin eri tietokannoista, e-kirjoista ja lehdistä, jotka ovat peräisin kaikista eri kirjastojen lähteistä. (Ebsco 2015.)

6.5 Alkuperäistutkimusten haku

Hakustrategiat tulisi määritellä mahdollisimman sensitiivisiksi, jotta kaikki kirjallisuuskatsaukselle oleelliset alkuperäistutkimukset nousisivat esille hauissa. Toimivien ja tuloksellisten hakusanojen muodostamiseen voidaan käyttää tutkimuskysymysten pilkkomista käsitteisiin. Tämä voi tapahtua PICO-formaattia

hyväksikäyttäen, mutta jokaista formaatin elementtiä ei kuitenkaan tarvitse käyttää hakustrategiassa. Hakustrategian luomiseen vaaditaan usein toistuvia kokeiluja eri hakusanojen kanssa ennen kuin lopullinen alkuperäistutkimusten hakustrategia muodostuu. Koehakujen ja niistä saatujen tuloksien läpikäyminen yhdessä muiden tutkijoiden kanssa auttavat hakustrategian määrittelyssä. (CRD 2009, 19, 243.)

Hakuprosessissa tapahtuneet virheet heijastuvat lopulta katsauksen lopputulokseen ja luovat näin ollen epäluotettavuutta ja harhaisuutta. Tämän vuoksi hakuprosessi tulee olla huolella ja tarkkaan tehty. Tutkimuksen luotettavuutta voi parantaa turvautumalla informaatio- tai kirjastoalan asiantuntijaan haun suoritusvaiheessa. (Pudas-Tähkä & Axelin 2007, 49.)

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus vaatii huolellisen hakustrategian dokumentoinnin saavuttaakseen tieteellisen pätevyyden ja toimiakseen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen prosessin mukaisena. Tämän avulla systemaattinen kirjallisuuskatsaus voidaan toistaa toisen tutkijan toimesta. (Pudas-Tähkä & Axelin 2007, 50.)

Koehaut tässä opinnäytetyössä aloitettiin vuoden 2015 alusta. Sen tarkoituksena oli löytää mahdollisimman kattavat hakusanat systemaattiselle kirjallisuuskatsaukselle. Tämän lisäksi pyrittiin valitsemaan sopivat tietokannat, joista löytyisi oleellista ja tärkeää tietoa tähän opinnäytetyöhön. Koehakuja tehtiin seuraavissa tietokannoissa: CINAHL, Cochrane, Google Scholar, ProQuest Central, PubMed, ScienceDirect ja SPORTDiscus. Cochrane ja CINAHL kuitenkin jäivät jo heti alkuvaiheessa pois, koska niistä ei tuloksia valituilla hakusanoilla löytynyt lainkaan.

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen alkuperäistutkimusten varsinainen haku suoritettiin toukokuun 2015 aikana. Taulukoissa 1 on esitetty hakujen tulokset tutkimuskysymyksittäin. Google Scholar -tietokanta antoi hakutuloksiksi noin – lukuja, joten siksi taulukossa on merkitty hakujen tulokset tämän tietokannan kohdalla noin – lukuina.

Taulukko 1. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen hakusanat ja hakutulokset eri tietokannoissa

Hakusanat	Tietokanta	Hakujen tulokset
Predictability AND "sport performance" OR "athletic performance" AND anthropometry AND adolescent OR child	Google Scholar	n. 300
Predictability AND "sport performance" OR "athletic performance" AND "aerobic capacity" AND adolescent OR child		n. 123
Predictability AND "sport performance" OR "athletic performance" AND "anaerobic capacity" AND adolescent OR child		n. 47
Predictability AND "sport performance" OR "athletic performance" AND speed AND adolescent OR child		n. 1 080
Predictability AND "sport performance" OR "athletic performance" AND strength AND adolescent OR child		n. 1 460
Predictability AND "sport performance" OR "athletic performance" AND flexibility AND adolescent OR child		n. 999
Predictability AND "sport performance" OR "athletic performance" AND skill proficiency AND adolescent OR child		n. 17
Predictability AND "sport performance" OR "athletic performance" AND anthropometry AND adolescent OR child		ProQuest Central

Predictability AND "sport performance" OR "athletic performance" AND "aerobic capacity" AND adolescent OR child		6
Predictability AND "sport performance" OR "athletic performance" AND "anaerobic capacity" AND adolescent OR child		3
Predictability AND "sport performance" OR "athletic performance" AND speed AND adolescent OR child		27
Predictability AND "sport performance" OR "athletic performance" AND strength AND adolescent OR child		31
Predictability AND "sport performance" OR "athletic performance" AND flexibility AND adolescent OR child		11
Predictability AND "sport performance" OR "athletic performance" AND "skill proficiency" AND adolescent OR child		2
Predict* AND (sport performance OR athletic performance) AND anthropometry AND (adolescent OR child)	PubMed	290
Predict* AND (sport performance OR athletic performance) AND aerobic capacity AND (adolescent OR child)		39

Predict* AND (sport performance OR athletic performance) AND anaerobic capacity AND (adolescent OR child)		19
Predict* AND (sport performance OR athletic performance) AND speed AND (adolescent OR child)		93
Predict* AND (sport performance OR athletic performance) AND strength AND (adolescent OR child)		210
Predict* AND (sport performance OR athletic performance) AND flexibility AND (adolescent OR child)		32
Predict* AND (sport performance OR athletic performance) AND skill proficiency AND (adolescent OR child)		4
Predictability AND (sport performance OR athletic performance) AND anthropometry AND (adolescent OR child)	ScienceDirect	16
Predictability AND (sport performance OR athletic performance) AND aerobic capacity AND (adolescent OR child)		41
Predictability AND (sport performance OR athletic performance) AND anaerobic capacity AND (adolescent OR child)		16

Predictability AND (sport performance OR athletic performance) AND speed AND (adolescent OR child)		176
Predictability AND (sport performance OR athletic performance) AND strength AND (adolescent OR child)		221
Predictability AND (sport performance OR athletic performance) AND flexibility AND (adolescent OR child)		90
Predictability AND (sport performance OR athletic performance) AND skill proficiency AND (adolescent OR child)		27
Predictability AND (“sport performance” OR “athletic performance”) AND anthropometry AND (adolescent OR child)	SPORTDiscus	65
Predictability AND (“sport performance” OR “athletic performance”) AND “aerobic capacity” AND (adolescent OR child)		67
Predictability AND (“sport performance” OR “athletic performance”) AND “anaerobic capacity” AND (adolescent OR child)		65
Predictability AND (“sport performance” OR “athletic performance”) AND speed AND (adolescent OR child)		66

Predictability AND (“sport performance” OR “athletic performance”) AND strength AND (adolescent OR child)		1
Predictability AND (“sport performance” OR “athletic performance”) AND flexibility AND (adolescent OR child)		68
Predictability AND (“sport performance” OR “athletic performance”) AND “skill proficiency” AND (adolescent OR child)		66

Google Scholar –tietokannasta tiedonhaku rajattiin vuodesta 2005 eteenpäin. Hakukentän riville kirjoitettiin taulukon 1 mukaisesti hakusanat, jotka hakukoneen puolesta näyttäytyivät hakukentällä seuraavalla tavalla: ”etsi artikkeleita kaikilla sanoilla” –osioon muodostui predictability AND AND anthropometry AND ja ”ainakin yksi sanoista” –osioon ”sport performance” ”athletic performance” adolescent child.

ProQuest Central –tietokannassa käytettiin Advanced Search –hakua, jonka hakukentän kohtiin syötettiin hakusanat taulukon 1 mukaisesti. Haku rajattiin vuodesta 2005 eteenpäin ja valittiin Peer reviewed.

PubMed–hakuliittymässä hakukenttään kirjoitettiin kaikki hakusanat taulukon 1 tavoin. Yhdyssanoja ei laitettu lainausmerkkeihin ja Boolean järjestelmän mukaiset OR-operaattorin sisältävät hakusanat rajattiin sulkeilla. Lisäksi predictability–sana katkaistiin, jotta saatiin enemmän tuloksia. Haun rajaus tehtiin vuodesta 2005 eteenpäin.

ScienceDirect–tietokannan hauissa käytettiin Expert Search –hakua Journals-välilehdellä, jossa hakukenttään kirjoitettiin hakusanat taulukon 1 mukaisesti ja aikarajaus tehtiin vuodesta 2005 eteenpäin. Yhdyssanoja ei laitettu lainausmerkkeihin ja Boolean järjestelmän mukaiset OR-operaattorin sisältävät hakusanat rajattiin sulkeilla useampien hakutuloksien saamiseksi.

SPORTDiscus-tietokannassa kirjoitettiin hakukenttään taulukon 1 mukaisesti suoraan kaikki hakusanat, joissa Boolean järjestelmän OR-operaattorin sisältämät hakusanat laitettiin sulkeisiin. Peer reviewed valittiin ja aikarajaus suoritettiin taas vuodesta 2005 eteenpäin.

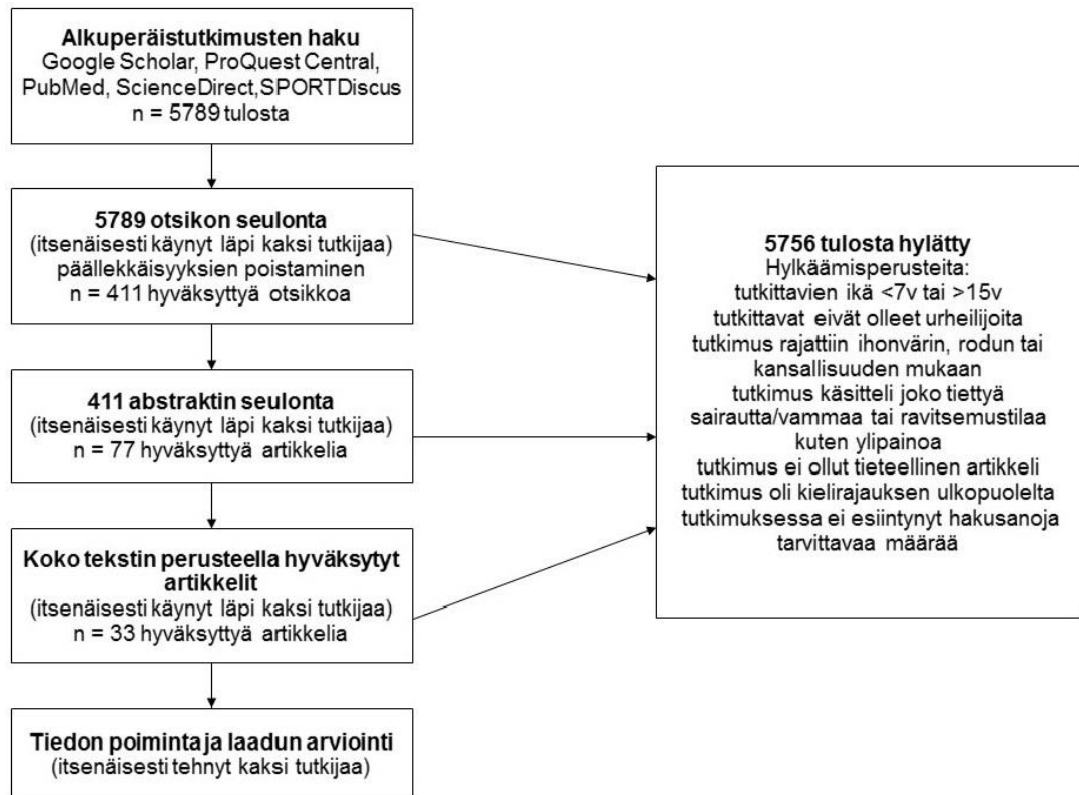
6.6 Alkuperäistutkimusten valinta

Tutkimussuunnitelmassa tarkasti määriteltyjen sisäänotto- ja poissulkukriteerien avulla valitaan systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen sisällytettävät alkuperäistutkimukset. Vaiheittain tapahtuva valinta aloitetaan lukemalla otsikot alkuperäistutkimuksista. Ensin arvioidaan otsikoiden vastaavuutta sisäänotto-kriteereihin, mutta jos vastaavuutta ei löydy, tehdään valinta lukemalla abstrakti tai koko alkuperäistutkimus. (Kääriäinen & Lahtinen 2006, 41.)

Alkuperäistutkimusten valinnassa tärkeää on minimoida virheet ja harhat, joita voi syntyä ennakkokäsityksien tai arvostelukyvyn takia. Tämän takia valintaprosessin tulee olla täsmällinen ja määrätietoinen. Lisäksi sen täytyy olla selkeästi dokumentoitu, jotta systemaattinen kirjallisuuskatsaus on toistettavissa. Kahden tutkijan läpikäymät alkuperäistutkimukset lisäävät valintaprosessin reliabiliteettia eli toistettavuutta. (CRD 2009, 23–24.)

Alkuperäistutkimusten hakutuloksien määrässä ilmeni ongelmia tutkimusten otsikoiden seulontavaiheessa. Google Scholar -tietokanta näytti vain n. 1000 ensimmäistä artikkelia, vaikka osumien määrä hauissa olikin enemmän. Alkuperäistutkimusten haun ja valintaprosessin välillä osassa tietokannoissa tapahtui myös muutoksia osumien määrässä.

Valintaprosessi suoritettiin kesän ja syksyn 2015 aikana kuvan 4 mukaisesti.



Kuva 4. Alkuperäistutkimusten valintaprosessi

6.7 Alkuperäistutkimusten laadun arviointi

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen olennainen komponentti on alkuperäistutkimusten laadun arviointi. Yksittäisten tutkimusten laadun arviointi on tärkeää potentiaalisten tilastollisten harhojen, sovellettavuuden puutteen ja väistämättä myös tulosten esittämisen suhteen. Jos alkuperäistutkimusten tulokset sisältävät harhoja tai vääristymiä eikä niiden laatuun ole kiinnitetty huomiota tulosten yhdistelyssä, ovat myös systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulokset harhaiset. Laadun arviointi formaalisesti tietyn kaavan mukaan mahdollistaa tutkimustuloksiin vaikuttavien harhojen vaikutusten ja variaatioiden lähteiden selvittämisen. (Whiting, Rutjes, Reitsma, Bossuyt & Kleijnen 2003, 1–2.)

Kääriäisen ja Lahtisen (2006, 42) mukaan alkuperäistutkimusten laadun arvioinnin avulla lisätään kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta. Kriteerit tutkimuksen laadulle määritellään jo tutkimussuunnitelmassa ja -kysymyksissä, joten ne vaihtelevat tutkimuksen tarkoituksen mukaan.

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen jokaisessa vaiheessa voidaan hyödyntää laadun arviointia. Tutkimuskysymysten määrittely ja alkuperäistutkimusten sisäänottokriteerit tulevat olla kuvailtuna tutkimusmenetelmän mukaisesti. Alkuperäistutkimusten valintavaiheen jälkeen laatua arvioidaan tarkemmin esimerkiksi yleisesti kehitettyjen tarkistuslistojen avulla. Laadun arvioinnilla tutkitaan myös alkuperäistutkimusten heterogeenisyyttä ja mahdollisuutta luoda meta-analyysi. Sen lisäksi sitä voidaan käyttää apuna päätelmien paikkaansa pitävyyden ja tulevaisuuden tutkimussuosituksen arvioinnissa. (Khan, Kunz, Kleijnen & Antes 2003, 118.) Tässä opinnäytetyössä laadun arviointi suoritettiin taulukon 2 mukaisesti.

Taulukko 2. Tutkimustyytit painoarvojärjestyksessä (Metsämuuronen 2000, 23)

1. Suuret satunnaistetut ja kontrolloidut kokeet
2. Pienet satunnaistetut ja kontrolloidut kokeet
3. Ei-satunnaistetut tutkimukset, joissa kontrolliryhmä
4. Ei-satunnaistetut tutkimukset, joissa historiallinen kontrolliryhmä
5. Kohorttitutkimus
6. Tapaus-kontrollitutkimus
7. Poikittaistutkimus
8. Rekisteritutkimus
9. Sarja tapauksia
10. Yksittäinen tapaustutkimus

Tämän lisäksi voidaan tieteellisten lehtien akateemista tasoa mitata niin sanotulla impact factorilla (IF). Impact factorin avulla osoitetaan tieteellisen lehden tai julkaisun keskimääräiseen artikkeliin tapahtuvia viittauksia tietyllä määritellyllä ajanjaksolla. Yleensä impact factor-arvo vaihtelee 0,500–3,000 välillä. Laadukkaan lehden ominaisuutena pidetään arvoja 1–3. (Ääri & Leino-Kilpi 2007, 110–111) Opinnäytetyössä alkuperäistutkimusten laatua arvioitiin myös taulukosta 3 ilmikäyvien impact factorien avulla.

Taulukko 3. Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen kuuluvien artikkelien impact factorit vuodelta 2014 (Thomson Reuters, 2016)

British Journal of Sports Medicine	5.025
Collegium Antropologicum	?
International Journal of Performance Analysis in Sport	0.609
International Journal of Sport and Exercise Psychology	?
International Journal of Sports Medicine	2.065
International Journal of Sports Physiology and Performance	2.662
Journal of Human Kinetics	1.029
Journal of Science and Medicine in Sport	3.194
Journal of Sports Sciences	2.246
Journal of Strength and Conditioning Research	2.075
Medicina (Kaunas)	?
Pediatric Exercise Science	1.452
Research in Sports Medicine	1.704
Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports	?
Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie	?
Sport Management Review	?
Sports Medicine	5.038

Suurin osa tämän opinnäytetyön sisältämistä alkuperäistutkimuksista olivat julkaistu laadukkaissa tieteellisissä lehdissä. Kuusi alkuperäistutkimusta olivat julkaistu erittäin hyvän akateemisen tason lehdissä ja 19 tutkimusta olivat julkaistu hyvän akateemisen tason lehdissä. Tämän lisäksi kahdeksan alkuperäistutkimuksen julkaisulehden impact factoria ei saatu tämän lähteen mukaan selville tai se oli laadultaan alle laadukkaan lehden arvon.

6.8 Keskeisten tulosten esittäminen

Tutkimusartikkelien käsittelyn pohjalta löydettyjen tulosten esittäminen olisi suotavaa tehdä taulukkomuotoon. Taulukko helpottaa tutkimustulosten kokonaiskuvan hahmottamista sekä myös itse tutkimusten käsittelyä. Huolellisesti käsitellyistä tutkimusartikkeleista saadaan näin kaikki oleellinen tieto irti. Taulukosta tulisivat käydä ilmi tutkimuksen tekijät, vuosi, paikka, tarkoitus, aineisto/aineiston keruu sekä keskeiset tulokset. (Stolt & Routasalo 2007, 67.)

Taulukosta 4 tulee ilmi systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen valittujen alkuperäistutkimusten tekijä(t), tutkimuksen nimi, vuosi, tarkoitus, aineisto ja keskeiset tulokset. Yhteensä valikoituja alkuperäistutkimuksia tuli lopulta 33 kappaletta. Lisäksi liitteen 3 löytyvässä taulukossa 6 esitetään yksityiskohtaisemmin tutkimusartikkelin tutkimusmenetelmiä sekä laadullisuuteen ja käytettävyyteen vaikuttavia tekijöitä.

Taulukko 4. Tutkimusartikkelien keskeiset tulokset nuorten potentiaalisten urheilijoiden fyysisistä suorituskykytekijöistä ja mahdollisesta ennustavasta vaikutuksesta tulevaisuuden urheilumenestykseen

<p>Dieter Deprez, Joao Valente-dos-Santos, Manuel Coelho e Silva, Matthieu Lenoir, Renaat M. Philippaerts, and Roel Vaeyens. Modeling Developmental Changes in the Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 in Elite Pubertal Soccer Players. 2014.</p>	<p>162 eliittitason jalkapalloilevaa poikaa, joiden lajikohtaisen aerobisen suorituskyvyn kehittymistä seurattiin 1–5 vuoden ajan. Lajikohtaisen aerobisen suorituskyvyn kehittymisen todettiin liittyvän kasvuun ja lihaksistoon sekä koordinaatiotekijöihin.</p>
<p>Paulo V. Mezzaroba and Fabiana A. Machado. Effect of Age, Anthropometry, and Distance in Stroke Parameters of Young Swimmers. 2014.</p>	<p>46 poikauimaria jaettiin 4 ikäluokkaan (10–11 v, 12–13 v, 14–15 v, 16–17 v). Tutkittiin iän, antropometrian ja uintimatkan vaikutusta uintitekniikkaan ja uintisuoritukseen. Havaittiin uintimatkan ja iän vaikuttavan merkittävästi uintitekniisiin tekijöihin, joihin puolestaan vaikuttivat antropometriset tekijät (pituus ja raajojen pituus). Uintitekniset tekijät selittivät lähes kokonaan uintisuorituksen ja näistä etenkin uinnin tehokkuuden mittari (SI) selitti itsessään 90 % uintisuorituksesta 100 m, 200 m ja 400 m maksimaalisilla uintimatkoilla. Merkittävimmät erot uintiteknisissä tekijöissä (SI) tapahtuivat n. 14 v kohdalla.</p>

<p>Zoran Grgantov, Mirjana Milic, and Ratko Katic. Identification of Explosive Power Factors as Predictors of Player Quality in Young Female Volleyball Players. 2013.</p>	<p>56 lentopalloilevaa tyttöä testattiin lajikohtaisen ja yleisen räjähtävyyden osalta. Räjähtävän voiman vaikutusta verrattiin tilannetehokkuuteen (joukkuesijoitukseen ja yksittäisen pelaajan laatuun). 4 tekijää osoitettiin kuvaamaan vaihtelevaisuutta eri pelaajien välillä: lajikohtaiset hyppyt, yleiset hyppyt ja juoksupyrähdykset, räjähtävä heittovoima, lajikohtainen heitto- ja iskulyöntivoima. Näistä tekijöistä eniten tilannetehokkuuteen vaikuttivat lajikohtaiset heitto- ja iskulyöntivoimat, hyppyt ja pyrähdykset sekä yleiset hyppyt ja juoksupyrähdykset. Vähiten vaikutusta tilannetehokkuuteen oli yleisellä räjähtävällä heittovoimalla.</p>
<p>Hiroki Nakata, Tomoyuki Nagami, Takatoshi Higuchi, Kiwako Sakamoto, and Kazuyuki Kanosue. Relationship Between Performance Variables and Baseball Ability in Youth Baseball Players. 2013.</p>	<p>164 poikapesäpalloliigan fyysisten suoritustekijöiden ja antropometristen mittausten suhdetta pesäpallosuoritukseen (syötön ja lyönnin nopeuteen kineettisen energian avulla mitattuna) tarkasteltiin. Ikä vaikutti etenevästi antropometriaan, nopeuteen, ketteryyteen, lihasvoimaan ja syöttö- sekä lyöntinopeuksiin. Ikä, BMI, vauhditon pituushyppy, 10 m juoksupyrähdys, käden puristusvoima nousivat esille ennustavasti syötön kineettiseen energiaan. Ikä, BMI, vauhditon pituushyppy, selän voima puolestaan nousivat esille ennustavasti lyönnin kineettiseen energiaan.</p>
<p>Viswanath Unnithan, Jordan White, Andrea Georgiou, John Iga & Barry Drust. Talent identification in youth soccer. 2012.</p>	<p>Katsauksen perusteella potentiaalisten lahjakkuuksien valintaprosessit, jotka nojaavat fyysisten ja antropometristen testien varaan, eivät mittaa potentiaalia vaan ennemminkin nykyhetkistä suoritusta. Kypsyysasteen määrittäminen ja relatiivisen ikävaikutuksen huomiointi ovat ensisijaisessa asemassa määriteltessä nuoren urheilijoiden valintaprosessia. Lajikohtaisista teknisistä/taktisista tekijöistä voisi olla hyötyä valintaprosesseissa, mutta näihin taitoihin kuitenkin vaikuttaa kypsyysaste. Pilottikokeena suoritettussa pienpeli-mallissa saavutettiin pieni yhtälö paremmin pienpeleissä suoriutuneiden ja myös paremmat tulokset valmentajien arvioinnissa saaneiden pelaajien välillä.</p>
<p>João Valente-dos-Santos, Manuel J. Coelho-e-Silva, Filipe Simões, and Antonio J. Figueiredo. Modeling Developmental Changes in Functional Capacities and Soccer-Specific Skills in Male Players Aged 11-17 Years. 2012.</p>	<p>135 nuorta jalkapalloilevaa poikaa (lähtömittauksessa 11–13 v), joista 83 pelaajaa seurattiin vuosittain 3–5 vuoden ajan. Heidän toiminnalliseen kyvykkyyteen ja taito-/tekniikkakykyyn liittyviä iän, kasvun, luisen kypsyysasteen, pelipaikan ja harjoittelun tuomia vaikutuksia analysoitiin. Iällä oli vaikutus kaikkiin tekijöihin (etenkin 13–15-vuotiaana toiminnalliseen kyvykkyyteen) samoin kuin vuosittaisella harjoittelumäärällä oli merkittävä vaikutus sekä toiminnalliseen että taito-/tekniikkakyvykkyyteen. Luinen kypsyysaste oli merkittävä ennustekijä toiminnalliseen kyvykkyyteen, kun puolestaan pelipaikka sekä kronologinen ikä toimivat enemmän ennustekijöinä taito-/tekniikkakykyyn.</p>

<p>Jon Torres-Unda, Idoia Zarrasquin, Javier Gil, Fatima Ruiz, Amaia Irazusta, Maider Kortajarena, Jesus Seco & Jon Irazusta. Anthropometric, physiological and maturational characteristics in selected elite and non-elite male adolescent basketball players. 2013.</p>	<p>62 koripalloilevaa poikaa (ikä 13–14 v) jaettiin eliittiryhmään ja vähemmän eliittiryhmään valmentajien toimesta. Pelaajien antropometrisia, fysiologisia ja kypsyyteen liittyviä tekijöitä verrattiin ryhmien välillä. Iällä oli merkittävä vaikutus eliittipelaajien hyväksi samoin kuin tämän ryhmän pelaajat kuuluivat suuremman kypsyyssasteen joukkoon. Relatiivinen ikävaikutus oli huomattavissa myös eliittiryhmässä. Lisäksi nämä pelaajat suoriutuivat paremmin fysiologisten tekijöiden testaamisessa. Pistekeskiarvoltaan parhaimpien pelaajien ominaisuuksiin vaikuttivat paremmat antropometriset (etenkin kehon pituudet) ja fysiologiset tekijät. Iällä ja kypsyyssasteella todettiin myös merkittävä vaikutus pelaajien pistekeskiarvoon.</p>
<p>Jóse M. Saavedra, Yolanda Escalante and Ferran A. Rodríguez. A Multivariate Analysis of Performance in Yoynng Swimmers. 2010.</p>	<p>66 poikauimaria (ikä 13–14 v) ja 67 tyttöuimaria (ikä 11–12 v), joiden uintisuoritusta analysoitiin erilaisten ennustemallien mukaisesti ja pyrittiin löytämään parhaiten ennustavat tekijät antropometristen, yleisten ja lajikohtaisten fyysisten kuntotekijöiden sekä tekniikkatekijöiden joukosta. Kronologinen ikä oli eniten ennustava tekijä näissä ikäryhmissä ja lajikohtaiset fyysiset kuntotekijät tämän jälkeen. Vähäisemmällä tasolla etenkin pojilla antropometriset tekijät (pituus, syliväli) ja tytöillä puolestaan tekniikkatekijät vaikuttivat ennustavasti uintisuoritukseen.</p>
<p>Carlos Álvarez-San Emeterio and Juan José González-Badillo. The Physical and Anthropometric Profiles of Adolescent Alpine Skiers and Their Relationship with Sporting Ranking. 2010.</p>	<p>15 tyttöä ja 16 poikaa, jotka olivat iältään 13–16-vuotiaita ja harrastivat alppiihitoa. Heidän antropometristen ja fyysisten ominaisuuksien suhdetta kansalliseen ranking-sijoitukseen tutkittiin. Pojilla kansallinen sijoitukseen merkittävästi korreloivat lihassmassa ja jalkojen voimantuotto. Tytöillä ei löydetty merkittäviä tekijöitä korreloimaan ranking-sijoitukseen.</p>
<p>A. J. Figueiredo, M. J. Coelho e Silva, R. M. Malina. Predictors of functional capacity and skill in youth soccer players. 2011.</p>	<p>142 jalkapalloilevaa poikaa jaettiin ikäryhmiin 11–12 v ja 13–14 v. Lajikokemuksen, antropometristen ominaisuuksien ja kypsyyssasteen merkitystä toiminnallisiin sekä lajikohtaisiin taito/tekniisiin tekijöihin analysoitiin. Ikäryhmien välillä oli eroavaisuuksia toiminnallisten ja taito/tekniisten testien ennustekijöiden välillä. Nuoremassa ryhmässä luustokypsyys toimi ennustavana tekijänä räjähtävään voimaan, kun taas vanhemmassa ryhmässä luustokypsyys vaikutti sekä räjähtävään voimaan että kokonaistuloksiin toiminnallisissa testeissä ja taito/tekniikkatesteissä. Ikä ja rasvakudos toimivat pääasiallisina ennustekijöinä nuorten ryhmässä, kun taas vanhemmassa ikäryhmässä ennustekijät vaihtelivat lajikokemuksen ja istumapituus-suhteen vaikuttaessa toiminnalli-</p>

	seen kokonaistulokseen ja iän, lajikokemuksen sekä myöhäisemmän kypsyysasteen vaikuttaessa taito/tekniseen kokonaistulokseen.
Helen T. Douda, Argyris G. Toubekis, Alexandra A. Avloniti and Savvas P. Tokmakidis. Physiological and Anthropometric Determinants of Rhythmic Gymnastics Performance. 2008.	34 rytmistä voimistelija tyttöä jaettiin eliittiin ja vähemmän eliittiin ryhmiin heidän kilpailutasonsa ja suoritusten ranking-sijoituksen mukaan. Fysiologisia ja antropometrisia ennustekijöitä rytmiselle voimistelusuoritukselle pyrittiin tunnistamaan. Kuusi ensisijaista osatekijää, jotka selittivät suorituseroja, olivat antropometria (45 %), liikkuvuus (12,1 %), räjähtävä voima (9,2 %), aerobinen kapasiteetti (7,4 %), kehon ulottuvuudet (6,8 %) ja anaerobinen metabolismi (4,6 %). Näistä valitut antropometriset (syliväli, reiden keskiosan ympärysmitta, kehon massa) ja aerobinen kapasiteetti (VO ₂ max) selittivät parhaiten suorituseroja.
Pavle Mikulic, Lana Ruzic. Predicting the 1000m rowing ergometer performance in 12-13-year-old rowers: The basis for selection process? 2008.	48 soutajaa, jotka olivat kaikki poikia (12–13 v). Antropometristen ja fyysisten ominaisuuksien vaikutusta 1000m soutusuoritukseen soutulaitteella tehtynä arvioitiin ja pyrittiin löytämään avaintekijät, jotka loisivat tieteellistä pohjaa nuorten soutajien valintaprosessille. Soutusuoritus korreloi vahvasti ikään sekä yhdessä antropometriin ja fyysisiin tekijöihin paremmin kuin yksinään näihin tekijöihin. Antropometrisistä tekijöistä kehon mittasuhteet ja etenkin lihasmassa sekä fyysisistä tekijöistä aerobinen kapasiteetti näyttäisivät parhaiten erottelevan kyvykkäämmät soutajat.
Alexander Nedeljkovic, Dragan M. Mirkov, Milos Kukulj, Dusan Ugarkovic and Slobodan Jaric. Effect of maturation on the relationship between physical performance and body size. 2007.	478 kovasti harjoitellutta jalkapalloilevaa poikaa jaettiin kuuteen ikäryhmään (12–17 v) oletettavasti sisältäen sekä esimurrosikäisiä, murrosikäisiä että ylimurrosikäisiä pelaajia. Kypsyyden vaikutusta antropometrian ja fyysisen suorituskyvyn väliseen suhteeseen tutkittiin. Kaikki antropometriset muuttujat paranivat iän myötä samoin kuin fysiologisetkin muuttujat (etenkin 14 v ryhmä merkittävästi paransi 13 v ryhmään nähden). Kypsyys muuttaa antropometrian vaikutusta erilaisiin fyysisiin suorituksiin ja etenkin murrosikäisten ryhmässä (14 v) nämä vaikutukset tulevat selkeimmin esille.
Robert M. Malina, Basil Ribeiro, João Aroso, Sean P. Cumming. Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill. 2007.	69 jalkapalloilevaa poikaa (iältään 13–15 v) jaettiin viiteen taitoryhmään. Kasvua, kypsyysastetta ja toiminnallista kapasiteettia arvioitiin eri taitoryhmissä. Taitoryhmien välillä merkittävä ero löytyi vain kestävyudessa ja tämäkin ero vain ääripäiden välillä (taitavimmat vs. taitamattomimmat). Taidokkaammat pelaajat (2 taitavinta ryhmää) näyttäisivät olevan kypsyysasteeltaan edellä muita. Kypsyysaste ja aerobinen kapasiteetti (positiivisesti vaikuttavia) ja pituus (negatiivisesti vaikuttava) selittivät 29 % eroavaisuuksista pelaajien välillä ja ovat näin merkittäviä ennustekijöitä taito-/tekniikkasuoritukselle jalkapallossa.

<p>Robert M. Malina, Sean P. Cumming, Anthony P. Kontos, Joey C. Eisenmann, Basil Ribeiro & João Aroso. Maturity-associated variation in sport-specific skills in youth soccer players aged 13-15 years. 2005.</p>	<p>69 jalkapalloilevaa poikaa (iältään 13–15 v), jotka pelasivat korkeimmalla kansallisella tasolla. Lajikohtaisia taito/tekniikkasuorituksia vertailtiin pelipaikkojen ja kypsyysasteiden välillä. Myös iän, lajikokemuksen, kehon mittasuhteiden ja kypsyysasteen panosta taito/tekniikkasuoritukseen tarkasteltiin. Iän, lajikokemuksen, kehon mittasuhteiden ja kypsyysasteen panos vaikutti merkittävästi näiden muuttujien eri yhdistelmillä neljään kuudesta taito/tekniikkatestistä, mutta niiden panos oli kuitenkin suhteellisen pientä (8 %–21 % eroavaisuuksista).</p>
<p>N. D. Geladas, G. P. Nassis, S. Pavlicevic. Somatic and Physical Traits Affecting Sprint Swimming Performance in Young Swimmers. 2005.</p>	<p>263 uimaria (iältään 12–14 v), joista 178 oli poikia ja 85 tyttöä. Lyhyen matkan uintisuorituksen ja antropometristen tekijöiden sekä fyysisen kapasiteetin välistä suhdetta arvioitiin. Pojilla merkittäviksi ennustekijöiksi 100 m vapaauintisuoritukseen havaittiin ylävartalon pituus ja voima (alaraajat & yläraajat). Tyttöillä antropometriset tekijät (kehon pituus, yläraajojen ja käden pituus), liikkuvuus ja voima merkittävästi vaikuttivat uintisuoritukseen, mutta tämä merkitys oli vähäisempää kuin pojilla. Ainoastaan tutkimuksen tuloksia voi hyödyntää pojilla (ennustekijät selittivät 60 % eroavaisuuksista).</p>
<p>Erik Strumbelj, Frane Erkulj. Analysis of Experts' Quantitative Assessment of Adolescent Basketball Players and the Role of Anthropometric and Physiological Attributes. 2014.</p>	<p>148 koripalloilijaa, jotka kuuluivat ikäluokkaan alle 14-vuotiaat. Poikia heistä oli 86 ja tyttöjä 62. Asiantuntijoiden arviointiin verrattiin pelaajien antropometrisiä ja fyysisiä tekijöitä. Asiantuntijoiden luomia arvioiteja pelaajan tämänhetkisestä ja tulevaisuuden potentiaalista ei kyetä korvaamaan antropometrisilla ja fyysisillä mittauksilla (selittivät 15 %–40 % eroavaisuuksista asiantuntijoiden arvioinneissa). Ensisijaiset ennustavat tekijät tämänhetkelle potentiaalille olivat nopeus ja ketteruus. Puolestaan tulevaisuuden potentiaalille ennustavana tekijänä toimivat pituus ja kasvupotentiaali. Asiantuntijoiden arvioinnit eivät ole kuitenkaan kalibroituja, vaikka he arvioivatkin pelaajia hyvin samalla tavoin.</p>
<p>Jaak Jürimäe, Kaja Haldjaste, Antonio Cichella, Evelin Lätt, Priit Purge, Aire Leppik and Toivo Jürimäe. Analysis of Swimming Performance from Physical, Physiological and Biomechanical Parameters in Young Swimmers. 2007.</p>	<p>29 poikauimaria jaettiin esimurrosikäisten (n=15) ja murrosikäisten (n=14) ryhmiin. Uinnin energiankulutusta, kehon koostumusta ja tekniikkatekijöitä tarkasteltiin suhteessa maksimaaliseen 400 m vapaauintisuoritukseen. Murrosikäisillä havaittiin edistyneemmät tulokset antropometrisissa, fyysisissä ja teknisissä tekijöissä. Uintisuoritukseen eniten vaikuttivat biomekaaniset tekijät (89,8 %), sitten kehon koostumus (45,4 %) ja bioenergeettiset tekijät (35,8 %). Uinnin tehokkuuden mittari (SI), syliväli</p>

	ja huippuhapenottokyky (VO ₂ peak) näyttäisivät olevan tärkeimpiä määrääviä tekijöitä 400 m vapaauintisuoritukselle nuorilla uimareilla.
Ratko Katic, Zoran Grgantov and Damir Jurko. Motor Structures of Female Volleyball Players Aged 14-17 According to Technique Quality and Performance. 2006.	197 lentopalloilevista tytöistä 147 olivat iältään 14–15-vuotiaita ja 50 olivat 16–17-vuotiaita. Lentopalloilijoiden motorisia kykyjen rakenteita pyrittiin tunnistamaan ja lisäksi pyrittiin arvioimaan näiden motoristen kykyjen vaikutusta pelaajien tekniseen ja taidolliseen suorituskyykyyn. Voiman sekä nopeuden säätelykyvyn katsottiin olevan tärkeimmät motorisen kyvykkyyden rakenteet. Etenkin voiman säätelykyvyllä oli suurempi vaikutus ottelusuoritukseen. Kuitenkin kaikki motoriset testiarvot (etenkin ketteryys ja räjähtävän voiman testit) paranivat samassa suhteessa parantuneen tilannetehokkuuden kanssa. 14–15-vuotiaiden ryhmässä parhaita ennustekijöitä ottelusuoritukselle olivat teknisistä taidoista torjunnat ja iskulyönnit.
João Valente-dos-Santos, Manuel J. Coelho-e-Silva, João Duarte, Antonio J. Figueiredo, João R. Liparotti, Lauren B. Sherar, Marije T. Elferink-Gemser & Robert M. Malina. Longitudinal Predictors of Aerobic Performance in Adolescent Soccer Players. 2012.	Pitkittäistutkimuksessa seurattiin nuorten (10–18 v) jalkapalloilijoiden poikien aerobisen kapasiteetin kehittymiseen vaikuttavia tekijöitä. Näihin tekijöihin kuuluivat mm. kronologinen ikä, luustoikä, kehon mittasuhteet ja vuosittainen harjoittelumäärä. Iällä ja vuosittaisella harjoittelumäärällä nähtiin vaikutus yksilöllisessä aerobisen kapasiteetin kehittämisessä, kun taas yksilöiden välisessä kehittämisessä huomattiin eroja liittyen luuston kypsytyteen ja lihasmassaan sekä vuosittaiseen harjoittelumäärään. Näin ollen viiden vuoden aikana suoritettujen vuosittaisten mittausten avulla voitiin ennustaa aerobisen kapasiteetin kehittymistä nuorilla jalkapallopelaajilla liittyen heidän ikäänsä, biologiseen kypsytyteensä, fysiikkaansa ja harjoittelumääräänsä.
Haresh T. Suppiah, Chee Yong Low & Michael Chia. Detecting and developing youth athlete potential: different strokes for different folks are warranted. 2015.	Katsaus pyrki tuomaan esille potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamis- ja kehittämisohjelmien pääasiallisia haasteita sekä ehdottaa mahdollisesti käyttökelpoisia osa-alueita tulevaisuuden menestyksen arvioimiseen. Vaihtoehtoisia lähestymistapoja tulevaisuuden urheilumenestykselle toivotaan myös hyödynnettävän kuten joustavampien urheilijoiden kehittämisohjelmien laatimisen. Tulevaisuuden urheilumenestykseen vaikuttavatkin monet eri asiat, joista suureen huomioon pitäisi laittaa kulttuuritekijät, psykologiset ja sosiaaliset tekijät sekä ympäristölliset tekijät. Näiden urheilumenestykseen vaikuttavien monimutkaisten ja erilaisista tekijöistä koostuvien kokonaisuuksien vuoksi tie huipulle voidaan saavuttaa paremmin muilla tavoilla kuin perinteisillä potentiaalisuuksien tunnistamisohjelmilla.

<p>Sergej M. Ostojic, Carlo Castagna, Julio Calleja-González, Igor Jukic, Kemal Idrizovic & Marko Stojanovic. The Biological Age of 14-year-old Boys and Success in Adult Soccer: Do Early Maturers Predominate in the Tpo-level Game? 2014.</p>	<p>55 jalkapalloilevaa poikaa, jotka olivat lähtötilanteessa iältään 14-vuotiaita, seurattiin urakehittymiseltään 8 vuoden ajan. Lähtötilanteessa heidät jaettiin kolmeen eri ryhmään kypsyystasonsa kautta: varhaisin kypsyviin (43,8 %), normaalisti kypsyviin (35,4 %) ja myöhäisemmin kypsyviin (20,8 %). 8 vuoden jälkeen heidän urankehittyminen ja pelillinen osaaminen katsottiin ja eliittipelaajiksi olivatkin kehittyneet suurimmaksi osaksi myöhäisemmin kypsyneet pelaajat (60,1 %). Näin ollen suoritustason noustessa jalkapallossa suositaan myöhemmin kypsyviä pelaajia.</p>
<p>Jessie Brouwers, Veerle De Bosscher, Popi Sotiriadou. An examination of the importance of performances in youth and junior competition as an indicator of later success in tennis. 2012.</p>	<p>3521 nuorten kilpailuryhmään (alle 14 v) kuuluvien pelaajien menestystä tenniskilpailuissa verrattiin heidän menestykseensä aikuispelaajana ranking-sijoitusten mukaan (727 aikuista miespelaajaa ja 779 aikuista naispelaajaa). Vertailut tehtiin myös toisinpäin niin, että menestyneiden aikuispelaajien menestystä nuorten kilpailuissa (alle 14 v) tarkasteltiin. Nuorten ikäryhmässä saavutettu menestys ei näyttäisi ennustavan myöhempää menestystä aikuisten kilpailuissa (6,2 % nuorista pojista saavutti aikuisten top 200-sijoituksen ja 9,1 % nuorista tytöistä samoin kuin 32 % miespelaajista osallistui yhteen nuorten suurkilpailuun ja 32,5 % naisista). Nuoren tennispelaajan hyvää menestystä ei pidä siis katsoa edellytyksenä myöhemmälle menestykselle. Myöskään tiettyä ikää, jolloin tennistä tulisi alkaa harrastamaan tullakseen menestyneeksi ammattilaispelaajaksi, ei voida osoittaa.</p>
<p>Roel Vaeyens, Matthieu Lenoir, A. Mark Williams and Renaat M. Philippaerts. Talent Identification and Development Programmes in Sport: Current Models and Future Directions. 2008.</p>	<p>Katsauksen mukaan potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelmien tulisi ottaa huomioon urheilijoiden moniulotteiset ja dynaamiset piirteet. Kypsyysasteen sekä kehittymispotentiaalilin huomiointi on ensiarvoisen tärkeää tällaisten tunnistamisohjelmien parissa, jotta välttyttäisiin myöhemmin kypsyvien nuorten urheilijoiden poissululta tunnistamisohjelmissa pelkkien fyysisten ominaisuuksien pohjalta. Tulevaisuudessa tulisikin enemmän muuttaa näitä tunnistamisohjelmia kehittymisohjelmien suuntaan, jossa annettaisiin mahdollisimman monelle nuorelle mahdollisuus kehittyä lajinsa eliittuurheilijaksi. Näin voitaisiin seurata yksilön oppimista/kehittymistä, joka kertoisi mahdollisesta myöhemmästä suorituskyvystä.</p>
<p>Sarah Breitbrach, Suzan Tug, Perikles Simon. Conventional and Genetic Talent Identification in Sports: Will Recent Developments Trace Talent? 2014.</p>	<p>Tavanomaisesta ja geneettisestä testaamisesta pyrittiin luomaan yhtenäinen katsaus, joka kertoo tämänhetkisestä tavallisista potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelman menetelmistä sekä nousevasta geneettisen testaamisen trendistä. Tavanomaiseen testaamiseen vaikuttavat testien ajoittaminen, jo-</p>

	<p>hon on kytköksissä ikä, kypsyys, motorisen kyvykkyyden ja antropometristen ulottuvuuksien kehittyminen. Lisäksi nämä testit ovat usein poikittaisasetelmallisia ja valideiteiltaan kehnompia eikä ennustettavuutta juuri voida osoittaa. Psykologisten taitojen tulkinta ja testattavuus ovat myös osoittaneet hankaluuksia. Geneettinen testaus puolestaan on eettisesti arveluttavaa eikä sitä ole helppoa toteuttaa myöskään teknisten tai taloudellisten seikkojen takia. Potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelmien tulisikin enemmän ottaa suunta urheilijoiden kehittämiseen, joka ei olisi ajasta riippuvaista vaan näyttäytyisi paremmin kokonaisvaltaisempana nuorten urheilijoiden kehittämisohjelmana.</p>
<p>D. T. Pearson, G. A. Naughton, M. Torode. Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. 2006.</p>	<p>Fysiologisten testien käytäntöä potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelmien parissa kuvailtiin ja pohdittiin kypsymisen liittyvien eroavaisuuksien aiheuttamia pitkäaikaistuloksia etenkin nuorilla joukkuelajeja harrastavilla pojilla. Murrosikään liittyvien merkittävien kehossa tapahtuvien muutoksien takia aikuisiän menestystä nuorista pelaajista on todella vaikeata ennustaa. Kypsyydellä on suuri merkitys fysiologisten tekijöiden vaihtelevuudessa ja näin ollen tekee miltei mahdottomaksi aikuisiän menestyksen ennustamisen nuorten urheilijoiden tiedoista/tuloksista. Ympäristötekijät puolestaan pitäytyvät merkittävänä osana menestyksen ennustamisessa urheilussa.</p>
<p>Ronnie Lidor, Jean Coté, and Dieter Hackfort. ISSP position stand: to test or not to test? The use of physical skill tests in talent detection and in early phases of sport development. 2009.</p>	<p>13 tutkimusta, jotka tarkastelivat fyysisten ja motoristen testien käyttöä nuorilla lupauksilla, valittiin katsaukseen. Tutkimusten avulla pyrittiin luomaan katsaus eliitti- ja vähemmän eliittipelaajien erottelamiseen sekä tulevaisuuden menestyksen ennustamiseen. Neljä huomionarvoista seikkaa osoitettiin. Ensiksikin, fyysisellä testauksella voidaan arvioida urheilijan kyvykkyyttä ja mahdollisesti ennustaa tulevaa menestystä joissakin yksilö- ja joukkuelajeissa. Toiseksi, käytetyt tutkimukset olivat poikittaistutkimuksia eivätkä pitkittäistutkimuksia. Kolmanneksi, näissä poikittaistutkimuksissa ei huomioitu kypsymisen vaikutusta. Neljänneksi, suoranaista näyttöä testien ennustettavuudesta tulevaisuuden urheilumenestykselle ei voida osoittaa. Näin ollen nuorten potentiaalisten urheilijoiden kehittämis- ja tunnistamisohjelmien aikaisessa vaiheessa (etenkin esimurrosiässä) tehtyjen testipatteristojen määrää tulisi vähentää ja lisäksi valmentajien ja mittauksiin erikoistuneiden liikuntalääketieteilijöiden tulisi yhdessä toimia tehokkaampien fyysisten testien luomiseksi. Myös muut tekijät kuten psykologinen valmistautuminen ja sosiaalinen</p>

	tuki tulisi huomioida kokonaisvaltaisemmassa potentiaalisuuden arvioinnissa.
Martin Buchheit & Alberto Mendez-Villanueva. Reliability and stability of anthropometric and performance measures in highly-trained young soccer players: effect of age and maturation. 2013.	80 jalkapalloilevaa (alle 13 v–alle 18 v) ryhmiteltiin kolmeen ryhmään: iän mukaan alle 14 v (n=35), alle 16 v (n=30), alle 18 v (n=15) ja lisäksi kypsytyden mukaan kauempana max. kasvupyrähdyksestä (pre-PHV n=14), keskellä max. kasvupyrähdystä (circum-PHV n=32) ja max. kasvupyrähdysten ylittäneet (post-PHV n=34). Ikään ja kypsytyteen mahdollisesti liittyvien antropometristen ja fyysisten suoritustulosten lyhyen aikavälin reliabiliteettia ja pidemmän aikavälin stabiliteettia pyrittiin arvioimaan. Lyhyen aikavälin reliabiliteettiin (1 kk mittauksen välillä) ei näyttäisi iällä ja kypsytydellä olevan merkitystä, mutta pidemmällä aikavälillä (4 v) osassa mittauksista oli suurta vaihtelua ja epävakautta merkiten mittauksien käytettävyyden kyseenalaistamista näinkin nuorten (alle 13 v) potentiaalisten urheilijoiden tunnistamisohjelmissa.
Alessandro H. N. Ré, Maria T. Catuzzo, Felipe M. C. Santos and Carlos B. M. Monteiro. Anthropometric characteristics, field test scores and match-related technical performance in youth indoor soccer players with different playing status. 2014.	60 eliittipelaajaa, jotka kaikki olivat poikia ja pelasivat sisäjalkapalloa (iältään 13–15 v), jaettiin peliaseman mukaisiin ryhmiin. Aloituspelaajien, vaihdosta kentälle tulevien pelaajien ja kentälle pääsemättömien vaihtopelaajien antropometrisia ominaisuuksia, kenttätuloksia ja otteluissa tapahtuvien teknisten suoritusten suhdetta toisiinsa tarkasteltiin. Tilastollisesti merkittäviä eroavaisuuksia ei eri peliaseman omaavien ryhmien välillä löydetty eivätkä otteluiden ulkopuoliset tekijät (antropometria tai kenttätestit) korreloineet ottelussa tapahtuvien teknisten suoritusten kanssa.
Barbara Vandorpe, Joric B. Vandendriessche, Roel Vaeyens, Johan Pion, Johan Lefevre, Renaat M. Philippaerts, Matthieu Lenoir. The value of a non-sport-specific motor test battery in predicting performance in young female gymnasts. 2012.	23 voimistelijatyttöä (ikä 7–8 vuotta) osallistuivat kansalliseen potentiaalisten voimistelijoiden kehittämisselämään. He suorittivat testipatteriston sekä asiantuntijat arvioivat heidän potentiaalisuutensa mukaan eliitteihin ja vähemmän eliitteihin. Senhetkisten suoritustekijöiden yhteyttä kilpailusuoritukseen kahden vuoden kuluttua pyrittiin arvioimaan. Kahden vuoden kuluttua eliittiryhmässä (n=12) kilpailevien voimistelijoiden mittauksista ainoastaan ei-lajikohtainen motorinen testipatteristo korreloi vahvasti suoritukseen (yli 40 % eroista selittyi 2 v takaisilla mittauksilla). Vähemmän eliittiryhmän (n=11) alkuperäismittauksista yksikään ei korreloinut kahden vuoden jälkeisen suorituksen kanssa. Myöskään asiantuntijoiden arvoinnit tai antropometriset ja fyysiset suorituskymittaukset eivät olleet tarpeeksi herkkiä ennustamaan tulevaisuuden suoritusta.

<p>Jörg Fuchslocher, Michael Romann, Jason Gulbin. Strategies to Support Developing Talent. 2013.</p>	<p>Katsauksen tuli esittää esimerkki laajemmasta monitieteisestä tavasta, jolla pyritään parantamaan potentiaalisten nuorten urheilijoiden valintaprosessia ja ottamaan huomioon biologinen kypsyys yhtenä osana valintaprosessia. Esimerkillisessä kokonaisvaltaisemmassa valintaprosessimallissa on esitetty 6 eri tekijää ja niiden ennusteellisuus. Kilpailusuoritusten mukaan valitsemisessa tulisi keskittyä myöhemmän nuoruusiän kilpailutuloksiin, koska biologinen kypsyystaso alkaa olla saavutettu. Eri suorituskykytestien välillä tulisi suosia mieluiten lajikohtaisia suorituskykytestauksia paremman ennusteellisuuden takia. Suorituskyvyn kehitystä tulisi seurata kilpailusuoritusten ja suorituskykytestien avulla. Psykologisten tekijöiden arvioinnissa motivaatiolla on löydetty ennusteellista arvoa. Urheilijan elämäkertaan liittyvien tekijöistä sinnikkyydellä/lannistamattomuudella ja ympäristötekijöillä (perhe, koulu yms.) sekä antropometrisilla tekijöillä on ennusteellista arvoa tulevaisuuden urheilumenestykselle. Vähemmän ennusteellista arvoa on biologisella kehityksellä eli kypsyysasteella ja relatiivisella ikävaikutuksella sekä myös harjoittelutason nostolla ja sitoutumisen parantamisella.</p>
<p>B. Vandorpe, J. Vandendriessche, R. Vaeyens, J. Pion, J. Lefevre, R. M. Phillippaerts, M. Lenoir. Factors Discriminating Gymnasts by Competitive Level. 2011.</p>	<p>168 voimistelijatyttöä (iältään 6–8 v) jaettiin neljän valmentajan subjektiivisen teknisen arvioinnin toimesta eliittiryhmään (n=103) ja vähemmän eliittimpään ryhmään (n=65). Heidän antropometrisia, fyysisiä ja motorisia tekijöitä tarkasteltiin. Iällä oli merkittävä vaikutus kaikkiin tekijöihin (paitsi kehon rasvaprosenttiin, yhteen liikkuvuus- ja voimatestiin sekä yhteen motoriseen testipatteristoon). Iältään ja kypsyysasteeltaan kontrolloitujen voimistelijoiden välillä löytyi eroavaisuuksia kaikkien fyysisten ja motorisen koordinaatiotekijöiden välillä eliittivoimistelijoiden hyväksi.</p>
<p>Roel Vaeyens, Arne Güllich, Chelsea R. Warr & Renaat Philippaerts. Talent identification and promotion programmes of Olympic athletes. 2009.</p>	<p>Katsauksen tuli tuoda ilmi potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamis- ja edistämishojelmien peruseriaatteet ja herättää keskustelua näiden käsitysten ongelmallisuuksista. Yhtenä ongelmana ovat varhaisella iällä tehdyt (yleensä 8–12 v) potentiaalisten urheilijoiden valintaprosessit. Lajikohtaisen harjoittelun aloituskäytäntöä tutkiessa todettiin, että varhaisessa vaiheessa aloitettu lajikohtainen harjoittelu ei ole välttämätöntä huipulle pääsyyn myöhemmällä iällä. Perinteisten varhaisella iällä suoritettujen nuorten potentiaalisten urheilijoiden tunnistamishojelmien tarkkuus ei ole hyvällä tasolla, koska yksilöiden väliset erot harjoittelustaustassa ja biologisessa kypsyudessa vaikuttavat urheilijoiden suoritustuloksiin. Lisäksi on tutkittu, että nuorten urheilijoiden huippumenestykset ja -suoritukset eivät ole tarpeellisia eivätkä riittäviä edellytyksiä myöhemmälle menestykselle. Myös muiden</p>

	lajien harrastaminen ennen lopullista lajivalintaa, joka tehtiin verrattain myöhemmällä iällä, huomattiin erottavana tekijänä maailmanhuippujen ja kansallistason urheilijoiden välillä.
--	--

6.9 Tulosten analysointi

Alkuperäistutkimusten valinnan ja laadun arvioinnin jälkeen saadaan kokoon tutkimuksessa analysoitava aineisto. Alkuperäistutkimusten luonne, lukumäärä, laatu ja heterogeenisyys vaikuttavat analyysitavan valintaan. Yhtä lailla myös tutkimuskysymykset määrittävät analysoinnin tekemistä joko kuvailvasti tai tilastollisesti. (Kääriäinen & Lahtinen 2006, 43.)

Sisällönanalyysi on perusmenetelmä laadullisissa tutkimuksissa, mutta sitä voi käyttää myös systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tiedon tiivistämiseen ja kokoamiseen. Sisällönanalyysin avulla tutkija voi laatia luokittelurungon, joka auttaa tiedon tiivistämisessä ja tiivistyksen esittämisessä. Klusterointi eli luokkiin jaottelu toimii apukeinona tiedon tarkasteluun eikä siis ole systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulos. (Tuomi & Salaterä 2002, 119–121.) Sisällönanalyysillä tavoitellaan saamaan tiivistetty kuvaus tutkittavasta aiheesta. Se kuvataan dokumentteja (mm. artikkelit, kirjat, haastattelu) objektiivisesti ja systemaattisesti analysoivana menettelytapana. Näiden dokumenttien sisältöä on tarkoitus kuvailla sanallisesti. (Tuomi & Salaterä 2002, 105–107.)

Tämän opinnäytetyön sisällönanalyysi on suoritettu teorialähtöisesti eli deduktiivisesti. Deduktiivista sisällönanalyysiä voi ohjata jokin teema tai käsitekartta, kun aineiston analyysin luokittelu pohjautuu aikaisempaan teoriaan tai muuhun viitekehukseen. Analyysirungon muodostaminen kuuluu ensimmäisiin analyysivaiheisiin, jonka jälkeen tähän analyysirunkoon poimitaan alkuperäistutkimuksista siihen kuuluvat asiat. (Tuomi & Salaterä 2009, 113–114.) Tässä opinnäytetyössä sisällönanalyysi on suoritettu taulukon 5 mukaisesti. Ensin pääluokkiin on jaettu tulevaisuuden urheilumenestykseen joko mahdollisesti ennustaviin/vaikuttaviin tekijöihin tai ennustettavuuteen kykenemättömiin tekijöihin. Yläluokissa on kuvattu teoriaosassa esiteltyt fyysiset suorituskykyominaisuudet sekä myös alkuperäistutkimusten analysoinnin pohjalta muodostetut ylimääräiset mutta oleelliset tekijät. Alaluokkiin on poimittu pelkistetyt ilmaukset alkuperäistutkimusten tuloksista ja päätelmistä.

Taulukko 5. Sisällönanalyysi ensimmäiseen tutkimuskysymykseen

MAHDOLLISIA ENNUSTEKIJÖITÄ TULEVAISUUDEN URHEILUMENESTYKSELLE			EIVÄT ENNUSTA TULEVAISUUDEN URHEILUMENESTYSTÄ		
Antropometria	<p>Ikä ja luuston kypsyysaste</p> <p>Ikä, relatiivinen ikävaikutus, aiempi kypsyden alku</p> <p>Ikä, sukupuolikiypsyys</p> <p>Ikä</p> <p>Ikä</p> <p>Ikä, kypsyys</p> <p>Biologinen ikä (tytöt)</p>	<p>J. Valente-dos-Santos, M. Coelho-e-Silva, F. Simões, A. Figueiredo. 2012.</p> <p>J. Torres-Unda, I. Zarrazquin, J. Gil, F. Ruiz, A. Irazusta, M. Kortajarena, J. Seco & J. Irazusta. 2013.</p> <p>P. V. Mezzaroba, F. A. Machado. 2014.</p> <p>H. Nakata, T. Nagami, T. Higuchi, K. Sakamoto, K. Kanosue. 2013.</p> <p>D. Deprez, J. Valente-dos-Santos, M. Coelho-e-Silva, M. Lenoir, R. M. Philippaerts, R. Vaeyens. 2014.</p> <p>A. Nedeljko-vic, D. M. Mirkov, M. Kukulj, D. Ukargovic, S. Jaric. 2007.</p> <p>N. D. Geladas, G. P. Nassis, S.</p>	Antropometria	<p>Kasvupotentiaali, murtosiän vaikutus, osittain harjoitettavuus</p> <p>Relatiivinen ikävaikutus, kypsyys</p> <p>Kypsyys, kasvu, relatiivinen ikävaikutus</p> <p>Kypsyysaste, kasvu, harjoittelun vaikutus</p>	<p>D. T. Pearson, G. A. Naughton, M. Torode. 2006.</p> <p>V. Unnithan, J. White, A. Georgiou, J. Iga, B. Drust. 2012.</p> <p>S. Breitbach, S. Tug, P. Simon. 2014.</p> <p>R. Vaeyens, M. Lenoir, A. M. Williams, R. M. Philippaerts. 2008.</p>

		Pavlicevic. 2005.			
Kestävyys			Kestävyys	Kypsyysaste, kasvu, harjoittelun vaikutus	R. Vaeyens, M. Lenoir, A. M. Williams, R. M. Philippaerts. 2008.
aerobinen kapasiteetti	Ikä ja luuston kypsyysaste	J. Valente-dos-Santos, M. Coelho-e-Silva, F. Simões, A. Figueiredo. 2012.	aerobinen kapasiteetti	Kypsyiden ja kasvun vaikutus sekä harjoitettavuus	D. T. Pearson, G. A. Naughton, M. Torode. 2006.
	Ikä, relatiivinen ikävaikutus, aiempi kypsyiden alku	J. Torres-Unda, I. Zarrazquin, J. Gil, F. Ruiz, A. Irazusta, M. Kortajarena, J. Seco & J. Irazusta. 2013.		Kypsyys, relatiivinen ikävaikutus	V. Unnithan, J. White, A. Georgiou, J. Iga, B. Drust. 2012.
	Ikä ja rasvakudos, harjoitteluhistoria, pituus istuen, pituus	A. J. Figueiredo, M. J. Coelho-e-Silva, R. M. Malina. 2011.		Kypsyys, kasvu, relatiivinen ikävaikutus	S. Breitbach, S. Tug, P. Simon. 2014.
	Ikä, kasvu (antropometria), lihaksisuus, koordinaatio	D. Deprez, J. Valente-dos-Santos, M. Coelho-e-Silva, M. Lenoir, R. M. Philippaerts, R. Vaeyens. 2014.			
	Ikä, luustokypsyys, vuosittainen harjoitteluvolyymi	J. Valente-dos-Santos, M. Coelho-e-Silva, J. Duarte, A. Figueiredo, J. Liparotti, L. Sherar, M. Elferink-Gemser, R. Malina. 2012.			
anaerobinen kapasiteetti	Ikä ja luuston kypsyysaste	J. Valente-dos-Santos, M. Coelho-e-Silva, F. Simões, A.	anaerobinen kapasiteetti	Relatiivinen ikävaikutus, kypsyys	V. Unnithan, J. White, A. Georgiou, J. Iga, B. Drust. 2012.

		Figueiredo. 2012.		Kypsyys, kasvu, relatiivinen ikävaikutus	S. Breitbach, S. Tug, P. Simon. 2014.
Nopeus	Ikä, relatiivinen ikävaikutus, aiempi kypsyiden alku	J. Torres-Unda, I. Zarrazquin, J. Gil, F. Ruiz, A. Irazusta, M. Kortajarena, J. Seco & J. Irazusta. 2013.	Nopeus	Kypsyysasteen vaikutus kehon ulottuvuuksien kautta, harjoitettavuus	D. T. Pearson, G. A. Naughton, M. Torode. 2006.
	Harjoitteluhistoria, rasvakudos ja paino, pituus ja pituus istuen	A. J. Figueiredo, M. J. Coelho-e-Silva, R. M. Malina. 2011.		Kasvu, geneettinen tausta, harjoitusvaste	M. Buchheit, A. Mendez-Villanueva. 2013.
	Ikä	H. Nakata, T. Nagami, T. Higuchi, K. Sakamoto, K. Kanosue. 2013.		Kypsyysaste, kasvu, harjoittelun vaikutus	R. Vaeyens, M. Lenoir, A. M. Williams, R. M. Philippaerts. 2008.
räjähtävä nopeus	Ikä ja luuston kypsyysaste	J. Valente-dos-Santos, M. Coelho-e-Silva, F. Simões, A. Figueiredo. 2012.	räjähtävä nopeus	Kypsyysasteen vaikutus kehon ulottuvuuksien kautta, harjoitettavuus	D. T. Pearson, G. A. Naughton, M. Torode. 2006.
	Ikä, relatiivinen ikävaikutus, aiempi kypsyiden alku	J. Torres-Unda, I. Zarrazquin, J. Gil, F. Ruiz, A. Irazusta, M. Kortajarena, J. Seco & J. Irazusta. 2013.			
	Paino, rasvakudos ja luustokypsyys	A. J. Figueiredo, M. J. Coelho-e-Silva, R. M. Malina. 2011.			
	Ikä	H. Nakata, T. Nagami, T. Higuchi, K. Sakamoto, K. Kanosue. 2013.			

Voima	Ikä	H. Nakata, T. Nagami, T. Higuchi, K. Sakamoto, K. Kanosue. 2013. A. Nedeljko- vic, D. M. Mirkov, M. Kukulj, D. Ukargovic, S. Jaric. 2007.	Voima	Hormonaaliset tekijät eli kypsyysasteen ja kasvun vaikutus sekä myös harjoitettavuus	D. T. Pearson, G. A. Naughton, M. Torode. 2006. S. Breitbach, S. Tug, P. Simon. 2014.
	Ikä, kypsyys, antropometria			Kypsyys, kasvu, relatiivinen ikävaikutus	
	Biologinen ikä (tytöt)	N. D. Geladas, G. P. Nassis, S. Pavlicevic. 2005.		Kypsyysaste, kasvu, harjoittelun vaikutus	R. Vaeyens, M. Lenoir, A. M. Williams, R. M. Philippaerts. 2008.
nop- eusvoima	Lajikohtaiset ja yleiset hyppy, juoksupyrähdykset, heittovoimat	Z. Grgantov, M. Milic, R. Katic. 2013.	nop- eusvoima	Kasvu, geneettinen tausta, harjoitusvaste	M. Buchheit, A. Mendez-Villanueva. 2013.
	Ikä, kypsyys, antropometria	A. Nedeljko- vic, D. M. Mirkov, M. Kukulj, D. Ukargovic, S. Jaric. 2007.			
Liikku- vuus			Liikkuvuus		
Taito	Ikä	D. Deprez, J. Valente-dos-Santos, M. Coelho-e-Silva, M. Lenoir, R. M. Philippaerts, R. Vaeyens. 2014.	Taito	Holistinen kypsyminen, harjoitettavuus	D. T. Pearson, G. A. Naughton, M. Torode. 2006.
	Harjoitushistoria, biologinen kypsyys	R. Lidor, J. Cote, D. Hackfort. 2009.		Kypsyys, kasvu	S. Breitbach, S. Tug, P. Simon. 2014.
ketteryys	Ikä ja luuston kypsyysaste	J. Valente-dos-Santos, M. Coelho-e-Silva, F. Simões, A. Figueiredo. 2012.	ketteryys	Fyysinen ja kognitiivinen kypsyys sekä harjoitettavuus	R. Vaeyens, M. Lenoir, A. M. Williams, R. M. Philippaerts. 2008. D. T. Pearson, G. A. Naughton, M. Torode. 2006.

	Ikä, pituus ja rasvakudos, harjoitteluhistoria	A. J. Figueiredo, M. J. Coelho-e-Silva, R. M. Malina. 2011.			
	Ikä, kypsyys, antropometria	A. Nedeljkovic, D. M. Mirkov, M. Kukulj, D. Ukargovic, S. Jaric. 2007.			
Lajikohtaiset taidot/tekniikat	Ikä, pelipaikka ja vuosittainen harjoitusmäärä	J. Valentes-Santos, M. Coelho-e-Silva, F. Simões, A. Figueiredo. 2012.	Lajikohtaiset taidot/tekniikat	Kontrolloidut, ”suljetut” taidot/tekniikat	V. Unnithan, J. White, A. Georgiou, J. Iga, B. Drust. 2012.
	Ikä, rasvakudos, kypsyysajoinen ajoitus	A. J. Figueiredo, M. J. Coelho-e-Silva, R. M. Malina. 2011.		Ikä, harjoitteluhistoria, antropometria, nopeus, voima	R. M. Malina, B. Ribeiro, J. Aroso, S. P. Cumming. 2007.
	Ikä, antropometria	P. V. Mezzaroba, F. A. Machado. 2014.		Kypsyys, kasvu, relatiivinen ikävaikeus	S. Breitbach, S. Tug, P. Simon. 2014.
	Ikä, BMI, vauhditon pituushyppy, 10m juoksu, käden puristusvoima, selän voima	H. Nakata, T. Nagami, T. Higuchi, K. Sakamoto, K. Kanosue. 2013.		Kypsyysaste, kasvu, harjoittelun vaikutus	R. Vaeyens, M. Lenoir, A. M. Williams, R. M. Philippaerts. 2008.
	Kasvu, kypsyys, aerobinen kapasiteetti	R. M. Malina, B. Ribeiro, J. Aroso, S. P. Cumming. 2007.			
	Ikä, kypsyysaste, lajikochemus, antropometria (verrattain vähäinen merkitys)	R. M. Malina, S. P. Cumming, A. P. Kontos, J.C. Eisenmann, B. Ribeiro, J. Aroso. 2005.			
Suorituksen osoittajat	Ikä, relatiivinen ikävaikeus, aiempi kypsyysalku	J. Torres-Unda, I. Zarrasquin, J. Gil, F. Ruiz, A. Irazusta, M. Kortajarena, J. Seco & J. Irazusta. 2013.	Suorituksen osoittajat	Ikä	J. Brouwers, V. De Bosscher, P. Sotiriadou. 2012.
				Kypsyysaste, kontrolloidut tekniset/taidolliset tekijät	R. Lidor, J. Cote, D. Hackfort. 2009.

	Uinnin tehokkuuden mittari (SI)	P. V. Mezzaroba, F. A. Machado. 2014.		jät, ympäristö-/sosiaali-/psykologiset tekijöiden puutos, lepotilassa testaaminen	
	Lajikohtaiset heitto-/lyöntivoimat hyppy, juoksupyrähdykset ja yleiset hyppy, juoksupyrähdykset ja heittovoima	Z. Grgantov, M. Milic, R. Katic. 2013		Kasvu, geneettinen tausta, harjoitusvaste	M. Buchheit, A. Mendez-Villanueva. 2013.
	Lihasmassa, jalkojen voima ja räjähtävyyys	C. Alvarez-San Emeterio, J. J. Gonzalez-Badillo. 2010.		Antropometria, nopeus, ketteryys, taito/tekniikka (kenttätetit)	A. H. N. Ré, M. T. Catuzzo, F. M. C. Santos, C. B. M. Monteiro. 2014.
	Ikä, aerobinen kestävyys, nopeuskestävyys sekä pojilla antropometria ja tytöillä tekniset tekijät	J. M. Saavedra, Y. Escalante, F. A. Rodriguez. 2010.		Antropometria, liikkuvuus, voima, anaerobinen kapasiteetti, nopeus, asiantuntijoiden arviot	B. Vandorpe, J. B. Vandendriesche, R. Vaeyens, J. Pion, J. Lefevre, R. M. Philippaerts, M. Lenoir. 2012.
	Antropometria, aerobinen kapasiteetti, räjähtävä voima, liikkuvuus	H. T. Douda, A. G. Toubekis, A. A. Avloniti, S. P. Tokmakidis. 2008.		Kypsyys, relatiivinen ikävaikutus, harjoittelumäärä	R. Vaeyens, A. Güllich, C. R. Warr, R. M. Philippaerts. 2009.
	Antropometria, aerobinen kapasiteetti	P. Mikulic, L. Ruzic. 2008.		Kypsyys, relatiivinen ikävaikutus, yleiset fyysiset testit	J. Fuchslocher, M. Romann, J. Gulbin. 2013.
	Antropometria, voima	N. D. Geladas, G. P. Nassis, S. Pavlicevic. 2005.		Ikä, kypsyys	B. Vandorpe, J. Vandendriesche, R. Vaeyens, J. Pion, J. Lefevre, R. M. Philippaerts, M. Lenoir. 2011.
	Antropometria, asiantuntijoiden määrällinen arviointi	E. Strumbelj, F. Erculj. 2014.		Relatiivinen ikävaikutus, kypsyys	H.T. Suppiah, C. Y. Low, M. Chia. 2015.
	Uinnin tehokkuuden mittari (SI), antropometria, aerobinen kapasiteetti, kypsyysaste	J. Jürimäe, K. Haljaste, A. Cicchella, E. Lätt, P. Purge, A. Leppik, T. Jürimäe. 2007.			

	Voiman ja nopeuden säätelykyvyt (ketteryys, räjähtävä nopeus/voima) sekä tekniset tekijät	R. Katic, Z. Grgantov, D. Jurko. 2006.		Kypsyys	S. M. Ostojic, C. Castagna, J. Calleja-González, I. Jukic, K. Idrizovic, M. Stokajovic. 2014.
	Motorinen koordinaatio	B. Vandorpe, J. B. Vandendriesche, R. Vaeyens, J. Pion, J. Lefevre, R. M. Philippaerts, M. Lenoir. 2012.			
	Harjoittelumäärä monessa lajissa	R. Vaeyens, A. Güllich, C. R. Warr, R. M. Philippaerts. 2009.			
	Myöhemmän iän saavutukset, lajikohtaiset suoritukset, antropometria	J. Fuchslocher, M. Romann, J. Gulbin. 2013.			
	Antropometria, motorinen koordinaatio, lajikohtaiset fyysiset suorituskyyt (voima, nopeus, liikkuvuus)	B. Vandorpe, J. Vandendriesche, R. Vaeyens, J. Pion, J. Lefevre, R. M. Philippaerts, M. Lenoir. 2011.			
	Kulttuuri- ja ympäristötekijät, psykososiaaliset tekijät	H.T. Suppiah, C. Y. Low, M. Chia. 2015.			

7 SYSTEMAATTISEN KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TULOKSET

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulokset raportoidaan tutkimuskysymyksittäin. Ensiksi esitetään lajikohtaiseen taitoon ja tekniikkaan sekä suorituksen osoittajiin vaikuttavat tekijät ja niiden mahdollinen ennustearvo. Nämä kertovat

enemmän urheilusuoritukseen vaikuttavista ja niitä ennustavista tekijöistä. Tämän jälkeen esitetään alakysymyksiin liittyviin ja teoriataustassa esiteltyihin fyysisiin suorituskykyominaisuuksiin vaikuttavia tekijöitä, joiden ennustettavuus tulevaisuuteen on otettu myös huomioon.

7.1 Lajikohtaiset taidot ja tekniikat sekä suorituksen osoittajat

Lajikohtaiseen taitoon ja tekniikkaan vaikuttavat kasvu ja kypsyysaste. Nuorilla jalkapalloilijoilla osoitettiin kypsyysasteen, pituuden ja aerobisen kestävyuden liittyvän tekniseen taito-osaamiseen. Aerobinen kestävyys kuitenkin osoitti merkittävää tilastollista erottelukykyä vain teknisesti taitavimpien ja taidollisesti huonoimpien pelaajien välillä. Pituus puolestaan vaikutti negatiivisesti tuloksiin tarkoittaen matalamman kehon painopisteen olevan eduksi lajikohtaiselle taidolle. Kuitenkaan nämä muuttujat eivät selitä kokonaisuudessaan eroavaisuuksia eri lajikohtaisten taitotasopelaajien välillä vaan pitäisi ottaa huomioon myös muut mahdollisesti taitoon vaikuttavat tärkeät komponentit kuten aistilliset ja kognitiiviset tekijät. (Malina, Ribeiro, Aroso & Cumming 2007, 291–294.)

Mezzaroba ja Machado (2014, 703–705) toteavat iän ja antropometrisistä tekijöistä pituuden sekä yläraajojen pituuksien liittyvän uinnin tekniseen osaamiseen. Nuorilla jalkapalloilijoilla havaittiin myös iän, rasvakudoksen ja kypsyysasteen ajoituksen liittyvän parempiin lajikohtaisiin taito-osaamisiin. Rasvakudoksen ja kypsyysasteen ajoituksen negatiivinen myötävaikutus kertoo pienemmän määrän rasvakudosta sekä myöhäisemmän kypsyysasteen ajoituksen olevan edullisempia lajin vaatimiin taitotekijöihin. Myös kahdessa muussa nuoria jalkapalloilijoita tutkivassa alkuperäistutkimuksessa todettiin iällä, vuosittaisella harjoittelumäärällä ja pelipaikalla sekä kehon mittasuhteilla olevan vaikutusta lajikohtaiseen taito-osaamiseen. Iän, lajikokemuksen, kehon mittasuhteiden ja kypsyysasteen katsottiin kuitenkin vaikuttavan vain vähäisesti eroavaisuuksiin lajitaidoissa. (Figueiredo, Coelho-e-Silva & Malina 2011, 449–453; Valente-dos-Santos, Coelho-e-Silva, Simões & Figueiredo. 2012, 609–618; Malina, Cumming, Kontos, Eisenmann, Ribeiro & Aroso 2005, 517–521.)

Amerikkalaisessa pesäpallossa osoitettiin ennustavina tekijöinä lajikohtaiseen taitoon olevan ikä, painoindeksi eli BMI, räjähtävä voimantuotto sekä käden ja selän voimat (Nakata, Nagami, Higuchi, Sakamoto & Kanosue 2013, 2892–

2896). Kuitenkin tulee ottaa huomioon, että usein lajikohtaisessa taitotestauksessa käytetään kontrolloituja ja niin sanottuja suljettuja taidon mittaamiskäytäntöjä. Tällaisilla mittauksilla ei saada arvioitua esimerkiksi pallolajeissa nopeasti muuttuvia tilanteita ja reagoineja näihin tilanteisiin eivätkä ne siis palvele kunnolla lajikohtaisen taidon mittaamista. Lisäksi ei tiedetä, kuinka hyvin nämä niin sanotut suljetut tekniikat on siirrettävissä itse kilpailutilanteeseen. (Unnithan, White, Georgiou, Iga & Drust 2012, 1723.)

Kypsyysasteen, kasvun, relatiivisen ikävaikutuksen ja harjoittelun/harjoitusmäärän vaikutukset lajikohtaiseen taitoon ovat merkittäviä, joten varhaisessa vaiheessa suoritettujen potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelmien tulisi ottaa nämä tekijät paremmin huomioon. Nykyisten tunnistamisohjelmien tulisivat muuntaa enemmän urheilijoita kehittäväksi toiminnaksi, jossa tärkeintä olisi huomata nuoren urheilijan potentiaalisuus kehittyä lajissaan. (Vaeyens ym. 2008, 703–711; Breitbach, Tug & Simon 2014, 1490–1493, 1497–1500.)

Suorituksen osoittajana koripallossa käytettiin kauden pistekeskiarvoa, johon vertailtiin erilaisia tekijöitä antropometriasta sekä fyysisistä ominaisuuksista. Tässä havaittiin, että iällä ja relatiivisella ikävaikutuksella sekä kypsyyden aiemmalla aloitustasolla oli merkitystä eliiteiksi luettujen potentiaalisten nuorten pelaajien ja vähemmän eliiteiksi luettujen välillä. Eliittipelaajat olivat iältään vanhempia eli heistä suurempi osa oli syntynyt alkuvuodesta verrattuna vähemmän eliitteihin pelaajiin. Heidän kypsyytensä oli myös alkanut aiemmin. Kaikki nämä tekijät yhdessä tietysti vaikuttivat parempiin tuloksiin niin antropometrisissa kuin fyysisten tekijöiden mittauksissa sekä nämä tekijät korreloivat merkittävästi myös kauden pistekeskiarvon kanssa. Lisäksi tutkimuksessa pohdittiin pituuden ja testeihin käytettyjen aikojen suhdanteen vahvasta vaikutuksesta kauden pistekeskiarvoon, jolloin tällä suhdanteella voitaisiin mahdollisesti mitata tai ennustaa tulevaisuuden menestystä. (Torres-Unda, Zarrasquin, Gil, Ruiz, Irazusta, Kortajarena, Seco & Irazusta 2013, 198–202.)

Samantapaisesti eliitteihin ja vähemmän eliitteihin rytmisiin voimistelijoihin jaetuissa ryhmissä osoitettiin antropometrialla, anaerobisella kapasiteetilla, räjähtävällä voimalla ja liikkuvuudella olevan vaikutusta menestykselliseen suoritukseen. Eliittiryhmään kuuluvien rytmisten voimistelijoiden välisistä eroavaisuuksista

sista selittivät parhaiten maksimaalinen hapenottokyky eli aerobinen kapasiteetti sekä antropometrisista tekijöistä syliväli ja reiden keskiosan ympärysmitta. (Douda, Toubekis, Avloniti & Tokmakidis 2008, 41, 46–52.) Myös Mikuć ja Ruzic (2008, 220–225) totesivat tutkiessaan nuoria soutajia antropometrian ja aerobisen kapasiteetin vaikuttavan hyödyllisesti soutusuoritukseen.

Uintisuoritusta ennustavista tekijöistä havaittiin iän olevan pääennustekijä 11–12-vuotiailla tytöillä ja 13–14-vuotiailla pojilla. Lisäksi molempien sukupuolien uintisuorituksen ennustettavuuteen liittyivät lajikohtainen nopeus ja kestävyys sekä tytöillä tekniset (horisontaalinen kellunta) ja pojilla antropometriset (syliväli, pituus) tekijät. (Saavedra, Escalante & Rodríguez 2010, 135, 140.) Maksimaalisten 100 m, 200 m ja 400 m uintisuorituksien ennustekijänä todettiin puolestaan uintitekniikkaan liittyvä tekijä, joka mittaa uinnin tehokkuutta eli osoittaa uintivedon pituuden ja uinnin keskinopeuden osamäärän (Mezzaroba & Machado 2014, 702–704). Myös 400 m vapaauintisuoritusta määääviin tekijöihin huomattiin kuuluvan antropometrinen tekijä (syliväli), aerobinen kapasiteetti sekä uinnin tehokkuuden mittari, joka kuitenkin tässä tapauksessa tarkoitti uinnin nopeuden ja uintivedon pituuden tuloa (Jürimäe, Haljaste, Ciccella, Lätt, Purge, Leppik & Jürimäe 2007, 74–75). Lyhyemmän matkan eli 100 m vapaauintisuorituksen ennustettavuuteen 12–14-vuotiailla pojilla todettiin parhaiten liittyvän antropometrisista tekijöistä yläraajojen pituus ja voimatekijöistä käden puristusvoima sekä horisontaalinen hyppy. Samanikäisillä tytöillä ei voitu merkittävää ennustearvoa antaa fyysisille tai antropometrisille tekijöille. (Geladas, Nassis & Pavlicevic 2005, 139–144.)

Nuorten voimistelijoiden eliittiryhmät kolmessa eri ikäluokassa (6 v., 7 v., 8 v.) suoriutuivat paremmin erilaisissa fyysisissä suorituskykymittauksissa ja koordinaatiomittauksissa kuin vähemmän eliitteihin kuuluvien voimistelijoiden ryhmät. Kilpailusuoritukselle tärkeimpinä mittareina todettiin lajikohtaiset fyysiset ominaisuudet (voima, nopeus ja liikkuvuus), motorinen koordinaatio ja antropometrisistä tekijöistä etenkin pituusmittaukset ja pienehköt kehon mittasuhteet. Motorinen koordinaatio löytyi jokaisessa ikäluokassa erottelevaksi tekijäksi kahden eritasoisen ryhmän välillä. (Vandorpe, Vanderdriessche, Vaeyens, Pion, Lefevre, Philippaerts & Lenoir 2011, 593–596.) Myös toisessa lähes samanikäisiä voimistelijoita tutkineessa alkuperäistutkimuksessa havaittiin motorisen koordinaatiokyvyn erottelevan ja ennustavan kilpailusuoritusta nuorilla eliittiryhmään kuuluvilla voimistelijoilla, jotka ovat antropometrisilta ja

fyysisiltä ominaisuuksiltaan suhteellisen samanlaisia (Vandorpe, Vandendriesche, Vaeyens, Pion, Lefevre, Phillippaerts & Lenoir 2012, 497, 501–502).

Lajikohtaisen räjähtävän voiman, kuten heitto-/lyöntivoiman ja alaraajojen voiman mitattuna hyppyillä ja juoksupyrähdyksillä, katsottiin liittyvän nuorten naislentopalloilijoiden pelilliseen laadullisuuteen. Tähän laatuluokitukseen eniten vaikuttava tekijä oli lajikohtainen lyöntivoima, jonka jälkeen tulivat lajikohtainen alaraajojen räjähtävä voima sekä yleinen räjähtävä voima alaraajoista. Neljäntenä tekijänä vaikuttamassa oli yleinen räjähtävä yläraajojen heitto- tai lyöntivoima, jolla kuitenkin oli vähäisin vaikutus pelaajan luokitukseen. 14–15-vuotiaiden naislentopalloilijoiden parempaan tekniseen ja pelitilannetehokkuuteen liittyivät oleellisesti voiman ja nopeuden säätelykyvyt etenkin ketteryydessä ja räjähtävässä voimantuotossa. Teknisistä tekijöistä torjunta- ja iskulyöntitekniikat vaikuttivat tähän ikäryhmään kuuluvien pelaajien tilannetehokkuuteen merkittävimmin. Alppihiihtäjien alaraajojen voimalla ja räjähtävyydellä sekä lihasmassalla on merkitystä urheilumenestykseen ja kansalliseen ranking-sijoitukseen. Tämä yhteys kuitenkin havaittiin vain pojilla. (Grgantov, Milic & Katic 2013, 61, 67; Katic, Grgantov & Jurko 2006, 103, 106–110; Álvarez-San Emeterio & González-Badillo 2010, 1009–1011.)

Fuchslocher, Romann ja Gulbin (2013, 12) toteavat tulevaisuuden urheilumenestyksen ennustettavuutta mittaaviksi tekijöiksi kilpailusuoritukset myöhemmällä nuoruusiällä, lajikohtaiset suoritustestit, suoritusten kehittymisen seuraaminen kilpailutilanteissa ja suorituskkytysteissä sekä antropometrian ja vartalotyypin. Tähän kuuluisivat myös psykologiset tekijät kuten motivaatio ja sinnikkyys sekä ympäristölliset tekijät kuten vanhemmat ja valmentajat, joita mitattaisiin asiantuntijoiden tai valmentajien arvioinneilla. Näitä tekijöitä ei kuitenkaan oteta tässä opinnäytetyössä huomioon. (Fuchslocher ym. 2013, 12.) Asiantuntijoiden arviointia koripallopelaajan tämänhetkisestä ja potentiaalisesta suorituskkyvystä verrattiin antropometriin ja fyysisiin suorituskkyymittauksiin. Antropometrisista tekijöistä pituuden ja kasvupotentiaalin havaittiin liittyvän tulevaisuuden potentiaalisuuden ennustamiseen. Kuitenkin tutkimuksessa todettiin, ettei antropometrisilla ja fyysisillä suorituskkyymittauksilla voida korvata asiantuntijoiden antamia arvioita pelaajan tulevaisuuden potentiaalisesta suorituskkyvystä. (Strumbelj & Erculj 2014, 267, 272–274.)

Vaeyens, Güllich, Warr ja Philippaerts (2009, 1372) kertovat tulevaisuuden urheilumenestyksen olevan kytköksissä useampien lajien harjoitteluun nuoruudessa. Maailman huipulla urheiluvien katsottiin erikoistuvan lajiinsa verrattain vanhemmalla iällä ja heidät valittiin potentiaalisten nuorten urheilijoiden ryhmään myöhemmällä iällä kuin heidän heikommin menestyvät kanssaurheilijat. Heidän harjoittelumääränsä muissa lajeissa olivat myös selvästi suurempia. (Vaeyens ym. 2009, 1372–1374.)

Toisaalta on myös osoitettu, että tulevaisuuden urheilumenestystä ei voida ennustaa nuoruuden kilpailumenestyksellä. Tenniksessä katsottiin olevan matala-asteinen ennustearvo tulevaisuuden urheilumenestykselle aikuisena, jos kilpailumenestystä tuli nuorissa ikäluokissa kuten alle 14-vuotiaana. Mitään tiettyä ikäluokkaa tai -vuotta ei pystytty erottelamaan systemaattisen ja huipulle tähtäävän harjoittelun aloittamiselle, jolla olisi vaikutusta menestymiseen tenniksessä tulevaisuudessa. Nuoruuden hyvä menestys lajeissa ei siis toimi edellytyksenä tulevaisuuden menestyksekkäälle urheilu-uralle. (Brouwers, De Bosscher & Sotiriadou 2012, 461, 467, 471.) Vaeyens ym. (2009, 1370) esittävät myös relatiivisen ikävaikutuksen ja kypsyyden vaikuttavan suuresti perinteisen mallisissa potentiaalisuuksien tunnistamisohjelmissa nuorien urheilijoiden valintaan suosien alkuvuodesta syntyneitä ja kypsyydsasteeltaan edistyneempiä yksilöitä. Lisäksi näissä malleissa suuren harjoittelumäärän on katsottu olevan tarpeellista, jotta tulevaisuudessa oltaisiin menestyksekkäitä urheilijoita. Kuitenkin kypsyydsasteen ja relatiivisen ikävaikutuksen tuottamat erot eri yksilöiden välillä häviävät myöhemmällä murrosiällä ja aikuisikään mennessä, jolloin varhaisilla ikävaiheilla tehtyjen potentiaalisuuksien tunnistamisohjelmat ovat voineet sulkea pois monia mahdollisesti tulevaisuudessa potentiaalisia urheilijoita. Myöskään suurella harjoittelumäärällä ja yksipuolisella lajin harjoittelulla ei ole katsottu olevan suurta merkitystä tulevaisuuden urheilu- ja kilpailumenestykselle. (Vaeyens ym. 2009, 1369–1371.) Fuchslocher ym. (2013, 12) kertovat edellä mainittujen kypsyyds- ja ikävaikutuksien sekä harjoittelumäärän ohella yleisten fyysisten ja motoristen taitokykyjen mittauksilla olevan heikkoa näyttöä tulevaisuuden urheilumenestyksen ennustettavuuden kannalta.

Nuorten voimistelijatytöiden joukossa ei todettu merkittävää yhteyttä kahden vuoden jälkeiseen kilpailumenestykseen antropometrisilla, fyysisillä suorituskykyominaisuuksilla (liikkuvuus, voima, anaerobinen kapasiteetti, nopeus) eikä

valmentajien antamalla voimistelijoiden arvioinneilla (Vandorpe ym. 2012, 501). Antropometrisilla tekijöillä ei havaittu sisäjalkapallossakaan yhteyttä nuorten pelaajien ottelussa tapahtuvaan tekniseen osaamiseen ja suoritukseen. Tekninen suoritus sisäjalkapallo-ottelussa ei myöskään vastannut kenttätesteihin, joissa mitattiin nopeutta, ketteryyttä ja yksittäisiä lajitaitoja. Tämän takia näiden testien ja mittauksien ennustearvo tulevaisuuden menestykselle on heikkoa luokkaa ja potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelmissä tämä tulisi ottaa huomioon. (Ré, Cattuzzo, Santos & Monteiro 2014, 482, 487–488.)

Buchheit ja Mendez-Villanueva (2013, 1338–1341) toteavat pitkällä aikavälillä tehtyjen testien ja niiden seurannan stabiliteetin eli tasaisuuden olevan heikkoa. Nuorten jalkapallopelaajien väliset erot antropometrisissa ja suorituskyky-mittauksissa tulevat paremmin esiin pidemmällä kuin lyhyemmällä aikavälillä. Tämä tarkoittaa sitä, että nuorena tehdyissä lähtömittauksissa melko samantyyppiset antropometriset tekijät ja fyysiset suorituskykyominaisuudet omaavat pelaajat kuitenkin ovat eroavaisia kehityksessään yksilöinä ja pelaajina. Tähän syynä pohdittiin olevan muun muassa kasvun vaikutus sekä geneettisen taustan ja harjoitteluvasteen merkitys. Näiden tekijöiden vuoksi tulevaisuuden menestyksen ennustaminen on melko epävarmaa nuorena tehtyjen potentiaalisten urheilijoiden tunnistamisohjelmilla. (Buchheit & Mendez-Villanueva 2013, 1338–1341.)

Myös Lidor, Côte ja Hackfort (2009, 141–142) kyseenalaistavat potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelmia ja niissä käytettyjä testausmenetelmiä. Fyysiset suorituskykytaidot ovat vain osa kokonaisuutta, joita nuoren potentiaalisen urheilijan valintaprosessissa tulee arvioida. Psykologiset ja sosiaaliset kyvyt tulisi ottaa huomioon sekä kognitiivisia taitoja (esim. peliälyä) pitäisi arvioida myös. Lisäksi monia fyysisiä suorituskykyominaisuuksia ja lajikohtaisia taitoja testataan niin sanottujen suljettujen testien avulla, jotka eivät vastaa kovin hyvin itse kilpailu- tai urheilusuoritusta etenkin pallopeleissä ja muissa ympäristön kanssa vuorovaikutteisissa lajeissa. Testit tehdään vielä yleensä hyvin levänneinä, joten ne eivät voi kovinkaan hyvin vastata osittain jo väsyneessä tilassa tapahtuviin kilpailutilanteisiin ja -suorituksiin. (Lidor ym. 2009, 141–142.) Yhtä lailla Suppiah, Low ja Chia (2015, 878–881) kuvaavat, että potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelmien tulisi kehittyä

joustavampaan ja urheilijoita kehittävämpään suuntaan, jossa otettaisiin huomioon myös kulttuuriin ja ympäristöön liittyviä tekijöitä sekä psykologisia ja sosiaalisia tekijöitä. Koska näiden tekijöiden merkitystä tulevaisuuden urheilumenestykseen ei kunnolla pystytä määrittelemään niiden dynaamisen vuorovai-
kutuksen takia, liikuntalääketieteellisessä tutkimuksessa ei pystytä kunnolla
asettamaan päteviä ja luotettavia testausmenetelmiä tulevaisuuden urheilu-
menestyksen ennustamiseen (Suppiah ym. 2015, 878–879).

Ostojic, Castagna, Calleja-González, Jukic, Idrizovic ja Stojanovic (2014, 402) toteavat tutkiessaan nuoria jalkapalloilijoita kypsyystason vaikuttavan tulevai-
suuden urheilumenestykseen. He osoittivat, että nuorena määritetyn luustoiän
perusteella jaetut kypsyysasteryhmät ovat edustettuina eri tavoin aikuisena
saavutetulla pelillisellä suoritustasolla. Eliittitason pelaajista suurin osa kuului
lähtötilanteessa mitattuna myöhäisemmin kypsyvien pelureiden ryhmään (60,1
%), kun taas pienin osa kuului varhaisin kypsyvien ryhmään (11,8 %). Näin ol-
len voidaan todeta, että jalkapallossa suositaan myöhemmin kypsyviä pelaajia
aina suoritustason noustessa. Täten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjel-
mien tulisikin välttää varhaisin kypsyvien urheilijoiden suosimista heidän jo ke-
hittyneempien avujensa takia. (Ostojic ym. 2014, 402–406.)

Alla esitetään taulukossa 6 yhteenveto lajikohtaiseen taitoon ja tekniikkaan
sekä suorituksen osoittajiin vaikuttavista mahdollisista ennustekijöistä ja en-
nustukseen kykenemättömistä tekijöistä. Ennustekijän perässä suluissa kuva-
taan laji, johon ennustekijä tai ennustamaton tekijä liittyy sekä myös lyhyt seli-
tys miksei ole ennustava tekijä.

Taulukko 6. Yhteenveto lajikohtaiseen taitoon ja tekniikkaan liittyvistä sekä suorituksen osoit-
tajien ennustekijöistä ja ennustamiseen kykenemättömistä tekijöistä

Ennustavat/vaikuttavat tekijät	Ei ennustavat/vaikuttavat tekijät
<ul style="list-style-type: none"> Ikä (<i>uinti, jalkapallo</i>), kasvu, kypsyys (<i>jalkapallo</i>), relatiivinen ikävaikutus (<i>koripallo</i>) Pelipaikka (<i>jalkapallo</i>), vuosittainen harjoittelumäärä (<i>jalkapallo</i>), lajikokemus (<i>jalkapallo</i>) Antropometria (<i>uinti, jalkapallo</i>), rasvakudos (<i>jalkapallo</i>), BMI (<i>amer. pesäpallo</i>), lihasmassa (<i>alppi-hiihto</i>) Räjähävä voima (<i>amer. pesäpallo, lentopallo</i>), käden puristusvoima (<i>amer. pesäpallo</i>), selän voima (<i>amer.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Ikä, kypsyys, kasvu, relatiivinen ikävaikutus (<i>luonteeltaan muuttuvia ja vaihtelevia, erot tasaantuvat lähestyttäessä aikuisikää</i>) Harjoittelun vaikutus, harjoittelumäärä, harjoitusvaste (<i>ei pystytä mittaamaan, asettamaan tiettyjä normeja, mm. tennis</i>), geneettinen tausta (<i>eettisesti arveluttavaa, ei tarpeeksi tutkittu</i>) Antropometria (<i>sisäjalkapallo</i>), nopeus (<i>voimistelu, sisäjalkapallo</i>), voima (<i>voimistelu</i>), anaerobinen kapasiteetti (<i>voimistelu</i>), ketteryys (<i>sisäjalkapallo</i>) (<i>yleisesti kasvun ja kypsyyden vaikutukset, hormonaalisten tekijöiden vaikutus</i>)

<p><i>pesäpallo</i>), alaraajojen voima (<i>alppihiihto</i>), aerobinen kapasiteetti (<i>jalkapallo, rytminen voimistelu, soutu</i>), motorinen koordinaatio (<i>voimistelu</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Harjoittelu monessa eri lajissa, myöhemmän iän saavutukset, lajikohtaiset suoritukset (<i>olympiaurheilijat</i>) • Tekniikkatekijät (<i>uinti</i>) • Kulttuuri-, ympäristö- ja psykososiaaliset tekijät (<i>yleisesti</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolloidut ja ”suljetut” tekniikat/taidot (<i>tulisivat olla kilpasuorituksen kaltaisia testauksessa, tulisi myös testata muutenkin kuin lepotilassa</i>) • Psykososiaalisten ja ympäristötekijöiden puuttuminen mittauksissa sekä kognitiivisen taidon puutteellisuus (<i>tärkeitä tekijöitä ennustettavuudelle, esim. peliäly, motivaatio, sinnikkyys</i>)
---	--

7.2 Antropometria

lällä havaittiin olevan vaikutusta antropometriin tekijöihin kuten kehon painoon, pituuteen ja raajojen pituuteen (Valente-dos-Santos ym. 2012, 603–611; Torres-Unda ym. 2013, 196–199; Mezzaroba & Machado 2014, 703; Nakata ym. 2013, 2892–2894; Deprez, Valente-dos-Santos, Coelho-e-Silva, Lenoir, Philippaerts & Vaeyens 2014, 1008–1010, Nedeljkovic, Mirkov, Kukolj, Ukarovic & Jaric 2007, 247). Geladas ym. mukaan (2005, 141) ainoastaan 12–14 vuotiailla uimarityöillä kehon painoon näytti biologisella iällä olevan vaikutusta. Samaa vaikutusta ei tässä tutkimuksessa havaittu pojilla. Relatiivinen ikävaikutus osoitettiin myös tärkeäksi tekijäksi selittämään etenkin koripalloilievien eliittipelaajien otollisempia antropometrisia tekijöitä (Torres-Unda ym. 2013, 199). Relatiivisella ikävaikutuksella tarkoitetaan vuoden ensimmäisellä puoliskolla syntyneiden urheilijoiden suotuisampia mahdollisuuksia tulla valituksi eliittiryhmään. Lisäksi sekä tähän relatiiviseen ikävaikutukseen että antropometriaan liittyen kypsyyden alkamisajankohdalla havaittiin olevan vaikutusta koripalloilijoiden otollisempaan antropometriin tekijöihin (Torres-Unda ym. 2013, 198–202). Luustokypsyyssasteella ja sukupuolikypsyydellä näyttäisi olevan myös antropometriaan liittyvänä suotuisimmat edellytykset parempiin suoritukseen jalkapallossa sekä uinnissa (Valente-dos-Santos ym. 2012, 609–611; Mezzaroba & Machado 2014, 703–705).

Huolimatta iän, relatiivisen ikävaikutuksen, kypsyyssasteen tai kasvun vaikutuksista suotuisampiin antropometriin ominaisuuksiin ei näitä tekijöitä voida pitää ennustavina potentiaalisille nuorille urheilijoille. Näitä lapsuuden ja nuoruuden aikana jatkuvasti muuttuvia tekijöitä ei voida jättää huomioimatta potenti-

aalisten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelmissa, koska näin ollen ulkopuolelle voisi jäädä mahdollisesti tulevaisuudessa menestyviä urheilijoita myöhäisemmän kasvun ja kypsyiden takia. (Pearson ym. 2006, 277–285; Unnithan ym. 2012, 1719–1721; Breitbach ym. 2014, 1489–1493; Vaeyens ym. 2008, 703–711). Hormonaaliset tekijät vaikuttavat edistävasti urheilijan antropometriaan, mikä asettaa myöhemmin kypsyvät urheilijat epäedullisempaan asemaan verrattuna varhaisemmin kypsyviin. Lisäksi harjoittelemisella on vaikutusta joihinkin antropometrisiin tekijöihin kuten kehon painoon ja rasvaprosenttiin sekä lihasten kehittymiseen. (Pearson ym. 2006, 281–282). Jos potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelmissa keskitytään arvioimaan nuoren urheilijan suorituskykyä vain antropometrisilla mittauksilla, se osoittaa ainoastaan urheilijan tämänhetkistä suoritustasoa etenkin varhain kypsyneillä yksilöillä (Unnithan ym. 2012, 1719–1722).

Alla esitetään taulukossa 7 yhteenveto antropometriaan vaikuttavista mahdollisista ennustekijöistä ja ennustukseen kykenemättömistä tekijöistä. Ennustekijän perässä suluisissa kuvataan laji, johon ennustekijä tai ennustamaton tekijä liittyy sekä myös lyhyt selitys miksei ole ennustava tekijä.

Taulukko 7. Yhteenveto antropometrian ennustekijöistä ja ennustamiseen kykenemättömistä tekijöistä

Ennustavat/vaikuttavat tekijät	Ei ennustavat/vaikuttavat tekijät
<ul style="list-style-type: none"> Ikä (<i>uinti, jalkapallo</i>), kasvu, kypsyys (<i>jalkapallo</i>), relatiivinen ikävaikutus (<i>koripallo</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Kypsyys, kasvu, relatiivinen ikävaikutus (<i>luonteeltaan muuttuvia ja vaihtelevia, erot tasaantuvat lähestyttäessä aikuisikää</i>) Harjoittelun vaikutus (<i>ei pystytä mittaamaan ja asettamaan tiettyjä normeja</i>)

7.3 Kestävyys

Nuorilla jalkapalloilijoilla havaittiin iällä, pituudella, rasvamassalla ja takaperin tasapainolla olevan merkitystä lajikohtaiseen aerobiseen kapasiteettiin. Tutkimuksessa todettiin, että aerobinen suorituskyky parani merkittävästi nuoruuden ikävuosina 12–15 ja tähän tärkeinä vaikuttajina toimivat kypsyys, lihasmassa sekä koordinaatio. (Deprez ym. 2014, 1008–1010). Figueiredo ym. (2011, 449) esittivät yhtä lailla kestävyteen vaikuttaviksi tekijöiksi kasvun ja iän sekä myös pituuden ja harjoitteluhistorian. Rasvakudoksella huomattiin

olevan negatiivinen merkitys aerobiseen kapasiteettiin todeten pienemmän rasvamassan olevan hyödyksi kestävyysuoritukselle nuorilla 11–12 vuotiaalla jalkapalloilijoilla. Tätä merkitystä ei kuitenkaan todettu vanhemmassa ikäryhmässä (13–14 v). (Figueiredo ym. 2011, 499). Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi vuosittaisella harjoittelumäärällä katsottiin olevan merkitystä kestävyysuorituksen nuorten jalkapalloilijoiden kohdalla (Valente-dos-Santos, Coelho-e-Silva, Duarte, Figueiredo, Liparotti, Sherar, Elferink-Gemser & Malina 2012, 412–415). Myös muissa alkuperäistutkimuksissa huomattiin fyysisellä kypsyydellä olevan merkitystä nuorten potentiaalisten urheilijoiden tunnistamisohjelmiin ja niissä käytettäviin kestävyysmittauksiin, koska useat ikäryhmässään potentiaalisemmaksi luetut nuoret urheilijat ovat fyysisesti kehittyneempiä kuin vähemmän potentiaaliset. Tähän kypsyysuorituksen liittyvinä tekijöinä ovat muun muassa ikä, relatiivinen ikävaikutus, luuston kypsyysaste, varhaisempi kypsyysuorituksen aloitus ja antropometria. (Figueiredo ym. 2011, 450; Valente-dos-Santos ym. 2012, 603–611; Torres-Unda ym. 2013, 196–199.)

Urheilijan kasvulla ja kypsyydellä ei pitkällä ajalla näytä olevan ennustettavaa vaikuttavuutta aerobiseen kapasiteettiin. Lihasmassan suureneminen, sydän- ja verenkiertojärjestelmän fyysinen ja toiminnallinen kasvu sekä hemoglobiinin tilavuuden paraneminen ovat yhteydessä näihin kasvun ja kypsyysuorituksen tuomiin muutoksiin aerobisessa kestävyysuorituksessa. Tämän takia aerobisen kapasiteetin mittaamisessa tulisi ottaa huomioon yksilön kasvu ja kypsyys, joita onkin hankalampi arvioida. Lisäksi harjoitettavuudella ja harjoittelun vaikutuksella on merkitystä nuoren urheilijan kestävyysuorituksen. Aerobisella kapasiteetilla saattaisi kuitenkin olla positiivinen vaikutus tietyissä urheilulajeissa pärjäämiseen kuten rugbyssa tai maahockeyssa. (Pearson ym. 2006, 277–284; Vaeyens ym. 2008, 704–709; Unnithan ym. 2012, 1725.)

Anaerobiseen kapasiteettiin huomattiin liittyvän ikä sekä luuston kypsyysaste nuorilla jalkapalloilevilla pojilla. Viiden vuoden seurannassa huomattiin vanhemmalla iällä näkyvä parannus suoritusmittauksissa sekä kypsemmät urheilijat näyttivät pärjäävän myös paremmin. (Valente-dos-Santos ym. 2012, 609–618.) Lisäksi anaerobisella kapasiteetilla näyttäisi olevan selkeä yhteys antropometriin tekijöihin kuten kehon painoon ja pituuteen, raajojen pituuteen ja lihasmassaan. Kuitenkin nämä edellä mainitut ovat vahvasti yhteydessä biologiseen kypsyysuorituksen, mikä huonontaa anaerobisen kapasiteetin luotettavuutta

ennustavana tekijänä tulevaisuuden urheilumenestyksessä. (Pearson ym. 2006, 280; Unnithan ym. 2012, 1725; Breitbach ym. 1491–1492.)

Alla esitetään taulukossa 8 yhteenveto kestävyteen vaikuttavista mahdollisista ennustekijöistä ja ennustukseen kykenemättömistä tekijöistä. Ennustekijän perässä suluissa kuvataan laji, johon ennustekijä tai ennustamaton tekijä liittyy sekä myös lyhyt selitys miksei ole ennustava tekijä.

Taulukko 8. Yhteenveto kestävyden ennustekijöistä ja ennustamiseen kykenemättömistä tekijöistä

Ennustavat/vaikuttavat tekijät	Ei ennustavat/vaikuttavat tekijät
<ul style="list-style-type: none"> • Ikä (<i>jalkapallo</i>), kasvu, kypsyyssyys (<i>jalkapallo</i>), relatiivinen ikävaikutus (<i>koripallo</i>) • Vuosittainen harjoittelmäärä, harjoitteluhistoria (<i>jalkapallo</i>) • Antropometria, rasvakudos, lihasmassa, koordinaatio (<i>jalkapallo</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ikä, kypsyyssyys, kasvu, relatiivinen ikävaikutus (<i>luonteeltaan muuttuvia ja vaihtelevia, erot tasaantuvat lähestyttäessä aikuisikää</i>) • Harjoittelun vaikutus, harjoitusvaste (<i>ei pystytä mittaamaan, asettamaan tiettyjä normeja</i>)

7.4 Nopeus

Nuoria koripalloilijoita tutkittaessa huomattiin, että eliittuurheilijat pärjäsivät paremmin 20 metrin juoksupyrähdyksessä. Eliittuurheilijat olivat tässä tutkimuksessa antropometrisiltä ominaisuuksiltaan sekä myös fyysisiltä ominaisuuksiltaan ylivertaisia verrattuna heidän vähemmän eliitteihin lajitovereihinsa. Tämän katsottiin johtuvan muun muassa relatiivisesta ikävaikutuksesta ja kypsyyssasteesta tarkoittaen aiemmin kypsyvien ja alkuvuodesta syntyneiden olevan etulyöntiasemassa potentiaalisia urheilijoita tunnistettaessa. (Torres-Unda ym. 2013, 198–202.) Nakata ym. (2013, 2896) puolestaan esittävät, että keski-ikältään 13,6-vuotiailla baseball -pelaajilla 10 metrin juoksupyrähdyksen tulos on merkittävä ennustava tekijä lajikohtaisten syöttöjen laadullisuudessa. Iällä havaittiin positiivinen vaikutus myös nopeuteen yhdessä muihin tutkimuksessa mitattuihin fyysisiin suorituskykyominaisuuksiin (Nakata ym. 2013, 2892). Muita nopeuteen liittyviä tekijöitä huomattiin nuorilla jalkapalloilijoilla. Näistä positiivisen vaikutuksen nopeimpaan juoksupyrähdykseen omasivat harjoitteluhistoria sekä kehon pituus. Puolestaan rasvakudos ja paino toimivat negatiivisena tekijänä nopeimmalle juoksupyrähdykselle tarkoittaen, että vä-

hempi paino sekä rasvakudosmäärä ovat hyödyllisempiä nuoren jalkapalloilijan nopeudelle. (Figueiredo ym. 2011, 449–450.) Biologisen iän, johon kuuluu luuston ja lihaksiston kasvu sekä harjoitteluhistoria, on huomattu vaikuttavan positiivisesti juoksunopeuteen. (Valente-dos-Santos ym. 2012, 603–611.)

Pearson ym. (2006, 280) kertovat nopeuden kehittyvän merkittävästi nuoruuden aikana erityisesti ikävuosina 14–15 vuotta. Tähän nopeuden kehitykseen liittyy kypsyysaste muun muassa kehon mittasuhteiden ja ulottuvuuksien kautta. Myös harjoitettavuudella on vaikutusta nopeuden kehittymiseen ja tämän ominaisuuden parantamiseen. Näiden syiden takia nuorena tehtyjen nopeusmittausten ja anaerobisen kapasiteetin mittausten perusteella tehdyt tulokset tulevaisuuden urheilumenestyksestä ovat ongelmallisia. Joukkuelajeissa kuitenkin mahdollisesti tarvitaan nopeita ja intensiteetiltään kovia juoksupyrähdyksiä, joten jos nopeutta tahdotaan mitata, tulisi se tehdä lajikohtaisilla matkan pituuksilla. (Pearson ym. 2006, 280–281.) Vaeyens ym. (2008, 704–711) mukaan juuri kasvun ja kypsyiden merkitys sekä harjoitteluhistorian panos tekevät tämän hetken potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelmista ongelmallisia. Buccheit & Mendez-Villanueva (2013, 1341) pohtivat myös kasvun, geneettisen taustan ja harjoitteluvasteen mahdollista yhtäläisyyttä nuoren jalkapalloilijan pidemmällä aikavälillä mitattuihin nopeuden muutoksiin.

Räjähtävään nopeuteen katsottiin liittyvän pitkälti samoja tekijöitä kuin nopeuteen ylipäättänsä. Iällä, luuston kypsyydellä, relatiivisella ikävaikutuksella, kypsyiden aiemmalla aloitusajankohdalla sekä myös painon ja rasvakudoksen pienemmällä määrällä havaittiin olevan jonkin verran vaikutusta räjähtävään nopeuteen. (Valente-dos-Santos ym. 2012, 603–611; Torres-Unda ym. 2013 198–202; Figueiredo ym. 2011, 449–450; Nakata ym. 2013, 2896.) Kuitenkin Pearson ym. (2006, 280) tähdentävät vielä myös tämän räjähtävän nopeuden olevan kytköksissä kypsyteen kehon painon ja ulottuvuuksien kautta, joka tekee siis tämän suorituskykyominaisuuden ennusteellisen arvon tekemisestä tulevaisuuden urheilumenestykselle hankalaa.

Alla esitetään taulukossa 9 yhteenveto nopeuteen vaikuttavista mahdollisista ennustekijöistä ja ennustukseen kykenemättömistä tekijöistä. Ennustekijän perässä suluissa kuvataan laji, johon ennustekijä tai ennustamaton tekijä liittyy sekä myös lyhyt selitys miksei ole ennustava tekijä.

Taulukko 9. Yhteenvedo nopeuden ennustekijöistä ja ennustamiseen kykenemättömistä tekijöistä

Ennustavat/vaikuttavat tekijät	Ei ennustavat/vaikuttavat tekijät
<ul style="list-style-type: none"> Ikä (<i>jalkapallo</i>), kypsyys (<i>jalkapallo, kypsyys</i>), relatiivinen ikävaikutus (<i>koripallo</i>) Harjoitteluhistoria (<i>jalkapallo</i>) Antropometria (<i>jalkapallo, koripallo</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Kypsyys, kasvu (<i>luonteeltaan muuttuvia ja vaihtelevia, erot tasaantuvat lähestyttäessä aikuisikää</i>), geneettinen tausta (<i>eettisesti arveluttavaa, ei tarpeeksi tutkittu</i>) Harjoittelun vaikutus, harjoitettavuus, harjoitusvaste (<i>ei pystytä mittaamaan, asettamaan tiettyjä normeja</i>)

7.5 Voima

Nakata ym. (2013, 2895–2896) totesivat tutkimuksessaan baseball -pelaajien alaraajan ja selän voiman positiivisen yhteyden parempiin lajisuorituksiin kuten lyöntiin ja syöttämiseen. Uinnissa tytöillä huomattiin biologisella iällä olevan positiivinen yhteys käden puristusvoimatestissä (Geladas ym. 2005, 140). Nedeljkovic ym. (2007, 200) esittivät sekä voiman että räjähtävän voiman korreloivan iän, antropometrian ja fyysisten testien kanssa. Nuorilla naislentopalloilijoilla havaittiin yhteys pelaajan pelilliseen laadullisuuteen ylä- ja alaraajan voimantuotossa lajisuorituksissa. Näitä mitattiin hypyillä ja juoksupyrähdyksillä lajikohtaisissa suorituksissa. Tähän pelilliseen laadullisuuteen vaikuttivat seuraavassa järjestyksessä eniten lajikohtainen lyöntivoima, alaraajojen lajikohtainen voima ja yleinen räjähtävä voima sekä vähäisimpänä tekijänä yleinen räjähtävä voima yläraajoissa heitoissa ja lyönneissä. Näiden on katsottu vaikuttavan pallon lähtönopeuteen syötöissä ja iskuissa. (Grgantov ym. 2013, 61–67.)

Nuorten jalkapalloilijoiden kohdalla voimaa ja sen muutoksia pidemmällä aikavälillä mitattaessa pohdittiin kasvun, geneettisen taustan ja harjoittelun vaikutuksen olemassa olevaa mahdollista yhteyttä näihin tekijöihin (Buccheit & Mendez-Villanueva 2013, 1341). Käden puristusvoimalla on yhteys nuorten urheilijoiden voimaan kuten kyynärvarren koukistus- sekä polven ojennus- ja koukistusvoimaan. Tämän korrelaatiota lajikohtaiseen voimaan ei siltikään ole kyetty esittämään. (Pearson ym. 2008, 280.) Lihassoima on koettu vaikeasti ennustettavaksi suorituskykytekijäksi, koska kronologinen ikä ja biologinen kypsyys kehittyvät harvoin samaan aikaan (Vaeyens ym. 2008, 704; Breitbach ym. 2014, 1493). Nuoren urheilijan biologinen kypsyminen ja hormonaaliset tekijät kuten esimerkiksi testosteronin lisääntyminen vaikuttaa lihasvoiman

kasvuun enemmän kuin hermostollinen kehittyminen. Lihassoiman selkeä nopea kasvu tapahtuu pojilla 14–16 ikävuosien aikana. Pojilla, joilla on edistynyt anabolinen hormonituotanto, on potentiaalinen vaste harjoittelulle lihasvoimaa kasvattaessa. Näin ollen myöhemmin kypsyvät nuoret ovat epäedullisemmassa asemassa potentiaalisia urheilijoita valitessa. (Pearson ym. 2008, 280.)

Alla esitetään taulukossa 10 yhteenveto voimaan vaikuttavista mahdollisista ennustekijöistä ja ennustukseen kykenemättömistä tekijöistä. Ennustekijän perässä suluissa kuvataan laji, johon ennustekijä tai ennustamaton tekijä liittyy sekä myös lyhyt selitys miksei ole ennustava tekijä.

Taulukko 10. Yhteenveto voiman ennustekijöistä ja ennustamiseen kykenemättömistä tekijöistä

Ennustavat/vaikuttavat tekijät	Ei ennustavat/vaikuttavat tekijät
<ul style="list-style-type: none"> • Ikä (<i>uinti, jalkapallo</i>), kypsyys (<i>jalkapallo</i>), biologinen ikä (<i>uinti</i>) • Antropometria (<i>uinti, jalkapallo</i>) • Lajikohtaiset ja yleiset hypyt (<i>lentopallo</i>), juoksupyrähdykset ja heittovoimat (<i>amer. pesäpallo, lentopallo</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Relatiivinen ikävaikutus, kypsyys, kasvu (<i>luonteeltaan muuttuvia ja vaihtelevia, erot tasaantuvat lähestyttäessä aikuisikää</i>) • Harjoittelun vaikutus, harjoitettavuus, (<i>ei pystytä mittaamaan, asettamaan tiettyjä normeja</i>)

7.6 Liikkuvuus

Yksikään tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen alkuperäistutkimuksista ei osoittanut liikkuvuuteen vaikuttavia tai sitä ennustavia tekijöitä nuorten potentiaalisten urheilijoiden tulevaisuuden urheilumenestykseen.

7.7 Taito

Deprez ym. (2014, 1008–1010) löysivät iällä olevan positiivisia vaikutuksia motorisia taitoja mittaaviin tekijöihin. Motoristen taitotekijöiden harjoittelua tulisikin korostaa sekä esimurrosikäisillä että murrosikäisillä ja näihin tekijöihin on otettava huomioon myös kypsyiden vaikutus taustalla (Lidor ym. 2009, 132–136). Kuitenkaan kypsyiden, kasvun ja harjoittelun vaikutusta motoriseen taitoon ei voida pitää ennustavana tekijänä tulevaisuuden urheilumenestykselle. Vayens ym. (2008, 704) sekä Breitbach ym. (2014, 1493) kertovat kypsyysasteen olevan ongelmana motoristen suorituskykytekijöiden mittaamisessa samanikäisillä nuorilla urheilijoilla, koska heidän kypsymisensä etenee yleensä eri tahtia

huolimatta heidän samanikäisyydestään. Pearson ym. (2006, 280–283) tähdentävät kokonaisvaltaisemman kypsyiden merkitystä motoriseen suorituskykyyn eli parannukset motorisissa taidoissa voivat johtua sekä lisääntyneistä fyysisistä soveltuvuuksista että myös kognitiivisista soveltuvuuksista. Näin ollen voitaisiin harkita mahdollisesti peliälykkyyden mukaan ottamista tulevaisuuden urheilumenestyksen ennustamiseen. He myös toivat esille nuoren urheilijan kypsyiden ja fyysisen koon olevan vähemmän tekemisissä motorisen taidon kanssa kuin muiden fyysisten suorituskykyominaisuuksien.

Ketteryyteen vaikuttavia tekijöitä nuorilla jalkapallonpelaajilla olivat ikä, pituus, rasvakudos ja harjoitteluhistoria. Ikä, pituus ja harjoitteluhistoria vaikuttivat positiivisesti ketteryyteen, kun taas rasvakudos vaikutti siihen negatiivisesti. (Figueiredo ym. 2011, 449.) Nedeljkovic ym. (2007, 245–250) tähdentävät kypsyiden merkitystä etenkin murrosikäisten jalkapalloilevien nuorten ketteryysosaamisessa. He löysivät näillä murrosikäisillä pelaajilla kypsyiden sekä myös kypsyiden liittyvän antropometrisen tekijän eli kehon mittasuhteiden vaikuttavan parantavasti ketteryystuloksiin merkittävästi suuremmalla asteella kuin esimurrosikäisten tai murrosiän jälkeisten pelaajien ryhmissä (Nedeljkovic ym. 2007, 245–250). Pearson ym. (2006, 280–281) kertovat kuitenkin motoristen kykyjen sekä ketteryyden mahdollisesti edistyvän huomattavasti erilaisten syiden takia nuoruuden ikävaiheilla. Heidän päätelmissään fyysisen ja kognitiivisen kypsyiden panos saattaisi vaikuttaa heikentävästi ketteryyden mahdolliseen ennusteelliseen arvoon tulevaisuuden urheilumenestykselle. Kasvun vaikutus on otettava myös huomioon ketteryyttä mittaavissa testeissä, koska kasvuun liittyvät muun muassa raajojen vipuvarsien pituuksien ja askelluksen tehokkuuden lisääntyminen. Tämä parantaa mahdollisesti ketteryysmittaustuloksia. Kypsyiden ja kasvun vaikutusta ketteryyteen on kuitenkin tutkittu niukemmin, joten esitettyjä päätelmiä tulisi käsitellä harkiten. (Pearson ym. 2006, 281.)

Alla esitetään taulukossa 11 yhteenveto taitoon vaikuttavista mahdollisista ennustekijöistä ja ennustukseen kykenemättömistä tekijöistä. Ennustekijän perässä suluissa kuvataan laji, johon ennustekijä tai ennustamaton tekijä liittyy sekä myös lyhyt selitys miksei ole ennustava tekijä.

Taulukko 11. Yhteenveto taidon ennustekijöistä ja ennustamiseen kykenemättömistä tekijöistä

Ennustavat/vaikuttavat tekijät	Ei ennustavat/vaikuttavat tekijät
<ul style="list-style-type: none"> • Ikä (<i>jalkapallo</i>), biologinen kypsyys, kypsyysaste • Harjoitushistoria (<i>jalkapallo</i>) • Antropometria (<i>jalkapallo</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Holistinen kypsyminen, kypsyys, kasvu (<i>luonteeltaan muuttuvia ja vaihtelevia, erot tasaantuvat lähestyttäessä aikuisikää</i>) • Harjoittelun vaikutus, harjoitettavuus, (<i>ei pystytä mittaamaan, asettamaan tiettyjä normeja</i>)

8 POHDINTA

8.1 Tulosten tarkastelu

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli vastata asetettuun tutkimuskysymykseen ja käsitellä myös siihen sisällytettyjä alakysymyksiä.

Vaikka näihin kysymyksiin saadut tulokset olivat jokseenkin ristiriitaisia, ovat ne silti tarpeellinen ja hyväksyttävä tulos systemaattiselle kirjallisuuskatsaukselle. Varsinaisia ennustekijöitä, joilla olisi merkittävää ennusteellista arvoa fyysisistä suorituskäytännöistä ja jotka olisivat nousseet merkittävästi esille alkuperäistutkimusten analyysistä, ei pystytty osoittamaan. Kuitenkin jonkinlaiset raamit tulevaisuuden urheilumenestykseen vaikuttavista tekijöistä ja niiden ennusteellisesta arvosta pystytään tulosten perusteella asettamaan.

Useissa alkuperäistutkimuksissa vertailtiin eliittejä ja vähemmän eliittejä lajin harrastajia, jotka olivat jaettu näihin ryhmiin erilaisista syistä. Näitä syitä olivat muun muassa valmentajien antamat subjektiiviset arvioinnit, kilpailumenestys, kauden piste-keskiarvo, taitotasot ja yksilön peliaika tai pelipanos. Tämä asetelu paremmin menestyviin ja heikommin menestyviin urheilijoihin on kuitenkin melko haastavaa ottaen huomioon, että nuoruuden kilpailumenestyksellä ei ole havaittu yhteyttä tulevaisuuden urheilumenestykseen. Näin ollen niin sanotussa eliittiryhmässä saattaa olla jokunen potentiaalinen tulevaisuudessa menestyksenkäs nuori urheilija, mutta ryhmästä voi myös puuttua monia potentiaalisia tulevaisuudessa menestyviä urheilijoita. (Brouwers ym. 2012, 467; Vaeyens ym. 2008, 703; Vaeyens ym. 2009, 1368–1370; Fuchslocher ym. 2013, 11.) Valmentajien subjektiiviset arvioinnit puolestaan voivat vaihdella suuresti, jos arviointia ei tehdä kalibroidulla asteikolla. Kuitenkin on osoitettu, että valmentajat pystyvät arviomaan entuudestaan tuntemiaan pelaajia melko hyvin vähemmän menestyneimmistä parhaiten menestyvimpiin, mutta heidän

on vaikea antaa täydellinen arvio pelaajan kyvyistä (esim. antamaan numero kuvaamaan pelaajan kykyä tai taitotasoa). (Strumbelj & Erculj 2014, 274.) Myös Vandorpe ym. (2011, 595) kertovat valmentajien tai asiantuntijoiden arvioinneilla olevan parempi sensitiivisyys kuin spesifisyys, mikä tarkoittaa valmentajien arvioivan suhteellisen hyvin menestyksekkäitä voimistelijoita. Epäilyksen alla he kuitenkin asettavat voimistelijat mieluummin vähemmän menestyksekkäämpien ryhmään (Vandorpe ym. 2011, 595).

Suoritusten osoittajina oli myös käytetty muun muassa kauden piste-keskiarvoa, kilpailumenestyksiä ja kansallista ranking-sijoitusta. Nämä tekijät kuitenkin kertovat enemmän tämänhetkisestä tilanteesta kuin pystyvät ennustamaan tulevaisuuden urheilumenestystä. Koripallossa oli käytetty kauden piste-keskiarvoa osoittamaan pelaajien menestyksekkyyttä, koska fyysiset suorituskykyominaisuudet sekä taito-/tekniikkatekijät olivat näillä eniten pisteitä tehtailevilla pelaajilla myös ylivoimaisia verrattuna vähemmän pisteitä tekeviin. Kuitenkin koripallossa menestyvälle pelaajalle muutkin ominaisuudet kuin pisteiden tekeminen ovat tärkeitä, joten yksinään tätä ei voida potentiaalisten pelaajien mittarina pitää. (Torres-Unda ym. 2013, 201.) Kansalliseen ranking-sijoitukseen pätee sama asia kuin nuoruuden kilpailumenestykseenkin eli ne kertovat vain tämänhetkisestä urheilijan tilanteesta eivätkä tulevaisuuden urheilumenestyksestä (Vaeyens ym. 2009, 1368-1370; Fuchslocher ym. 2013, 11).

Kasvun ja kypsyiden sekä relatiivisen ikävaikutuksen vaikuttavuutta yksilöiden urheilumenestykseen on vaikea olla huomioimatta. Lähes jokainen alkuperäistutkimus käsitteli aihetta ja osoittivat näillä tekijöillä olevan merkitystä tulevaisuuden urheilumenestyksen ennustettavuuteen. Vaikka osa alkuperäistutkimuksista ei huomionnut mittauksissaan kypsyiden tai kasvun merkkejä, käsiteltiin tämä aihealue aina viimeistään tutkimusten pohdintaosiossa. Iän ja kypsyiden aiheuttamat muutokset hälvenevät lähestyttäessä aikuisikää ja nuoruuden ikävaiheen loppupuolella, joten fyysisten ominaisuuksien mittaaminen ja niiden merkittävyys tulevaisuuteen voitaisiin selvittää paremmin tällöin ehkä nuoruuden loppuvaiheilla ja aikuisiän kynnyksellä (Torres-Unda ym. 2013, 202; Vaeyens ym. 2009, 1376–1377). Kuitenkin kypsyideltään jäljessä olevien ja relatiivisen ikävaikutuksen ulkopuolelle jäävien pelaajien on katsottu pärjäävän miltei jopa paremmin lajikohtaisessa taitavuudessa, joten taito-/tekniikkatekijöiden parantamisella ja ahkeralla harjoittamisella voitaisiin mahdolli-

sesti kiriä kiinni kypsyyden tuottamia eroavaisuuksia fyysisissä suorituskykyominaisuuksissa ja kehittyä vieläkin potentiaalisemmiksi aikuisiän menestyjiksi (Figueiredo ym. 2011, 452; Unnithan ym. 2012, 1721, 1723). Malina ym. (20, 519–520) havaitsivat kuitenkin biologisen kypsyyden vaikuttavan ainakin jollakin asteella myös lajikohtaisiin tekniikka- ja taitotekijöihin.

Osassa alkuperäistutkimuksissa sivuttiin myös aiemman vaiheen erikoistumista omaan lajiin tarkoittaen yhteen lajiin keskittymistä ja muiden urheilulajien harrastamisen poisjättämistä verrattain nuorella iällä. Tällöin ajateltaisiin tulevaisuuden urheilumenestyksen hyötyvän nuorena alkaneesta erikoistumisesta omaan lajiin, jolloin harjoitusmäärät ovat suuria ja mahdollistavat parhaimman kehityksen sekä menestyksen jo nuoresta iästä pitäen. Kuitenkin on osoitettu, että nämä nuoret urheilijat, joilla on etulyöntiasema harjoittelumäärään ja kilpailukokemukseen, menettävät tämän etunsa murrosiän jälkeen eikä sillä ole merkittävää vaikutusta tulevaisuuden ammattilaisuraan. (Brouwers ym. 2012, 463; Vaeyens ym. 2009, 1368–1374.) Iän lisääntyessä menestystä määräävät tekijät ja niiden osoittajat tenniksessä katsottiin muuttuvan kohti lajikohtaisia taitoja, yleisiä motorisia taitoja, kehon rakennetta ja psykologisia ominaisuuksia (Brouwers ym. 2012, 463).

Psykologisia ja sosiaalisia tekijöitä emme huomioineet tässä opinnäytetyössä vaan keskityimme ainoastaan fyysisiin suorituskykyominaisuuksiin. Psykologisilla tekijöillä kuten motivaatiolla, sinnikkyydellä ja periksi antamattomuudella on katsottu olevan merkitystä tulevaisuuden urheilumenestykseen. Myös vanhemmat, valmentajat ja ympäristölliset tekijät kuten harjoittelumahdollisuudet ovat osassaan vaikuttamassa nuoren urheilijan mahdollisuuksiin kehittyä huippu-urheilijaksi. (Brouwers ym. 2012, 471; Unnithan ym. 2012, 1720; Vaeyens ym. 2008, 706–707; Breitbach ym. 2014, 1491–1499; Vandorpe ym. 2011, 592, 596; Lidor ym. 2009, 133; Fuchslocher ym. 2013, 12; Vaeyens ym. 2009, 1377; Vandorpe ym. 2012, 503.) Näiden tekijöiden vaikutuksia tulevaisuuden urheilumenestykseen voisi tutkia myös systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avuin erillisenä tutkimuksena.

8.2 Johtopäätökset

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulokset tuottivat hieman ristiriitaista tietoa tutkittavasta aiheesta. Useissa alkuperäistutkimuksissa saatettiin löytää ennusteellista arvoa tietyille fyysisille suorituskykyominaisuuksille, mutta hyvin pitkälti toisissa alkuperäistutkimuksissa taas kumottiin niiden ennusteellinen arvo tai näihin suorituskykyominaisuuksiin vaikuttavien tekijöiden mitattavuus. Iän, relatiivisen ikävaikutuksen ja kypsyyden katsottiin vaikuttavan useimpiin fyysisiin suorituskykyominaisuuksiin. Näitä tekijöitä on vaikea mitata tai arvioida luotettavasti, koska niiden vaikutukset yleensä hälvenevät, kun saavutetaan aikuisikä. Antropometriaan, kestävyYTEEN, nopeuteen, voimaan, taitoon sekä lajikohtaiseen taitoon tai tekniikkaan ja suorituksen osoittajiin vaikuttavat suuresti kyseiset tekijät, joten näiden tekijöiden ennustearvo tulevaisuuden urheilumenestykselle on kyseenalaistettavaa.

Suuri osa alkuperäistutkimuksista käsitteli myös verrattain homogeenisiä otantaryhmiä, jotka olivat siis aineksiltaan tasakoosteisia ja yhtenäisiä tarkoittaen ryhmään kuuluvien yksilöiden olleen melko samankaltaisia. Näissä huomattuja eroja ja eroavaisuuksia saatiin selitettyä joillakin fyysisillä suorituskykyominaisuuksilla, mutta näiden tuloksien käytettävyys ja hyödynnettävyys muihin lajeihin on kiistanalaista. Muutamassa alkuperäistutkimuksessa tähdennettiin juuri lajikohtaisten taitojen tai fyysisten suorituskykyominaisuuksien vaikuttavuutta, jolloin niiden käytettävyys tällöin olisi toimiva vain lajikohtaisissa päämäärissä. Opinnäytetyöllemme olisi ollut tärkeämpää löytää yleisiä tulevaisuuden urheilumenestykselle tärkeitä tekijöitä, joita olisi voitu mitata eri lajien harrastajien keskuudesta eli heterogeenisemmasta ryhmästä.

Kuitenkin yhdessä alkuperäistutkimuksessa saatiin esille fyysisen suorituskykyominaisuuden ennustettavuusarvo. Vanderpe ym. (2012, 501–502) totesivat tutkiessaan nuoria voimistelijoita kaksi vuotta aikaisemmin tehtyjen motorisen koordinaation mittausten korreloivan merkittävästi menestykseen kilpailussa kaksi vuotta myöhemmin. Lähtömittauksissa menestyneemmät nuoret voimistelijat menestyivät myös paremmin kilpailutilanteessa kahden vuoden kuluttua (Vanderpe ym. 2012, 501–502). Näin ollen motorisen taidon ja koordinaation voidaan katsoa olevan ainakin jollakin tasolla ennusteellinen povaamaan tulevaisuuden urheilumenestystä. Tietystikin kahden vuoden aikajänne on vielä melko lyhyt ja lisäksi tutkimuskohteena oli verrattain homogeeninen ryhmä

nuoria voimistelijoita. Otokoko oli myös suhteellisen pieni, joten suuria johtopäätöksiä ei kannata vielä tehdä. Kuitenkin opinnäytetyömme testipatteristoehdotukseen tämän fyysisen suorituskykyominaisuuden testaamisen sisällyttämme.

Kestävyyttä ja aerobista kapasiteettia käsiteltiin myös monessa alkuperäistutkimuksessa. Vaikkakin kasvulla ja kypsyydellä on vaikutuksensa nuoren kestävyysominaisuuksiin, katsoimme kuitenkin kestävyuden olevan mahdollisesti hyödyllinen sisällyttää testipatteristoehdotukseen. Aerobisen kapasiteetin katsottiin olevan tärkeä ominaisuus useammassa urheilulajissa kuten jalkapallossa, soudussa, koripallossa, uinnissa ja rytmisessä voimistelussa (Malina ym. 2007, 291–294; Torres-Unda ym. 2013, 198–202; Douda ym. 2008, 46–52; Mikulic ja Ruzic 2008, 220–225; Saavedra ym. 2012, 149; Jürimäe ym. 2007, 74–75).

Kyseisiä fyysisiä suorituskykyominaisuuksia ja niitä mittaavia testejä on pohdittu kohdassa 8.4. Nämä testit ovat sisällytetty testipatteriehdotukseen kohtaan 9. Ehdotettu testipatteristo nojaa tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tuloksiin.

8.3 Luotettavuuden arviointi

Tämän opinnäytetyön luotettavuutta lisää se, että tekijöitä on ollut kaksi. Molemmat tekijät ovat itsenäisesti suorittaneet valintaprosessin ja laadun arvioinnin sekä tiedon keräämisen ja sisällönanalyysin. Lisäksi tarkasti määritellyt sisäänotto- ja poissulkukriteerit tuovat luotettavuutta tälle opinnäytetyölle. Samoin myös tutkimusten valintaprosessi on taulukoitu tarkasti ja on näin myös toistettavissa. Sisällönanalyysin luotettavuutta nostaa kahden tutkijan itsenäisesti tekemät luokittelut samasta aineistosta strukturoituun luokittelurunkoon (Tuomi & Salaterä 2009, 143). Tutkimusten analyysi on yleensä aikaa vaativa prosessi, joten luotettavuutta kohottaa tämä kahden tutkijan itsenäinen analyysityö (Tuomi & Salaterä 2009, 143). Tutkimuksen luotettavuutta parantaa myös informaatio- ja kirjastoalan asiantuntijan ammattitaitoon turvautuminen haun suoritusvaiheessa.

Useimmat opinnäytetyöhön hyväksytyistä alkuperäistutkimuksista olivat kaikkien saatavilla, osa kuitenkin saatiin käsiin Kymenlaakson ammattikorkeakoulun ja Jyväskylän yliopiston tietokantojen kautta. Lisäksi ohjaajan avulla saatiin vielä vaikeasti löydettävät julkaisut mukaan analysointiin. Opinnäytetyömme luotettavuutta laskee se, että osa mahdollisesti hyödyllisistä alkuperäistutkimuksista jouduttiin hylkäämään kielen takia. Kieliharhan välttämiseksi olisi suositeltua sisällyttämään kirjallisuuskatsaukseen myös muilla kielillä tehtyjä tutkimuksia, jotta kaikki oleellinen tieto tulisi hyödynnetyksi (Pudas-Tähkä & Axelin 2007, 53). Tässä opinnäytetyössä rajattiin alkuperäistutkimukset kuitenkin resurssien ja käytössä olevan ajan vuoksi englannin kieleen. Huonosti määritelty ikä ja ikärajan osittainen ylittyminen toimi lisäksi hylkäämisperusteena mahdollisesti hyödyllisiin alkuperäistutkimuksiin.

Suuri osuus hyväksytyistä alkuperäistutkimuksista olivat tutkimusmenetelmältään poikittaistutkimuksia, joissa kahta tai useampaa tutkimusryhmää tarkastellaan tietyssä verrattain lyhyenä ajankohtana. Enemmistö tutkimuksista olisi saanut olla pitkittäistutkimuksia, joissa pidemmällä aikavälillä olisi seurattu tietyssä ryhmässä ilmiöiden kehittymistä tai tässä tapauksessa mahdollisten potentiaalisuuksien kehittymistä sekä niihin liittyvien ennustekijöiden osoittamista. Lisäksi enemmistö valituista alkuperäistutkimuksista tutki poikia tai tuloksissa havaittiin vaikutuksia ja mahdollisia ennustekijöitä ainoastaan pojille. Sukupuolten välistä eroa ei tässä opinnäytetyössä sen suuremmin otettu huomioon, koska alkuperäistutkimuksissa siihen ei viitattu tai sitä ei ollut tutkittu sen tarkemmin.

8.4 Jatkotutkimusmahdollisuudet

Tarkoituksena tällä opinnäytetyöllä oli esittää pohdinnan kautta mahdollisia ennustekijöitä sisältävä testipatteristo, jolla voitaisiin testata nuoria potentiaalisia urheilijoita. Testit tulevat Etelä-Kymenlaakson urheiluakatemiaan käyttöön. Näin voitaisiin kartoittaa Langinkosken kouluun urheiluluokalle pyrkiviä nuoria urheilijoita ja valita sinne mahdollisesti potentiaalisimmat yksilöt. Jatkotutkimusmahdollisuutena tähän opinnäytetyöhön voisi olla luodun testipatteriston suorittaminen ja sen vaikutusten tutkiminen tai seuranta pidemmällä aikavälillä. Tämä kertoisi testien käytettävyydestä ja kustannustehokkuudestakin verrattaessa niitä esimerkiksi edellisiin testeihin ja niihin käytettyihin resursseihin.

Lisäksi systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tavoin voitaisiin suorittaa myös psykologisten ja sosiaalisten tekijöiden vaikuttavuuden ja niiden ennusteellinen arvon tutkimista tulevaisuuden urheilumenestykselle. Näillä komponenteilla on havaittu olevan suuri vaikutus nuoren potentiaalisen urheilijan tulevaisuuden urheilumenestykseen, mutta tässä opinnäytetyössä keskityimme vain fyysisten suorituskykyominaisuuksien arvioimiseen. Tehokkaamman testipatteristoehdotuksen luomiseksi tulisi siis myös psykososiaalisten tekijöiden ennustettavuus kartoittaa.

8.5 Käytettävien testien pohdinta

Opinnäytetyömme tarkoitus oli vielä sisällyttää tutkimuskysymyksiin mahdollisesti ennustavien fyysisten suorituskykyominaisuuksien kustannustehokkaiden kenttätestien laatiminen. Kuitenkin systemaattisuutta näiden kustannustehokkaiden testien hakemiseen ei käytetty. Tämän johdosta käsittelemme tässä pohdintaosiossa niitä. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tuloksena ei suoranaisesti löytynyt suurta ennusteellista arvoa sisältäviä fyysisiä suorituskykyominaisuuksia, joten joudumme antamaan alkuperäistutkimuksien ja yleisen aiheen läpikäymisen kautta mahdollisesti käytettävien testien ehdotuksen. Tavoitteenamme oli luoda ehdotus testipatteristosta, joka olisi kustannustehokas ja käytännönläheinen. Näin ollen ehdotukseen sisältyvät testit suoritetaan kenttätestien muodossa.

Alkuperäistutkimuksissa tuli pohdintaosioissa esille tarve luoda sellaisia testipatteristoja, jotka ottaisivat huomioon potentiaalisen nuoren urheilijan ja urheilusuorituksen dynaamisen ja kokonaisvaltaisen luonteen. Näiden testipatteristojen tulisi olla suunniteltu eri ikäluokille ja niiden tulisi käsittää niin fyysisiä, mentaalisia ja taktisia taitoja ikään, kypsyyteen ja kehittymiseen katsoen. (Brouwers ym. 2012, 471.) Testipatteristojen tulisi myös ottaa huomioon itse kilpailutilanne ja testata siis sitä parhaiten simuloivia vaatimuksia. Näin ollen syntyisi enemmän realistisia testauskäytäntöjä, jotka parantaisivat niiden käyttöä ja ennusteellisuutta. Esimerkiksi lajikohtaisten tekniikka- ja taitotekijöiden mittaukset tulisi suorittaa muuttuvassa ympäristössä ja enemmän kilpailutilanetta muistuttavassa asetelmassa. (Vaeyens ym. 2008, 709; Valente-dos-Santos ym. 2012, 618; Unnithan ym. 2012, 1723; Ré ym. 2014, 490; Lidor ym. 2009, 142.)

Potentiaalisten nuorten urheilijoiden tunnistamisohjelmien tuloksia tuottavalle testipatteristolle on esitetty ehdotus, että testien tulisi olla erittäin ennusteellisia ja niiden tulisi sisältää olennaisesti suoritukseen liittyviä vakaita muuttujia, joihin kypsyydellä ja kasvulla ei olisi suurta vaikuttavuutta. Niiden tulisi olla myös tarpeeksi luotettavia, päteviä, käytännöllisiä ja objektiivisiä testejä. (Vandorpe ym. 2012, 503.) Tällaisten testikäytäntöjen kehittäminen on vaikeaa etenkin nuorille urheilijoille, joilla kasvun ja kypsyiden vaikutus testituloksiin on merkittävää.

Kasvua ja kypsyyttä voidaan arvioida parhaiten röntgenkuvaamalla nuorten käden tai ranteen alue ja laskemalla niistä Felsin menetelmää käyttäen heidän luustoikänsä, joka toimii biologisen kypsyiden osoittajana. Tämän lisäksi voidaan käyttää myös kasvun huippunopeuden määrittelyä. Näin voitaisiin asettaa kypsyideltään samalla tasolla olevat urheilijat omiin ryhmiinsä huolimatta heidän iästään. Tämän asettelun on katsottu olevan ehkä parempi tulevaisuuden urheilusuoritusten potentiaalisuuden osoittaja. Kuitenkin joissakin tapauksissa tällaisen kypsyideltään tasakoosteisen ryhmän muodostaminen on epäkäytännöllistä, kun esimerkiksi täytyy ikätekijä ottaa huomioon. (Unnithan ym. 2012, 1722.) Tämän opinnäytetyön testipatteristoehdotuksen alaisuudessa olevat nuoret urheilijat kuitenkin edustavat tiettyä ikäryhmää, joten kypsyyttä heiltä ei mitata.

Antropometriasiä mittauksia ei myöskään oteta mukaan testipatteristoon, sillä niihin vaikuttavat suuresti edellä mainitut tekijät eli kasvu ja kypsyys. Lisäksi testipatteristoehdotuksen läpikäyvät nuoret urheilijat edustavat eri urheilulajeja, joten yleistyksiä tarvittavista antropometrisistä piirteistä ei voida esittää. Liikkuvuuteen liittyviä tekijöitä ja niiden ennusteellista arvoa ei havaittu alkuperäistutkimuksissa, joten ehdotukseen ei sisälly liikkuvuutta mittaavaa osiota. Nopeus koettiin olevan tärkeää urheilusuoritukselle, mutta myös nopeuteen yhdistettiin kasvun ja kypsyiden vaikutus muun muassa hormonaalisten tekijöiden ja näin ollen myös lihasmassan kasvun sekä pienemmän rasvakudoksen määrän kautta. Lajikohtaisia nopeusmittauksia kuitenkin suositellaan, jos nopeutta toivotaan mitattavaksi. Täten nopeuden mittaaminen erikseen eri urheilulajien edustajille ei mahdollisesti olisi niin käytännöllistä eikä kustannustehokasta, joten nopeuden mittaamista erikseen ei testipatteristoehdotukseen suositella. Voima liittyy myös suurelta osin lihasmassan kasvuun, ja näin myös

kypsyydellä ja kasvulla on merkityksensä tähän fyysiseen suorituskykyominaisuuteen. Suurta ennusteellista arvoa ei voimatekijöille ole todettu, joten voimamittauksia ei erikseen sisällytetä ehdotettuun testipatteristoon. Lajikohtaisia taito- tai tekniikkatekijöitä ei myöskään voida esittää ehdotuksessa, koska monen eri lajin lajikohtaisten taitotekijöiden testaaminen ei olisi käytännössä järkevää ja tehokasta.

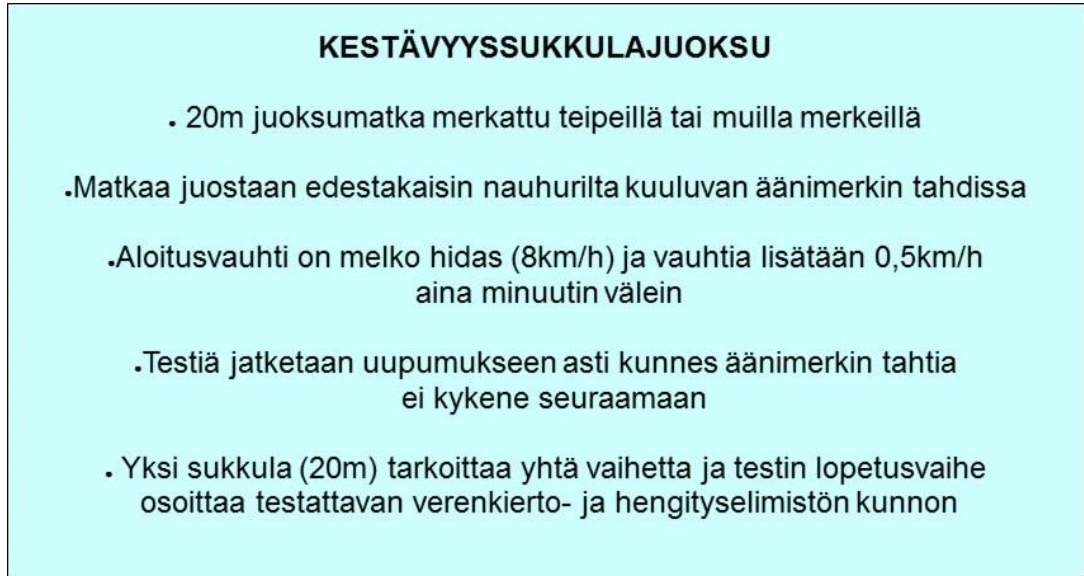
Kestävyysominaisuuksilla on katsottu olevan merkitystä niin lajikohtaisiin taitoihin kuin myös suorituksen osoittajiin. Vaikkakin kestävyysvaikutukset kasvun ja kypsyyden liittyvät tekijät, tulivat ne silti enemmän esille alkuperäistutkimuksissa kuin monet muut fyysiset suorituskykyominaisuudet. Näin ollen aerobisen kapasiteetin mittaaminen katsottiin sisältyvän testausmenetelmiin, joita voisi nuorilla urheilijoilla suorittaa. Esimerkiksi jalkapallossa, uinnissa, soudussa, koripallossa ja rytmisessä voimistelussa todettiin aerobisella kapasiteetilla olevan vaikutusta urheilusuoritukseen (Malina ym. 2007, 291–294; Torres-Unda ym. 2013, 198–202; Douda ym. 2008, 46–52; Mikulic ja Ruzic 2008, 220–225; Saavedra ym. 2012, 149; Jürimäe ym. 2007, 74–75). Kestävyyttä mittaavista kenttätesteistä Suomessa niin kutsutun Piip-testin eli kestävyyskukulajuoksun katsotaan olevan parempi arvioimaan yksilön aerobista kapasiteettia kuin esimerkiksi 1000m juoksumatka tai Cooperin testi. Kestävyyskukulajuoksun tuloksista saadaan tietoon yksilön maksimaalinen huippuhapenottokyky. Testin on katsottu olevan helposti toteutettavissa sekä luotettava ja pätevä testausmenetelmä urheilivilla nuorilla. (Pearson ym. 2006, 281.) Castro-Piñero, Artero, España-Romero, Ortega, Sjöström, Suni & Ruiz (2010, 941) totesivat kestävyyskukulajuoksulla olevan vahva näyttö sydän- ja hengitystie-elimistön kuntoon eli aerobiseen kapasiteettiin. Kestävyyskukulajuoksua olikin käytetty useimmissa alkuperäistutkimuksissa mittaamaan nuoren urheilijan kestävyyttä. Poikien on osoitettu pärjäävän testissä merkittävästi paremmin kuin tyttöjen kaikissa ikäluokissa (6–19 v) ja enenevässä määrin etenkin iän karttuessa (Olds, Tomkinson, Léger & Cazorla 2006, 1030). Tämän eron katsotaan johtuvan biologisista tekijöistä, joten nämä eroavaisuudet on hyvä muistaa eri sukupuolia testattaessa (Olds ym. 2006, 1034). Kestävyyskukulajuoksu on myös kustannustehokas ja käytännönläheinen, koska siinä pystytään testaamaan useita nuoria urheilijoita kerralla testaustilan puitteissa.

Yleiset motoriset tekijät kuten koordinaatio ja ketteryys havaittiin myös tärkeiksi tekijöiksi eri urheilulajeissa. Kasvun ja kypsyyden vaikutusta näihinkään tekijöihin ei voi sulkea pois, mutta näiden tekijöiden ennusteellinen arvo saatiin esille nuoria voimistelijoita käsittelevässä alkuperäistutkimuksessa (Vandorpe ym. 2012, 501–502). Myös erottelevaksi tekijäksi eliittien ja vähemmän eliittien voimistelijoiden välillä todettiin motorinen kyvykkyys ja samoin myös jalkapalloilijoilla havaittiin motorisiin kykyihin kuuluva tasapaino merkittäväksi tekijäksi lajikohtaisille ominaisuuksille (Vandorpe ym. 2011, 593–596; Deprez ym. 2014, 1008–1010). Brouwers ym. (2012, 463) pohtivat myös iän karttuessa suoritukseen vaikuttavien tekijöiden liittyvän enemmän motorisiin kykyihin. Tämän takia yleisten motoristen kykyjen tulisi kehittyä mahdollisimman hyväksi, jolloin myös aikaisen vaiheen erikoistumista omaan lajiin tulisi välttää tämän kehityksen aikaansaamiseksi (Brouwers ym. 2012, 463). Näin ollen taitoa eli motorisia kykyjä mittaava menetelmä sisällytetään ehdotettuun testipatteristoon.

Motorista taitoa mittaavista testeistä esille viime vuosina on noussut KTK-testi. Testi mittaa yleisiä motorisia taitoja ja on käyttökelpoinen testipatteristo etenkin 5–15-vuotiailla lapsilla ja nuorilla. KTK-testin on osoitettu olevan kypseydestä riippumaton, käyttökelpoinen, pätevä, luotettava ja objektiivinen testaamaan nuoria erittäin urheilullisia jalkapalloilijoita sekä voimistelijoita kuin myös urheilemattomia nuoria (Deprez ym. 2014, 1007-1011; Vandorpe ym. 2011, 593; Vandorpe 2012, 500-503). Tämän lisäksi nuorilla menestyneillä voimistelijoilla pystyttiin toteamaan testillä olevan merkittävää ennusteellista arvoa kahden vuoden jälkeisessä kilpailutilanteessa (Vandorpe ym. 2012, 501-502). Koska KTK-testi ei ole lajikohtainen vaan yleistä motorista kykyä mittaava testi, katsotaan sen olevan soveltuvainen myös muiden lajien edustajien testaamiseen (Vandorpe ym. 2012, 503). Ensisijaisesti motorista koordinaatiota ja taitoa mittaava KTK-testi todennäköisesti nojaa myös hiukan fyysisiin suorituskkyominaisuuksiin kuten voimaan, kestävyuteen ja nopeuteen (Vandorpe ym. 2011, 384-385). Tämän vuoksi KTK-testi on kustannustehokas ja käytännönläheinen, kun saadaan motorista koordinaatiota sekä jossain määrin myös voima-, kestävyys- ja nopeustekijöitä mitattua kerralla.

9 TESTIPATTERISTOEHDOTUS

Alla esitämme kuvin ehdotuksemme Langinkosken urheiluluokalle pyrkivien nuorten urheilijoiden testaamiseen näyttöön perustuvan tiedon pohjalta (kuva 5 ja kuva 6):



Kuva 5. Kestävyyssukkulajuoksu lyhyesti (Keskinen, Mänttari & Keskinen 2004,111–112)

Kestävyyssukkulajuoksu kertoo urheilijan maksimaalisesta hapenottokyvystä ja testiin on olemassa kansainvälisiä viite- sekä ennustearvoja. Testi suoritetaan edestakaisena juoksuna 20 metrin matkalla äänimerkin tahdissa. Loppuvaihe osoittaa urheilijan hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnon. (Léger, Mercier, Gadoury & Lambert 1988, 93-96.)

<p>Tasapainoilu takaperin</p> <ul style="list-style-type: none"> .Kolmen leveydeltään kaventuvan tasapainoriman päällä kävely takaperin .Jokaisella rimalla on kolme yritystä .Testissä lasketaan takaperin kävelyn askeleet (max.8 askelta) .Yhteensä max.pistemäärä on $3 \times 3 \times 8 = 72$ 	<p>Esteen yli kinkkaus</p> <ul style="list-style-type: none"> .Superlonpalojen yli kinkkaaminen vuorojaloin .Korkeus nousee yhdellä palalla onnistuneen suorituksen jälkeen (max. 12 palaa) .Aloituskorkeus määräytyy iän mukaan .Kolme yritystä per korkeus/jalka .Max. pistemäärä on 39/jalka eli yhteensä 78.
<p>Sivuttaishyppely</p> <ul style="list-style-type: none"> .Puuriman yli tasajaloin hyppely sivuttain 15s ajan .Kahden hyppykerran (15s x 2) onnistuneet hyppyt summataan .Hyppy tulisi suorittaa mahdollisimman nopeasti 	<p>Sivuttaissiirtyminen</p> <ul style="list-style-type: none"> .Kaksi puulevyä asetetaan vierekkäin (n. ½ levyn leveydelle) .Testattava seisoo toisella levyllä ja siirtää toista levyä sivuttain siirtyen itse perässä mahd. nopeasti 20s ajan .2 suorituskertaa, joista lasketaan yhteen siirtymiset (1p/siirtyminen)

Kuva 6. KTK-testi motorisen kyvykkyyden testaukseen lyhyesti (Vandorpe ym. 2012, 500; Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus, Valmennustaito.info, 2012–2016)

KTK-testiin kuuluu neljä osatestiä, joista saadut tulokset muutetaan ikä- ja sukupuolikohtaisiin osamääriin ja näistä yhdessä saadaan selville niin sanottu motorinen osamäärä osoituksena lapsen tai nuoren motorisesta kyvykkyydestä. Vertailuaineisto koostuu alkuperäisjulkaisun tuottamista standardiarvoista terveillä ja normaalisti kehittyvillä saksalaisilla lapsilla ja nuorilla vuonna 1974. (Vandorpe ym. 2011, 379.) Vertailuaineistoon emme kuitenkaan päässeet käsiksi, joten viitearvoja emme voi testille antaa.

LÄHTEET

- Agergaard, S. & Ronglan, L. T. 2015. Player Migration and Talent Development in Elite Sports Teams. *Scandinavian Sports Studies Forum*, Volume 6, 1–26.
- Ahtiainen, J. & Häkkinen, K. 2007. Hermo-lihasjärjestelmän toiminnan mittaaminen. Teoksessa *Kuntotestauksen käsikirja*, toim. Keskinen K. L., Häkkinen K. & Kallinen M., 125–193.
- Al-Busafi, M., Zayed, K. & al-Kitani, M. 2013. Evaluation of talent identification methods for national teams in the sultanate of Oman: current models and future directions. *Gymnasium*, Volume XIV, No. 1, 106–119.
- Álvarez-San Emeterio, C. & González-Badillo, J. J. 2010. The physical and anthropometric profiles of adolescent alpine skiers and their relationship with sporting rank. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Volume 24(4), 1007–1012.
- Aspire Academy. 2012. Talent identification & admissions. Saatavissa: <http://www.aspire.qa/Aboutus/TalentIdentificationAdmissions/Pages/TalentIdentificationAdmissions.aspx> [viitattu 22.04.2015].
- Aspire Academy. 2012. Multi Skill Development. Saatavissa: <http://www.aspire.qa/Sports/MultiSkillDevelopment/Pages/MultiSkillDevelopment.aspx> [viitattu 12.05.2015].
- Australian Institute of Sport. Australia's Winning Edge - High Performance Strategy. Saatavissa: http://www.ausport.gov.au/ais/australias_winning_edge [viitattu 30.03.2015].
- Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O. & Beard, J. R. 2008. Does Childhood Motor Skill Proficiency Predict Adolescent Fitness? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Volume 40, No. 12, 2137–2144.
- Breitbach, S., Tug, S. & Perikles, S. 2014. Conventional and Genetic Talent Identification in Sports: Will Recent Developments Trace Talent? *Sports Medicine*. Volume 44, 1489–1503.
- Brouwers, J., De Bosscher, V. & Sotiriadou, P. 2012. An examination of the importance of performances in youth and junior competition as an indicator of later success in tennis. *Sport Management Review*. Volume 15, 461–475.
- Buchheit, M. & Mendez-Villanueva, A. 2013. Reliability and stability of anthropometric and performance measures in young highly-trained soccer players: effect of age and maturation. *Journal of Sports Sciences*. Volume 31(12), 1332–1343.
- Castro-Piñero, J., Artero, E. G., España-Romero, V., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J. & Ruiz, J. R. 2010. Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*. Volume 44, 934–943.
- Center for Reviews and Dissemination, CRD. 2009. *Systematic Reviews - CDR's guidance for undertaking reviews in health care*. The University of

York. Saatavissa: http://www.york.ac.uk/media/crd/Systematic_Reviews.pdf [viitattu 14.4.2015].

Deprez, D., Valente-dos-Santos, J., Coelho-e-Silva, M., Lenoir, M., Philippaert, R. M. & Vaeyens, R. 2014. Modeling Developmental Changes in the Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 in Elite Pubertal Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Volume 9, 1006–1012.

Douda, H. T., Toubekis, A. G., Avloniti, A. A. & Tokmakidis, S. P. 2008. Physiological and Anthropometric Determinants of Rhythmic Gymnastics Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Volume 3, 41–54.

Ebsco. 2015. SPORTDiscus with Full Text. Saatavissa: <https://www.ebscohost.com/academic/sportdiscus-with-full-text> [viitattu 25.5.2015].

Ebsco. 2016. SPORTDiscus. Saatavissa: <https://www.ebscohost.com/academic/sportdiscus> [viitattu 21.4.2016].

Elomaa, L. & Mikkola, H. 2008. Näytön jäljillä. Tiedonhaku näyttöön perustavassa hoitotyössä. 4. uudistettu painos. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 12.

Elsevier. 2015. Who uses ScienceDirect. Saatavissa: <http://www.elsevier.com/online-tools/sciencedirect/who-uses-sciencedirect> [viitattu 25.5.2015].

Etelä-Kymenlaakson urheiluakatemia. 2014. Toimintakertomus. Saatavissa: <http://www.kotkankoulut.fi/FI/Muu%20toiminta/Urheiluakatemia/Uutisarkisto/2015/03/25/2001> [viitattu 27.04.2015].

Figueiredo, A. J., Coelho-e-Silva, M. J. & Malina, R. M. 2011. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. Volume 21, 446–454.

Fogelholm, M. 2007. Antropometriset ja kehon koostumusta kuvaavat mittaukset. Teoksessa Kuntotestauksen käsikirja, toim. Keskinen, K. L., Häkkinen, K. & Kallinen, M., 45–50.

Fransen, J., Pion, J., Vandendriessche, J., Vandorpe, B., Vaeyens, R., Lenoir, M. & Philippaerts, R.M. 2012. Differences in physical fitness and gross motor coordination in boys aged 6-12 years specializing in one versus sampling more than one sport. *Journal of Sports Medicine*, Volume 30, Issue 4, 379–386.

Fuchslocher, J., Romann, M. & Gulbin, J. 2013. Strategies to Support Developing Talent. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*. Volume 61(4), 10–14.

Gabbett, T.J. & Sheppard, J.M. 2013. Testing and training agility. Teoksessa *Physiological tests for elite athletes*. 2nd Edition. Tanner, R. K. & Gore, C. J 199–205.

Gagne, F. 2005. From Gifts to Talents - The DMGT as a Developmental Model. Teoksessa *Conceptions of Giftedness*, toim. Sternberg, R. J. & Davidson, J. E., 98–119.

- Geladas, N. D., Nassis, G. P. & Pavlicevic, S. 2005. Somatic and Physical Traits Affecting Sprint Swimming Performance in Young Swimmers. *International Journal of Sports Medicine*. Volume 26, 139–144.
- Gibala, M. J., McGee, S. L. 2008. Metabolic Adaptations to short-term High-Intensity Interval Training: A Little Pain for a Lot of Gain? *Exercise and Sport Sciences reviews* (2), 58–63.
- Grgantov, Z., Milic, M. & Katic, R. 2013. Identification of Explosive Power Factors as Predictors of Player Quality in Young Female Volleyball Players. *Collegium Antropologicum*. Supplement 2, 61–68.
- Hahn, A. 2013. Introduction. *Teoksessa Physiological tests for elite athletes*. 2nd Edition. Toim. Tanner, R. K. & Gore, C. J., 12–14.
- Hakkarainen, H. 2009. Lahjakuus urheilussa. *Teoksessa Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet*, toim. Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja, S., Lämsä, J., Nikander, A. & Riski, J., 125–138.
- Hakkarainen, H. 2009. Syntymän jälkeinen fyysinen kasvu, kehitys ja kypsyminen. *Teoksessa Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet*, toim. Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja, S., Lämsä, J., Nikander, A. & Riski, J., 73–102.
- Heikkilä, A., Jokinen, P. & Nurmela, T. 2008. Tutkiva kehittäminen - avaimia tutkimus- ja kehittämishankkeisiin terveysalalla. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.
- Hornig, M., Aust, F. & Güllich, A. 2014. Practice and play in the development of German top-level professional football players. *European Journal of Sport Science*. Volume 16(1), 96–105.
- Huippu-urheilun muutosryhmä, Suomen Olympiakomitea & Suomen Paralympiakomitea. 2013. Urheiluakatemiatoiminnan ohjeisto.
- Johansson, K. 2007. Kirjallisuuskatsaukset - huomio systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. *Teoksessa Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen*, toim. Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R.-L., 3–9.
- Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R.-L. (toim.). 2007. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. University of Turku, Department of Nursing Science. Research reports A:51/.
- Jürimäe, J., Haljaste, K., Cicchella, A., Lätt, E., Purge, P., Leppik, A. & Jürimäe, T. 2007. Analysis of Swimming Performance From Physical, Physiological and Biomechanical Parameters in Young Swimmers. *Pediatric Exercise Science*. Volume 19, 70–81.
- Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus, Valmennustaito.info. Kalaja S. 2012-2016. KTK-testi. Saatavissa: <http://www.valmennustaito.info/taito/ktk-testi/> [viitattu 22.4.2015; 6.3.2016].
- Kalaja, S. 2014. Monipuolinen jalkapalloilija – lapsiurheiluvaiheen fyysisestä valmennuksesta. Saatavissa: <http://www.samihyypiaakatemia.fi/ajankoh-taista/getfile.php?file=217> [viitattu 23.4.2015].

Kalaja, S., Jaakkola, T. & Liukkonen, J. 2009. Motoriset perustaidot peruskoulun seitsemäsluokkalaisilla oppilailla. *Liikunta & Tiede* 46 (1), 36–44.

Kantola, H. 2007. Kuntotestaus valmentajan työvälineenä. Teoksessa *Kuntotestauksen käsikirja*. toim. Keskinen, K. L., Häkkinen, K. & Kallinen, M., 208–210.

Katic, R., Grgantov, Z. & Jurko, D. 2006. Motor Structures in Female Volleyball Players Aged 14-17 According to the Technique Quality and Performance. *Collegicum Antropologicum*. Volume 30(1), 103–112.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. *Liikuntatieteellinen Seura*.

Keskinen, K. L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2004. *Kuntotestauksen käsikirja*. Liikuntatieteellinen seura.

Keskinen, K. L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2007. *Kuntotestauksen käsikirja*. Liikuntatieteellinen seura.

Keskinen, O. P. 2007. EUROFIT-testitöt. Teoksessa *Kuntotestauksen käsikirja*, toim. Keskinen, K. L., Häkkinen, K. & Kallinen, M., 195–197.

Keskinen, O. P., Mänttari, A. & Keskinen, K. L. 2004. Aerobisen kestävyuden arviointi kenttätesteillä. Teoksessa *Kuntotestauksen käsikirja*, toim. Keskinen, K. L., Häkkinen, K. & Kallinen, M., 104–117.

Khan, K. S., Kunz, R., Kleijnen, J. & Antes, G. 2003. Five steps to conducting a systematic review. *Journal of the Royal Society of Medicine*. Volume 96, 118–121.

Krasilshchikov, O. 2013. Talent identification and development: reassessing the principle model. *AFEPUC, publicatio LIII/I*, 25–32.

Kääriäinen, M. & Lahtinen, M. 2006. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimustiedon jäsentäjänä. *Hoitotiede*. Volume 18, no 1/06.

Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C. & Lambert, J. 1988. The Multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*. Volume 6, 63-101.

Lidor, R., Côte, J. & Hackfort, D. 2009, ISSP Position Stand: To Test or Not to Test? The Use of Physical Skill Tests in Talent Detection and in Early Phases of Sport Development. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. Volume 7, 131–146.

Malina, R. M., Cumming, S. P., Kontos, A. P., Eisenmann, J. C., Ribeiro, B. & Aroso, J. 2005. Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth players aged 13-15 years. *Journal of Sports Sciences*. Volume 23 (5), 515–522.

Malina, R. M., Ribeiro, B., Aroso, J. & Cumming, S. P. 2007. Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. *British Journal of Sports Medicine*. Volume 41, 290–295.

Martindale, R. J. J., Collins, D. & Daubney, J. 2005. Talent Development: A Guide for Practice and Research Within Sport. *Quest*. Volume 57, 353–375.

- McGuigan, M. R., Sheppard, J. M., Cormack, S. J. & Taylor, K. 2013. Strength and power assessment protocols. Teoksessa *Physiological tests for elite athletes*. 2nd Edition. Toim. Tanner, R. K. & Gore, C. J., 207–230.
- Mero, A., Jouste, P. & Keränen, K. 2004. Nopeus. Teoksessa *Urheiluvallennus*, toim. Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K., 293–310.
- Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2004. *Urheilu-valmennus*. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Mero, A. 2007. Nopeus. Teoksessa *Kuntotestauksen käsikirja*, toim. Keskinen, K. L., Häkkinen, K. & Kallinen, M., 164–169.
- Metsämuuronen, J. 2000. Metodologian perusteet ihmistieteissä. *Metodologia-sarja 1*. Jaabes OÜ, Viro.
- Mezzaroba, P. V. & Machado, F. A. 2014. Effect of Age, Anthropometry, and Distance in Stroke Parameters of Young Swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Volume 9, 702–706.
- Mikulic, P. & Ruzic, L. 2008. Predicting the 1000m rowing ergometer performance in 12-13-year old rowers: the basis for selection process? *Journal of Science and Medicine in Sport*. Volume 11, 218–226.
- Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C. & Michael, T. J. 2006. The effects of 6-week plyometric training program on agility. *Journal of Sports Science and Medicine*, Volume 5, Issue 3, 459–465.
- Nakata, H., Nagami, T., Sakamoto, K. & Kanosue, K. 2013. Relationship Between Performance Variables and Baseball Ability in Youth Baseball Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. Volume 27(10), 2887–2897.
- Nedeljkovic, A., Nirkoc, D. M., Kukulj, M., Ugarkovic, D. & Jaric, S. 2007. Effect of Maturation on the Relationship Between Physical Performance and Body Size. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Volume 21(1), 245–250.
- Nummela, A., Keskinen, K.L., Vuorimaa, T. 2004. Kestävyys. Teoksessa *Urheiluvallennus*, toim. Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K., Häkkinen, K., 333–363.
- Nummela, A. 2004. Nopeuskestävyys. Teoksessa *Urheiluvallennus*, toim. Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K., Häkkinen, K., 315–332.
- Nummela, A. 2007. Kestävyysominaisuuksien mittaaminen. Teoksessa *Kuntotestauksen käsikirja*, toim. Keskinen, K. L., Häkkinen, K. & Kallinen, M., 51–124.
- Nurmiranta, H., Leppämäki, P. & Horppu, S. 2009. *Kehityopsykologiaa. Lap-suu desta vanhuuteen*. Helsinki: Kirjapaja.
- Olds, T., Tomkinson, G., Léger, L. & Carzola, G. 2006. Worldwide variation in the performance of children and adolescents: An analysis of 109 studies of the 20-m shuttle run test in 37 countries. *Journal of Sports Sciences*. Volume 24(10), 1025–1038.

- Osborne, M.A., Chapman, D.W. & Gartner, S.A. 2013. Ergometer based maximal neuromuscular power. Teoksessa *Physiological tests for elite athletes*. 2nd Edition. Tanner, R. K. & Gore, C. J. 45–57.
- Ostojic, S.M., Castagna, C., Calleja-González, J., Jukic, I., Idrizovic, K. & Stojanovic, M. 2014. The Biological Age of 14-year-old Boys and Success in Adult Soccer: Do Early Maturers Predominate in the Top-level Game? *Research in Sports Medicine*. Volume 22, 398–407.
- Pearson, D. T., Naughton, G. A. & Torode, M. 2006. Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, Volume 9, 277–287.
- Petticrew, M. 2001. Systematic reviews from astronomy to zoology: Myths and misconceptions. *British Medical Journal*, Volume 322 (7278), 98–101.
- Plowman, S. A. & Smith, D. L. 2014. *Exercise Physiology - For Health, Fitness, and Performance*. 4th Edition. Philadelphia: Wolters Kluwer. Lippincott Williams & Wilkins.
- ProQuest. 2015. ProQuest Central. Saatavissa: http://www.proquest.com/products-services/ProQuest_Central.html [viitattu 25.5.2015].
- Pudas-Tähkä, S.-A. & Axelin, A. 2007. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen aiheen rajaaminen, hakutermit ja abstraktien arviointi. Teoksessa *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen*, toim. Johansson, K, Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R.-L, 46–57.
- Ré, A. H. N., Cattuzzo, M. T., Santos, F. M. C. & Monteiro, C. B. M. 2014. Anthropometric characteristics, field test scores and match-related technical performance in youth indoor soccer players with different playing status. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. Volume 14, 482–492.
- Saavedra, J. M., Escalante, Y. & Rodríguez, F. A. 2010. A Multivariate Analysis of Performance in Young Swimmers. *Pediatric Exercise Science*. Volume 22, 135–151.
- Salaj, S. S, Milanovic, D. & Jukic, I. 2007. The effects of proprioceptive training on jumping and agility performance. *Kinesiology*, Volume 39, Issue 2, 131–141.
- Schmidt, R.A. & Wrisberg, C.A. 2004. *Motor learning and performance*. 3rd Edition. Human Kinetics.
- Seppänen, L., Aalto, R. & Tapio, H. 2010. *Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu*, Docendo Sport.
- Stolt, M. & Routasalo, P. 2007. Tutkimusartikkelien valinta ja käsittely. Teoksessa *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen*, toim. Johansson, K, Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R.-L, 58–70.
- Stone, M. K., Stone, M. & Sands, W.A. 2007. *Principles and practice of resistance training*. Human Kinetics.
- Strumbelj, E. & Erculj, F. 2014. Analysis of Experts' Quantitative Assessment of Adolescent Basketball Players and the Role of Anthropometric and Physiological Attributes. *Journal of Human Kinetics*. Volume 42, 267–276.

- Suni, J. & Rinne, M. 2012. Kuntotestauksen laatuun vaikuttavat tekijät. Teoksessa *Terveyskunnan testaus-menetelmä terveyslääkinnän edistämiseen*. Suni, J & Taulaniemi, A., 60–82.
- Suppiah, H. T., Low, C. Y. & Chia, M. 2015. Detecting and developing youth athlete potential: different strokes for different folks are warranted. *British Journal of Sports Medicine*. Volume 49, 878–882.
- Tanner, R. K. & Gore, C. J. 2013. *Physiological Tests for Elite Athletes*. 2nd Edition. Human Kinetics.
- Thomson Reuters. 2016. *Journal Citation Reports. 2014 JCR Science Edition*. Saatavissa: <http://admin-apps.webofknowledge.com.ezproxy.uef.fi:2048/JCR/JCR> [viitattu 21.4.2016].
- Tuomi, J. & Salaterä, A. 2002. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.
- Tuomi, J. & Salaterä, A. 2009. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.
- Tähtinen, H. 2007. Systemaattinen tiedonhaku hoitotieteen näkökulmasta. Teoksessa *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen*, toim. Johansson, K, Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R.-L., 46–57.
- Torres-Unda, J., Zarrazquin, I., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., Kortajarena, M., Seco, J. & Irazusta, J. 2013. Anthropometry, physiological and maturational characteristics in selected elite and non-elite male adolescent basketball players. *Journal of Sports Sciences*. Volume 31(2), 196–203.
- UK Sport. 2015. *What is a Performance Pathway*. Saatavissa: <http://www.ukssport.gov.uk/our-work/talent-id/what-is-a-performance-pathway> [viitattu 22.04.2015].
- Unnithan, V., White, J., Georgiou, A., Iga, J. & Drust, B. 2012. Talent identification in youth soccer. *Journal of Sport Sciences*. Volume 30(15), 1719–1726.
- USOC. The United States Olympic Committee. 2015. *American Developmental Model*. Saatavissa: <http://www.teamusa.org/About-the-USOC/Athlete-Development/Coaching-Education/American-Development-Model> [viitattu 23.04.2015].
- Vaeyens, R., Güllich, A., Warr, C. R. & Philippaerts, R. 2009. Talent identification and promotion programmes of Olympic athletes. *Journal of Sports Sciences*. Volume 27(13), 1367–1380.
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A.M. & Philippaerts, R.M. 2008. Talent Identification and Development Programmes in Sport. *Sports Medicine*, Volume 38, Issue 9, 703–714.
- Valente-dos-Santos, J., Coelho-e-Silva, M.J., Duarte, J., Figueiredo, A. J., Liparotti, J. R., Sherar, L. B., Elferink-Gemser, M. T. & Malina, R. M. 2012. Longitudinal Predictors of Aerobic Performance in Adolescent Soccer Players. *Medicina (Kaunas)*. Volume 48(8), 410–416.
- Valente-dos-Santos, J., Coelho-e-Silva, M., Simões, F. & Figueiredo, A. J. 2012. Modeling Development Changes in Functional Capacities and Soccer-

Specific Skills in Male Players Aged 11-17 Years. *Pediatric Exercise Science*. Volume 24, 603–621.

Valo, Valtakunnallinen liikunta- ja urheiluorganisaatio ry. 2014. Kasvaurheilijaksi. Saatavissa: <https://www.kasvaurheilijaksi.fi/palvelukuvaus> [viitattu 3.5.2015].

Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Vaeyens, R., Pion, J., Vaeyens, R., Matthys, S., Phillippaerts, R. & Lenoir, M. 2011. The KörperkoordinationsTest für Kinder: reference values and suitability for 6-12-year-old children in Flanders. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. Volume 21, 378–388.

Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Vaeyens, R., Pion, J., Phillippaerts, R. & Lenoir, M. 2011. Factors Discriminating Gymnasts by Competitive Level. *International Journal of Sports Medicine*. Volume 32, 591–597.

Vandorpe, B., Vandendriessche, J. B., Vaeyens, R., Pion, J., Phillippaerts, R. M. & Lenoir, M. 2012. The value of a non-sport-specific motor test battery in predicting performance in young female gymnasts. *Journal of Sports Sciences*. Volume 30(5), 497–505.

Whiting, P., Rutjes, A. W. S., Reitsma, J. B., Bossuyt, P. M. M. & Kleijnen, J. 2003. The development of QUADAS: a tool for the quality assessment of studies of diagnostic accuracy included in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology*, Volume 3, Issue 25. Saatavissa: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC305345/pdf/1471-2288-3-25.pdf> [viitattu 20.04.2015].

Woolford, S.M., Polglaze, T., Rowsell, G. & Spencer, M. 2013. Field testing principles and protocols. Teoksessa *Physiological tests for elite athletes*. 2nd Edition. Toim. Tanner, R. K. & Gore, C. J., 231–48.

Ääri, R-L. & Leino-Kilpi, H. 2007. Haasteita ja huomioitavaa kirjallisuuskatsauksen teossa. Teoksessa *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen*, toim. Johansson, K, Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R.-L., 46–57.

Kuvaluettelo

Kuva 1. Kehittämistyön prosessikaavio.

Kuva 2. Fyysisen suorituskyvyn peruskomponentit. (mukailtu Keskinen ym. 2007, 12)

Kuva 3. Kestävyyden osa-alueet.

Kuva 4. Alkuperäistutkimusten valintaprosessi.

Kuva 5. Kestävyyssukkulajuoksu lyhyesti. (Keskinen, Mänttari & Keskinen 2004, 111–112)

Kuva 6. KTK-testi motorisen kyvykkyyden testaukseen lyhyesti. (Vandorpe ym. 2012, 500; Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus, Valmennustaito.info 2012–2016)

Taulukkoluetelo

Taulukko 1. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen hakusanat ja hakutulokset eri tietokannoissa

Taulukko 2. Tutkimustyytit painoarvojärjestyksessä (Metsämuuronen 2000, 23)

Taulukko 3. Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen kuuluvien artikkelien impact factorit vuodelta 2014 (Thomson Reuters 2016)

Taulukko 4. Tutkimusartikkelien keskeiset tulokset nuorten potentiaalisten urheilijoiden fyysisistä suorituskykytekijöistä ja mahdollisesta ennustavasta vaikutuksesta tulevaisuuden urheilumenestykseen

Taulukko 5. Sisällönanalyysi ensimmäiseen tutkimuskysymykseen

Taulukko 6. Yhteenveto lajikohtaiseen taitoon ja tekniikkaan liittyvistä sekä suorituksen osoittajien ennustekijöistä ja ennustamiseen kykenemättömistä tekijöistä

Taulukko 7. Yhteenveto antropometrian ennustekijöistä ja ennustamiseen kykenemättömistä tekijöistä

Taulukko 8. Yhteenveto kestävyuden ennustekijöistä ja ennustamiseen kykenemättömistä tekijöistä

Taulukko 9. Yhteenveto nopeuden ennustekijöistä ja ennustamiseen kykenemättömistä tekijöistä

Taulukko 10. Yhteenveto voiman ennustekijöistä ja ennustamiseen kykenemättömistä tekijöistä

Taulukko 11. Yhteenveto taidon ennustekijöistä ja ennustamiseen kykenemättömistä tekijöistä

Taulukko 12. Opinnäytetyöhön hyväksytyt tutkimukset

Opinnäytetyöhön hyväksytyt tutkimukset

Taulukko 12. Opinnäytetyöhön hyväksytyt tutkimukset

Tekijä(t), tutkimus, julkaisuvuosi	Tutkimuksen taivote & tarkoitus	Tutkimusmenetelmä	Tutkimusotos (jos määriteltynä)
1. Dieter Deprez, Joao Valente-dos-Santos, Manuel Coelho e Silva, Matthieu Lenoir, Renaat M. Philippaerts, and Roel Vaeyens. Modeling Developmental Changes in the Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 in Elite Pubertal Soccer Players. 2014.	Kuvailla lajikohtaisen aerobisen suorituskyvyn kehitystä nuorilla eliittijalkapalloilijoilla, joiden biologisessa kypsyysasteessa on eroja.	Pitkittäistutkimus	162 jalkapalloilevaa poikaa, joiden ikä alkutilanteessa on 10–14 vuoden välillä.
<p>Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Tutkimusmenetelmä ja metodit on esitelty hyvin + Otokoko riittävä - Biologista kypsyysastetta ei otettu mukaan pitkittäisanalyysin regressiomalliin - Tutkimuksessa vain poikia 			
2. Paulo V. Mezzaroba and Fabiana A. Machado. Effect of Age, Anthropometry, and Distance in Stroke Parameters of Young Swimmers. 2014.	Määrittellä iän, antropometrian ja uintimatkan vaikutusta uintitekniikkaan sekä uintisuoritukseen lapsilla ja nuorilla uimareilla.	Kokeellinen tutkimus	46 uintia harrastavaa poikaa, jotka iältään ovat 10–17 vuotiaita. He ovat harjoitelleet systemaattisesti uintia ainakin 2 v ajan (35km/vko).
<p>Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Tutkimuksen metodit kuvailtu ymmärrettävästi + Käsitteli kasvun ja kypsyiden vaikutusta tuloksiin - Otokoko pieni ja otoksessa vain poikia 			
3. Zoran Grgantov, Mirjana Milic, and Ratko Katic. Identification of Explosive Power Factors as Predictors of Player Quality in Young Female Volleyball Players. 2013.	Osoittaa räjähtävän voiman ja sen taustalla olevien tekijöiden (voimantuotto ja -sääntely) vaikutus nuorten naislentopalloilijoiden tilanteelliseen tehokkuuteen.	Tapaustutkimus	56 nuorta (13–15 vuotiaasta) naislentopalloilijaa, jotka kaikki ovat mukana ns. lentopallokouluissa.

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- Otokoko suhteellisen pieni ja käsitti pelkästään tyttöjä
- Vertailukohteita aiemmista tutkimuksista ei kaikille muuttujille ja tekijöille löytynyt
- + Tutkimusmenetelmä oli selkeästi esitetty
- + Kaikki tulokset morfologisista muuttujista sekä räjähtävää voimaa arvioivien testien muuttujista hyväksyttiin edelleen tilastolliseen jatkoanalyysiin

4. Hiroki Nakata, Tomoyuki Nagami, Takatoshi Higuchi, Kiwako Sakamoto, and Kazuyuki Kanosue. Relationship Between Performance Variables and Baseball Ability in Youth Baseball Players. 2013.

Selventää antropometristen tekijöiden ja fyysisten ominaisuuksien sekä nopeuden yhteyttä itse pesäpallosuorituksen nuorilla pesäpalloilevilla pojilla.

Artikkeli

164 pesäpalloilijaa, jotka kaikki ovat poikia ja iältään 6–15 vuotiaita (6.4–15.7 v).

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- + Tutkimusmenetelmä kuvattu ja tutkimus tutki sitä mitä pitikin
- + Tulokset samansuuntaisia aikuispelaajien tutkimuksiin
- + Otokoko riittävä
- Otoksessa vain poikia

5. Viswanath Unnithan, Jordan White, Andrea Georgiou, John Iga & Barry Drust. Talent identification in youth soccer. 2012.

Arvioida ja keskustella perinteisistä potentiaalisten urheilijoiden tunnistamisohjelmista. Tämän lisäksi ehdottaa kokeiluna tehtyä pienpelityylistä potentiaalisuoksien tunnistamista nuorten jalkapallossa, joka vastaisi enemmän itse pelissä käytettyä taitoa tilanteiden aina muuttuessa.

Katsaus

16 jalkapalloilevaa nuorta miespuolista pelaajaa (ikä 15.4 v plusmiinus 0.8 v).

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- + Tutkimuksen tarkoitus kohtasi tutkimuksen sisällön
- + Pilottikokeilu oli esitelty tarvittavan menetelmällisesti
- Käsiteltiin ainoastaan jalkapalloilevia poikia
- Pilottikokeilussa poikien ikä lähellä peruskoulun loppumisikää (15 v)

6. João Valente-dos-Santos, Manuel J. Coelho-e-Silva, Filipe Simões, and Antonio J. Figueiredo. Modeling Developmental Changes in Functional Capacities and Soccer-Specific Skills in Male Players Aged 11-17 Years. 2012.

Arvioida iän, kasvun, luisen kypsytyksen, pelipaikan ja harjoittelun myötävaikutusta toiminnalliseen suoritukseen sekä taitosuoritukseen nuorilla jalkapalloilijoilla.

Pitkittäistutkimus

135 nuorta jalkapalloilevaa poikaa, joista 83 pelaajaa (lähtömittauksessa 11–13 vuotiaita) seurattiin vuosittain 3–5 vuoden ajan.

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- + Tutkimuksen tavoitteet esitetty ja niihin vastattu
- + Biologinen kypsyminen ja ikä on otettu huomioon
- Otoksessa vain poikia
- Käytetyt testit eivät kata kaikkia toiminnallisuuteen ja taitoon liittyviä suoritustekijöitä

7. Jon Torres-Unda, Idoia Zarrazquin, Javier Gil, Fatima Ruiz, Amaia Irazusta, Mainer Kortajarena, Jesus Seco & Jon Irazysta. Anthropometric, physiological and maturational characteristics in selected elite and non-elite male adolescent basketball players. 2013.	Vertailla antropometrisia, fysiologisia ja motorisia piirteitä, joita valitut ja valituiksi tulemattomat nuoret koripalloilijat omaavat. Lisäksi näiden piirteiden ja suoritusten välistä suhdetta tarkasteltiin. Myös analyysin kohteena oli kypsyyden ja iän vaikutus edellä mainittuihin piirteisiin.	Poikittaistutkimus	62 koripalloa pelaavaa poikaa, joiden ikä 13–14 vuotta.
--	--	--------------------	---

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- + Tutkimusmenetelmät kuvattu
- + Tutkimus tutki mitä lupasi
- Otoksena pieni ja otoksessa vain poikia

8. José M. Saavedra, Yolanda Escalante and Ferran A. Rodríguez. A Multivariate Analysis of Performance in Young Swimmers. 2010.	Analysoida nuorten uimareiden uintisuoritusta erilaisten ennustemallien mukaisesti sekä määrittää mitkä muuttujat oikeastaan ennustavat uintisuoritusta nuorilla uimareilla.	Poikittaistutkimus	133 uimaria, joista 66 poikaa ja 67 tyttöä. Poikien ikä 13–14 v ja tytöt 11–12 v.
---	--	--------------------	---

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- + Otoksena kohtalaisen suuri ja sisälsi molemmat sukupuolet
- + Tutkimusmenetelmät kuvattu selkeästi ja tavoitteisiin vastattiin

9. Carlos Álvarez-San Emeterio and Juan José González-Badillo. The Physical and Anthropometric Profiles of Adolescent Alpine Skiers and Their Relationship with Sporting Ranking. 2010.	Selvittää espanjalaisen nuorten alppihiihtäjien tämänhetkinen somatotyyppi sekä määrittää heidän jalkojensa saavuttama maksimivoima ja anaerobinen voima. Tämän jälkeen näiden arvojen suhdetta tarkastellaan kyseisten urheilijoiden kansalliseen sijoitukseen.	Poikittaistutkimus	31 alppihiihtäjää, jotka iältään 13–16 vuotiaita. 16 poikaa ja 15 tyttöä.
---	--	--------------------	---

<p>Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Tutkimusotoksessa sekä tyttöjä että poikia + Tutkimusmenetelmät esitetty - Otos suhteellisen pieni 			
<p>10. A. J. Figueiredo, M. J. Coelho e Silva, R. M. Malina. Predictors of functional capacity and skill in youth soccer players. 2011.</p>	<p>Arvioida jalkapallokokemuksen, kehon koon ja mittasuhteiden, ihonalaisen rasvan ja biologisen kypsyyden panosta nuorten jalkapalloilijoiden eroavaisuuksiin toiminnallisissa kapasiteeteissa ja lajikohtaisissa taidoissa.</p>	<p>Poikittaistutkimus</p>	<p>142 jalkapalloilevaa poikaa, jotka jaettiin kahteen ikäluokkaan: 11–12 v ja 13–14 v.</p>
<p>Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Tutkimusmenetelmät kuvattu ja tavoitteeseen vastattu + Tutkimuksessa käytettyjen mittauksien reliabiliteetti testattiin uusilla mittauksilla viikon sisällä osalle otoksesta + Kypsyyden ja iän vaikutus huomioitu - Otanta vain poikia 			
<p>11. Helen T. Douda, Argyris G. Toubekis, Alexandra A. Avloniti and Savvas P. Tokmakidis. Physiological and Anthropometric Determinants of Rhythmic Gymnastics Performance. 2008.</p>	<p>Määrittää antropometriset, fysiologiset ja fysikaaliset osatekijät, jotka parhaiten selittäisivät eroavaisuuksia rytmisessä voimistelussa.</p>	<p>Poikittaistutkimus</p>	<p>34 rytmistä voimistelijaa, jotka olivat kaikki tyttöjä ja keski-ikäitään 13.41 plusmiinus 1.62 vuotta.</p>
<p>Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Tutkimuksen menetelmät esitetty hyvin ja tarkasti - Otoskoko pieni - Ei otettu huomioon iän tai kasvun ja kypsyyden merkitystä 			
<p>12. Pavle Mikulic, Lana Ruzic. Predicting the 1000m rowing ergometer performance in 12-13-year-old rowers: The basis for selection process?. 2008.</p>	<p>Ennustaa 1000m soutilaitteella tehtyä soutuosuoritusta tiettyjen valikoitujen antropometristen ja fysiologisten muuttujien avulla. Tuloksien myötä tarkoituksena on myös selvittää avaintekijät, jotka toisivat tieteellistä näkökulmaa potentiaalisten nuorten soutuajien valintaprosessille.</p>	<p>Tapaustutkimus</p>	<p>48 soutuajaa, jotka olivat poikia iältään 12–13 vuotiaita.</p>

<p>Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Ikä oli mukana tarkasteluissa + Menetelmien kuvaus selkeä - Otoksessa vain poikia ja suht pieni otoskoko - Kypsyysastetta ei otettu huomioon 			
<p>13. Alexander Nedeljkovic, Dragan M. Mirkov, Milos Kukolj, Dusan Ugarkovic and Slobodan Jaric. Effect of maturation on the relationship between physical performance and body size. 2007.</p>	<p>Tutkia kypsyiden vaikutusta kehon koon ja fyysisen suorituskyvyn väliseen yhteyteen.</p>	<p>Poikittaistutkimus</p>	<p>478 juniori-ikäistä jalkapalloilevaa poikaa. Heidät jaettiin kuuteen ikäluokkaan: 12 (N=82), 13 (N=86), 14 (N=81), 15 (N=88), 16 (N=75), 17 (N=66) vuotiaisiin.</p>
<p>Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Ikä oli mukana tarkasteluissa + Tutkimusmenetelmä esillä hyvin - Otoksessa vain poikia ja suht pieni otoskoko - Kypsyysastetta ei otettu huomioon 			
<p>14. Robert M. Malina, Basil Ribeiro, João Aroso, Sean P. Cumming. Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill. 2007.</p>	<p>Arvioida nuorten jalkapalloilevien poikien kasvua, kypsyysastetta ja toiminnallista kapasiteettia, kun heidät on ryhmitelty taitojen mukaan eri ryhmiin.</p>	<p>Poikittaistutkimus</p>	<p>69 jalkapalloilijaa, jotka olivat iältään 13.2–15.1 vuotiaita. Kaikki pelaajat olivat poikia.</p>
<p>Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Iän vaikutus oli nostettu esiin samoin kuin myös kypsyysaste + Tutkimusmetodi esitelty - Vain kohtalainen otoskoko ja vain toisen sukupuolen edustajia 			
<p>15. Robert M. Malina, Sean P. Cumming, Anthony P. Kontos, Joey C. Eisenmann, Basil Ribeiro & João Aroso. Maturity-associated variation in sport-specific skills in youth soccer players aged 13-15 years. 2005.</p>	<p>Vertailla kuuden lajikohtaisen taitotestin suoritusta pelipaikkojen välillä ja kypsyysasteiden välillä. Tämän lisäksi pyritään määrittämään iän, lajokokemuksen, kehon koon ja kypsyysasteen panosta suoritukseen näissä kuudessa testissä.</p>	<p>Poikittaistutkimus</p>	<p>69 jalkapalloilijaa, jotka olivat iältään 13.2–15.1 vuotiaita.</p>

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- + Käsitteli iän ja kypsyyden vaikutusta
- + Pohdinnassa esillä myös muita taitoon liittyviä tekijöitä, joita ei tutkimuksessa huomioitu
- Otos vain kohtalaisen kokoinen
- Otoksesta ei käynyt ilmi pelaajien sukupuoli

16. N. D. Geladas, G. P. Nassis, S. Pavlicevic. Somatic and Physical Traits Affecting Sprint Swimming Performance in Young Swimmers. 2005.	Tutkiskella eräiden antropometristen ja fyysisten piirteiden sekä uintisuorituksen välistä yhteneväisyyttä nuorilla uima-reilla.	Poikittaistutkimus	263 uimaria, joista 178 poikia ja 85 tyttöjä. Iältään he olivat 12–14 vuotiaita.
--	--	--------------------	--

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- + Tutki molempia sukupuolia
- + Kypsyyssaste otettiin huomioon
- + Tutkimuksen otos suuri
- Sukupuolten välisistä eroista ei riittävästi tietoa eikä tulosta voi hyödyntää kuin pojilla

17. Erik Strumbelj, Frane Erculj. Analysis of Experts' Quantitative Assessment of Adolescent Basketball Players and the Role of Anthropometric and Physiological Attributes. 2014.	Tutkia, että voiko antropometristen ja fysiologisten tekijöiden mittaamisella korvata asiantuntijoiden tekemiä arvioita nuorista koripalloilijoista ja kuinka paljon nämä asiantuntijoiden arviot pelaajasta vaihtelevat asiantuntijoiden kesken.	Poikittaistutkimus	62 nuorta koripalloilevaa tyttöä ja 86 nuorta koripalloilevaa poikaa. Pojat olivat 13 vuoden ikäisiä ja tytöt 12 ja 13 vuoden ikäisiä.
--	---	--------------------	--

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- + Metodit kuvattu
- + Tutkimuksessa sekä tyttöjä ja poikia
- + Koko tutkimusotos suht suuri, poikien ja tyttöjen määrät myös kohtalaiset
- Kasvun ja kypsyyden merkitystä ei mietitty

18. Jaak Jürimäe, Kaja Haljaste, Antonio Cichella, Evelin Läät, Priit Purge, Aire Leppik and Toivo Jürimäe. Analysis of Swimming Performance from Physical, Physiological and Biomechanical Parameters in Young Swimmers. 2007.	Tarkastella nuorten uimareiden uintisuoritukseen liittyvien teknisten muuttujien, kehon koostumuksen ja energiankulutuksen vaikutusta.	Poikittaistutkimus	29 poikauimaria, joista 15 esimurrosikäisiä (11.9 v plusmiinus 0.3 v) ja 14 murrosikäisiä (14.3 v plusmiinus 1.3 v)
---	--	--------------------	---

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- + Tutkimusmenetelmät esitelty ymmärrettävästi
- + Biologinen kypsyysaste ja ikä huomioitiin
- Otoksena pieni ja otoksessa vain poikia

19. Ratko Katic, Zoran Grgantov and Damir Jurko. Motor Structures of Female Volleyball Players Aged 14-17 According to Technique Quality and Performance. 2006.	Tunnistaa motorisia kykyjä nuorilla lentopalloilijoilla ja arvioida näiden kykyjen vaikutusta heidän tekniseen ja taidolliseen suorituskykyyn.	Poikittaistutkimus	197 lentopalloilijaa, jotka olivat jaettuna 14–15 v tyttöihin (N=147) ja 16–117 v tyttöihin (N=50).
---	--	--------------------	---

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- + Mainittiin murrosiän vaikutus esiintyviin muuttujiin
- + Osoitettiin myös iän vaikutus tuloksiin
- + Otoksena suuri ja nuoremman ryhmän otos myös melko suuri
- Myös opinnäytetyön ikärajan ulkopuolella olevia tutkittu (ei kuitenkaan huomioitu tuloksiin)

20. João Valente-dos-Santos, Manuel J. Coelho-e-Silva, João Duarte, Antonio J. Figueiredo, João R. Liparotti, Lauren B. Sherar, Marije T. Elferink-Gemser & Robert M. Malina. Longitudinal Predictors of Aerobic Performance in Adolescent Soccer Players. 2012.	Arvioida iän, luustokypsyyden, kehon mittasuhteiden ja harjoittelumäärän vaikutusta nuorten jalkapalloilijoiden aerobisen kestävyyskehittämiseen.	Pitkittäistutkimus	83 jalkapalloilevaa poikaa, jotka olivat tutkimuksen lähtömittauksessa iältään 11–13 vuotiaita. Heitä seurattiin 3–5 vuotta.
--	---	--------------------	--

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- + Ikä oli mukana tarkasteluissa
- + Menetelmien kuvaus selkeä
- Otoksessa vain poikia ja suht. pieni otoskoko
- Kypsyysastetta ei otettu huomioon

21. Hareesh T. Suppiah, Chee Yong Low & Michael Chia. Detecting and developing youth athlete potential: different strokes for different folks are warranted. 2015.	Tarjota näkemyksiä potentiaalisten nuorten tunnistamisohjelmien heikkouksiin ja haasteisiin sekä ehdottaa mahdollisten toisten tulevaisuuden urheilumenestykselle tärkeiden osa-alueiden huomioimista.	Narratiivinen katsaus	Nuoret urheilijat (ei määriteltyä ikäryhmää).
--	--	-----------------------	---

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- + Tarkasteli kokonaisvaltaisesti aihetta
- + Huomioi relatiivisen ikävaikutuksen ja kypsyyden
- Ikäryhmää ei esitetty
- Tutkimusmenetelmää ei esitelty

22. Sergej M. Ostojic, Carlo Castagna, Julio Calleja-González, Igor Jukic, Kemal Idrizovic & Marko Stojanovic. The Biological Age of 14-year-old Boys and Success in Adult Soccer: Do Early Maturers Predominate in the Top-level Game? 2014.

Määrittää eri kypsyysasteiden prevalenssi eli vallitsevuus/esiintyvyys nuorten jalkapalloilijoiden joukossa ja seurata heidän pätevyyttään ja taitavuuksiaan aikuisiän suorituksissa.

Prospektiivinen kohorttitutkimus

55 jalkapalloilevaa poikaa lähtötilanteessa (ikä 14 v.), joista seurannassa 8 vuoden ajan 48 pelaajaa.

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- + Seurantatutkimus verrattain pitkältä ajalta
- + Menetelmät kuvattu hyvin
- + Kypsyysaste otettu huomioon
- Otoksessa vain poikia ja kuitenkin ehkä pienehkö otoskoko

23. Jessie Brouwers, Veerle De Bosscher, Popi Sotiriadou. An examination of the importance of performances in youth and junior competition as an indicator of later success in tennis. 2012

Tutkii laajasti mitkä nuoren suorituskykytekijät osoittavat tulevaisuuden menestystä tenniksessä.

Retrospektiivinen tutkimus

U14 turnauksien, U18 ITF:n, naisten WTA:n ja miesten ATP:n listasijoituksiin

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- + Tutkimusotos suuri
- Tutkimusmenetelmä ja metodit on esitelty huonosti

24. Roel Vaeyens, Matthieu Lenoir, A. Mark Williams, Renaat M. Philippaerts. Talent Identification and Development Programmes in Sport: Current Models and Future Directions. 2008.

Kertoo lahjakkaiden nuorten joukosta löydettävien kykyjen tunnistamiseen liittyvistä ongelmista

Katsaus

Nuoret urheilijat.

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- +Tutkimuksen sisältö vastasi sitä mitä oli tarkoitus
- Tutkimusotos määritelty huonosti

25. Sarah Breitbach, Suzan Tug, Perikles Simon. Conventional and Genetic Talent Identification in Sports: Will Recent Developments Trace Talent? 2014

Katsaus sisältää erilaisia näkökulmia lahjakkuuksien löytämiseen.

Katsaus

Nuoria urheilijoita

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- +Tutkimus käsitteli sitä mitä lupasikin
- Tutkimusotos ei tarkasti määritelty

26. D.T. Pearson, G.A. Naughton, M. Torodea. Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. 2006.

Kuvata olemassa olevia fyysisiä testejä, joita käytetään lahjakkuuden (talent) löytämiseen joukkuelajeissa ja pohtia kypsyyssasteen eroista pitkän aikavälin tuloksista erityisesti pojilla.

Katsaus

Ei tarkkaan määritelty. Nuoria urheilijoita

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- +Tutkimus käsitteli mitä oli luvannutkin
- +Kypsyyssaste erot huomioitiin
- +Katsaukseen kuului useammat urheilulajin edustajia
- Tutkimusotos kuvattu huonosti

27. Ronnie Lidor, Jean Côté and Dieter Hackfort. ISSP position stand: To test or not to test? The use of physical skill tests in talent detection and in early phases of sport development. 2009.

Tutkia lahjakkaita ja vähemmän lahjakkaita urheilijoita/pelaajia ja selvittää näiden kahden ryhmän välisiä tunnusomaisia ominaisuuksia sekä ennustaa urheilijoiden/pelaajien tulevaisuuden menestystä.

Katsaus

Ei tarkkaan määritelty. Nuoria urheilijoita

<p>Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:</p> <p>+Tutkimussisältö oli mitä oli luvattukin +Tutkimuksessa oli useamman urheilulajin edustajia -Tutkimusotos huonosti määritelty</p>			
<p>28. Martin Buchheit & Alberto Mendez-Villanueva. Reliability and stability of anthropometric and performance measures in highly-trained young soccer players: effect of age and maturation. 2013.</p>	<p>Tarkoituksena arvioida sekä lyhyen aikavälin herkkyyttä ja pitkän aikavälin tarkkuutta antropometriaa ja fyysisiä suorituskykyjä mitattaessa kovaa harjoitelleilla nuorilla jalkapalloilijoilla ja niiden yhteyttä ikään ja kypsytyteen.</p>	<p>Poikittaistutkimus</p>	<p>80 nuorta eliittijalkapalloilijaa (14.5 ± 1.5 vuotta)</p>
<p>Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:</p> <p>+Tutkimussisältö vastasi mitä oli tarkoituskin +Tutkimusmenetelmä ja -otos tulee hyvin esille -Vain yhden lajin edustajia</p>			
<p>29. Alessandro H. N., Maria T. Cattuzzo, Felipe M. C. Santos and Carlos B. M. Monteiro. Anthropometric characteristics, field test scores and match-related technical performance in youth indoor soccer players with different playing status. 2014.</p>	<p>Verrattiin antropometrisiä ominaisuuksien, kenttätitulokseen ja otteluun liittyvien teknisiin suorituskykyyn sisätiloissa nuorilla eliitti jalkapalloilijoilla eri pelipaikoissa. Tutkittiin myös näiden muuttujien välisiä eroja.</p>	<p>Poikittaistutkimus</p>	<p>60 nuorta eliittijalkapalloilijaa (14.0 ± 0.93 vuotta)</p>
<p>Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:</p> <p>+Tutkittavat ja heidän ikänsä kuvattu hyvin, joka tärkeää ja oleellista tietoa tässä opinnäytetyössä -Vain yhden urheilulajin edustajia</p>			
<p>30. Barbara Vidorpe, Joric B. Vandendriesche, Roel Vaeyens, Johan Pion, Johan Lefevre, Renaat M. Philippaerts, & Matthieu Lenoir. The value of a non-sport-specific motor test battery in predicting performance in young female gymnasts. 2012.</p>	<p>Tavoitteena tunnistaa ajankohtaiset suorituskykytekijät, jotka ovat yhteydessä kilpailussa suorituskykyyn kahden vuoden päästä.</p>	<p>Pitkittäistutkimus</p>	<p>33 nuorta voimistelija-tyttöä (7–8 vuotta)</p>

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- +Ikä kuvattu hyvin, joka tärkeää tässä opinnäytetyössä
- Tutkimusotos on pieni
- Tutkimuksessa on vain tyttöjä

31. Jörg Fuchslocher, Michael Romann, Jason Gulbin. Strategies to Support Developing Talent. 2013.	SFISM (Swiss Federal Institute of Sports Magglingen) on aloittanut kehittämään lahjakkuuksien valintaa ja syventänyt työtä samalla otamalla biologisen kypsyyden mukaan, joka kuuluu tähän valintaprosessiin yhtenä tekijänä.	Katsaus	Nuoria urheilijoita.
--	---	---------	----------------------

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- +Biologinen kypsyys otettu huomioon
- Otos määritelty huonosti. Ikää ei ole määritelty.

32. B. Vandorpe, J. Vandendriessche, R. Vaeyens, J. Pion, J. Lefevre, R. Philippaerts, M. Lenoir. Factors discriminating gymnasts by competitive level. 2011.	Tarkasteltiin asiantuntija valmentajien arviointia ja tuloksia suoritusasteesta moniulotteisesta testipatteristosta naisvoimistelijoilla.	Poikittaistutkimus	168 nuorta voimistelija-tyttöä (6–8 vuotta)
---	---	--------------------	---

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- +Tutkimusryhmä on kooltaan riittävä
- +Jaettu potentiaalsiin ja ei-potentiaalsiin urheilijoihin
- Vain tyttöjä tutkimuksessa

33. Roel Vaeyens, Arne Güllich, Chelsea R. Warr & Renaat Philippaerts. Talent identification and promotion programmes of Olympic athletes. 2009.	Käsitellään aihetta lahjakkuuksien tunnistaminen ja edistäminen käytännönläheisestä näkökulmasta.	Katsaus	Nuoria urheilijoita.
--	---	---------	----------------------

Tutkimuksen hyvät ja huonot puolet, jotka vaikuttavat tutkimuksen laadullisuuteen ja käytettävyyteen:

- +Tutkimuksessa useamman urheilulajin edustajia
- Tutkimusotos määritelty huonosti