



# 10–14-vuotiaiden lasten ja nuorten voimaharjoittelu lajitaitojen kehittämisen tukena

## Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Heli Harinen

Mirka Peräniemi

Opinnäytetyö, AMK

Kesäkuu 2023

Terveys- ja hyvinvointiala

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma

**Harinen, Heli & Peräniemi, Mirka**

**10–14-vuotiaiden lasten ja nuorten voimaharjoittelu lajitaitojen kehittämisen tukena**

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Kesäkuu 2023, 41 sivua.

Terveys- ja hyvinvointiala. Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

**Tiivistelmä**

Lapsuuden ja nuoruuden aikaan tapahtuva kasvu ja kehitys tuovat muutoksia sekä fyysisesti että psyykkisesti. Lasten ja nuorten voimaharjoittelussa on monia huomioitavia erityispiirteitä, jotka liittyvät kehitysvaiheisiin. Pituuskasvu sekä hormonitoiminnan muutokset vaikuttavat harjoitteluun ja sen toteutukseen. Lapsuudessa hermo-lihasjärjestelmän kehitystä tapahtuu luonnostaan, mutta siihen on harjoittelun avulla mahdollista vaikuttaa. Motorisen kehityksen myötä lapsi oppii taitoja, jotka ovat avainasemassa myöhemmää urheilu-uraa ajatellen, jossa herkkyyskaudet voivat toimia suuntaa antavana keinona harjoittelun suunnittelussa.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia voimaharjoittelun vaikutuksia eri lajitaitoihin nuorilla urheilijoilla sekä sitä, millainen voimaharjoittelumenetelmä tukee eniten lajitaidoissa kehittymistä. Opinnäytetyöllä haluttiin kumota väärinymmärrystä käsitystä voimaharjoittelun haitallisuudesta lapsilla ja nuorilla. Tavoitteena oli kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla lisätä tietoa ja ymmärrystä, jota eri lajien valmentajat voivat hyödyntää lajivalmennuksen tukena. Aineistonhaku suoritettiin kolmesta tietokannasta, jotka olivat PubMed, SPORTDiscus ja Google Scholar. Aineisto valittiin määritettyjen sisäänotto- ja poissulkukriteerien perusteella. Lopullisia tutkimuksia laadun arviointiin ja aineiston analyysiin jäi kahdeksan.

Tutkimustulokset osoittivat voimaharjoittelulla olevan merkittäviä hyötyjä suorituskykyyn ja lajitaitojen kehittämiseen. Erityisesti lajiharjoittelu yhdistettynä voimaharjoitteluun tuotti suuria positiivisia muutoksia lajitaitojen kannalta. Testitulosten mukaan voimaharjoittelulla näytti olevan parantavia vaikutuksia juoksupuuteen, suunnanmuutoskykyyn, räjähtävään voimantuottoon, hyppykorkeuteen ja motorisiin taitoihin.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella todettiin, että voimaharjoittelu on turvallista lapsille ja nuorille. Kaikilla voimaharjoitusmenetelmillä, jotka esiintyivät tutkimuksissa, saatiin parannuksia lähtötasoon jo lyhyelläkin aikavälillä. Harjoittelun tulee aina tapahtua valvotusti lasten ja nuorten kanssa sekä oikeaoppisiin suoritustekniikoihin tulee kiinnittää huomiota. Voimaharjoittelussa tulee edetä progressiivisesti, jolloin uusia ärsykeitä ja voimaharjoittelun muotoja tuodaan harjoitteluun asteittain.

**Avainsanat (asiasanat)**

Voimaharjoittelu, lajitaidot, urheilijat, lapset, nuoret, murrosikä

**Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)**

-

**Harinen, Heli & Peräniemi, Mirka**

**Strength training for 10–14-year-old children and youth as a support for developing sport-specific skills**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, June 2023, 41 pages.

Health and welfare. Degree Programme in Physiotherapy. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

### **Abstract**

Growth and development during childhood bring changes both physically and psychologically. Strength training for children and young people has many special features to consider, which are related to developmental stages. Height growth and hormonal changes affect training and its implementation. In childhood, the development of the neuromuscular system occurs naturally, but it can be influenced by training. Because of motor development, the child learns skills that are key for a later sports career, where sensitivity periods can serve to give direction in training planning.

The purpose of the thesis was to investigate strength training in young athletes and which method supports the development of sports skills the most. The aim of the thesis was to disprove the well-respected perception of the harmfulness of strength training in children and young people. The goal was to provide more information and understanding with the help of a descriptive literature review, which coaches of different sports can use to support coaching. The material was searched from three databases, which were PubMed, SPORTDiscus and Google Scholar. The material was selected based on the application's inclusion and exclusion criteria. There were eight final studies for quality assessment and data analysis.

Research results showed that strength training has significant benefits for performance development. Especially strength training combined with sport-specific training produced large positive changes in sport skills. According to the research results, strength training seemed to have improved effects on running speed, ability to change direction, explosive power, jump height and motor skills.

Based on the literature review, it was concluded that strength training is safe for children and young people. With all the strength training methods that appeared in the studies, improvements to the starting level were obtained even in the short term. Training should always take place under supervision with children and young people, and attention should be paid to correct performance techniques. Strength training should be done progressively, whereby new stimuli and forms of strength training are gradually introduced into the training.

### **Keywords/tags (subjects)**

Resistance training, strength training, sport-specific skills, athlete, children, adolescent, puberty

### **Miscellaneous (Confidential information)**

-

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Murrosiän aikainen fyysinen kasvu ja kehitys.....</b>	<b>4</b>
2.1	Pituuskasvu ja hormonitoiminnan muutokset.....	4
2.2	Hermolihasjärjestelmän kehitys.....	6
2.3	Kehitysvaiheen arviointi.....	7
2.4	Psyykkinen kehitys .....	8
2.5	Motorinen kehitys ja oppiminen.....	9
2.6	Herkkyykskaudet.....	10
<b>3</b>	<b>Voimaharjoittelu lapsilla ja nuorilla .....</b>	<b>12</b>
3.1	Voimaharjoittelun hyödyt .....	13
3.2	Voimantuottoon vaikuttavia tekijöitä.....	14
3.3	Voimaharjoittelu lajitaitojen kehittämisen tukena.....	14
<b>4</b>	<b>Voimaharjoittelun sisältö eri ikäkausittain .....</b>	<b>15</b>
4.1	Voimaharjoittelu murrosiän alkuvaiheessa .....	16
4.2	Voimaharjoittelu kasvupyrähdyksen aikana .....	17
4.3	Voimaharjoittelu murrosiän loppuvaiheessa.....	18
<b>5</b>	<b>Opinnäytetyön toteutus.....</b>	<b>18</b>
5.1	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet .....	18
5.2	Menetelmä.....	20
5.3	Tiedonhaku.....	20
5.4	Aineiston laadun arviointi .....	23
5.5	Aineiston analyysi.....	24
<b>6</b>	<b>Tulokset.....</b>	<b>28</b>
6.1	Voimaharjoittelun vaikutukset lajitaitoihin .....	28
6.2	Eri voimaharjoitusmenetelmien tehokkuus lajitaitojen kannalta.....	28
6.3	Voimaharjoittelun turvallisuus lapsilla ja nuorilla.....	29
6.4	Johtopäätökset.....	29
<b>7</b>	<b>Pohdinta.....</b>	<b>31</b>
7.1	Tulosten pohdinta ja hyödynnettävyys.....	31
7.2	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus .....	33
7.3	Jatkotutkimusaiheet.....	34

<b>Lähteet .....</b>	<b>35</b>
<b>Liitteet .....</b>	<b>38</b>
Liite 1. Joanna Briggs Instituutin (JBI) tutkimusten arviointikriteeristöt .....	38
Liite 2. Voimaharjoittelumenetelmät kasvun eri vaiheissa.....	40

## **Kuviot**

Kuvio 1. Motoriset perustaidot.....	9
Kuvio 2. Voiman lajit ja pääperiaatteet .....	12
Kuvio 3. Voimaharjoittelun vaikutukset suorituskykyyn .....	13
Kuvio 4. Tiedonhaun prosessi .....	23

## **Taulukot**

Taulukko 1. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.....	21
Taulukko 2. Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset .....	25

# 1 Johdanto

Edelleen voi kohdata ennakkokäsityksiä lasten ja nuorten voimaharjoittelusta sekä kuinka sitä pidetään jopa vaarallisena kasvuiässä olevalle lapselle. Ajatus todennäköisesti perustuu kapeaan näkemykseen siitä, mitä voimaharjoittelu oikeastaan pitää sisällään ja kuinka monipuolisia fysiologisia vaikutuksia sillä voidaan saavuttaa. (Hämäläinen, Danskanen, Hakkarainen, Lintunen, Forsblom, Pulkkinen, Jaakkola, Pasanen, Kalaja, Arajärvi, Lehtoviita & Riski 2015, 219.) Voimaharjoittelu käsitetään yleensä kuntosalilla tapahtuvana lisäpainoharjoitteluna. Lapsuudessa voimaharjoittelu aloitetaan kuitenkin leikkien, pelien sekä muiden monipuolisten liikuntamuotojen kautta. (Hämäläinen ym. 2015, 36.)

Voimaharjoittelua suositellaan kansainvälisesti lapsille ja nuorille jo varhaisesta ikävaiheesta lähtien. Voimaharjoittelussa tulee huomioida biologinen kypsyminen, oikeat suoritustekniikat sekä sopivat harjoitusmenetelmät (Hämäläinen ym 2015, 219). Tutkimustulokset osoittavat voimaharjoittelun olevan turvallista lapsille ja nuorille urheilijoille, kunhan se on toteutettu suunnitelmallisesti ja valvotusti. Tämän pohjalta voidaan todeta, että on haitallisempaa olla toteuttamatta säännöllistä voimaharjoittelua eri kehitysvaiheiden aikana. (Chabeene, Lesinski, Behm & Granacher 2020.) Vaikka tutkimustulokset puhuvat lasten ja nuorten urheilijoiden voimaominaisuuksien kehittämisen puolesta, se ei välttämättä ole osana heidän harjoitusohjelmaansa.

Opinnäytetyössä pyritään selvittämään kirjallisuuskatsauksen avulla voimaharjoittelun hyötyjä ja mahdollisia vaikutuksia lajitaitoihin. Tarkoituksena on kumota vääristyneitä käsityksiä siitä, että voimaharjoittelu olisi haitallista lapsille ja nuorille urheilijoille. Lisäksi tutkimusten perusteella pyritään selvittämään, millainen voimaharjoittelu tukee parhaiten lajitaitojen kehittymistä. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä tietoisuutta sekä ymmärrystä kasvikäisten lasten ja nuorten voimaharjoittelusta. Valmentajat ja ohjaajat voisivat hyödyntää opinnäytetyön tuottamaa tietoa harjoittelukokonaisuuden suunnittelussa lasten ja nuorten urheilijana kehittymisen näkökulmasta.

Opinnäytetyön aihe on rajattu 10–14-vuotiaisiin eli murrosikäisiin lapsiin ja nuoriin lajista riippumatta. Tämä ikäkausikauti pitää sisällään suuria muutoksia, jotka vaikuttavat fyysiseen ja psyykkiseen kehitykseen (Korhonen 2021). Aihetta tarkastellaan erilaisten lajitaitojen kehittämisen näkökulmasta. Opinnäytetyön teoreettisessa viitekehityksessä on käytetty lähteenä mahdollisimman ajan-

kohtaista ja monipuolista materiaalia, joka sisältää sekä suomalaista että kansainvälistä kirjallisuutta ja verkkoaineistoa. Lähteitä on pyritty arvioimaan kriittisesti. Aiheeseen liittyviä tutkimuksia on haettu JAMK:in opiskelijoille saatavilla olevista elektronisista tietokannoista, jotka olivat PubMed, SPORTDiscus ja Google Scholar.

## **2 Murrosiän aikainen fyysinen kasvu ja kehitys**

Murrosikä eli toisin sanoen puberteetti on kehityksen vaihe, jonka aikana sukukypsyys saavutetaan ja ihmiselimistö muuttuu lapsen elimistöstä aikuisen elimistöksi (Loukkaanhuhta n.d.). Murrosikä käynnistyy normaalisti noin 8–13 vuoden iässä, joka johtuu hormonien erityksen tuomista muutoksista. Murrosiän alkaminen ja kulku ovat yksilöllisiä, mutta siihen vaikuttavat erityisesti perintötekijät, ravitsemus ja elämäntavat. Yleisesti tyttöjen murrosikä alkaa poikien murrosikää aiemmin sekä niiden kehitykset poikkeavat toisistaan. (Saari 2023.) Seuraavissa tekstikappaleissa käsitellään murrosiän aikaisia muutoksia pituuskasvun, hormonitoiminnan, hermolihasjärjestelmän, kehitysvaiheen arvioinnin, motorisen kehityksen, herkkyyskausien sekä psyykkisten muutosten kautta.

### **2.1 Pituuskasvu ja hormonitoiminnan muutokset**

Murrosiän alkuvaiheessa pituuskasvu on hidasta, kunnes alkaa noin kaksi vuotta kestävä kasvupyrähdys. Tämän jälkeen tulee pituuskasvun hidastuminen ja lopulta se päättyy. (Hämäläinen ym. 2015, 58.) Aluksi lapsen kasvu painottuu käsiin ja jalkateriin, siirtyen siitä raajoihin ja lopuksi selkärankaan. Sukupuolten välillä on huomattavia eroja kasvussa. Tyttöillä kasvupyrähdys ajoittuu 12 vuoden ikään ja pojilla 14 vuoden ikään. (Seppänen, Aalto & Tapio 2010, 28.) Hämäläisen ja muiden (2015) mukaan pituuskasvuun ja kehitykseen vaikuttavat pääasiassa perintötekijät, mutta siihen vaikuttavat muun muassa myös ravitsemus ja ympäristön ärsykkeet. Biologisten vanhempien pituuden avulla on mahdollista arvioida odotuspituutta. (Hämäläinen ym. 2015, 58.)

Voimaharjoittelussa tulee ottaa huomioon pituuskasvun tuomat vaikutukset. Pituuskasvu voi hetkellisesti vaikuttaa taidon ja tekniikan ylläpitoon sekä oppimiseen negatiivisesti. Myös muiden keuhkosien kasvu tulee ottaa huomioon, sillä esimerkiksi tyttöillä lantion leveneminen vaikuttaa vartalon hallintaan ja voi sen takia aiheuttaa selkäkipuja. Tämän takia on jatkuvasti syytä kiinnittää huomiota keskivartaloon vahvistaviin lihaskuntoharjoitteisiin. (Hämäläinen ym. 2015, 61–62.) Liian

kovatehoiset ja ominaisuuksiltaan yksipuoliset hyppy- ja voimaharjoitteet voivat vaikuttaa haitallisesti luuston pituuskasvuun ja aiheuttaa ongelmia selkärankaan sekä luutumisalueille. Kuitenkin monipuolinen ja sopivan maltillinen hyppy-, tärähtely- ja vääntöharjoittelu vaikuttavat luumassan kehittymiseen positiivisesti. (Seppänen ym. 2010, 28.)

Murrosiässä lasten hormonitoiminnassa tapahtuu muutoksia, jolloin sukupuolten väliset erot alkavat kasvaa. Hormoneilla on vaikutusta paitsi sukupuoliominaisuuksien kehittymiseen, myös kehon kokoon ja koostumukseen sekä harjoitteluun. (Mero, Uusitalo, Hiilloskorpi, Nummela & Häkkinen 2012, 49.) Lapsuudessa kilpirauhashormonilla on tärkein tehtävä kasvun, kehityksen, luuston kypsymisen ja kasvuhormonien erityksen kannalta. Kun siirrytään murrosikään anaboliset hormonit, kasvuhormoni ja testosteroni aikaan saavat sukupuolielimien ja sukukypsyyden kehittymisen sekä kasvupyrähdysten. Pituuskasvuun vaikuttaa ennen kaikkea kasvuhormoni, mutta myös lisäksi kilpirauhashormoni, sukupuolihormonit ja insuliini. Murrosiässä hormonitoiminnan vaikutuksesta rasvan määrä lisääntyy sekä pojilla että tytöillä, mutta erityisesti tytöillä. (Seppänen ym. 2010, 25.)

Sukupuolihormoneilla on kasvua ja kypsymistä kiihdyttävä vaikutus. Sukupuolihormonit jaetaan androgeeneihin eli mieshormoneihin sekä estradioleihin ja progesteroneihin eli naishormoneihin. Testosteroni luokitellaan yleisesti mieshormoneihin ja estrogeeni naishormoneihin, mutta ne vaikuttavat kuitenkin molempien sukupuolten luuston ja lihasten kasvuun, karvoituksen lisääntymiseen ja sukupuoliominaisuuksien kehittymiseen. Hormonitoimintaan voi vaikuttaa pituuskasvua tukevasti omilla elintavoilla, kuten säännöllisellä ja riittävällä unella, päivittäisellä fyysisellä kuormituksella sekä proteiinipitoisella ruokavaliolla. (Hämäläinen ym. 2015, 64–65.)

Tytöillä naishormonien pitoisuuksien muutokset aikaansaavat kuukautiskierron ja siihen liittyvät hormonaaliset tekijät vaikuttavat elimistöön monin tavoin. Progesteronin ja estradiolin pitoisuuksien vaihtelut vaikuttavat eri kuukautiskierron vaiheissa muun muassa lämmönsäätelyyn, sydän-, verenkierto-, ja hengityselimistön sekä hermoston toimintaan. (Ihalainen, Löfberg, Salmi, Mustakoski & Leppänen, n.d.)

Kuukautishäiriöt ovat yleisiä urheilevilla naisilla ja onkin arvioitu, että yli puolella aktiivisesti liikkuvista naisista on jokin kuukautiskierron liittyvä häiriö. Näitä ovat esimerkiksi kuukautisten harventuminen tai niiden poisjääminen. Taustalla voi olla kulutukseen nähden alhainen energiansaanti,



liiallinen kokonaiskuormitus tai stressi, jotka alentavat kuukautiskiertoa säätelevien hormonien pitoisuuksia. Hormonipitoisuuksien aleneminen voi puolestaan vaikuttaa suorituskyykyyn heikentävästi. (Ihalainen ym. n.d.)

Kierron eri vaiheisiin liittyvillä hormonipitoisuuksien muutoksilla on esitetty olevan yhteys myös vammariskiin, mutta tutkimusnäyttöä asiasta tarvitaan vielä lisää. Joidenkin hormonipitoisuuksien kohoaminen ovulaation yhteydessä saattaa heikentää jänteiden jäykkyyttä, mikä voi vaikuttaa suorituskyykyyn heikentävästi ja lisätä jännevammojen riskiä. (Ihalainen ym. n.d.) Kuukautisten jäädessä kokonaan pois rasisurmuksen riski kasvaa naisurheilijoilla 2–4 kertaiseksi (Mero 2012, 235). Myös runsaat kuukautiset voivat heikentää suorituskyykyä altistaen raudan puutokselle, joka on keskeisessä roolissa elimistön hapenkuljetuksessa. (Ihalainen ym. n.d.)

## **2.2 Hermolihasjärjestelmän kehitys**

Hermolihasjärjestelmän muodostavat keskushermosto, ääreishermosto sekä lihaksisto (Hämäläinen ym. 2015, 69). Keskushermosto koostuu aivoista ja selkäytimestä, josta käskyt kulkevat motorisia tai autonomisia hermoja pitkin kehon sisäelimiin ja ääreisosiin. Ääreishermosto koostuu selkäydinhermoista ja autonomisen hermoston hermoista, joiden reseptorien kautta tuodaan viestejä keskushermostoon sensoristen hermojen kautta. (Mero, Nummela, Keskinen & Häkkinen 2007, 37.)

Lihaksisto puolestaan on kudosta, joka toteuttaa keskushermostosta tulevia käskyjä ja sen kehitykseen vaikuttaa koko hermolihasjärjestelmän kypsyminen. Lapsuudessa hermolihasjärjestelmän kasvuun ja kehitykseen vaikuttavat ympäristön ärsykkeet. Tämän takia on hyödyllistä harjoittaa motorisia taitoja sekä nopeutta, sillä hermosto kypsyy voimakkaasti erityisesti murrosiän alkamiseen saakka, jonka jälkeen näitä ominaisuuksia on tavoitteena edelleen kehittää ja ylläpitää. (Hämäläinen ym. 2015, 69.)

Voimaharjoittelu on todella monipuolista hermolihasjärjestelmän kehittämistä ja se voidaan aloittaa jo varsin nuorella iällä. Hermolihasjärjestelmässä on tasoja, joita on mahdollista kehittää oikeanlaisen harjoittelun avulla eri ikäkausissa erityisesti 8–10 ikävuoteen saakka, mutta myös sen jälkeen optimaalisella ärsyketiheydellä ja -määrällä aikuisiässäkin. Keskushermosto huolehtii lihasten

kontrollista ja irtiotosta, sen kehittyminen on tehokasta jo lapsuudessa. Lihasten kontrolli mahdollistaa voimantuoton kasvun. Lihasta hermottava hermo on vastuussa lihasten hermotuksesta, jonka kehittyminen on lapsuudessa tehokasta, mutta vahvistuu edelleen murrosiässä. Lihaksesta tietoa kuljettavat hermot osallistuvat lihasten reflekseihin ja taidon oppimisprosessiin, jotka kehittyvät tehokkaimmin ennen murrosikää. (Hämäläinen ym. 2015, 212–219.)

Lihaksen energia-aineenvaihdunnan aerobinen kapasiteetti kehittyy lapsuudessa ja vahvistuu murrosiässä. Anaerobinen kapasiteetti on vahva jo lapsena, mutta maitohapollinen osuus kehittyy vasta murrosiän myötä. Lihassolun koko aloittaa luonnollisen kasvun heti syntymän jälkeen, mutta harjoittelulla on kuitenkin mahdollista voimistaa kasvua vasta hormonaalisen kypsymisen päätyttyä. Yllä mainittuja hermolihaskäytösten tasoja on mahdollista harjoittaa koko lapsuuden ja nuoruuden ajan, kunhan otetaan huomioon eri tasojen kasvu- ja kypsymisaikataulut. (Hämäläinen ym. 2015, 212–219.)

### **2.3 Kehitysvaiheen arviointi**

Termejä ”kasvu”, ”kehitys” ja ”kypsyminen” käytetään kuvaamaan polkua syntymästä aikuisuuteen. Termeillä ei ole vakiintuneita määritelmiä, mutta jokainen viittaa tiettyyn biologiseen toimintaan. Kasvulla voidaan tarkoittaa koko kehon koon tai tiettyjen kehonosien kasvua. Kypsyminen on osa kypsäksi tulemisesta ja sen ajoitus sekä eteneminen vaihtelevat yksilöllisesti. Sukukypsyys määritellään kyvyksi lisääntyä, kun taas luuston kypsyys tarkoittaa täysin luutunutta luurankoa. Kehitys on puolestaan paljon laajempi käsite. Sitä pidetään laadullisena ja se kattaa sekä biologiset että psyykkiset osa-alueet. (Lloyd & Oliver 2020, 3–4.)

Seppäsen ja muiden (2010) mukaan lasten ja nuorten kehitys on aina yksilöllistä. Jotta harjoittelu tukisi yksilön kehitysvaiheita, tulisi kasvun kehitystä tarkastella kronologisen iän sijaan biologisesti. Kehitysvaiheita ja sen nopeutta määrittelevät niin perintötekijät, ravitsemus kuin ympäristökin, jonka vuoksi samaa sukupuolta olevaan henkilöön vertaaminen esimerkiksi pituuskasvun osalta on turhaa. Karkeasti arvioituna ero yksilöiden kronologisen ja biologisen iän välillä voi olla jopa viisi vuotta. Jotta nuoren on mahdollista kehittyä ja edetä valmennussuunnitelmassa kohti tulevaisuuden tavoitteita, valmentajan tulee ymmärtää eri kehitysvaiheita ja kiirehtimisen sijaan tarkastella asioita pidemmällä aikavälillä. (Seppänen ym. 2010, 40.)

## 2.4 Psyykkinen kehitys

Psyykkisellä kypsyydellä yhdessä biologisen kypsyyden kanssa on merkittävä vaikutus nuoren urheilusuoritukseen. Psyykkinen kehitys on myös yksilöllistä ja kypsyyden taso voi vaihdella suuresti. (Seppänen ym. 2010, 40.) Lapset ja nuoret käsittävät taitavuuden ja pärjäämisen eri ikävaiheissa eri tavoin. Ajattelutaitojen kehittyessä myös pätevydenkokemus kehittyy. Lapsi alkaa ymmärtää 10–13-vuoden iässä sattuman, yrittämisen ja kyvykkyyden käsitteitä ja vähitellen lapsi kykenee pohtimaan kypsästi, miten nämä tekijät vaikuttavat urheilusuoritukseen. (Hämäläinen ym. 2015, 79–82.)

Murrosiän alkaessa pätevydenkokemukset ja minäarviot ovat kielteisimmillään. Tässä ikävaiheessa tapahtuvat fyysiset ja psyykkiset muutokset vaikuttavat todennäköisesti myös minäkäsitykseen. Murrosiän eriaikaisuus suhteutettuna samanikäisiin aiheuttavaa epävarmuutta etenkin työllä. 12–13-vuotiaan ajattelukykyä voidaan verrata jo aikuisiin, mutta ongelmien käsittelytaidot tai suoritukseen liittyvien tekijöiden ymmärtäminen ei ole vielä samalla tasolla. Tällöin voi helposti syntyä kielteisiä liikuntakokemuksia, jotka voivat johtaa liikuntaharrastamisen vähentämiseen. (Hämäläinen ym. 2015, 79–82.) Hämäläinen ja muut (2015) kuvaavat, että urheilumotivaation syntymiseksi ja säilymiseksi tulee valmennuksessa huomioida kolme psykologista perustarvetta. Ne ovat pätevyden, autonomian eli itseohjautuvuuden kokeminen sekä yhteenkuuluvuuden tunne (Hämäläinen ym. 2015, 79).

Itsenäistymisen alkaminen murrosiässä herättää nuorella epävarmuutta ja turvattomuutta, mutta toisaalta se on viehättävää ja samalla nuori voi kokea olonsa varmaksi. Tunteiden, mielialan ja toimintatapojen ailahtelevaisuus tuo omanlaisen haasteen sekä vanhemmille että valmentajille. Aktiivinen nuori voikin yhdessä hetkessä olla passiivinen ja toimia päinvastoin valmentajan odotuksia. Nuorille on tyypillistä kokeilla rajojaan niin ihmissuhteissa kuin muillakin elämän osa-alueilla, mikä on osa kehittymistä, identiteetin hahmottamista ja itsenäistymistä. Valmentajana on hyvä tiedostaa, että nuori tarvitsee vielä aikuisen asettamia rajoja, mutta samalla tukea, kannustusta ja ymmärrystä. (Mero 2012, 83.)

## 2.5 Motorinen kehitys ja oppiminen

Motoriikalla tarkoitetaan kykyä hallita liikkeitä ja ohjata suoritusta. Kaikenlainen liikkuminen edellyttää reaktiokykyä, tasapainoa sekä tietynlaista rytmiä. (Seppänen ym. 2010, 62–63.) Lloyd ja Oliver (2020, 104) kuvaavat motoristen taitojen toimivan ikään kuin rakennuspalikoina monimutkaisemmille liikkeille, joita tarvitaan esimerkiksi urheilussa ja peleissä. Halutun liikkeen aikaansaamiseksi vaaditaan tarkkaa ajoitusta, eri kehonosien hallintaa ja ympäristön hahmottamista. Motorinen suoritus puolestaan edellyttää koordinaatiota eli aistien, hermoston ja lihasten yhteistyötä. (Lloyd & Oliver 2020, 104; Seppänen ym. 2010, 62–63.) Hyvä koordinaatio tarkoittaa kykyä tuottaa liike sulavasti, taloudellisesti sekä tarkoituksenmukaisesti. (Seppänen ym. 2010, 62–63.)

Motorisia perustaitoja ovat tasapainotaidot, liikkumistaidot sekä välineen käsittelytaidot. Näiden perustaitojen oppiminen on tärkeä perusta myöhemmin opittavien lajitaitojen omaksumisen kannalta. (Hämäläinen ym. 2015, 194–195; Lloyd & Oliver 2020, 104–105.) Lapsuudessa etenkin sensomotorisella aivokuorella tapahtuu luonnollisesti nopeaa kehitystä, joka vaikuttaa fyysisiin ominaisuuksiin, kuten tasapainoon ja ketteryyteen. Varhaislapsuus onkin otollista aikaa perusliiketaitojen oppimiselle ja parantamiselle sekä hermo-lihaskoordinaation kehittämiseksi. Edellä mainitut asiat yhdessä lisääntyneen lihasvoiman tuoton kanssa parantavat motorisia taitoja. (Lloyd & Oliver 2020, 103.)

Tasapainotaidot	Liikkumistaidot	Käsittelytaidot
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kääntyminen</li> <li>• Ojentaminen</li> <li>• Pysähtyminen</li> <li>• Taivuttaminen</li> <li>• Väistäminen</li> <li>• Heiluminen</li> <li>• Kieriminen</li> <li>• Tasapainoilu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Käveleminen</li> <li>• Juokseminen</li> <li>• Hyppääminen</li> <li>• Loikkiminen</li> <li>• Kiipeäminen</li> <li>• Liukuminen</li> <li>• Laukkaaminen</li> <li>• Kinkkaaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heittäminen</li> <li>• Vierittäminen</li> <li>• Kiinniottaminen</li> <li>• Lyöminen ilmasta</li> <li>• Työntäminen</li> <li>• Pomputteleminen</li> <li>• Potkaiseminen</li> </ul>

Kuvio 1. Motoriset perustaidot (Hämäläinen ym. 2015, muokattu)

Lasten motorinen kehitys on prosessi, joka muuttuu jatkuvasti ja sen myötä lapsi oppii liikunnallisia taitoja (Hämäläinen ym. 2015, 194–195). Pidemmällä aikavälillä kehittyvä ”fyysinen lukutaito” mahdollistaa taitojen mukauttamisen ja yhdistämisen eri ympäristöön. Fyysisen lukutaidon kehityminen vaatii motoristen taitojen harjoittamista erilaisissa ympäristöissä ja alustoilla, eri liikeno-pekuisia vaihdellen. (Lloyd & Oliver 2020, 105–107.) Taitojen oppiminen voidaan jaotella vaiheisiin, jotka kuvaavat oppijan suorituksen kehittymistä tehtävän kokonaisuuden hahmottamisesta suorituksen automatisoitumiseen. Ensimmäinen vaihe on alkuvaihe eli kognitiivinen vaihe, jossa taito yritetään ymmärtää ja hahmottaa. Tällöin suorituksessa on paljon vaihtelua ja toiminta vaatii ajattelua. Toista vaihetta kutsutaan harjoittelu- tai assosiativiseksi vaiheeksi, jolloin kokonaisuuden ymmärrys on kehittynyt ja suoritusten välinen vaihtelu on vähentynyt. Viimeisessä vaiheessa eli automaatiovaiheessa taito pystytään tuottamaan sujuvasti ilman merkittävää yrittämistä tai ajattelua. Virheiden määrä on aiempaan verrattuna vähäistä ja suoritukset ovat yhdenmukaisia. (Hämäläinen ym. 2015, 203.)

Lloyd ja Oliver (2020) korostavat, että motoristen taitojen kehittämisen kannalta on tärkeää tarjota lapsille monipuolisia kokemuksia liikkumisesta. On myös havaittu, että uusien motoristen taitojen oppiminen hidastuu jo murrosiän alkamisen jälkeen, mutta on kuitenkin edelleen helpompaa kuin aikuisiällä. Siksi on oleellista mahdollistaa lapselle motorisia taitoja kehittäviä aktiviteettejä jo mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. (Lloyd & Oliver 2020, 107.)

## **2.6 Herkkyyskaudet**

Eri ikävaiheissa tietyt fyysiset ominaisuudet kehittyvät toisia nopeammin. Tällöin puhutaan herkkyyskausista, joka tarkoittaa optimaalisinta ajanjaksoa kunkin ominaisuuden kehittämisen kannalta. Herkkyyskaudet olisi syytä ottaa huomioon lasten ja nuorten harjoittelua suunnitellessa, unohtamatta kuitenkaan muita herkkyyskauden ulkopuolelle jääviä ominaisuuksia. Taito-ominaisuudet ovat hitaasti kehittyviä, paljon työtä ja toistoja vaativia ominaisuuksia. Lajitaidot ja tekniikka kehittyvät optimaalisimmin 7–12-vuotiaana, mutta niiden pohjalle tulee luoda hyvät motoriset yleistaidot, sillä ne ovat edellytys lajitaitojen sisäistämiseksi. Mikäli yleistaitojen kehittäminen on heikolla pohjalla, tulee niitä kehittää edelleen herkkyyskauden jälkeen, joka on yleistaidoille optimaalisinta 1–6 vuoden iässä. (Seppänen ym. 35–36.)

Voimaharjoittelun osalta ennen murrosikää tulisi kehittää lihaskestävyyttä, joka tarkoittaa omalla kehonpainolla tai kevyillä vastuksilla harjoittelua, jotta aerobinen lihaskestävyys vahvistuu. Optimaalisella voimaharjoittelulla voidaan välttää murrosiän aikaisia rasitusvammoja ja loukkaantumisia, joten erityisesti keskivartalon ja lantion alueen lihaksiston harjoitteluun kannattaa panostaa. Hormonitoiminnan kehittyttyä on murrosiän jälkeen optimaalisin ajanjakso voiman ja lihasmassan kasvattamiseen. (Seppänen ym. 2010, 35–36.) Koska lihaksiston voimantuotto on pääasiassa riippuvainen lihassolujen hermotuskyvystä, tulee voimaharjoittelussa huomioida myös nopeusvoima esimerkiksi erilaisten hyppelyiden muodossa. Hyppelyt kehittävät laaja-alaisesti hermoston säätelykykyä. (Hakkarainen, Jaakkola, Kalaja, Lämsä, Nikander & Riski 2009, 141.)

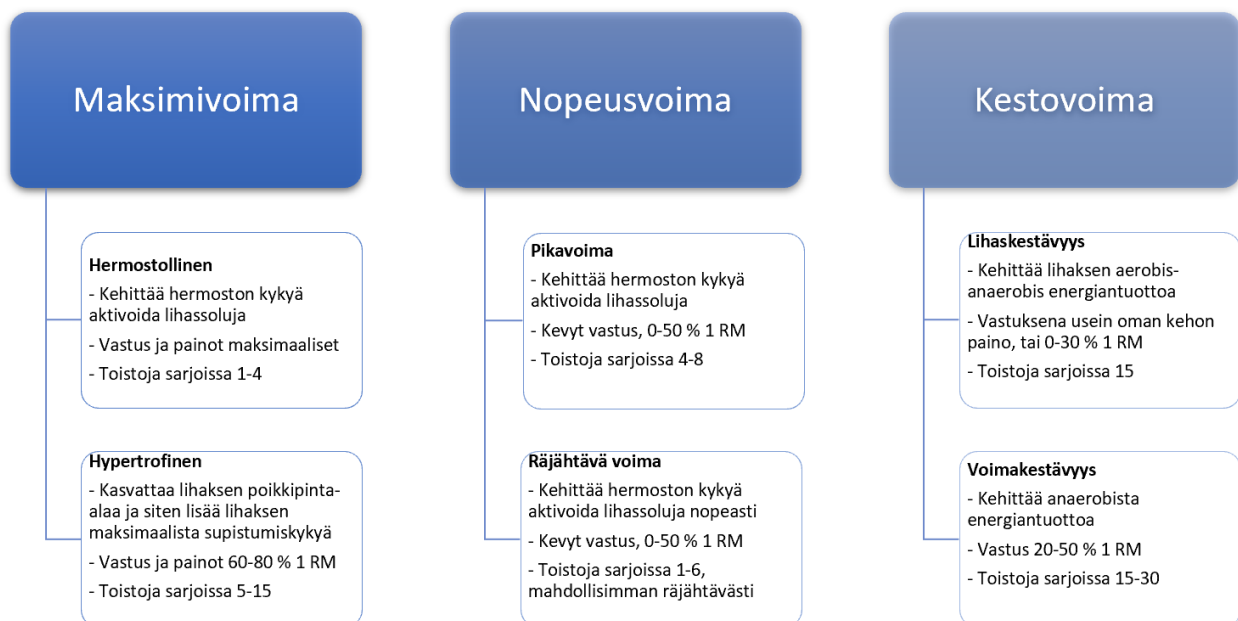
Hermotuksellisten harjoitteiden kautta on mahdollista kehittää nopeutta, joka kehittyy parhaiten ennen murrosikää. Nopeus on kuitenkin suurilta osin peritty ominaisuus, joten erityisesti sen kehittämiseen tulee hyödyntää herkkyykskausia. Lapsuudessa jokaisen harjoituksen onkin tärkeää sisältää nopeusharjoitteita, kuten reaktiokykyä, askeltiheyttä, koordinaatioita, liikehallintaa ja taitoa kehittäviä harjoituksia. Kun kasvupyrähdys on päättynyt, nopeutta kehitetään pääasiassa voimaominaisuuksia kasvattamalla, jolloin voimaharjoittelu takaa optimaalisen nopeuden kehittämisen pitkällä aikavälillä. Kestävyysominaisuuksien harjoittamiseen tulee panostaa aina lapsuudesta aikuisuuteen, koska aerobisella harjoittelulla rakennetaan pohja esimerkiksi myöhempää lajivalintaa ja suuntautumista varten. Lapsuudessa keuhkojen toimintakyky sekä sydämen voima ja iskutilavuus kehittyvät tehokkaasti. (Seppänen ym. 2010, 36–39.)

Rasitusvammojen ja tekniikkavirheiden välttämiseksi on tärkeää pitää huolta liikkuvuusharjoittelusta, erityisesti kasvupyrähdyksen aikana. Liikkuvuusharjoittelun herkkyykskausi on 11–14 vuoden iässä, jolloin tulisi tavoittaa maksimaalinen liikkuvuustaso. Liikkuvuus vaikuttaa palautumiskykyyn, voimantuottoon, liikkumisen taloudellisuuteen, kestävyYTEEN sekä nopeuteen, joten se on myös voimaharjoittelun kannalta todella oleellinen ominaisuus. Herkkyykskausien harjoittelua suunniteltaessa tulee ottaa huomioon urheilijan kehitysvaihe sekä sukupuolten väliset eroavaisuudet. Kuten kehitysvaiheen arvioinnin kappaleessa kerrotaan, tulee valmentajana tarkastella urheilijan biologista aikataulua optimaalisen harjoitusvasteen saavuttamiseksi. (Seppänen ym. 2010, 39–40.)

### 3 Voimaharjoittelu lapsilla ja nuorilla

Voimaharjoittelulla tarkoitetaan suunnitelmallisesti toteutettua harjoittelua, joka vaikuttaa oikein toteutettuna positiivisesti ihmisen kehon hahmottamiseen, lihaskoordinaatioon ja aktiiviseen liikkuvuuteen (Kailajärvi, Leppänen & Puputti n.d.). Lapsilla ja nuorilla voiman kehittymiseen vaikuttaa perimän lisäksi ulkoiset tekijät, kuten oma aktiivisuus (Mero ym. 2007, 253).

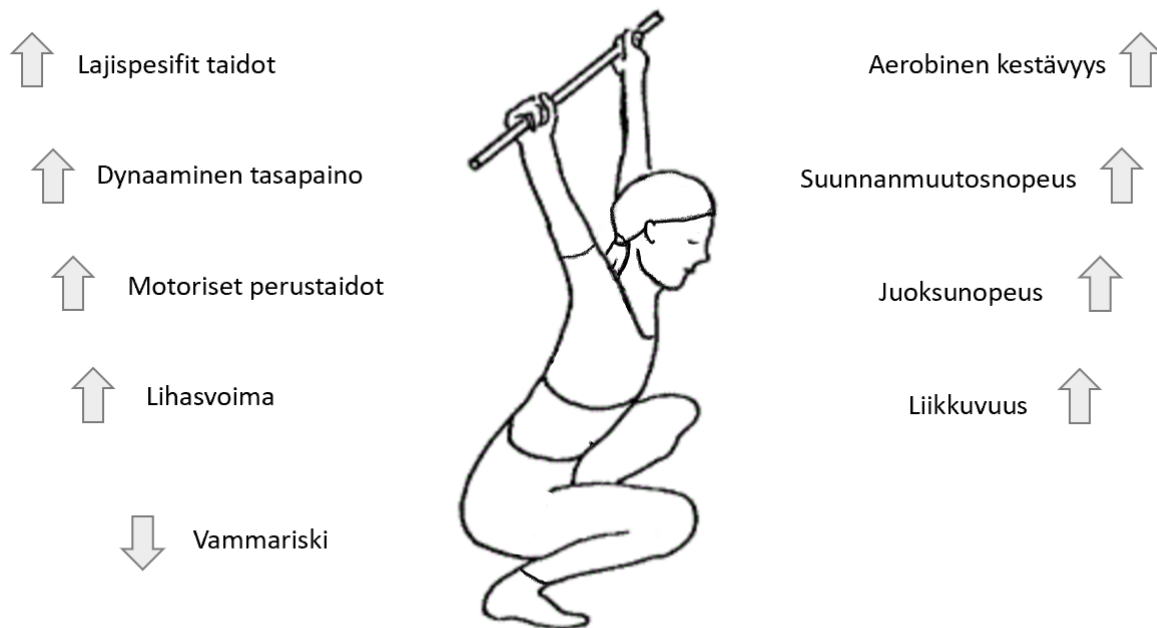
Voimaharjoittelulla pyritään parantamaan lajin kannalta oleellista voimantuottoa, sillä lajivoiman kehittäminen on rajallista ilman riittävää perusvoimatasoa. Yleisesti voimaharjoittelu jaetaan nopeus-, maksimi- ja kestovoimaan. Nämä voiman lajit linkittyvät toisiinsa, jonka vuoksi eri voimaominaisuudet tulisi huomioida monipuolisesti harjoittelussa. Esimerkiksi nopean voimantuoton kehittäminen on haasteellista ilman riittävää maksimivoimatasoa, kun taas maksimaalisen voiman kehittämiseen tarvitaan lihaskestävyttä. Riittävät nopeus- ja maksimivoimatasot puolestaan mahdollistavat kestovoimaominaisuuksien kehittymisen, joita tarvitaan kestävyyslajeissa. Näiden lisäksi voidaan puhua lajivoimasta ja tällä käsitteellä tarkoitetaan lajissa vaadittavia voimaominaisuuksia. (Hämäläinen ym. 2015, 220.) Alla olevassa kuviossa (ks. kuvio 2.) on esitelty voiman lajit sekä niiden alaluokat ja harjoittelun pääperiaatteet.



Kuvio 2. Voiman lajit ja pääperiaatteet (Hämäläinen ym. 2015, muokattu)

### 3.1 Voimaharjoittelun hyödyt

Oikeanlaisella voimaharjoittelulla on mahdollista parantaa sekä voimaominaisuuksia että suorituskykyä ja sen lisäksi sillä on yhteys useisiin terveyteen vaikuttaviin tekijöihin (Stricker, Faigenbaum, McCambridge, LaBella, Brooks, Canty, Diamond, Henrikus, Logan, Moffatt, Nemeth, Pengel, & Peterson 2020). Voimaharjoittelun seurauksena esimerkiksi motoriset taidot kehittyvät sekä nopeus- ja kestävyysominaisuudet lisääntyvät (Stricker ym. 2020), mikä parantaa suorituskykyä ja edesauttaa lajinomaisista taidoista, kuten nopeista suunnanmuutoksista suoriutumista (Viitanen 2022). Chabeene ja muut (2020) tuovat katsauksessaan esille, että perusliiketaitojen kehittymisen lisäksi useissa tutkimuksissa on todettu voimaharjoittelulla olevan merkittävä vaikutus lihaskuntoon iästä, kypsyysvaiheesta ja sukupuolesta riippumatta.



Kuvio 3. Voimaharjoittelun vaikutukset suorituskykyyn (Lloyd ym. 2020, muokattu)

Monipuolisella harjoittelulla voidaan myös ennaltaehkäistä urheilu- ja rasitusvammoja (Stricker ym. 2020; Viitanen 2022). Chabeene ja muut (2020) toteavatkin olevan vahvaa näyttöä sen puolesta, että säännöllinen lihasvoimaharjoittelu pienentää merkittävästi alaraajojen vammojen riskiä



nuorilla, liikuntataustasta riippumatta. Lisäksi säännöllisellä voimaharjoittelulla pystytään saavuttamaan terveyshyötyjä, joita ovat Meron ja muiden (2007, 274) mukaan lihaksiston, luuston ja tukielimistön vahvistuminen. Muita hyötyjä ovat Viitasen (2022) mukaan verenpaineen ja LDL-kolesterolin laskeminen sekä insuliiniherkkyyden parantaminen. Lisäksi voimaharjoittelulla on positiivinen vaikutus lapsen ja nuoren itseluottamukseen, itsetuntoon ja minäpystyvyyden tunteeseen (Viitanen 2022).

### **3.2 Voimantuottoon vaikuttavia tekijöitä**

Nuorella urheilijalla voimantuottoon vaikuttaa useita eri rakenteellisia ja toiminnallisia tekijöitä (Hakkarainen ym. 2009, 195). Hermoston kasvu vaikuttaa voimantuottoon oleellisesti, sillä lapsi oppii hermoston kasvun myötä kontrolloimaan lihaksiaan. Ennen murrosikää liikunnan vaikutus rakenteellisiin muutoksiin on vähäistä, sillä lihassolujen poikkipinta-ala ja lihaksiston pituus kasvavat perimän määrittelemän kasvuaikataulun mukaisesti. (Hämäläinen ym. 2015, 219.) Lihassolujen koko ja solusuhde vaikuttavat kuitenkin merkittävästi voimantuottoon, joten murrosiässä niiden kasvaessa myös voimaominaisuudet kehittyvät. Motorisen hermojärjestelmän kyky aktivoida ja säädellä lihassolujen supistumista sekä puolestaan liike- ja lihasaistien kyky informoida keskushermostoa vaikuttaa voimantuottoon ja sen nopeuteen. (Hakkarainen ym. 2009, 195–196.)

Rakenteellisista tekijöistä voimantuottoon vaikuttavat vipuvarsien pituussuhteet, kuten luiden pituus ja jänteiden kiinnityskohdat sekä lihasten tukirakenteiden ja jänteiden elastisuus. Lisäksi voimantuottoon vaikuttavat ikä, sukupuoli, harjoittelu, hormonaaliset säätelytekijät ja lihasten energia-aineenvaihdunta. Optimaalisessa voimantuottoliikkeessä hermosto, lihakset ja tukielimet toimivat yhdessä oikea-aikaisesti ja toteuttavat toimivan liikeketjun. Voimantuotto-ominaisuudet kehittyvät luonnollisesti murrosiän aikana. Kehittymiseen on itse mahdollista vaikuttaa liikunnan ja harjoittelun määrällä. (Hakkarainen ym. 2009, 196–197.)

### **3.3 Voimaharjoittelu lajitaitojen kehittämisen tukena**

Kehonosat, joita harjoitetaan ja kuormitetaan, kehittyvät. Kalaja (2020) kuvaa kuitenkin virheelliseksi ajatuksen, että harjoittelemalla pelkästään omaa lajia saavutettaisiin paras lopputulos. Urheilusuorituksen voidaan ajatella koostuvan useista osatekijöistä, joita on mahdollista harjoittaa

myös erikseen. Oheisharjoittelun tarkoituksena on parantaa lajisuorituksessa tarvittavia ominaisuuksia ja siksi harjoitteiden tulisi olla lajia tukevia ja täydentäviä. Esimerkiksi voimaharjoittelusta saatu kehitys tulisi näkyä parantuneina lajivoimaomaisuuksina. (Kalaja 2020, 62.)

Kaikessa voimaharjoittelussa lähtökohtana on lajianalyysi eli ymmärrys siitä, mitkä ovat lajin ominaispiirteet. Ominaispiirteitä ovat esimerkiksi työskentelevät lihakset, liikeradat sekä voimantuottoajat (Mero ym. 2007, 253; Hulmi 2022, 15) ja ne määrittelevät voiman eri osa-alueiden tarpeellisuuden lajissa. Eri lajien voimantuottoajat ja -tavat poikkeavat toisistaan. On lajeja, jossa nopea voimantuotto korostuu, kun taas toisessa on kyettävä tuottamaan peräkkäin useita lihassupistuksia ja kolmannessa tarvitaan maksimaalista voimantuottoa ilman aikarajoitteita. Useissa lajeissa on kuitenkin yhtymäkohtia kaikkiin edellisiin. (Hulmi 2022, 15.)

Maksimivoima on tärkeä pohjaominaisuus sekä nopeus- että kestävyyslajien harrastajille. On osoitettu, että kestävyysuorituskyky kasvaa maksimi- ja nopeusvoimaharjoittelulla, sillä lisääntynyt voima kehonpainoon suhteutettuna mahdollistaa esimerkiksi juoksijalle suhteellisesti aiempaa kevyemmän askelluksen. (Hulmi 2022, 15.) Myös hyppääminen, heittäminen, potkaiseminen sekä nopeutta vaativat lyhyet juoksupyrähdykset vaativat tietyn määrän lihasvoimaa (Lloyd & Oliver 2020, 133) ja varsinkin nopeussuorituksessa korostuu, kuinka paljon voimaa urheilija kykenee tuottamaan rajoitetussa ajassa (Hulmi 2022, 15). Lloyd ja Oliver (2020, 133) toteavat, että riittämättömän lihasvoiman omaava nuori suoriutuu todennäköisesti huonommin verrattuna joukkuekaveriin, jonka lihasvoima on hyvällä tasolla.

Oheisharjoittelussa on tarpeen huomioida myös bilateraalin eli molemminpuolinen siirtovaikutus, joka vallitsee ylä- ja alaraajaparien välillä. Tällä tarkoitetaan ei-dominoivan puolen harjoittelua, joka parantaa myös dominoivan puolen jalan tai käden suoritusta. Heikomman puolen harjoittamisen lisähyötyjä ovat myös lihastasapainon paraneminen sekä taitavuuden kehittyminen. (Kalaja 2020, 63.)

## **4 Voimaharjoittelun sisältö eri ikäkausittain**

Lasten ja nuorten voimaharjoittelun tulee huomioida ikäkausittain tapahtuvat muutokset eli sen täytyy olla kasvua ja kehitystä tukevaa harjoittelua. Kehityksen alkuvaiheessa leikeillä ja peleillä on vaikuttava osuus lasten voimatasojen kehittymiseen ja se on turvallinen tapa aloittaa liikkuminen.

Monipuolinen omalla kehonpainolla tehty harjoittelu tukee myös herkkyykskausia, joiden avulla on mahdollista suunnitella voiman osa-alueiden harjoittelua, jolloin kehitys on optimaalista. (Seppänen ym. 2010, 93.) Kokonaisharjoittelun määrä tulee aina suhteuttaa lajianalyysiin sekä yksilön tavoitteisiin ja tarpeisiin (Hulmi 2022, 15). Liitteenä olevaan taulukkoon (ks. liite 2.) on erikseen koottu suosituksia voimaharjoittelumenetelmistä kasvun eri vaiheissa.

#### **4.1 Voimaharjoittelu murrosiän alkuvaiheessa**

Murrosiän alku on hyvin yksilöllinen ja siinä voi ilmetä jopa 2–5 vuoden eroja sekä tyttöjen että poikien välillä. Tästä syystä valmentajat kohtaavat usein haasteita kyseisen ikäryhmän harjoittelussa, etenkin joukkuelajeissa, jolloin yksilöllisyyden huomiointi korostuu. (Hämäläinen ym. 2015, 224.) Murrosiän alkuvaiheessa anaerobinen kapasiteetti ei ole vielä täysin kehittynyt, joten voimaharjoittelun tulisi olla aerobista. Harjoitusmuoto voi olla esimerkiksi lihaskestävyyttä lisäävää kiertoharjoittelua tai nopeusvoimaa harjoittavia hyppelyitä. Hyppelyistä ja loikista puhutaan usein plyometrisenä harjoitteluna, jonka pääperiaate on lihassolujen venymis-lyhenemissykli (Physiopedia n.d). Tärkeintä on kuitenkin, että harjoittelu on innostavaa ja sopivan haasteellista, jotta mielenkiinto lihaskuntoharjoitteluun säilyisi. (Seppänen ym. 2010, 94–95.)

Hämäläinen ja muut (2015) suosittelevat painottamaan harjoitteissa lihaksiston ja keskivartalon hallintaa, kestovoimaa ja kimmoisuutta. Ennen lajisuoritusta voidaan tehdä esimerkiksi kestovoimaharjoitteita kevyitä vastuksia käyttäen. Varsinaista kuntosaliharjoittelua tulisi tehdä ainoastaan valvonnan alaisena oikeanlaista tekniikkaa opetellen, mutta mikäli lihaskestävyys ei ole riittävää, ei lisäpainoja tulisi vielä käyttää. (Hämäläinen ym. 2015, 224.)

Hyviä perusharjoitteita ovat Seppäsen ja muiden (2010) mukaan eri suuntiin tehdyt kyykyt, punnerrukset, tempaukset sekä keskivartaloliikkeet. Uusia ja tekniikkaa vaativia liikkeitä tulisi tehdä aluksi kevyillä vastuksilla useamman toiston sarjoissa, jotta liikkeistä jää parempi muistijälki. Lisäksi keskivartaloharjoitteiden ohella tulisi kiinnittää huomiota hengitystekniikkaan. Hengityslihasten oikeanlainen aktivointi auttaa tehostamaan lantion ja keskivartalon lihasten yhteistoimintaa. (Seppänen ym. 2010, 95.)

Murrosiän alkuvaiheessa voidaan harjoitteluun lisätä nopeusvoimaharjoitteita, kuten hyppelyitä ja kevyiden kuntopallojen heittoa, pitäen kuitenkin hyppelyiden tehot maltillisina. (Hämäläinen ym.

2015, 224.) Erilaiset hyppelyt ja loikat kehittävät sekä tukikudosten elastisuutta, mutta ovat myös luuston lujittumisen kannalta hyviä harjoitteita (Seppänen ym. 2010, 95). On kuitenkin tärkeää huomioida alusta, jotta vältetään turhilta rasisvammoilta tai kivuilta. Esimerkiksi betoni ja asfaltti ovat huonoja alustoja, kun taas voimistelumatot, nurmikenttä, hiekkapolut tai pururadat ovat soivia tämän tyyppisille harjoitteille. Matoilla tai vastaavilla pehmeillä alustoilla hyppelyitä on suotavaa tehdä myös ilman jalkineita, jolloin jalkaterän ja nilkan lihaksisto sekä tasapainojärjestelmä kehittyvät. (Hämäläinen ym. 2015, 224.)

## **4.2 Voimaharjoittelu kasvupyrähdyksen aikana**

Kasvupyrähdyksen aikana voimatasot kehittyvät nopeasti, jolloin vuoden aikana voimatason kasvu voi olla jopa 40 prosenttia. Tämän vuoksi suoritustason vertailu samanikäisiin voi aiheuttaa vääristymiä. Vaikka voimatasot kasvavat paljon, aiheuttaa kasvupyrähdys myös hermostollisen säätelyn haasteita, jonka myötä lihasten ja hermoston yhteistoiminta on heikompaa. Tämän takia tekniikka-harjoittelu on edelleen ensiarvoisen tärkeää. Mikäli harjoittelu on ollut monipuolista murrosiän alkuvaiheessa, on liiketaitojen oppiminen tässä vaiheessa helpompaa, sillä motoriset taidot ovat kehittyneempiä. (Seppänen ym. 2010, 95–96.)

Seppäsen ja muiden (2010) mukaan selkärangan nopea kasvu voi aiheuttaa keskivartalon lihaksiston toimintaan häiriöitä, jonka takia se on otettava huomioon harjoittelussa ja keskivartalon voimaa olisi suotavaa lisätä lähes jokaisen harjoituksen yhteyteen. Lisäksi on syytä miettiä, onko raskaiden taakkojen nostaminen ja niillä harjoittelu turvallista kasvupyrähdyksen nopeassa kasvun vaiheessa (Seppänen ym. 2010, 96). Kasvupyrähdyksen aikana lihaksiston pituus ei välttämättä yllä luiden pituuskasvun tahtiin, joka johtaa lihaskireyksiin ja altistaa mahdollisesti jänteiden ja luiden kiinnityskohtien yllirasitustiloille. Tästä syystä liikkuvuusharjoittelu on tärkeää yhdistää voima- ja lajiharjoittelun kanssa. (Hämäläinen ym. 2015, 227.)

Yleisesti kasvupyrähdyksen aikana harjoitellaan kestovoimaa lisäpainoilla, kuitenkin niin, että tekniikka pysyy koko ajan ehjänä. Täten vahvistetaan lihaskudoksia ja valmistetaan kehoa esimerkiksi tulevaa maksimivoimaharjoittelua varten. Mikäli suoritustekniikka ja keskivartalon hallinta on kunnossa, kasvupyrähdyksen loppuvaiheessa on mahdollista aloittaa perusvoimaharjoittelu eli hypertrofinen voimaharjoittelu. Lihasmassan hankinta on kaikista tehokkainta 0,5–2 vuotta kasvupyrähdyksen huippuvaiheen jälkeen. Lisäksi kasvupyrähdyksen aikana harjoitetaan nopeusvoimaa,

kuten hyppelyitä ja kimmoisuusharjoitteita. Jo aiemmin mainittu alustojen huomiointi tämän tyyppisissä harjoitteissa korostuu entisestään, sillä kasvupyrähdyksen aikana vammariski on suurentunut. (Hämäläinen ym. 2015, 227–228.)

### **4.3 Voimaharjoittelu murrosiän loppuvaiheessa**

Murrosiän loppuvaiheessa ja kasvupyrähdyksen päätyttyä voimaharjoittelussa siirrytään yleisesti aikuismaiseen harjoitteluun, jolloin harjoittelun tehoja ja lajinomaisuutta voidaan huomattavasti nostaa ja lisätä. Mikäli tässä vaiheessa kuntopohja, tekniikka ja lihastasapaino on kunnossa, syntyy mahdollisuus siirtyä maksimivoiman ja kovatehoisten hyppelyiden harjoitteluun. Jos kuitenkin murrosiän alkuvaiheen ja kasvupyrähdyksen aikainen voimaharjoittelu on toteutettu riittämättömästi, tulee harjoitus pohjaa kehittää ennen maksimivoimaan siirtymistä. (Hämäläinen ym. 2015, 227–228.)

Aiemmin voimaharjoittelu on voitu yhdistää lajiharjoitteiden yhteyteen, mutta murrosiän loppuvaiheessa voimaharjoittelua tehdään erillisinä harjoituksina. Kun lajinomaisuutta lisätään voimaharjoitteluun, tulee lajiansalyysi olla tehtynä. Tämä tarkoittaa esimerkiksi voiman harjoittamista lajinomaisilla nivelkulmilla sekä suoritus- ja liikenopeuksilla. Kehittymisen takaamiseksi tulisi ärsykeitä vaihdella, joita voivat olla muun muassa suoritusfrekvenssin muuttaminen, liikkeiden vaihtelu ja välineiden vaihtelevuus. (Seppänen ym. 2010, 96–103.)

Tässä vaiheessa ei tule unohtaa mitään voimaharjoittelun muotoja ja harjoittelun tulee olla monipuolista, mitään ominaisuuksia pois jättämättä. Valmentajana tulee aina huomioida kehityksen vaihe, sillä myös murrosiän loppuvaiheessa on yksilöllisiä eroavaisuuksia. Harjoitteiden analysoiminen muuttuu entistä tarkemmaksi ja mikäli esimerkiksi lihastasapaino sitä vaatii, tulee harjoittelussa palata taaksepäin aiemmin kehitettäviin ominaisuuksiin. (Seppänen ym. 2010, 96–103.)

## **5 Opinnäytetyön toteutus**

### **5.1 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet**

Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä kirjallisuuskatsauksen avulla tietoutta ja ymmärrystä lasten ja nuorten voimaharjoittelusta sekä kumota nuorten voimaharjoitteluun liittyviä vääriä uskomuksia,

joita ovat esimerkiksi haitallisuus kasvulle ja kehitykselle. Voimaharjoittelun on ajateltu olevan vaarallista lapsille ja nuorille sekä aiheuttavan suurentuneen loukkaantumisriskin. Lisäksi voimaharjoittelua on pidetty aina lisäpainoilla tapahtuvana harjoitteluna. Nykypäivänä voimaharjoittelu saatetaan aloittaa vasta murrosiän jälkeen, jolloin rasitusta lisätään liian paljon lyhyessä ajassa, jonka vuoksi kuormitus voi altistaa rasitusvammoille. Todellisuudessa oikeanlaisella ja valvotulla voimaharjoittelulla voidaan tukea lasten ja nuorten urheilijoina kehittymistä läpi lapsuuden ja nuoruuden.

Väärästyneiden käsitysten vuoksi opinnäytetyöllä haluttiin tuoda esiin voimaharjoittelun monipuolisia hyötyjä ja korostaa sitä, että voimaharjoittelu on suotavaa aloittaa jo varhaisessa vaiheessa. Vammojen ehkäisy on tärkeää urheilussa, sillä se auttaa urheilijoita pysymään terveisinä ja välttämään pitkiä kuntoutumisjaksoja. Tarkoituksena oli, että valmentajat voivat käyttää tietoa kehittämään parempia harjoitusohjelmia ja ehkäistäkseen vammoja. Tämä puolestaan auttaa parantamaan urheilijoiden suorituskykyä ja edistämään urheilun turvallisuutta ja kehittämistä.

Valmennuksella on tärkeä tehtävä ymmärtää lasten ja nuorten kasvuun liittyviä erityispiirteitä, jotka vaikuttavat voimaharjoitteluun. Näitä tekijöitä on pyritty kuvaamaan monipuolisesti teoriaosiossa, sillä kyseiset piirteet huomioon ottamalla on mahdollista luoda optimaalinen harjoitusohjelma jokaiseen kasvun ja kehityksen vaiheeseen. Erityisesti joukkuelajeissa myös eriyttäminen ja yksilöiden huomiointi on tärkeää, sillä kehitysvaiheet kehittyvät jokaisella omaa tahtiaan. Opinnäytetyöllä on haluttu tarjota valmentajille esimerkkejä millaista voimaharjoittelu voi olla eri ikävaiheissa, mikäli edellisen ikävaiheen voimaharjoittelun vaiheet on suoritettu huolellisesti. Valmennuksen lisäksi myös fysioterapeutit sekä muut terveys- ja hyvinvointialalla työskentelevät henkilöt voivat hyötyä tärkeästä informaatiosta liittyen lasten ja nuorten kasvuun ja kehitykseen.

Tavoitteiden pohjalta muodostuivat seuraavat tutkimuskysymykset, joihin kootun teoreettisen selvityksen ja tutkimustiedon avulla pyrittiin vastaamaan:

1. Onko voimaharjoittelulla vaikutusta lajitaitoihin nuorilla urheilijoilla?
2. Onko voimaharjoittelu haitallista kasvuiässä ja varhaisessa murrosiän vaiheessa?
3. Millainen voimaharjoittelu tukee eniten nuorten urheilijoiden lajikehitystä?

## 5.2 Menetelmä

Kirjallisuuskatsauksella pyritään muodostamaan kokonaiskuva valitusta aihealueesta tai asiakokonnaisuudesta. Kirjallisuuskatsauksen tarkoitus on lisätä ymmärrystä ja kehittää tieteenalan teoriaa sekä arvioida jo olemassa olevaa tietoa. Kirjallisuuskatsaustyyppinä ovat kuvaileva- ja systemaattinen kirjallisuuskatsaus sekä meta-analyysi, joiden toteutus poikkeaa hieman toisistaan. (Stolt, Axelin & Suhonen 2015, 6–7).

Tämän opinnäytetyön menetelmä on kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Se on kirjallisuuskatsauksien perustyypeistä yleisimmin käytetty ja Salmisen (2011) mukaan sitä voidaan kuvata yleiskatsaukseksi ilman tiukkoja ja tarkkoja sääntöjä: aineistot voivat olla laajoja, eikä niiden valintaa ole rajattu metodisten sääntöjen mukaan. Lisäksi tutkimuskysymykset voivat olla laajempia kuin meta-analyysissä tai systemaattisessa katsauksessa. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus toimii itsenäisenä metodina, jolla voidaan kuitenkin kuvata tutkittavan ilmiön ominaisuuksia laajasti. Tämän tyyppinen katsaus voi myös tarjota uusia tutkittavia ilmiöitä systemaattisille kirjallisuuskatsauksille. (Salmi- nen 2011, 6.)

Kuvaileva katsaus voidaan jakaa edelleen alaluokkiin, jotka ovat integroiva ja narratiivinen katsaus. Nämä tyypit erottuvat hieman kuvailevasta katsauksesta, esimerkiksi integroivalla katsauksessa on yhtymäkohtia systemaattisen kirjallisuuskatsauksen kanssa. (Salminen 2011, 6.) Tämä opinnäyte- työ sijoittuu kuitenkin näiden kahden tyyppin välille. Jokaisella kirjallisuuskatsauksella on viisi välttämätöntä vaihetta, jotka ovat Niela-Vilénin ja Hamarin (2016, 23) mukaan katsauksen tarkoituksen määrittely ja tutkimusongelman asettelu, aineiston valinta, tutkimusten arviointi, aineiston analyysi ja tulkinta sekä tulosten esittäminen.

## 5.3 Tiedonhaku

Tutkimuskysymysten määrittelystä seuraava vaihe on aineiston keruu ja valinta. Aineiston keruun tarkoituksena on löytää kaikki materiaalit, jotka vastaavat määritettyihin tutkimuskysymyksiin. Ennen aineiston keruuta tulee määritellä tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit sekä hakulausekkeet. Aineiston keruu aloitetaan pilottihaualla ennen varsinaisten hakusanojen valintaa, jonka

perusteella hakusuunnitelma, käytettävät tietokannat, hakulausekkeet sekä sisäänotto- ja poissulkukriteerit voidaan määrittellä. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 25–26.)

Sisäänotto- ja poissulkukriteerit helpottavat aiheen kannalta olennaisen kirjallisuuden tunnistamista, vähentävät puutteellisen katsauksen mahdollisuutta sekä auttavat säilyttämään suunnitellun fokuksen. Julkaisuvuotta ja -kieltä rajaamalla voidaan hallita aineiston laajuutta. Muita sisäänottokriteerejä voivat olla esimerkiksi koehenkilöiden ikä, joka on tässä kirjallisuuskatsauksessa olennainen kriteeri. Poissulkukriteereinä voivat puolestaan olla sisäänottokriteerien ulkopuolelle jäävät julkaisuajankohdat sekä julkaisukieli. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 26–27.) Käytetyt sisäänotto- ja poissulkukriteerit ovat esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Tutkimukseen osallistuneet ovat olleet 10–14-vuotiaita	Tutkimukseen osallistuneet ovat olleet nuorempia tai vanhempia kuin 10–14-vuotiaat
Tutkimuksessa on käytetty interventiona jotakin voimaharjoittelun muotoa	Tutkimuksen interventiossa ei ole käytetty mitään voimaharjoittelun muotoa
Tutkimus vastaa yhteen tai useampaan tutkimuskysymykseen	Tutkimus ei vastaa yhteenkään tutkimuskysymykseen
Tutkimuksen julkaisukieli on suomi tai englanti	Tutkimuksen julkaisukieli on jokin muu, kuin suomi tai englanti
Tutkimus julkaistu vuosina 2013–2023	Tutkimus julkaistu ennen vuotta 2013
Koko teksti saatavilla	Ei koko tekstiä saatavilla

Pilottihaussa aineistoa haettiin englannin kielellä eri tietokannoista. Hakusanoina käytettiin “young athlete, adolescent, children”, “weightlifting”, “strength training” ja “resistance training”. Aineiston keruu suoritettiin lopulta kolmesta elektronisesta tietokannasta, jotka olivat Google Scholar sekä Jyväskylän ammattikorkeakoulun opiskelijoiden saatavilla olevat Pubmed ja SPORT-Discus. Lopullisiksi hakusanoiksi käytettyihin tietokantoihin valikoitui ”children’s weightlifting”, “young athletes AND strength training” sekä “effects of resistance training on adolescents”.



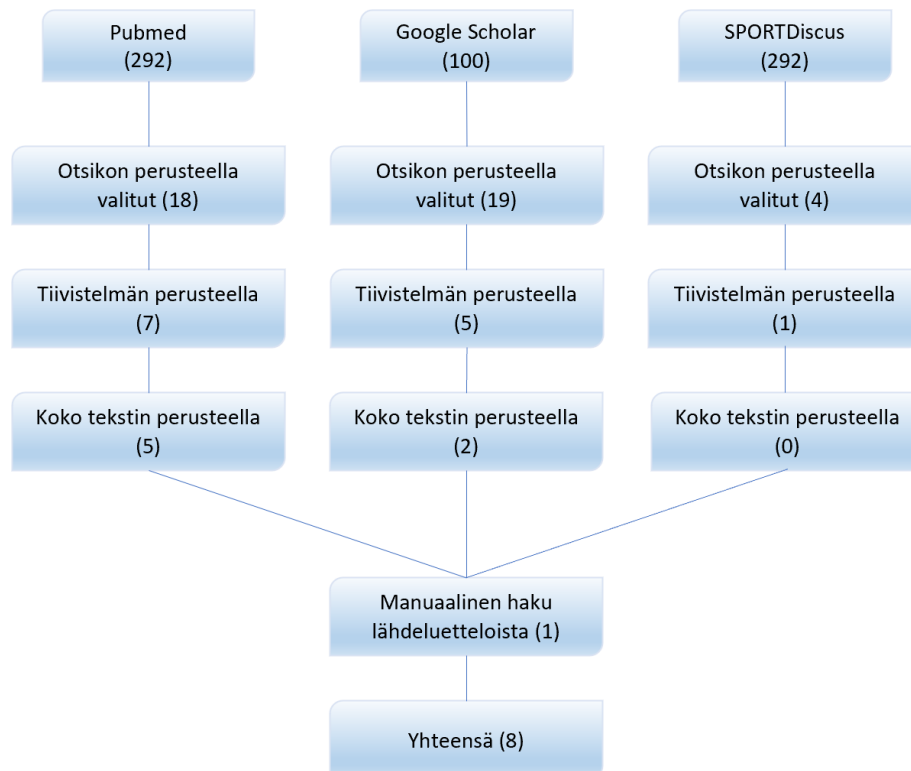
Varsinainen tiedonhaku suoritettiin kahdessa osassa, joista ensimmäinen haku tehtiin helmikuussa 2023 määritetyillä hakulausekkeilla kaikissa kolmessa tietokannassa. Täydentävä haku tehtiin maaliskuussa 2023 Pubmedistä ja Google Scholarista käyttäen hakulauseketta “young athletes AND strength training”. Tämän lisäksi tehtiin manuaalinen haku löydettyjen aineistojen lähdeluetteloista, joista valikoitui yksi tutkimus käytettäväksi opinnäytteen aineistossa.

Tietokannoissa oli mahdollista rajata haku-ehdot eri tavoin. Pubmedissä käytettiin rajausta “Randomized Controlled Trial”, “Free full text” sekä “Child: birth–18 years”. SPORTDiscus tietokannan haussa käytettiin rajauksena “Limiters - Full Text” sekä “Search modes - Find any of my search terms”. Kaikissa tietokannoissa oli mahdollista rajata tutkimuksen julkaisu vuosiin 2013–2023, jota käytettiin mahdollisimman tuoreiden tutkimusten löytämiseksi. Samoin julkaisukieli oli määritettävissä kaikissa tietokannoissa, joten tutkimukset haettiin englannin kielellä. Tiedonhaussa huomioitiin vain tutkimukset, joissa oli saatavilla kokonainen teksti Jyväskylän ammattikorkeakoulun tietokantojen kautta.

Valituilla hakusanoilla löytyneiden tutkimusten otsikot luettiin ja niitä verrattiin tutkimuskysymyksiin sekä sisäänotto- ja poissulkukriteereihin. Tässä vaiheessa karsittiin päällekkäisyydet eli tutkimukset, jotka löytyivät useasta tietokannasta. Tämän jälkeen valittiin sopivat tutkimukset abstraktin lukua varten. Tutkimukset, joiden kokonainen teksti oli maksumuurin takana, karsiutuivat tässä vaiheessa pois. Abstrakteja verrattiin jälleen sisäänottokriteereihin ja niiden perusteella valittiin tutkimukset, jotka mahdollisesti vastaisivat tutkimuskysymyksiin.

Ensimmäisen tutkimushaun jälkeen kokonaan luettavaksi jäi kaiken kaikkiaan viisi tutkimusta. Täydentävässä haussa käytettiin samaa menetelmää ja koko tekstin perusteella valikoitui kaksi tutkimusta lisää. Lopuksi tehtiin manuaalinen haku löydettyjen tutkimusten lähdeluetteloista, joista koko tekstin perusteella valikoitui vielä yksi tutkimus. Katsaukseen voidaan tarvittaessa sisällyttää aineistoja myös tutkimusten lähdeluetteloista, mikäli ne sopivat kriteereihin ja vastaavat tutkimuskysymyksiin (Valkeapää 2016, 62).

Yhteensä kahdeksan tutkimusta luettiin kokonaan ja niiden sisältöä peilattiin tutkimuskysymyksiin. Tämän jälkeen siirryttiin tutkimusten laadun arviointi- ja analysointivaiheeseen. Alla olevassa kuviossa (ks. kuvio 4.) on kuvattu eri tietokannoista löytyneet artikkelit ja prosessi, jonka perusteella tässä kirjallisuuskatsauksessa käytetyt tutkimukset ovat valittu.



Kuvio 4. Tiedonhaun prosessi

## 5.4 Aineiston laadun arviointi

Katsaukseen valitun aineiston laadun arviointi on olennainen osa analyysivaihetta. Laadun arvioinnin tarkoituksena on varmistaa paitsi aineistojen laatu, myös niiden merkittävyys ja kattavuus tutkimuskysymyksiin nähden. (Lemetti & Ylönen 2016, 67.) Laadun arvioinnin tavoitteena on valita katsauksen perustaksi laadultaan hyviä tutkimuksia sekä tunnistaa mahdollinen harhan riski, jolla tarkoitetaan tutkimustulosten tai päätelmien osalta systemaattista virhettä tai poikkeamaa totuudesta. Harha voi olla seurausta tutkimusasetelman, toteutuksen tai aineiston analyysin virheestä. (Hotus n.d.) Laadun arviointiin tulee käyttää soveltuvia mittareita ja työkaluja, jotka määräytyvät

valitun katsaustyyppin ja tutkimuskysymyksien perusteella. Laadun arviointia voidaan pitää luotettavampana, mikäli se on tehty itsenäisesti ja toisistaan erillään, vähintään kahden henkilön toimesta. (Lemetti & Ylönen 2016, 67) Tässä opinnäytetyössä laadun arvioinnin on toteuttanut kaksi henkilöä.

Aineiston laatua arvioitiin Joanna Briggs Instituutin (JBI) arviointikriteeristöllä ja koko tekstin perusteella arviointiin valikoitui kahdeksan tutkimusta. Arviointi tulee suorittaa aina kunkin aineiston tutkimusmenetelmään sopivalla kriteeristöllä (Hotus n.d.). Yksi tutkimuksista oli retrospektiivinen analyysi, jonka laatua arvioitiin kohorttitutkimuksille tarkoitetulla kriittisen arvioinnin tarkastuslistalla. Loput seitsemän tutkimusta olivat satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia (RCT), joihin käytettiin kyseisille tutkimuksille tarkoitettua tarkistuslistaa. Arviointi suoritettiin ensin kummankin tutkijan osalta itsenäisesti, jonka jälkeen tuloksia verrattiin keskenään ja pisteistä laskettiin konsensusarvo. Tutkimuksen edellytyksenä aineiston analyysiin sisällyttämiselle oli, että se täyttää laadun arvioinnin tuloksena vähintään 50 % kokonaispistemäärästä. Laadun arviointiin käytetyt arviointikriteeristöt ovat liitteenä (Liite 1.).

## 5.5 Aineiston analyysi

Aineiston analyysin tarkoituksena on tehdä yhteenveto valitun aineiston tuloksista. Analyysivaiheessa etsitään aineistosta yhtäläisyyksiä ja eroja sekä lopuksi pyritään tulkitsemaan tuloksia siten, että aiheesta muodostuu ymmärrystä lisäävä kokonaisuus. Taulukoinnin avulla pyritään luomaan kokonaiskuva aiheesta, jonka jälkeen tutkimuksia vertaillaan keskenään. Sisältöjen teemoittelu tai kategorioiden määrittely helpottaa löytämään tutkimuksia yhdistäviä tekijöitä. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 30–31.) Taulukossa 2. on tuotu esille tutkimusten oleelliset tiedot, kuten tutkimusten tekijät, julkaisuvuosi, tutkimusten tarkoitus, tutkimusmenetelmä ja -otanta, johtopäätökset sekä tutkimusten laatu.

Taulukko 2. Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset

Tutkimuksen tekijät	Julkaisu- vuosi	Tutkimuksen tarkoi- tus	Tutkimuksen menetelmä ja otanta (n)	Johtopäätökset	Tutkimuk- sen laatu (JBI- kriteeristö)
Chaouachi, Hammami, Kaabi, Chamari, Drinkwater & Behm	2014	Tutkimuksen tavoitteena oli vertailla painonnoston, plyometrisen harjoittelun ja voimaharjoittelun vaikutuksia lapsilla ja nuorilla.	RCT, tutkimukseen osallistui 63 (n= 63) 10–12-vuotiasta poikaa.	Tuloksien perusteella painonnostoharjoittelu näyttäisi olevan kaikista tehokkainta. Lisäksi plyometrisella harjoittelulla saatiin aikaan parempia tuloksia kuin voimaharjoittelulla.	10/13
Pichardo, Oliver, Harrison, Maulder, Lloyd & Kandoi	2019	Tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella voimaharjoittelun vaikutuksia noin puolen vuoden ajanjaksolla nuorten miesten motorisiin taitoihin.	RCT, tutkimukseen osallistui 59 (n=59) 12–14-vuotiasta poikaa.	Yhdistelmäharjoittelu, joka sisälsi painonnosto- ja voimaharjoittelua, paransi testattavien voimaa, nopeutta ja motorisia taitoja, kuten koordinaatiota.	9/13
Fiorilli, Mariano, Iuliano, Giombini, Ciccarelli, Buonsenso, Calcagno & di Cagno	2020	Tutkimuksessa arvioitiin inertis-eksentrisen harjoittelun vaikutuksia jalkapalloilijoilla räjähtävään voimaan, reaktiivisuuteen, sprinttikykyn, suunnanmuutosnopeuteen ja laukaisutarkkuuteen.	RCT, tutkimukseen osallistui 34 (n= 34) 13-vuotiasta.	Inertis-eksentrisen harjoittelu johti parempiin tuloksiin, kuin tavanomainen jalkapalloharjoittelu. Harjoittelulla oli positiivinen vaikutus mm. nopeaan voimantuottoon ja yleiseen suorituskykyyn.	11/13
Chatzinikolaou, Michaloglou, Avloniti, Leontsini, Deli, Vlachopoulos, Gracia-Marco, Arsenis, Athanailidis, Draganidis, Jamurtas, Williams & Fatouros	2018	Tutkimus käsittelee lyhytaikaisen voimaharjoitusprotokollan vaikutusta nuorten jalkapalloilijoiden suorituskykyyn ja kehon koostumukseen.	RCT, tutkimukseen osallistui 22 (n= 22) 14–15-vuotiasta.	Tulokset osoittivat, että voimaominaisuudet kehittyvät jo lyhyen aikavälin harjoittelulla. Sen sijaan kontrolliryhmässä havaittiin suorituskyvyn heikkenemistä jo viiden viikon harjoittelutauon aikana.	9/13

Mizuguchi, Cunanan, Suarez, Cedar, South, Gahreman, Hornsby & Stone	2021	Tämän analyysin tarkoituksena oli saada yleiskatsaus iän ja sukupuolen vaikutuksista painonnostosuoritukseen.	Retrospektiivinen analyysi. Tutkimukseen käytettiin 130 nuoren painonnostajan julkisesti saatavilla olevia tietoja. Analyysissa käytettiin 12–15-vuotiaiden tietoja.	Analyysin perusteella molempien sukupuolten ryhmät nosivat painonnostotuloksiaan. Osa miespuolisista kykeni kuitenkin parantamaan enemmän tuloksiaan perustuen lihasmassan suurempaan kasvuun.	9/11
Negra, Chaabene, Stöggli, Hammami, Souhail, Chelly & Hachana	2016	Tutkimuksen tavoitteena oli vertailla voima- ja plyometrisen harjoittelun vaikutuksia esimurrosikäisillä jalkapalloilijoilla.	RCT, tutkimukseen osallistui 34 (n=34) 12-vuotiasta.	Sekä voima- että plyometrisen harjoitteluryhmä osoitti parannuksia lähes kaikissa testeissä, mutta etenkin räjähtävä voimantuotto kehittyi enemmän kuin pelkkää jalkapalloharjoittelua tekeillä.	10/13
Mesfar, Hammami, Selmi, Gaied-Chortane, Duncan, Bowman, Nobari & van den Tillaar	2022	Tämän tutkimuksen tavoitteena oli tutkia kontrastivoimaharjoittelun vaikutuksia dynaamiseen tasapainoon, maksimaaliseen kyykky-suoritukseen, hypypsuoritukseen ja alaraajojen epäsymmetriaan huippu mieslentopalloilijoilla.	RCT, tutkimukseen osallistui 31 (n=31) 13–15-vuotiasta poikaa.	Tärkeimmät havainnot olivat, että kontrastivoimaryhmä paransi tuloksia kaikissa testeissä verrattuna kontrolliryhmään, lukuun ottamatta alaraajojen epäsymmetriaa.	9/13
Lloyd, Radnor, De Ste Croix, Cronin & Jon	2016	Tutkimuksen tarkoituksena oli verrata 6 viikon harjoitteluinterventioiden tehokkuutta poikien sprintti- ja hypypsuorituskykyyn ennen ja jälkeen kasvupyrähdysten.	RCT, tutkimukseen osallistui 80 (n=80) 12–16-vuotiasta poikaa.	Osallistujat pystyivät sekä ennen kasvupyrähdystä että sen jälkeen parantamaan merkittävästi hypypyjä, sprinttejä tai molempia ominaisuuksia. Kaikilla harjoittelumuodoilla oli positiivinen vaikutus suorituskyykyyn.	11/13

Tutkimuksissa teemoina olivat voimaharjoittelun vaikutus suorituskykyyn, motoristen perustaitojen kehittymiseen sekä voimaominaisuuksien lisääntymiseen. Tutkimukset käsittelivät esimerkiksi voimaharjoittelun vaikutuksia juoksunopeuteen ja ponnistusvoimaan, dynaamiseen tasapainoon, räjähtävään voimantuottoon ja suunnanmuutosnopeuteen. Lisäksi jalkapalloilijoilla ja painonnostajilla tutkittiin voimaharjoittelun vaikutuksia suorituskykyyn heidän lajissaan. Osassa tutkimuksista vertailtiin myös eri voimaharjoitusinterventioiden tehokkuutta voiman kehittymisen kannalta.

Kolmessa tutkimuksessa osallistujat olivat jalkapallon harrastajia, muutoin lajiedustus jakautui eri lajeihin tai lajeja ei ollut määritelty. Muissa tutkimuksissa harrastajia oli judon ja painin, lentopallon sekä painonnoston parista. Tutkimuksista kahdessa ei ollut määritelty lajeja. Toisessa näistä tutkimukseen osallistujat rekrytoitiin tavallisen yläasteen luokilta ja toisessa puolestaan urheiluluokalta. Näin ollen kaikilla ei välttämättä ollut ennestään kokemusta voimaharjoittelusta.

Kahdeksasta tutkimuksesta seitsemän oli RCT-tutkimuksia ja yksi retrospektiivinen analyysi. Tutkimusten laatua arvioitiin kriittisesti JBI-kriteeristöllä, jossa RCT-tutkimuksien maksimipistemäärä oli 13 pistettä. Retrospektiivisen analyysin laadunarviointiin käytettiin kohorttitutkimuksen kriteeristöä, jossa täysi pistemäärä oli 11 pistettä. RCT-tutkimuksista kolme sai yhdeksän pistettä ja loput viisi tutkimusta olivat arvioinnin perusteella laadullisesti parempia. Tutkimuksia voidaan kuitenkin pitää laadullisesti hyvinä, sillä ne saivat 65–85 % maksimipisteistä (Näytönastekatsausten laatiminen n.d.). Myös retrospektiivinen analyysi saavutti riittävät pisteet laadullisesta arvioinnista, saaden yhdeksän pistettä.

Tutkimuksista viisi oli julkaistu viimeisen viiden vuoden sisällä. Kaksi tutkimusta oli tehty seitsemän vuotta sitten ja yksi tutkimuksista oli vanhempi, mutta kuitenkin alle kymmenen vuoden sisällä julkaistu. Lasten ja nuorten voimaharjoittelua on tutkittu viime vuosina runsaasti, mutta moni artikkelista oli maksumuurin takana, mikä osaltaan rajasi tämän kirjallisuuskatsauksen otantaa.

## 6 Tulokset

### 6.1 Voimaharjoittelun vaikutukset lajitaitoihin

Fiorillin ja muiden (2020) mukaan inertiaharjoitusmenetelmä vaikutti positiivisesti jalkapalloilijoiden räjähtävään voimantuottoon, reaktiivisuuteen, juoksu- ja suunnanmuutosnopeuteen sekä lausutarkkuuteen. Inertiaharjoittelulla tarkoitetaan liikkeeseen mukautuvaa vastusta ja optimaalista yksilöllistä eksentristä ylikuormitusta, joka toteutettiin tutkimuksessa käyttämällä vauhtipyörää jalkapalloilijoiden voimaharjoittelussa. Tulokset osoittivat, että inertiaharjoittelu tuotti parempia tuloksia kuin tavanomainen jalkapalloharjoittelu. Inertiaharjoittelulla kehitettiin huomattavasti muun muassa pudotus- ja kyykkyhypyn korkeutta, suunnanmuutosnopeutta ja nopeaa voimantuottoa lajinomaisissa suorituksissa. (Fiorilli ym. 2020.)

Chatzinikolaou ja muut (2018) tutkivat lyhytaikaisen voimaharjoittelun harjoitusvastetta jalkapallon pelaajilla. Tuloksissa todettiin, että usean nivelen voimaharjoitusliikkeet, painonnostoliikkeet ja nopeusharjoitukset paransivat nuorten jalkapalloilijoiden alaraajojen voimaa. Tutkimukseen osallistuneiden maksimivoimatasot kasvoivat lyhyellä aikavälillä jopa 21–30 %, mikä voi tutkijoiden mukaan johtua nuorten vähäisestä voimaharjoittelukokemuksesta sekä hermoston mukautumisesta. Tulosten perusteella voitiin kuitenkin todeta, että lonkkalihasten aktivointia korostavat harjoitteet, kuten maastaveto ja askelkyykky olivat hyödyllisiä harjoitteita nuorille jalkapalloilijoille.

### 6.2 Eri voimaharjoitusmenetelmien tehokkuus lajitaitojen kannalta

Negra ja muut (2016) havaitsivat tutkimuksessaan, että nuoret jalkapalloilijat kehittivät räjähtävässä voimantuotossa tekemällä kahdesti viikossa kohtalaisen intensiteetin voimaharjoittelua tai plyometrista harjoittelua tavallisen jalkapalloharjoitteluohjelmansa lisäksi. Chatzinikolaoun ja muiden (2018) mukaan näyttäisi siltä, että kevyellä vastuksella nopeasti tuotetut liikkeet kehittäisivät tehokkaasti jalkapalloilijoiden voimaominaisuuksia.

Chaouachin ja muiden (2014) mukaan painonnosto ja plyometrinen harjoittelu kehittivät yhtä hyvin tai tehokkaammin judon ja painin harrastajien suorituskykyä kuin voimaharjoittelu vapailla painolla. Voimaharjoittelun ja plyometrisen harjoittelun vaikutuksia on tutkittu aiemminkin, tulosten

ollessa positiivisia suorituskyvyn kannalta. Suurin vaikutus on kuitenkin näytön mukaan saatu yhdistämällä nämä menetelmät, jolloin harjoittelusta tulee monipuolisempaa. Painonnostoa tehnyt harjoitteluryhmä sai parhaat tulokset pudotus- ja horisontaalihypyssä sekä lyhyillä juoksumatkoilla. (Chaouachi ym. 2014.)

Mesfarin ja muiden (2022) tutkimustulosten perusteella kontrastivoimaharjoittelu paransi merkittävästi nuorten lentopalloilijoiden hyppy- ja juoksunopeutta sekä suorituskykyä, mutta sillä ei ollut merkitystä alaraajojen epäsymmetriaan. Tutkimuksessa tarkasteltiin kontrastivoimaharjoittelun vaikutuksia myös dynaamiseen tasapainoon, joka parani kahdeksan viikon harjoitusohjelman jälkeen. Puolestaan Chaouachin ja muiden (2014) tutkimuksessa todettiin, että plyometrinen harjoittelu ja painonnosto saivat aikaan suurempaa kehitystä tasapainossa painin ja judon harrastajilla, kuin tavallinen voimaharjoittelu.

### **6.3 Voimaharjoittelun turvallisuus lapsilla ja nuorilla**

Useissa tutkimuksissa tuotiin esille, että voimaharjoittelu ei ollut haitallista kasvu- ja murrosikäisillä nuorilla. Lloyd ja muut (2016) korostivat, että nuorten suorituskyky parani ilman, että harjoittelusta olisi aiheutunut tuki- ja liikuntaelimistön vammoja. Tutkijat toivat myös esille, että havainto tukee viimeaikaisia kansainvälisiä suosituksia, joiden mukaan lasten ja nuorten tulisi osallistua monipuoliseen, tekniseen osaamiseen perustuvaan ja ikään sopivaan voimaharjoitteluun kehittyäkseen urheilijoina. (Lloyd ym. 2016.)

Sekä Mesfar ja muut (2022) että Negra ja muut (2016) totesivat voimaharjoittelun olevan tehokas ja turvallinen harjoitusmuoto lapsille ja nuorille. Lisäksi Mesfarin ja muiden (2022) tutkimuksessa ilmeni harjoittelulla olleen positiivisia vaikutuksia nuorten tasapainoon. Pichardo ja muut (2019) puolestaan totesivat tutkimustulostensa perusteella, että voimaharjoittelu soveltuu nuorten harjoitusmuodoksi myös kasvupyrähdysten aikana. Tutkimuksessa todettiin myös, että tärkeitä turvallisuustekijöitä nuorten voimaharjoittelussa ovat harjoittelun järkevä säännöstely ja valvonta.

### **6.4 Johtopäätökset**

Tutkimusten mukaan voimaharjoittelulla on positiivisia ja kehittäviä vaikutuksia nuorten urheilijoiden lajitaitoihin. Useissa tutkimuksissa testattavat ominaisuudet liittyivät erilaisiin hyppyihin sekä



sprintti- ja suunnanmuutosnopeuteen, joka vahvistaa testien olevan valittu lajiominaisuudet huomioon ottaen. Katsaukseen valikoitui kolme jalkapalloilijoilla tehtyä tutkimusta, jotka osoittivat voimaharjoittelun kehittävän voimaominaisuuksia ja sen kautta myös lajissa vaadittavia taitoja.

Lentopallon pelaajien voimaominaisuudet paranivat kontrastivoimaharjoittelun seurauksena. Tämän tutkimuksen heikkoutena voidaan kuitenkin pitää sitä, ettei kontrastivoimaa verrattu muihin voimaharjoittelumuotoihin. Painin ja judon harrastajien tutkimuksen perusteella voidaan päätellä, että lajiominaisuuksien kehittäminen vaatii räjähtävää voimantuottoa, jolloin perinteisellä voimaharjoittelulla ei saatu vastaavia tuloksia, kuin painonnosto tai plyometrisella harjoittelulla. Tutkimuksen perusteella perinteinen voimaharjoittelu on kuitenkin tehokas tapa normaalin painoindeksin ylläpitämiseen.

Tutkimusten otanta oli osittain hieman niukkaa, koska tutkimuksissa oli keskimäärin 30–60 osallistujaa. Tätä selitettiin huippu-urheilijoiden vähäisellä määrällä tiettyjen lajien parissa. Laajempi osallistujamäärä voisi mahdollisesti lisätä tutkimusten luotettavuutta. Yleisesti tutkimusten tuloksia voidaan pitää melko luotettavina, sillä ympäristön olosuhteet oli pyritty vakioimaan, joka mahdollistaa testien toistettavuuden. Useissa tutkimuksissa mainitaan tutkijoiden olleen samat testien alku- ja loppumittauksissa. Lisäksi monissa tutkimuksissa alkulämmittely oli standardoitu, jolloin testeihin valmistautuminen on ollut yhdenmukaista. Testimenetelmiä voidaan pitää luotettavina, sillä ne oli valittu asianmukaisesti mittaamaan testattavia ominaisuuksia.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella voidaan todeta, että voimaharjoittelu on oleellinen osa fyysisten ominaisuuksien parantamisessa ja sitä kautta lajitaitojen kehittämisessä. Tutkimusten aikana ei käynyt ilmi loukkaantumisia, josta voidaan päätellä erilaisten voimaharjoittelumuotojen olevan turvallisia murrosiän sekä kasvupyrähdyksen aikana. Tutkimuksissa yhtenä osallistumiskriteerinä oli kuitenkin, ettei viimeaikaisia loukkaantumisia ollut tapahtunut, joten tutkimuksiin valikoitui ennakolta perusterveitä osallistujia. Monipuolinen ja lajinomainen voimaharjoittelu yhdistettynä lajiharjoitteluun tuki eniten nuorten urheilijoiden lajissa kehittymistä.

## 7 Pohdinta

### 7.1 Tulosten pohdinta ja hyödynnettävyys

Yleisesti on edelleen vääristyneitä käsityksiä siitä, että voimaharjoittelu olisi lapsille ja nuorille haitallista (Hämäläinen ym. 2015, 219). Tutkimusten avulla kuitenkin havaittiin sen olevan turvallista oikeaoppisella tavalla suoritettuna. Tämä tieto voi avata useiden lajivalmentajien näkemystä aiheesta sekä edistää heidän sisältöään valmennuksellisesti, jolloin se on urheilijoiden kannalta kehittävämpää. Valmentajilla tulee olla riittävästi ymmärrystä suoritustekniikoista ja nuorten eri kehitysvaiheista sekä niihin liittyvistä erityispiirteistä. Nuorten urheilijoiden kohdalla voimaharjoittelu tulisi toteuttaa aina valvottuna, jotta voidaan varmistaa oikeanlainen suoritustekniikka.

Voimaharjoittelun aloittaminen nuorella iällä on osa urheilijana kasvamista, joka mahdollistaa vankemman pohjan myöhemmälle urheilu-uralle. Vankan pohjan lisäksi voimaharjoittelulla ennaltaehkäistään myös vammoja ja loukkaantumisia (Stricker 2020). Vammariski pienenee, sillä monipuolinen harjoittelu vahvistaa kehonhallintaa, liiketaitoja ja suoritustekniikkaa (Hämäläinen ym. 2015, 188). Vaikka voimaharjoittelua tukevaa tietoa on ollut jo pidemmän aikaa saatavilla, vaikuttaa siltä, ettei tieto ole saavuttanut seuroja ja eri lajien valmentajia. Kuitenkin asiaan perehtymisen ja tutustumisen jälkeen on huomattu, että voimaharjoittelu on osa lasten ja nuorten harjoitusohjelmaa organisaatioissa, joilla on aiheesta tarpeeksi tietotaitoa.

Kaikki tutkimustulokset osoittivat parannuksia lasten ja nuorten suorituskyvyssä sekä voimaominaisuuksien kehityksessä. Tutkimusten intervention kesto vaihteli kuudesta viikosta puoleen vuoteen saakka. Jopa kuuden viikon aikana suoritettu harjoitusohjelma tuotti positiivisia muutoksia lasten hyppykorkeuteen ja juoksunopeuteen (Llyod ym. 2016). Tässä ikävaiheessa suuri kehitys voi olla seurausta hermoston adaptaatiosta, hormonitoiminnan muutoksista ja siitä, ettei lapsilla ole aiempaa harjoittelutaustaa. Pichardon ja muiden (2019) mukaan kypsyystaso vaikuttaa harjoitusvasteeseen. Nuoremmilla urheilijoilla jo alhainenkin harjoitusintensiivisyys voi tuoda näkyvää kehitystä, kun taas murrosiän loppupuolella harjoittelun täytyy olla monipuolisempaa ja haastavampaa, jotta kehitystä on mahdollista saavuttaa. (Pichardo ym. 2019.)

Osassa tutkimuksista osallistujilla ei ollut lainkaan kokemusta voimaharjoittelusta tai sitä oli kertynyt vasta alle vuoden verran. Lisäksi tutkimuksissa oli osallistujia, joilla ei ollut aiempaa lajitaustaa. Lloydin ja muiden (2016) tutkimuksessa tämä oli kuitenkin huomioitu järjestämällä osallistujille kahden viikon orientaatiojakso, joka sisälsi mahdollisuuden harjoitella nopeus- ja hyppytestejä varten. Orientaatiojaksolla varmistettiin osallistujien ymmärrys oikeanlaisista teknisistä suorituksista ennen varsinaisia testejä. Myös Negran ja muiden (2016) tutkimuksessa järjestettiin kaksi perehdyttämiskertaa testauksiin, jotta voitiin minimoida oppimisvaikeuksista johtuvat vääristymät tuloksissa. Tutkimuksissa, joissa aiempaa voimaharjoittelutaustan puuttumista ei huomioitu, voi tulosten huomattava kehitys johtua harjoittelusta saaduista uusista ärsykkeistä.

Valmennuksessa tulisi huomioida eri kypsyystasot, jotta kaikilla urheilijoilla olisi mahdollisuus optimaaliseen kehitykseen. Asia ei kuitenkaan ole yksinkertainen, sillä haasteen huomioimiseen tuo esimerkiksi joukkuelajit, joissa saman ikäryhmän sisällä voi olla huomattavia kehitysvaiheen eroja. Lisäksi resurssit saattavat olla rajalliset, jolloin valmennuksella ei ole mahdollisuutta eriyttää yksilöiden harjoittelua. Myös käytettävä välineistö voi olla seuroissa puutteellista, mikä voi vaikuttaa harjoittelun suunnitteluun ja toteuttamiseen.

Yleisesti tutkimustuloksissa, joissa verrattiin eri voimaharjoitusmenetelmiä toisiinsa, perinteinen voimaharjoittelu ei ollut yhtä tehokasta kuin plyometrinen harjoittelu tai painonnostoharjoittelu. Tämä saattaa osittain johtua siitä, että useissa tutkimuksissa testattavat ominaisuudet vaativat voiman lisäksi nopeutta. Yhdessä tutkimuksista oli käytetty voimaharjoittelumenetelmänä inertiaharjoittelua, jonka todettiin kehittävän merkittävästi muun muassa juoksu- ja suunnanmuutosnopeutta sekä räjähtävää voimantuottoa. Tutkimuksessa inertiaharjoittelua ei kuitenkaan verrattu muihin voimaharjoittelumenetelmiin, joten jää epäselväksi, olisiko kyseinen harjoitusmuoto ollut tehokkaampi verrattuna esimerkiksi plyometriseen harjoitteluun.

Tutkimustulokset yhdessä lajissa eivät välttämättä ole suoraan sovellettavissa toiseen lajiin. Vaikka lajeilla olisi yhtäläisyyksiä, voi lajien vaatimukset vaihdella merkittävästi. Tutkimukset antavat kuitenkin arvokasta tietoa siitä, miten voimaharjoittelu vaikuttaa kehon toimintaan ja suorituskykyyn. Tutkimuksista saatu tieto voi myös auttaa valmentajia suunnittelemaan harjoitusohjelmia ja räätälöimään niitä tietyn lajin tarpeisiin.

## 7.2 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyö pyrittiin tekemään hyvää tieteellistä käytäntöä noudattaen. Viittauksissa käytettiin mahdollisuuksien mukaan aina alkuperäisjulkaisuja, kunnioittaen muiden tekemää työtä. Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet ovat perusteltuja ja tuotu selkeästi esille. Luotettavuuden lisäämiseksi lähdemateriaalina on pyritty käyttämään mahdollisimman tuoreita julkaisuja. Katsauksessa tulee olla eettisesti kestäviä tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä. Lisäksi katsausta tehdessä tulee noudattaa rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta muun muassa tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnissa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2013.)

Kirjallisuuskatsauksessa käytettiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun tarjoamia tietokantoja, jolloin voimme olettaa lähteiden olevan luotettavia. Tietokannoista valittiin tutkimukset, jotka läpäisevät sisäänottokriteerit ja ovat julkisesti saatavilla. Tutkimukset arvioitiin voittoa tavoittelemattoman Joanna Briggs Instituutin kehittämällä kriittisen arvioinnin tarkastuslistoilla (Danielsson-Ojala 2016, 118), jonka vuoksi sitä voidaan pitää eettisestä näkökulmasta soveltuvana laadun arviointimenetelmänä. Kaikki tutkimukset saivat laadun arvioinnista riittävät pisteet, jolloin niistä saatuja tuloksia voidaan pitää luotettavina. Lisäksi tutkimukset vastasivat asetettuihin tutkimuskysymyksiin.

Kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta työn lopputuloksen kannalta lisää se, että tutkimustulosten arvioinnin suorittaa vähintään kaksi henkilöä (Niela-Vilén & Hamari 2016, 28). Opinnäytetyöllä oli kaksi tekijää, jolloin se mahdollistaa kriittisemmän ja monipuolisemman suhtautumisen aineistoon. Aineiston ja tutkimusten osalta tehtävän hakuprosessin osalta luotettavuutta lisää avoimuus ja kirjanpito tiedonhaun tuloksista, jotta haku on toistettavissa myöhemmin. Aineiston hakuprosessi ja eri vaiheet tulee kuvata raportissa. (Stolt ym. 2015, 114.) Opinnäytetyön vaiheet ja menetelmät on kuvattu todenmukaisesti ja täsmällisesti.

Opinnäytetyön luotettavuuteen ja tarkkuuteen voi vaikuttaa heikentävästi se, että kaikki tutkimukset olivat englanninkielisiä ja tekijöiden äidinkieli on suomi, jolloin tutkimusten kääntämisessä suomen kielelle on voinut tulla virheitä. Tutkimukset ja muut englanninkieliset lähdemateriaalit on pyritty huolellisesti kääntämään suomen kielelle kahden tekijän toimesta siten, että asiayhteydet eivät muuttuisi. Lisäksi opinnäytetyön kirjoittajilla ei ollut aiempaa kokemusta kirjallisuuskatsauksen tekemisestä, mikä on voinut vaikuttaa laadun arviointiin ja sisällönanalyysiin sekä täten myös luotettavuuteen.

### 7.3 Jatkotutkimusaiheet

Lasten ja nuorten voimaharjoittelusta on tehty viime aikoina paljon tutkimuksia. Voimaharjoittelua on tutkittu erityisesti loukkaantumiseriskin vähenemisen näkökulmasta, mutta useissa tutkimuksissa on peilattu voimaharjoittelun vaikutuksia myös suorituskykyyn. Vaikutusta lajitaitoihin on tutkittu laajemmin suuremmilla urheilulajeilla, kuten jalkapallon ja voimistelun harrastajilla. Useampien ja myös pienempien lajien tutkiminen voisi tarjota arvokasta tietoa voimaharjoittelun vaikutuksista. Tämän opinnäytetyön tutkimukset käsittelivät ja vertailivat eri voimaharjoittelumenetelmiä, kuten perinteistä voimaharjoittelua, plyometrista harjoittelua sekä painonnostoa. Yhtenä menetelmänä oli inertiaharjoittelu, jolla saatiin hyviä tuloksia, mutta sitä ei verrattu muihin voimaharjoittelumenetelmiin.

Tulevissa tutkimuksissa tulisi tarkastella mahdollisten muuttujien, kuten kypsytysvaiheen ja sukupuolten roolia voimaharjoittelun vaikutuksiin, kuten lihaskuntoon, perusliiketaitoon sekä loukkaantumiseriskiin. Ainoastaan yhdessä tutkimuksessa oli mukana tyttöjä ja kaikissa muissa tutkimuksissa oli tutkittu voimaharjoittelun vaikutuksia poikien suorituskykyyn ja kehitykseen. Mielenkiintoa herättää, millaisia tuloksia tytöt saisivat vastaavilla tutkimusmenetelmillä ja vaikuttaako esimerkiksi samanikäisten tyttöjen ja poikien kypsyysvaihe merkittävästi saataviin tuloksiin. Sen lisäksi, että voimaharjoittelun vaikutuksia tulisi ylipäätään tutkia tytöillä, voisi myös olla aiheellista tutkia kuukautisten vaikutuksia harjoitteluun. Kuten Ihalainen ja muut (n.d.) tuovat esille, joidenkin hormonipitoisuuksien kohoaminen ovulaation aikana vaikuttaa tyttöjen jänteiden jäykkyyteen ja lujuuteen. Tämä puolestaan voi lisätä vammariskiä, joten olisi varmasti tarkoituksenmukaista tutkia enemmän myös näiden tekijöiden yhteyttä.

Katsaukseen valituista tutkimuksista aikaväliltään pisin tutkimus oli kestoaltaan puoli vuotta. Olisi kiinnostavaa tietää myös pidemmällä aikavälillä tehtyjen tutkimusten vaikutuksia nuorten murrosiän aikaiseen voimaharjoitteluun. Tutkimuksessa voisi esimerkiksi verrata nuorena voimaharjoittelun aloittaneita henkilöihin, jotka ovat aloittaneet voimaharjoittelun huomattavasti myöhemmin. Tämän lisäksi nuorilla urheilijoilla sekä sisäiset että ulkoiset motivaatiotekijät voivat vaikuttaa merkittävästi harjoitteluun, kuten suoritustekniikoihin ja harjoittelun intensiteettiin. Yhtenä tutkimusaiheena voisikin olla, kuinka motivaatio vaikuttaa harjoittelun tuloksiin.

## Lähteet

Chabeene, H., Lesinski, M., Behm, D.G. & Granacher U. 2020. Performance and health-related benefits of youth resistance training. *Sports Orthopaedics and Traumatology*, 36, 3, 231–240. Viitattu 27.4.2023. <https://doi.org/10.1016/j.orthtr.2020.05.001>.

Chaouachi, A., Hammami, R., Kaabi, S., Chamari, K., Drinkwater E. J. & Behm D. G. 2014. Olympic Weightlifting and Plyometric Training with Children Provides Similar or Greater Performance Improvements Than Traditional Resistance Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28, 6, 1483–1496. Viitattu 16.4.2023. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000305>.

Chatzinikolaou, A., Michaloglou, K., Avloniti, A., Leontsini, D., Deli, C. K., Vlachopoulos, D., Gracia-Marco, L., Arsenis, S., Athanailidis, I., Draganidis, D., Jamurtas, A. Z., Williams, C. A., & Fatouros, I. G. 2018. The Trainability of Adolescent Soccer Players to Brief Periodized Complex Training, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13, 5, 645–655. Viitattu 16.4.2023. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2017-0763>.

Danielsson-Ojala, R. 2016. Järjestelmällinen katsaus Joanna Briggs Instituutin mukaisesti. Julkaisussa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Toim. M. Stolt., A. Axelin. & R. Suhonen. Hoitotieteen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A73. 2. korjattu painos. Turku: Turun Yliopisto, 118–128.

Fiorilli, G., Mariano, I., Iuliano, E., Giombini, A., Ciccarelli, A., Buonsenso, A., Calcagno, G., & di Cagno, A. 2020. Isoinertial Eccentric-Overload Training in Young Soccer Players: Effects on Strength, Sprint, Change of Direction, Agility and Soccer Shooting Precision. *Journal of Sports Science & Medicine*, 19, 1, 213–223. Viitattu 16.4.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7039027/>.

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

Hulmi, J. 2022. Lihastohtori. 9. painos. Helsinki: Erimover.

Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittely Suomessa. 2013. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Viitattu 2.3.2023. [https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf).

Hämäläinen, K., Danskanen, K., Hakkarainen, H., Lintunen, T., Forsblom, K., Pulkkinen, S., Jaakkola, T., Pasanen, K., Kalaja, S., Arajärvi, P., Lehtoviita, T. & Riski, J. 2015. Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Lahti: VK-Kustannus.

Ihalainen, J., Löfberg, I., Salmi, V., Mustakoski, I. & Leppänen, M. N.d. Kuukautiset ja urheilu. Terve urheilija. Viitattu 24.4.2023. <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/kuukautiset/>.

Kailajärvi, J., Leppänen, M. & Puputti, J. N.d. Voimaharjoittelu. Terve urheilija. Viitattu 2.3.2023. <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/voimaharjoittelu/>.

Kalaja, S. 2020. Ominaisuuksien ja lajitaitojen kehittäminen. Julkaisussa Kehity huippu-urheilijaksi. Toim. A. Paananen, S. Kalaja, M. Lohisalo, J. Parikka & L. Tast. Helsinki: Suomen Olympiakomitea,

61–92. Viitattu 29.4.2023. [https://peda.net/jao/schildtin\\_lukio/opiskelu/oppiaineet/terveys-tieto/te4-valmennusop-pi2/kho3:file/download/9fd23dbf905e3579f0c51a985956bd8ae9b8f8d9/Kehity%20huippu-urheilijaksi.pdf](https://peda.net/jao/schildtin_lukio/opiskelu/oppiaineet/terveys-tieto/te4-valmennusop-pi2/kho3:file/download/9fd23dbf905e3579f0c51a985956bd8ae9b8f8d9/Kehity%20huippu-urheilijaksi.pdf).

Korhonen, L. 2021. Kasvu ja kehitys eri-ikäkausina. Duodecim. Viitattu 7.5.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/pla00018/kasvu-ja-kehitys-eri-ikakausina?q=murrosik%C3%A4>.

Lemetti, T. & Ylönen, M. 2016. Tutkimusartikkeleiden arviointi. Julkaisussa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Toim. M. Stolt., A. Axelin. & R. Suhonen. Hoitotieteen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A73. 2. korjattu painos. Turku: Turun Yliopisto, 67–79.

Loukkaanhuhta, S. N.d. Murrosikä. Peda.net. Viitattu 2.3.2023. [https://peda.net/p/saila/Biologia\\_maantieto\\_5\\_6/ihminen/murrosika](https://peda.net/p/saila/Biologia_maantieto_5_6/ihminen/murrosika).

Lloyd, R. S., Oliver, J. L. 2020. Strength and Conditioning for Young Athletes. 2. painos. New York: Routledge.

Lloyd, R. S., Radnor, J. M., De Ste Croix, M. B., Cronin, J. B., & Oliver, J. L. 2016. Changes in Sprint and Jump Performances After Traditional, Plyometric, and Combined Resistance Training in Male Youth Pre- and Post-Peak Height Velocity. *Journal of strength and conditioning research*, 30, 5, 1239–1247. Viitattu 16.4.2023. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001216>.

Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2007. Urheiluvalmennus. 2. painos. Lahti: VK-Kustannus.

Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A. & Häkkinen, K. 2012. Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. Lahti: VK-Kustannus.

Mesfar, A., Hammami, R., Selmi, W., Gaied-Chortane, S., Duncan, M., Bowman, T. G., Nobari, H. & van den Tillaar, R. 2022. Effects of 8-Week In-Season Contrast Strength Training Program on Measures of Athletic Performance and Lower-Limb Asymmetry in Male Youth Volleyball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19, 11, 6547. Viitattu 16.4.2023. <https://doi.org/10.3390/ijerph19116547>.

Mizuguchi, S., Cunanan, A. J., Suarez, D. G., Cedar, W. E., South, M. A., Gahreman, D., Hornsby, W. G., & Stone, M. H. 2021. Performance Comparisons of Youth Weightlifters as a Function of Age Group and Sex. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 6, 3, 57. Viitattu 16.4.2023. <https://doi.org/10.3390/jfmk6030057>.

Negra, Y., Chaabene, H., Stöggl, T., Hammami, M., Chelly, M. S., & Hachana, Y. 2020. Effectiveness and time-course adaptation of resistance training vs. plyometric training in prepubertal soccer players. *Journal of sport and health science*, 9, 6, 620–627. Viitattu 16.4.2023. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.07.008>.

Niela-Vilén, H. & Hamari, L. 2016. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Julkaisussa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Toim. M. Stolt., A. Axelin. & R. Suhonen. Hoitotieteen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A73. 2. korjattu painos. Turku: Turun Yliopisto, 23–34.

Näytönastekatsausten laatiminen. N.d. Hotus. Viitattu 7.5.2023. <https://www.hotus.fi/naytonastekatsausten-laatiminen/>.

Pichardo, A. W., Oliver, J. L., Harrison, C. B., Maulder, P. S., Lloyd, R. S. & Kandoi, R. 2019. Effects of Combined Resistance Training and Weightlifting on Motor Skill Performance of Adolescent Male Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33, 12, 3226–3235. Viitattu 16.4.2023. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003108>.

Plyometrics. N.d. Physiopedia. Viitattu 2.5.2023. <https://www.physio-pedia.com/Plyometrics>.

Saari, A. 2023. Lapsen ja nuoren normaali kasvu ja sen arviointi. *Duodecim*. Viitattu 15.5.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01329/lapsen-ja-nuoren-normaali-kasvu-ja-sen-arviointi?q=murrosikä>

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallinto-tieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisuja 62. Julkisjohtaminen 4. Vaasa. Viitattu 27.4.2023. [https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf).

Seppänen, L., Aalto, R. & Tapio, H. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Jyväskylä: WSOYpro.

Stricker, P., Faigenbaum, A., McCambridge, T., LaBella, C., Brooks, A., Canty, G., Diamond, A., Hennrikus, W., Logan, K., Moffatt, K., Nemeth, B., Pengel, B. & Peterson, A. 2020. Resistance Training for Children and Adolescents. *Pediatrics*, 145, 6. Viitattu 27.4.2023. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-1011>.

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2015. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Turku: Juvenes Print.

Tutkimusten arviointikriteeristöt (JBI). N.d. Hotus. Viitattu 25.4.2023. <https://www.hotus.fi/jbin-kriittisen-arvioinnin-tarkistuslistat/>.

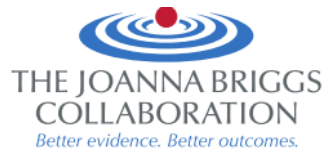
Valkeapää, K. 2016. Tutkimusaineiston valinta systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Julkaisussa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Toim. M. Stolt., A. Axelin. & R. Suhonen. Hoitotieteen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A73. 2. korjattu painos. Turku: Turun Yliopisto, 56–66.

Viitanen, W. 2022. Lasten ja nuorten voimaharjoittelu on oikein toteutettuna turvallista ja kehittävä. Terve urheilija. Viitattu 3.3.2023. <https://terveurheilija.fi/ajankohtaista/lasten-ja-nuorten-voimaharjoittelu-on-oikein-toteutettuna-turvallista-ja-kehittavaa/>.



## Liitteet

### Liite 1. Joanna Briggs Instituutin (JBI) tutkimusten arviointikriteeristöt



11.2.2019

#### JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle

Tätä tarkistuslistaa käytetään satunnaistetun kontrolloidun tutkimuksen (randomized controlled trial, RCT) metodologisen laadun arviointiin ja tutkimuksen tuloksiin vaikuttavan harhan riskin tunnistamiseen. Arvioinnin tarkistuslistaan sisältyy yhteensä 13 arviointikriteeriä, joiden yksityiskohtaiset sisällöt on kuvattu alla. Arvioijan on hyvä tutustua myös Joanna Briggs Instituutin julkaisemaan katsauksen tekijöiden [käsikirjaan](#) arviointia tehdessään. Tarkistuslistan alkuperäinen englanninkielinen versio löytyy tästä [linkistä](#). Kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan asteikolla: Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?), Ei sovellettavissa (NA). (Tufanaru ym. 2017.)

Arvioija \_\_\_\_\_ Päiväys \_\_\_\_\_

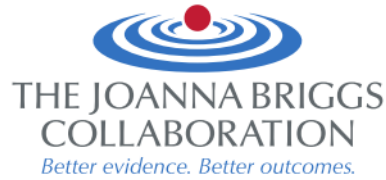
Tekijä(t) \_\_\_\_\_ Vuosi \_\_\_\_\_ Nro \_\_\_\_\_

Arviointikriteeri	K	E	?	NA
1. Onko osallistujien ryhmiin jakaminen satunnaistettu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ovatko tutkittavien ryhmiin jako salattu ryhmiin jakoa toteuttaneilta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ovatko koe- ja kontrolliryhmät samankaltaisia tutkimuksen alussa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Ovatko tutkittavat sokkoutettu tutkimuksen ryhmäajoista?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Ovatko intervention toteuttajat sokkoutettu tutkittavien ryhmäajoista?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Ovatko tulosmuuttujien mittajat sokkoutettu tutkittavien ryhmäajoista?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Kohdeltiin ryhmä yhdenmukaisesti lukuun ottamatta tutkimuksen kohteena olevaa interventiota?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Pysyivätkö tutkittavat mukana tutkimuksessa seurannan aikana, ja elleivät pysyneet, kuvattiinko ja analysoitiinko seurannan aikana ilmenneet ryhmien väliset erot asianmukaisesti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Tehtiinkö lähtöryhmien mukainen (hoitoaieanalyysi eli 'intention-to-treat') analyysi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Mitattiinko muuttujat samalla tavalla kaikissa ryhmissä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Mitattiinko muuttujat luotettavasti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Onko koeasetelma tutkittavan aihealueen näkökulmasta asianmukainen, ja huomioitiinko mahdolliset poikkeavuudet perinteisestä RCT-asetelmasta tutkimuksen toteutuksessa ja analyysissa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kokonaisarviointi: Hyväksy  Hylkää  Lisätietoja tarvitaan

Kommentit (mukaan lukien syy hylkäykseen):

---

**JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista kohorttitutkimukselle**

21.1.2019

Tätä tarkistuslistaa käytetään kohorttitutkimuksen metodologisen laadun arviointiin ja tutkimuksen tuloksiin vaikuttavan harhan riskin tunnistamiseen. Arvioinnin tarkistuslistaan sisältyy yhteensä 11 arviointikriteeriä, joiden yksityiskohtaiset sisällöt on lyhyesti kuvattu alla. Arvioijan on hyvä tutustua myös Joanna Briggs Instituutin julkaisemaan katsauksen tekijöiden [käsikirjaan](#) arviointia tehdessään. Tarkistuslistan alkuperäinen englanninkielinen versio löytyy tästä [linkistä](#). Kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan asteikolla: Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?), Ei sovellettavissa (NA). (Moola ym. 2017.)

Arvioija \_\_\_\_\_ Päiväys \_\_\_\_\_

Tekijä(t) \_\_\_\_\_ Vuosi \_\_\_\_\_ Nro \_\_\_\_\_

Arviointikriteeri	K	E	?	NA
1. Olivatko molemmat ryhmät samankaltaisia ja rekrytoitiinko ne samasta kohderyhmästä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Mitattiinko altistuminen samalla tavalla jaettaessa tutkittavia altistuneiden ja altistumattomien ryhmiin?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Mitattiinko altistuminen pätevällä ja luotettavalla tavalla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Tunnistettiin tutkimuksen sekoittavat tekijät?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Kuvattiinko tutkimuksessa miten sekoittavia tekijöitä on käsitelty?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Olivatko ryhmät/tutkittavat terveitä (eli heillä ei ollut tutkimuksen kohteena ollutta sairautta) tutkimuksen alussa tai altistumisen hetkellä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Mitattiinko tulokset pätevällä ja luotettavalla tavalla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Kuvattiinko seuranta-ajan pituus ja oliko seuranta riittävän pitkä, jotta tuloksia voidaan saada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Pysyivätkö tutkittavat mukana tutkimuksessa seurannan aikana, ja elleivät pysyneet, niin tutkittiinko ja kuvattiinko kadon syyt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Käytettiinkö puutteellisen seurannan käsittelemiseksi asianmukaisia strategioita?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kokonaisarviointi: Hyväksy  Hylkää  Lisätietoja tarvitaan 

Kommentteja (mukaan lukien syy hylkäykseen):

---



---

## Liite 2. Voimaharjoittelumenetelmät kasvun eri vaiheissa (Hämäläinen ym. 2015, muokattu)

Ikävaihe	Harjoitusmenetelmä	Tavoitteet, huomiot ja esimerkkiliikkeet
<b>Ennen murrosikää</b>	Keskivartalon lihaskestävyys	➤ Keskivartalon hallinnan opettelu sekä vahvistaminen pelien ja leikkien avulla on tärkeä tuki myöhemmälle voimaharjoittelulle.
	Lihaskestävyysharjoitteet kehon painolla	➤ Lihaskestävyysharjoitteet vahvistavat lihaskudosta.
	Motorisia taitoja ja lihaskoordinaatiota kehittävä harjoitukset	➤ Harjoitellaan lihaksiston koordinaatiokykyä ja voimantuoton periaatteita.
	Nopeusvoima	➤ Nopeusvoimaharjoitteilla luodaan pohjaa tulevalle kimmoisusharjoittelulle: vahvistaa tukikudoksia ja elastisia rakenteita.  Esim. kottikärrykävely, naruhyppelyt, polttopallo, karhu- ja rapukävely.
<b>Murrosiän alkuvaihe</b>  <b>Pojat 10–12 v.</b>  <b>Tytöt 8–10,5 v.</b>	Keskivartalon lihaskestävyys	➤ Edelleen keskivartalon hallinnan harjoittelua monipuolisen toiminnan kautta.
	Kestovoima kevyillä lisäpainoilla	➤ Kestovoimaharjoittelussa ja voimaharjoittelutekniikoiden opetteluissa painot pidettävä niin kevyinä, että hyvä tekniikka säilyy.
	Voimaharjoittelutekniikoiden opettelu	➤ Nopeusvoimaharjoittelussa annostelu oltava kasvupyrähdysten alkuvaiheessa huolellista → rasisvammariski.
	Nopeusvoima	Esim. selän ojennus, vatsalihasliikkeet, punnerrukset, jalkakyykky, askelkyykky, luisteluloikka, päkiähyppely ja juoksuloikka.

<b>Kasvupyrähdysvaihe</b>  <b>Pojat n. 13–14,5 v.</b>  <b>Tytöt n. 12–13,5 v.</b>	Keskivartalon voimaharjoitteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Keskivartalon voimaharjoittelulla valmistetaan kehoa koemmalle voimaharjoittelulle.</li> </ul>
	Kestovoima kohtalaisilla lisäpainoilla	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lisäpainot pidettävä niin kevyinä, että hyvä tekniikka säilyy.</li> <li>➤ Suoritustekniikan huomiointi.</li> </ul>
	Perusvoimaharjoittelun aloittaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Perusvoimaharjoittelu voidaan aloittaa, jos keskivartalon voima ja suoritustekniikka ovat riittävällä tasolla.</li> </ul>
	Nopeusvoima	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nopeusvoiman harjoittamisessa varottava kovia alustoja → rasisusvammariski suurentunut.</li> </ul> <p>Perusvoimaharjoituksia: tempaus, jalkakyykky, penkkipunnerrus, pystypunnerrus, hauiskääntö ja ojentajapunnerrukset.</p> <p>Nopeusvoimaharjoituksia: kyykkyhyppely, penkille nousu, vuoroloikka.</p>
<b>Murrosiän loppuvaihe</b>  <b>Pojat 15 v.</b>  <b>Tytöt 13,5 v.</b>	Voimaharjoittelun aloittaminen: maksimivoima, lajivoima, kovatehoiset hyppelyt	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Jos aiemmat vaiheet on huolellisesti suoritettu, on mahdollista siirtyä maksimivoiman ja kovatehoisten hyppelyiden harjoitteluun.</li> <li>➤ Lajinomaisen harjoittelun tehon ja keston lisääminen sekä siirtyminen aikuismaiseen harjoitteluun.</li> <li>➤ Jos aiempi voimaharjoittelu on toteutettu riittämättömästi, tulee harjoitus pohjaa kehittää.</li> </ul> <p>Kovatehoiset hyppelyt voivat olla esimerkiksi pudotushyppy ja borzovin loikka.</p>