

Fyysismotoristen ominaisuuksien ohjelmointimalli kasvuiässä

Jouni Bergdahl

Opinnäytetyö

Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma

2013



<p>Tekijä tai tekijät Jouni Bergdahl</p>	<p>Ryhmä tai aloitusvuosi Lot 11/aik</p>
<p>Opinnäytetyön nimi Fyysismotoristen ominaisuuksien ohjelmointimalli kasvuikäisille</p>	<p>Sivu- ja liitesivumäärä 38 + 2</p>
<p>Ohjaaja tai ohjaajat Timo Vuorimaa</p>	
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää lasten ja nuorten fyysismotorista urheiluvalmennusta tekemällä ohjelmointimalli. Mallin avulla eri ominaisuuksia kehitetään biologisia kehitysjaksoja hyödyntäen. Ohjelmointimallien materiaali auttaa ymmärtämään fyysismotorisen valmennuksen kokonaisuutena ja prosessina kasvun eri vaiheissa. Opinnäytetyöstä syntyy opas fyysismotoristen ominaisuuksien kehittämiseen kasvun eri vaiheissa.</p> <p>Fyysismotorinen ohjelmointimalli on kehitetty vastaamaan lasten ja nuorten valmennustyön tarpeisiin. Materiaalina ohjelmointimallissa on hyödynnetty alan uusimpia lähteitä. Lisäksi keskustelut alan johtavan asiantuntijan Harri Hakkaraisen kanssa ovat tuoneet näkemystä ohjelmointimalliin. Myös työskentely jääkiekkjoukkue Jokereiden kasvuikäisten parissa on luonut pohjaa mallille. Ohjelmointimallin tiedostomuotona on käytetty Excel-taulukoita, jotka on rakennettu tiiviiksi sisältäen oleellisen tiedon fyysismotorisesta valmennuksesta. Ohjelmointimallin tukena on erillinen teoriaosio, joka sisältää syventävää tietoa fyysismotorisesta valmennuksesta.</p> <p>Ohjelmointimallissa on mallinnettu eri fyysismotoristen ominaisuuksien keskinäinen kehitysjärjestys kasvuiässä. Myös jokaisen erillisen fyysismotorisen ominaisuuden kehittämisaikataulu on esitetty. Ohjelmointimalli perustuu fyysismotoristen pääominaisuuksien alaluokitusten painotettuihin kehittämissaksoihin kasvun kolmessa eri vaiheessa.</p> <p>Fyysismotoristen ominaisuuksien kehittäminen on tärkeä osa lasten ja nuorten urheiluvalmennusta. Ilman kasvuiässä tapahtuvaa, asiantuntevaa fyysismotorista valmennusta on vaikea menestyä omassa päälajissaan aikuisurheilijana. Näin ollen fyysismotoristen ominaisuuksien kehittäminen on tärkeä osa kasvuikäisen käytännön urheiluvalmennusta. Ohjelmointimalli on hyvä ajoitusopas fyysismotoristen ominaisuuksien kehittämisen suunnittelussa kasvuikäisten urheiluvalmentajille. Fyysismotoristen ominaisuuksien kehittäminen perustuu biologisten kehitysjaksojen hyödyntämiseen.</p>	
<p>Asiasanat Biologiset kehitysjaksot, fyysismotorinen, kasvuikä, ohjelmointimalli</p>	

<p>Authors Jouni Bergdahl</p>	<p>Group or year of entry Lot11/aik</p>
<p>The title of thesis Physical and motor skills programming model for children and adolescents</p>	<p>Number of pages and appendices 38 + 2</p>
<p>Supervisor(s) Timo Vuorimaa</p>	
<p>The purpose of this bachelor's thesis was to improve physical and motor skills training of children and adolescents by developing a programming model. With the help of the model, different physical and motor skill components are developed by utilizing biological growth periods. The programming model material helps to understand physical and motor skills training as a whole and as a process in different growth periods. This bachelor's thesis produced a guide to physical and motor skills training during different growth periods.</p> <p>Physical and motor skills programming model was developed to meet the needs of child and adolescent training. Latest source material was utilized in the production. Also discussions with Mr. Harri Hakkarainen, a leading expert in the field, brought some insight into the model. In addition, work with juniors of the ice hockey team Jokerit laid basis for the model. The file format for the programming model is Excel, and the tables are compact including relevant information regarding physical and motor skills training. To support the programming model, there is a separate theory section in this bachelor's thesis including more detailed information about physical and motor skills training.</p> <p>The programming model shows the relative order in which the different physical and motor skill components are developed. The model also demonstrates development schedule for each physical and motor skill component. The model is based on the specific development periods of the main physical and motor skill components' subcategories in three phases of growth.</p> <p>The development of physical and motor skills is an important part of the child and adolescent sports training. Without professional training in childhood, it is difficult to become a successful adult athlete in one's main sports. Therefore, the physical and motor skills development forms an important part of the child and adolescent sports training. The programming model is a good guide for child and adolescent sport trainers when planning the correct scheduling of physical and motor skills training. Developing physical and motor skills is based on utilization of biological growth periods.</p>	
<p>Key words Biological growth periods, physical and motor skills, adolescence, programming model</p>	

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Fyysinen kasvu ja kehitys	3
3	Elinjärjestelmien kypsyminen.....	5
3.1	Hermoston kehittyminen	6
3.2	Lihaksiston kehittyminen	6
3.3	Tukielimien kehittyminen.....	7
3.4	Rasvakudoksen kasvu	8
3.5	Hengitys- ja verenkiertoelimistön kehittyminen.....	8
3.6	Energia-aineenvaihdunnan kehittyminen.....	9
4	Biologiset kehitysjaksot.....	10
4.1	Taidon biologiset kehitysjaksot	10
4.2	Nopeuden biologiset kehitysjaksot	11
4.3	Voiman biologiset kehitysjaksot.....	11
4.4	Kestävyyden biologiset kehitysjaksot.....	12
4.5	Liikkuvuuden biologiset kehitysjaksot.....	12
5	Urheiluvalmennuksen käytännön psykologiaa kasvuiässä.....	14
6	Kasvuikäisten rasitusvammat	16
6.1	Penikkatauti	16
6.2	Apofysiitit	17
6.3	Rasitusmurtumat.....	17
6.4	Kasvuikäisen urheilijan urheiluvammojen ehkäisy.....	18
7	Kehittämistyön tavoite	19
8	Ohjelmointimallin laadinnan vaiheet.....	20
9	Kasvuikäisen urheilijan ohjelmointimalli	22
10	Taito-ominaisuuksien ohjelmointimalli.....	23
11	Nopeusominaisuuksien ohjelmointimalli	25
12	Voimaominaisuuksien ohjelmointimalli.....	28
13	Kestävyysominaisuuksien ohjelmointimalli.....	32
14	Liikkuvuusominaisuuksien ohjelmointimalli.....	34
15	Pohdinta	36
16	Lähteet.....	39

1 Johdanto

Lasten ja nuorten harjoittelun tulisi olla monipuolista, ja ennen kasvupyrähdystä yli puolet valmennuksesta tulisi keskittää junioriurheilijan fyysismotoristen ominaisuuksien kehittämiseen. Yli lajirajojen urheilijapolun alkupään valmennuksen suurimmat virheet tehdään fyysismotorisissa oheisharjoitteluissa. Fyysisten muutosten huomiotta jättämisen ja liian yksipuolisen fyysisen harjoittelun seurauksena syntyy erilaisia rasitusvammoja. Oikealla fyysisellä valmennuksella useimmat rasitusvammat pystyttäisiin estämään.

Syntymän jälkeiset fyysiset muutokset voidaan karkeasti jakaa kolmeen eri tekijään: fyysiseen kasvuun, biologiseen kypsymiseen ja fysiologiseen kehittymiseen. Nämä kolme tekijää ajoittuvat syntymän jälkeiseen kehitykseen osittain päällekkäin ja samanaikaisesti ja ovat toisistaan riippuvaisia, mutta silti itsenäisiä tapahtumaketjuja.

Elinjärjestelmien kasvun myötä fyysismotoriset ominaisuudet kehittyvät. Oikea-aikaisilla liikunnallisilla kehitysärsykkeillä ominaisuuksia voidaan kehittää yksilön kehityspotentiaalin mukaiseksi. Fyysismotoriset ominaisuudet ovat voima, nopeus, kestävyys, liikkuvuus ja taidot.

Fyysismotorisilla ominaisuuksilla on omat biologiset kehitysjaksonsa. Kehitysjaksot voi jakaa esipuberteettiin, puberteettiin ja jälkipuberteettiin. Biologisella kehitysjaksolla eri ominaisuudet kehittyvät tehokkaimmin ja palautuminen harjoittelusta on nopeaa. Biologisten kehitysjaksojen huomioiminen lasten ja nuorten urheiluvalmennuksessa on pohjana pitkäjänteiselle fyysismotoriselle kehitykselle.

Kasvun huomiotta jättämisen ja liian yksipuolisen fyysisen harjoittelun lopputuloksena esiintyy erilaisia rasitusvammoja. Monipuolisella fyysisellä valmennuksella useimmat rasitusvammat pystyttäisiin välttämään. Monipuolisuus lasten ja nuorten urheiluvalmennuksessa tarkoittaa elinjärjestelmien ja motoristen taitojen monipuolista kehittämistä. Elinjärjestelmät voidaan jakaa karkeasti neljään eri pääryhmään hermosto, lihaksisto, tukielimet, hengitys ja verenkierto sekä aineenvaihdunta.

Opinnäytetyön tavoitteena on laatia fyysismotoristen ominaisuuksien kehittämistä varten ohjelmointimalli, joka toimii harjoittelun käsikirjoituksena kasvun eri vaiheissa. Ohjelmointimalli on hyvä apuväline lasten ja nuorten fyysismotoristen ominaisuuksien valmennuksen suunnittelussa. Ohjelmointimallissa biologisten kehitysjaksojen hyödynnettävyys tuodaan selkeästi esille.

2 Fyysinen kasvu ja kehitys

Lapset eivät ole aikuisten pienoismalleja, mutta erot fyysisessä suorituskyvyssä ja fyysisissä ominaisuuksissa eivät ole täysin selvillä. Lapset pystyvät esimerkiksi palautumaan lyhyistä, alle 30 sekunnin anaerobista energiantuottoa vaativista suorituksista tehokkaammin kuin aikuiset. Ei ole varmaa, onko taustalla parempi maitohapoton anaerobinen aineenvaihdunta vai suojeleeko lapsi usein toistetuissa tehojaksoissa omaa elimistöään luontaisesti tehden työjaksot jarrutellen. (Hakkarainen 2009, 73.)

Hormonit ovat kasvuikäisen fyysisen kasvun ja kehityksen taustalla. Lapsuusajan kehityksessä kilpirauhashormonilla on suurin rooli. (Seppänen ym 2010, 25.) Anabolisten hormonaalisten muutosten alettua murrosiässä, pojista kasvaa miehiä ja tytöistä naisia. Muutokset lapsen kasvussa ja kehityksessä antavat mahdollisuuksia, mutta myös haasteita kasvuikäisen urheiluvalmennukseen. Biologisilla kehitysjaksoilla eri ominaisuudet kehittyvät jo itsestään ja palautuminen on nopeaa. Lasten ja nuorten urheiluvalmentajilla tulee olla laaja perustieto biologisten kehitysjaksojen mahdollisuuksista, mutta myös jaksojen vaaratekijöistä kasvuikäisen biologiselle kehitykselle. (Hakkarainen 2009, 73.)

Elinjärjestelmien koko, toimintakyky ja säätelytehokkuus määrittävät kasvuikäisen harjoitettavuuden sekä fyysisen suorituskyvyn. Elinjärjestelmien kehitykseen ja kasvuun vaikuttavat kolme toisistaan osittain riippuvaista, mutta itsenäistä ilmiötä; fyysinen kasvu, biologinen kypsyminen ja fysiologinen kehittyminen. Näiden ilmiöiden erilaisuuden ymmärtäminen on tärkeää lasten ja nuorten urheiluvalmennuksessa. Ilmiöitä esiintyy osittain samanaikaisesti, mutta esimerkiksi pituuskasvua tapahtuu jo varhaislapsuudessa, kun samalla biologinen kypsyminen kiihtyy vasta murrosiässä. Fysiologinen kehitys on riippuvaista kasvusta ja kypsymisestä, mutta erityisesti ympäristötekijät, kuten perheen fyysinen aktiivisuus, vaikuttavat kehitykseen. (Hakkarainen 2009, 73–74.)

Fyysinen kasvu tarkoittaa kehon rakenteiden koon ja mittasuhteiden kasvua. Esimerkiksi pituuskasvu ja lihasmassan kasvaminen ovat fyysistä kasvua puhtaimmillaan. Solutasolla fyysinen kehon kasvu on riippuvaista kolmesta muutoksesta: solumäärän lisääntymisestä, yksittäisten solujen koon kasvusta ja soluvälitilan rakenteiden ja nesteen

lisääntymisestä. Nämä solumuutokset tapahtuvat ensimmäisten kahdenkymmenen vuoden aikana syntymästä. Muutosaikataulu on hyvin yksilöllinen. Esimerkiksi kasvuiän fyysinen kuormitus vaikuttaa asiaan. (Hakkarainen 2009, 74.)

Biologisella kypsymisellä tarkoitetaan yleensä sukupuolista kypsymistä. Kypsyminen voi olla myös prosentteja oletuspituudesta. Biologiseen kypsymiseen vaikuttaa eri elinjärjestelmien kypsymisaikataulu. Hermosto kehittyy nopeammin kuin esimerkiksi sukuelimet. Yksilölliset erot kypsymisessä ovat suuria. (Hakkarainen 2009, 74–75.)

Biologisen iän määrittäminen on tärkeää lasten ja nuorten urheilussa. Biologisen iän ja kypsymisen määrittämiseen voidaan käyttää erilaisia arviointimenetelmiä. Yleisimmin käytetään kasvunopeuden huippuvaiheeseen tai sukupuoliominaisuuksien kypsyysarvioon perustuvia arviointimenetelmiä. (Hakkarainen 2009, 89.) Kypsyysarviosta saatua tietoa voidaan hyödyntää lasten ja nuorten urheiluvalmennuksessa esimerkiksi maksimikestävyysharjoittelussa kasvupyrähdyksen aikana. (Riski 2009, 306.)

Fysiologisella kehitymisellä tarkoitetaan kehon elinjärjestelmien ja rakenteiden erilaistumista ja niiden toiminnallista kehittymistä. Rakenteiden erilaistumisella tarkoitetaan esimerkiksi lihassolujen erilaistumista hitaaseen suuntaan. Fysiologinen kehittyminen on riippuvainen kasvusta ja kypsymisestä, mutta lapsuusajan liikunnalla on suuri vaikutus toiminnallisiin muutoksiin. (Hakkarainen 2009, 75.)

3 Elinjärjestelmien kypsyminen

Elinjärjestelmien kasvu ja kypsyminen ja niiden huomioiminen kasvuikäisten lasten urheiluvalmennuksessa on yksi tärkeimmistä asioista lasten ja nuorten valmennuksen suunnittelussa ja toteuttamisessa. Elinjärjestelmät voidaan jakaa urheiluvalmennuksessa neljään eri luokkaan; hermosto, lihaksisto, tukielimet, hengitys ja verenkierto sekä aineenvaihdunta. Elinjärjestelmät noudattavat kukin omaa kasvu- ja kehitysaikatauluaan. Näitä aikatauluja tulisi hyödyntää lasten ja nuorten urheiluvalmennuksessa. (Hakkarainen 2009, 75 -76.)

Monipuolisuus lasten ja nuorten urheiluvalmennuksessa tulee ymmärtää motoristen taitojen ja elinjärjestelmien monipuolisena kehittämisenä. Monipuolisuus jaoteltuna eri elinjärjestelmien kehittämiseen helpottaa kasvuiän valmennuksen suunnittelua. Pitkäjänteisten valmennussuunnitelmien tulee pohjautua lajianalyysiin. Lajianalyysin pohjalta saamme tiedon, miten oma päälajimme kuormittaa elinjärjestelmiämme. Näin ollen monipuoliseen harjoitteluun tulee lisätä harjoitteita, jotka kuormittavat muita kuin päälajin harjoittelussa kuormittuvia elinjärjestelmiä. Monipuoliset harjoitteet (kuvio 1) kehittävät elinjärjestelmiä. (Hakkarainen 2009, 143 -144.)

Elinjärjestelmä	Esimerkkejä kuormittavista/kehittävästä harjoituksista
Hermosto	motoriset taitoharjoitukset, pelit ja leikit nopeusharjoittelu nopeusvoimaharjoittelu maksimivoimaharjoittelu
Lihaksisto	kestovoimaharjoitukset perusvoimaharjoitukset elastisuusharjoitukset liikkuvuusharjoitukset
Tukielimet (luut, jänteet, nivelsiteet)	hyppelyt ja kuntopallonheitot tasapainoharjoitteet, pelit ja leikit liikkuvuusharjoitukset
Hengitys- ja verenkierto sekä aineenvaihdunta	kestävyysharjoitukset nopeuskestävyysharjoitukset lihaskestävyysharjoitukset – aerobinen aineenvaihdunta voimakestävyysharjoitukset – anaerobinen aineenvaihdunta pelit ja leikit

Kuvio 1 Elinjärjestelmät ja kuormitus. (Hakkarainen 2009, 144)

3.1 Hermoston kehittyminen

Hermoston kypsymiseen vaikuttavat suurelta osin vanhemmilta perityt geenit, mutta myös ympäristön ärsykkeet vaikuttavat hermosolujen kehitykseen. Hermosolut lisääntyvät voimakkaasti sikiön alkukasvun aikana, ja hermosolujen välisen verkoston kehitys hidastuu voimakkaasti jo kahden ensimmäisen elinvuoden aikana. Kuuteen ikävuoteen mennessä hermosto on kehittynyt jo 80–90%:iin aikuisten hermoston koosta. Silti aivojen koko kasvaa aina murrosikään saakka. Kasvu perustuu pääasiassa hermosolujen välisten yhteyksien vahvistumiseen ja hermoliitosten eli synapsien toiminnan tehostumiseen. Hermostollisia muutoksia voidaan edesauttaa monipuolisilla motorisilla harjoitteilla. Näin ollen erilaisia motorisia ärsykejä tulisi saada paljon ennen murrosiän alkamista. (Mero, 2004, 21.)

3.2 Lihaksiston kehittyminen

Syntymän jälkeen lihassolujen määrässä ei tapahdu juurikaan muutoksia. Lihassolujen määrä on suurelta osin geneettisesti peritty ominaisuus. Sen sijaan lihassolun massa kasvaa solujen toiminnallisten rakenteiden lisääntymisen myötä. Lihassoluissa tapahtuu hypertrofiaa eli lihassolun poikkipinta-ala kasvaa. Kasvupyrähdyksen loppuvaiheessa lihaksiston pinta-ala voi kasvaa 5–10-kertaisesti. Kasvupyrähdyksessä elimistön hormonaaliset muutokset kiihdyttävät lihaksiston kasvua. Erityisesti kasvuhormonilla ja testosteronilla on lihaksiston kasvuun suuri merkitys. Näin ollen kasvun huippuvaiheen jälkeen hormonaalinen hyöty kannattaa hyödyntää esimerkiksi voimaharjoittelussa, joka tähtää lajinomaisen lihasmassan kasvattamiseen. (Hakkarainen 2009, 91–92.)

Poikkijuovainen lihaskudos muodostaa lihaksia, joiden avulla ihminen liikkuu. Näiden lihasten toimintaan ihminen voi vaikuttaa tahdonalaisesti. Useimmat poikkijuovaiset lihakset ovat jänteiden avulla kiinni luissa. Tästä syystä poikkijuovaisia lihaksia kutsutaan luurankolihaksiksi. Luurankolihaksissa on kolmea erilaista lihassolutyyppiä: hitaita, nopeita ja näiden välimuotoisia lihassolutyyppejä. Perimä vaikuttaa, mikä lihassolutyyppi on määräävin aikuisena, mutta myös harjoitusärsykeillä on aiemmin oletettua suurempi vaikutus siihen, mihin suuntaan välimuotoiset lihassolut kehittyvät. Vaikuttavin tekijä välimuotoisten lihassolujen muutoksissa joko nopeaan tai hitaaseen suuntaan on

ennen murrosikää tapahtuvien liikuntaärsykkeiden laatu ja tyyppi. (Hakkarainen 2009, 92–93.)

3.3 Tukielimien kehittyminen

Ihmisen tukielimiksi voidaan laskea luusto, nivelrusto, jänteet ja nivelsiteet. Luutumistumakkeet, missä luut lopullisesti muodostuvat, ovat valmiina jo syntymähetkellä. Luutumistumakkeiden luutumisaikataulu on yksilöllistä, mutta luutuminen tapahtuu aina tietyssä järjestyksessä. Kehon ääreisosat luutuvat ensin. Luutumisjärjestys mahdollistaa lasten biologisen iän arvioimisen ranteiden röntgenkuvista. (Hakkarainen 2009, 94.)

Luun tiheyden ja luumassan muutokset liittyvät luihin kohdistuvaan kuormitukseen, ravintoon ja hormonitoimintaan. Kasvupyrähdyksen voimakas pituuskasvu tapahtuu ns. kasvurustoissa. Liian suuret ja yksipuoliset rasitukset kasvurustoihin voivat aiheuttaa kivuliaita jänneiden kiinnityskohtien kiputiloja. Nikaman päätelevyn ja takakaaren rasisurmurtumat murrosiän aikana ovat myös liian yksipuolisen harjoittelun valmennuksellisia virhearvioita. Kasvavan nuoren valittaessa kipuja kantapäässä, alaselässä ja sääriluun yläpäässä valmentajien tulee reagoida lähettämällä valmennettava lääkärin tutkittavaksi. (Hakkarainen 2009, 94.)

Tutkimusten mukaan kasvuiässä oikein suunnitellulla liikunnalla on positiivinen vaikutus nivelrustojen vahvistumiseen. Kasvuikäisen väärät liikeradat ja liika kuormittavuus aiheuttavat nuorelle urheilijalle jo rustovammoja. Samalla tavalla muiden tukirakenteiden kuten nivelsiteiden, jänneiden ja nivelkapseleiden vahvistaminen kiihtyy oikeanlaisien liikuntasuoritusten aikana kasvuiässä. Nivelten ja tukikudosten liikkuvuuden kehittäminen on tehokkainta juuri ennen kasvupyrähdystä ja kasvupyrähdyksen aikana. (Hakkarainen 2009, 94.)

Kasvuikäisen matalatehoiset hyppelyt ja muut kimmoisuusharjoitteet sopivilla alustoilla voivat lisätä lihasten ja jänneiden elastista kehitystä. Nivelsiteissä ja jänneissä liikettä aistivia reseptoreita voidaan myös kehittää kasvunaikaisella monipuolisella harjoittelulla. (Hakkarainen 2009, 94–95.)

3.4 Rasvakudoksen kasvu

Ihmiskehossa on ruskeaa ja valkeaa rasvakudosta. Ruskean rasvan päätehtäviin kuuluu energian kuluttaminen ja lämmön tuottaminen. Valkean rasvakudoksen päätehtäviä on toimia eristeenä, ravintoainevarastona ja tukirakenteena erityisesti sisäelimille. Valkoisen rasvakudoksen koko ja määrä lisääntyy syntymästä aikuisikään kasvaessa. Ruskean rasvakudoksen määrä pienenee syntymän jälkeen. Syytä tähän muutokseen ei tiedetä. (Hakkarainen 2009, 95.)

Sukupuoli, perimä ja ravinto vaikuttavat rasvakudoksen määrään kehossa. Ennen puberteettia rasvamassan lisäys tapahtuu pääasiassa rasvasolujen kasvun yhteydessä. Puberteetissa myös rasvasolujen lukumäärä voi moninkertaistua. Kasvuiän liikunta ja terveellinen ruokavalio ehkäisevät rasvasolujen määrän ja koon kasvamista. Passiivinen elämäntapa ja huonot ruokailutottumukset ennen kasvupyrähdystä ovat suurin syy aikuisiän ylipaino-ongelmiin. (Hakkarainen 2009, 95–96.)

3.5 Hengitys- ja verenkiertoelimistön kehittyminen

Perusrakenteeltaan keuhkot ovat jo syntymähetkellä valmiina, mutta rakenteellinen koko, toimintakyky sekä hapen ja hiilidioksidin vaihtumiskyky muuttuvat koko kasvun ajan. Keuhkojen massa ja tilavuus lisääntyvät aina pituuskasvun loppumiseen asti. Hapen siirtyminen veren hemoglobiiniin tapahtuu keuhkorakkuloiden avulla. Keuhkorakkuloiden määrä ja kaasujen vaihtumispinta-ala lisääntyvät ensimmäisen kahdeksan elinvuoden aikana voimakkaasti. Myös keuhkojen tukirakenteiden kimmoisuus paranee kasvun aikana, josta seurauksena on tehokkaampi uloshengitys. Näin ollen keuhkotuuletus tehostuu ja vitaalikapasiteetti paranee. Hengityselinten voimakas kasvu ja kehitys kahdeksan ensimmäisen elinvuoden aikana antavat kestävyyskehittämälle paljon mahdollisuuksia lasten ja nuorten urheiluvalmennuksessa. (Hakkarainen 2009, 96–97.)

Sydämen tilavuus ja koko lisääntyvät muun kasvun yhteydessä. Veren pumppaamisesta lihaksiin vastaa sydämen vasen kammio. Näin ollen vasemman kammion kasvu on riippuvainen kehon kuormituksesta. Myös tästä syystä vähän liikkuviin lapsiin verrattuna paljon liikkuvilla lapsilla sydämen vasen kammio on suurempi. Sydämen iskutila-

vuudella tarkoitetaan yhden sydämenlyönnin aikana pumppaamaa verimäärää. Iskutilavuus voi jopa kymmenkertaistua kasvun aikana. Lepo- ja maksimisyke laskevat kasvun edetessä. (Hakkarainen 2009, 97–98.)

Hemoglobiiniarvot ja punasolujen määrä laskevat heti syntymän jälkeen, mutta aloittavat taas nousun varsin nopeasti. Hemoglobiiniarvo nousee tasaisesti murrosikään asti ja on murrosiän keskivaiheilla aikuisten lukemissa. Naisilla on alhaisempi hemoglobiiniarvo kuin miehillä. Tämä johtuu pienemmästä lihasmassasta, hormonitoiminnoista ja kuukautisten aiheuttamasta veren menettämisestä. Veren ja hemoglobiinin kokonaismäärä lisääntyy myös harjoittelun yhteydessä. Näin ollen lapsuudessa suoritettu aerobicpainotteinen kestävyysharjoittelu, luo pohjan maksimaalisen hapenoton kehittämiseksi murrosiästä eteenpäin. (Hakkarainen 2009, 98.)

3.6 Energia-aineenvaihdunnan kehittyminen

Lapsille on tehty vain vähän aerobisen ja anaerobisen aineenvaihdunnan tutkimuksia, koska lapset eivät osaa tehdä testejä maksimaalisella teholla. Tutkimustiedot lasten aineenvaihdunnasta perustuvat pieniin tutkimusmääriin. Tutkitusti on selvää, että lapsilla ja nuorilla on hyvä aerobinen ja lyhytkestoinen alle 30 sekunnin anaerobinen aineenvaihdunta, mutta maitohapollinen anaerobinen aineenvaihdunta kehittyy lopulliseen tasoonsa vasta murrosiässä. Maksimaalinen hapenotto kyky kehittyy molemmilla sukupuolilla muun kasvun ohessa. Pojilla maksimaalinen hapenotto kyky kehittyy aina 16-vuotiaaksi. Tyttöillä kasvu loppuu jo 13-ikävuoden kohdilla. Anaerobinen teho kehittyy vasta murrosiässä, ja suhteessa aerobiseen tehoon se kasvaa puberteetissa. Ennen puberteettia on hyvä keskittyä alle 30 sekunnin anaerobisiin suorituksiin ja aerobiseen, määräpainotteiseen liikuntaan. (Hakkarainen 2009, 99)

Tutkimuksen mukaan kolmen kuukauden kestävyysharjoittelu kasvattaa hitaita ja nopeita lihassoluja paremmin kuin nopeusharjoittelu 15–16-vuotiailla nuorilla. Samassa yhteydessä lihassolujen entsyymiaktiivisuuden mittauksissa nopeusharjoittelu lisäsi nopeita entsyymejä ja kestävyysharjoittelu hitaita entsyymejä. Näin ollen lihassolujen koon muutokset eivät ole ainoa mekanismi, mikä ohjaa lihasten muuttumista hitaiksi tai nopeiksi. (Hakkarainen 2009, 99–101.)

4 Biologiset kehitysjaksot

Lasten ja nuorten harjoittelua suunniteltaessa ja toteutettaessa tulisi huomioida biologisen kypsymisen eri ominaisuuksille asettamat biologiset kehitysjaksot, jolloin kyseinen ominaisuus kehittyy itsestään jo voimakkaasti ja palautuminen harjoittelusta on nopeaa – eli nämä vaiheet mahdollistavat sen, että kukin ominaisuus kehittyy ja vakiintuu kaikin helpoimmin. Kasvun kolme biologista kehitysjaksoa ovat esipuberteetti, puberteetti ja jälkipuberteetti. (Hakkarainen, H. 8.3.2013)

4.1 Taidon biologiset kehitysjaksot

Taito jaetaan yleensä yleis- ja lajitaitoihin. Yleistaito voidaan jakaa tasapainotaitoihin, liikkumistaitoihin ja välineen käsittelytaitoihin. Kuuteen ikävuoteen mennessä hermosto on kehittynyt jo 80–90%:iin aikuisten hermoston koosta, joten yleistaitavuuden biologinen kehitysjakso ajoittuu kuudelle ensimmäiselle elinvuodelle. Motoriset perustaidot tulisi vakiinnuttaa esipuberteetissa ennen kasvupyrähdystä. (Jaakola 2009, 241)

Lajitekniikan biologinen kehitysjakso ajoittuu yleistaitavuuden oppimis- ja vakiinnuttamisvaiheen jälkeen. Näin ollen lajitaitojen opiskelu on syytä aloittaa noin seitsemästä ikävuodesta alkaen. Lajitaidot pohjautuvat hyvään yleistaitavuuteen. Puberteetin jälkeen lajitaitoja aletaan hyödyntää ja taidot alkavat vakiintua ja automatisoitua. (Jaakola 2009, 241)

Taidon oppimisprosessit ovat monesti oppijan eri ominaisuuksien summa. Esimerkiksi tietyn lajitaidon oppiminen on mahdotonta, jos liikkuvuusominaisuudet ovat huonot. Toisaalta lihaskunto voi olla liian heikko taidon oppimiseen. On myös hyvä pitää mielessä, että taito on hitaimmin vakiintuva ominaisuus ja kehitys vaatii usein vuosien työn. Näin ollen taidon oppimiseen tulee panostaa jo hyvin nuorena ja edetä pitkäjänteisesti lajitaitoja vähitellen lisäten. (Jaakola 2009, 241.)

4.2 Nopeuden biologiset kehitysjaksot

Nopeuden kehittämisessä ajanjakso ennen puberteettia vaikuttaa varsinkin välimuotoisten lihassolujen kehittyminen hitaaksi tai nopeiksi lihassoluiksi. Muilta osin nopeus on hyvin peritty ominaisuus. Nopeuteen vaikuttaa liiketiheys, reaktiokyky ja rytmitaju. Nopeus on myös voimaa, jota taito säätelee. (Hakkarainen & Nikander 2009, 141)

Hormonaalisten muutosten myötä voimaharjoittelun tehostaminen puberteetissa ja sen jälkeen on jatkumoa nopeuden kehittämiselle. Ennen puberteettia tulisi keskittyä taidon, rytmitajun, liiketiheyden ja reaktiokyvyn kehittämiseen. Puberteetin jälkeen näiden ominaisuuksien kehittäminen on hyvin haastavaa ja osin jopa mahdotonta. (Hakkarainen & Nikander 2009, 141.)

4.3 Voiman biologiset kehitysjaksot

Hermoston monipuolinen kehittäminen ennen murrosikää on myös pohjana voimaominaisuuksien kehittymiselle, koska lihasvoima on riippuvainen lihassolujen hermostuskyvystä. Ennen puberteettia voimanhankinnan tulisi olla koordinaatiota kehittävää, omalla painolla tapahtuvaa lihaskuntoharjoittelua. Myös nopeusvoimaa on hyvä kehittää esimerkiksi erilaisilla loikilla ja kuntopalloheitoilla. Tekniikat perusvoimanhankintaan on hyvä opetella ennen kasvupyrähdystä. Ennen puberteettia kehitetty hyvä lihashermotus mahdollistaa heti puberteetin jälkeisen hormonaalisen erityksen aikana sopivan lihasmassan hankkimisen jo oikein opituilla voimanhankintatekniikoilla. (Hakkarainen & Nikander 2009, 141)

Ennen puberteettia tulisi myös keskittyä aerobisen voiman hankkimiseen kehon omalla painolla suoritetuilla liikkeillä. Näin parannetaan lihasten palautumiskykyä, ehkäistään loukkaantumisia ja luodaan pohja puberteetin jälkeiseen voimaharjoitteluun. Erityisesti keskivartalon hallintaan ja voimatasoihin on syytä kiinnittää huomiota. Raskaimmilla painoilla harjoittellessa tarvitaan hyvää keskivartalonhallintaa ja voimaa. Ilman vahvaa keskivartaloa lajivoiman hankkiminen raskailla painoilla voi olla vaarallista. (Hakkarainen & Nikander 2009, 142.)

4.4 Kestävyyden biologiset kehitysjaksot

Lasten ja nuorten kestävyysharjoittelulla rakennetaan pohjaa tulevaisuuden harjoittelukyvyille lajista riippumatta. Sydän- ja verisuoniston vahvistuminen alkaa vastasyntyneenä ja jatkuu murrosikään asti. Peruskestävyyden biologinen kehitysjakso on ennen puberteettia. Näin ollen peruskestävyyttä kehittävää harjoittelua tulisi tehdä lapsena päivittäin. (Hakkarainen & Nikander 2009, 142)

Lapsen elimistö ei siedä ja pysty poistamaan maitohappoa kehostaan samalla tavalla kuin aikuisen elimistö. Tästä syystä maitohapollinen kestävyys harjoittelu tulee aloittaa vasta heti puberteetin jälkeen, kun elimistö on siihen valmis. Nopeuskestävyyttä voidaan harjoittaa maitohapottomasti noin kymmenen sekunnin työjaksoissa ja palautumiseen käytetään aikaa noin minuutti. Tietoista kehon hapottamista tulee välttää, mutta esimerkiksi eri palloilulajeissa ja hippaleikeissä lapsi itse säätelee työjakson intensiivisyyttä. (Hakkarainen & Nikander 2009, 142)

4.5 Liikkuvuuden biologiset kehitysjaksot

Oikeanlainen liikkuvuus ja notkeus vaikuttavat positiivisesti voimantuottoon, rentouteen, kestävyteen sekä nopeuteen. Liikkuvuutta voidaan jakaa passiiviseen ja aktiiviseen liikkuvuuteen. Aktiivisella liikkuvuudella tarkoitetaan lihasvoiman liikkeen aikana saavuttamaa liikelaajuutta. Passiivinen liikkuvuus tarkoittaa ulkoisen voiman aiheuttamaa nivelten liikelaajuutta. Urheilun kannalta on tärkeintä, että on sopiva aktiivinen liikkuvuus omaan urheilulajiin, mutta myös passiiviselle liikkuvuudelle on käyttöä. (Kajala 2009, 266)

Hyvä liikkuvuus vaikuttaa nopeus-, kestävyys- ja voimaominaisuuksiin, sekä rentouteen positiivisesti. Lasten liikkuvuusharjoittelu tulee aloittaa jo nuorena. Maksimaalinen liikkuvuustaso tulisi saavuttaa esipuberteetin loppuvaiheessa. Näin ollen voidaan sanoa, että esipuberteetti on liikkuvuuden biologista kehitysjaksoa. Puberteetin aikana kehon luonnollisen nopean kasvun aikana tulee venytellä paljon, jotta säilytetään jo saavutettu liikkuvuustaso. Puberteetin jälkeen liikkuvuutta tulee suunnata lajissa tarvittavaan aktiiviseen liikkuvuuteen. Omaan päälajiin sopiva aktiivinen liikkuvuus on tärkeää liikemo-

toriikan taloudellisuuden kannalta. Sopiva liikkuvuus ehkäisee myös vammoilta. (Hakkarainen 2009, 142–143)

5 Urheiluvalmennuksen käytännön psykologiaa kasvuiässä

Urheilijan tavoiteorientaatio on yleensä painottunut tehtävä- tai minäsuuntautuneesti. Painotus voi olla myös molempia yhtä aikaa. Tehtäväsuuntautunut kokee pätevyyttä, kun on kehittynyt jonkin ominaisuuden osalta. Minäsuuntautuneen oppijan tulee kokea pätevyyttä muihin oppijoihin verrattuna. Minäsuuntautuneen urheilijan motivaatio on uhattuna aina, kun tulokset eivät ole hyviä muihin urheilijoihin verrattuna. Tehtäväsuuntautunut urheilija ei lannistu epäonnistumisten jälkeen vaan yrittää entistä kovemmin saavuttaa onnistuneita suorituksia. Tehtäväsuuntautunut valitsee myös haastavampia harjoitteita, jossa tulee myös huonoja suorituksia. Kilpaurheilussa urheilijalla, jonka tavoiteorientaatio on sekä minä- että tehtäväsuuntautunut on kyky nauttia harjoittelusta ja kilpailuista enemmän. (Nikander 2009, 353-354)

Motivaatioilmastolla tarkoitetaan urheiluvalmennuksessa psykologista ympäristöä motivaation kehittymisen kannalta katsottuna. Motivaatioilmasto voi olla urheilijan ympäristössä minä- tai tehtäväsuuntautunut. Tieteelliset tutkimukset osoittavat, että motivaatioilmastolla on vaikutusta urheilijan käyttäytymiseen. Oppimiseen suuntautuneessa ilmapiiirissä oppija oppii tehokkaampia käyttäytymismalleja. Oppija ei lannistu epäonnistuneista suorituksista vaan ymmärtää niiden olevan osa oppimisprosessia. Minäsuuntautuneessa oppimisen motivaatioilmastossa oppija vertaa omia tekemisiään muiden suorituksiin. Onnistumisen tunteet eivät ole kiinni vain omista suorituksista. Näin ollen huonommuuden kokemukset syntyvät minäsuuntautuneessa motivaatioilmastossa hyvin helposti. Valmentajan vastuu motivaatioilmaston luomisessa on varsin suuri. Kuviossa kaksi on kerätty tekijöitä, jotka vaikuttavat motivaatioilmaston muodostumiseen. Kuviossa (kuvio 2) on sovellettu Amesin ja Epsteinin Target-mallista. (Nikander 2009, 353-354)

	Tehtäväsuuntautunut motivaatioilmasto	Minäsuuntautunut motivaatioilmasto
Tehtävät: Toiminta harjoituksissa	Tehtävät eriytetty osallistujien edellytysten mukaisesti, valmentaja auttaa urheilijoita asettamaan realistisia lyhyen tähtäimen tavoitteita	Samanlaiset kaikille
Päätösvalta: Urheilijoiden osallistuminen ohjausprosessiin	Urheilijoiden vastuuta ja valinnan mahdollisuuksia korostava, yhteistyötä arvostava	Kontrolloiva, ryhmän tai joukkueen sisäistä kilpailua rohkaiseva
Tunnustuksen antaminen: Syyt tunnustuksen antamiseen, palkkiot, mahdollisuus palkkioihin	Huomioidaan ja arvostetaan yksilöllistä edistymistä ja suorituksen parantamista; kaikilla mahdollisuus saada huomiota ja palautetta, yritystä arvostetaan	Kilpailumenestykseen perustuvaa
Ryhmittely: Ohjattavien yhdessä työskentelytavat ja niiden toistuvuus	Joustavia ryhmittelytapoja erilaisia ryhmyksiä	Kilpailullisiin tehtäviin perustuvaa
Arviointi: Suorituskriteerit, arvioiva palaute	Arvioinnin kriteerinä käytetään yksilöllistä edistymistä ja oppimista, virheet osa oppimista, urheilijoita ohjataan itsearviointiin	Huomio lopputulokseen julkista, normatiivista, virheistä rangaistaan
Ajankäyttö: Aikataulun joustavuus, oppimisvauhti, harjoitusten organisointi	Varataan aikaa kehittymiseen; autetaan urheilijaa laatimaan harjoittelu-aikatauluja	Rajattu suoritus aika

Kuvio 2 Target-malli oppimisen motivaatioilmaston tunnuspiirteistä. (Nikander 2009, 357)

6 Kasvuikäisten rasitusvammat

Kasvuikäisten rasitusvammat ovat kansainvälisten vertailujen mukaan lisääntyneet. Rasitusvammojen lisääntymisen syyksi epäillään seuraavia asioita: yhä nuoremmat ikäluokat ovat mukana huippu-urheilussa, lasten omaehtoinen liikunta on vähäisempää ennen puhtaan lajiharjoittelun aloitusta, yhteen urheilulajiin erikoistutaan entistä nuorempana ja yhä useampi lapsi on mukana ohjatussa urheilussa. (Hakkarainen 2009, 178)

Rasitusvammat syntyvät pikkuhiljaa, mutta ovat lopputulokseltaan samanlaisia kuin akuutit vammat. Rasitusvamman kudokseen syntyy vähitellen muutoksia. Muutokset ovat rakenteellisia ja toiminnallisia. Rasitusvammassa vamma-alueen tulee olla tarpeeksi suuri ennen kuin oireet ilmoittavat olemassaolostaan. Rasitusvammojen syntymismekanismista johtuen niihin ei puututa tarpeeksi aikaisin. Harjoittelua yleensä jatketaan kivusta huolimatta ja seurauksena voi olla vakaviakin vammoja. Rasitusvammat ovat seurauksia yksipuolisesta lajiharjoittelusta liian nuorena ja väärin ajoitetusta ominaisuuksien kehittämisestä kasvun eri vaiheissa. Kärjistäen voidaan sanoa, että rasitusvammat ovat aina harjoituksellisia virheitä ja seurausta omasta toiminnasta. Seuraavissa kappaleissa käsitellään yleisimpiä kasvuikäisten rasitusvammoja. (Hakkarainen 2009, 178)

6.1 Penikkatauti

Penikkatauti-termiä käytetään yleensä kuvaamaan säären alueen kiputiloja. Penikkataudissa lihasta ympäröivä kalvo on esteenä kuormittuneelle lihakselle sen turpoamistilassa. Näin ollen syntyy painetta lihaksen sisälle ja paine heikentää verenkiertoa, joten lihakseen tulee vähemmän happea ja ravinteita. Heikentyneen verenkierron seurauksena myös kuona-aineet poistuvat lihaksesta hitaammin. Lihaksen paineistuksesta johtuen sääressä tuntuu kipua. Kipuun ja ”penikkoiden” paranemiseen ei auta muu kuin lepo. Lihashuollolla voidaan penikkataudin paranemista nopeuttaa. Tulehduskipulääkkeitä voidaan käyttää kovimpien kipujen lievittämiseen. (Hakkarainen 2009, 178-179)

6.2 Apofysiitit

Apofysiitti-termi tarkoittaa kiputilaa lihas-jänne-yhdistelmässä. Kasvuikäisellä urheilijalla esiintyy usein apofysiittejä. Syy apofysiitteihin on, että jänteet ovat luita vahvempia ja että jänteet ja rustot kiinnittyvät lähelle rustoisia kasvuvyöhykkeitä. Yleisimpiä apofysiittejä ovat

1. Osgood-Schlatterin tauti sääriluun yläosassa, 8–16-vuotiaana
2. Severin tauti kantaluun takaosassa, 7–13-vuotiaana
3. Shinding-Larsenin tauti polvilumpion alakärjessä 10–16-vuotiaana
4. Istuinkyhmy 13–19-vuotiaana
5. Suoliluun etuharja, 11–18-vuotiaana
6. Kynärpään sisänasta 6–11-vuotiaana
7. Selkäranka 10–18-vuotiaana.

Apofysiittien uskotaan johtuvan kasvuvyöhykkeen heikosta vetokestävydestä ja siihen kohdistuvasta jänteen aiheuttamasta rasituksesta. Rasitus johtuu vääristä liikesuorituksista, huonosta lihastasapainosta ja liian yksipuolisista harjoitteista. Mikäli nuorella urheilijalla tulee kipuja jänteiden ja luiden kiinnitysalueilla on syytä mennä asiantuntijan vastaanotolle. Diagnoosin jälkeen hoitona on lepoa ja toipuminen kestää usein monta kuukautta. Toipumisjaksolla voi tehdä korvaavia harjoitteita. Mikäli diagnoosista huolimatta jatketaan kuormittavaa harjoittelua voi seurauksena olla jopa jänteen irtoaminen luusta eli avulsiomurtuma. (Hakkarainen 2009, 178-179)

6.3 Rasitusmurtumat

Rasitusmurtuma syntyy toistuvan ja yksipuolisen liikkeen aiheuttamasta rasituksesta, joka aiheuttaa luun rakenteen väsymisen. Näin ollen rasitusmurtumia voidaan kutsua kirjaimellisesti myös väsymismurtumiksi. Valmennukselliset virheet kasvuiässä aiheuttavat väsymismurtumia. (Peltokallio 2003, 1105.)

Lapsilla esiintyy eniten sääriluun väsymismurtumia. Muita esiintymispaikkoja väsymismurtumilla kasvuiässä ovat pohjeluu, nikamat, reisiluu, jalkapöytäluut ja jalan veneluu. Rasitusmurtumien oireena on aluksi epämääräinen kipu. Rasitusta jatkettaessa kipu pahenee, mutta tarpeeksi pitkässä levossa oireet häviävät. Lepokauden jälkeen harjoittelua tulee koventaa maltillisesti. (Peltokallio 2003, 1106.)

6.4 Kasvuikäisen urheilijan urheiluvammojen ehkäisy

Lääkärien apua ei ole syytä käyttää vain vammojen hoitoon, vaan kasvuikäisille urheilijoille tulisi tehdä ennaltaehkäiseviä terveystarkastuksia. Juuri ennen kasvupyrahdyistä olisi hyvä määrittää kasvuikäisen urheilijan biologinen ikä. (Seppänen, Aalto & Tapio 2010, 142)

Asiantuntijoiden hyödyntäminen luennoitsijoina on hyvä tapa tuoda valmentajat ja urheiluvammojen vanhemmat saman pöydän ääreen. Valmentajien on hyvä tutustua lasten vanhempain ja tehdä hedelmällistä yhteistyötä myös heidän kanssaan. (Seppänen, Aalto & Tapio 2010, 142)

Oikean ravinnon saanti kasvuikäisessä edesauttaa urheilijan palautumista. Parempaan palautumiseen myötä urheilija kehittyä oman kehityspotentiaalinsa mukaisesti. Ravinnetiheä ravinto oikeassa rytmisessä nautittuna auttaa keskittymään harjoituksiin ja ehkäisee omalta osaltaan urheiluvammojen syntyä. Ruokapäiväkirjat ja niiden analysointi auttavat löytämään heikot kohdat omasta ruokavaliosta. Yhteistyö perheiden ja urheiluseurojen välillä ravintoasioissa on tärkeää. (Seppänen, Aalto & Tapio 2010, 143)

Urheiluvammojen ehkäisyyn liittyvä muistilista:

1. Huomioi valmennusohjelmassa kasvu ja kehitys.
2. Oikeiden suoritustekniikoiden opettelu kärsivällisesti.
3. Pelisääntöjen luominen harjoitustapahtumiin.
4. Asiamukaiset varusteet.
5. Lihastasapainomittaukset.
6. Erilliset alku- ja loppuverryttelyt.
7. Älä urheile sairaana.
8. Älä vähättele vammoja.
9. Vammoissa nopea ja asianmukainen hoitoketju.

7 Kehittämistyön tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia ohjelmointimalli, joka on tarkoitettu lasten ja nuorten fyysismotoristen ominaisuuksien kehittämisen ajoituksen suunnitteluun. Ohjelmointimallissa keskityttiin kasvun kolmeen eri vaiheeseen, sillä fyysinen kasvu ja kehitys määrittävät fyysismotorisen valmennuksen etenemisjärjestyksen. Näitä kasvun ja kehityksen vaiheita kutsutaan biologisiksi kehitysjaksoiksi.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi käsikirjoitus fyysismotoristen ominaisuuksien kehittämiseen lasten ja nuorten urheiluvalmennuksessa. Ohjelmointimalli oli perusteltua laatia, sillä lasten ja nuorten urheiluvalmennuksessa fyysismotoristen ominaisuuksien kehittäminen on yksi tärkeimmistä seikoista, kun kasvatetaan kilpa- ja huippu-urheilijoita eri urheilulajeissa.

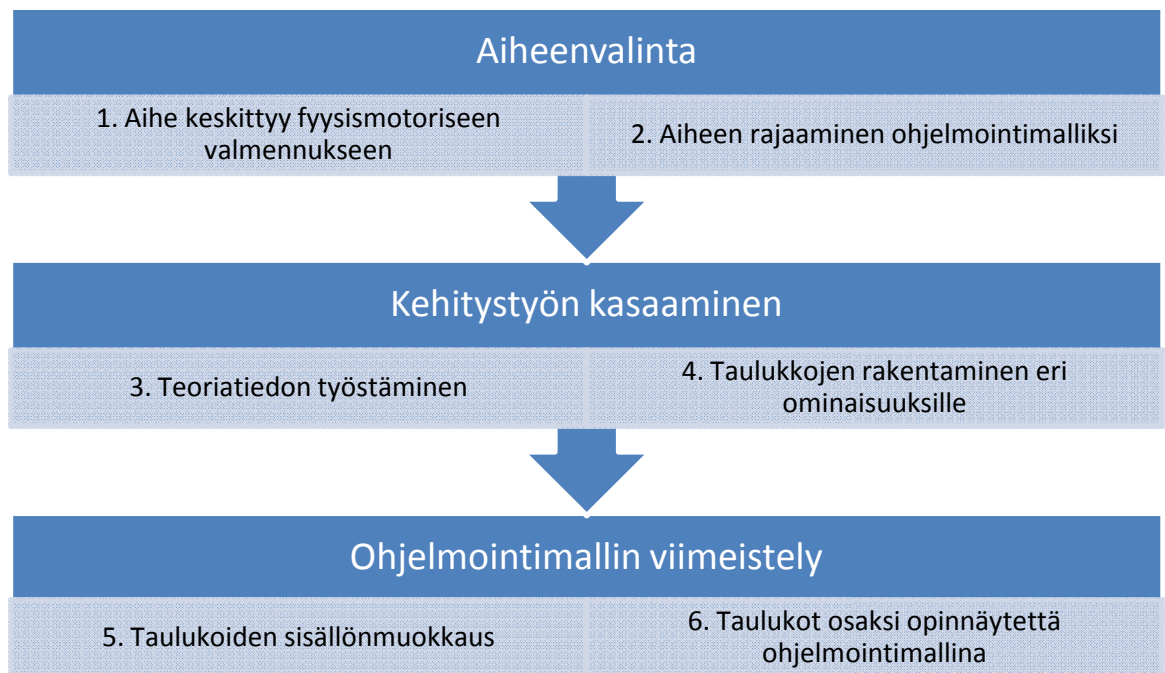
8 Ohjelmointimallin laadinnan vaiheet

Opinnäytetyön alkuperäinen tavoite oli olla harjoitepankki fyysismotoristen ominaisuuksien kehittämisessä lasten ja nuorten kilpaurheilussa. Harjoitepankki osoittautui laajuudeltaan liian haastavaksi, sillä sopivan kuvamateriaalin tuottaminen ei ollut aikataulullisesti mahdollista. Näin ollen tuotos ei sisällä harjoitepankkia, vaan aiheeksi valikoitui ohjelmointimalli, jossa keskitytään fyysismotoristen ominaisuuksien kehittämiseen kasvun kolmessa eri vaiheessa (kuvio 3, kohdat 1 ja 2).

Opinnäytetyön teoretiedon työstämiseen liittyi paljon rakentavia keskusteluja kasvikäisten kilpaurheilussa mukana olevien valmentajien kanssa. Keskustelut Jokerit-organisaatiossa vaikuttavan valmennuspäällikkö Olli-Pekka Yrjänheikin sekä eri ikäryhmävalmentajien kanssa olivat suurena apuna kehittämistyön tuottamisessa. Erikseen on syytä vielä mainita lääkäri ja liikuntatieteilijä Harri Hakkaraisen kanssa käytyjen keskustelujen apu opinnäytteen valmistumisessa. Asiantuntijakeskustelujen lisäksi ohjelmointimallin teoretiedon koostamisessa on käytetty alan uusinta lähdekirjallisuutta (kuvio 3, kohta 3).

Ohjelmointimalli jaettiin fyysismotoristen ominaisuuksien mukaan, ja niille rakennettiin taulukot. Fyysismotoriset ominaisuudet on jaettu taidon, nopeuden, voiman, kestävyys- ja liikkuvuuden kesken. Taulukoista ilmenee, milloin niitä tulee painotetusti harjoittaa. Ohjelmointimallissa esitetään myös yleisiä periaatteita eri ominaisuuksien kehittämiseen. Ohjelmointimallin tueksi on tehty taulukkoja avaava teoriaosio. Ohjelmointimalli on tehty Windows Excel-ohjelmalla (kuvio 3, kohta 4).

Viiimeistelyvaiheessa ohjelmointimallin taulukkoja on tiivistetty ja vain niissä esitetään vain oleellisin tieto (kuvio 3, kohta 5). Lopuksi taulukot liitettiin osaksi teoretietoa, ja näin ollen kokonaisuudesta muodostui fyysismotoristen ominaisuuksien ohjelmointimalli lasten ja nuorten urheiluvalmennukseen (kuvio 3, kohta 6).

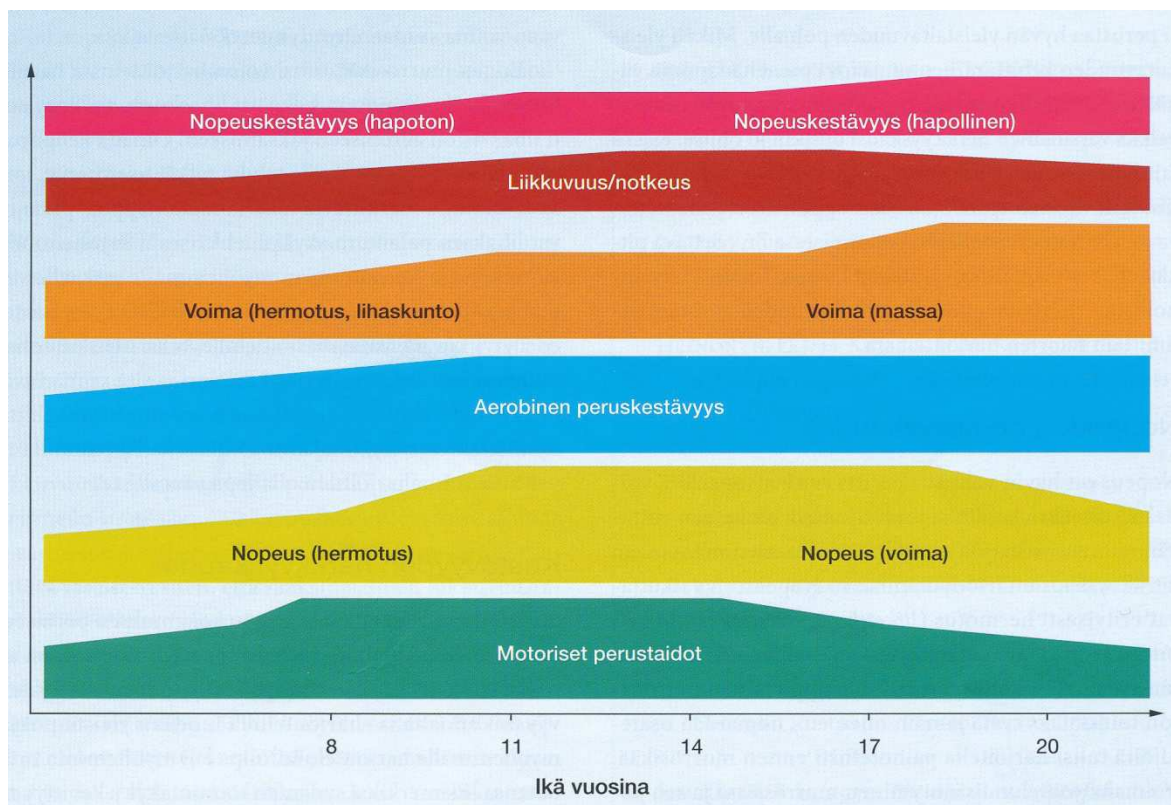


Kuvio 3 Ohjelmointimallin päävaiheet

9 Kasvuikäisen urheilijan ohjelmointimalli

Seuraavien kappaleiden taulukoissa esitetään ohjelmointimalli kasvuikäisten fyysismotoristen ominaisuuksien kehittämiseen. Kunto- ja taito-ominaisuuksien kehittämisessä tulee olla kärsivällinen. Ominaisuuksia tulisi kehittää maltillisesti helpoista harjoitteista kohti haastavampia liikekokonaisuuksia.

Ohjelmointimalli on jaettu fyysismotoristen ominaisuuksien mukaan. Fyysismotorisia ominaisuuksia ovat taito, nopeus, voima, kestävyys ja liikkuvuus. Ohjelmointimalli kertoo, mitä ominaisuuksia kulloinkin tulee painottaa kasvun kolmessa eri vaiheessa. Alla olevassa kuviossa (kuvio 4) on pyritty kuvaamaan milloin eri fyysismotoristen ominaisuuksien kehittämisen painopistealueet ovat kasvun eri ikävaiheissa.



Kuvio 4 Fyysismotoristen ominaisuuksien painopistealueet (Hakkarainen ym. 2008, 9).

10 Taito-ominaisuuksien ohjelmointimalli

Taidon osalta ei ole erityisiä biologisia kehitysjaksoja, mutta on syytä panostaa alakouluikäisenä alku- ja loppuverryttelyiden yhteydessä motorisiin perustaitoihin ja yläkouluikäisenä vaativampiin yleistaitoliikkeisiin. Taitojen oppiminen tapahtuu aina harjoittelun kautta. (Jaakola 2009, 240.) (Taulukko 1)

Taitavuuden osatekijöinä ovat tasapaino-, yhdistely-, erottelu-, orientoitumis-, reaktio- sekä muuntelu- ja sopeutuvuuskyky. Taidon osatekijöitä voidaan kutsua myös liikehallintatekijöiksi. Liikehallintatekijät kehittyvät voimakkaimmin ennen puberteettia seitsemästä ikävuodesta aina puberteettiin asti. (Seppänen, Aalto & Tapio 2010, 64) (Taulukko 1)

Monipuolista taitopohjaa tulisi kasvattaa koko lapsuus- ja nuoruusiän ajan. Motorisia yleistaitoharjoituksia tulisi näin ollen tehdä päivittäin kasvuikäisen urheiluvalmennuksessa. Osa taitoharjoittelusta tapahtuu omatoimisen liikkumisen kautta. Esimerkiksi taitoradat ja erilaiset pelit ovat hyviä yleistaitavuuden kehittäjiä. (Taulukko 1)

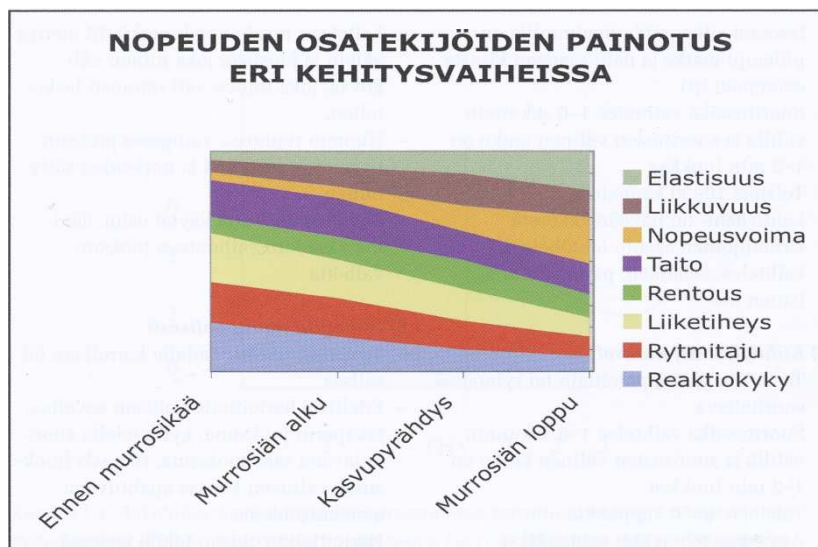
Ohjelmointimalli on jaettu motorisiin perustaitoihin, yleistaitoon ja lajitaitoon. Motoriset perustaidot olisi hyvä opetella ennen kouluikää. Jos perustaidot eivät ole kehittyneet kahdeksaan ikävuoteen mennessä, tulee niiden kehittämiseen käyttää edelleen aikaa. Motoriset perustaidot ovat perusta myöhemmin opittaville lajitaidoille. Motoriset perustaidot on jaettu eri alalajeihin liikepankkitaulukossa. (Taulukko 1)

Motorinen yleistaitoharjoittelu tarkoittaa muiden kuin oman päälahjin taitojen harjoittamista. Yleistaitoharjoittelulla kehitetään monipuolisesti liikehallintatekijöitä. Yleistaitavuutta tulee kehittää jokaisen ohjatun lajiharjoituksen alku- ja loppuverryttelyiden yhteydessä. Yleistaitavuusharjoittelu on jatkumoa motoristen perustaitojen opiskelulle. (Taulukko 1)

Vasta puberteetin loppujakson jälkeen on syytä valita lopullinen päälahji, jota aletaan harjoittaa aikuisiällä. Monipuolinen lajivalikoima tarkoittaa esimerkiksi sitä, että harjoi-

11 Nopeusominaisuuksien ohjelmointimalli

Nopeutta tulee kehittää ennen murrosikää erilaisten hermotuksellisten harjoitteiden kautta (kuvio 5). Hermotusta kehittävät liiketiheys-, reaktiokyky- ja rytmitajuharjoitteet. Harjoitteet tulee tehdä maitohapottomasti. Lyhyet spurtit lyhyillä palautuksilla kehittävät samalla nopeuskestävyysominaisuuksia ja toimivat ennen puberteettia kasvuikäisen nopeuskestävyysharjoitteina. (Seppänen, Aalto & Tapio 2010, 36)



Kuvio 5 Nopeusominaisuuksien kehittäminen eri kasvun vaiheissa. (Hakkarainen 2009, 231)

Murrosiän loppupuolella lajinomainen perusvoiman hankinta on jatkumoa nopeuden kehittämiseksi. Nopeusvoima on riippuvainen maksimivoimasta, joten heti murrosiän jälkeen on perusteltua aloittaa päälajeihin sopiva maksimivoimaharjoittelu. Kuormittava maksimivoimaharjoittelu voidaan aloittaa vain, jos keskivartalo on tarpeeksi vahva ja voimanhankintatekniikat hallitaan. (Hakkarainen 2009, 142.) (Taulukko 2)

Nopeus jaetaan ominaisuuksien mukaan viiteen eri päälajeihin. Päälajit ovat perusnopeus, reaktionopeus, räjähtävä nopeus, etenemisnopeus sekä nopeustaitavuus. Nopeusharjoitukset tulee tehdä aina sadan prosentin teholla. Yksittäinen harjoite ei saa ylittää kymmentä sekuntia. Palautuminen yksittäisestä harjoitteesta tulee olla täydellinen uuteen suoritukseen lähdeettäessä. Käytännössä ennen murrosikää ja murrosiän aikana palautus on noin minuutin luokkaa, koska harjoitteista ei saada vielä kaikkea irti. Murrosiän jäl-

keen täydelliseen palautumiseen kuluu enemmän aikaa. Harjoitteiden suoritusmäärä ennen murrosikää ja murrosiässä voi olla vielä hyvinkin suuri, mutta heti puberteetin jälkeen yksittäisen harjoituksen suoritusmäärät laskevat huomattavasti. Nopeusharjoituksissa tulee olla hyvä ja motivoitunut ilmapiiri, koska vain näin harjoitukset onnistuvat käytännössä. (Hakkarainen 2009, 221–223.) (Taulukko 2)

Taulukossa nopeuden harjoittamisen ohjelmointimalli on jaettu nopeuden eri osatekijöiden mukaan. Osatekijän vieressä on taulukossa merkintä pääperiaatteista, miten ja milloin harjoitteita voidaan suorittaa. Nopeuden osatekijät ovat (Taulukko 2)

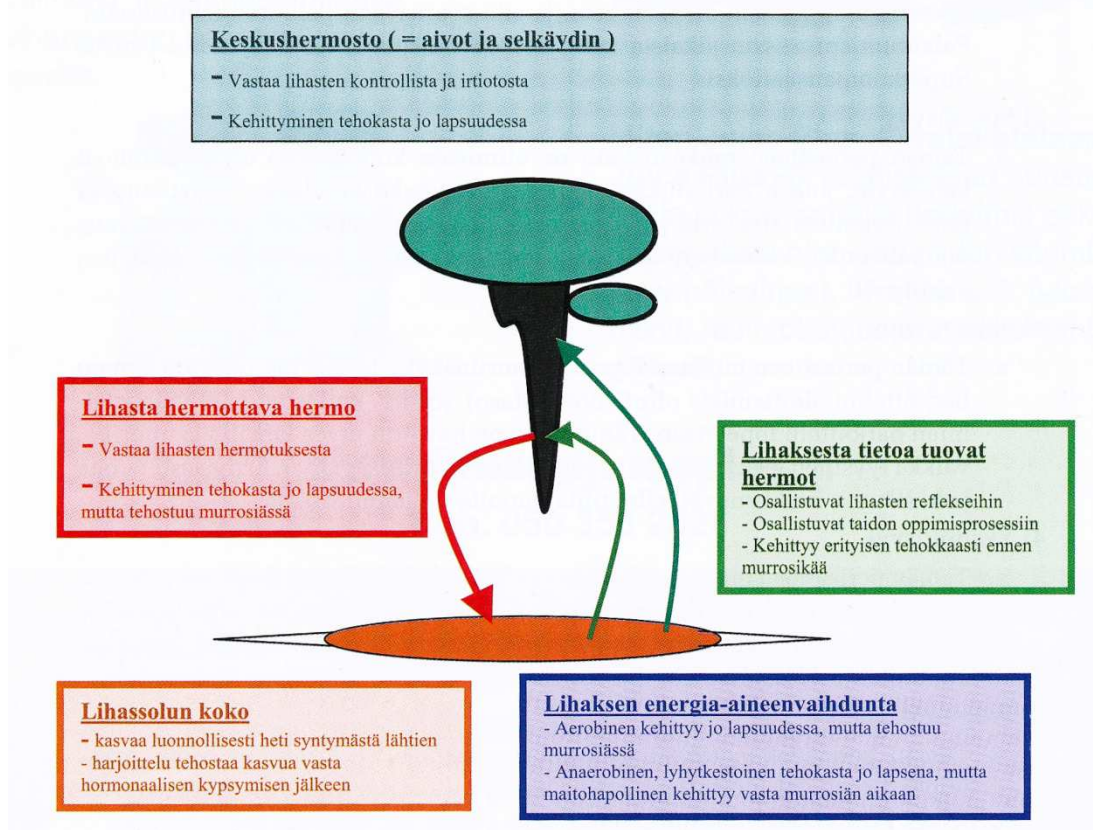
1. reaktionopeus
2. rytmitaju
3. liike tiheys
4. nopeusvoima
5. taito
6. liikkuvuus
7. rentous
8. elastisuus.

Taulukko 2 Nopeusharjoittelun ohjelmointimalli

Nopeusharjoittelun ohjelmointimalli				
Nopeuden osatekijät ja niiden harjoittaminen	Esiipuberteetti *)	Puberteetti *)	Jälkipuberteetti*)	Harjoittelussa muistettavia periaatteita
1. Reaktionopeus	X			- Perustuu hermoston kykyyn reagoida nopeasti erilaisiin ärsykkeisiin - Voidaan harjoittaa jo lapsuudessa ennen puberteettia - Tehdään reakoiteja yksin tai parettain eri asennoissa
2. Rytmitaju	X			- Perustuu hermolihasjärjestelmän kykyyn tuottaa liikkeitä erillisillä rytmillä ja tempolla - Kehittyy parhaiten lapsuudessa ennen puberteettia - Musiikki on hyvä apuvälinen rytmin kehittämässä
3. Liiketiheys	X			- Perustuu erityisesti rytmitajuun, nopeiden lihassolujen määrään, rentouteen ja nopeusvoimaan, mutta on harjoitettavissa myös erikseen - Riittävä liiketiheys on välttämätöntä absoluuttisen nopeuden kehittämisen kannalta - Harjoittaminen tulee aloittaa lapsuudessa ennen puberteettia
4. Nopeusvoima		X		- Perustuu hermolihasjärjestelmän kykyyn tuottaa voimaa mahdollisimman nopeasti - On riippuvainen riittävästä maksimivoimatasosta ja nopeiden lihassolujen pinta-alasta - Hypyt ja heitot mahdollistaa lapsuudessa ennen puberteettia nopeusvoiman kehittämisen - Puberteetin loppuvaiheessa voidaan aloittaa myös maksimivoimaharjoittelu, joka edesauttaa nopeusvoiman kehittymistä - Lajivalinnan jälkeen nopeusvoimaharjoittelua on pääosin hyvä tehdä lajinomaisesti
5. Taito (ks. Taito-osio)	X			- Motoriset taitovalmiudet tuovat liikkeeseen sulavuutta ja taloudellisuutta, joka on nopuden kehittämisen kehittämisen merkittävä reservitekijä - Lihasten koordinaatiokyky on nopuden kannalta tärkeä ominaisuus - Lapsuudessa yleisiä motorisia taitoja, mutta lajivalinnan jälkeen painotus lajitaidossa
6. Liikkuvuus (ks. Liikkuvuusosio)		X		- Tulee olla riittävät liikelajaudet, jotka mahdollistaa nopeat liikkeet - Tulee harjoittaa jo lapsuudessa ennen puberteettia
7. Rentous		X		- Kyky supistaa ja rentouttaa lihaksia vuoroittaisesti on nopeuden ja nopeuskestävyyden kannalta erittäin merkittävä ominaisuus - Kuuluu lapsuuden harjoitusohjelmiin
8. Elastisuus			X	- Lihaksen kuminauhamainen ominaisuus, jolla on suuri merkitys lihaksen nopean ja taloudellisen voimantuoton kannalta - Ei kovatehoisia hyppyharjoituksia puberteetissa - Hyppyharjoitukset aina sopivilla alustoilla
Muita periaatteita harjoittelussa			Määritelmä	
Surituksen nopeus ja teho				Liikkuminen äärirajalla
Kesto				Ei yli 10 sekuntia
Palautumisaika				Noin minuutti
Suoritusmäärä				Riittävä ärsyke tulee säilyä
Palautumistila				Levänyt ja harjoituksen allussa
Tahdonvoima				Voimakas tahto ja motivaatio
*) Se aika puberteetissa, jolloin ominaisuutta harjoitetaan painotetusti.				
Taulukossa rastin sijoutuminen solun alkuun, keskelle tai loppuun kuvaa ominaisuuden kehittämisajankohtaa kyseisellä kehitysjaksolla.				

12 Voimaominaisuuksien ohjelmointimalli

Voimantuotto on kaikissa urheilulajeissa tärkeässä roolissa, sillä ilman riittävää voimatasoa ei saada tuotetuksi sopivaa liikettä. Voimaharjoittelu on monesti ymmärretty virheellisesti vain lisäpainoilla lihasmassaa lisäävänä kuntosaliharjoitteluna. Voimaharjoittelu on monipuolista hermolihäsjärjestelmän kehittämistä, ja sen aloittaminen jo kasvuvuorissa on tärkeää. Hermolihäsjärjestelmän muodostavat keskushermosto, lihasta hermottava hermo, lihaksesta tietoa tuovat hermot, lihassolun koko ja lihaksen energia-aineenvaihdunta. Hermolihäsjärjestelmä ja tukielimistö eri tasoja voidaan harjoittaa eri aikoina alkaen hyvin nuoresta iästä lähtien, huomioiden niiden biologinen kypsyysaikataulu. Kuviossa (kuvio 6) on esitetty yksinkertaistettu kuva hermolihäsjärjestelmästä. (Hakkarainen 2009, 195–197.)



Kuvio 6 Hermolihäsjärjestelmän kaavakuva ja sen tasot. (Hakkarainen 2009, 196)

Esimerkiksi lajeissa, joissa vaaditaan paljon nopeaa voiman tuottoa, hyvää nopeusvoimatasoa ei voida saavuttaa ilman riittävää maksimivoimatasoa. Toisaalta maksimivoimaa ei voida kehittää ilman riittävää lihaskestävyyttä. Varsinkin keskivartalon lihasten tulee olla tarpeeksi kestävä kuormittaviin maksimivoimaharjoituksiin. Kestävyyslajeissa

tulee olla erityisesti hyvät kestovoimaominaisuudet, mutta riittävä maksimi- ja nopeusvoimataso mahdollistavat kestovoimareservin rakentamisen. Näin ollen voimanhankinta on aina prosessi, jossa tulisi huomioida kulloisenkin ominaisuuden biologinen kypsyminenaste. Voimaharjoittelu on luokiteltu niin sanottuihin voiman eri lajeihin. Luokittelu helpottaa voimaharjoittelun ohjelmointia kussakin kasvun eri vaiheessa. (Hakkarainen 2009, 203.) (Taulukko 3)

Voiman eri lajit on jaettu ohjelmointimallissa maksimi-, kesto- ja nopeusvoimaan sekä niiden alajaotteluihin. Maksimivoimaharjoittelu voidaan aloittaa vasta, kun voimanhankintatekniikat ovat opeteltu hyvin ja keskivartalon lihaksisto on tarpeeksi vahva. Lisäksi perus levytankoharjoittelussa tulee olla tarpeeksi hyvä liikkuvuus olkapäiden, lonkan ja nilkkojen seudulla. Hormonaalisen kehittymisen myötä, mikäli edellä mainitut ominaisuudet täyttyvät, voidaan puberteetin huippuvaiheessa aloittaa perusvoiman hankinta ja kasvupyrähdysten loppuvaiheessa hermostollinen maksimivoimaharjoittelu. Maksimivoimaharjoittelu suoritetaan aina valmentajan läsnä ollessa. (Hakkarainen 2008) (Taulukko 3)

Kestovoimaharjoittelu kehon omalla painolla voidaan aloittaa jo hyvin nuorena. Taulukossa kestävyysvoima on jaettu lihas- ja voimakestävyyteen. Kehon omalla painolla suoritettavat lihaharjoitukset ovat myös hyviä lihakestävyysharjoitteita. Lihaskuntoliikkeiden tekniikoiden harjoittelu on myös hyvää taitoharjoittelua. Voimakestävyyttä voidaan alkaa harjoittaa puberteetin alkumetreillä, mutta ensin tulee aina opetella lihaskuntoliikkeiden tekniikat. Voimakestävyysharjoittelussa käytetään kevyitä lisäpainoja tai levytankoa, jolloin voidaan harjoittaa eri voimanhankintatekniikoita. Erilaiset jalkakyykyt ja olympianostot kahdella ja yhdellä jalalla suoritettuna ovat esimerkkejä voimanhankintatekniikoita. Esipuberteetti- ja puberteetti-ikäisten kestovoimaharjoittelussa valmentajan tulisi olla aina mukana. Puberteetin jälkeen, mikäli tekninen taito on tarpeeksi hyvällä tasolla, voidaan kestovoimaharjoituksia suorittaa ilman valmentajan läsnäoloa. (Hakkarainen 2008) (Taulukko 3)

Kolmantena voiman lajina ohjelmointimallissa on nopeusvoima. Nopeusvoima on jaettu taulukossa pika- ja räjähtävään voimaan. Räjähtävää voimaa voidaan kehittää jo hy-

vin nuorena harjoittamalla hyppyjen ja loikkien suoritustekniikoita. Hyppelyt on syytä suorittaa pehmeillä alustoilla. Puberteetin aikana hyppyt täytyy suorittaa matalatehoisina. Puberteetin jälkeen voidaan jo aloittaa tehokkaammat hyppyharjoitukset hyvin hallituilla loikka- ja hyppytekniikoilla. Pikavoimaa voidaan harjoittaa myös hyvin nuorena kuntopallon heittelyinä. Kuntopallonheittotekniikat tulee opetella hyvin. Puberteetin alussa olympianostotekniikat kepillä ovat hyviä nopeusvoimaharjoituksia. Tekniikoiden ja kasvun kehittyessä voidaan siirtyä levytankoon. Pikkuhiljaa lisätään painoja, mutta korkeintaan 50 % maksimista. Harjoitukset suoritetaan aina valvotusti. (Hakkarainen 2008)

(Taulukko 3)

Ohjelmointimalli voimaharjoitteluun kasvuiässä: (Taulukko 3)

1. Maksimivoima
2. Kestovoima
3. Nopeusvoima

Taulukko 3 Voimaharjoittelun ohjelmointimalli

Voimaharjoittelun ohjelmointimalli				
Pää- ja alaluokka	Esi-puberteetti *)	Puberteetti *)	Jälkipuberteetti *)	Harjoitteelun periaatteet
1. Maksimivoima				
1.1. Hermostollinen lisäpainoilla			X	1.1 Hermostollinen maksimivoimaharjoittelu - Perustuu hermoston kykyyn aktivoida lihassoluja - Vaikutus nopeisiin motorisiin yksiköihin - Vastus ja paino on maksimaalinen - Toistoja 1 -4, sarjoja 2 - 5 ja harjoitteita yhdessä harjoituksessa 1 - 4 - Palautukset täydelliset - Hermostollisen harjoittelun voi aloittaa vasta murrosiän loppupäässä/puberteetin jälkeen - Hermostollisen maksimivoima harjoittelun voi aloittaa vain, jos keskivartalo, liikkuvuus, voimanhankintatekniikat ja perusvoimataso on hyvällä tasolla
1.2. Hypertrofinen (perusvoima) lisäpainoilla			X	1.2 Hypertrofinen maksimivoimaharjoittelu - Pyritään lisäämään lihaksen poikkipinta-alaa - Harjoitusvaikutus hitaisiin ja nopeisiin motorisiin yksiköihin - Vastus ja paino 60 - 80% maksimista - Toistot 5 - 15 - Palautukset täydelliset - Harjoittelun voi aloittaa puberteetissa valvotuissa harjoituksissa
2. Kestovoima				
2.1. Lihaskestävyys - keskivartalon lihaskestävyys omalla kehon painolla taitoja ja lihaskoordinaatiota	X			2.1 Lihaskestävyys - Tavoitteena kehittää lihaksiston aerobis-anaerobista energiantuottoa ja lihaksen pakallista kestävyysmekanismeja - Kehitetään myös sidekudoksia - Kohdistuu hitaille motorisille yksiköille - vastus ja painot oma keho - Kuntopiiri tyylisiä harjoituksia toistot pitkiä 15 eteenpäin - Palautukset epätäydelliset - Sopii hyvin jo lasten voimaharjoitteluun, tehdään yleensä osana muuta harjoitusta
2.2. Voimakestävyys - keskivartalon lihaskestävyys harjoittelu erimittaisilla sarjoilla ja erisuuruisilla vastuksilla - kestovoimaharjoittelu kevyillä/keskisuurilla lisäpainoilla ja vastuksilla - voimaharjoitustekniikoiden opettelu kevyellä levytangolla		X		2.2 Voimakestävyys - Tavoitteena kehittää lihaksiston anaerobista energiantuottoa ja lihaksen pakallisia maitohapon poistomekanismeja - Kehitetään myös sidekudosten sitkeyttä - Kohdistuu hitaille motorisille yksiköille - Vastus ja paino ovat 20 - 50% maksimista - Kuntopiiri tyylisiä harjoituksia toistot pitkiä 15 eteenpäin - Palautukset epätäydelliset - Harjoittelun voi aloittaa puberteetissa valvotuissa harjoituksissa
3. Nopeusvoima				
3.1. Pikavoima - Levytankoharjoittelu - Kuntopallon heitot		X		3.1 Pikavoima - Kehitetään hermoston kykyä aktivoida lihassoluja - Vaikutus nopeisiin motorisiin yksiköihin - Vastus on 0 - 50% maksimista - Toistoja 4 - 8, sarjoja yhdessä harjoituksessa 2 - 5, harjoitteita yhdessä harjoituksessa 1 - 4 - Palautukset täydelliset - Lapsille kepillä voimanhankintatekniikat kuntoon - Voimanhankintatekniikat opittuaan pikkujalaa voidaan siirtää puberteetissa levytankoon jne. - Harjoitukset valvotusti
3.2. Räjähävä voima - Hyppyt - Loikat			X	3.2 Räjähävä voima - Kehitetään hermoston kykyä aktivoida lihassoluja mahdollisimman nopeasti - Vaikutus nopeisiin motorisiin yksiköihin - Vastus on 0 - 50% maksimista - Toistoja 1 - 6, sarjoja yhdessä harjoituksessa 2 - 5, harjoitteita yhdessä harjoituksessa 1 - 4 - Palautukset täydelliset - Lapsille ennen ja puberteetissa loikka ja hyppyharjoituksia pehmeillä alustoilla - Hyppy ja loikka tekniikat kuntoon - Harjoitukset valvotusti
*) Se aika puberteetissa, jolloin ominaisuutta harjoitetaan painotetusti. Taulukossa rastin sijoutuminen solun alkuun, keskelle tai loppuun kuvaa ominaisuuden kehittämisen ajankohtaa kyseisellä kehitysjaksolla.				

13 Kestävyyssominaisuuksien ohjelmointimalli

Käytännössä kestävyysominaisuuksia kehitetään tasavauhtisilla tai intervallityyppisillä harjoituksilla. Harjoitusintensiteetti määritetään yleensä maksimisykkeestä. (Riski 2009, 296). Kestävyyden eri lajit ovat peruskestävyys, vauhtikestävyys, maksimikestävyys ja nopeuskestävyys. Ohjelmointimalli on jaettu eri kestävyiden lajien mukaan. (Taulukko 4)

Peruskestävyyden harjoittaminen ennen puberteettia tapahtuu monipuolisella liikkumalla päivittäin. Kestävyysharjoittelussa painotus on aerobisen kunnan kehittämisessä. Harjoittelumäärät tulee nostaa progressiivisesti iän mukana yksilölliset erot huomioon. Kestävyysharjoittelulla totutaudutaan pitkäkestoiseen liikkumiseen ja valmistetaan kehoa maksimaalisen kestävyiden kehittämiselle. Lihaskuntoharjoittelu on syytä aloittaa jo alakouluikässä. Lihaskestävyyttä voidaan kehittää monipuolisesti omalla painolla tehdyillä suorituksilla. Myös voimanhankintatekniikoita voidaan harjoitella kevyellä levytangolla. Voimanhankintatekniikat ovat myös hyviä taitoharjoituksia, ja ne kehittävät tehokkaasti hermolihasjärjestelmää. (Riski 2009, 305) (Taulukko 4)

Murrosikäisellä on kohonnut kasvuhormonin ja testosteronin tuotanto, joten kasvupyrähdys on parasta aikaa kehittää nuoren urheilijan maksimaalista kestävyttä. Murrosiän myötä harjoittelun kuormitusta voidaan kasvattaa tasaisesti. Kestävyttä voidaan kehittää paljon intervallityyppisesti. Intervalliharjoitukset on hyvä tehdä vauhtikestävyysteholla tai anaerobisen kynnyksen teholla. Pääosa harjoituksista tehdään edelleen aerobisella kuormituksella, mutta elimistön kypsymisestä johtuen voidaan myös tehdä maitohapollisia harjoituksia. Murrosikä on hyvä hyödyntää kestävyysharjoittelussa lajista riippumatta. (Riski 2009, 306) (Taulukko 5)

Vauhtikestävyysharjoittelu voidaan jakaa aineenvaihdunnan näkökulmasta maitohapolliseen ja maitohapottomaan vauhtikestävyteen. Ennen murrosikää leikit, pelit ja joukkuepalloillut ovat lyhyine spurteineen hyviä maitohapottomia vauhtikestävyysharjoituksia. Myös nopeusharjoittelun suorittaminen lyhyemmillä palautuksilla kehittää ennen puberteettia hyvin vauhtikestävyttä. Lihashermojärjestelmän kehittäminen on osa vauhtikestävyiden parantamista. Maitohapollinen vauhtikestävyysharjoittelu on syytä

tehdä oman lajin parissa erilaisilla intervalliharjoituksilla. Maitohapolliset harjoitukset voidaan kunnolla aloittaa heti murrosiän huippuvaiheen jälkeen. Hormonaaliset muutokset tukevat tässä vaiheessa hyvin vauhtikestävyysharjoittelua. (Riski 2009, 327-328) (Taulukko 4)

Ohjelmointimalli kestävyysharjoitteluun kasvuiässä: (Taulukko4)

1. Peruskestävyys
2. Vauhtikestävyys
3. Maksimikestävyys
4. Nopeuskestävyys

Taulukko 4 Kestävyysharjoittelun ohjelmointimalli

Kestävyysharjoittelun ohjelmointimalli				
Pää ja alaluokka	Esipuberteetti ¹⁾	Puberteetti *)	Jälkipuberteetti*)	Harjoittelun periaatteet
1. Peruskestävyys	X			
- pelit ja leikit				- 40 -70% teho
- pitkäkestoinen liikunta				- syke alle 150
- lihaskestävyysharjoittelu				- harjoitusvaikutus aerobinen energiantuotto
				- rasva-AV
				- tasvauhtiset lenkit 30 - 240 min
				- harjoittelun teho kevyt
2. Vauhtikestävyys	X			
- pallopelit (palautus alle 60 sek)				- harjoitusteho 65-90% aerobisen kynnyksen ja anaerobisen kynnyksen välissä
-10-20 min intervallit				- syke maksimissaan 150 - 170
- 15 - 30 min vauhtileikkely				- harjoitusvaikutus aerobinen energiantuotto
				- HH-AV
				- harjoituksen kokonaiskesto 20 - 60 min
				- toistojen määrä 1 - 6 ja palautuminen 1 - 2min
				- harjoittelun teho on keskiraskas
3. Maksimikestävyys		X		
- 3-10 min intervallit				- harjoitusteho 80-90% aerobisen kynnyksen ja anaerobisen kynnyksen välissä
- 5 - 15 min tasvauhtinen kova lenkki				- syke 170 tai yli
- tehdään lajiharjoituksena esim. uimari ui jne.				- harjoitusvaikutus maksimi hapenotto kyky
				- HH-AV
				- harjoituksen kokonaiskesto 5 - 30 min
				- toistojen määrä 1 - 6 ja palautuminen 1 - 5min
				- harjoittelun teho on raskas
4. Nopeuskestävyys				
4.1 maitohapoton nopeuskestävyys		X		- maksimaaliset vauhtikestävyys harjoitukset lajisuorituksina ennen tärkeitä kisoja, mutta vasta puberteetin jälkeen
4.2 maitohapollinen nopeuskestävyys			X	- puberteetissa keskitytään perusvoiman ja nopeuden kehittämiseen
				- puberteetissa nopeuskestävyyttä harjoitellaan maitohapottomasti
				- maitohapotonta nopeuskestävyyttä harjoitetaan määrääntavalla tavalla, nopeusharjoittelulla ja intervallilajeja harjoittelemalla
				- maitohapoton nopeuskestävyysharjoitus 6 - 10 sek intervalli, 2 - 8 min palautus
*) Se aika puberteetissa, jolloin ominaisuutta harjoitetaan painotetusti.				
Taulukossa rastin sijottuminen solun alkuun, keskelle tai loppuun kuvaa ominaisuuden kehittämisaikaa kyseisellä kehitysjaksolla.				

14 Liikkuvuusominaisuuksien ohjelmointimalli

Alkuverryttelyn yhteydessä tulee tehdä vain aktiivis-dynaamisia, toiminnallisia liikkuvuusharjoitteita. Erilaiset kuperkeikat ja askellussarjat ovat hyviä esimerkkejä aktiivisen liikkuvuuden kehittämisessä ja samalla hyviä alkuverryttelyliikkeitä. Passiiviset venytykset tulee suorittaa harjoittelun jälkeen tai erillisinä venytysharjoituksina. Passiiviset venytykset ennen varsinaista harjoitusta heikentävät maksimivoimaa ja räjähtävää voimaa sekä lisäävät loukkaantumiseriskiä. (Kalaja 2009, 272) (Taulukko 5)

Mikäli halutaan lisätä liikkuvuutta, on edellytyksenä keskittyntä passiivista venyttelyharjoittelua vähintään 15 minuuttia kerrallaan. Venytysharjoitukset tulee suorittaa mielellään kaksi kertaa päivässä. Saavutetut muutokset tulee pitää yllä hyvillä alku-, loppuverryttelyillä sekä kerran viikossa tehtävällä liikkuvuusharjoituksella. (Kalaja 2009, 272) (Taulukko 5)

Liikkuvuusharjoittelu alakouluikässä keskittyy venyttelytekniikoiden opetteluun ja keskittyy niihin lihaksiin, joilla on taipumusta kiristää. Yleensä alueet ovat pakara-, lonkka-, hartia ja rintalihakset. Tavoitteena ennen puberteettia on oppia tavoitteellinen liikkuvuusharjoittelu. (Kalaja 2009, 277) (Taulukko 5)

Puberteetissa liikkuvuusharjoittelu keskittyy pitämään yllä jo saavutettua liikkuvuustasoa jo opituilla venytystekniikoilla. Murrosiän jälkeen voidaan tehdä hyvin intensiivisesti liikkuvuusharjoittelua ja pyrkiä parantamaan liikkuvuutta lajiominaisuuksiin sopiviksi. (Kalaja 2009, 277) (Taulukko 5)

Ohjelmointimalli liikkuvuuteen kasvuiässä: (Taulukko 5)

1. Aktiiviset venyttelymenetelmät
2. Passiiviset venyttelymenetelmät

Taulukko 5 Liikkuvuusharjoittelunohjelmointimalli

Liikkuvuusharjoittelun ohjelmointimalli				
Pää- ja alaluokka	Esipuberteetti *)	Puberteetti *)	Jälkipuberteetti*)	Harjoittelun periaatteet
1. Aktiiviset venyttelymenetelmät				
1.1 Aktiivisdynaamiset menetelmät	X			1.1 Aktiivis-dynaaminen venyttely
				- liikuttava voimana antagonstitt
				- pumppaavaa venyttelyä
				- koordinaatiivista
				- alkulämmittelyn yhteydessä
1.2 Aktiivispassiiviset menetelmät		X		1.2 Aktiivis-staattinen venyttely
				- liikuttava voima partneri tai painovoima
				- pito ääriasennossa 10-30 sek
				- 10-30 sek pitoja toistaen kolme kertaa venytystä ain lisäten
				- rauhallinen ympärisö keskittyen aina hyvin venytettävään lihakseen
				- harjoituksen jälkeen tapahtuvaa venyttelyä
2. Passiiviset venyttelymenetelmät				
2.1. Passiivisdynaamiset menetelmät			X	2.1 Passiivis-dynaaminen venyttely
				- ääri venytysasennossa pumppaavia lyhyitä liikkeitä
				- suoritetaan usein harjoitteet partnerin kanssa
				- erilliset liikkuvuusharjoitukset
2.2. Passiivis-staattiset menetelmät			X	2.2 Passiivis-staattinen venyttely
				- pitoja ääriasennossa 10 - 60 sek
				- yritetään saada aina lisää venyvyyttä seuraavassa pidossa
				- pysyvät liikkuvuus muutokset
*) Se aika puberteetissa, jolloin ominaisuutta harjoitetaan painotetusti.				
Taulukossa rastin sijoittuminen solun alkuun, keskelle tai loppuun kuvaa ominaisuuden kehittämisaikankohtaa kyseisellä kehitysjaksolla.				

15 Pohdinta

Tässä opinnäytetyössä laadittiin kilpaurheiluun tähtäävien lasten tarpeet huomioiva ominaisuuskohtainen fyysismotorisen harjoittelun ohjelmointimalli. Mallin avulla valmentajat voivat aikatauluttaa eri ominaisuuksien kehittämisen lasten ja nuorten urheiluvalmennuksessa. Ohjelmointimallissa biologiset kehitysjaksot määrittävät, miten ja milloin eri ominaisuuksia kehitetään. Ohjelmointimallia voi käyttää fyysismotoristen ominaisuuksien valmennuksen suunnittelussa kasvun kolmessa eri vaiheessa: esipubertetissa, pubertetissa ja jälkipubertetissa.

Rasitusvammoja aiheuttaa kasvuikäisten yksipuolinen harjoittelu ja kasvun huomiomatta jättäminen fyysismotorisessa harjoittelussa. Ohjelmointimallilla pystytään kohdentamaan ominaisuuksien kehittäminen oikeisiin biologisiin kehitysjaksoihin, ja näin ollen vältetään rasitusvammat lasten ja nuorten kilpaurheiluvalmennuksessa. Ohjelmointimallissa esitetään myös yleisperiaatteet ominaisuuksien oikealle kehittämiselle.

Fyysismotoristen ominaisuuksien kehittämisessä lasten ja nuorten urheiluvalmennuksessa on vielä paljon parannettavaa. Urheilulajista riippumatta terveet harjoittelupäivät takaavat menestyksen kilpailureilussa. Oikein ohjelmoitu harjoittelu kasvuiässä edesauttaa ominaisuuksien tasapainoisessa kehittämisessä matkalla aikuisurheilijaksi. Modernissa kilpaurheilussa pyritään jo hyvin nuorena aikuismaisiin huippusuorituksiin. Motivoitunut valmentaja on kasvuikäisen urheilijan uhka tai tuki tällä matkalla riippuen valmentajan tietotaidosta kasvuikäisen valmentamisessa. Näin ollen ammattimainen lasten ja nuorten kilpaurheiluvalmentaja voi hyödyntää ohjelmointimallia fyysismotorisen valmennuksen suunnittelussa.

Fyysismotoristen ominaisuuksien kehittämisessä tulee huomioida valmennettavan yksilöllinen kehitystaso ja biologinen ikä. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi voiman hankinnassa ei voida siirtyä maksimivoimaharjoitteluun, mikäli voimanhankintatekniikat, lihaskestävyysharjoittelu ja hormonaaliset muutokset ovat puutteellisia. Toisaalta kestävyyslajeissa vaaditaan hyviä kestovoimaominaisuuksia, mutta riittävä nopeus- ja maksi-

mivoimataso mahdollistavat kestovoimareservin kehittämisen. Ohjelmointimallissa ominaisuuksien sisäiset ja keskinäiset riippuvuussuhteet on tuotu selkeästi esiin.

Ohjelmointimallin taulukot on jaettu eri fyysismotoristen ominaisuuksien mukaan. Taulukoissa eri ominaisuuksien kehittämisaikataulu on ajoitettu biologisten kehitysjaksojen mukaan. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuskirjallisuudessa puhutaan herkkyykskausista fyysismotoristen ominaisuuksien kehittämässä. Lääkäri Harri Hakkaraisen mukaan olisi kuitenkin parempi puhua biologisista kehitysjaksoista. Niin sanotut herkkyykskaudet ovat sidoksissa biologiseen kypsymiseen, joten on selkeämpää puhua biologisista kehitysjaksoista. Näin ollen ohjelmointimallissa on päädytty käyttämään tätä termiä.

Timo Jaakkola sanoo kirjassa Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet, että taito-ominaisuuksien kehittämässä ei ole todettu olevan biologisia kehitysjaksoja. Siitä huolimatta lasten tulee kehittää motorisia perustaitoja ensimmäisen kahdeksan ikävuo-
den aikana. Tällöin hermosto kehittyy ja lajitaitojen oppiminen sujuu helpommin. Koko kasvuiän ajan on hyvä tehdä monipuolisia yleistaitoharjoitteita alku- ja loppuverrytelyiden yhteydessä. Taidon ohjelmointimallissa on käyty nämä prosessit läpi.

Ohjelmointimallin kuntotekijöissä on omat selkeät biologiset kehitysjaksonsa. Fyysisten ominaisuuksien kehittäminen liittyy esimerkiksi hormonitoiminnan kiihtymiseen puberteetissa. Puberteetti-ikä siis antaa mahdollisuuden kehittää voimaa, nopeutta ja kestävyttä, mutta jos esipuberteetin aikana ominaisuuksien kehittämisen pohjatyötä ei ole tehty kunnolla, jää yksi biologinen kehitysjakso hyödyntämättä parhaalla mahdollisella tavalla. Näin ollen yksilö ei saavuta omaa kehityspotentiaaliaan. Ohjelmointimallissa pyritään selkeästi tuomaan esiin ominaisuuksien ja niiden kehittämisen keskinäinen yhteys ja progressiivisuus.

Esipuberteetin aikana tehdään paljon niin sanottua pohjatyötä myöhemmin tapahtuvalle, kuormittavalle lajiharjoittelulle. Pohjien rakentaminen on pitkäjänteistä työtä ja vaatii valmentajalta paljon osaamista, sillä eri ominaisuuksia tulee kehittää tässä kehitysjaksossa kärsivällisesti. Kestävyttä lisätään aerobisvetoisesti, nopeudessa painotus on her-

mostoa kehittävässä harjoittelussa, voimaa hankitaan omanpainon lihaskestävyysharjoitteilla, taito-ominaisuuksia kehitetään yleistaitoharjoituksilla ja liikkuvuutta parannetaan lihastasapainoa ylläpitäen. Näin valmistetaan kasvuikäistä ottamaan puberteetin aikaiset harjoitusärsykkeet vastaan.

Puberteetissa painotus on jo enemmän lajinomaisessa harjoittelussa. Hyvin suunnitelluista alku- ja loppuverryttelyistä saadaan monipuolisuutta kasvupyrähdyksen aikaiseen valmentautumiseen. Puberteetissa kestävyyttä voidaan alkaa kehittää jo enemmän lajinomaisesti ja harjoittaa hapetonta aineenvaihduntaa. Nopeuden kehittämisessä voidaan siirtyä jo nopeusvoimaharjoitteluun. Voimaharjoittelussa voidaan siirtyä perusvoimanhankintaan. Taitoa muokataan jo hyvin lajinomaisesti, mutta yleistaitoharjoittelua tulee tehdä vielä viikoittain. Liikkuvuuden kehittämisessä keskitytään ylläpitävään harjoitteluun voimakkaan kasvun aikana. Puberteetin aikaisessa harjoittelussa on syytä huomioida valmennettavan biologinen ikä. Ohjelmointimallin ohjeilla puberteetista voidaan siirtyä seuraavaan biologiseen kehitysjaksoon eli jälkipuberteettiin ja aloittaa jo hyvin aikuismainen lajiharjoittelu.

Jälkipuberteetissa anabolisten hormonien erityis on voimakkaimmillaan. Tämä kannattaa hyödyntää varsinkin kestävyys- ja voimaharjoittelussa kehittämällä näitä ominaisuuksia lajinomaisesti tässä vaiheessa kilpaurheilijan uraa. Voimakkaita hermostollisia maksimivoimaharjoituksia ja elimistöä laktaatilla kuormittavia nopeuskestävyysharjoituksia voidaan jo tehdä. Ohjelmointimallissa on selkeät ohjeet miten jälkipuberteetissa voi harjoituttaa urheilijaa.

Ohjelmointimallista on optio syventää jääkiekkjoukkue Jokereille fyysismotorinen pelaajapolku. Fyysismotorisessa pelaajapolussa tehdään eri ominaisuuksien kehittämiseen harjoitepankki kasvun kolmeen eri vaiheeseen. Harjoitepankin ohkeen voidaan liittää liikkuvaa kuvaa ja koulutustilaisuuksia seuran juniorivalmentajille. Ohjelmointimalli toimii myös hyvänä pohjana jatko-opintoja silmällä pitäen.

16 Lähteet

- Hakkarainen, H., Härkönen, A., Niemi-Nikkola, K., Mäenpää, P., Potinkara, P., Kujala, A., Jaakkola, T. & Kantosalo, K. 2008. Urheilevien lasten ja nuorten fyysismotorinen harjoittelu. Nuori Suomi ry. SLU-paino.
- Hakkarainen, H. 2008. Suomen Valmentajat Ry. Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus, KIHU. Voimaharjoittelu CD3. Lajivoimaharjoittelu.
- Hakkarainen, H. 2009a. Voiman harjoittaminen lapsuudessa ja nuoruudessa. Teoksessa Hakkarainen, H. (toim.). Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet, s. 195–218. VK-Kustannus Oy. Lahti.
- Hakkarainen, H. 2009b. Nopeuden harjoittaminen lapsuudessa ja nuoruudessa. Teoksessa Hakkarainen, H. (toim.). Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet, s. 219–237. VK-Kustannus Oy. Lahti.
- Hakkarainen, H. 2009c. Syntymän jälkeinen fyysinen kasvu, kehitys ja kypsyminen. Teoksessa Hakkarainen, H. (toim.). Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet, s. 73–102. VK-Kustannus Oy. Lahti.
- Hakkarainen, H. 2009d. Nuoren urheilijan terveydenhuolto. Teoksessa Hakkarainen, H. (toim.). Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet, s. 161–191. VK-Kustannus Oy. Lahti.
- Hakkarainen, H. & Nikander, A. 2009. Pitkäjänteisyys ja tavoitteellisuus lasten ja nuorten urheilussa. Teoksessa Hakkarainen, H. (toim.). Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet, s. 139–159. VK-Kustannus Oy. Lahti.
- Jaakkola, T. 2009a. Lasten ja nuorten taitoharjoittelu. Teoksessa Hakkarainen, H. (toim.). Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet, s. 237–261. VK-Kustannus Oy. Lahti.
- Kalaja, S. 2009. Lasten ja nuorten liikkuvuusharjoittelu. Teoksessa Hakkarainen, H. (toim.). Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet, s. 263–277. VK-Kustannus Oy. Lahti.
- Mero, A. 2004a. Lapsen ja nuoren elimistön kasvu ja kehitys. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. (toim.). Urheiluvalmennus, s. 11–36. 2. Painos. VK-Kustannus Oy. Lahti. 107
- Peltokallio, P. 2003. Tyypilliset urheiluvammat osa 2. Medipel oy. Vammala.

Nikander, A. 2009. Lasten ja nuorten joukkueiden valmentaminen. Teoksessa Hakkarainen, H. (toim.). Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet, s. 361–370. VK-Kustannus Oy. Lahti.

Riski, J. 2009a. Lasten ja nuorten kestävyysharjoittelu. Teoksessa Hakkarainen, H. (toim.). Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet, s. 279–309. VK-Kustannus Oy. Lahti.

Riski, J. 2009b. Nopeuskestävyyden harjoittaminen lapsuudessa ja nuoruudessa. Teoksessa Hakkarainen, H. (toim.). Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet, s. 311–330. VK-Kustannus Oy. Lahti.

Seppänen, L., Aalto, R. & Tapio, H. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. WSOYpro Oy. Saarijärvi.