

TARTU ÜLIKOOL  
sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

**Taavi Kilki**

**Laste kehaliste võimete arendamine**  
**Development of physical abilities in children**

**Bakalaureusetöö**

kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendaja: asejuhataja, PhD, M. Mooses

Tartu 2020

## **SISUKORD**

Kasutatud lühendid.....	3
Sissejuhatus.....	4
1. Kehaline kirjaoskus.....	5
1.1. Aktiivne algus.....	5
1.2. Baaselemendid.....	6
1.3. Õpi treenima.....	7
2. Tundliku arengu perioodid.....	9
3. Kiiruse arendamine lastel.....	10
4. Jõu arendamine lastel.....	13
5. Vastupidavuse arendamine lastel.....	15
6. Painduvuse arendamine lastel.....	17
7. Koordinatsiooni arendamine lastel.....	18
Kokkuvõte.....	20
Kasutatud allikad.....	21
Summary.....	23

## **KASUTATUD LÜHENDID**

KM – kordusmaksimum

KNS – kesknärvisüsteem

LTAD – *long term athlete development*, pikaajalise arengu mudel

VO<sub>2max</sub> – maksimaalne hapnikutarbimine

## SISSEJUHATUS

Kehaliste võimete arendamine lastel peaks olema läbi viidud spetsialistide poolt kellel on erialane kõrgharidus ning mõistavad täielikult laste ja noorte füsioloogilisi, biokeemilisi, vaimseid ja füüsilisi aspekte nende arengus. Negatiivset mõju omanud valesti sooritatud treeningute tagajärgi on tulevikus raske või pea võimatu likvideerida.

Käesolev töö keskendub laste kehalise kirjaoskuse etappidele, kiirenenud adaptatsiooni perioodidele, kiiruse, vastupidavuse, jõu, painduvuse ja koordineerimise arendamisele. Kehalisi võimeid võib arendada pidevalt ja olenemata vanusest vastavalt eriala spetsiifikale, kuid noorte organismil on kiirenenud adaptatsiooni perioodid, mis on põhjustatud kasvamisest ning kesknärvisüsteemi (KNS) arengust. Kiiruse areng on seotud KNSis toimuvate muutustega ning juhtteedede arenguga, nagu ka jõuvõimed ja koordineerimine. Vastupidavuse kiirenenud adaptatsiooni periood jääb kasvuspurdiga samale ajaperioodile või selle ümber, kuid sellest hoolimata on võimalik vastupidavust arendada veel kogu elu. Paindumus areneb välja enne kasvuspurti, kuid treeningutega on võimalik painduvuse taset säilitada või isegi parandada.

Kiirenenud adaptatsiooni perioodidega arvestamise tähtsus seisneb lapse mitmekülgse arengu ning kehalise kirjaoskuse kujunemiseks, kuna lapsena õpitu kandub edasi täiskasvanuks saades ning mõjutab ühiskonna üldist kehalist ja vaimset heaolu.

**Märksõnad:** lapsed, adaptatsioon, pikaajaline areng, kasvuspurt

*Keywords: children, adaption, long-term development, peak growth velocity*

# 1. KEHALINE KIRJAOSKUS

Kehaline kirjaoskus on pikaajalise arengu mudeli (*long term athlete development* või LTAD) üks põhikomponentidest. Õpitavad ja harjutatavad vanusele vastavad liigutusvilumused on kehalise kirjaoskuse alustalad ning on lapse enesekindluse kasvamiseks hädavajalikud. Lisaks on see üks osa eneseteadvusest (Balyi et al., 2013). Kehaliseks kirjaoskuseks nimetatakse motivatsiooni, enesekindlust, kehalist kompetentsust, arusaamist ja teadmisi, et olla suuteline säilitama kehaline aktiivsus individuaalselt vajalikul tasemel kogu elu (Whitehead & Murdock, 2006). Kehalise kirjaoskuse definitsioon kirjeldab erinevate oskuste arengut enne kasvuspurti, lapseas (alates sünnist kuni 11–12aastaseks saamiseni). See viitab baasoskuste ning põhiliigutusvilumuste õppimisele, mis on vajalikud, et tagada tervist edendav mõju kehalisel aktiivsusel ning meisterlikkus spordis. Kehaline kirjaoskus on kombinatsioon kõikide arenguettappide edukast läbimisest, et inimesed oleksid aktiivsed, terved ja lastel oleks algteadmised spordist (Balyi et al., 2013). Seda toetavad ka uurimused (Lemos et al., 2012), et laste liigutusoskuste arengut soodustavad regulaarsed kehalise kasvatuses tunnid kooli õppekavas ning põhiliigutusvilumused võiksid olla omandatud 7.–8. eluaastaks (Clark, 2007; Gallahue & Donnelly, 2007).

Kehaline kirjaoskus on inimese liigutusoskuste ja baasoskuste areng, mille olemasolu lubab lapsel enesekindlalt ja kontrollitult tegeleda paljude erinevate aladega. Kehaline kirjaoskus hõlmab ka mängulugemisoskust ning oskust reageerida toimuvale tegevusele. Kehalise kirjaoskuse täielikuks arenguks peaksid lapsed õppima põhilisi liigutusoskusi maas (jooksmine, rütmiline liikumine), vees (ujumine, hõljumine, libisemine), lumel ja jääl (libisemine) ning õhus (batuudil hüpped) (Balyi et al., 2013). See eeldab laste treeningutel võimalikult mitmekesiste harjutuste kasutamist, mis tagab liikumisel keha positsiooni hoidmise kui ka kontrolli selle üle (Behm et al., 2008). Kõige paremini areneb kehaline kirjaoskus läbi praktilise (mängud, harjutused), sotsiaalse (interpersonaalne suhtlus ehk teiste mõistmine), aesteetilise (kehaline väljendusoskus) ja haridusliku (kehalise kasvatuses tunnid, trennid) adaptatsiooni (Iconomescu et al., 2017).

## 1.1. Aktiivne algus

Aktiivse alguse etapis (imikuiga kuni 6. eluaasta) on kehalise kirjaoskuse eesmärgiks õppida läbi mängu põhilisi liigutusoskusi (jooksmine, hüppamine; pöörlemine ümber oma telgede; palli vise, püüdmine, löömine). Kehalisel aktiivsusel on lapse esimesel kuuel eluaastal oluline roll tervisliku arengu tagamisel. Eriti tähtis on Kehaline aktiivsus esimesel kolmel eluaastal, kuna sel arenguperioodil on aju kasvamise kiirus märkimisväärne ning

õppimine loob rohkem ajurakkude vahelisi ühendusi kui hilisemas elus (Dobbing & Sands, 1973).

Kehalise aktiivsuse kasutegurid esimese kuue aasta jooksul on (Twist ja Hutton, 2008; Balyi et al., 2013):

- tulevikus oskuste arendamiseks vundamendi loomine, aidates lastel nautida aktiivset tegevust, õppida efektiivselt liikuma ning parandades koordineerimise ja tasakaalu;
- närviühenduste loomine läbi erinevate juhteteede, seda eriti rütmiliste tegevuste puhul;
- ajutegevuse arengu, koordineerimise, sotsiaalsete oskuste, üldiste motoorsete oskuste, emotsioonide kontrollimise, juhtimise ja kujutlusvõime arengule kaasaaitamine;
- laste enesekindluse tugevdamise ja positiivse enesehinnangu loomise hõlbustamine;
- tugevate luude ja skeletilihaste, paindumise arendamine, rühi ja kehalise vormi parandamine, tervisliku kehakaalu hoidmise soodustamine, stressi vähendamine ja unekvaliteedi parandamine.

Selles vanuses peab kehaline aktiivsus olema lõbus osa lapse päevast, vältida tuleks selle muutumist kohustuseks. Aktiivsed mängud turvalises ja väljakutset pakkavas keskkonnas on parim viis laste kehalise aktiivsuse hoidmiseks. Organiseeritud kehaline aktiivsus ja aktiivne mängimine on eriti olulised puuetega laste tervislikuks arenguks, kui nad tahavad õppida oskusi elukestvaks harjumuseks. Selles vanuses puuetega lapsed kasvavad kiirelt välja oma liikumisabidest ning neile tuleb leida võimalusi, et tagada vajalik ligipääs inventuurile mis on vajalik nende laste aktiivsuse tagamiseks. Kuulmis- ja/või nägemispuuetega lapsed tihti peale vajavad rohkem kordusi ja erinevaid viise, et selgeks õppida mõni liigutustegevus (Balyi et al., 2013).

## **1.2. Baaselemendid**

Baaselementide etapi (poistel 6–9, tüdrukutel 6–8aastasena) ajal on eesmärgiks õppida

põhiliigutusvilumusi ning arendada üldiseid motoorseid oskusi. Oskuste areng tagatakse lastel selles vanuses kõige paremini läbi mängimise ohutus ja väljakutsuvas keskkonnas. Oskuste arendamine selles vanuses peaks olema struktureeritud, positiivne ja lõbus ning peaks keskenduma põhiliigutusvilumustele (osavus, tasakaal, koordineerimine ja kiirus) ning ka rütmikale. Kiiruslikke omadusi saab arendada eriti hästi baaselementide etapis, kuid selle perioodi käest laskmine võib mõjutada hilisemas elus kiirusvõimekust (Balyi et al., 2013).

Selles vanuses peaks lapsed tegelema võimalikult paljude erinevate spordialadega sõltuvalt aastaajast. Kiirus, jõud, vastupidavus ja painduvus vajavad arendamist, kuid seda pigem läbi mängu kui kindla treeningplaani. Selles arenguastmes peaksid lapsed õppima mõistma nende ümber toimuvat mängu ning aru saama selle põhimõtetest ning suutma tegema selle põhjal kindlaid otsuseid (Balyi et al., 2013).

Kõik lapsed, kaasa arvatud puuetega lapsed, peaksid õppima selgeks põhiliigutusvilumused enne kui neile tutvustatakse spordialaspetsiifilisi oskusi. Baaselementide etapis ei tohiks lapsed veel spetsialiseeruda, kuigi neil võib olla mõni spordiala, kus nad käivad kord või kaks nädalas, siis nad peaks ikkagi vähemalt kolm korda nädalas tegelema teiste erinevate spordialadega. Selles vanuses lapsed saavad juba aru õiglusest ning neile tuleks tutvustada spordi lihtsamaid reegleid ja eetilisi põhimõtteid. Võib tutvustada algelisemaid taktikaid ja otsuste langetamist. Varustus peaks ohutuse tagamiseks ja harjutuste nauditavaks muutmiseks olema õige suurusega ning sobima hästi (Balyi et al., 2013).

### **1.3. Õpi treenima**

„Õpi treenima” etapis (poistel 9–12, tüdrukutel 8–11aastasena; lõppeb puberteedi algusega) on eesmärgiks saada selgeks spordi baasoskused. See on oluline spordialaspetsiifiliste oskuste õppimisel, sest see on aeg, mil on kiirenenud koordineerimise ja peenmotoorika areng. See on ka aeg millal lapsed naudivad õpitu harjutamist ning silmnähtavat arengut (Balyi et al., 2013).

„Õpi treenima” etapp on endiselt liialt varajane aeg, et spetsialiseeruda hilise spetsialiseerumisega spordialadele. Isegi kui lastel on tekkinud kindel eeldus ühele alale, peaksid nad endiselt tegelema paljude erinevate tegevustega, et tagada mitmekesine sportlik areng, harrastades vähemalt kahte erinevat spordiala. Võistlemine on tähtis, kuid eesmärgiks peaks olema võistleva õppimine, mitte võitmine. Parimateks pikaajalisteks tulemusteks 70% ajast peaks toimuma treeningud ning 30% ajast võistlused (Balyi et al., 2013).

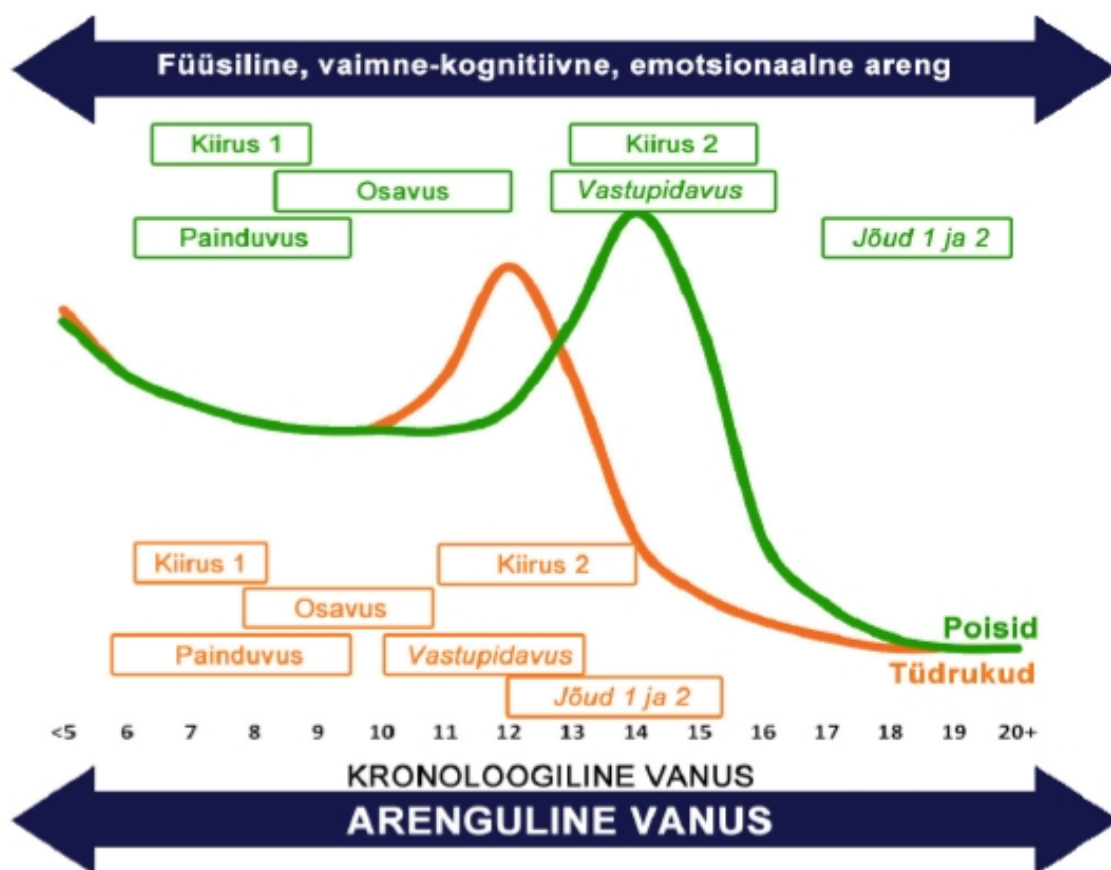
See vanus on ka aeg millal on tähtis arendada painduvust ja vastupidavust läbi mängimise ja teatevõistluste. See on ka viimane aeg, millal arendada ja parandada kõiki

põhiliigutusvilumusi ning õppida üldiseid spordiga seonduvaid oskusi. Aju on jõudmas arengu lõppfaasi, on suuruselt ja ehituselt sarnane täiskasvanu omaga ning on suuteline väga täpseteks liigutusteks. Hilise arenguga (need, kellel algab puberteet hiljem kui eakaaslastel) lastel on eelis oskuste õppimisel, sest nende jaoks „õpi treenima” etapp kestab kauem (Balyi et al., 2013).

## 2. TUNDLIKU ARENGU PERIOODID

Bioloogilised markerid aitavad treeneritel määrata noorte valmiduse, andmaks juhtnõore, millistele treeningutele suuremat tähelepanu pöörata ning millist kehalist võimet oleks mõistlik säilitada või parandada. Tundlike perioodide ajal peab stiimulit õigesti ajastama, et koordinatsioon, kiirus, jõud, vastupidavus, paindumus areneks optimaalselt. Bioloogilisteks markeriteks on kasvuspurt, kasvuspurdi lõpp ja menstruaaltsükli algus tüdrukutel (Balyi et al., 2013).

Tundlikud perioodid (kiirenenud adaptatsioon) kehaliste võimete arengu kohta on toodud välja joonisel 1. Peab rõhutama, et kiiruse, vastupidavuse, jõu ja tüdrukutel ka osavuse kiirenenud adaptatsiooni perioodide ajaline kulgu võib sõltuda laste ja noorte individuaalsest kasvukiirusest ja arengustaadiumist.



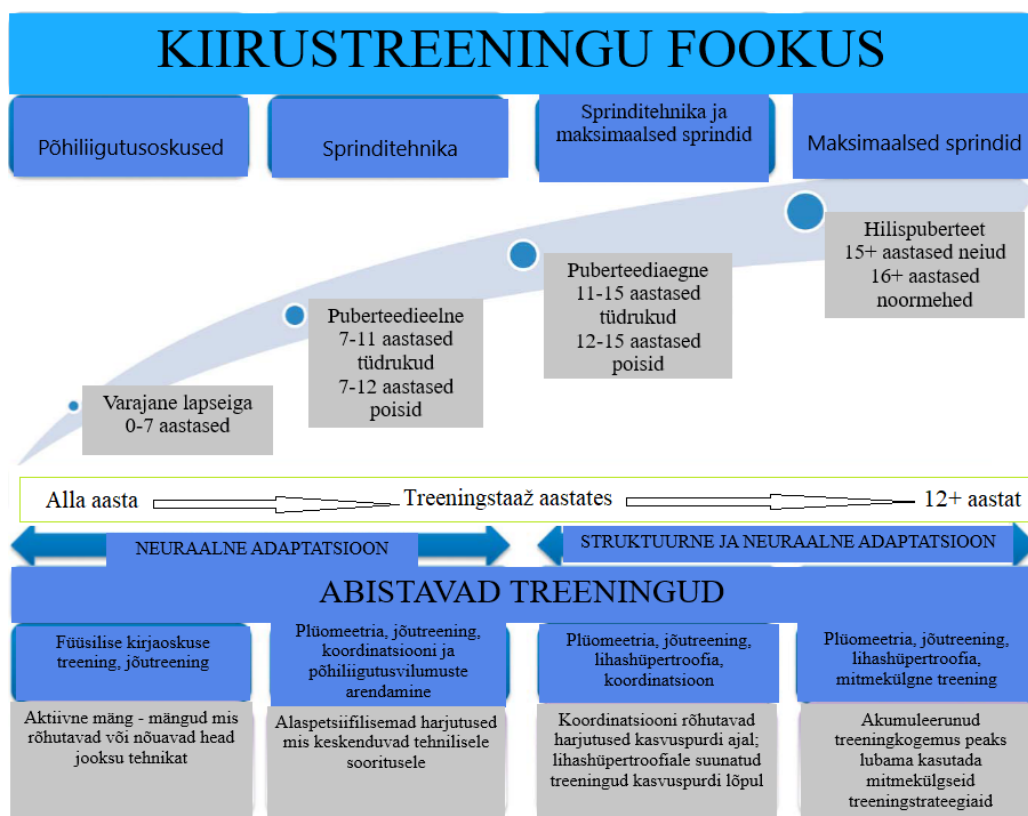
Joonis 1. Kehaliste võimete tundliku arengu perioodid (Balyi et al., 2013)

Optimaalseim treening saab toimuda tundliku perioodi ajal ning osaliselt väljaspool seda aega. Laste kiirusvõimeid võib trennida ka väljaspool tundlikku perioodi, kuid selle trennimine ei pruugi olla nõndavõrd efektiivne ja tõhus. Lisaks võib kiirustreening segada mõne muu võime arengut, näiteks vastupidavuse, kui on selle võime optimaalse treenitavuse aeg (Balyi et al., 2013).

### 3. KIIRUSE ARENDAMINE LASTEL

Kiirus või kiiruslik võimekus on lastel, noortel ja täiskasvanutel määrav näitaja spordisaavutustes. Kiirustreening on põhiülesandeks paljudes erinevates üldkehalisi võimeid arendavates treeningprogrammides. Kiirjooks, jooks, hüpe ning hüplemine on osa liigutustegevustest mida lapsed ja noored peavad omandama põhiliigutusvilumustena (Oliver et al., 2013). Kiirustreening mõjutab sirgjoonelise (nägu või selg ees jooks), külg suunas liikumise, suuna muutuse, liigutustegevuse ja liigutusvilumuse kiirust ning osavust (Balyi et al., 2013).

Kiiruse arendamise optimaalne periood on 6–8 (Balyi & Hamilton, 2004) ja 11–13aastasena (Balyi et al., 2013) tüdrukutel ning 7–9 (Balyi & Hamilton, 2004) ja 13–16aastasena poistel (Balyi et al., 2013). Pikemal ajaperioodil mõõdetud andmed näitavad, et sprinditehnika ja -tulemus hakkab langema umbes 12 kuud enne kasvuspurdi algust. Seda põhjustab kiirenenud jäsemete kasv, põhjustades kohmakust ja ajutist koordinatsiooni häirimist, kuid see kaob ning tulemused paranevad kasvuspurdi ajal. Kiiruse areng esimesel perioodil on põhjendatud kesknärvisüsteemi kiire arenguga ning sprinditehnika peaks olema välja kujunenud 10. eluaastaks. Teisel perioodil kiirusvõimete paranemist saab põhjendada pikenenud jäsemete, suurenenud lihasmassi, lihaskõõlusüksuse siseste muutustega ning anaeroobse ainevahetuse arenguga (Oliver et al., 2013).



Joonis 2. Soovitused kiirustreeninguks sportlase pikaajalise arengu tagamiseks (Oliver et al., 2013).

Esimeses optimaalses arenguaknas (vt joonis 1) kiirustreeninguks poistel ja tüdrukutel peaks keskenduma KNSi treeningule. KNS vastutab osavuse, kiiruse, suunamuutuse ja liigutustegevuse kiiruse eest (Balyi et al., 2013). Esimeses arenguaknas peab tähelepanu pöörama sprindisammu tihedusele, koordinatsiooni-, stabilisatsiooni- ja tasakaaluharjutustele (Oliver et al., 2013). Treeningu maht peab olema madal ja intensiivsus kõrge, et KNSi ja anaeroobseid alaktaatseid energiatootmismehhanisme koormataks piisavalt. Harjutuse pikkus peaks olema vähem kui 5 sekundit ja korduste vahel peaks saavutama täieliku puhkuse (Balyi et al., 2013).

Teises optimaalses arenguaknas on parim arendada anaeroobset alaktaatset võimsust ja anaeroobset alaktaatset vastupidavust. Kiirustreeninguga peaks tegelema pidevalt ja tihti (igal treeningul peale soojendust) (Balyi et al., 2013). Teises arenguaknas peab tähelepanu pöörama sprindisammu pikkusele ning jõutreeningust tulenevale jõu arengule. Sellel perioodil võib kasutada ka hüppetreeninguid (Oliver et al., 2013). Soojenduse lõpus või kohe peale soojendust ei ole veel KNS kurnatud ega organism väsinud. See on parim hetk kiirustreeninguks. Harjutuse pikkus on soovituslikult 5–20 sekundit ning korduste vahel peaks olema pikem paus, tagamaks täieliku puhkuse. Laste puhul võib ka kasutada lühikesi kõrge intensiivsusega pingutusi, kus pingutuse pikkus ei ületa 6 sekundit ja puhkepaus korduste vahel on umbes 20 sekundit (Balyi et al., 2013).

Kui treenida noori kaks korda nädalas kiirustreeningutega tasasel pinnal maksimaalse pingutusega ja passiivse taastumisega võib paraneda kuni kolme kuu pikkuse treeningtsükliga 10, 20 ja 30 m sprinditulemus 0,5-3,4% (Rumpf et al., 2012). Väikese või olematu vastupanuga treeningut kasutades toimub areng eeldatavasti läbi neuuraalse adaptatsiooni, koordinatsiooni ning sprinditehnika paranemise.

Kiirustreeningud vastupanuga hõlmavad endas märkejookse, treeningud mootorita jooksulindil, jooksud kelguga, raskusvestiga, -vöödega või mansettidega (Rumpf et al., 2012). Tehes 6 nädala jooksul 12–14 treeningul 8–10 korda 15–30 m pikkust jooksu kelguga raskusega 2,5, 5, 7,5 või 10% kehakaalust, paranes 30 m kiirjooksu tulemus umbes 5,7% (Rumpf et al., 2015), seega võib järeldada, et vastupanuga kiirustreeningud on tõhusamad kui tasasel pinnal maksimaalse pingutusega kiirsutreeningud.

Supramaksimaal või ülekiirusel jooksmine (abistatud jooksmine) sunnib sportlast jooksmata kiiremini kui nad ise suudavad ilma abita. Selleks võib kasutada allamäge jookse, pingul kumminööriaga jooksmist ja suurel kiirusel jooksulindil jooksmist. Kahjuks noorte kohta selle meetodiga pole teadaolevalt uurimusi tehtud (Rumpf et al., 2012), eeldatavalt põhjusega, sest seda meetodit on vähetreeningutel väga raske kasutada.

Mittespetsiifilistest treeningmeetoditest on kasutusel hüppe- ja jõutreening, viimane on kõige optimaalsem kasvuspurdi lõppfaasis olevatel noortel 12 nädala pikkuse treeningtsüklika kahel korral nädalas, kus 30 m aeg paranes kuni 10%. Hüppetreening on parim kasvuspurdieelses vanuses ning kasvuspurdi läbivatele lastele, kus 6–10 nädalase treeningtsükliga võib paraneda 30 m aeg 2–2,5% (Rumpf et al, 2012).

Kombineeritud meetod seisneb kahe erineva meetodi kombineerimisel treeningkavas (kaks mittespetsiifilist meetodit või üks spetsiifiline ja teine mittespetsiifiline). Kõige paremini sobib see variant kasvuspurdile järgnevale vanusele, kui teha 6–13 nädala jooksul 1–3 treeningut nädalas, kus areng oli ligikaudu 5,8% (Rumpf et al., 2012).

Kõige sobilikum on teha siledal pinnal ja väikese vastupanuga (mäkkejooksud) 6–20 sekundi pikkuseid kiirjookse hõlmavaid kiirustreeninguid esimeses arenguaknas, kui laps alles õpib end kiirelt liigutama. Teises arenguaknas kaasata supramaksimaalkiirusel jooksmist ning hüppe- ja jõutreeninguid, et tagada piisav järjepidev areng.

#### 4. JÕU ARENDAMINE LASTEL

Peale kasvuspurti jõunäitajad parenevad kahe kolmandiku võrra – jällegi struktureeritud treeninguta, kaasnedes kasvuga. Jõutreeninguga võib alustada noores eas kasutades ainult keha raskust (eestoenglamangus või rippes kätekõverdamised) (Balyi et al., 2013), topispalle (Balyi et al., 2013; Behm et al., 2008), kergemaid hantleid, sangpomme ja ka trenadžööre (kuid ainult juhul, kui noor on piisavalt pikk, et saaks neid kasutada) (Behm et al., 2008), mis parandavad põhiliigutusoskusi ning tagavad baasjõu ja võimsuse arengu (Balyi et al., 2013). Uuringud on näidanud, et juba 8aastaste laste jõu juurdekasv on keharaskusega harjutavate samavanuste lastega võrreldes suurem kui kasutada nende jaoks mõeldud lisaraskuseid ja trenadžööre (Flanagan et al., 2002). Jõutreeningus võib kasutada ka hüppamist, jooksmist ja viskamist ning jõutreening tagab luutiheduse kasvu, kehakoostise muutuse, vaimse tervise ning üldise heaolu paranemise (Behringer et al., 2011).

Jõuvõimete paranemine enne puberteeti tuleneb motoorika õppimisest, motoorse koordineerimise paranemisest ning läbi morfoloogilise ja neuraalse adaptatsiooni (Balyi et al., 2013). Morfoloogilised muutused, mis on küll vähemärgatavad laste ja noorukite hulgas, mis kaasnevad jõutreeninguga on skeletilihaste läbimõõdu suurenemine läbi lihaskiudude suurenemise, lihaskiutüüpide osakaalu ja sidekoelises muutuses (ning ka väga harva esineva hüperplaasiana). Neuraalse adaptatsiooniga seotud muutused väljenduvad koordineerimise ja parema lihasrekruteerumise ja -aktivatsiooni näol harjutuste tegemisel (Behm et al., 2008).

Optimaalseimad treeningperioodid jõuvõimete arendamiseks tüdrukutel on kasvuspurti lõppedes või menstruaaltsükli esmasel ilmnemisel ja poistel 12–18 kuud peale kasvuspurti lõppu. Sportlastel on soovituslik õppida ära korrektsed jõutõstmise tehnikad enne optimaalseid treeningaknaid ja liigutustegevuse õppimise tundlikumal perioodil mis eelneb kasvuspurdile (tüdrukutel 9–11, poistel 9–12aastaselt) (Balyi et al., 2013).

Jõutreening peaks lastel aset leidma kahel (alustades 1–2 korda nädalas (Behm et al., 2008)) kuni kolmel korral nädalas ning mitte ületama 30 minutit (Balyi et al., 2013). Rohkem kui neli korda nädalas jõutreeningute tegemine ei anna enam lisakasvu (Faigenbaum et al., 1996). Noorte treeningus on soovitatav kasutada keharaskusega, kergemate käsikute või sangpommidega harjutusi (Behringer et al., 2011). Kõige mõistlikum lähenemine jõutreeningu alustamiseks on 1–2 seeriat 8–15 kordust 30–60% KM-ist kasutades 8–12 harjutust (Behm et al., 2008) või 3 seeriat, 10 kordust 50% kümnest KM-ist kasutades 5 harjutust (Faigenbaum et al., 1993). Tehtud uuringul viimast režiimi kasutades, peale kaheksanädalast treeningtsükli paranesisid katsealuste (8–12aastased lapsed) jõunäitajad 64–87% (Faigenbaum et al., 1993). Kasutades teste, et leida 10 KM ning sellest järeldada 1 KM, võib teha treeninguid 60–80% 1

KM-st 2–3 seeriat, 8–15 kordust 4–8 erinevat harjutust (Behringer et al., 2011), kuid kiirenenud adaptatsiooniperioodil on kõige optimaalsem teha 15–20 kordust 50–60% KM-ist (Behm et al., 2008).

Plüomeetrilisi- ehk hüppeharjutusi tehes on soovitatav teha umbes 100 hüpet treeningul, mis jaotuvad 3–5 seeriaks, 8–12 hüppeks seerias ning 3–7 erinevaks harjutuseks (Behringer et al., 2011), kuid ei tohiks olla treeningu põhiosa (Behm et al., 2008).

Edasijõudnutele on soovitatav teha alaspetsiifilisi jõutreeninguid. Olenevalt eesmärkidest ja individuaalsest võimekusest, edasimineku võib tagada ka harjutuse liigutuskiiruse muutmine. Tähtis on nentida, et mitte kõiki harjutusi ei saa teha sama korduste- ja seeriaarvuga ning mõnel juhul tagavad pikaajalise treeningprogrammi varieeruvuse kergema raskusastmega treeningud ning pikas perspektiivis tuleb anda lastele ja noortele piisavalt pikk treeningutevaheline aeg taastumiseks (Behm et al., 2008).

Testimiseks lastele võib kasutada isokineetiliste harjutuste teste, eestoenglamangus või rippes käte kõverdamist ning edasijõudnutele KM või 10 KM teste. Igale testile peab eelnema adekvaatne soojendus. Jõunäitajate testimine noortele ei ole tingimata treeningutele eelduseks, kuid testide tulemused näitavad tehtud treeningutest tulenevat kasu (Behm et al., 2008).

## 5. VASTUPIDAVUSE ARENDAMINE LASTEL

Vastupidavuse areng toimub juba ilma treeninguta noorukieas. Näiteks maksimaalne hapnikutarbimine ( $VO_{2max}$ ) (maksimaalne hapniku hulk mida suudetakse omastada kehalisel tööl) paraneb poistel 150% ja tüdrukutel 80% 8.–16. eluaasta vältel (Armstrong & Welshman, 1997). See kasv toimub struktureeritud treeninguta, sest kopsumahu tõus kaasneb üldise kehalise arenguga (Balyi et al., 2013). Kasvuspurdi algus tähendab lapse valmisolekut kiirenevaks kohanemiseks aeroobse vastupidavuse treeninguks. Enne puberteedi laste vastupidavus areneb liigutustegevuse ökonoomsemaks muutumise arvelt. Seda näitab kasutatud hapniku hulga vähenemine kehalisel tööl ilma, et  $VO_{2max}$  paraneks. Noortel paraneb  $VO_{2max}$  näit peale kasvuspurdi algust ning jõuab haripunkti tüdrukutel 12.–15. (jätkates aeglase kasvuga kuni 16. eluaastani (Armstrong & Welshman, 1997)) ja poistel 14.–16. eluaasta vahel (jätkates aeglase kasvuga kuni 18. eluaastani) (Balyi et al., 2013).

Alad, mis vajavad tugevat aeroobset baasi (enamuse hilise spetsialiseerumisega alad), peaksid aeroobset mahtu koguma ühtlusmeetodil. Sellises arengustaadiumis on mõistlik kasutada raskust kandvaid ja raskust mittekanvaid harjutusi (ujumine, sõudmine, jooksmine, trepikõndimise trenaažoor ja jalgrattasõit), et vältida ülekoormusvigastusi, aeglaselt pika distantsi läbimiseks ja fartlekina (kiirusmäng) (Balyi et al., 2013). 12 nädalane vastupidavusele põhinev treeningtsükkel keskmiselt tõstab  $VO_{2max}$  näitu 8-9% võrra ning on sõltumatu soost, vanusest ja bioloogilisest vanusest. (Armstrong et al., 2011). Kui kasvuspurt aeglustub, võib vähehaaval alustada  $VO_{2max}$  treeninguga (Balyi et al., 2013).

Vastupidavustreeningud tüdrukutele vanuses 11–15 ja poistele vanuses 12–16 peaks olema individualiseeritud (Finn, 2001). Treeningplaani mõjutab treeningu intensiivsus, pikkus ja taastumine, treeningplaani pikkus, treeningute tihedus ning eelnev treenitus (Baquet et al., 2003). Aeroobse treeningu maht määratakse alaspetsiifiliselt ehk kui palju vastupidavust on vaja sellel alal treenimiseks ja võistlemiseks heal tasemel (Finn, 2001).

Vastupidavust arendavate treeningute tihedus nädalas on keskmiselt 3–4 korda, minimaalselt 2. Treeningtsükli mõju avaldub alates 4 nädalast. Treeningu optimaalne kestus ühtlusmeetodil on 30–60 minutit, intensiivsusel 80% maksimaalsest südamelöögisagedusest. Intervalltreeningu variatiivsuse võimalustest tulenevalt on raske üheselt öelda parimat treeningut noortele, kuid suurimat kasu on näidanud 20 sekundiliste intervallidega maksimaalse pingutusega madala vastupanuga/kõrge sagedusega või kõrge vastupanuga/madala sagedusega intervalltreeningud. Nädalases tsüklis eelmainitud kahe meetodi kombinatsioon, kus on esindatud erineva intensiivsusega treeningud, toovad samuti kasu, kuid treeningu iseloomust tulenevat kasu ei saa täpselt mõõta (Baquet et al., 2003).

Alad mis vajavad vähem aeroobset vastupidavust (näiteks võimlemine ja sukeldumine) kasutavad ülilühikesi intervalltreeninguid, et arendada aeroobset ja anaeroobset vastupidavust paralleelselt (Finn, 2001). Võistkondlikel aladel mängijad peaksid tehnilis-taktilisi treeninguid tegema kõik koos, kuid iga mängija enda kehalisi võimeid arendab vastavalt küpsuse tasemele ja vajadusele (Balyi et al., 2013).

## 6. PAINDUVUSE ARENDAMINE LASTEL

Painduvus on treenimise ja võistlemise üks põhifaktoritest. Optimaalset individuaalset ja spordispetsiifilist painduvust arendatakse treeningute esimestel aastatel, kuid teadmised kuidas arendada painduvust ja kuidas mõjutab lapsi painduvuse treenimine on limiteeritud. Treeningud liigete liikuvuse parandamiseks peaksid algama enne kasvuspurti. 9.–12. eluaasta (enne puberteeti) on kõige tundlikum periood painduvuse arendamiseks, mille jooksul areneb välja optimaalseim painduvustase (Balyi et al., 2013).

Enne kasvuspurti pööratakse suurt tähelepanu dünaamilisele ja staatilisele venitamisele. Sportlased ei peaks venitama treeningtsükli puhkepäevadel. Kui painduvustase ei vasta alaspetsiifilistele nõuetele, tuleks venitustreeninguid teha 5–6 korda nädalas. Painduvustaseme säilitamiseks tuleks venitustreeninguid teha 2–3 korda nädalas, või venitama üle ühe päeva (Balyi et al., 2013). Staatilisi venituste tegemise kohta on vastukäivaid arvamusi: ei ole soovituslik teha soojenduse ajal, kuna see ei ennetata vigastusi (Shrier, 1999) ja mõjub negatiivselt kiirusalade tulemusele, kuid staatilisi venitusi koos dünaamiliste venitustega võib teha, kuna see parandab hüppetulemusi (Behm & Chaouachi, 2011). Staatilisi ja isomeetrilisi venitusharjutusi tuleks teha kaks tundi enne või pärast treeningut või võistlust (Balyi et al., 2013).

## 7. KOORDINATSIOONI ARENDAMINE LASTEL

Üldiste liigutuslike vilumuste ja sporditehnika on kõige paremini arendatavad vanuses 5 kuni 12. Koordinatsioon ja motoorsed oskused arenevad väga hästi aktiivsetel poistel ja tüdrukutel 8.–12. eluaasta vältel koos KNSi arenguga (Balyi et al., 2013). Lapsed peaksid palju mängima mängu kuni 5.–6. eluaastani, mis toetaks võimalikult paljude motoorsete oskuste (Lemos et al., 2012) ja baasjõu arengut (võimlemine või sarnased keharaskust hõlmavad alad) (Lloyd et al., 2015). Kiirenenud motoorsete oskuste ja koordinatsiooni areng on tüdrukutel 8–11 ja poistel 9–11 aastastena. Üldised liigutuslikud vilumused ja põhilised alaspetsiifilised oskused peaksid olema omandatud tüdrukutel enne 11. eluaastat ja poistel enne 12. eluaastat. Oskuste õppimise võimekus väheneb järk-järgult peale 11. või 12. eluaastat, veel täpsemini, peale kasvuspurdi algust. Soovituslik on tutvustada põhilisi liigutusoskusi (osavus, tasakaal, koordinatsioon, kiirus, jooksu-, hüppe- ja viskeoskus) varajases eas (alates kuuendast eluaastast) lapsesõbralikus keskkonnas läbi mängude (Balyi et al., 2013).

Kui lapsed muutuvad põhiliigutusi tehes enesekindlamaks ja osavamaks, võib hakata õpetama neile spordialaspetsiifilisi oskusi lihtsustatud harjutuste ja mängudega. Hilise spetsialiseerumisega spordialadel peaksid lapsed ja noored oma treeningutes harjutama võimalikult palju erinevaid baasoskusi. See soodustab pikaajalisemat arengut hetkel, kui noored on valinud ühe ala millele spetsialiseeruda (tavaliselt 13. ja 15. eluaasta vahel) (Balyi et al., 2013).

Esmases algaja faasis tutvustada liigutustegevust selgesõnaliselt, lihtsalt ja lühikeste seletuste, näidete ja demonstratsioonidega. Luba lapsel harjutada iseseisvalt ajapiiranguta, mis laseb tal ise avastada liigutuse üldpõhimõtteid. Rakenda liigutuse kognitiivset arusaama keskendudes mõningaile liigutuse eri osadele eraldi. Võimaluse korral võrdle teist sarnast ja juba õpitud oskust. Taga kohene, täpne ja positiivne tagasiside õpitavale. Keskendu protsessile (tegevuse arusaamisele) rohkem ja vähem lõpptulemusele (täpsus, kiirus, distants). Kasuta harjutamiseks lihtsaid, lõbusaid paarilistega mängitavaid mängu väheste osalejate ja reeglitega (Balyi et al., 2013).

Vahepeelses harjutamise faasis viia läbi rohkelt lühikesi harjutusi optimaalseimal kiirusel ja kvaliteedile rõhku pannes (harjutuse korrektne läbimine), samal ajal nõudes igal korral lõpptulemuse paranemist (kiirus, täpsus). Nii palju kui võimalik, keskenduda ülesande tervikule, kui mingile osale. Tervikmeetod on parem valik õpetamiseks mingit oskust kui osameetod, kuid kui õpitav oskus on väga keerukas, siis on parem see jagada osadeks. Üldiselt õpetusmeetodi valik oleneb õppija valmidusest, ülesande keerukusest ja

harjutamiseks vaja minevast ajast. Abistada sobivate vihjete ja näpunäidetega tagades toetava ja konstruktiivse keskkonna. Harjutada oskust ning tõsta harjutuse läbimise kiirust ja intensiivsust, et see sarnaneks rohkem juba võistlus-situatsioonile. Kasutada väikeste gruppidega mängu-laadseid harjutusi, mis simuleeriks oskuse kasutamist maksimaalselt. Peab arvestama individuaalseid erinevusi ja tagada valikuvõimalus neile kes vajavad harjutamisel abi (Balyi et al., 2013).

Edasijõudnute automatiseerituse faasis harjutada tehnikat, stiili ja täpsust erinevates situatsioonides. Viia läbi harjutusi mis oleks intensiivsed, entusiastlikud ning sunniks oskust kasutama erinevates hetkedes. Õpetades tuleks tagada õpilase autonoomsus (kasulik positiivne tagasiside, valikuvõimalus). Lisaks õpetada oskuse täpsemat tehnilist poolt ning lõimida seda taktikalis-tehniliste harjutustega. Kasutada otseseid (traditsioonilisi) ja kaudseid (tagasisidepõhiseid) õpetamise mudeleid, et tagada õpilastel kriitiline mõtlemine ja eneseregulatsiooni võimekus, tagamaks oskuse kasutamist vastavalt situatsioonile. Treenida optimaalselt psühholoogilist eneseregulatsiooni (ettekujutus, erutuvust, tähelepanu, meta-kognitsioon, eesmärkide püstitamine, enesetõhusus, omistamine, ootused lõpptulemuse kohta, meisterlikus vs tulemustele orienteeritus). Et tagada pidevat arengut, siis olla teadlik ja kohandada individuaalsete vajaduste põhjal harjutust ning innustada kasutamaks loovust ja teha muutusi (tempo), eriti kui õpilased on jõudnud arenguplatooni (Balyi et al., 2013).

## KOKKUVÕTE

Kehalise kirjaoskus on oluline tagamaks sportlase pikaajalise arengu ning sellest tulenevalt peab olema laste ettevalmistavad treeningud eakohased, motiveerivad, tõstma nende enesekindlust, kehalist kompetentsus ning arusaama kehalise aktiivsuse tähtsusest.

Kõiki kehalisi võimeid võib arendada pidevalt, kuid laste kasvades ja arenedes on läbi erinevate markerite võimalik kindlaks teha kehaliste võimete arendamise tundlikud perioodid. See teadmine tuleb kasuks, kuna ühe võime arendamine teise võime tundliku perioodi aknas võib toimida võimete arengule pärssivalt.

Kiirusvõime on kombinatsioon lihasjõust, tehnilistest oskustest, koordineeritusest ja psüühikast. Kiirustreening mõjutab sirgjoonelise, külgsuunas liikumise, suuna muutuse, liigutustegevuse ja liigutusvilumuse kiirust ning osavust. Treeningmaht peaks olema madal ja intensiivsus kõrge – harjutuse pikkus on soovituslikult 5–20 sekundit ning korduste vahel peaks olema pikem paus tagamaks täieliku puhkuse. Integreerida treeningusse vanusele vastavaid meetodeid ning harjutusi.

Jõuvõimete paranemine enne puberteeti tuleneb motoorika õppimisest, motoorse koordineerituse paranemisest ning läbi morfoloogilise ja neuropaatilise adaptatsiooni. Jõutreeningud peavad olema eale vastavate raskuste ja inventariga ning mitte ületama 30 minutit treeningu kohta.

Vastupidavuse areng enne kasvuspurti toimub struktureeritud treeninguta, sest kopsumahu tõus kaasneb kasvuga. Kasvuspurti algus täheldab lapse valmisolekut kiirenevaks kohanemiseks aeroobvastupidavuse treeninguks. Enne puberteeti laste vastupidavus areneb liigutustegevuse ökonomiseerimise arvelt. Treeningutel kasutada aeglaselt pikki distantse läbides või kiirusmängu rakendades raskust kandvaid ja raskust mitte kandvaid harjutusi, et vältida ülekoormusvigastusi.

Individaalset ja spordispetsiifilist painduvust arendatakse treeningute esimestel aastatel. Treeningud liigeste liikuvuse parandamiseks peaksid algama enne kasvuspurti.

Koordineeritus ja motoorsed oskused arenevad väga hästi aktiivsetel poistel ja tüdrukutel lapsepõlve ajal koos KNSi arenguga, kõige kiiremini areneb koordineeritus umbes kuue aasta jooksul enne kasvuspurti algust.

## KASUTATUD ALLIKAD

1. Armstrong N, Tomkinson GR, Ekelund U. Aerobic fitness and its relationship to sport, exercise training and habitual physical activity during youth. *British Journal of Sports Medicine* 2011; 45: 849–858.
2. Armstrong N, Welshman J. Children in sport and exercise. *British Journal of Physical Education* 1997; 28 (2): 503–538.
3. Balyi I, Hamilton A. Long-Term Athlete development: trainability in childhood and adolescence. Windows of opportunity. Optimal trainability. Victoria: National Coaching Institute British Columbia & Advanced Training and Performance Ltd. 2004.
4. Balyi I, Way R, Higgs C. Long-Term Athlete Development. USA. Human Kinetics. 2013.
5. Baquet G, Van Praagh E, Berthoin S. Endurance training and aerobic fitness in young people. *Sports Medicine* 2003; 33 (15): 1127–1143.
6. Behm DG, Chaouachi A. A review of acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology* 2011; 111: 2633–2651.
7. Behm DG, Faigenbaum AD, Falk B, Klentrou P. Canadian Society for Exercise Physiology position paper: resistance training in children and adolescents. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism* 2008; 33: 547–561.
8. Behringer M, vom Heede A, Matthews M, Mester J.. Effects of strength training on motor performance skills in children and adolescents: a meta-analysis. *Human Kinetics* 2011; 23: 186–206.
9. Clark JE. On the problem of motor skill development. *JO-PERD* 2007; 78: 39–45.
10. Dobbing J, Sands J. Quantative growth and development of human brain. *Disease in Childhood* 1973; 48 (10): 757–767.
11. Faigenbaum AD, Westcott WL, Micheli LJ et al. The effects of strength training and detraining on children. *Journal of Strength and Conditioning* 1996; 10: 109–114.
12. Faigenbaum AD, Zaichkowsky LD, Westcott WL, Micheli LJ et al. The effects of twice-a-week strength training program on children. *Pediatric Exercise Science*. Human Kinetics Publishers, Inc 1993. 5: 339–346.
13. Finn C. Effects of high-intensity intermittent training on maximum oxygen uptake and endurance performance. *Sportscience* 2001; 5: 1–3.
14. Flanagan SP, Laubach LL, De Marco GM, Alvarez Jr C et al. Effects of two different strength training modes on motor performance in children. *American Alliance for*

- Health Physical Education, Recreation and Dance 2002. 73 (3): 340–344.
15. Gallahue DL & Donnelly FC. Developmental physical education for all children. Urban-Champaign, IL: Human Kinetics 2007; 4.
  16. Iconomescu TM, Mindrescu V, Talaghir LG. The importance of motion games in the pshycomotor development of pre-schoolers during the physical education class. SHS Web of Conferences 2017; 37.
  17. Lemos AG, Avigo EL, and Barela JA. Physical education in kindergarten promotes fundamental motor skill development. Advances in Physical Education 2012; 2: 17–21.
  18. Lloyd RS, Oliver JL, Faigenbaum AD, Howard R, De Ste Croix MB, et al. Long-term athletic development – Part 1: A pathway for all youth. Journal of Strength and Conditioning Research 2015; 29: 1439–1450.
  19. Oliver JL, Lloyd RS, Rumpf MC. Developing speed throughout childhood and adolescence: the role of growth, maturation and training. Strength and Conditioning Journal 2013; 35 (3): 42–48.
  20. Rumpf MC, Cronin JB, Mohamad IN, Mohamad S et al. The effect of resisted sprint training on maximum sprint kinetics and kinematics in youth. European Journal of Sport Science 2015; 15 (5): 374–381.
  21. Rumpf MC, Cronin JB, Pinder SD, Oliver JL et al. Effect of different training methods on running sprint times in male youth. Pediatric Exercise Science. Human Kinetics Publishers, Inc 2012; 24: 170–186.
  22. Shrier J. Stretching before exercise does not reduce the risk of local muscle injury. Clinical Journal of Sport Medicine 1999; 9: 221–227.
  23. Twist P, Hutton J. Sport conditioning for children and youth. Fitness Business Canada 2008; 9 (4): 40–42.
  24. Whitehead M, Murdoch E. Physical literacy and physical education: Conceptual mapping 2006; 1 (1): 6–9.

## SUMMARY

The importance of physical literacy is to ensure long term athlete development, so consequently the basic training methods for children must be age-appropriate, motivating, boost their confidence as well as physical competence, and make them understand the importance of physical activity.

All physical abilities should be developed constantly, although as children grow and develop, it is possible to pinpoint the sensitive periods of trainability through different biological markers. This knowledge is useful as emphasizing the development of one ability can inhibit the natural development of another.

Speed is an ability combined of muscle strength, technical abilities, coordination and mentality. Speed training affects the speed of linear, sideways, change of direction, agility and segmental speed. Training volume should be low and intensity high, meaning the length of the exercise should not exceed 20 seconds and the rest between the repetitions should be sufficient to ensure complete recovery. It is important to integrate age-appropriate methods to training when necessary.

Strength develops before peak growth velocity through motor learning, improvements in motor coordination, and morphological and neurological adaptations. Strength training should be handled with age-appropriate weights and equipment, and not exceed 30 minutes per session.

Stamina develops before peak growth velocity without structured training, because maximal lung capacity increases with natural growth. The beginning of peak growth velocity indicates readiness for faster adaptation of aerobic training. Pre-pubertal increase in stamina comes from the economization of movement. The use of long slow distances implemented with fartleks is suggested, and done so with both weight-bearing and non-weight-bearing aerobic activities to reduce the risk of overuse injuries.

Individual and sport specific suppleness is developed on the first years of physical training. Training to improve the range of movement should be implemented before peak growth velocity.

Coordination and motor skills develop very well in active children throughout childhood through the development of central nervous system, and develops best approximately six months before peak growth velocity.

## **LISA 6. Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Taavi Kilki \_\_\_\_\_,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

Laste kehaliste võimete arendamine \_\_\_\_\_,

mille juhendaja on asejuhataja, PhD, Martin Mooses \_\_\_\_\_,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

*Taavi Kilki*

*/ allkirjastatud digitaalselt /*

**11.05.2020**