

**JALKOJEN LIIKKUVUUDEN KEHITTYMINEN 9-11-VUOTIAILLA  
JOUKKUEVOIMISTELIJOILLA 12 VIIKON PASSIIVISELLA  
LIIKKUVUUSOHJELMALLA**

Maiju Pohjola

Liikuntapedagogiikan pro gradu -tutkielma

Liikuntakasvatuksen laitos

Jyväskylän yliopisto

Kevät 2016

## TIIVISTELMÄ

Maiju Pohjola (2016). Jalkojen liikkuvuuden kehittyminen 9-11-vuotiailla joukkuevoimistelijoilla 12 viikon passiivisella liikkuvuusohjelmalla. Liikuntakasvatuksen laitos, Jyväskylän yliopisto, Liikuntapedagogiikan pro gradu-tutkielma. 64 s, 4 liitettä.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää miten 9-11-vuotiaiden joukkuevoimistelua harrastavien tyttöjen jalkojen liikkuvuus kehittyy 12 viikon aikana passiivisella liikkuvuusohjelmalla. Kohdejoukkona oli kolme Jyväskylän Naisvoimistelijoissa harjoittelevaa joukkuetta, 30 joukkuevoimistelijaa. Liikkuvuutta testattiin Suomen voimisteluliiton liikkuvuustestistön testiliikkeillä. Liikkeistä valittiin vartalon eteentaivutus, sivuliikkuvuus, ulkokiertäjä, polvenojentaja ja lonkankoukistaja, Akilles sekä spagaati. Liikkuvuuden kehittymisen ja joukkueiden välisten erojen analysointiin käytettiin t-testiä, korrelaatiokerrointa sekä varianssianalyysia. Liikkuvuuden kehittymiseen vaikuttavia tekijöitä selvitettiin tutkimalla kotiharjoittelua, harjoituksissa käymistä, aiempaa liikkuvuutta. Lisäksi halukkuutta ja kykyä liikkuvuusohjelmalle selvitettiin lyhyellä kahdenkeskisellä haastattelulla.

Tutkimuksen päätulos oli, että, akillesjännettä lukuun ottamatta, koehenkilöiden jalkojen liikkuvuus kehittyi merkittävästi harjoittelujakson aikana. Kun tuloksia suhteutetaan liikkuvuustestistön viitearvoihin, oli koehenkilöiden liikkuvuus parasta ulkokiertäjissä ja lonkankoukistaja-polvenojentajatestissä. Liikkuvuuden kehittymiseen näyttäisi vaikuttavan aiempi hyvä liikkuvuus negatiivisesti ja venyttelyn riittävä teho positiivisesti. Tulosten perusteella näyttäisi siltä, että lasten liikkuvuusohjelmalla kannattaa kiinnittää huomiota siihen, että liikkuvuutta kehittävät harjoitteet tehdään riittävällä teholla. Tutkimukseen osallistujien voimistelijoiden tulee jatkaa liikkuvuuden kehittämistä.

Asiasanat: liikkuvuusohjelmalla, lapset, passiivinen liikkuvuus, joukkuevoimistelu

## **ABSTRACT**

Maiju Pohjola (2014). Lower body flexibility improvement at 9-11-year old aesthetic group gymnastics in 12 weeks of static stretching training. Department of Sport and Sciences, University of Jyväskylä, Master's thesis, 64 pp., 4 appendices.

The aim of this study was to find out how from 9 to 10 years old girls in aesthetic group gymnastics improve their lower body flexibility in 12 weeks of static stretching training. Gymnasts were training in three different teams amount of 30 subjects practicing in club Jyväskylän Naisvoimisteljat. Tests that measure flexibility in lower body were selected from test pattern that has been provided by Finnish Gymnastics Federation. Chosen movements were: hamstring stretch by bending foreword, side split, flexibility of external hip, knee extensors and hip flexor in same test, Achilles and split. For analyze improvement in flexibility and different between teams was used t-test, correlation coefficient and analysis of variance. To analyze the factors that impact development of flexibility were data from fervency in rehearsals, home training and flexibility in first measurements, readiness and capacity for flexibility training collected. Readiness and capacity for flexibility training were test in short individual interviews.

The main finding was that flexibility in lover body improved significantly during training period. All movement, except Achilles, had better flexibility in second test. Inspecting results to limiting values used in flexibility tests showed that best situation on these subjects were in flexibility of external hip and knee extensors and hip flexors. It appears that good flexibility has negative effect and effectiveness on stretch movement has positive effect on improving flexibility. According to results there should be good focus that children does their flexibility training with right amount of strength. Subjects in this study should continue improving their flexibility.

Key words: stretching, child, static stretching, aesthetic group gymnastics

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

1	JOHDANTO.....	1
2	8–12 –VUOTIAIDEN TYTTÖJEN KEHITYS .....	4
2.1	Fyysinen kehitys.....	4
2.2	Motorinen kehitys .....	7
3	LIKKUVUUS.....	9
3.1	Liikkuvuuteen vaikuttavat tekijät.....	9
3.2	Liikkuvuusharjoittelun vaikutukset.....	11
3.3	Lihastasapaino.....	13
3.4	Testaus.....	14
4	LIKKUVUUSHARJOITTELU.....	16
4.1	Eri menetelmät .....	16
4.2	Venytyksen kesto .....	19
4.3	Harjoittelun teho.....	20
4.4	Harjoittelun kohdistaminen.....	21
4.5	Liikkuvuusharjoittelu 8–12-vuotialla .....	21
5	JOUKKUEVOIMISTELUN LAJITEKNIikka .....	23
5.1	Fyysiset ominaisuudet .....	23
5.2	Motoriset ominaisuudet .....	23
5.3	Muut ominaisuudet.....	24
6	TUTKIMUSONGELMAT .....	26
7	TUTKIMUSMENETELMÄT .....	27

7.1 Tutkimuksen koehenkilöt .....	27
7.2 Harjoitusohjelma .....	27
7.3 Mittaukset .....	28
7.4 Reliabiliteetti ja validiteetti.....	32
7.5 Aineiston analysointi.....	33
8 TULOKSET.....	34
8.1 Alkumittauksen tulokset.....	34
8.2 Loppumittauksen tulokset.....	36
8.3 Liikkuvuuden kehittyminen.....	37
8.4 Liikkuvuuden kehittyminen joukkueittain.....	38
8.5 Joukkueiden liikkuvuus suhteutettuna liikkuvuustestistön viitearvoihin .....	40
8.6 Liikkuvuuden kehittymiseen vaikuttavat tekijät .....	41
9 POHDINTA.....	44
9.1 Keskeiset tulokset.....	44
9.2 Tutkimuksen luotettavuus.....	50
9.3 Jatkotutkimus .....	51
LÄHTEET .....	53
LIITTEET	

# 1 JOHDANTO

Voimistelulla ja joukkuevoimistelulla on Suomessa suuret harrastajamäärät. Kansallisen liikuntatutkimuksen mukaan voimistelun harrastajien määrä urheiluseuroissa on 59 000. Kasvua edelliseen tutkimukseen (2005–2006) nähden on tullut 5000 harrastajan verran. Urheiluseuroissa voimistelun harrastajamäärät ovat toiseksi suurimmat Suomessa. (katso Suomen Liikunta ja Urheilu ym. 2010, 11.). Suomen voimisteluliiton Svolin tilastojen mukaan voimisteluharrastajien määrä 7 – 12-vuotiaissa on ollut 26 353 vuonna 2008. Alle 12-vuotiaiden asemakilpailuihin osallistuminen vaatii jumppakoulupassin hankkimista. Jumppakoulupassin omistavien määrä kaudella 2007–2008 oli 6442. Yli 10-vuotiailta seuran mestaruus- ja kilpasarjoihin osallistuvilta vaaditaan sarjan mukainen lisenssi. Harrastelisanssin tai joukkuevoimistelun kilpalisanssin hankkineiden yhteismäärä kaudella 2007–2008 oli 3639. (Suomen Voimisteluliitto 2008, 7 – 9.)

Suomi on menestynyt hyvin joukkuevoimistelun arvokilpailuissa. Lajin juuret löytyvät Suomesta, mutta nykyisin laji on kansainvälinen ja MM-tasolla on kilpailtu vuodesta 2000 lähtien. Suomi on menestynyt kansainvälisessä kilpailussa hyvin ja on yksi lajin kärkimaista. Naisten sarjassa Suomi on saavuttanut yli kymmenen mitalia MM-historian aikana. Viimeisimpänä mitaleille ylsivät Tampereen Voimistelijoiden Minetit kaudella 2014–2015, sijoittuen ensimmäiselle sijalle. Kaudella 2012–2013 puolestaan toiseksi sijoittuivat Olarin Voimistelijoiden OVO Team. Myös juniorisarjassa, 14–16-vuotiaat, Suomen joukkueet ovat menestyneet hyvin. Kansainväliseen menestykseen nousee joukkueita tasaisesti, ammattitaitoisen ja kauaskantoisen valmennustyön tuloksena. (Suomen Voimisteluliitto 2015 a; Suomen Voimisteluliitto 2015 b.)

Joukkuevoimistelussa vaaditaan hyviä fyysisiä ominaisuuksia lajin huippusuorituksia varten. Voimisteluliiton sivuilla kuvaillaan lajia seuraavalla tavalla: ”Joukkuevoimistelun kilpailuohjelma on musiikkiin sommiteltu taiteellinen ja urheilullinen kokonaisuus. Pakollisten vaikeusosien lisäksi kokonaisuuden sitovat yhteen jatkuva, virtaava liike sekä ohjelman tunnelma tai teema, jota liikekieli, musiikki, puvut ja ohjelman taiteelliset liike-

elementit ilmentävät. Kokonaisuuden kruunaavat eläytyminen ja ilmaisu.” (Suomen Voimisteluliitto 2015 b.) Jotta tämä edellä kuvailtu kokonaisuus huipputasolla saadaan aikaiseksi, on joukkueen fyysisten ominaisuuksien ja lajitaitojen oltava hyvällä tasolla. Mattila toteaa lajianalyysissään fyysisten ominaisuuksien tukevan lajitaitoja ja niiden tulee olla riittävällä tasolla, jotta lajin huippusuoritukset ovat mahdollisia. Lajin kannalta liikkuvuuden ja voiman merkitys korostuvat. Laajaa liikelaajuutta vaativissa suorituksissa vaaditaan tietty liikkuvuus- ja voimataso, jotta liikesuoritukset voidaan tehdä turvallisesti ja lajin määrittämällä suoritustekniikalla. (Mattila 2004, 2–3.)

Tässä opinnäytetyössä on keskitytty tutkimaan liikkuvuuden kehittämistä ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Tutkimusta rajattiin vielä koskemaan jalkojen liikkuvuutta ja harjoitustavaksi valittiin passiivisilla menetelmillä tehty liikkuvuusharjoittelu. Joukkuevoimistelussa liikkuvuudella on suuri rooli lajiliikkeiden oppimisen ja tätä myöten kilpailusuorituksen kannalta, joten se tuntui luontevalta ja merkitykselliseltä valinnalta tutkimuksen kohteeksi. Oma lajitaustani on joukkuevoimistelussa ja valmennan itse useita joukkueita. Koen, että lisätieto liikkuvuuden kehittymisestä on hyödyksi minulle ja muille joukkuevoimistelua tai muita maksimaalista liikkuvuutta vaativia lajeja valmentaville.

Liikkuvuuden kehittymisen herkkyyskausi merkitään eri lähteissä eri tavoin, mutta yleisesti voidaan todeta, että liikkuvuus kehittyy hyvin ennen murrosikää ja mahdollisesti vielä murrosiän alettuakin ikävuosina 1 – 14 vuotta (Autio 2005, 45; Mero ym. 2004, 364; Nuori Suomi, Suomen Olympiakomitea ry & Suomen Valmentajat ry. 2008, 11). Tästä syystä halusin tutkia liikkuvuuden kehittymistä alle 15-vuotiailla. Koska valmensin tutkimuksen toteuttamisen aikaan kolmea 9-11-vuotiaiden voimistelijoiden joukkueita, valikoituivat he tutkimuksen koehenkilöiksi. Tutkimuksen teoriaosaa laatiessani havaitsin, että valtaosa liikkuvuuden kehittymiseen liittyvistä tutkimuksista on tehty aikuisille. Onkin tärkeää selvittää myös liikkuvuusharjoittelun vaikutuksia lapsilla.

Opinnäytetyöni pääasiallisena tavoitteena on selvittää, miten 9-11-vuotiaiden lasten jalkojen liikkuvuus kehittyy 12-viikon passiivisella liikkuvuusharjoittelulla. Tavoitteena on myös tutkia, mitä vaikutuksia liikkuvuuden kehittymisen tai kehittymättömyyden taustalta löytyy.

Lisäksi koehenkilöiden liikkuvuustuloksia tarkkaillaan suhteessa liikkuvuustestistön viitearvoihin, jotta voidaan selvittää, millä tasolla he ovat liikkuvuuden suhteen. Aiempien tutkimusten perusteella tutkimuksen alkaessa hypoteesina oli, että 9-11-vuotiaiden joukkuevoimisteluharrastajien jalkojen liikkuvuus kehittyi 12-viikon passiivisella liikkuvuusharjoittelulla 9-11-vuotiailla joukkuevoimisteluharrastajilla. Liikkuvuuden kehittymistä tutkitaan joukkuevoimistelussa yleisesti käytössä olevilla liikkuvuustesteillä tekemällä alku- ja loppumittaukset. Harjoittelun määrää seurataan merkitsemällä ylös harjoituksissa sekä kotona tehty liikkuvuusharjoittelun määrä. Tutkimusta täydennetään muutamille koehenkilöille tehdyillä haastatteluilla, liikkuvuuden kehittymisen syiden kartoittamiseksi.

Kirjallisuuskatsaukseni käsittelee pääasiallisesti ikäryhmää 8 – 12-vuotiaat, vaikka tutkimuksen koehenkilöt ovat iältään 9-11-vuotiaita. Kirjallisuuskatsauksen ikäkausi on rajattu joukkuevoimistelun kilpailukärajojen perusteella, jotta hyöty joukkuevoimisteluvalmentajille kirjallisuuskatsausta lukiessa olisi mahdollisimman suuri. Useissa lähteissä kuvataan lasten kehittymistä ja harjoittelua erilaisen ikäluokituksen mukaan, joten teoriaosassa käsitellään osittain ikävuosia 8-12-vuotiaiden rajan ulkopuolelta. Kirjallisuuskatsauksessa käsitellään 8–12-vuotiaiden tyttöjen fyysistä ja motorista kehittymistä, liikkuvuutta, liikkuvuusharjoittelua sekä joukkuevoimistelun lajitekniikkaa. Työn liitteistä löytyvät: LIITE 1: Liikkuvuuden harjoitusohjelmat, LIITE 2: Kotiharjoittelun seurantalomake, LIITE 3: Liikkuvuustestien kuvat sekä LIITE 4: Kahdenkeskisten haastatteluiden kysymykset.



## 2 8–12 –VUOTIAIDEN TYTTÖJEN KEHITYS

### 2.1 Fyysinen kehitys

Hermostollista kehitystä ohjaavat lapsuusiässä geenien lisäksi myös ympäristön ärsykkeet (Hakkarainen, Jaakkola, Kalaja & Lämsä 2009, 91). Esimerkiksi Merzenich (2001) on tutkimustensa pohjalta esittänyt, että erityisesti keskushermoston tasolla myelinisoituminen (enemmän seuraavan kappaleen lopussa) olisikin luultua enemmän seurausta myös lapsen kokemuksista ja toiminnasta (Merzenich 2001, 67–96). Jo ennen kahdeksatta ikävuotta hermosto on kehittynyt 80–95% aikuisen hermoston koosta ja noin 12 ikävuoden jälkeen hermoston kehittyminen on hitaampaa kuin muun elimistön. Hermoston varhainen kypsyminen mahdollistaa koordinatiivisten edellytysten ja taitavuuden harjoittamisen heti syntymän jälkeen. (Mero, Nummela, Keskinen & Häkkinen 2004, 21–22.)

Aivojen alueella tapahtuu myös muutoksia, vaikka rakenteelliset muutokset eivät ole niin selkeitä kuin varhaislapsuudessa (Nurmi, Ahonen, Lyytinen, Lyytinen, Pulkkinen & Ruoppila 2008, 73). Aivojen koko kasvaa perustuen hermosolujen välisten yhteyksien vahvistumiseen, hermoston aineenvaihdunnan lisääntymiseen ja synapsien eli hermoliitosten toiminnan tehostumiseen (Hakkarainen ym. 2009, 91). Erityisesti myelinisoinemisessa, eli eristetuppien kehittämisessä hermosolujen haarakkeiden ympärille, tapahtuu kehitystä. Myelinisoinemisen johdosta tiedonkulku hermosoluissa nopeutuu ja mahdollistaa vaikeampien taitojen oppimista. (Nurmi ym. 2008, 74.)

On oletettavaa, ettei lihassolujen lukumäärä kasvaisi enää syntymän jälkeen, vaan lihasten kasvaminen johtuu lihassolun massan lisääntymisestä. Joissain tutkimuksissa on havaittu lapsuusiällä tapahtuvan lihassolujen määrän lisääntymistä, mutta tästä tutkijat ovat erimielisiä. Jos määrän lisäystä tapahtuu, se ei ainakaan ole merkittävää. (Hakkarainen ym. 2009, 91; Mero ym. 2004, 22–23.) Kasvun aikana lihaksen koon kasvu vaihtelee käytön ja harjoittelun mukaan, mutta ennen 12 ikävuotta lihaksen massan kasvua ei juuri tapahdu. (Mero ym. 2004, 22–23).

Lapsen vitaalikapasiteetti eli hengitystilavuus on kahdeksan-vuotiaana noin 2 l aikuisen 3,5 – 4 litrasta ja sydämen tilavuus 282 millilitraa aikuisen 464 millilitrasta (Mero ym. 2004, 25). Eroon vaikuttaa keuhkojen rakenteellisen koon, keuhkorakkuloiden määrän sekä tukirakenteen kimmoisuuden lisääntyminen. Vain harvoilla lapsilla keuhkojen toimintaan tai hengitykseen liittyvät tekijät ovat suoritusta rajoittavia tekijöitä. Kuitenkin joillain lapsilla voi ilmetä valtimoveren happivajetta maksimaalisen suorituksen aikana. (Hakkarainen ym. 2009, 97.)

Sydämen tilavuus ja sydänlihaksen koko kasvaa syntymän jälkeen kasvun ja lisääntyvän kuormituksen seurauksena (Hakkarainen ym. 2009, 97). Samalla sydämen lyöntitiheys pienenee hitaasti syntymästä murrosikään. Maksimaalinen syke taas ei lapsuudessa juuri muutu. Veren kokonaismäärä lisääntyy kasvun aikana. Myös veren hemoglobiiniarvot nousevat 8 – 12 ikävuoden välillä. (Mero ym. 2004, 25–26.)

Tytöt kasvavat pituutta 8-12 ikävuosina keskimäärin 5 – 6 cm vuosittain (Nurmi ym. 2006). Nopeimmillaan tyttöjen pituuskasvu on noin 12-vuotiaana (Hakkarainen ym. 2009, 78). Painon nousu on ikäkautena noin 2,5 kiloa vuosittain (Nurmi ym. 2006). Luusto kehittyy lapsuudessa niin, että pitkien luiden epifyysilevyjen eli kasvulevyjen luutumista tapahtuu puberteettiin asti. Epifyysilevyt mahdollistavat pituuskasvun. (Nienstedt, Hänninen, Anttila & Björkvist 2004; Selänne 2005.) Lapsuus on luun massan kerääntymisen aikaa ja luuston kehityksen kannalta kuormituksen vaikutus on tärkeää myös lapsuudessa. Luun pituusakselin suuntainen kuormitus, kuten hyppely ja juoksu sekä venyttävä voima stimuloivat luun kasvua. Side- ja tukikudoksen kasvusta tiedetään vain vähän. (Mero ym. 2004, 24–25.) Kuitenkin tiedetään, että nivelrustot ja muut tukirakenteet kuten nivelsiteet, jänteet ja nivelkapselit vahvistuvat sopivan liikunnan vaikutuksesta. Tiedetään myös, että 11–14-vuoden iässä nivelten ja tukikudosten liikkuvuuden kehittyminen on parhaimmillaan. (Hakkarainen ym. 2009, 94.)

Murrosiän alkaminen vaihtelee yksilöiden välillä useillakin vuosilla. Useimmiten rintarauhasten kehitys on tyttöjen ensimmäinen merkki murrosiän alkamisesta. Rintarauhasten kehittyminen alkaa keskimäärin 10,8-vuotiaana, mutta saattaa vaihdella ikävälillä 8 – 13

vuotta. (Selänne 2005.) Hormonaalisen kypsymisen säätelykokonaisuus on monimutkainen, mutta säätelyssä keskeiset hormonit ovat kasvuhormoni, estrogeeni ja testosteroniini (Mero ym. 2004, 27). Kasvuhormoni säätelee kasvua ennen varsinaisen murrosiän alkamista esimurrosiässä, jonka jälkeen kasvua ohjaavat lähinnä steroidihormonit. Murrosiässä olevilla tytöillä testosteroni arvot ovat pienemmät kuin pojilla (pojat 20–30 nmol/l, tytöt 1–6 nmol/l). (Selänne 2005.) 8 – 10 ikävuoden jälkeen tytöillä tapahtuu voimakas nousu seerumin estrogeenipitoisuuksissa, hormoneissa, jotka saavat aikaan rintojen ja kohdun kasvua, luiden kypsymistä ja kehon rasvan lisääntymistä (Mero ym. 2004, 29.) Selänne (2005) kirjoittaa tyttöjen sukupuolisen kehityksen mahdollisesti viivästyvän, jos intensiivinen harjoittelu aloitetaan ennen murrosiän alkua (Selänne 2005). Tämän valossa on mahdollista, että paljon harjoittelevissa tyttöryhmissä useampien murrosikä alkaa vasta 12 ikävuoden jälkeen.

Alle 12-vuotiaiden aineenvaihdunnan tutkiminen lapsilla on vaikeaa ja voi antaa vääriä tuloksia, sillä lapsia on vaikea motivoida tekemään testejä maksimaalisella tasolla. Lisäksi energia-aineenvaihduntaa lapsilla on tutkittu vähän. (Hakkarainen ym. 2009, 99.) Tutkimusten mukaan nuorilla liikkumiseen kuluu enemmän energiaa, koska aineenvaihdunta ei toimi niin tehokkaasti kuin aikuisilla. Ilmiötä ei ole kuitenkaan vielä tutkittu systemaattisesti (Meyer, O’connor ja Shirreffs, 2007.) On myös tutkittu, että nuoret pystyisivät käyttämään aikuisia paremmin rasvoja energiantuotossa, koska nuoren kehossa rasva hapettuu nopeammin, kuin aikuisella (Nicevic. 2008). Lapsilla näyttäisi muutenkin olevan aikuisia suhteellisesti tehokkaampi aerobinen aineenvaihdunta, mutta vastaavasti suhteellisesti heikompi anaerobinen aineenvaihdunta. Lyhyistä kovatehoisista alle 30 sekunnin suorituksista lapset palautuvat aikuisia nopeammin. Tämä johtuu tämänhetkisen tiedon mukaan siitä, että lapsilla kreatiinifosfaattivarastot palautuvat tehokkaammin. Pidemmissä yli 30 sekunnin anaerobisista suorituksista tehon ja maitohapon tuotto ei ole alle 12-vuotiailla kehittynyt aikuisten tasolle. Energiavarastojen kokoon on liikunnalla ja harjoittelulla havaittu olevan positiivinen vaikutus jo 12-vuotiailla. (Hakkarainen ym. 2009, 99–100.)

## 2.2 Motorinen kehitys

Motorisella kehityksellä ja motoriikalla tarkoitetaan tavallisesti yleistaitoja sekä koordinatiivisia taitotekijöitä. Yleistaitoja ovat juokseminen, hyppääminen, heittäminen, potkaiseminen, kiinniottaminen ja lyöminen mailalla. (Mero ym. 2004, 242.) Koordinatiiviset taitotekijät ovat aistien, hermoston ja lihaksiston tarkoituksenmukaista yhteistoimintaa. Niitä ovat reaktiokyky, tasapainokyky, rytmittämiskyky, yhdistelykyky, suuntautumiskyky, orientoitumiskyky eli kyky aistia kehon asentoja ja niiden muutoksia, erottelukyky eli kyky tuntea oman kehonsa liikkeitä, asennot ja lihasten ja voimankäytön vaihtelut (jännitys-rentous) ja sopeutumiskyky eli kyky sopeutua muuttuviin ja poikkeuksellisiin tilanteisiin ja olosuhteisiin. (Miettinen 1999, 57–58.)

8 – 12 ikävuoden välillä lihashallinta paranee, liikkeet automatisoituvat ja näin muuttuvat sujuvammiksi (Nupponen 1997, Nurmen 2008, 75, mukaan). Koordinaatio, eli liikkeiden yhteensovittaminen kehittyy ja liikkeiden muodot kehittyvät ja monipuolistuvat. Myös tasapainotaidot parantuvat. Aivojen etuosat kehittyvät ja etu- ja takaosien yhteydet vahvistuvat. Tämä mahdollistaa motorisen toiminnan suunnittelun ja ohjauksen kehittymisen, mikä näkyy liikkeen säätelyssä ympäristön ja tilanteen mukaan. Lisäksi lapsen kyky arvioida omia suorituksiaan ja liikkumiseen liittyvät havainnointitaidot kehittyvät merkittävästi. (Nurmi ym. 2008, 75–76.) Ikäkauden alkupuolella kehittyy erityisesti hienomotoriikka, käden ja silmän yhteistyötä vaativat taidot (Hakkarainen ym. 2009, 108).

Eräissä kiinalaisessa tutkimuksessa tutkittiin lasten motorisen koordinaation kehittymisen herkkyyskausia. Koehenkilöinä tutkittiin 1539 7 – 12-vuotiasta kiinalaislasta yhdeksällä eri mittausmenetelmällä. Tulokset voidaan jakaa kolmeen eri pääkohtaan. 1) Koordinaation kehittymisen herkkyyskaudeksi havaittiin aika 7 – 10 ikävuoden välillä. Nopeuden kehitys hidastui 11 ikävuoden jälkeen huomattavasti. 2) Ennen yhdeksättä ikävuotta tyttöjen koordinaation kehitys on poikia nopeampaa ja tämän jälkeen poikien kehitys on nopeampaa. Kehityksen tasossa ei 11 ikävuoteen mennessä ole eroa sukupuolien välillä, mutta 11 ikävuoden jälkeen poikien koordinatiiviset taidot ovat korkeammalla. 3) Tytöt ovat

taitavampia tasapainotaidoissa ja rytmikyvyssä, pojat ovat parempia voimaa ja nopeutta vaativissa liikkeissä sekä liikkeiden hallinnassa. (Katso Radmila ym. 2009.)

### **3 LIKKUVUUS**

Liikkuvuudella tarkoitetaan nivelten liikelaajuutta, joko omalla lihastyöllä, tai ulkoisen voiman avulla tuotettua (Autio 2005, 45; Mero ym. 2004, 364). Se voidaan jakaa aktiiviseen, passiiviseen, yleiseen tai lajikohtaiseen liikkuvuuteen. Aktiivinen liikkuvuus tarkoittaa omalla lihastyöllä tuotettua nivelen mahdollisimman suurta liikelaajuutta, kun taas passiivisesta liikkuvuudesta puhuttaessa tarkoitetaan nivelen mahdollisimman suurta liikelaajuutta ulkoisen voiman aikaansaamana. Passiivisesti aikaansaatu liikkuvuus on aina suurempi, kuin aktiivisesti tuotettu. Yleisellä liikkuvuudella kuvataan isojen nivelryhmien liikelaajuutta. Lajikohtainen liikkuvuus taas tarkoittaa urheilulajin erityisiä vaatimuksia liikkuvuuden suhteen. (Autio 2005, 45.)

#### **3.1 Liikkuvuuteen vaikuttavat tekijät**

Perinnöllisillä tekijöillä on vaikutusta liikkuvuuteen; liikkuvuus on yksilöllinen ominaisuus, joka on riippuvainen nivelen anatomiasta ja sidekudosten rakenteista. Nivelen muodostavien luiden ja nivelpintojen muoto ja niiden suhteet toisiinsa vaihtelevat henkilöstä toiseen (Weineck 1982, 139; Ylinen 2006, 4). Sidekudosten eli nivelsiteiden ja jänteiden rakenteiden mahdollistaman venyvyyden lisäksi nivelkapselin ja lihasten venyvyys sekä lihasmassan määrä vaikuttavat lopulliseen liikkuvuuteen. Lihasten liikkuvuudesta 47 % tulee nivelkapselistä, 41 % lihaksesta ja lihaskalvosta, 10 % jänteestä ja nivelsiteistä ja 2 % ihosta. Nivelsiteet ja jänteet sisältävät paljon kollageenia ja jonkin verran elastisia säikeitä. Näistä elastiset säikeet ovat helposti venyviä, kun taas kollageenin vetolujuus on suuri. Mahdollisuudet näiden rakenteiden ja nivelkapselien venyvyyden kehittämiseen ovat osittain koostumuksesta johtuen hyvin rajoitetut. Lisäksi kyseisten rakenteiden tehtävänä on vakiinnuttaa niveltä. (Fogelholm & Vuori 2006, 38; Hakkarainen ym. 2009, 263; Mero ym. 2004, 365; Weineck 1982, 139.)

Rakenteellisten tekijöiden lisäksi liikkuvuuteen vaikuttavat liikuttavien lihasten voimaominaisuudet, agonistien, antagonistien ja synergistien koordinaatio, lihastonus sekä

lihaskontraktilisuus ja jännerefleksi. (Hakkarainen ym. 2009, 263.) Myös hormonaalinen toiminta, rasvakudoksen määrä ja näistä johtuva kudostiheys vaikuttavat liikkuvuuteen. Naisilla on suuremmasta estrogeenipitoisuudesta johtuen enemmän nestettä kehossaan sekä lisäksi enemmän rasvakudosta ja vähemmän lihassmassaa. Näin kudostiheys pienempi ja tästä johdosta naisilla on yleisesti miehiä parempi venyvyys. (Mero ym. 2004, 365; Weineck 1982, 142.)

TAULUKKO 1. Liikkuvuuteen vaikuttavia tekijöitä (Mukaiutu: Hakkarainen ym. 2009, 265.)

		<i>10 min ulkona  alasti, 10 °C</i>	<i>10 min  ammekylpy,  40°C</i>	<i>20 min  verryttely</i>	<i>väsyttävän  harjoittelun  jälkeen</i>
klo 08	klo 12	klo12	klo 12	klo 12	klo 12
-14 mm	+35 mm	-36 mm	+78 mm	+89 mm	-35 mm

Taulukko 1 Kuvaa liikkuvuuteen vaikuttavista tekijöistä kellonaikaa kehon lämpötilaa, fyysistä ja psyykkistä aktiivisuustasoa sekä väsymystilaa. Taulukosta voidaan havaita, että liikkuvuus on aamulla huonompi kuin päiväaikaan. Kehon lämpötila vaikuttaa niin, että kylmä heikentää ja vastaavasti lämpö lisää liikkuvuutta. Lämpötilan vaikutus on kellonaikaa suurempi. Aktiivinen lämmittely lisää liikkuvuutta. Liian matala ja korkea psyykkinen aktiivisuus (starttiapatia/starttikuume) vaikuttavat liikkuvuuteen negatiivisesti. Myös väsymys heikentää liikkuvuutta. (Hakkarainen ym. 2009, 264).

Liikkuvuuteen vaikuttava lihastonus eli lihaksen jännitysaste on läheisesti yhteydessä lihaksen kykyyn rentoutua. Keskushermosto säätelee lihastonusta lihaskäämien, eli lihaksessa lihasten venymiseen reagoivien reseptorien, avulla. Taulukossa 1 esitetyt tekijät johtuvat hermostollisesta säätelystä. Gammamotoneuronit säätelevät lihaskäämien herkkyyttä venytysärsykkeelle. Väsyneessä tilassa lihaskäämien lisäksi ATP-varastojen väheneminen heikentää liikkuvuutta. (Weineck 1982, 141.) Kyseinen säätely myös suojaa lihaksia liian voimakkaalta venytykseltä ja tämän venytysrefleksin liiallinen aktivoituminen, esimerkiksi

erittäin nopean venytyksen seurauksena, toimii liikkuvuutta rajoittavana tekijänä (Renström ym. 1991, 30; Weineck 1982, 141) Koordinaatiokyky on yhteydessä liikkuvuuteen lihasten oikea-aikaisen ja suuntaisen supistumisen ja rentoutumisen kautta. Esimerkiksi spagaatihypyssä agonistilihakset suorittavat jalan viennin eteen-ylös, synargistilihakset huolehtivat oikean suunnan säilyttämisestä ja antagonistilihakset rentoutuvat mahdollistaen liikkeen lonkkanivelessä. (Hakkarainen ym. 2009, 264).

### **3.2 Liikkuvuusharjoittelun vaikutukset**

Liikkuvuusharjoittelulla ja hyvällä liikkuvuudella on monia positiivisia vaikutuksia. Liikkuvuus ja sen kehittäminen ovat perusedellytyksiä lajitaitojen sekä motoristen taitojen oppimiseen ja kehitykseen (Autio 2005, 45). Riittävät liikeradat mahdollistavat myös teknisesti hyvän suorituksen (Mero ym. 2004, 364). Liikkeiden taloudellisuus ja motorinen säätelykyky paranevat, lihastasapaino varmistuu, loukkaantumisriski pienenee, liikkeiden estetiikka säilyy ja kuormituksen sietokyky kasvaa. (Hakkarainen ym. 2009, 264.) ”Yleisesti ottaen notkeus vaikuttaa positiivisesti voimantuottoon, rentouteen, nopeuteen ja kestävyYTEEN kaikissa syklisesti toistuvissa lajeissa” (Mero ym. 2004. 364). Harjoittelun jälkeiseen lihasten kipeytymiseen ei liikkuvuudella ole vaikutusta (Hakkarainen ym. 2009, 264).

Jo muutaman viikon jälkeen harjoittelu saa aikaan kudosten venytyksen sietokyyn lisääntymistä. Venyttely näyttää lisäävän staattista liikkuvuutta, menetelmästä riippumatta, mutta vaikutus dynaamiseen notkeuteen ei ole vielä selvillä. Pidempiaikaisesta liikkuvuusharjoittelusta on saatavilla vain vähän tutkimustietoa, mutta on oletettavaa, että harjoittelun aiheuttamat rakenteelliset muutokset tapahtuvat 6-8 viikon harjoittelun jälkeen. Rakenteellisilla muutoksilla tarkoitetaan sidekudosten pituuden ja venyvyyden pysyvää paranemista ja lihaksen pituuden kasvua. (Fogelholm & Vuori. 2006, 43.) Jänne voi voimakkaasta venytyksestä pidentyä pysyvästi neljä prosenttia. Pituuden lisääntyminen ei kuitenkaan heikennä jännettä. (Asmussen ym. 2001, 419.) Jännittyneessä lihaksessa lihaksen sisäinen paine nousee, mikä heikentää verenkiertoa ja aineenvaihduntaa. Venyttelyllä on siis vaikutusta myös aineenvaihdunnan parantamisessa. Ylivenyttäminen, niin voimakas äkillinen



kuin hidas pitkäaikainen venytys, saattaa aiheuttaa kudosaärsytystä. Kipu ja lihasten jäykistyminen tulee yleensä puoli vuorokautta venytyksen jälkeen. (Ylinen 2006, 4, 13.)

Liikkuvuusharjoittelu voi väärin toteutettuna olla haitallista. Venytysvammat ovat useimmiten liittyneet tasapainon menetykseen venytyksessä, jossa on käytetty kehon painoa venytyksen tehostamiseksi. Voimakas itse suoritettu venyttely ei aiheuta vahinkoa, mutta toisen henkilön avustaessa venytystä ovat lihasten venähdysvammat, jänneiden ja nivelsiteiden vammat tai välilevyntyrä mahdollisia. Avustajan tuleekin tarkkailla käyttämäänsä voimaa huolellisesti. Liikkuvuusharjoittelu, jossa nivel on venytyksessä ääriasennossa aiheuttaa nivelsiteiden ja nivelkapselin venymisen. Yli kolme minuuttia kestävä niveleen kohdistunut voimakas venytys saattaa aiheuttaa hankalan kiputilan kehittymisen. (Ylinen 2006, 13.) Vaurioitumisriskin takia yleisistä käytössä olevista venytysasunnoista kiistanalaisia ovat: aitajuoksija-asento (polvinivelen vaurioitumisriski), aitajuoksija-asennosta taaksetaivutus (polvinivelen vaurioitumisriski), syväkyökky (polvinivelen vaurioitumisriski), seisaalta suorin polvin eteentaivutus (lannerangan ja polvinivelen vaurioitumisriski), silta (selkärangan vaurioitumisriski) ja voimakkaat vartalonkierrot seisten (polven ylivenytyksen vaara) (Seppänen ym. 2010, 271).

Hyvällä liikkuvuudella on urheiluvammoja ehkäisevä vaikutus (Mero ym. 2004, 364). E erityisen tärkeää liikkuvuusharjoittelu on suurta liikkuvuutta vaativissa lajeissa, sillä revähdysvamma tai jänneen tai lihaksen katkeaminen voi seurata lyhentyneen jänne-  
lihassysteemin äkillisestä tapahtuvasta voimakkaasta rasituksesta. Mikäli lihas on lyhentynyt, rajoittaa se liikettä saaden aikaan virheellisiä liikeratoja. Poikkeava kuormitus liikeradoissa taas voi aiheuttaa tulehduksia ja rasituskiputiloja. (Ylinen 2006, 4.) On hyvä muistaa, ettei lihasten hyvällä liikkuvuudella ole toiminnallista merkitystä, mikäli venyvien lihasten vastavaikuttajalihasten voima ei vastaa venyvän lihaksen haasteeseen. Hyvästä passiivisesta liikkuvuudesta ei siis ole hyötyä loukkaantumisen ennaltaehkäisyssä tai lajisuorituksessa, jos lihasyöparien keskinäinen synkronisointi ei ole hyvällä mallilla. (Seppänen ym. 2010, 107.)

Andersen (2005) viittaa artikkelissaan Herbertin ja Gabrielin (2002) systemaattiseen katsaustutkimukseen liikkuvuusharjoittelun, ennen ja jälkeen urheilun, mahdollisista

vaikutuksista vähentää urheiluvamman riskiä. Kriteerit täyttäviä tutkimuksia löytyi viisi ja näistä yhdessäkään liikkuvuusharjoittelulla ei ollut merkittävää eroa vammaariskin pienentämisessä kontrolliryhmiin verrattuna. Kaikissa tutkimuksissa liikkuvuusharjoittelu oli luonteeltaan staattista. Tutkimuksen kommentoinnissa pohdittiin, että vaikka näissä tutkimuksissa ei eroa löytynyt, saattoi tämä johtua liian vähäisestä liikkuvuusharjoittelusta tutkimusten aikana. Lisäksi kaivattiin lisää tutkimuksia pidempiaikaisen liikkuvuusharjoittelun vaikutuksista. Todettiin myös, että on olemassa myös tutkimuksia, joiden mukaan liikkuvuusharjoittelusta olisi hyötyä urheiluvammojen ehkäisyssä. Vaikeinta on määrittää, millaista liikkuvuusharjoittelun tulisi olla. (Andersen 2005.)

### **3.3 Lihastasapaino**

Tuki- ja liikuntaelimestön sekä hermo-lihasjärjestelmän toimintaan vaikuttavat liikkuvuuden (nivelten toiminta) lisäksi voima (lihasten toiminta) ja koordinaatio (hermo-lihastoiminta). Paras mahdollinen toiminta edellyttää, että kaikki nämä osatekijät toimivat erikseen ja yhdessä optimaalisesti. (Asmussen ym. 2001, 416.) Optimaalista toimintaa kuvataan lihastasapainon kautta. Liikkeet koostuvat suorittavien, vastavaikuttajien, tukevien ja avustavien lihasryhmien yhteistyöstä. Mikäli lihastasapaino on hyvä, lihasten välinen yhteistyö toimii, kun taas lihastasapainon ollessa huono on lihasten välinen toiminta häiriintynyt. Liian yksipuolinen harjoittelu on useimmiten syynä lihastasapainon heikkenemiseen. (Seppänen ym. 2010, 39, 105). Suurta liikkuvuutta vaativissa lajeissa, kuten joukkuevoimistelussa, voidaan lasten valmennuksessa unohtaa tasapaino liikkuvuuden ja voiman harjoittelussa, mikä näkyy lihasten epätasapainona.

Ihmisen kehossa on kireyteen ja velttouteen taipuvaisia lihaksia, jotka sijoittuvat vartalon vastakkaisille puolille ja voivat horjuttaa lihastasapainoa. Erityistä huomiota liikkuvuusharjoittelussa tulee kiinnittää kiristyviin lihaksiin joita ovat: kaularangan ojentajalihakset, suorat selkälihakset, epäkäslihaksen yläosa, lapaluun kohottajalihakset, rintalihakset, lannerangan ojentajalihakset, lonkan koukistajalihakset, polven ojentajalihakset ja nilkan ojentajalihakset. (Aalto, Paunonen & Paanola. 2007, 41–42.)

Lihastasapainoa ajatellessa on syytä huomioida, että liikekaavat ja asentotottumukset ovat yksilöllisiä ja erot yksilöiden välillä ovat suuret. Liikkuvuuden (ja lihasvoiman) suhteen normaalien raja-arvojen määrittäminen on haastavaa. Valmentajan tulisi pysyä arvioimaan lajitekniikan kannalta vaadittavat liikkuvuuden raja-arvot. (Asmussen ym. 2001, 416–417.) Joukkuevoimistelun liikkuvuutta testataan yleisesti Suomen voimisteluliiton voimistelulajien liikkuvuustestistöllä.

### **3.4 Testaus**

Urheiluvalmennuksessa tavoitteena on kehittää urheilijan suorituskykyä parantamalla perusominaisuuksia ja taitoja lajin vaatimusten ja urheilijan tarpeiden mukaisesti. Eri kuntotestien avulla saadaan tietoa urheilijan suorituskyvystä ja voidaan seurata ominaisuuksien kehittymistä eli harjoittelun vaikutuksia. Tämän pohjalta voidaan suunnata harjoittelua optimaalisen vaikutuksen aikaansaamiseksi. Lajikohtaiset testipaketit kootaan lajiansalyysin pohjalta. (Keskinen, Häkkinen & Kallinen. 2007, 208)

Yleisesti liikkuvuuden testaamisessa mitataan lihas-jännekomponentin vaikutusta nivelen liikeratoihin. Tulokset mitataan useimmiten joko asteina tai senttimetreinä. Joissain tapauksissa liikkuvuutta voidaan arvioida myös suorituksesta tehdyn kuva-analyysin avulla. Liikkuvuuden testaaminen objektiivisesti on monista pienistä tekijöistä johtuen vaikeaa ja luotettavin tulos saadaan passiivisella menetelmällä, jossa mittaja vie nivelen ääriasentoon testattavan ollessa mahdollisimman rentona. Testin tulokset tulisi nähdä enemmän suuntaa-antavina ja palautteena on hyvä käyttää mieluummin eri luokitteluperiaatteita (esimerkiksi erinomainen-hyvä-heikko) kuin tarkkoja mittatuloksia. Alle 12-vuotiaille ei suositella testipalautteen antamista ollenkaan, jottei testaus muutu liian vakavaksi. (Keskinen ym. 2007, 181, 208; Mero ym. 2004, 367.)

Kuntotestit jaetaan kenttä- ja laboratoriotesteihin, joista laboratoriotestit tehdään urheilututkimusasemien, valmennuskeskusten sekä urheiluopistojen testiasemilla. Kenttätetit suoritetaan harjoitustilanteiden yhteydessä. (Keskinen ym. 2007, 208–209.) Liikkuvuuden osalta laboratoriomittaukset ovat suhteellisen helppoja edellyttäen vain vähän erityislaitteita.

Nivelten liikelaajuuksia voidaan mitata staattisesti tai dynaamisesti käyttäen goniometriä, fleksimetriä, kaliberia tai mittanauhaa/tikkua. (Vuori, Taimela & Kujala. 2005, 96.) Lajikohtaiset kenttätetit antavat riittävän hyvän kuvan alle 16-vuotialla perusominaisuuksien tasosta ja keskinäisistä suhteista (Keskinen ym. 2007, 209).

Joukkuevoimistelussa liikkuvuuden testaamiseen käytetään Anna Kirjavaisen kokoamaa Suomen voimisteluliiton voimistelulajien liikkuvuustestistöä. Testipaketissa on testiliikkeille annettu viitearvot OK ja hyvä (Taulukko 2). Ok arvolla liikkuvuus näkyy lajosissa ok tasolla ja sitä on selvästi harjoitettu, kun taas hyvä arvolla liikkuvuus näkyy lajosissa todella hyvin. Arvot on muodostettu testin julkaisuajankohtaa aiemmin testatuista arvoista. Testattavina on ollut eri-ikäisiä ja tasoisia voimistelijoina huippuvoimistelijoina harrastajiin niin joukkuevoimistelusta kuin rytmisestä voimistelusta. Viitearvoja käytettäessä tulee kuitenkin ottaa huomioon, että arvot ovat viitteelliset.

TAULUKKO 2 Voimistelulajien liikkuvuustestistön viitearvot eri liikkeissä.

<i>Liike</i>	<i>OK arvo</i>	<i>Hyvä arvo</i>
Selän taaksetaivutus	alle 25	alle 5
Eteentaivutus	yli 20	yli 30
Käsien rotaatio	alle 30	alle 15
Lonkan taaksetaivutus	alle 20	alle 10
Sisäkiertäjät istuen	alle 20	alle 10
Sisäkiertäjät maaten	alle 20	alle 10
Ulkokiertäjät istuen	alle 20	alle 5
Sivuspagaati penkiltä	alle 15	alle 5
Akilles	0	0
Spagaati puolalta	-	spagaati 3-4 puolalta

## 4 LIKKUVUUSHARJOITTELU

Liikkuvuus on osittain perinnöllistä, mutta hyvin harjoitettavissa oleva ominaisuus. (Hakkarainen ym. 2009, 263). Pystyäkseen suorittamaan liikkeen hyvin, tulee nivelten liikelaajuuden olla suurempi, kuin liikkeeseen tarvittava liikkuvuus (Bompa 2000, 31). Urheilussa tärkeimmät liikkuvuusharjoitteet kohdistuvat lonkka-, polvi-, nilkka- ja olkaniveliin ja niitä ympäröiviin lihaksiin. Käytettävät harjoitteet valitaan lajiansalyysin perusteella. Harjoitus aloitetaan hyvän yleislämmittelyn jälkeen ja jatketaan helpoilla aktiivisilla harjoitteilla, joiden jälkeen voidaan käyttää passiivisia harjoitteita. (Mero ym. 2004, 366.)

### 4.1 Eri menetelmät

Aktiiviset venytysmenetelmät jaetaan aktiivis-dynaamisiin ja aktiivis-passiivisiin menetelmiin. Vastaavasti passiiviset menetelmät jaetaan passiivis-dynaamisiin ja passiivis-staattisiin menetelmiin. (Hakkarainen 2009, 268.) Passiivisessa liikkuvuusharjoittelussa venytys tehdään joko oman kehon painolla tai avustajan avulla. Venytettävän ei tarvitse itse käyttää juurikaan energiaa venytyksen aikaansaamiseksi, joten keskittymisen voi suunnata venytysvaikutuksen kontrollointiin ja rentoutumiseen. Passiivinen liikkuvuusharjoittelu lisää liikkuvuutta nopeasti, mutta vaikutus on aktiivisia menetelmiä lyhytaikaisempi. Passiivisesta liikkuvuusharjoittelusta on suurin hyöty lajeissa, joissa vaaditaan äärimmäistä liikkuvuutta. (Seppänen ym. 2010, 111.)

Passiivis-staattisessa liikkuvuusharjoittelussa venytysasennossa, useimmiten nivelen ääriasennossa, pysytään vähintään kymmenen sekuntia. Venytys voi kestää myös kauemmin, vaikka yli minuutin. Venytyksiä toistetaan muutamia kertoja aina hieman suuremmalla voimalla. Nivelliikkuvuutta voidaan lisätä erityisesti pitkäkestoisilla ja maksimaalisilla passiivis-staattisilla venytyksillä. Passiivis-dynaamisessa venyttelyssä aloitetaan venytysasennosta, joka on lähellä kipurajaa. Tästä asennosta käytetään nykivällä liikkeellä, joko omalla voimalla tai toisen henkilön avustuksella, niveltä lyhyesti voimakkaammassa

venytyksessä. Tämänäyttöisessä liikkuvuusharjoittelussa venytystä tekevältä henkilöltä edellytetään hyvää tietoista venytettävän lihaksen rentoutuskykyä, sillä venytysrefleksin aktivoitumisen mahdollisuus on suurempi kuin aktiivis-dynaamisessa venyttelyssä. (Hakkarainen 2009, 269–272.)

Aktiivisessa liikkuvuusharjoittelussa venytys saadaan aikaan nivelen vastavaikuttajalihasten supistuksella (Ylinen 2006, 6). Aktiivis-staattisessa liikkuvuusharjoitteessa pidetään niveltä ääriasennossa esimerkiksi 10–30 sekuntia. Tällä venytysmenetelmällä ei saavuteta kuitenkaan samaa liikelaajuutta, kuin passiivis-staattisella venytyksellä. Venytys voidaan tehdä asteittain, jolloin 10–30 sekunnin välein lisätään venytyksen tehoa. Myös PNF-menetelmä (Proprioceptive neuromuscular facilitation) luetellaan aktiivis-staattisiin menetelmiin. Aktiivis-staattisia menetelmiä käytetään erityisesti lihastonuksen alentamiseen. Aktiivis-dynaamisessa liikkuvuusharjoittelussa liike on vetävää tai heilahtavaa. Venytysasennossa tehtävä jaksottainen pumppaava liike tai esimerkiksi jalan heitot tai käsien pyörytykset ovat aktiivis-dynaamisia liikkuvuusharjoitteita. Etuna menetelmässä on agonistien vahvistuminen ja lihasten välisen koordinaatiokyvyn paraneminen. Verrattuna aktiivis-staattiseen venyttelyyn, on venytysaika aktiivis-dynaamisessa venyttelyssä lyhempi ja tämä nopea venytys voi saada aikaan venytysrefleksin. Koordinatiivinen kuormitus taas on aktiivis-staattista venyttelyä suurempi, ja vaikutus aktiiviseen liikkuvuuteen on aktiivis-dynaamisessa venyttelyssä suurempi. Aktiivis-dynaamisia venytyksiä suositetaan alkuverryttelyissä (Hakkarainen 2009, 268–272.)

*Proprioceptive neuromuscular facilitation* eli PNF-liikkuvuusharjoittelusta on olemassa useita eri versioita, joista osa liittyy liikkuvuuden lisäksi muiden suorituskyvyn osatekijöiden, kuten voiman, lisäämiseen. Kaikille versioille yhteistä on, että ne sisältävät kaksi tai kolme komponenttia seuraavista: staattinen venytys, rentoutus, agonistin supistus ja antagonistin supistus. Eri PNF tekniikoissa, joissa haetaan erityisesti liikkuvuuden kehittymistä, harjoitus kulkee syklissä lihassupistus-rentoutus-venytys. Supistuva lihas/lihasryhmä voi olla venytettävä tai venytettävän lihaksen/lihasryhmän vastavaikuttaja. (Hakkarainen 2009, 270–271.) Menetelmä toimii tehokkaimmin, kun lihassupistus ennen venytystä on mahdollisimman voimakas ja tasainen. Maksimivoima saavutetaan noin kahdessa sekunnissa, jonka jälkeen se alkaa nopeasti heikentyä. Tästä syystä Ylinen (2006) suosittelee jännityksen

kestoksi viisi sekuntia, pidempi supistusaika vain väsyttää lihaksen tehden seuraavasta supistuksesta heikomman. (Ylinen 2006, 6.)

Mitchell ym. (2007) vertailivat tutkimuksessaan PNF ja hitaan passiivisen venytyksen voimaa ja sietokykyä sekä aikaansaattua liikelaajuutta venytettäessä hamstrig lihasryhmää. PNF-venytys toistettiin neljä kertaa jokaisen venytyksen kestäessä 10 sekuntia. Passiivinen venytyksen kesto oli 40 sekuntia ja se suoritettiin kerran. Venytyksen voima oli tilastollisesti merkittävästi suurempaa PNF-tekniikalla suoritetuissa venytyksissä. Neljän suorituskerran aikana venytyksen sietokyky nousi progressiivisesti eron ollessa tilastollisesti merkittävä verrattaessa ensimmäistä ja viimeistä toistoa. Artikkelissa suositeltiin PNF-liikkuvuusharjoittelussa ainakin 4 toistoa parhaan liikelaajuuden aikaansaamiseksi. (Mitchell ym. 2007)

Eri venyttelytekniikoilla ei ole havaittu suurta eroa tehokkuuden suhteen. (Hakkarainen 2009, 268.) Baranda ym. (2010) vertailivat tutkimuksessaan eri liikkuvuusharjoittelun menetelmiä keskenään hamstringlihasliikkuvuuden kehittämiseksi. Ryhmiä oli 7, joista kuusi teki joko aktiivista tai passiivista liikkuvuusharjoittelua ja yksi toimi kontrolliryhmänä. Liikkuvuutta harjoitettiin kolme kertaa viikossa yhteensä 180 sekuntia yhden harjoituksen aikana, yhden venytyksen ollessa 15, 30 tai 60 sekuntia. Kaikissa muissa paitsi kontrolliryhmässä liikkuvuus parani tilastollisesti merkittävästi. Eri tekniikoiden väliltä ei löytynyt tilastollisesti merkittäviä eroja liikkuvuuden lisääntymisen suhteen. (de Baranda & Saniz Ayala. 2010.) Meron (2004) mukaan parhaat tulokset saadaan aikaan aktiivisen ja passiivisen liikkuvuuden yhdistelmäharjoituksilla (Mero ym. 2004, 366). Oman kokemukseni pohjalta olen samaa mieltä. Aktiivisilla menetelmillä saadaan liikkuvuusharjoitteluun mukaan lihasvoiman käyttö, kun taas passiivisia harjoitteita tarvitaan riittävän liikkuvuuden saavuttamiseksi.

Toiminnallisessa liikkuvuusharjoittelussa pyritään dynaamisilla liikkeillä vaikuttamaan koko kehon kineettiseen liikeketjuun. Tällöin liikkeissä kuormittuu samanaikaisesti useita isoja lihasryhmiä ja monet nivelet ovat yhtä aikaa liikkeessä. Toiminnallinen harjoittelu kehittää liikkuvuuden lisäksi lihaskuntoa, tasapainoa ja koordinaatiota. Harjoittelun vaikutus on lähempänä lajiliikkeitä, kuin perinteisessä liikkuvuusharjoittelussa, johtuen lihasten välisen

yhteistyön parantumisesta. (Aalto ym. 2007, 47–48; Seppänen ym. 2010, 110). Liikkuvuusharjoittelu on toiminnallista täytettyään seuraavat ehdot: 1) Harjoittelun toteutus eri suunnissa tai tasoissa 2) Lihastoimintaketjun kautta koko keho osallistuu harjoitteeseen aktiivisesti 3) Harjoitus muistuttaa jotain liikettä 4) Harjoite on dynaamisen liikkeen aktivoima sekä hermostollisen kontrollin alainen. (Hakkarainen 2009, 273.) Maastaveto suurin jaloin venyttää tehokkaasti takareisiä ja käy esimerkkinä toiminnallisesta liikkuvuusharjoitteesta (Aalto ym. 2007, 40).

## 4.2 Venytyksen kesto

Kestoltaan venytykset jaetaan lyhytkestoiisiin 5–10, keskipitkiin 10–30 ja pitkäkestoiisiin 30–120 sekunnin venytyksiin, joista jokaisella on omat tavoitteet ja käyttötarkoitukset (Forsman & Lampinen. 2008). Lyhyiden venytysten tavoitteena on lisätä lihaksen rentoutta, aktivoita hermolihasjärjestelmä sekä parantaa verenkiertoa. Lyhyitä venytyksiä, staattisia tai dynaamisia joustoja, käytetäänkin harjoitusten tai kilpailujen alkuverryttelyssä tarvittavien liikeratojen tarkistamiseen. Keskipitkillä venytyksillä haetaan liikkuvuuden lisäämistä, liikeratojen avaamista, lihasten palauttamista lepopituuteen sekä verenkierron ja aineenvaihdunnan lisäämistä. Keskipitkiä venytyksiä voidaan tehdä omina harjoituksina tai kevyesti kuormittavan harjoituksen jälkeen. Pitkäkestoisten venytysten tarkoituksena on lisätä liikkuvuutta ja ne toteutetaan omina harjoituksina tai tarpeeksi pitkän ajan, lähteestä riippuen 0, 30 tai 120–180 minuutin, kuluttua harjoituksen päätyttyä. Väsyneen lihaksen voimakas venytys saattaa aiheuttaa vaurioita venytettävään lihakseen. Pitkäkestoiset venytykset alentavat lihasten tonusta ja vaikuttavat negatiivisesti tasapainoon, koordinaatioon sekä nopeaan voimantuottoon, joten niitä ei suositella käytettäväksi ennen harjoitusta tai kilpailuja. (Forsman & Lampinen. 2008, 440; Mero ym. 2004, 367; Seppänen ym. 2010, 105–106.)

Bandy & Irion (1994) tutkivat venyttelyajan pituuden vaikutusta liikkuvuuden kehittymiseen. Tutkittavat jaettiin neljään ryhmään, kontrolliryhmään sekä kolmeen hamstring lihaksia venyttävään ryhmään. Venyttelyä tehtiin viisi kertaa viikossa 15, 30 tai 60 sekuntia kerrallaan. 30 ja 60 sekunnin venytyksiä tekevien ryhmien liikkuvuus parani tilastollisesti merkittävästi enemmän kuin kontrolliryhmässä tai 15 sekunnin venyttely ryhmässä. Keskenään 30 ja 60



sekunnin tai kontrolli ja 15 sekunnin ryhmillä ei ollut tilastollisesti merkittävää eroa. Tutkimuksessa pohdittiinkin, miksi tehdä 60 sekunnin venytyksiä, jos lähes sama tulos saadaan aikaan 30 sekunnin venytyksillä. (Bandy & Irion. 1994.)

### **4.3 Harjoittelun teho**

Venytyksen tehoon vaikuttaa keston lisäksi myös venytyksen voimakkuudesta ja toistojen määrä. Viiden sekunnin staattinen venytys voi olla yhtä tehokasta, kuin 30 sekunnin, jos lyhempi venytys toteutetaan suuremmalla voimalla tai toistoja on enemmän. Hyvin pienellä voimalla suoritettujen venytyksien jälkeen kudokset palautuvat pian normaaliin tilaan. Liian suuri voima taas lisää loukkaantumisriskiä. (Ylinen 2006, 7.) Onkin löydettävä oikea venytysalue, sillä harjoituksissa, joissa haetaan liikkuvuuden kehittymistä, on kuitenkin saavutettava liikkuvuuden maksimiraja (Mero ym. 2004, 366). Loukkaantumisrikin pienentämiseksi on liikkuvuusharjoittelun, kuten muunkin harjoittelun, oltava kuormitukseltaan progressiivista (Ylinen 2006, 8). Tehon käytössä on huomioitava lisäksi että, aamupäivällä harjoittellessa tulee verryttelyn ja venyttelyn olla huolellisesti toteutettua (Mero ym. 2004, 367).

Jo yksi, riittävän pitkäkestoinen ja voimakas venytys päivässä voi riittää ylläpitämään liikkuvuutta. Yleisesti kuitenkin suositellaan toistamaan venytys 2-3 ja joissain ohjeissa 10 kertaa peräkkäin. Mikäli henkilöllä on erityisen jäykät lihakset, suositellaan toistojen määräksi vähintään kolmea kertaa. Amerikan liikuntalääketieteen suositusten mukaan liikkuvuutta tulisi harjoitella vähintään kaksi tai kolme kertaa viikossa. (Ylinen 2006, 7.) Hakkaraisen ym. mukaan voidaan yleisesti ottaen todeta, että haettaessa liikkuvuuden lisääntymistä on harjoiteltava mieluiten kaksi kertaa päivässä vähintään 15 minuutin ajan (Hakkarainen ym. 2009, 272). Myös Mero ym. (2004) suosittelee maksimaalista liikkuvuutta vaativissa lajeissa harjoiteltavan liikkuvuutta päivittäin (Mero ym. 2004, 367). Santonja ym. tutkivat venytuskertojen määrän vaikutusta liikkuvuuden lisääntymiseen hamstring lihasryhmässä. Tutkittavat olivat prepupertetissä olevia lapsia, joista kaksi ryhmää harjoitti takareisien liikkuvuutta yhdeksän kuukauden ajan joko kaksi tai neljä kertaa viikossa viisi minuuttia kerrallaan. Yksi ryhmä toimi kontrolliryhmänä. Tuloksissa havaittiin neljä kertaa

viikossa harjoitteleiden liikkuvuuden kehittymisen olleen parempaa kuin muilla ryhmillä. Myös kaksi kertaa viikossa harjoitteleiden liikkuvuus kehittyi kontrolliryhmää paremmin. Tulokset olivat tilastollisesti merkittäviä. (Santoja ym. 2007.)

#### **4.4 Harjoittelun kohdistaminen**

Liikkuvuusharjoittelussa on tärkeää kohdistaa venytyksen vaikutus oikeisiin lihaksiin, mikä voi olla aluksi hankalaa. Kehonhallinta ja lihasten tunteminen ovat osa onnistunutta liikkuvuusharjoittelua. (Asmussen ym. 2001, 422.) Ihmisellä voi olla joko erityisen jäykät tai löysät lihakset tai keksimääräisesti jotain siltä väliltä. Jäykissä lihaksissa eri venytystekniikat tuntuvat helposti, kun taas löysissä lihaksissa on vaikeaa saada venytys tuntumaan. Henkilöillä, joilla on yliliikkuva nivel tai pitkä jännelihassysteemi, täytyy kyseisen rakenteen venytys jättää pois. (Ylinen 2006, 8.)

Venytyksen valinnalla on merkitystä venytettävän lihaksen rentoutumisen sekä tehokkaan venytyksen kannalta. Seisaaltaan tehtävässä venytyksessä suuret lihakset jännittyvät jo asennon ylläpitämiseksi, kun taas toisissa asennoissa voi olla rentona pidemmänkin aikaa. Pään, lantion ja selkärangan asennoilla on erityisesti merkitystä lihaksiston jännittymisen kannalta. Pään taipuminen taakse stimuloi vartalon ojennusta, mikä tarkoittaa takaosan lihasten aktivoitumista. Pään kiertyminen esimerkiksi oikealle stimuloi koko oikean puolen lihaksistoa. Sama koskee silmien liikettä. Hengityksen pidättäminen lisää kehon jännitystä ja venytellessä tulisikin hengittää rauhallisesti ja tasaisesti. Sisäänhengitys stimuloi vartalon ojennusta ja uloshengitys koukistusta. (Asmussen ym. 2001, 422.)

#### **4.5 Liikkuvuusharjoittelu 8–12-vuotialla**

Liikkuvuuden herkkyyskausi on määritelty valmennusta koskevissa kirjoissa eri tavoin. Ennen 2008 julkaistussa kirjallisuudessa liikkuvuuden varsinaisena herkkyyskautena pidetään 7 – 8 ensimmäistä ikävuotta. Todetaan, että liikkuvuutta voidaan kuitenkin kehittää hyvin ennen murrosikää ja vielä sen jälkeenkin, joskaan ei enää yhtä tehokkaasti. (Autio 2005, 45; Mero ym. 2004, 364.) Vuosina 2006–08 toteutetussa Hyvä harjoittelu – selvityksessä on

kuitenkin tultu tulokseen, että ”nivelten ja tukikudosten liikkuvuuden kehittyminen on parhaimmillaan 11–14-vuotiaana” (Nuori Suomi, Suomen Olympiakomitea ry & Suomen Valmentajat ry. 2008, 11). Uusimmassa lasten ja nuorten valmennusta käsittelevässä kirjassa todetaankin liikkuvuuden varsinaiseksi herkkyykskaudeksi ikävuodet 11–14 ( Seppänen ym. 2010, 39, 103).

7 – 10-vuotiailla liikkuvuuden kehittyminen on yksilöllistä ja vaihtelu voi olla suurta. Suurissa nivelissä, etenkin lantiossa (sivuspagaatti) ja olkanivelessä (käden taaksevienti), liikkuvuus saattaa heikentyä. Lonkan, hartiasseudun ja selkärangan taivutuskyky kuitenkin kasvaa. Liikkuvuusharjoittelua tulisi suunnata lihasryhmiin, joilla on taipumusta kiristää, kuten pakara-, lonkka-, hartia- ja rintalihakset. 10–12-vuotiailla selkärangan, lantion ja hartiasseudun liikkuvuus lisääntyy suuntiin, joihin niveliä on venytetty. Jos jotain niveltä ei ole harjoitettu tasapuolisesti, voi tämä ilmetä niveltä ympäröivien lihasten epätasapainona. Epätasapaino johtuu tukilihasten heikentymisestä tai vastavaikuttajien kiristymisestä. (Hakkarainen ym. 2009, 265.) Selkärangan osalta liikkuvuus on parhaimmillaan koko ikäkauden ajan, 7-13-vuotiailla. (Seppänen ym. 2010, 104).

## **5 JOUKKUEVOIMISTELUN LAJITEKNIikka**

Joukkuevoimistelu lasketaan taitolajiksi. Oleellisimmin suoritukseen vaikuttaa lajitaitojen hallinta ja kilpailusuorituksessa taito korostuu. Lajitaitojen oppimisen mahdollistaa monipuolinen koordinatiivisten kykytekijöiden hallinta ja vahva fyysinen perusta. (Mattila 2004, 2.)

### **5.1 Fyysiset ominaisuudet**

Joukkuevoimistelussa fyysiset perusominaisuudet tukevat lajitaitoja. Fyysisten ominaisuuksien tulee olla riittäväällä tasolla, jotta lajin huippusuoritukset olisivat mahdollisia. Lajin kannalta liikkuvuuden ja voiman merkitys korostuu mutta myös kestävyyttä ja nopeutta tarvitaan. Laajaa liikelaajuutta vaativissa suorituksissa vaaditaan tietty liikkuvuus- ja voimataso, jotta liikesuoritukset voidaan tehdä turvallisesti ja lajin määrittämällä suoritustekniikalla. Peruskestävyyttä tarvitaan kohtalaisen pitkissä yhdestä kolmeen tuntiin, kestävässä harjoituksissa. Kilpailusuorituksessa ja sen harjoittelussa vaaditaan vauhtikestävyyttä. (Mattila 2004, 2–3.) Ohjelman pituudeksi 8–12-vuotiaille on mestaruus- ja kilpasäännöissä määritetty 2.00–2.30 minuuttia (Kirjavainen ym. 2005, 8; Suomen Voimisteluliitto, Voimistelun Toimiala 2006, 8). Nopeus tulee esille liikenopeutena (nopeustaitavuus) ja räjähtävänä nopeutena hyppyjen ponnistuksissa (Mattila 2004, 3).

### **5.2 Motoriset ominaisuudet**

Joukkuevoimistelun lajitekniikan hallinnassa vaaditaan monipuolista koordinatiivisten kykytekijöiden eli liikehallintatekijöiden hallintaa (Mattila 2004, 2). Koordinatiivisia kykytekijöitä ovat reaktiokyky, rytmittämiskyky, tasapainokyky, orientoitumiskyky, erottelukyky, yhdistelykyky, suuntautumiskyky ja sopeutumiskyky (Miettinen 1999, 57–58). Mattila käyttää joukkuevoimistelun lajianalyysissään osittain eri termejä, erilaisella luokituksella, kuin Miettinen. Mattila kuvailee erottelukykyä kyvyksi hahmottaa liikkeessä ja asennossa asennon muodon sekä kykynä suorittaa käsillä ja jaloilla eri liikesuorituksia samaan aikaan. Muuntelukyvyn hän käsittää kyvyksi suorittaa sama liike eri tempolla ja erilaisella

voimankäytöllä. Miettisen määritelmän mukaan orientoitumiskyky on kyky aistia kehon asentoja ja niiden muutoksia ja erottelukyky kyky tuntea oman kehonsa liikkeit, asennot ja lihasten ja voimankäytön vaihtelut (jännitys-rentous). Käytän Miettisen määritelmiä ja päädyin muuttamaan Mattilan tekstistä erottelukyvyn orientoitumiskyvyksi, sillä muutoksella, että säilytin liikkeessä tapahtuvan asennon hahmottamisen erottelukyvyn alla. Muuntelukyvyn vaihdoin erottelukyvyksi ja rytmikyvyn rytmittämiskyvyksi. (Mattila 2004, 2; Miettinen 1999, 57–58.)

Reaktiokykyä tarvitaan virheiden korjaamiseen suorituksissa ja rytmittämiskykyä musiikin rytmiin liikkumiseen, rytmin vaihteluihin ja luonnolliseen liikerytmiin. Tasapainokykyä vaaditaan tasapainoliikkeissä, erityisesti liikesuorituksissa, joissa tarvitaan tasapainoa koko suorituksen ajan. Orientoitumiskyky tulee esille asentojen muodon sekä eri osien hahmottamisessa. Erottelukykyä tarvitaan asennon hahmottamiseen liikkeessä, saman liikkeen suorittamiseen eri tempoilla ja erilaisella voimankäytöllä. Joukkuevoimistelussa kädet ja jalat suorittavat usein erilaisia liikesuorituksia samanaikaisesti, myös tähän tarvitaan erottelukykyä. Lisäksi tarvitaan yhdistelykykyä liikesarjojen saumattomaan yhdistämiseen, sekä sopeutumiskykyä erilaisten ohjelmien vaivattomaan suorittamiseen peräkkäin. (Mattila 2004, 2; Miettinen 1999, 57–58.)

### **5.3 Muut ominaisuudet**

Joukkuevoimistelussa on tärkeää kilpailuohjelman muodostama kokonaisuus. Ilmaisuu ja eläytyminen ovat osa ohjelmaa ja myös arvioitavia osa-alueita. Kilpailusäännöissä esimerkiksi 10–12-vuotiaille todetaan, että ”suorituksen tulee olla ilmaisullinen ja esteettinen”. (Kirjavainen, Kukkala, Kurimo, & Uitto, 2005, 32; Suomen Voimisteluliitto, Voimistelun Toimiala 2006, 33.)

Joukkuevoimistelussa kilpailaan, esiinnyttään ja harjoitellaan ryhmässä. Kilpailuissa sarjasta riippuen joukkueessa tulee olla vähintään 5 – 6 voimistelijaa (Kirjavainen ym. 2005, 7; Suomen Voimisteluliitto, Voimistelun Toimiala 2006, 7). Asematapahtumissa voimistelijoiden määrää ei ole rajattu (Suomen voimisteluliitto 2010 b). Rovion (2009)

mukaan ryhmät voidaan jakaa pien- ja suuryhmiin. Pienryhmässä on enintään 8 – 10 henkilöä. Pienryhmälle tyypillisiä piirteitä ovat osanotto, sitoutuminen, yksimielisyys, kiinteys, tyytyväisyys ja hyvä motivaatio. Suuryhmässä on enemmän kuin 10 jäsentä. Suuryhmälle on tyypillistä alttius liittoutumisille, ristiriidat, tyytymättömyys ja huono motivaatio. Suuryhmät ovat impulsiivisempia ja yllätyksellisempiä ja yksimielisyyden saavuttaminen on vaikeampaa. (Rovio ym. 2009, 33.) Joukkuevoimistelussa kilpailevat ryhmät ovat monesti pienryhmiä, kuitenkin lasten ryhmissä (erityisesti alle 10-vuotiaiden ryhmät) harjoittelee tavallisesti yli 10 voimistelijaa. Suuryhmälle tyypillisten piirteiden valossa yli 10 hengen lasten ryhmissä voikin olla haasteena saada kaikki toimimaan joukkueen jäsenenä samaa tavoitetta kohti.

## 6 TUTKIMUSONGELMAT

1. Miten joukkuevoimistelijatyttöjen jalkojen liikkuvuus kehittyi passiivisen liikkuvuuden harjoitusohjelmalla 12 viikon aikana?

- Mitä eroja jalkojen liikkuvuuden kehittämisellä oli kolmen eri joukkueiden välillä?

2. Millainen oli tämän tutkimuksen joukkuevoimistelijatyttöjen jalkojen liikkuvuus verrattuna joukkuevoimistelijoiden liikkuvuustestistön viitearvoihin?

3. Mitkä tekijät vaikuttivat jalkojen liikkuvuuden kehittymiseen?

## **7 TUTKIMUSMENETELMÄT**

### **7.1 Tutkimuksen koehenkilöt**

Tutkimukseen osallistui 30 vuosina 2000 tai 2001 syntynyttä voimistelijaa kolmesta eri Jyväskylän Naisvoimistelijoissa harjoittelevasta joukkueesta. Tytöt olivat tutkimuksen aikana iältään 9-11-vuotiaita. Valitut joukkueet: Amonet yhdeksän, Eleida 13 ja Xsiia kahdeksan henkilöä, ovat joukkuevoimistelun kilpajoukkueita ja siirtyivät tutkimuksen aikana kilpailemaan asemilta joko kilpa- tai mestaruussarjaan. Amonet siirtyi kilpa- ja Eleida sekä Xsiia mestaruussarjaan. Tutkija toimi joulun asti kaikkien kolmen joukkueen valmentajana sekä oli mukana liikkuvuusharjoittelun suunnittelussa. Tammikuusta alkaen tutkija valmensi Amonetin ja Xsiian voimistelijoita. Näin ollen joukkueiden tytöt oli helppo ottaa tutkimuksen koehenkilöiksi.

### **7.2 Harjoitusohjelma**

Tutkimuksessa tutkittiin 12 viikon passiivisen liikkuvuusharjoittelun vaikutusta jalkojen liikkuvuuden kehittymiseen. Joukkueet harjoittelivat viikoittain 2–3 kertaa 1,5–2 tuntia kerrallaan. Joulun asti joukkueilla oli viikoittain kahdet omat harjoitukset sekä vapaaehtoisena yhteisharjoitukset. Viikosta 1 alkaen kaikki Eleidan ja Xsiian voimistelijat harjoittelivat kolme ja Amonetin voimistelijat kaksi kertaa viikossa. Kaikilla joukkueilla oli taukoa ohjatuista harjoituksista viikoilla 51 ja 52. Harjoituksissa jalkojen passiivista liikkuvuusharjoittelua oli joukkueesta ja harjoituskaudesta riippuen 50–120 minuuttia viikossa. Taulukossa 1 on esitetty voimistelijoiden ohjattuja harjoituksia joukkueittain harjoitusjakson aikana.



TAULUKKO 3. Ohjatun liikkuvuusharjoittelun määrä viikossa eri joukkueissa.

		<i>Ohjatut harjoitukset</i>					
		viikot 47–50			viikot 1–6		
Joukkue		50 min	80 min	90 min	60 min	80 min	120 min
Amonetin	n = 9	8	1		9		
Eleida	n= 13	3	10			13	
Xsiia	n = 8			8			8

Ohjattujen harjoitusten lisäksi jokaisella joukkueella oli oma liikkuvuutta kehittävä kotiharjoitusohjelma. Kotiharjoitusohjelmassa jalkojen liikkuvuuden harjoittelua on suunniteltu joukkueittain: Amonet 20–40, Eleida 25–50 ja Xsiian 60–90 minuuttia viikossa.

Harjoitusohjelmat painottuivat kaikilla joukkueilla täsmävenytyksiin, jolloin venytys kohdistuu kerralla vain yhdelle tai muutamalle lihasryhmälle. Etulinjan spagaateja venytettiin harjoituksissa vain viikoilla 47–50, mutta ne kuuluivat joukkueiden kotiharjoitusohjelmaan koko harjoittelujakson ajan. Kaikilla on ollut harjoitteluohjelmassa parivenytyksiä, sivuliikkuvuudessa Eleidalla ja Xsiialla, lonkankoukistaja-povenojentaja alueella Amonetilla ja Xsiialla ja takareisien venyttelyssä Eleidalla. Yhden venytyksen pituus oli 1–2 minuuttia. Amonetin venyttelyn painopisteinä olivat takareidet sekä lonkankoukistaja-povenojentaja alue, yhden venytyksen pituus oli lyhempi, kuin muilla joukkueilla. Eleidan painopisteinä oli takareidet ja sivuspagaati ja Xsiian painotus takareidet, lonkankoukistaja-povenojentaja alue, kiertäjät ja sivuspagaati. Yhteisharjoitusten liikkuvuusohjelma (viikot 47–50) sisälsivät paljon parivenytyksiä lonkankoukistaja-povenojentaja alueelle sekä kiertäjille. (LIITE 1 Liikkuvuuden harjoitusohjelmat.)

### 7.3 Mittaukset

Tutkimus toteutettiin loppuvuodesta 2010 ja alkuvuodesta 2011 viikoilla 46-7. Liikkuvuuden alkumittaus tehtiin viikolla 46 ja loppumittaus viikolla 7. Ohjatun liikkuvuusharjoittelun seuraamiseksi valmentajat merkitsivät joka liikkuvuusharjoituksessa paikalla olijat ja

harjoitukseen osallistujat. Tiedot omatoimisesta harjoittelusta kerättiin voimistelijoille jaetulla kotiharjoittelun seurantalomakkeella (LIITE 2 Kotiharjoittelun seurantalomake).

Jalkojen liikkuvuutta testattiin Suomen voimisteluliiton Svolin voimistelulajien liikkuvuustestistöllä. Testiliikkeiksi valittiin vartalon eteentaivutus, sivuliikkuvuus, sisäänkiertäjä, ulkokiertäjä, polvenojentaja ja lonkankoukistaja, Akilles sekä spagaati (LIITE 3 Liikkuvuustestien kuvat). Testistöstä jätettiin testaamatta selän taakse taivutus ja käsien rotaatio. Samasta voimistelulajien liikkuvuustestistöstä otettiin viitearvot, joihin suhteutettiin koehenkilöiden jälkimmäisen mittauksen tuloksia. Arvot on muodostettu testin julkaisuajankohtaa aiemmin testatuista arvoista. Testattavina on ollut eri-ikäisiä ja tasoisia voimistelijoita huippuvoimistelijoista harrastajiin niin joukkuevoimistelusta kuin rytmisestä voimistelusta. Viitearvoissa on ilmoitettu arvot OK sekä hyvä. Ok arvolla liikkuvuus näkyy lajiosissa ok tasolla ja sitä on selvästi harjoitettu kun taas hyvä arvolla liikkuvuus näkyy lajiosissa todella hyvin. Viitearvoja käytettäessä tulee kuitenkin ottaa huomioon, että arvot ovat viitteelliset.

**Eteentaivutus** testattiin penkin päältä. Koehenkilö seiso i penkin reunalla perusasennossa kantapää t ja varpaat yhdessä. Mittauksessa koehenkilö taivutti polvet suorana ylävartaloa eteenpäin, kurottaen sormilla mahdollisimman alas. Mittaaja istui penkin edessä. Nollakohta oli penkin yläreuna ja mitta otettiin sormien kohdalta, alimmasta kohdasta. Eteentaivutustestissä pyritään mahdollisimman isoon lukemaan, kun muissa testeissä pyritään mahdollisimman pieneen lukemaan.

**Sivuliikkuvuus** testattiin sivuspagaatiliikkeestä molemmilta puolilta erikseen, toisen jalan nilkka nostettuna voimistelupenkille. Koehenkilö oli rintakehä lattiassa ja kädet ojennettuina suorina eteenpäin. Testaaja istui koehenkilön takana ja mittasi välimatkan penkin puoleisen pakarapaimun ja lattian väliltä.

**Sisäänkiertäjä** mitatessa koehenkilö asettui seinää vasten alaselkä kiinni seinään. Koehenkilö istuu risti-istuntaa muistuttavassa asennossa, jossa ylemmän jalan nilkka oli alemman jalan polven päällä alemman jalan osoittaessa vartalosta suoraan eteenpäin. Mitta

otettiin ylemmän jalan alemman polvinivelen ja lattian väliltä. Mittaaja istui koehenkilön edessä. Sisäkiertäjää mitatessa maksimitulos saavutetaan kun ylemmän jalan polvi tulee kiinni alajalkaan. Koska mitta otetaan lattiaan saakka, standardisoitiin nollatulokseksi kuusi senttimetriä, jotta nollan saaminen ei vääristäisi tulosten tulkintaa.

**Ulkokiertäjän** mitatessa koehenkilö istui seinää vasten alaselkä kiinni seinässä. Koehenkilöllä olivat molemmat istuinluut maassa ja polvet koukistettuna noin 90 asteen kulmassa ylös. Mitatessa koehenkilö painoi passiivisesti toista jalkaa kohti lattiaa ja mitta otettiin sisemmän polvinivelen ja lattian väliltä. Mittaaja istui koehenkilön edessä.

**Lonkankoukistajaa ja polvenojentajaa** mittaavassa testissä koehenkilö asettui toispolviseisontaan niin, että polvi oli kiinni seinässä ja sääri seinää vasten, kasvot seinästä poispäin. Kämmenet asetettiin etummaisen jalan jalkapöydän kohdalle. Mittaaja asettui lattialle istumaan taaemman jalan puolelle. Mitatessa hän tarkisti lantion asennon suoraksi ja mittasi välimatkan takajalan suoliluunharjun korkeimmasta kohdasta lattiaan.

**Spagaatin** mittauksessa koehenkilö asettui spagaatiasentoon pitäen käsillä edellä olevasta seinästä/puolasta kiinni. Spagaati tehtiin joko lattialla tai kantapäätä mahdollisimman korkealla puolalla. Puola valittiin niin, että spagaatissa ei voinut istua pohjaan (nolla senttimetriä ei ollut mahdollinen testitulos). Mittaaja asettui lattialle taaemman jalan puolelle, tarkisti spagaatiasennon ja mittasi välimatkan takajalan suoliluunharjun korkeimmasta kohdasta lattiaan. Koska puolalta ja lattialta mitattuja tuloksia ei voi verrata keskenään, verrattiin spagaateissa vain kehitystä testien välillä.

**Akilleksen** venyvyyttä ei muista testeistä poiketen mitattu senttimetreinä vaan ennalta määrättyinä arvoina nolla–kaksi, nollan ollessa paras arvo. Arvon yksi sai kyykistymällä jalat yhdessä kädet edessä niin, että kantapää pysyvät maassa. Arvoon nolla tarvitsi edellisen lisäksi viedä kädet yhteen selän takana kaatumatta ja kantapää edelleen lattiassa. Jos koehenkilö ei päässyt kyykkyyn kantapäätä maassa, tuli arvoksi kaksi. Testattaessa mittaaja asettui seisomaan koehenkilön eteen.

Testien tekijöinä olivat tutkija, ikäkauden 2000–2001 vastuvalmentaja sekä Eleidan vastuvalmentaja. Testiliikkeistä vartalon eteentaivutus ja Akilles suoritettiin yhtä aikaa molemmille jaloille, ja muut testit kummallekin puolelle erikseen. SPSS-tiedostossa eri puolet yhdistettiin uudeksi muuttujaksi ja tätä uutta muuttujaa käytettiin tutkimuksessa tuloksia vertaillaessa. Sisäkiertäjien mittaustulokset eivät Amonet- ja Eleida ryhmien kohdalla olleet luotettavat, joten tulokset jätettiin pois lopullisesta tutkimuksesta. Loukkaantumisten takia toisessa mittauksessa kahdelta Eleidan voimistelijalta mitattiin polvenojentaja ja lonkankoukistaja ja sekä spagaati vain toiselta puolelta, ja merkittiin saatu tulos myös toisen jalan tulokseksi. Toiselta tytöistä näin meneteltiin myös sisäänkiertäjien mittauksessa ja lisäksi sivuliikkuvuus jätettiin kokonaan mittaamatta.

Liikkuvuuden kehittymiseen vaikuttavia tekijöitä tutkittiin laadullisen tutkimuksen menetelmillä. Koehenkilöt asetettiin järjestykseen, jotka olivat parantaneet liikkuvuutta parhaiten seuraavissa liikkeissä: eteentaivutus, ulkokiertäjä, lonkankoukistaja ja polvenojentaja, spagaati sekä sivuliikkuvuus. Akillestulos jätettiin pois, sillä siinä asteikko on nonparametrinen muiden mitta-asteikoiden ollessa parametriset. Koska osalla koehenkilöistä oli jo tutkimuksen alussa paras mahdollinen, eli nollatulot ulkokiertäjissä, laskettiin parannus myös muuten samoilla liikkeillä, mutta ilman ulkokiertäjiä. Molemmat listat jaettiin kolmeen osaan (N=29) parhaaseen kolmannekseen (N=10), keskimmäiseen kolmannekseen (N=9) ja huonoimpaan kolmannekseen (N=10). Parhaasta ja huonoimmasta kolmanneksesta valittiin tarkemmin tutkittavaksi yhteensä 20 voimistelijaa. Huonoimmassa kolmanneksessa kymmenen joukossa olevat henkilöt olivat samat riippumatta siitä, mitä laskutapaa käytettiin. Parhaassa kolmanneksessa valittiin koehenkilöiksi ne, jotka olivat kymmenen parasta parantajaa kaikilla liikkeillä laskettuna (myös ulkokiertäjät). Näin toimittiin, sillä kahdella koehenkilöllä, jotka nousivat kymmenen parhaan listalle ilman ulkokiertäjien vaikutusta, ei ollut ulkokiertäjävenytyksestä nollatulosta ensimmäisessä mittauksessa. Tulososiossa on huomioitu vain mittaustulokset, joissa on huomioitu myös ulkokiertäjien vaikutus.

Valituilta koehenkilöiltä tutkittiin heidän kotiharjoitteluaan, harjoituksissa käymistä, aiempaa liikkuvuutta sekä halukkuutta ja kykyä liikkuvuusharjoitteluun. Halukkuutta ja kykyä liikkuvuusharjoitteluun selvitettiin lyhyellä kahdenkeskisellä haastattelulla (LIITE 4

Kahdenkeskisten haastatteluiden kysymykset). Yhteensä haastateltaviksi valittiin kuusi tyttöä, kolme parhaiten ja kolme huonoiten liikkuvuutta parantaneiden ryhmästä.

#### 7.4 Reliabiliteetti ja validiteetti

Testiliikkeistä sivuliikkuvuus, ulkokiertäjä, polvenojentaja ja lonkankoukistaja sekä spagaati yhdistettiin SPSS-tiedostossa yhdeksi uudeksi muuttujaksi tuloksien vertailun helpottamiseksi. Näin voitiin menetellä, sillä vasemman ja oikean puolen välillä oli hyvä korrelaatio sekä ensimmäisellä että jälkimmäisellä mittauksella. Korrelaatiot on esitelty taulukossa 2.

TAULUKKO 2. Testiliikkeiden korrelaatiot vasemman ja oikean jalan välillä

<i>Testiliike</i>	<i>Ensimmäinen mittaus</i>	<i>Toinen mittaus</i>
Ulkokiertäjät	0.80	0.92
Lonkankoukistaja ja polvenojentaja	0,87	0.90
Sivuliikkuvuus	0.94	0.96
Spagaati	0,68	0,65

Testien tekijöinä olivat tutkija, ikäkauden 2000–2001 vastuvalmentaja sekä Eleidan vastuvalmentaja. Sama henkilö mittasi samat testit ensimmäisellä ja toisella mittauskerralla.

Käytetyt testiliikkeet valittiin sillä perusteella, että niitä on käytetty joukkuevoimistelussa yleisesti ja ne mittaavat lajissa tarvittavaa liikkuvuutta monipuolisesti. Käytetyn testistön mittausohjeet olivat selkeät ja mittaajat olivat perehtyneet niihin tarkasti ennen mittauksia.

## 7.5 Aineiston analysointi

Tutkimus oli osittain sekä määrällinen että laadullinen tutkimus. Määrällistä tutkimusaineiston tilastolliseen analysointiin käytettiin SPSS for Windows 18-ohjelmiston avulla. Muuttujien määrittelyn jälkeen aineisto syötettiin numereellisessa muodossa ohjelmistoon. Testeistä aineiston analysointiin käytettiin t-testiä, korrelaatiokerrointa sekä varianssianalyysia. Varianssianalyysin yhteydessä käytettiin myös post hoc testiä (LSD). Merkitsevyyssasteeksi valittiin vähintään 0,05 ( $p=0,05$ ).

Koehenkilöiden haastattelut toteutettiin kahdenkeskisinä puolistrukturoituina haastatteluina. Vastaukset litteroitiin haastattelun yhteydessä. Vastatusten analysoinnissa käytettiin apuna vastausten tyypittelyä. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

## 8 TULOKSET

### 8.1 Alkumittauksen tulokset

Ensimmäisessä liikkuvuusmittauksessa ryhmien väliltä löytyi eroja eteentaivutuksessa ja sivulinjan sekä akillesjänteen liikkuvuudessa. Ulkokiertäjien sekä lonkankoukistajan ja polvenojentajan liikkuvuudessa ei ollut tilastollisesti merkittäviä eroja. Ulkokiertäjien kohdalla tämä voi johtua siitä, että monilla on luonnostaan liikkuvat kiertäjät, vaikka venyttelyharjoittelua ei olisikaan tehnyt paljoa. Vaihtelu joukkueiden sisällä olikin suurta. Aikaisemmin tytöt eivät myöskään ole tehneet paljoa kiertäjiin kohdistuvaa venyttelyä. Sitä, miksi lonkankoukistajan ja polvenojentajan liikkuvuudessa ei ryhmien välillä ole eroa, on vaikeampi selittää. Lonkankoukistajat koostuvat pienistä lihaksista ja pienet lihakset tarvitsevat venyäkseen pidemmän ajan. Näin on mahdollista, että pidempi harrastustausta lajista ei näy lonkankoukistajien liikkuvuudessa niin selkeästi kuin takareiden ja sivulinjan liikkuvuudessa.

TAULUKKO 4. Alkumittauksen eteentaivutustestin tulokset joukkueittain

Eteentaivutus	n	ka	kh	variantsi-	LSD-testi
Joukkueet		cm		analyysi	p<0.05
R1 Amonet	9	11,67	0,88	F=13,14	R3>R2, R1
R2 Eleida	13	14,46	0,84	df=2, 27	R2>R1
R3 Xsiia	8	19,00	1,13	p=0,000	
Kaikki	30	14,83	0,73		

Varianssianalyysi osoitti, että eteentaivutuksessa ryhmien keskiarvojen välillä on eroja ( $p = 0,000$ ). Ryhmän Xsiia keskiarvo 19,0 cm on suurempi kuin keskiarvot ryhmillä Amonet 11,67 cm ja Eleida 14,46 cm. Myös ryhmän Eleida keskiarvo on suurempi kuin ryhmän Amonet. Erot ovat tilastollisesti merkitseviä. Xsiian voimistelijoiden takareisien liikkuvuus on parempi, kuin muussa kahdessa. Myös Eleidan tyttöjen takareisien liikkuvuus on parempi, kuin ryhmässä Amonet (Taulukko 4).

TAULUKKO 5. Alkumittauksen sivuliikkuvuustestin tulokset joukkueittain.

Sivuliikkuvuus	n	ka cm	kh	variassi- analyysi	LSD-testi p<0.05
R1 Amonet	9	21,50	1,19	F=4,79	R3<R1
R2 Eleida	13	16,46	1,35	df=2, 27	R2<R1
R3 Xsiia	8	14,19	2,34	p=0,017	
Kaikki	30	17,37	1,04		

Varianssianalyysi osoitti, että ryhmien keskiarvojen välillä on eroja ( $p = 0,017$ ). Ryhmien Xsiia, 14,19 cm ja Eleida, 16,46 cm ovat pienemmät kuin ryhmän Amonet keskiarvo 21,50 cm. Erot ovat tilastollisesti merkitseviä. Ryhmissä Xsiia ja Eleida voimistelevien tyttöjen sivuliikkuvuus on parempi, kuin ryhmässä Amonet (Taulukko 5).

TAULUKKO 6. Alkumittauksen akillesjänteen liikkuvuustestin tulokset joukkueittain.

Akillestesti	Joukkue			
	Amonet	Eleida	Xsiia	Kaikki
Tulos 0	3	8	7	18
Tulos 1	3	3	1	7
Tulos 2	3	2	0	5
Kaikki	9	13	8	30

Taulukosta nähdään, että lähes kaksi kolmasosaa koehenkilöistä (18/30) on saanut alkumittauksessa parhaan mahdollisen tuloksen eli tuloksen 0. Joukkueiden välillä hajonta on ollut erityyppinen. Xsiista kaikki paitsi yksi ovat saavuttaneet parhaan mahdollisen tuloksen, eikä kukaan ole saanut huonointa testitulosta. Eleidasta reilusti yli puolet on saanut parhaan, 3 keskimmäisen ja 2 huonoimman tuloksen. Amonetissa taas tulokset ovat jakautuneet tasaisesti niin, että kaikkiin tulosluokkiin on päätyntä mittauksen perusteella 3 koehenkilöä. Akillesjänteen liikkuvuus vaikuttaa hyppäämiseen ja on mahdollista, että tältä osin ominaisuuksiltaan parhaat hyppääjät ovat päätyneet samaan joukkueeseen (Taulukko 6).



## 8.2 Loppumittauksen tulokset

Kuten ensimmäisessä mittauksessa ei toisessakaan löytynyt eroja ryhmien väliltä kiertäjissä tai lonkankoukistajan ja polvenojentajan liikkuvuudessa. Eroja löytyi eteentaivutuksesta ja sivuliikkuvuudesta. Eteentaivutuksessa eroa oli enää ryhmien Amonet ja Xsiia välillä, kun ensimmäisessä mittauksessa eroa oli kaikkien ryhmien välillä.

TAULUKKO 7. Loppumittauksen eteentaivutustestin tulokset.

Eteentaivutus	n	ka cm	kh	varianssi analyysi	LSD-testi p<0.05
R1 Amonet	9	15,78	2,39	F=3,69	R3>, R1
R2 Eleida	13	17,85	4,34	df=2, 27	
R3 Xsiia	8	20,57	4,03	p=0,038	
Kaikki	30	18,00	4,11		

Varianssianalyysi osoitti, että ryhmien keskiarvojen välillä on eroja ( $p = 0,038$ ). Ryhmän Xsiia keskiarvo 20,57 cm on suurempi kuin ryhmän Amonet 15,78. Ero on tilastollisesti merkitsevä. Ryhmien väliset erot olivat mittausten välissä pienentyneet (Taulukko 7).

TAULUKKO 8. Loppumittauksen sivuliikkuvuustestin tulokset.

Sivuliikkuvuus	n	ka cm	kh	varianssi analyysi	LSD-testi p<0.05
R1 Amonet	9	19,11	3,31	F=5,20	R3<R1
R2 Eleida	12	13,58	5,06	df=2, 27	R2<R1
R3 Xsiia	8	11,50	6,66	p=0,013	
Kaikki	30	14,72	5,83		

Varianssianalyysi osoitti, että ryhmien keskiarvojen välillä on eroja ( $p = 0,013$ ). Ryhmien Xsiia, 11,50 cm ja Eleida, 13,58 cm ovat pienemmät kuin ryhmän Amonet keskiarvo 19,11

cm. Erot ovat tilastollisesti merkitseviä. Toisin kuin eteentaivutuksessa, oli sivuliikkuvuuden ero ryhmien Amonet-Eleida ja Amonet-Xsiia välillä hieman kasvanut. Ryhmien Eleida ja Xsiia välillä ero oli hieman kaventunut (Taulukko 8).

### 8.3 Liikkuvuuden kehittyminen

Liikkuvuuden keskiarvot koko otoksella paranivat testiliikkeistä eteentaivutuksessa, ulkokiertäjissä, lonkankoukistaja ja polvenojentaja alueella, sivuliikkuvuudessa ja spagaatissa. Suurimmat parannukset olivat eteentaivutuksessa (3,17 cm), spagaatissa (3,05 cm) ja sivuliikkuvuudessa (2,45 cm). Lonkankoukistaja ja polvenojentaja-alueen liikkuvuus oli parantunut selkeästi (1,68 cm) ja ulkokiertäjät hieman (1,3 cm).

TAULUKKO 9. Liikkuvuuden kehittyminen eri testiliikkeillä kaikilla koehenkilöillä.

Testiliike	Mittaus	n	ka, cm	kh	t-arvo	p-arvo p<0.05
Eteentaivutus	1 mittaus	30	14,83	4,02	- 7,47	0,000
	2 mittaus	30	18,00			
Ulkokiertäjät	1 mittaus	30	7,78	7,91	2,65	0,013
	2 mittaus	30	6,48	7,15		
Loko*	1 mittaus	30	22,40	3,56	6,32	0,000
	2 mittaus	30	20,72	2,93		
Sivuliikkuvuus	1 mittaus	29	17,17	5,68	5,91	0,000
	2 mittaus	29	14,72	5,83		
Spagaati	1 mittaus	30	24,34	3,80	5,13	0,000
	2 mittaus	30	21,30	3,72		

\* Lonkankoukistaja ja polvenojentaja

*Eteentaivutus:* kaikkien ryhmien keskiarvo alkumittauksessa oli 14,83 ja loppumittauksessa 18,00. Keskiarvo parani testausien välillä 3,17 cm. Parannus oli tilastollisesti merkitsevä. Takareisien liikkuvuus parani mittauksissa eniten.

*Ulkokiertäjät:* Ryhmien keskiarvo oli alkumittauksessa 7,78 ja loppumittauksessa 6,48. Keskiarvo parani testauksien välillä 0,76 cm ja parannus oli tilastollisesti merkitsevä. Ulkokiertäjien venytyksiä oli vähemmän kuin muita ja liikkuvuuden kehittyminen oli pienempi kuin eteentaivutuksessa, sivuliikkuvuudessa sekä lonkankoukistajan ja polvenojentajan yhteisliikkeessä.

*Lonkankoukistaja ja polvenojentaja:* Ryhmien keskiarvo oli alkumittauksessa 22,40 ja loppumittauksessa 20,72. Keskiarvo parani testauksien välillä 1,68 cm ja parannus oli tilastollisesti merkitsevä. Passiivinen liikkuvuusharjoittelu paransi lonkankoukistaja-polvenojentaja alueen liikkuvuutta.

*Sivuliikkuvuus:* Ryhmien keskiarvo sivuliikkuvuudessa oli alkumittauksessa 17,17 ja loppumittauksessa 14,72. Keskiarvo parani testauksien välillä 2,45 cm ja parannus oli tilastollisesti merkitsevä. Tulos oli odotettava.

*Spagaati:* Ryhmien keskiarvo oli spagaatin alkumittauksessa 24,35 ja loppumittauksessa 21,30. Keskiarvo parani testauksien välillä 3,05 cm ja parannus oli tilastollisesti merkitsevä. Tulos parani liikkeistä toiseksi eniten.

#### **8.4 Liikkuvuuden kehittyminen joukkueittain**

Liikkuvuuden paranemisessa joukkueiden väliltä löytyi tilastollisesti merkitseviä eroja eteentaivutuksessa ja spagaatissa. Ulkokiertäjässä ero Eleidan ja Xsiian välillä (Amonet 1,06 Eleida 2,03 ja Xsiia -0,6) oli lähes tilastollisesti merkitsevä ( $p=0.051$ ). Tulos selittyy lähinnä Xsiiaassa yhden tytön ulkokiertäjien huonontumisella kuudella sentillä, ja sillä, että joukkueesta kolme sai jo alkumittauksesta maksimaalisen tuloksen. Lonkankoukistajien- ja polvenojentajien liikkuvuus oli kehittynyt Amonet ryhmässä n. 1 cm enemmän, kuin Xsiiaassa, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä (Amonet 2,22 Eleida 1,58 ja Xiia 1,25). Sivuliikkuvuus oli kaikissa ryhmissä kehittynyt lähes saman verran. Akillesjänteen testitulos oli parantunut vain yhdellä Amonet-joukkueen voimistelijalla.

TAULUKKO 10. Parannukset eteentaivutuksen liikkuvuustuloksissa.

Eteentaivutus	n	ka cm	kh	variانسsi- analyysi	LSD-testi p<0.05
R1 Amonet	9	4,11	1,69	F=	R1>R3
R2 Eleida	12	3,38	2,81	df=2, 27	
R3 Xsiia	8	1,75	1,39	p=0,018	
Kaikki	30	3,17	2,32		

Welch-testi osoitti, että ryhmien keskiarvojen välillä on eroja ( $p = 0,018$ ). Ryhmän Amonet keskiarvo 4,11 cm on suurempi kuin ryhmän Xsiia 1,75. Ero on tilastollisesti merkitsevä. Ryhmien väliset erot voivat johtua siitä, että Xsiian takareisien liikkuvuus oli alkumittauksessa parempi kuin Amonetin (Taulukko 10).

TAULUKKO 11. Parannukset spagaatiliikkeen liikkuvuustuloksissa.

Spagaati	n	ka cm	kh	variانسsi- analyysi	LSD-testi p<0.05
R1 Amonet	9	2,61	3,24	F=4,74	R3>R1,R2
R2 Eleida	12	1,73	2,16	df=2, 27	
R3 Xsiia	8	5,69	3,54	p=0,017	
Kaikki	30	3,05	3,26		

Variانسianalyysi osoitti, että ryhmien keskiarvojen välillä on eroja ( $p = 0,017$ ). Ryhmän Xsiia keskiarvo 5,69 cm on suurempi kuin ryhmien Amonet 2,61 ja Eleida 1,73 keskiarvot. Ero on tilastollisesti merkitsevä. Ero kertoo mahdollisesti enemmän liikkeen hallinnan oppimisesta, kuin liikkuvuuden kehittymisestä, sillä Xsiian takareisien tai lonkankoukistajataureisialueen liikkuvuus ei ole kehittynyt enemmän kuin muiden joukkueiden (Taulukko 11).

## 8.5 Joukkueiden liikkuvuus suhteutettuna liikkuvuustestistön viitearvoihin

Alla on tarkkailtu toisen mittauksen tuloksia suhteutettuna joukkuevoimistelijoiden liikkuvuustestistön viitearvoihin. Tarkkailua on tehty joukkueiden keskiarvojen perusteella, sekä niin, kuinka moni koehenkilöistä saavuttaa viitearvoissa arvon OK tai hyvä (Taulukko 2).

TAULUKKO 12. Joukkueiden keskiarvot ja liikkuvuustestistön viitearvot.

	Viitearvot		Joukkueiden keskiarvotulokset			
	OK	Hyvä	Amonet	Eleida	Xsiia	Kaikki
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Eteentaivutus	yli 20	yli 30	15,78	17,86	20,75	18,00
Ulkokiertäjä	alle 20	alle 5	5,33	8,00	5,31	6,48
Loko*	alle 20	alle 10	20,67	20,65	20,86	20,72
Sivuliikkuvuus	alle 15	alle 5	19,11	13,58	11,50	14,72
Akilles	0	0				

\* Lonkankoukistaja ja polvenojentaja

Kun suhteutetaan joukkueiden keskiarvoja viitearvoihin, huomataan, että kaikkien joukkueiden ulkokiertäjät saavuttavat OK- arvon ja ovat lähellä arvoa hyvä. Eleida jää OK- arvosta kauimmas, sillä kahden voimistelijan heikot tulokset laskevat koko ryhmän keskiarvoa. Myös lonkankoukistaja- ja polvenojentaja testissä päästiin lähelle viitearvojen OK- tasoa. Amonetin eteentaivutus ja sivuliikkuvuus jäävät vielä OK- arvosta useita senttejä. Eleidalla jää eteentaivutuksesta muutama sentti OK- arvoon ja sivuliikkuvuudessa tämä arvo saavutetaan. Xsiia pääsee näissä molemmissa OK- arvoon, mutta hyvään arvoon jää vielä matkaa. Tarkkailun perusteella kaikkien joukkueiden tulee jatkaa liikkuvuuden kehittämistä, jotta liikkuvuutta vaativien lajiliikkeiden puhdas suorittaminen olisi mahdollista (Taulukko 12).

TAULUKKO 13. Koehenkilöjen määrä joukkueesta, jotka saavuttavat arvon OK tai hyvä.

	Amonet N=9		Eleida N=13*		Xsiia N=8		Kaikki N=30*	
	OK	Hyvä	OK	Hyvä	OK	Hyvä	OK	Hyvä
Eteentaivutus	1	-	4	-	3	-	8	-
Ulkokiertäjä	9	5	11	6	8	5	28	16
Loko	4	-	6	-	3	-	13	-
Sivuliikkuvuus	-	-	7	-	6	1	13	1
Spagaati	-	-	-	-	-	-	-	-
Akilles	3	3	7	7	7	7	17	17

\* Sivuliikkuvuudessa N-1

Kun katsotaan, kuinka moni koehenkilöistä saavuttaa arvon OK tai hyvä, saadaan hieman erilainen kuva joukkueiden liikkuvuudesta. Paras tilanne on edelleen ulkokiertäjissä, jossa vähintään OK- arvon saavuttaa kaikki paitsi kaksi Eleidan voimistelijaa. Lonkankoukistaja- ja polvenojentaja testissä lähes puolet pääsee jo OK- arvoon. Amonetin voimisteliijoista, kukaan ei pääse sivuliikkuvuuden OK- arvoon ja eteentaivutuksessakin vain yksi. Eleidan voimisteliijoista OK- arvoon sivuliikkuvuudessa pääsee jo yli puolet voimisteliijoista, mutta eteentaivutuksessa selvästi alle puolet. Xsiiaassa sivuliikkuvuuden OK- arvosta jää vain kaksi voimistelijaa, mutta eteentaivutuksessa yli puolet. Xsiian voimisteliijoista ne, jotka pääsevät yli OK- arvon, nostavat keskiarvoa niin paljon, että keskiarvotuloksessa arvo saavutetaan. Näyttääkin siltä, että yksilötasolla liikkuvuudessa kehitettävää on useammilla, kuin keskiarvoista katsottuna voisi ajatella (Taulukko 13).

## 8.6 Liikkuvuuden kehittymiseen vaikuttavat tekijät

Koehenkilöt olivat parantaneet tuloksiaan eteentaivutuksen, ulkokiertäjien, lonkankoukistajan ja polvenojentajien, sivulinjan ja spagaatin liikkuvuudessa keskimäärin 11,36 cm. Paras parannus oli 26 cm ja huonoin 0,50 cm. Parhaimpiin liikkuvuustitulosten parantajiin lukeutui kymmenen voimistelijaa. Näistä kolme voimisteli Amonetissa, neljä Eleidassa ja kolme Xsiiaassa. Tulosten parannukset olivat välillä 15–26 cm. Huonoimpaan kolmannekseen

kuuluvista koehenkilöistä kaksi on Amonetista, viisi Eleidasta ja kolme Xsiiasta. Heillä tulosten parannukset olivat välillä 0.50–7 cm.

TAULUKKO 14. Koehenkilöiden sijoittuminen liikkuvuuden suhteen ensimmäisessä mittauksessa.

Liikkuvuuden kehittyminen	Liikkuvuus ensimmäisessä mittauksessa		
	Paras liikkuvuus	Keskimääräinen liik.	Huonoin liikkuvuus
Paras kolmannes	4	2	4
Keski-kolmannes	1	4	3
Heikoin kolmannes	5	3	2

Kun tarkastellaan tämän ryhmän koehenkilöiden liikkuvuutta ensimmäisessä mittauksessa, havaitaan, että parhaiten liikkuvuutta parantaneiden joukossa suurin osa sijoittuu liikkuvuudeltaan joko parhaimpaan (n=4) tai heikoimpaan (n=4) kolmannekseen kaikista tutkimuksen koehenkilöistä. Huomionarvoista on myös, että puolet (n=5) liikkuvuutta heikoiten kehittäneistä kuului liikkuvuudeltaan parhaaseen kolmannekseen (Taulukko 14).

Harjoituspäiväkirjojen tai harjoituksissa paikalla olomerkintöjen perusteella ei löytynyt yleisesti selittäviä tekijöitä liikkuvuuden kehittymiseen. Niin parhaiten kuin heikoiten parantaneiden ryhmästä löytyi merkintöjen perusteella niitä, jotka olivat venytelleet keksimääräistä enemmän tai vähemmän. Ainoa selvä ero harjoittelumäärästä löytyi ensimmäisessä mittauksessa liikkuvuudeltaan parhaaseen kolmannekseen sijoittuneilta. Heistä liikkuvuutta parhaiten parantaneet olivat harjoittaneet liikkuvuutta selkeästi enemmän, kuin heikoiten parantaneet (Taulukko 15). Myöskään joukkueiden osittain erilaiset liikkuvuusohjelmat eivät selittäneet liikkuvuuden kehittymistä. Kaikissa joukkueissa oli tasaisesti liikkuvuutta heikosti, keskimääräisesti tai parhaiten parantaneita.

TAULUKKO 15. Harjoituskertamäärät ensimmäisessä mittauksessa parhaaseen kolmannekseen kuuluvilla

Liikkuvuus 1. mittaus	Harjoittelun kertamäärät		
	Harjoitukset	Kotitreeni	Muu venyttely
Paras kolmannes	26,25	14,50	46,00
Heikoin kolmannes	24,00	10,67	36,67

Kahdenkeskisissä haastatteluissa haastateltiin neljää, liikkuvuudessa vähiten ja kolmea liikkuvuudessa eniten parantaneeseen kolmannekseen kuuluvaa koehenkilöä. Haastatteluissa löytyi eroja tyttöjen asenteesta venyttelyä kohtaan, sekä epämukavuuden / kivunsietokyvystä. Paljon liikkuvuutta kehittäneet kokivat, että venytys tuntuu koko venytyksen ajan ja lisäksi he pysyvät maksimiasennossa loppuun saakka. Liikkuvuutta heikoimmin parantaneiden kohdalla vastausten perusteella, venyttely ei kaikissa tapauksissa ole ollut tehokasta. Venytyksissä ei olla aina oltu maksimissa ja venytyksistä on tultu välillä pois, liiallisen kivun tuntemuksen seurauksena. ”..joskus jos tuntuu kauheasti tulen ylemmäs ja menen uudestaan”, ”..välillä tulen pois, jos se sattuu” ja ”..ehkä ei kunnolla venytelly”. Koehenkilöiltä kun kysyttiin, mistä oman liikkuvuuden kehittyminen johtui, pitivät tytöt kotiharjoittelun määrää merkittävänä tekijänä, suuntaan tai toiseen. ”Enemmän venyttelin kotona, kun yleensä”, ”..sillon en kauheesti kerenny venytellä..”. Muita syitä, miksi liikkuvuus ei näissä mittauksissa kehittynyt niin kovasti, olivat koehenkilöiden mielestä sairaana olo testijakson aikana ja huono venyttely, kun valmentaja ei ole seuraamassa.



## 9 POHDINTA

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten 9-11-vuotiaiden joukkuevoimistelijoiden jalkojen liikkuvuus kehittyy passiivisella liikkuvuusharjoittelulla, 12-viikon harjoittelujakson aikana. Halusin myös selvittää oliko tutkimukseen osallistuneiden kolmen joukkueen välillä eroja jalkojen liikkuvuudessa ja sen kehittymisessä. Saatuja liikkuvuustuloksia tarkasteltiin myös suhteutettuna liikkuvuustestistön viitearvoihin, jotta saataisiin kuvaa, missä vaiheessa tytöt ovat verrattuna maan kärkivoimistelijoihin. Lisäksi tutkimuksen kohteena oli jalkojen liikkuvuuden kehittymiseen vaikuttaneet syyt.

### 9.1 Keskeiset tulokset

Tutkimuksessa havaittiin jalkojen liikkuvuuden kehittyvän 12-viikon harjoittelujakson aikana merkittävästi. Testiliikkeistä viidessä kuudesta tapahtui parannusta, vain akillesjänteen liikkuvuus pysyi muuttumattomana. Eniten parannuksia tehtiin eteentaivutuksessa, spagaatissa ja sivuliikkuvuudessa. Myös lonkankoukistajan ja etureiden sekä ulkokiertäjien liikkuvuutta mittaavissa testeissä oli parannusta. Liikkuvuuden kehittyminen on linjassa aiempien tutkimustulosten kanssa. De Baranda ja Saniz Ayala (2010) ja Bandy ja Irion (1994) tutkivat muun muassa passiivisen liikkuvuusharjoittelun vaikutuksia omissa tutkimuksissaan. Passiivista liikkuvuutta harjoittavien ryhmien osalta tutkimusajat olivat: 12 viikkoa, kolme kertaa viikossa, yhteensä 180 (3x60) sekuntia harjoituskerran aikana (Baranda ja Saniz Ayala) ja kuusi viikkoa, viisi kertaa viikossa, 60 sekuntia kerrallaan (Bandy & Irion). (Bandy & Irion 1994; de Baranda ja Saniz Ayala. 2010.) Suomalaisessa kirjallisuudessa on todettu, että pidempiaikaisesta harjoittelusta on vain vähän tutkimustietoa, mutta oletetaan, että harjoittelun aiheuttamat rakenteelliset muutokset tapahtuvat 6-8 viikon jälkeen (Fogelholm ja Vuori 2006, 43).

Tutkimuksessa olleet joukkueet koostuivat keskenään samanikäisistä voimisteliijoista ja ne oli jaettu taito- ja motivaatiotason sekä harjoittelumäärän mukaan. Eniten harjoittelivat Xsiia-joukkueen tytöt, vähiten Amonetin voimistelijat, Eleidan ollessa keskimäinen joukkue. Joukkueiden väliset erot näkyivät myös liikkuvuudessa, vaikeivät kaikissa testiliikkeissä.

Xsiia-joukkue oli keskiarvotuloksissa muita notkeampi eteentaivutuksessa, akillesjännetestissä sekä Amonettia notkeampi sivuliikkuvuudessa. Eleidan voimistelijat olivat keskiarvotuloksissa Amonettia notkeampia samoissa liikkeissä. Pääasiallisesti Xsiian ja Eleidan tytöillä oli pidempi harrastustausta, joten suurempi harjoittelu liikkuvuuden osalta näkyy myös tuloksissa. Täytyy kuitenkin muistaa, että joukkueiden sisällä oli suuria eroja voimistelijoiden välisessä liikkuvuudessa, sillä liikkuvuus ei ole ollut ainoa kriteeri joukkueiden muodostuksessa.

Ulkokiertäjien, spagaatin sekä lonkankoukistajien ja polvenojentajien kohdalla vastaavaa eroa ei löytynyt. Ulkokiertäjien kohdalla syynä voi olla se, että monet lapset ovat luonnostaan notkeita ulkokiertoa tekevistä lihaksista. Lisäksi voimisteluharjoittelu voi kiristää lantion kiertäjälihasten liikkuvuutta, joten lyhyellä harjoitustaukulla voi olla myös etua tässä liikkeessä, ellei harjoittelussa ole huomioitu riittävästi kiertäjälihasten venyttelyä. Se, ettei lonkankoukistajan ja etureiden alueen liikkuvuudessa löytynyt eroja joukkueiden välillä, oli yllättävää. Kyseessä voi olla se, että erityisesti lonkkaa koukistavat pienet lihakset vaativat pidemmän ajan liikkuvuuden kehittymiseksi, kuin esimerkiksi takareiden suuret lihakset, jolloin pidempi harjoittelutausta ei välttämättä näy lonkan alueen liikkuvuudessa. Spagaati oli liikkeenä uudehko kaikille tutkimukseen osallistuneille voimistelijaille, ja vaatii liikkuvuuden lisäksi hyvän vartalonhallinnan. Voidaankin ajatella, että joukkueiden voimistelijat ovat aika samalla tasolla liikkeen hallinnan harjoittelussa. Lisäksi liikkeessä tarvitaan takareisien ja kiertäjien lisäksi hyvää lonkankoukistajan alueen liikkuvuutta, missä ei joukkueiden välillä ollut eroja.

Joukkueiden välillä oli eroa takareisien ja spagaatin liikkuvuuden muutoksissa. Muissa testeissä erot eivät olleet tilastollisesti merkittäviä. Takareisien liikkuvuutta Amonet-joukkue oli parantanut enemmän, kuin Xsiia-joukkue. Amonet-joukkueen takareisien liikkuvuus oli alkumittauksissa huomattavasti Xsiia-joukkuetta heikompi (ero 7,33 cm), ja lisäksi osa Xsiian voimisteliijoista oli jo alkumittauksessa lähellä omaa mahdollista maksimiaan tällä testillä mitattuna. Se, että Amonetin tytöillä on ollut enemmän kehityttävää, voi näkyä tässä tuloksessa. Oman kokemuksen mukaan, takareisien liikkuvuutta saa vietyä hyvin eteenpäin lyhyessäkin ajassa, ja Amonetin kohdalla on tässä onnistuttu. Vastaavasti Xsiia-joukkue paransi spagaatiliikkeen liikkuvuutta muita joukkueita enemmän. Spagaatiliike vaatii

voimistelijalta hyvää vartalonhallintaa, jotta venytyksessä päästään hyvään ja oikeaan asentoon. On oletettavaa, että parannus kertoo hallinnan parantumisesta liikkeessä, kuin varsinaisesti liikkuvuuden lisääntymisestä. Spagaatin liikkuvuuteen vaikuttavien takareisien ja lonkankoukistajien tai kiertäjien tulokset eivät olleet parantuneet enempää verrattuna muihin joukkueisiin, joten tämä viittaisi myös kyseessä olleen liikkeen hallinnan parantumisesta.

Joukkueiden loppumittauksen keskiarvotuloksia sekä voimistelijoiden yksittäisiä tuloksia tarkasteltiin myös suhteutettuna liikkuvuustestistön viitearvoihin. Tarkastelu oli tutkijana mielenkiintoista, sillä tästä pystyi havaitsemaan, missä vaiheessa voimistelijat ovat liikkuvuusharjoittelun suhteen verrattuna lajin huippuvoimistelijoihin. Tarkastelussa tulee ottaa huomioon, että tytöt ovat vielä nuoria ja kehon mittasuhteet eivät kaikissa testeissä esimerkiksi mahdollista samaa tulosta, kuin täyteen mittaansa kasvaneella voimistelijalla. Toisaalta pienestä koosta voi taas olla hyötyä jossain toisessa testissä. Lisäksi tulee muistaa, että viitearvot ovat suuntaa-antavia, eivätkä kerro, esimerkiksi kehon mittasuhteista johtuen, koko totuutta jokaisen koehenkilön kohdalla.

Liikkuvuuden keskiarvojen osalta paras tilanne on ulkokiertäjissä, jossa kaikki joukkueet pääsevät OK-arvoon, ja ovat lähellä hyvä-arvoa. Myös lonkankoukistajan ja etureiden liikkuvuudessa ollaan hyvin lähellä OK-arvoa, mutta toisaalta jäädyään yli 10 cm hyvästä arvosta. Xsiia pääsee eteentaivutuksessa ja sivuliikkuvuudessa OK-arvoon ja Eleida sivuliikkuvuudessa. Hyvästä arvosta jäivät kaikki joukkueet näissä liikkeissä. Tuloksia tarkastellessa on hyvä muistaa, että eteentaivutuksessa tyttöjen lyhyestä koosta johtuen hyvää arvoa on suurimmalla osalla mahdoton saavuttaa. Osa tytöistä on testiliikkeessä omassa maksimissaan, mutta tulos jää silti reilusti 30 cm mitasta. Lapsille tässä testissä pienempi arvo on mielestäni riittävä hyväksi tulokseksi. Lonkankoukistajassa taas lyhyestä koosta voi olla etua, kun sääriluu on aikuisen mittaa lyhyempi. Tästä syystä näitä liikkeitä ei voi aivan suoraan verrata viite-arvoihin, vaikka viitearvojen tekemiseen onkin käytetty eri-ikäisiä voimistelijoita. Tuloksista voidaan silti havaita, että joukkueiden kannattaa vielä panostaa harjoittelussa jalkojen liikkuvuuden kehittämiseen. Liikkuvuuden kehittyminen näkyisi myös voimistelijoiden lajiliikkeiden oikeaoppisessa suoritustekniikassa ja mahdollistaisi vaikeampien liikkeiden harjoittelun. Laajaa liikelaajuutta vaativissa suorituksissa vaaditaan

tietty liikkuvuus- ja voimataso, jotta liikesuoritukset voidaan tehdä turvallisesti ja lajin määrittämällä suoritustekniikalla (Mattila 2004, 2–3).

Kun tarkastellaan yksilöllisiä tuloksia viitearvoihin, havaitaan, että joukkueiden sisällä on paljon eroja liikkuvuudessa. Ulkokiertäjissä OK-arvon saavuttavat kaikki paitsi 2 Eleidan voimistelijaa, hyvään arvoon pääsee yli puolet hieman yli puolet voimisteliijoista. Lonkankoukistaja- ja polvenojentajatestissä ok arvoon pääsee alle puolet ja Akilles-testissä yli puolet voimisteliijoista. Eteentaivutuksen ja sivuliikkuvuuden tulokset ovat mielenkiintoisia. Xsiian voimisteliijoista vain kolme pääsee eteentaivutuksessa OK-arvoon, mutta näiden kolmen hyvä liikkuvuus riittää nostamaan keskiarvon OK-puolelle. Sivuliikkuvuudessa Eleidalla on samankaltainen tilanne, jossa seitsemän voimistelijaa kolmestatoista nostaa keskiarvotuloksen OK-arvoon. Xsiian voimisteliijoista sivuliikkuvuudessa OK-arvosta jää kaksi voimistelijaa. Näistä tuloksista huomaa, että vaikka keskiarvotuloksissa oltaisiin ihan hyvällä tasolla liikkuvuuden suhteen, löytyy kaikista joukkueista yksilöitä, joilla on muuta joukkuetta enemmän kehitettävää tietyissä liikkuvuusliikkeissä. Ja toiseen suuntaan katsottuna joku voimisteliijoista voi olla edellä muuta joukkuetta, kuten Amonetissa, jossa yksi tytöistä pääsee takareisien liikkuvuudessa OK-tasolle. Myös yksilöllistä harjoittelua ja eriyttämistä siis tarvitaan harjoittelua suunniteltaessa ja toteuttaessa.

Vertailua viitearvoihin ei välttämättä kannata tuoda voimistelijoiden tietoon, tai sitä kannattaa vähintään käyttää harkiten, huomioon ottaen voimistelijan harjoitusmäärän, tason ja tavoitteet. Koehenkilöinä olleista tytöistä suurimmalle osalle suosittelisin käyttämään liikkuvuuden harjoittelussa vielä tässä vaiheessa matalampia raja-arvoja, motivaation lisäämiseksi. Liian tiukat arvot voivat viedä harjoittelusta intoa ja saada tunteen ”en minä noin notkea voi olla ikinä, turha edes yrittää”. Kun kehitystä tapahtuu, voi raja-arvoja sitten nostaa jossain vaiheessa. Tytöille on todennäköisesti motivoivampaa kehittää omia tuloksiaan henkilökohtaisilla ja joukkuekohtaisilla tavoitteilla, kuin verrata kaikkien tuloksia suoraan huippuvoimistelijoihin. Keskinen ym. (2007) ja Meron (2004) mukaan testien tulokset pitäisi nähdä enemmänkin suuntaa-antavina ja käyttää palautteenannossa mieluummin luokitteluperiaatteita. Suositellaan myös, että alle 12-vuotiaille ei annettaisi testipalautetta ollenkaan, liian vakavan testauksen välttämiseksi (Keskinen ym. 2007, 181, 208; Mero ym. 2004, 367.) Mielestäni alle 12-vuotiaille voidaan kertoa joitain testituloksia harkitusti ja

ryhmän tai yksilöiden tasolle sopivalla tavalla. Esimerkiksi palaute testitulosten parantamisesta on mielestäni paikallaan. Liikkuvuustesteissä voitaisiin käyttää systeemiä, jossa ensimmäisiä tuloksia ei jaeta, mutta tämän jälkeen kerrotaan, mitä tuloksia lapsi on parantanut ja mitkä ovat vielä pysyneet samana. Tämä toisi mielestäni motivaatiota ja intoa harjoitteluun.

Koehenkilöiden välillä oli suurta eroa liikkuvuuden kehittämisessä tutkimuksen aikana. Kokonaistuloksen (eteentaivutuksen, ulkokiertäjien, lonkankoukistajan ja polvenojentajien, sivulinjan ja spagaatin yhteenlaskettu summa) vaihteluväli oli 0,50–26 cm. Tuloksia parhaiten parantanut kolmannes oli parantanut tuloksiaan 15–26 cm ja heikoiten 0,50–7 cm. Hakkaraisen mukaan 7 – 10-vuotiailla liikkuvuuden kehittyminen on yksilöllistä ja vaihtelu voi olla suurta (Hakkarainen ym. 2009, 265). Lihasten luontaiset ominaisuudet voivat myös vaikuttaa liikkuvuusharjoittelun vaikutuksiin; ihmisellä voi olla joko erityisen jäykät tai löysät lihakset tai keksimääräisesti jotain siltä väliltä (Ylinen 2006, 8).

Parhaiden parantaneiden joukossa ei ollut väliä alkumittausten liikkuvuudella, joukosta löytyi niin parhaan, keskimääräisen tai heikon liikkuvuuden omaavia. Sen sijaan Huonoimmin liikkuvuuttaan parantaneiden joukosta puolet kuului alkumittauksissa notkeimpaan kolmannekseen. Tämä oli oletettavissa, sillä jo hyvän liikkuvuuden omaavilla on ”vähemmän” kehitettävää testituloksissa. Osa on jo alkumittauksissa saanut maksimi tai lähes maksimituloksensa joistain testeistä. Mielenkiintoista tukitustuloksissa oli myös, että liikkuvuusharjoittelun määrällä ei ollut vaikutusta, kuin aluksi parhaan liikkuvuuden omaavilla. Vaikuttaisi siltä, että jo hyvän liikkuvuuden omaavilla tulee tehdä enemmän töitä liikkuvuuden merkittävän parantumisen eteen, kuin heikomman liikkuvuuden omaavilla. Tuloksissa kuitenkin yllätti, ettei liikkuvuusharjoittelun määrä noussut selkeästi merkittäväksi tekijäksi liikkuvuuden kehittämisessä. Myöskään tiettyyn joukkueeseen kuulumisella tai liikkuvuusohjelmien eroilla ei ollut vaikutusta liikkuvuuden kehittymiseen.

Koehenkilöiden haastatteluista nousi esille, etteivät vähän liikkuvuutta kehittäneet tehneet venytysliikkeitä maksimaalisella teholla kotiharjoittelussa tai harjoitusten aikana. Vastauksista kävi ilmi, että venytyksistä tultiin välillä pois tai venytyksen voimakkuutta

laskettiin kesken venytyksen. Myös valmentajan läsnäololla oli vaikutusta omaan venyttelyyn. Ylisen mukaan venytyksen tehoon vaikuttaa keston lisäksi myös venytyksen voimakkuus. Hyvin pienellä voimalla suoritettujen venytysten jälkeen kudokset palautuvat pian normaaliin tilaan. (Ylinen 2006, 7.) Harjoituksissa, joissa haetaan liikkuvuuden kehittymistä, on kuitenkin saavutettava liikkuvuuden maksimiraja (Mero ym. 2004, 366). Tässä tutkimuksessa ei ole kontrolloitu venytysten voimakkuutta. Ehkä tämä selittää, miksi venytysharjoittelun määrä ei ole ollut kovin merkittävää. Joku koehenkilöistä on voinut venytellä vähemmän ja tehokkaammin, kun toinen enemmän ja kevyemmin.

Liikkuvuusharjoittelussa kuten muussakin harjoittelussa on tärkeää oma motivaatio ja innostus harjoitteluun. Erityisesti tämä korostuu harjoitteissa, jotka eivät välttämättä ole, varsinkaan lapselle, aina miellyttäviä. Liikkuvuusharjoitteluun liittyy monesti alkuun kivun ja epämukavuuden tunnetta ja tästä syystä on tärkeää löytää oma motivaatio ja halu kehittyä, jotta jaksaa tehdä venytykset kunnolla. Sisäinen motivaatio on tärkeää erityisesti kotiharjoittelussa ja silloin, kun valmentaja ei ole juuri vieressä venytyksen aikana. Valmennuksessa ei riitä, että suunnitellaan liikkuvuutta lisäävät harjoitteet, vaan lisäksi on kyettävä motivoimaan voimistelijoita harjoitteluun eri keinoin. Valmentajien on myös hyvä miettiä keinoja, millä itse liikkuvuusharjoittelu voitaisiin tehdä hauskaksi myös niille, jotka siitä eivät erityisemmin nauti. Tutkimuksessa olisi ollut mielenkiintoista selvittää vielä tarkemmin koehenkilöiden motivaatiota liikkuvuusharjoitteluun ja sen mahdollista vaikutusta tuloksiin. Myös sitä, miksi koehenkilöt kokevat tai eivät koe liikkuvuusharjoittelua mielekkääksi tai pitävätkö he liikkuvuusharjoittelua hauskana vai ikävänä, olisi ollut mielenkiintoista tutkia lisää.

Liikkuvuusharjoittelu vaatii myös totuttelua, sillä vasta liikkuvuusharjoittelun aloittanut ei kykene samanlaisiin venytyksiin tai yhtä suurella voimakkuudella tehtyyn venytykseen. Lasten kohdalla on valmentajan myös välillä vaikea arvioida, milloin on kyse venytykseen liittyvästä tunteesta ja milloin liiallisesta loukkaantumisriskiä nostavasta kivusta. Liian suuri voima venytyksessä lisää loukkaantumisriskiä. Loukkaantumisrikin pienentämiseksi on liikkuvuusharjoittelun, kuten muunkin harjoittelun, oltava kuormitukseltaan progressiivista. (Ylinen 2006, 8.) Aloittavien voimistelijoiden kanssa on aloitettava liikkuvuuden kehittämisessä kevyemmin ja lisätä harjoittelun vastetta kehittymisen mukaan.

Liikkuvuusharjoittelun onnistuminen ja sen myötä liikkuvuuden kehittyminen voi olla myös kiinni koehenkilön venyttelytaidoista. Osalla koehenkilöistä ei ole pitkää harrastustaustaa joukkuevoimistelusta ja kehonhallinta voi olla heikolla tasolla. Hyvää kehittymistä varten on tärkeää kohdistaa venytyksen vaikutus oikeisiin lihaksiin. Tämä voi aluksi olla hankalaa. Kehonhallinta ja lihasten tunteminen ovat osa onnistunutta liikkuvuusharjoittelua. (Asmussen ym. 2001, 422.) Haastatteluissa selvisi myös, että kaikki koehenkilöt eivät saa kaikkia venytyksiä tuntumaan kunnolla yrityksestä huolimatta. Heitä oli niin parhaiten, kuin huonoiten liikkuvuutta parantaneiden joukossa. Valmentajalta vaaditaankin asiantuntemusta, jotta hän voi valita joukkueelle tai yksittäisille voimistelijoille sopivia venytyksiä. Myös venytysliikkeiden ohjeistuksessa ja korjaamisessa tulee olla taitoa. Tämän ikäisillä, 9–11-vuotiailla, esimerkiksi havainnollistavat mielikuvat voivat auttaa venytysliikkeen oppimisessa. Kehonhallinnan ja kehontuntemuksen harjoittelua ei myöskään pidä unohtaa osana liikkuvuuden kehittämistä.

Liikkuvuusharjoittelun suunnittelussa on hyvä, jos valmentajat voivat ottaa huomioon voimistelijoiden eri tason, motivaation ja tarpeet. Kuten tutkimuksessa todettiin, on saman joukkueen välillä suuria eroja jalkojen liikkuvuudessa. Voimisteliijoilla on jalkojen liikkuvuudessa omat vahvuutensa ja kehityskohteensa. Hakkarainen toteaa artikkelissaan, kuinka joukkuelajeissa otetaan liian harvoin huomioon yksilöllinen kehittyminen (Hakkarainen 2007). Onko välttämättä järkevää, että kaikki joukkueen voimistelijat tekevät samaa liikkuvuusharjoittelua, vai kannattaisiko tätäkin osaa harjoittelussa eriyttää jollain keinolla?

## **9.2 Tutkimuksen luotettavuus**

Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa monta eri tekijää: testaus, harjoituspäiväkirjojen täyttö, haastattelut, eri harjoitusohjelmat ja koehenkilöiden määrä. Testauksessa mahdollisesti tapahtuvia mittaus- ja testiasentojen virheitä koetettiin pienentää käyttämällä samoja testaaajia ensimmäisellä ja toisella mittauskerralla sekä testaaajien hyvällä perehtymisellä testien ohjeistukseen. Sisäkiertäjää mittaavat testitulokset jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle, sillä niiden tulokset eivät olleet luotettavia. Päiväkirjojen täyttäminen käytiin läpi koehenkilöiden

kanssa tarkasti ja täyttöohjeiden ymmärrys varmistettiin jokaiselta tutkimukseen osallistuvalla henkilökohtaisilla kysymyksillä. Päiväkirjan kirjaamisessa on voinut olla yli- tai aliraportointia. Joukkueilla oli keskenään poikkeavat harjoitusohjelmat, jolloin käytettävät venytykset olivat osittain erilaiset. Tämä johtuu osittain myös siitä, että osa joukkueista käytti enemmän aikaa liikkuvuusharjoitteluun yhden harjoituskerran aikana. Toisaalta tiettyyn joukkueeseen kuulumisen ja tietyn liikkuvuusohjelman toteuttaminen ei ollut merkittävää liikkuvuuden kehittymisen kannalta. Venytysten voimakkuutta ei tutkimuksessa kontrolloitu ja sen vaikutuksesta liikkuvuuden kehittymisessä tämän tutkimuksen kohdalla voidaan esittää lähinnä arveluita. Koehenkilöiden haastattelija on myös voimistelijoiden valmentaja, joten tämä on saattanut vaikuttaa haastattelusta saatuihin vastauksiin. Koehenkilöitä oli 30, mikä on tässä tutkimuksessa riittävä määrä.

### **9.3 Jatkotutkimus**

Liikkuvuuden kehittäminen on yksi oleellinen osa joukkuevoimisteluvälivälennusta. Onkin tärkeää, että valmentajilla on riittävästi tietoa harjoittelun periaatteista ja kyky toteuttaa niitä käytännössä kannustavasti ja voimistelijoita motivoiden. Useissa liikkuvuusharjoitteluun liittyvissä tutkimuksissa on tutkittu liikkuvuusharjoittelun vaikutuksia aikuisille ja ilman aiemman liikkuvuuden vaikutusten selvittämistä. Paljon liikkuvuutta vaativien lajien kannalta olisi tärkeää selvittää liikkuvuusharjoittelun vaikutuksia jo hyvän liikkuvuuden omaavilla koehenkilöillä. Liikkuvuusharjoittelun suunnittelun kannalta olisi hyvä saada tietoa, miten passiivisella ja aktiivisella liikkuvuusharjoittelulla on eroa jo hyvän liikkuvuuden ja vastaavasti heikon liikkuvuuden omaavilla. Onko heikon liikkuvuuden omaavalla järkevä tehdä erilaista harjoittelua jo liikkuvuusominaisuuksissa pidemmällä olevaan verrattuna? Entä miten lihasten ominaisuudet vaikuttavat liikkuvuusharjoittelun tarttumiseen? Myös liikkuvuusharjoittelun vaikutuksista eri-ikäisillä olisi mielenkiintoista saada lisää tutkimustietoa.

Olisi myös mielenkiintoista selvittää vielä tarkemmin motivaation vaikutusta liikkuvuusharjoitteluun ja vaikutusta tuloksiin. Syitä, mitkä tekijät tekevät liikkuvuusharjoitetusta mielekästä, hauskaa, epämiellyttävää tai ikävää, olisi ollut



mielenkiintoista tutkia lisää. Metodisesti myös jonkinlaisen ennustemallin (regressioanalyysi) käyttö liikkuvuuden lisäyksestä ja sen taustalla olevista tekijöistä voisi olla käyttökelpoinen työkalu.

## LÄHTEET

- Aarresola, O. & Konttinen, N. 2012. Vanhemmat moni-ilmeinen vaikuttaja kilpaurheiluun sosiaalistumisessa. *Liikunta & Tiede* 49 (6), 29–35.
- Aalto, R. Paunonen, M. & Paanola, T. 2007. Funktionaalinen training toiminnallisempaa lihaskuntoharjoittelua. Saarijärvi: Saarijärven Offset
- Andersen, J.C. 2006. Stretching before and after exercise: effect on muscle soreness and injury risk. *Journal of athletic training*. 40. 218-220
- Autio, T. 2005. Liiku ja leiki – Motorisia perusharjoitteita lapsille. 4. painos. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino
- Asmussen, P. Monta, H. Ahonen, J. Heinonen, M. Pehkonen, S. Erämetsä, T. Lahtinen-Suopanki, T. Vestervik, K. Leppänen, M. & Mäkelä, T. 2001. Lihashuolto, hieronta, kuntosaliharjoittelu, teippaus ja venyttely. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino
- Bandy, W. & Irion, J. 1994. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther.* 9. 45-50.
- Bompa, T.O. 2000. Total training for young champions. United States of America: Human Kinetics
- De Branda, P. & Sainz Ayala, F. 2010. Chronic Flexibility Improvement After 12 Week of Stretching Program Utilizing the ACSM Recommendations: Hamstring Flexibility. *International Journal of Sport Medicine*. 31. 389.
- Fogelholm, M. & Vuori, I. 2005. Terveysliikunta: fyysinen aktiivisuus terveyden edistämiseksi. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino

- Forsman, H. & Lampinen, K. 2008. Laatu käytännön valmennukseen – Oleellisen oivaltaminen tärkeää. Jyväskylä: VK- Kustannus
- Forsman, M. & Vuori, I. 2006. Terveysliikunta. 1.-2. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino
- Hakkarainen, H. 2007. Herkkyyskaudet, harjoittelun pitkäjänteisyys ja monipuolisuus. Valmentaja. 1. 6-9
- Hakkarainen, H. Jaakkola, T. Kalaja, S. Lämsä, J. Nikander, A. & Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Jyväskylä: VK- Kustannus
- Kirjavainen, A. Kukkala, T. Kurimo, M. & Uitto, E. 2005. Joukkuevoimistelun tyttöjen vapaa- ja välineohjelman kilpailusäännöt – sarjat 10–12 v ja 12–14 v. Hyväksytty 28.10.2005. Päivitetty 14.01.2007. Suomen Voimisteluliitto
- Keskinen, K. Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2007. Kuntotestauksen käsikirja. 2. painos. Tampere: Tammer-Paino
- Mattila, A. 2004. Joukkuevoimistelun lajitekniikka. Voimistelulajien jatkokurssi. Suomen Voimisteluliitto
- Mero, A. Nummela, A. Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2004. Urheiluvalmennus. Jyväskylä: VK- Kustannus Oy
- Mitchell, U. Myrer, J. Hopkins, J. Hunter, I. Felander, J. & Hilton, S. 2007. Acute stretch perception alteration contributes to the success of the PNF "contract-relax" stretch. J Sport Rehabil. 2. 85-92.
- Merzenich, M.M. 2001. Cortical Plasticity Contributing to Child Development. Teoksessa McClelland, J.R. & Siegler, R.S. 2001 Mechanisms of Cognitive Development. Behavioral and Neural Perspectives Mahwah: Lawrence Erlbaum. 67-96

- Meyer, F. O'connor, H. Shirreffs, S. M. 2007. Nutrition for the Young Athlete, Journal of Sports Sciences, 2007, 25, 73-82
- Miettinen, P. 1999. Liikkuva lapsi ja nuori. Jyväskylä: VK- Kustannus
- Nicevic, B.M. 2008. Sport Nutrition for Young Athletes, Fitnes Journal, 4, 65-67
- Nienstedt, W. Hänninen, O. Anttila, A. & Björkvist, S-E. 2004. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 15. painos. Porvoo: WSOY/ Oppimateriaalit
- Nuori Suomi, Suomen Olympiakomitea ry, Suomen Valmentajat ry. 2008. Urheilevien lasten ja nuorten fyysis-motorinen harjoittelu, selvitysraportti. Viitattu 17.5.2010. [http://www.nuorisuomi.fi/urheiluseurat\\_materiaalit](http://www.nuorisuomi.fi/urheiluseurat_materiaalit)
- Nurmi, J-K. Ahonen, T. Lyytinen, H. Lyytinen, P. Pulkkinen, L. & Ruoppila, I. 2008. 13. painos. Ihmisen psykologinen kehitys. WSOY Oppimateriaalit
- Radmila, K. Ratomir, D. Saša, P. Dobrica, Ž. Slavoljub, U. & Mladen, Ž. 2009. The Relations Between Anthropometric Characteristics and Coordination Skills. Physical Education and Sport 7, 101-112
- Rovio, E. Lintunen, T. & Salmi, O. 2009. Ryhmäilmiöt liikunnassa. Tampere: Liikuntatieteellinen Seura
- Renström, P. Peterson, L. Koistinen, J. Read, M. Mattson, J. Keurulainen, J. & Airaksinen, O. 1991. Urheiluvammat ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. 2. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino
- Saaranen-Kauppinen, A & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 14.4.2016. <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/>

- Santoja, M. Sainz de Barranda, A. Rodriguez, G. Lopez, M. & Canteras, J. 2007. Effects of frequency of static stretching on straight-leg raise in elementary school children. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*. 47. 304-308
- Selänne, H. 2005. Biologisen iän huomioon ottaminen lasten liikunnassa. *Liikunta ja tiede* 42, 23–24
- Seppänen, L. Aalto, R. & Tapio, H. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Saarijärvi: WSOY
- Suomen Liikunta ja Urheilu, Suomen Kuntaliikuntaliitto, Nuori Suomi, Olympiakomitea, Helsingin Kaupunki, TNS Gallup & Opetusministeriö. 2010. Kansallinen liikuntatutkimus 2009–2010. Viitattu 10.5.2010. [http://nuorisuomi.fi/files/ns2/tiedotteet/100422\\_liikuntatutkimus\\_2009-2010\\_lapset\\_ja\\_nuoret\\_nettiin.pdf](http://nuorisuomi.fi/files/ns2/tiedotteet/100422_liikuntatutkimus_2009-2010_lapset_ja_nuoret_nettiin.pdf)
- Suomen Voimisteluliitto 2015 a. Joukkuevoimistelun tulosarkisto. Viitattu 9.10.2015. <http://voimistelu.fi/fi/Kilpavoimistelu/Joukkuevoimistelu/Tuloksia>
- Suomen Voimisteluliitto, Voimistelun Toimiala 2006. Joukkuevoimistelun tyttöjen vapaa- ja välineohjelman harrastekilpailusäännöt – sarjat 10–12 v ja 12–14 v. Hyväksytty 16.2.2006. Suomen Voimisteluliitto
- Suomen Voimisteluliitto 2010 a. Kilpailutoiminta. Viitattu 19.01.2010. <http://www.svoli.fi/lajit/joukkuevoimistelu/kilpailutoiminta/>
- Suomen Voimisteluliitto 2015 b. Lajiesittely. Viitattu 9.10.2015. <http://voimistelu.fi/fi/Kilpavoimistelu/Joukkuevoimistelu/Lajiesittely>
- Suomen Voimisteluliitto 2010 b. Svoli jumppakoulu tutuksi. Viitattu 19.01.2010. [http://www.svoli.fi/lapset/svoli\\_jumppakoulu/svoli\\_jumppakoulu\\_tutuksi/](http://www.svoli.fi/lapset/svoli_jumppakoulu/svoli_jumppakoulu_tutuksi/)
- Suomen Voimisteluliitto 2008. Vuosikertomus 2008. Viitattu 10.5.2010 <http://svoli-fi-bin.directo.fi/@Bin/a53983208be95cf690715a2f0915a846/1273492391/application/pdf/1710405/Svolin%20vuosikertomus%2008.pdf>

Vuori, I. Taimela, S. & Kujala, U. 2005. Liikuntalääketiede. 3. painos. Hämeenlinna: Karisto

Weineck, J. 1982. Optimaalinen harjoittelu. Vaasa: Vaasa

Ylinen, J. 2006. Venytysharjoittelu ohjeet ja kuvasto. Loimaa: Priimus Paino

## LIITE 1: Liikkuvuuden harjoitusohjelmat

### Amonetin liikkuvuusharjoittelu, jalat

Sivulinjan liikkuvuutta lukuun ottamatta kaikki venytykset tehdään yksi jalka kerrallaan, ellei toisin mainita.

#### 6 viikkoa, liikkuvuus 1:

Liikkuvuus 1a (tiistai), 30 min:

- takareidet erikseen
- sisään ja ulkokiertäjä parin kanssa, molemmat jalat kerralla
- etureisi jalka seinällä
- lonkankoukistaja, parin kanssa seinää vasten
- sivulinja: sivari/ parin kanssa polvet koukussa

Kaikkia 1,5 min paitsi kiertäjät 2 min.

Liikkuvuus 1b (sunnuntai), 25 min:

- |   |         |
|---|---------|
| - takareidet parin kanssa (molemmat kerralla) | 1,5 min |
| - etureisivenytys pareittain                  | 1,5 min |
| - pakaravenytys                               | 1 min   |
| - lonkankoukistaja pareittain seinää vasten   | 1,5 min |
| - puolisivarit                                | 1+1 min |

Kotitreenin jalkojen liikkuvuusosio, 20 min, (1–2 kertaa viikossa):

- |   |           |
|---|-----------|
| - takareisivenytys toispolviseisonnassa | 1,5 min   |
| - etureisivenytys                       | 1 min     |
| - lonkankoukistaja                      | 1,5 min   |
| - pohjevenytys seinää vasten            | 1 min     |
| - pakaravenytys istuen                  | 1 min     |
| - sammakkovenytys/sivuspagaati          | 1,5–2 min |

#### 4 viikkoa, liikkuvuus 2:

##### Liikkuvuus 2a (tiistai): 25 min

- takareisivenytys pareittain, molemmat jalat 1,5 min
- etureisivenytys 1,5 min
- lonkankoukistaja takajalka suorana 1 min
- spagaatit 1,5 min
- sivuspagaati 1,5 min
- omat venytykset 2 min

##### Liikkuvuus 2b (sunnuntai), 25 min:

- takareisivenytys toispolviseisonnassa nilkka suorassa +  
koukussa 1+1 min
- etureisivenytys 1,5 min
- lonkankoukistajavenytys seinää vasten 1,5 min
- spagaati 1,5 min
- sammakkovenytys + sivuspagaati 1+1 min
- omat venytykset 2 min

##### Kotitreenin jalkojen liikkuvuusosio, 20 min (1–2 kertaa viikossa):

- takareisivenytys täysistunnassa 1,5 min
- etureisivenytys 1 min
- lonkankoukistaja 1,5 min
- spagaati 1 min
- sivuspagaati 1,5-2 min
- oma venytys 2 min



## Eleida liikkuvuusharjoittelu, jalat

Sivulinjan liikkuvuutta lukuun ottamatta kaikki venytykset tehdään yksi jalka kerrallaan, ellei toisin mainita.

### 6 viikkoa, liikkuvuus 1

Liikkuvuus 1a (keskiviikko), 30 min:

- takareidet erikseen
- etureisi jalka seinällä
- kiertäjät (molemmat) parin kanssa
- lonkankoukistaja, parin kanssa seinää vasten
- sivulinja: sivari/ parin kanssa polvet koukussa

Kaikkia 1,5 min paitsi kiertäjät 2 min.

Liikkuvuus 1b (sunnuntai), 25 min:

- |   |         |
|---|---------|
| - takareidet parin kanssa (molemmat kerralla) | 2 min   |
| - etureisi ilman paria                        | 1,5 min |
| - puolispagaatti                              | 1 min   |
| - lonkankoukistaja-etureisi sarja, pareittain | 1+1+1   |
| - sivuspagasarja                              | 1+1(+1) |

Kotitreenin jalkojen liikkuvuusosio, 25 min (1–2 kertaa viikossa):

- |                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| - takareisivenytys toispolvisuonnessa | 1 min     |
| - etureisivenytys seinää vasten       | 1,5 min   |
| - lonkankoukistaja                    | 1,5 min   |
| - pohjevenytys seinää vasten          | 1 min     |
| - puolispagaatti                      | 1,5 min   |
| - sivuspagaatti                       | 1,5-2 min |

#### 4 viikkoa, liikkuvuus 2:

##### Liikkuvuus 2a (keskiviikko), 25 min:

- takareisivenytys pareittain, molemmat jalat kerralla 2 min
- etureisi 1,5 min
- lonkankoukistaja seinää vasten 1,5 min
- sarja: lonkankoukistaja + etureisi, spagaati (molemmissa takajalan sääri seinällä) 1+1 min
- sivuspagaatisarja 1+1+1 min
- oma venytys 2 min

##### Liikkuvuus 2b (sunnuntai), 30 min:

- takareisivenytys toispolviseisonnassa nilkka suorassa + koukussa 1+1 min
- etureisivenytys 2 min
- lonkankoukistajavenytys takajalka suorana + polvi maassa 1+1 min
- spagaati 2 min
- sivuspagaati 2 min
- omat venytykset 2 min

##### Kotitreenin jalkojen liikkuvuusosio, 25 min (1–2 kertaa viikossa):

- etureisivenytys seinää vasten 1 min
- takareisivenytys toispolviseisonnassa 1,5 min
- lonkankoukistaja 1,5 min
- spagaatit 1,5 min
- sivuspagaati 1,5-2 min
- oma venytys 2 min

## **Xsiia liikkuvuusharjoittelu, jalat**

Sivulinjan liikkuvuutta lukuun ottamatta kaikki venytykset tehdään yksi jalka kerrallaan, ellei toisin mainita.

### **5 viikkoa, liikkuvuus 1**

Liikkuvuus 1, 30 min:

- |   |           |
|---|-----------|
| - takareidet parin kanssa (molemmat kerralla) | 2 min     |
| - etureisi parin kanssa                       | 2 min     |
| - lonkankoukistaja-etureisi sarja, pareittain | 1+1+1     |
| - sivuspagaati                                | 1-1.5 min |

Kotitreenin jalkojen liikkuvuusosio, 17 min (1–2 kertaa viikossa):

- |   |         |
|---|---------|
| - takareisi toispolviseisonnassa, nilkka koukussa | 1 min   |
| - etureisivenytys selinmakuulta                   | 1 min   |
| - lonkankoukistaja                                | 1 min   |
| - puolispagaati                                   | 1 min   |
| - spagaatit                                       | 1 min   |
| - sivuspagaati                                    | 1,5 min |

### **5 viikkoa, liikkuvuus 2**

Liikkuvuus 2a (tiistai), 25 min:

- |  |           |
|--|-----------|
| - takareidet sarja: seisaalta rento, nilkka suorana + koukussa | 1+1+1 min |
| - sivulinja  | 2 min     |
| - lonkankoukistaja-etureisi sarja                              | 1+1+1(+1) |
| - sivuspagaati   | 2 min     |

### Liikkuvuus 2b (torstai), 30 min

- takareidet sarja: seisaalta rento, nilkka suorana + koukussa 1+1+1 min
- sivulinja 2 min
- lonkankoukistaja-etureisi sarja 1+1+1 min
- spagaatit 2 min
- sivuspagaati 2 min

### Kotitreenin jalkojen liikkuvuusosio, 25 min (1–2 kertaa viikossa):

- takareisi toispolviseisonnassa, nilkka ojennettuna + koukussa 1+1 min
- etureisivenytys selinmakuulta 1 min
- lonkankoukistaja 1+1 min
- puolispagaati 1 min
- spagaatit 2 min
- sivuspagaati 2 min

### **Yhteistreenien liikkuvuusharjoittelu, jalat**

#### **3 viikkoa, 30 min:**

- takareidet, pareittain 2 min
- etureidet
- lonkankoukistaja-etureisi sarja, pareittain 1+1 min
- sivulinja, parin kanssa, selinmakuulta sammakkoasennossa 2 min

LIITE 2: Kotiharjoittelun seurantalomake



Oma nimi \_\_\_\_\_

Joukkue \_\_\_\_\_

Ohjeet:

Merkitse aina päivämäärä ja mitä olet venytellyt. Tee merkintä aina heti venyttelyn jälkeen.

1. Jos teit kotiharjoitusohjelman laita rasti kotitreenin kohdalle

esimerkki 1: 23.11 olet tehnyt kotitreeniohjelman

Päivä määrä	koti- treeni	taka- reidet	etu- reidet	loko	kiertäjät		spagaati		akilles
					sisä	auki	etu	sivu	
23.11	X								

2. Jos venyttelit, muttet tehnyt kotitreeniä merkitse tekemäsi venytykset samalle riville

esimerkki 2: 25.11 olet tehnyt vähintään minuutin kestäviä venytyksiä; takareidet, sisäkiertäjät ja sivuspagaati

Päivä määrä	koti- treeni	taka- reidet	etu- reidet	loko	kiertäjät		spagaati		akilles
					sisä	auki	etu	sivu	
25.11		X			X			X	

3. Jos teit kotitreenin ja lisäksi muita venytyksiä merkitse rasti kotitreenin ja tekemiesi lisävenytysten kohdalle

esimerkki 3: 26.11 olet tehnyt kotiharjoitusohjelman ja lisäksi ylimääräisen takareisivenytyksen

Päivä määrä	koti- treeni	taka- reidet	etu- reidet	loko	kiertäjät		spagaati		akilles
					sisä	auki	etu	sivu	
26.11	X	X							



LIITE 3: liikkuvuustestien kuvat



KUVA 1. Sivuliikkuvuuden mittaus



KUVA 2. Sisäkiertäjän liikkuvuuden mittaus



KUVA 3. Ulkokiertäjän liikkuvuuden mittaus



KUVA 4. Lonkankoukistajan ja polvenojentajan liikkuvuuden mittaus



KUVA 5. Spagaatin mittaus



#### LIITE 4: Kahdenkeskisten haastatteluiden kysymykset

1. Tuntuuko venytys koko venytyksen ajan?
2. Oletko maksimiasennossa koko venytyksen ajan?
3. Mitä teet, jos venytys ei enää tunnu?
4. Saatko kaikki venytykset tuntumaan?
5. Miten venyttelen?
6. Miksi liikkuvuutesi parani/heikentyi/pysyi samana?