

## Liikepankki Palloliitolle nuorten jalkapalloilijoiden voima- harjoitteluun

Masa Malén



<b>Tekijä(t)</b> Masa Malén	
<b>Koulutusohjelma</b> Liikunnan ja vapaa-ajan koulutus	
<b>Raportin/Opinnäytetyön nimi</b> Liikepankki Palloliitolle nuorten jalkapalloilijoiden voimaharjoitteluun	<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 36 + 15
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Palloliitolle voimaharjoittelun liikepankki nuorille jalkapalloilijoille sekä liikepankkiin pohjautuva työkalu avuksi voimaharjoittelun suunnitteluun. Tarkoituksena oli luoda mallimateriaalia ja yhteenvetoa voimaharjoittelun teorialiedosta, joiden pohjalta Palloliiton voimaharjoittelumateriaalit tullaan tulevaisuudessa rakentamaan.</p> <p>Voimaharjoittelun liikepankki ja suunnittelutyökalu nuorille jalkapalloilijoille toteutettiin yhteistyössä Palloliiton ja Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen kanssa. Palloliitolta saadun toimeksiannon jälkeen työ jatkui aloituspalavereilla toimeksiantajan kanssa, joissa käytiin läpi työn sisältöä, tavoitteita, vastualueita, aikataulua sekä toimintatapoja. Aloituspalaverien jälkeen työ jatkui tietopohjan keräämisellä, johon liittyi Palloliiton jo olemassa oleviin voimaharjoittelumateriaaleihin tutustumista sekä liikepankin lähdemateriaalien keräämistä. Liikepankin keskeisimmiksi lähteiksi muodostuivat Frédéric Delavierin teos Lihas-kuntoharjoittelu ja venyttely sekä Pat Manocchian teos Kuntosali &amp; voimaharjoittelu anatomia – valmentajan syvälliset treeniohjeet. Teosten lisäksi liikepankin rakentamisessa hyödynnettiin Palloliiton ja Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen asiantuntijoiden tietotaitoa. Liikepankin työstämiseen liittyi liikekorttien rakentamista lähdemateriaalien avulla. Suunnittelutyökalun työstämisestä vastasi projektin aikana Palloliitto. Liikekorttien rakentamisen yhteydessä järjestettiin liikkeiden kuvaukset. Kuvausten editoinnin jälkeen työn viimeisenä vaiheena oli työn viimeistely. Viimeistelyvaiheen tarkoituksena oli muodostaa liikepankista ja suunnittelutyökalusta selkeät ja helppokäyttöiset kokonaisuudet.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena syntyi voimaharjoittelun liikepankki nuorille jalkapalloilijoille, joka sisältää 38 liikekorttia. Liikekortit on jaettu viiteen eri kategoriaan voimaharjoitteluvälineiden mukaan. Välineinä liikekorteissa ovat levytanko, kahvakuulat ja käsipainot, kuntosali sekä kuntosalilaitteet. Näiden lisäksi liikekortit sisältävät kehonpainolla tehtäviä liikkeitä, jotka muodostavat yhden liikepankin kategorian. Liikepankin lisäksi projektin tuloksena syntyi ensimmäinen versio voimaharjoittelun suunnittelutyökalusta, jossa on hyödynnetty työn teoriaosuutta.</p> <p>Suomalaisten jalkapallovalmentajien näkemysten mukaan Suomen nuorten maajoukkuepelaajat antavat tasoitusta fyysisessä suorituskyvyssä kansainvälisissä peleissä. Voimaharjoittelun liikepankki ja suunnittelutyökalu nuorille jalkapalloilijoille tulevat luomaan pohjan Palloliiton voimaharjoittelumateriaaleille. Tulevaisuudessa tuotoksia on tarkoitus täydentää ja kehittää niiden rinnalle uusia materiaaleja. Tämän opinnäytetyön tuloksena syntyneet tuotokset ovat alkusysäys systemaattiselle jalkapallon voimaharjoittelulle, jossa tavoitteena on nuorten jalkapalloilijoiden lajinomaisten voimaominaisuuksien kehittäminen. Palloliiton tavoitteena on kasvattaa liikepankkia tulevaisuudessa entistä laajemmaksi, jotta sen avulla jokainen valmentaja voi löytää hänen toimintaympäristössään toteutettavissa olevat muodot laadukkaaseen voimaharjoitteluun.</p>	
<b>Asiasanat</b> Voimaharjoittelu, liikepankki, suunnittelutyökalu, jalkapallo, valmentajakoulutus	

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
2	Hermolihasjärjestelmästä ja voimantuotosta.....	3
2.1	Hermolihasjärjestelmä.....	3
2.1.1	Hermoston rakenne ja toiminta.....	3
2.1.2	Lihaksen rakenne ja toiminta.....	4
2.1.3	Lihaseseptorit .....	4
2.1.4	Hormonitoiminta.....	5
2.2	Voimantuotto.....	5
2.2.1	Lihassupistustavat.....	6
2.2.2	Motoriset yksiköt ja niiden rekrytointi .....	6
2.2.3	Lihaspituus ja nivelkulma .....	7
2.2.4	Voima-nopeus riippuvuus.....	7
2.2.5	Voima-aika riippuvuus.....	8
2.2.6	Elastiset osat ja niiden esivenytys .....	8
3	Voiman lajit .....	9
3.1	Kestovoima .....	9
3.2	Maksimivoima .....	9
3.3	Nopeusvoima.....	10
4	Biologinen kasvu ja valmius voimaharjoitteluun.....	11
4.1	Biologinen kasvu .....	11
4.2	Biologisen kasvun vaikutus voimaharjoitteluun.....	12
5	Jalkapalloilijan voimantuotto.....	14
5.1	Voimaharjoittelu jalkapallossa .....	14
5.2	Laji- ja urheilija-analyysi .....	16
5.3	Voimaharjoittelun jaksottaminen kauden eri vaiheissa .....	17
5.4	Voimaharjoittelun vaikutus vammojen ennaltaehkäisyssä .....	18
6	Palloliiton valmentajakoulutusten uudistaminen.....	19
7	Projektin tavoite.....	20
8	Projektin vaiheet.....	21
8.1	Aloituspalaverit toimeksiantajan kanssa .....	22
8.2	Tietopohjan kerääminen.....	22
8.3	Liikepankin ja suunnittelutyökalun suunnittelu .....	23
8.4	Liikepankin ja suunnittelutyökalun työstäminen .....	23
8.5	Liikepankin kuvausten suunnittelu.....	24
8.6	Liikepankin kuvaukset.....	24
8.7	Kuvausten editointi ja työn viimeistely .....	25

9 Projektin tulokset.....	26
9.1 Voimaharjoittelun liikepankki nuorille jalkapalloilijoille.....	26
9.1.1 Levytankoliikkeet.....	27
9.1.2 Kehonpainoliikkeet.....	27
9.1.3 Kahvakuula/käsipainoliikkeet.....	28
9.1.4 Kuntopalloliikkeet.....	28
9.1.5 Kuntosalilaiteliikkeet.....	29
9.2 Voimaharjoittelun suunnittelutyökalu .....	29
10 Pohdinta.....	31
Lähteet .....	34
Liitteet.....	37
Liite 1. Voimaharjoittelun liikepankki nuorille jalkapalloilijoille .....	37

# 1 Johdanto

Ilman voimaa liikkeen tuottaminen on mahdotonta. Jalkapallossa lajinomaisen liikkeen kannalta ala-raajojen voima-ominaisuuksilla on merkittävä rooli. Taito-ominaisuuksilla on toki suurin vaikutus jalkapalloilijan menestymismahdollisuuksiin, mutta ilman riittävää voimaa edes taitojen hyödyntäminen ei ole tehokasta. Tämän lisäksi voiman yhteys jalkapallossa tarvittaviin fyysisiin ominaisuuksiin, kuten nopeuteen sekä vammojen ennaltaehkäisyyn on kiistaton.

Voimaharjoittelu on pitkäjänteinen ja monipuolinen prosessi, joka tulee suhteuttaa lajiansalyysiin ja yksilön tarpeisiin sopivaksi. Valmentajilla on etenkin nuorten voimaharjoittelun ohjelmoinnissa ja seurannassa suuri vastuu. Ohjelmoinnin helpottamiseksi voimaharjoittelu on jaoteltu voiman eri lajeihin. Voiman pääajit ovat maksimivoima, kestovoima ja nopeusvoima. Maksimivoima jaotellaan edelleen hypertrofiseen perusvoimaan ja hermostolliseen maksimivoimaan. Kestovoima jaotellaan lihaskestävyyteen ja voimakestävyyteen ja nopeusvoima räjähtävään voimaan ja pikavoimaan. Näiden lisäksi lajivoima kuvaa lajissa vaadittavia ominaisuuksia. Valmentajan tulee tietää, mikä on optimaalinen vaihe kunkin voima-ominaisuuden kehittämiseen. (Hakkarainen 2009, 203.)

Nuorten voimaharjoittelussa on myös otettava huomioon kehon muutokset kasvun aikana ja sen vaikutukset voimaharjoitteluun. Puhutaan biologisesta kasvusta, jossa ihmisen fysiologiset toimintamekanismit, kehonkoostumus ja mittasuhteet muuttuvat kasvun aikana (Hakkarainen 2009, 206). Voimaharjoittelu ei ole pelkästään levytanko- ja punttisaliharjoittelua, vaan se on monipuolista hermolihasjärjestelmän kehittämistä, jossa apuvälineinä voivat levytangon sijaan toimia esimerkiksi kuntopallo, kahvakuula tai oma kehon paino. Voimaharjoittelua suositellaankin nuorille jo varhaisesta ikävaiheesta lähtien, pohjana toki hyvät suoritustekniikat ja harjoitusmenetelmät (Hakkarainen 2009, 203).

Palloliitolla on tällä hetkellä käynnissä valmentajakoulutusten uudistamisprojekti, jossa tavoitteena on taata jokaiselle lapselle ja nuorelle osaava ja koulutettu valmentaja. Tavoitteen taustalla on suomalaisten jalkapallovalmentajien riittämättömät valmiudet systemaattisen ja laadukkaan yksilöllisen harjoittelun toteuttamiseen, eikä Palloliitolla ole ollut riittäviä työkaluja valmentajien tukemiseen asiassa. Tavoitteen myötä valmentajakoulutusten rakenteita, sisältöjä, koulutustapoja ja menetelmiä uudistetaan. Suomen Palloliiton voimaharjoittelumateriaalit ovat tällä hetkellä todella vähäiset, joten jo olemassa olevien materiaalien uudistamisen lisäksi uusien luominen kuuluu tärkeänä osana koulutusten uudistamista.

Valmentajien työn helpottamiseksi ja voimaharjoittelun laadun kehittämiseksi tämän opin-  
näytetyön tavoitteena on luoda liikepankki ja suunnittelutyökalu nuorten pelaajien voima-  
harjoitteluun. Käytännön työn taustalle opinnäytetyön tavoitteena on laatia kirjallisuuteen  
perustuen voimantuoton peruselementit sekä pääperiaatteet voiman eri lajien harjoittami-  
selle. Liikepankin tueksi tavoitteena on luoda valmentajille helppokäyttöinen työkalu nuor-  
ten voimaharjoittelun suunnittelua varten. Voimaharjoittelun liikepankki ja siihen pohjau-  
tuva suunnittelutyökalu tulevat luomaan pohjan Suomen Palloliiton voimaharjoittelumateri-  
aaleille ja ne tulevat samalla osaksi Suomen Palloliiton valmentajakoulutusten materiaa-  
leja.

## **2 Hermolihasjärjestelmästä ja voimantuotosta**

Voimantuotto on kaiken liikkumisen ja urheilun perusta, sillä ilman riittävää voimaa liikkeen tuottaminen on mahdotonta (Hakkarainen 2009, 196). On tärkeää ymmärtää lihaksen voimantuottoon vaikuttavia tekijöitä. Ennen voimantuottoon perehtymistä on syytä kuitenkin avata hermolihasjärjestelmän rakenteesta ja toiminnasta peruselementit. Hermolihasjärjestelmä on se kokonaisuus, joka mahdollistaa lihasten toiminnan ja sitä kautta voimantuoton.

### **2.1 Hermolihasjärjestelmä**

Hermolihasjärjestelmä vastaa ihmisen lihastyön kontrollista. Lihasten toimintaan osallistuvat keskushermoston neuraaliset järjestelmät, joiden lisäksi lihaksista tulevalta sensorisella palautteella on keskeinen rooli ihmisen lihastyön kontrollissa. Näiden lisäksi lihastyöhön vaikuttaa pidemmällä aikajänteellä ihmisen hormonaalinen järjestelmä. Tahdonalaisen liikkeen suunnittelu alkaa ihmisen esimotorisen aivokuoren eri osissa. Tämän jälkeen primaarisessa motorisessa aivokuoressa tapahtuu organisoituminen ja liikkeen toteutus. Liikkeen toteutukseen vaikuttavat myös aivojen eri alueiden vuorovaikutus. Liikkeen toteutuksen lisäksi eri lihasreseptorien kautta tulevan palautteen avulla kontrolloidaan muun muassa lihaspituutta sekä lihasaktiivisuutta. (Avela, Mero & Kyröläinen 2016, 88.)

#### **2.1.1 Hermoston rakenne ja toiminta**

Hermosto jaetaan anatomisesti keskushermostoon, johon kuuluvat aivot, selkäydin sekä ääreishermostoon. Ääreishermosto sisältää selkäydinhermot ja autonomisen hermoston perifeeriset osat. Motoriset hermot eli liikehermot ja autonomiset hermot vievät keskushermostosta tulevia käskyjä kehon ääreisosiin ja sisäelimiin. Ääreishermoston reseptoreista viesti kulkee keskushermostoon sensorisia hermoja eli tuntohermoja pitkin. Autonominen hermosto jakautuu sympaattiseen ja parasympaattiseen osaan. Sympaattisen osan tehtävänä on elintoimintojen kiihdyttäminen ja parasympaattisen osan tehtävänä on puolestaan elintoimintojen hidastaminen. (Avela, Mero & Kyröläinen 2016, 89.)

Keskushermostossa aivot tallentavat ja käsittelevät aistien kautta tullutta informaatiota säilyttäen ihmisen toimintakyvyn suhteessa ympäristöön. Aivot koostuvat isoivoista, keskiaivoista, väliaivoista, aivosillasta ja pikkuaivoista. Isoivojen kuorikerroksessa sijaitsevat hermosolut, jotka vaikuttavat eri kehonosien motorisiin toimintoihin. Selkäytimestä lähtevät liikkeelle motoriset hermot eli liikehermot. Niiden tehtävänä on viedä supistumiskäsky lihaksille, joissa motorinen hermo jakaantuu päätehaaroihin, jotka liittyvät kukin yhteen li-

hassoluun hermo-lihasliitosten kautta. Lihassolut, joita yksi liikehermo hermottaa kutsutaan motoriseksi yksiköksi. Toiseen suuntaan tietoa lihaksista kohti aivoja kuljettavat sensoriset hermot. Yhteys aivojen ja ääreishermoston välillä kulkee laskevien ja nousevien ratojen kautta, joista motorisiin toimintoihin ja sitä kautta lihastyöhön vahvimmin liittyvä rata on pyramidaalirata. Tämän lisäksi motoriseen toimintaan vaikuttavat monet muut keskushermoston osat ja toiminnot, joiden yhteistyön tuloksena lihastyö mahdollistuu. (Avela, Mero & Kyröläinen 2016, 90-91.)

### **2.1.2 Lihaksen rakenne ja toiminta**

Voimantuottoon osallistuvia luurankolihasia ihmisellä on yli 660 kappaletta. Luurankolihas koostuu suurimmaksi osin vedestä ja noin 20 prosentista proteiineja. Näiden lisäksi lihaksessa on erilaisia epäorgaanisia suoloja, pigmenttejä, entsyymejä, hiilihydraatteja ja rasvoja. Lihas koostuu sarkomeereista, jotka ovat lihassolun toiminnallisia yksiköitä. Ne sisältävät myosiini- ja aktiinifilamentteja ja T-tubulus -järjestelmän. Lihassolun supistuessa niiden yhteistyön seurauksena syntyy poikittaissilloja myosiini- ja aktiinifilamenttien välille. Koska filamentit liukuvat lomittain muuttamatta pituuttaan, lihas lyhenee tai pitenee. Kyseistä ilmiötä kutsutaan filamenttien liukumisteoriaksi. Voimantuoton lihasolussa mahdollistaa välitön energianlähde adenosiinitrifosfaatti (ATP). (Avela, Mero & Kyröläinen 2016, 92-93.)

### **2.1.3 Lihasreseptorit**

Keskushermoston neuraaliset järjestelmät vastaavat ihmisen lihastyön kontrollista. Ne voidaan jakaa selkäydintason (spinaalinen) ja selkäydintason yläpuolisiin (kortikaalinen) säätelymekanismeihin. Spinaaliseen säätelyyn liittyy vahvasti reflektorinen säätely, johon taas ihmisen kaksi tärkeää proprioseptoria liittyvät. Nämä proprioseptorit, jotka toiminnallaan suojelevat lihaksia liialliselta venytykseltä ja ylisuurilta kuormituksilta ovat lihasspindelit ja golgin jänne-elimet. Lihasspindelit sijaitsevat rinnakkain lihassolujen kanssa keräten sensorista tietoa lihassolujen pituuden muutoksista. Niiden päätehtävä on aktivoitua lihaksen venytyksestä ja välittää tieto keskushermostoon, jonka seurauksena lihas jäykistyy ja pyrkii vähentämään siihen kohdistuvaa venytystä. Lihasspindelin merkitys korostuu urheilutilanteissa, joissa lihakseen kohdistuu aktiivinen venytys. Tällaisia ovat esimerkiksi ponnistuskontaktin ja juoksukontaktin törmäysvaihe. (Avela, Mero & Kyröläinen 2016, 104-105.)

Golgin jänne-elimet sijaitsevat lihaksen ja jänteen liittymäkohdissa. Niiden tehtävänä on suojella lihasta ja sen sidekudoksia ylisuurilta kuormituksilta, joiden mukana loukkaantumisriski kasvaa. Ne aistivat lihasvoiman muutoksista lähettäen signaaleja reseptoreista



selkäyttimeen inhibitorisen välineuronin kautta, joka inhiboi kuormitetun lihaksen motorisia neuroneja. Lihaksen joutuessa urheilutilanteessa kovaan venytykseen aktivoituvat sekä lihasspindelit, että golgin jänne-elimet. Suorituskykyyn vaikutus riippuu siitä, vaikuttaako refleksitoiminnoista lisäävä eli fasilitoiva vai vähentävä eli inhiboiva. (Avela, Mero & Kyröläinen 2016, 106.)

#### **2.1.4 Hormonitoiminta**

Hermostollisen toiminnan lisäksi hormonaalinen säätely on elimistön toiminnan kannalta elintärkeä säätelyjärjestelmä. Harjoituskuormituksella on mahdollista vaikuttaa hormonaaliseen tasapainoon elimistössä. Yhdellä harjoituskerralla vaikutukset ovat akuutteja eli välittömiä, mutta pitkällä aikavälillä harjoittelun aikaansaamat muutokset voivat olla pysyviä. Voimaharjoitteluun yleisimmin liitetyt hormonit ovat kasvuhormoni ja testosteroni, joiden pitoisuuden kasvuun verenkierrossa voimaharjoittelulla voidaan vaikuttaa. Vaikutus on akuuttia eli pitoisuus palautuu lähtötasolle yleensä 1-2 tunnin kuluttua harjoituksen päättymisestä. Voimaharjoituksessa käytetyillä kuormien suuruudella, toistojen ja sarjojen määrällä sekä palautuksilla on vaikutusta hormonivasteeseen. (Häkkinen & Ahtiainen 2016, 140-144.)

Häkkinen & Ahtiainen (2016, 145) mukaan voimaharjoittelun suunnittelussa on syytä miettiä harjoittelun ja levon suhde siten, että hormonipitoisuudet eivät pääse muuttumaan levon aikana liikaa. Käytännössä tämä tarkoittaa harjoitusten määrien ja intensiteetin tarkoituksenmukaista vaihtelua, harjoittelun jaksottamista sekä harjoittelun yksilöllistämistä.

#### **2.2 Voimantuotto**

Hermostollisten tekijöiden ja lihasmekaniikan kautta voimantuotto mahdollistuu (Avela, Mero & Kyröläinen 2016, 93). Hakkaraisen (2009, 196) mukaan optimaalinen voimantuotto liikkeen kannalta tuotetaan hermoston, lihaksiston ja tukielimien yhteistyönä, jossa liikettä tuottavat lihakset supistuvat oikealla hetkellä. Tällöin liikettä jarruttavat lihakset antavat periksi hetkellisesti ja tukilihakset antavat liikettä tuottaville lihaksille tarvittavan vastavoiman.

Voimantuottoon vaikuttavat eri rakenteelliset ja toiminnalliset tekijät, kuten lihassolujen koko, lihassolujen solusuhte, motorisen hermojärjestelmän kyky aktivoida ja säädellä lihassolujen supistumista sekä lihas- ja liikeaistien kyky informoida keskushermostoa. Voimantuottoon vaikuttavat myös lihasten tukirakenteiden ja jänteiden elastisuus, vipuvarsiensa pituussuhteet, lihaksen energia-aineenvaihdunnalliset tekijät, hormonaaliset säätelytekijät,

harjoittelu, sukupuoli, ikä ja psykologiset tekijät kuten motivaation taso. Näiden lisäksi lihastyötapaan liittyvillä tekijöillä on vaikutusta voimantuottoon. Kyseisiä tekijöitä ovat lihassupistustapa, supistusnopeus, liikkeeseen osallistuvien nivelien lukumäärä ja rakenne, maan vetovoiman suunta suhteessa kehoon, ulkoisten kuormien ominaisuudet sekä mahdolliset liikesuunnat (Viitasalo 1985, 46).

### **2.2.1 Lihassupistustavat**

Lihassupistustavalla on näin ollen merkitystä voimantuoton kannalta. Lihassupistusta voidaan luokitella usealla eri tavalla. Luokittelussa kriteereinä voidaan käyttää supistuksen aikana tapahtuvaa lihaspituuden muutosta, kuormitusta tai liikenopeutta. Voimaharjoittelun kannalta lihassupistus jaetaan dynaamiseen eli isotoniseen ja staattiseen eli isometriseen lihaspituuden muutosten ja kohteen liikkumisen tai liikkumattomuuden perusteella (Viitasalo 1985, 47).

Dynaaminen lihassupistus jaetaan konsentriseen ja eksentriseen lihaksen supistumisen aikana tapahtuvan lyhenemisen tai venymisen perusteella. Esimerkkinä hauislihasliike, jossa hauislihas lyhenee koukistaen samalla kyynärniveltä painoa nostettaessa. Tällöin kyseessä on konsentrisen lihassupistus. Kun painoa lasketaan, hauislihas jarruttaa kyynärnivelen ojentumista. Tällöin hauiksen sarkomeerit ja lihassolut pitenevät, jolloin myös koko lihas pitenee. Aktiivisen lihaksen pituus lisääntyy ulkoisen kuorman vaikutuksesta. Tällöin kyseessä on eksentrisen lihassupistus. Edellä mainittujen lihassupistustapojen lisäksi on olemassa isometrinen lihastyötapa, jossa lihastyö on staattista. Esimerkkiliikkeessä painoa kannatellaan paikallaan eli liikettä ei synny. (Viitasalo 1985, 48.) Meron, Kyröläisen & Häkkisen (2004, 54) mukaan urheilusuoritukset ovat useimmiten isometrisen ja dynaamisen lihastyötavan yhdistelmiä.

### **2.2.2 Motoriset yksiköt ja niiden rekrytointi**

Yhden liikehermon hermottamia lihasoluja kutsutaan motoriseksi yksiköksi. Motoristen yksiköiden koko vaihtelee riippuen lihaksen voimantuoton suuruudesta ja siitä, onko kyseessä karkea- vai hienomotoriikkaa vaativa suoritus. Voimantuoton ollessa suurta motoriset yksiköt ovat suuria ja tällöin yhden motorisen yksikön rekrytoituminen lisää voimantuottoa merkittävästi. Motoriset yksiköt voidaan luokitella neljään kategoriaan, jotka ovat hitaat motoriset yksiköt ja nopeat motoriset yksiköt, jotka jaotellaan edelleen väsyviin ja väsymystä sietäviin yksiköihin. Nopeat yksiköt ovat hyödyllisiä nopeaa voimantuottoa vaativissa lajeissa ja hitaat yksiköt taas kestävyyttä vaativissa lajeissa. (Avela, Mero & Kyröläinen 2016, 98.)

Motoristen yksiköiden käyttöönotto eli rekrytointi aiheutuu voimantuoton lisäyksestä luumrankolihasessa. Keskus- ja ääreishermoston ohjauksen avulla lihakseen syntyy lisää neuraalista käskytystä, joka synnyttää motoristen yksiköiden rekrytoinnin ja/tai jo käytössä olevien yksiköiden käskytystiheyden lisäämisen. Voimantuotto lähtee liikkeelle pienten motoristen yksiköiden rekrytoimisella ja voimantuoton kasvaessa rekrytointi kohdistuu suurempiin ja nopeampiin yksiköihin. Tästä käytetään nimitystä kokoperiaate, jota motoristen yksiköiden rekrytoiminen seuraa. (Avela, Mero & Kyröläinen 2016, 101.)

### **2.2.3 Lihaspituus ja nivelkulma**

Lihassolun pituuden ja voiman välillä vallitsee samankaltainen yhteys voiman ja sarkomeerin pituuden välisen suhteen kanssa. Tämä tarkoittaa sitä, että suurin voima tuotetaan sarkomeerin keskipituuksilla. Lihastyötavoista konsentrisessä ja isometrisessä toiminnassa kyseinen riippuvuus pätee, mutta eksentrisessä toiminnassa lihaksen sidekudos muuttaa riippuvuutta. Lihaspituuden ollessa suurimmillaan saavutetaan eksentrisessä lihastyössä suurin voima. (Mero, Kyröläinen & Häkkinen 2004, 54.)

Nivelkulma-voima riippuvuus syntyy eri nivelten yli menevien lihasten tuottaessa voimaa. Esimerkkinä jalkakyykky, jossa suurin voima tuotetaan liikkeen yläasennossa, jolloin polvikulma on 180 astetta. Eri lajeissa riippuvuuksilla on oma sovellutusarvo käytäntöön, jotka pitää ottaa huomioon. (Mero, Kyröläinen & Häkkinen 2004, 54.) Tämän lisäksi Avelan ym. (2016, 95) mukaan urheiluvalmennuksessa on muistettava, että päävaikuttajalihasten lisäksi liikkeisiin osallistuu usein myös muita lihaksia. Optimaalisen nivelkulman arviointi voimantuoton kannalta voi tämän johdosta muodostua hankalaksi.

### **2.2.4 Voima-nopeus riippuvuus**

Viitasalo (1985, 62) kuvaa yhdeksi keskeisimmistä hermo-lihasjärjestelmän hetkellistä toimintakykyä kuvaavista muuttujista lihasryhmän tai yksittäisen lihaksen voima-nopeuskäyrän. Se kuvaa lihasryhmän tai lihaksen supistumisnopeutta eri suuruisia kuormia liikuttaessa tai lihaksen voimantuottokykyä eri liikenopeuksilla. (Viitasalo 1985, 62.) Käytännön tasolla tämä tarkoittaa sitä, että raskaan esineen liikuttaminen tapahtuu hitaammalla liikenopeudella kuin kevyen esineen. Lihastyötapojen osalta se tarkoittaa sitä, että konsentrisesti supistuessaan lihas tuottaa liikkuvaan kohteeseen sitä pienemmän voiman, mitä suuremmalla liikenopeudella kohde liikkuu. Silloin kun lihastyö on eksentristä ja lihakset pyrkivät maksimaalisesti vastustamaan liikkuvaa kohdetta, on tuotettu voima sitä suurempi mitä suuremmalla liikenopeudella kohde liikkuu. (Viitasalo 1985, 63.)

Urheiluvalmennuksessa pyritään harjoituskaudesta riippuen vaikuttamaan joko käyrän voima- tai nopeuspäähän. Pitkällä aikavälillä valmennuksessa on pyrkimys siirtää koko käyrän paikkaa koordinaatistossa. (Viitasalo 1985, 63.) Harjoittelun osalta tämä tarkoittaa sitä, että käyrän nopeuspäähän vaikuttamaan pyrittäessä harjoittelun tulisi olla nopeusvoittoa. Ja kun taas harjoittelulla pyritään vaikuttamaan käyrän voimapäähän, harjoittelun tulisi olla luonnollisesti voimaharjoittelua. Urheiluvalmennuksessa tärkeintä on tiedottaa harjoitettavan lajin sijainti voima-nopeuskäyrällä eli se, millaisia ovat lajin spesifit lihaksistoon kohdistuvat kuormitukset sekä liikenopeudet (Viitasalo 1985, 64).

Käytännön tasolla voima-nopeus riippuvuutta on tutkittu hyppymatolla tehtävillä testeillä, joissa kuvataan konsentrisen työn nopeutta erisuuruksilla kuormilla. Tällöin hyppy tapahtuu ilman kevennystä, jolloin suorituspuhtauden seuraaminen on haastavaa. (Mero, Kyröläinen, Häkkinen 2004, 56.) Kevennyshypyn käyttäminen onkin suositeltavampaa juuri sen suoritusten seuraamisen kannalta.

### **2.2.5 Voima-aika riippuvuus**

Motoriset yksiköt voidaan jakaa nopeisiin ja hitaisiin yksiköihin. Nopea motorinen yksikkö tuottaa suuremman voiman ja nopeammin verrattuna hitaaseen motoriseen yksikköön. Urheilijan voimantuottonopeutta mitataan voima-aika riippuvuuden avulla. Voima-aika riippuvuus johtuu pitkälti perinnöllisistä tekijöistä, sillä motoristen yksiköiden erot ja lukumääräinen osuus lihaksissa on osittain periytyvä ominaisuus. Perinnöllisyyden lisäksi harjoittelulla voidaan vaikuttaa voimantuottonopeuteen lihassolujen kasvun, sekä motoristen yksiköiden ominaisuuksien ja rekrytoimisen kautta. Voima-aika-, sekä voima-nopeus-ominaisuuksien tunteminen ja sitä kautta harjoittelu tietyin lajin kannalta on tärkeää. (Avela, Mero & Kyröläinen 2016, 96-97.)

### **2.2.6 Elastiset osat ja niiden esivenytys**

Lihäs-jännekompleksin elastisuus vaikuttaa merkittävästi lihaksen voimantuottoon. Lihasten elastisilla osilla on kyky varastoida itseensä potentiaalienergiaa eksentrisen lihastyön eli aktiivisen venytyksen aikana. Konsentrisen työn aikana eli lihaksen lyhentyessä varastoitu energia vapautuu liike-energiaksi. Tämän seurauksena on mahdollista lisätä lihaksen maksimaalista konsentrista voimantuottoa tai submaksimaalisen lihastyön taloudellisuutta. Edellytys tälle toki on, että lihastyö tapahtuu venymis-lyhenemissyklissä eli eksentristä lihastyötä seuraa konsentrisen lihastyö. Tämän lisäksi elastisuuden hyödyntäminen suorituksessa on sitä tehokkaampaa mitä aktiivisempi lihas on eksentrisen lihastyön aikana. Lihaksen elastisia osia ovat lihaksen kalvostorakenteet ja myosiini- ja aktiinifilamenttien väliset poikittaissillat. (Avela, Mero & Kyröläinen 2016, 97.)

### 3 Voiman lajit

Voimaominaisuuksien hyödyntäminen johonkin tiettyyn urheilulajiin on valmennuksellisesti haastavaa. Monissa lajeissa eri voiman lajeja on tarve yhdistää harjoitusohjelmaan lajin vaatimusten suuntaisesti. Perinteisen kuntosaliharjoittelun lisäksi tarvitaan usein kentällä tapahtuvaa lajinomaista voimaharjoittelua, voimaharjoittelua tukevaa harjoittelua kuntosalilla, sekä lajitaito- ja tekniikkaharjoittelua. (Häkkinen & Ahtiainen 2016, 250.) Ennen voimaharjoittelun suunnittelun aloittamista on tärkeää tiedostaa voiman eri lajit ja niiden harjoittamisen pääperiaatteet. Voiman eri lajien harjoitusperiaatteet on esitetty tarkemmin taulukossa 1. Voiman lajeja ovat kestovoima, joka jaotellaan lihaskestävyyteen ja voimakestävyyteen, nopeusvoima, joka jaotellaan pikavoimaan ja räjähtävään voimaan sekä maksimivoima, joka jaotellaan hermostolliseen maksimivoimaan ja hypertrofiseen perusvoimaan. Näiden lisäksi Hakkaraisen (2009, 203) mukaan eri urheilulajeissa on lajissa vaadittavia voimaominaisuuksia, joita kutsutaan lajivoimaksi.

#### 3.1 Kestovoima

Kestovoimalla tarkoitetaan voiman pitkäkestoista tuottamista. Kestovoima voi olla energian tuotoltaan aerobista tai anaerobista toteutustavasta riippuen ja suoritus voi kestää jopa useita minuutteja (Häkkinen & Ahtiainen 2016, 250). Kestovoima jaetaan voimakestävyyteen ja lihaskestävyyteen. Voimakestävyys harjoittelussa on tavoitteena kehittää anaerobista energiantuottoa ja lihaksen paikallisia maitohapon poistomekanismeja. Harjoittelu kohdistuu hitaille ja nopeille motorisille yksiköille. Lihaskestävyys harjoittelussa tavoitteena on kehittää lihaksiston aerobis-anaerobista energiantuottoa ja lihaksen paikallisia kestävyystekijöitä. Lihaskestävyys harjoittelun vaikutus kohdistuu pääasiassa hitaisiin motorisiin yksiköihin. (Hakkarainen 2009, 204.)

#### 3.2 Maksimivoima

Lihaksen tai lihasryhmän tuottaessa tahdonalaisessa kertasupistuksessa suurimman mahdollisen yksilöllisen voimatason käytetään termiä maksimivoima (Häkkinen & Ahtiainen 2016, 250). Maksimivoima jaetaan hypertrofiseen perusvoimaan ja hermostolliseen maksimivoimaan. Hypertrofisella perusvoimaharjoittelulla pyritään kasvattamaan lihaksen poikkipinta-alaa, jonka seurauksena lihaksen maksimaalinen supistumiskyky nousee. Hypertrofisen perusvoimaharjoittelun vaikutus kohdistuu nopeisiin ja hitaisiin motorisiin yksiköihin. Hermostollisella maksimivoimaharjoittelulla pyritään kehittämään hermoston kykyä aktivoida lihassoluja. Hermostollisen maksimivoimaharjoittelun vaikutus kohdistuu pääasiassa nopeisiin motorisiin yksiköihin. (Hakkarainen 2009, 204.)

### 3.3 Nopeusvoima

Nopeusvoimalla tarkoitetaan hermolihasjärjestelmän kykyä tuottaa lyhyimmässä mahdollisessa ajassa suurin mahdollinen voima tai submaksimaalisen kuorman liikuttamista suurimmalla mahdollisella nopeudella (Häkkinen & Ahtiainen 2016, 250). Nopeusvoima jaetaan räjähtävään voimaan ja pikavoimaan. Räjähtävän voiman harjoittelulla pyritään kehittämään hermoston kykyä aktivoida lihassoluja mahdollisimman nopeasti. Harjoittelun seurauksena maksimivoima kehittyy jonkin verran ja lihassolun poikkipinta-ala saattaa lisääntyä. Harjoittelun vaikutus kohdistuu pääasiassa nopeisiin motorisiin yksiköihin. Pikavoimaharjoittelulla pyritään kehittämään hermoston kykyä aktivoida lihassoluja, lihasten sisäistä voimaa ja refleksejä, sekä lihas-jännekompleksin elastisuutta. Pikavoimaharjoittelun vaikutus kohdistuu pääasiassa nopeisiin motorisiin yksiköihin. (Hakkarainen 2009, 204.)

Taulukko 1. Voimaharjoittelun luokittelu (Mukaiillen Hakkarainen 2009, 204.)

Voimaharjoittelu pääluokka	Voimaharjoittelu alaluokka	Harjoittelun periaatteet
<b>Kestovoima</b>	Voimakestävyys	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20-50% maksimista</li> <li>• 15-30 toistoa</li> <li>• Palautukset epätäydelliset, yleensä toteutetaan kiertoharjoitteluna</li> </ul>
	Lihaskestävyys	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-30% maksimista tai kehonpaino</li> <li>• 15 toistoa</li> <li>• Palautukset epätäydelliset, yleensä toteutetaan kiertoharjoitteluna</li> </ul>
<b>Nopeusvoima</b>	Räjähtävä voima	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-50% maksimista (mahdollisuus toteuttaa suoritus nopeasti)</li> <li>• 1-6 toistoa, toistot oltava räjähtäviä</li> <li>• 2-5 sarjaa harjoituksessa</li> <li>• 1-4 harjoitetta yhdessä harjoituksessa</li> <li>• Palautukset täydelliset (1-2 min)</li> </ul>
	Pikavoima	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-50% maksimista (mahdollisuus toteuttaa suoritus nopeasti)</li> <li>• 1-6 toistoa, toistot oltava räjähtäviä</li> <li>• 2-5 sarjaa harjoituksessa</li> <li>• 1-4 harjoitetta yhdessä harjoituksessa</li> <li>• Palautukset täydelliset</li> </ul>
<b>Maksimivoima</b>	Hypertrofinen perusvoima	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-80% maksimista</li> <li>• 5-15 toistoa</li> <li>• Palautukset täydelliset</li> </ul>
	Hermostollinen maksimivoima	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimaalinen paino/vastus</li> <li>• 1-4 toistoa</li> <li>• 2-5 sarjaa yhdessä harjoituksessa</li> <li>• 1-4 harjoitetta yhdessä harjoituksessa</li> <li>• Palautukset täydelliset, jokainen suoritus tehtävä maksimaalisesti</li> </ul>

## 4 Biologinen kasvu ja valmius voimaharjoitteluun

Lapsen ja nuoren kehossa tapahtuu suuria muutoksia lapsuuden ja nuoruuden aikana. Näillä muutoksilla on luonnollisesti vaikutusta yksilöiden liikunnalliseen ja urheilulliseen suorituskykyyn ja harjoitettavuuteen. Laineen, Kalajan & Meron (2016, 61) mukaan kasvuun ja kehitykseen liittyy eri elinjärjestelmien, pituuden, painon, kehonkoostumuksen sekä fyysisen suorituskyvyn eri osa-alueiden kehitystä. Biologinen kasvu noudattaa useimmiten tiettyä kaavaa, mutta aikataulussa, nopeudessa ja rytmissä on yksilöllisiä eroja. (Laine, Kalaja & Mero 2016, 61.) Voimaharjoittelua on suositeltu kansainvälisesti lapsille ja nuorille jo varhaisesta ikävaiheesta lähtien, mutta biologisen kasvun eri vaiheisiin sopivilla harjoitteilla ja oikeilla suoritustekniikoilla (Hakkarainen 2009, 203).

### 4.1 Biologinen kasvu

Ihmisen fysiologiset toimintamekanismit, kehonkoostumus ja mittasuhteet muuttuvat kasvun aikana todella paljon. Nämä tekijät vaikuttavat muun muassa painopisteen sijaintiin sekä vipuvarsien pituussuhteisiin. Hormonaalinen kypsyminen luo edellytykset kuormittavaan ja lihasmassan hankintaan tähtäävään voimaharjoitteluun. (Hakkarainen 2009, 73.) Nämä seikat liittyvät ihmisen biologiseen kasvuun, jossa ihmisten kehityksen yksilölliset erot ovat huomattavia. Puhekielessä puhutaan usein kalenteri-ikästä eli kronologisesta iästä. Se on karkea biologisen iän likiarvo, sillä biologinen kypsymisaikataulu on aina yksilöllinen ja sisältää siten vaihtelua. Kalenteri-ikä ja biologisen iän välinen poikkeama saattaa teini-ikäisillä olla vuosien suuruinen. (Mero 2004, 32.) Biologisen iän määrittely lasten ja nuorten urheilussa on tärkeää, mutta se osoittautuu usein haastavaksi (Hakkarainen 2009, 73). On esitetty, että 10 - 17 vuotiaat lapset tulisi luokitella urheilussa biologisen kypsyyden perusteella kalenteri-ikänsä sijaan (Mero 2004, 32). Laineen ym. (2016, 85) mukaan yksilön biologinen ikä voidaan määrittää esimerkiksi hormonitasojen, luuston kypsyysasteen, elinjärjestelmien kasvun ja kehityksen, sukupuoliominaisuuksien muutosten sekä pituuskasvun muutosten perusteella. Hakkaraisen (2009, 74) mukaan yksilön biologiseen kasvuun liittyy kolme itsenäistä, mutta samalla toisistaan riippuvaista kehitysbiologista ilmiötä: fyysinen kasvu, biologinen kypsyminen ja fysiologinen kehittyminen. Kyseisiä ilmiöitä on syytä avata hiukan tarkemmin, jotta niiden erilaisuus hahmottuu selkeämmin.

Fyysisellä kasvulla tarkoitetaan kehon rakenteiden koon ja mittasuhteiden kasvua, esimerkiksi kehon lihas- ja kokonaismassan lisääntymistä. Kehon fyysinen kasvu määräytyy kolmen solutason muutoksen kautta, jotka ovat solumäärän lisääntyminen (hyperplasia), yk-

sittäisten solujen koon kasvu (hypertrofia), sekä soluvälitilan nesteen ja rakenteiden lisääntyminen. Kyseiset muutokset tapahtuvat pääasiassa 20 ikävuoteen mennessä, mutta muutokset ovat yksilöllisiä. (Hakkarainen 2009, 74.)

Biologisella kypsymisellä tarkoitetaan lapsen elimistön kypsymistä kohti aikuisen kypsyysastetta. Biologista kypsymistä tapahtuu koko kasvun ajan. Eri elinjärjestelmien kypsymisen aikataulu ja nopeus vaihtelevat. Yksilölliset erot ovat huomattavia, kalenteri-ikänsä kaksi samanikäistä lasta saattavat olla luuston ja pituuden kypsymistasolla täysin eri vaiheessa. (Hakkarainen 2009, 74.)

Fysiologisella kehitymisellä tarkoitetaan kehon elinjärjestelmien ja rakenteiden erilaistumista ja kehittymistä. Fysiologiseen kehitykseen vaikuttavat kasvu ja kypsyminen. Näiden lisäksi ympäristötekijöillä ja lapsuusajan liikunnalla on vaikutusta fysiologiseen kehitymiseen. (Hakkarainen 2009, 75.)

#### **4.2 Biologisen kasvun vaikutus voimaharjoitteluun**

Voimaharjoittelua on perinteisen käsityksen mukaan pidetty massaa kasvattavana levytanko- tai punttisali harjoitteluna. Tästä syystä voimaharjoittelua usein vierastetaan, kun puhutaan kasvuikäisten harjoittelusta. Totuus on kuitenkin se, että voimaharjoittelu on monipuolista hermolihasjärjestelmän kehittämistä ja se voidaan aloittaa jo nuorella iällä. (Hakkarainen 2009, 196.) Hormonaalisen kehityksen takia massan hankintaan tähtäävä voimaharjoittelu tulee kuitenkin painottaa kasvupyrähdysten jälkeiseen vaiheeseen. Levytankoharjoittelun suoritustekniikoiden ja keskivartalon hallinnan harjoittelu on kuitenkin syytä aloittaa hyvissä ajoin ennen kasvupyrähdystä. (Hakkarainen 2009, 206.)

Voimaharjoittelusta saatava hyöty on oletettu olevan parhaimmillaan murrosiässä ja sen jälkeen aina 25 - 30 ikävuoteen saakka. Tästä eteenpäin voimaominaisuuksien harjoitettavuus alkaa vähitellen heikentyä. (Viitasalo 1985, 134.) Murrosiän aikana ja sen jälkeen voimaharjoittelun menetelmät ja vaikutusmekanismit vaihtelevat ikävuosien välillä. Aina on kuitenkin muistettava saman ikäisten nuorten erot biologisessa kypsymisessä suunniteltaessa nuorten voimaharjoittelua. Ennen murrosikää voimaharjoittelu perustuu kehon painolla tapahtuvaan harjoitteluun sekä motorisia taitoja ja lihaskoordinaatiota kehittävään harjoitteluun. Murrosiän alkuvaiheessa siirrytään kestovoimaharjoitteluun ja voimaharjoitustekniikoiden opetteluun. Kasvupyrähdysvaiheessa painottuu kestovoimaharjoittelu keski- ja suurilla lisäpainoilla ja vastuksilla sekä perusvoimaharjoittelun aloittaminen. Murrosiän loppuvaiheessa alkaa aikuismainen voimaharjoittelu, johon sisältyy maksimivoiman, puhtaan lajivoiman ja kovatehoisten hyppelyjen harjoittamista. Jotta voimaharjoittelun aloittaminen



on turvallista, vaatii se kaikkien edellä mainittujen vaiheiden huolellisen toteutuksen. (Hakkarainen 2009, 211.)

## 5 Jalkapalloilijan voimantuotto

Kilpaurheilussa harjoittelun keskeisin päämäärä on lajinomaisen suorituskyvyn parantaminen. Lajianalyysin avulla rakennetaan urheilulajista kokonaisvaltainen kuva, johon yhtenä osatekijänä liittyy lajinomainen voimantuotto. (Viitasalo 1985, 86.) Lajinomaisen voimantuoton kehittäminen on voimaharjoittelussa tärkeää, mutta ilman riittävää perusvoimatasoa ei lajivoiman kehittämisestä saa kaikkea hyötyä irti (Hakkarainen 2009, 203).

Jalkapallossa voimantuotto on nopeaa suoritusten kestäessä yleensä 1 - 10 sekuntia. Jalokojen nopeusvoimalla on keskeinen rooli. Nopeusvoimaa tarvitaan kentällä tapahtuvissa räjähtävissä liikkeelle lähdöissä, suunnanmuutoksissa, hyppyissä, potkuissa, syötöissä ja taklauksissa. Edellä mainitut liikkeet tapahtuvat kentällä suurilla liikenopeuksilla, joten jalokojen voima kehittyy jalkapalloilijoilla usein suurilla supistumisnopeuksilla. Pohjan nopeusvoimaominaisuuksille luovat maksimivoimatasot, jotka ovat lajin kannalta myös tärkeitä. Maksimivoimalla on todettu olevan positiivisia vaikutuksia urheilijoiden nopeusvoimaominaisuuksiin, esimerkiksi korkeampiin hyppykorkeuksiin. (Gamble 2013, 72.) Näiden lisäksi jalkapallo on myös kestävyyttä vaativa laji, joten tarpeeton lihasmassan lisäys ainoastaan kuormittaa hengitys- ja verenkiertoelimistöä (Liitsola 1985, 236).

### 5.1 Voimaharjoittelu jalkapallossa

Voimaharjoittelun keskeinen tavoite on parantaa lajin kannalta ominaista voimantuottoa. Lajinomaisen voimantuoton taustalla on oltava riittävät perusvoimatasot, jotta lajinomainen voimaharjoittelu on mahdollista. (Hakkarainen 2009, 203.) Kuten kaikkiin muihinkin urheilulajeihin, jalkapallon voimaharjoitteluun pätee samat peruseriaatteet kuin kaikkeen muuhun fyysiseen harjoitteluun. Fyysisen harjoittelun peruseriaatteet on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Fyysisen harjoittelun peruseriaatteet (Mukaillen Hakkarainen 2009, 195)

Periaate	Merkitys
Ärsyke ja kehitys (Superkompensatio-periaate)	Fyysisen suorituskyvyn kehitys perustuu harjoituksen aiheuttamaan ärsykkeeseen ja sitä seuraavaan palautumisprosessiin.
Spesifisyys	Ne elimistön kudokset ja elinjärjestelmät kehittyvät, joihin harjoituksen aiheuttama ärsyke kohdistuu.
Palautuvuus	Fyysinen suorituskyky laskee ennen harjoitusta olleelle suoritustasolle, jos kudosten ja elinjärjestelmien harjoittelu lopetetaan. Vaikutus varsinkin voima- ja kestävyys ominaisuuksissa.
Yksilöllisyys	Jokaisella yksilöllä harjoituksen aiheuttama kehitys on erilaista. Vaikutus etenkin lapsien ja nuorten kohdalla. Tähän syynä biologisen kehitystason erilaisuus.
Progressiivisuus	Harjoitusärsykkeen asteittainen lisääminen.

Jalkapallon voimaharjoittelussa on tärkeää keskittyä lajinomaisiin liikeratoihin sekä lajin ominaisten lihasten ja lihasryhmien kehittämiseen (Silva, Nassis & Rebelo 2015). Lajinomaisia liikkeitä jalkapallossa ovat muun muassa erilaiset hyppyt, suunnanmuutokset, kiihdytykset, sekä potkut ja puskut. (Turner & Stewart 2014). Ominaisia lihasryhmiä jalkapallossa ovat polven koukistajat ja ojentajat, nilkan koukistajat ja ojentajat, keskivartalon lihakset sekä vartalon koukistajat ja ojentajat. Pelaajan voimaominaisuuksilla painojen nostossa ei ole niin suurta merkitystä, kuin pelaajan kyvyllä käyttää voimaa suorituksissa kentällä. Tästä johtuen voimaharjoittelun suunnittelussa on tärkeää huomioida liikkeitä, jotka ovat lajinomaisia. Tämän lisäksi pelaajan yksilölliset tarpeet on huomioitava. Tarpeisiin sisältyvät heikkoudet ja vahvuudet, jotka on ensin tunnistettava voimaa mittaavilla testeillä (Gamble 2013, 73.)

Jalkapallon voimaharjoittelussa tärkeä voiman osa-alue on nopeusvoima. Nopeusvoimaa kehittäviä harjoitusmuotoja ovat ballistiset ja plyometriset liikkeet. Ballistisissa liikkeissä liike kiihtyy voimantuottovaiheen loppuun asti. Tämä mahdollistaa voimaa tuottavien lihasten aktiivisuuden säilymisen koko liikkeen ajan, jolloin harjoitusvastus lisääntyy. Ballistisissa liikkeissä optimiteho saavutetaan yleensä 0 – 30 % kuormilla. Ballistisia liikkeitä ovat

muun muassa vauhdittomat hypyt. Ballistissa voimaharjoitteissa voidaan myös käyttää apuna vastuskuminauhoja. Niillä pyritään korostamaan eksentrisen vaiheen kuormitusta liikkeessä, jonka seurauksena ponnistusvaiheeseen saavutetaan suurempi voima ja teho. Plyometrisissa harjoitteissa pyritään reaktiiviseen voimantuottoon nopean venytysvasteen avulla. Plyometrisiä liikkeitä ovat muun muassa erilaiset pudotushyppyt, box-hyppelyt, sekä hyppelyradat, jotka voidaan suorittaa myös lisäkuormilla. Voimantuoton kehittämisen lisäksi plyometrioilla pyritään kehittämään hermo-lihasjärjestelmän iskunsietokykyä eli vähentämään lihasaktivaatiota alentavien reflektitoimintojen osuutta. (Isolehto 2016, 268-269.) Plyometrisen harjoittelun vaikutukset näkyvät hyppykorkeuksien kasvussa sekä kyvyssä muuttaa nopeammin suuntaa pelitilanteissa (Turner & Stewart 2014).

Nopeusvoimaharjoittelun lisäksi maksimivoiman kehittäminen jalkapallossa on tärkeää. Maksimivoimaharjoittelu tulee yhdistää nopeusvoimaharjoitteluun lajin vaatimusten mukaisesti (Häkkinen & Ahtiainen 2016, 250). Jalkapallossa maksimivoimaharjoittelu luo pohjan nopeusvoimaharjoittelulle. Nopeusvoiman kehittäminen ei ole riittävän tehokasta ilman riittäviä maksimivoimatasoja. (Cormie, McGuigan & Newton 2011, 127.) Maksimivoimaharjoittelussa kannattaa keskittyä pääasiassa jalkojen ja keskivartalon kehittämiseen, jotka ovat lajin kannalta tärkeimmät lihasryhmät. Maksimivoimaharjoittelussa käytetään 80 – 100 % kuormia toistojen määrän ollessa pieniä ja palautusten täydellisiä.

## **5.2 Laji- ja urheilija-analyysi**

Voimaharjoittelun lähtökohtana on lajin ja urheilijan ominaispiirteiden tunnistaminen. Lajin ominaispiirteiden tunnistaminen kuuluu osaksi lajiansalyysia, jossa kilpailusuorituksen kesto sekä suorituksen biomekaniikka ovat syytä ottaa huomioon. Lajin ominaispiirteiden lisäksi urheilijan ominaispiirteiden tunnistaminen on tärkeää. Urheilijan ominaispiirteisiin kuuluvat muun muassa voima-, kestävyys- ja taito-ominaisuudet. Näiden lisäksi lajille sovelloinen antropometria (mm. pituus ja paino) on syytä huomioida urheilijan ominaispiirteitä tutkittaessa.

Voimaharjoitteluun yllä olevista lajiansalyysin osatekijöistä merkittävin tekijä on luonnollisesti voimaominaisuudet. Siihen liittyvät muun muassa lajissa vaadittavat voimantuottoajat, voimatasot, liikeradat ja työskentelevät lihakset. Näiden lisäksi on tärkeää selvittää lajin huippu-urheilijoiden voimantuotto-ominaisuudet, jolloin harjoittelun tavoitteet on mahdollista asettaa. (Häkkinen & Ahtiainen 2016, 252.)

Voimantuotto-ominaisuuksiin vaikuttavat myös yksilöiden antropometria, johon kuuluvat muun muassa pituus ja paino. Huippujalkapalloilijat ovat tutkimusten mukaan keskimäärin

noin 178 - 182 cm pitkiä ja painavat noin 77 - 80 kg. (Pluncevic-Gligoroska ym. 2014, Carling & Orhant 2010, Sporis ym. 2009, Sutton ym. 2009). Kansainvälisen tason mieshuippupelaajilla puolikyykyn tulos on noin 150 - 176 kilogrammaa. Pelaajien omaan massaansa nähden tulos on suunnilleen kaksinkertainen. (Styles ym. 2016, Helgerud ym. 2011, Wisloff ym. 2004, Wisloff ym. 1998). Puolikyyky mittaa pelaajien alaraajojen maksimaalista voimantuottoa. Kevennyshypyn tulos miespelaajilla on noin 40 - 60 cm ja kyykyhypyn tulos noin 36 - 41 cm. (Rebelo ym. 2012, Helgerud ym. 2011, Wisloff ym. 2004, Wisloff ym. 1998). Kevennyshypyillä ja kyykyhyppyillä mitataan alaraajojen räjähtävää voimantuottoa, mikä on jalkapalloilijoille todella tärkeä ominaisuus. Näiden lisäksi myös lyhyillä juoksumatkoilla, kuten 5, 10 ja 30 metrillä mitataan urheilijoiden alaraajojen räjähtävää voimantuottoa. Huippupelaajilla viiden metrin juoksuaika on keskimäärin 1.03 - 1.06 sekuntia, 10 metrin keskimääräinen juoksuaika on 1.73 - 1.81 sekuntia ja 30 metrin keskimääräinen juoksuaika on 4.0 - 4.3 sekuntia. (Styles ym. 2016, Rebelo ym. 2012, Helgerud ym. 2011, Wisloff ym. 2004.)

Naisjalkapalloilijoiden voimatasot ja siten myös tulokset voimaa mittaavissa testeissä ovat alemmat kuin miesjalkapalloilijoilla. Esimerkkinä kevennyshyppy, jossa tutkimuksissa naisjalkapalloilijoiden keskimääräinen tulos on noin 35 cm (Can ym. 2004).

### **5.3 Voimaharjoittelun jaksottaminen kauden eri vaiheissa**

Harjoittelun jaksottamisen avulla pyritään optimoimaan urheilijan suorituskyky ennalta määritettyihin ajankohtiin. Suorituskyvyn optimointi muodostuu lajin kannalta tärkeiden ominaisuuksien kehittämisen kautta. Ilman riittävää harjoittelun suunnittelua ja jaksottamista voi riskinä olla esimerkiksi ylipäätöksen syntyminen. (Haff & Nimphius 2012.)

Jalkapallokausi jaetaan ylimenokauteen, valmistavaan kauteen sekä pelikauteen. Valmistava kausi voidaan jakaa vielä tarvittaessa kahteen osaan harjoittelun jaksottamisen osalta. Suomessa jalkapallokausi alkaa virallisesti huhti - toukokuussa ja päättyy lokakuussa. Esimerkkinä P-17 SM-sarja, jossa pelikausi alkoi kaudella 2019 toukokuun neljäntenä päivänä ja tulee päättyämään lokakuun 13. päivään (Suomen Palloliitto 2019). Suomessa ylimenokausi ja valmistava kausi ovat poikkeuksellisen pitkiä verrattuna muuhun Eurooppaan. Tähän on syynä Suomessa pelikauden ajoittuminen pitkälti kesään. Gamble (2013, 204) mukaan voimaharjoittelun jaksottamisessa on tärkeää kauden eri vaiheiden huomioon ottaminen sekä vaiheisiin liittyvien tavoitteiden asettaminen.

Ylimenokaudella tarkoitetaan pelikauden ja valmistavan kauden välistä aikaa, joka on pääsääntöisesti aktiivista lepoaikaa. Ennen valmistavaa kautta voimaharjoittelu voidaan

aloittaa koko vartalon yleisellä voimaharjoittelulla, jossa on tärkeää matalan intensiteetin ylläpitäminen. Voimaharjoittelussa keskitytään kasvattamaan lihaksen kokoa sekä perusvoimatasoja. Jalkapallon voimaharjoittelun painottuessa pääsääntöisesti alavartalon lihaksiin voi ylimenokaudella voimaharjoittelu sisältää ylävartalon kehittämistä. (Gamble 2013, 214.)

Valmistavalla kaudella tarkoitetaan aikaa ennen pelikauden alkua. Valmistavalla kaudella mukaan tulevat myös lajiharjoitukset, joten voimaharjoittelu on sovitettava hyvin yhteen niiden kanssa. Ylimenokaudella voimaharjoittelu perustuu hypertrofiaan ja perusvoima harjoitteluun, joissa pyritään kasvattamaan lihaksen kokoa ja perusvoimatasoja. Valmistavalla kaudella niistä siirrytään asteittain maksimivoiman kehittämiseen. Lähestyttäessä pelikauden alkua valmistavan kauden loppuvaiheessa siirrytään maksimivoimasta nopeusvoiman kehittämiseen. Valmistavan kauden voimaharjoittelussa intensiteetti nousee asteittain siirryttäessä lähemmäksi pelikautta. Intensiteetin noustessa on tärkeää vähentää toistojen määrää. (Gamble 2013, 215.)

Pelikaudella voimaharjoittelun tavoitteena on voimatasojen ylläpitäminen. Voimatasojen ylläpitäminen pelikauden aikana on mahdollista silloin kun voimaharjoittelussa intensiteetti on korkealla tasolla, vähintään 80 % maksimitasosta. Voimaharjoittelu tulisi sisältää mahdollisimman paljon lajinomaisia liikkeitä, joissa liikeradat ja nivelkulmat ovat lähellä kentällä tapahtuvien liikkeiden kanssa. Jalkapallossa tällaisia ovat esimerkiksi puolikykyt. Voimaharjoittelua tulisi olla pelikauden aikana yhdestä kolmeen kertaa viikossa, riippuen otteluiden ajankohdista. (Gamble 2013, 217-218.)

#### **5.4 Voimaharjoittelun vaikutus vammojen ennaltaehkäisyssä**

Voimaharjoittelun vaikutus vammojen ennaltaehkäisyyn perustuu lihasten, jänteiden ja nivelsiteiden vahvistumiseen, jolloin ne ovat vahvempia harjoitusten ja otteluiden sisällä syntyvän rasituksen aikana. Tämä näkyy jalkapallossa varsinkin otteluiden loppuvaiheessa pelaajien ollessa väsyneitä ja täten alttiimpia loukkaantumiselle. Vammojen ennaltaehkäisyyn lisäksi voimaharjoittelulla on vähentävä vaikutus aikaisempien vammojen uusiutumiseen. (Gamble 2013, 181-182.) Vammojen ennaltaehkäisyssä on tärkeää tunnistaa lajille tyypilliset ulkoiset riskitekijät sekä yksittäiselle pelaajalle ominaiset riskitekijät. Tunnistamisen kautta on helpompi suunnitella ja toteuttaa harjoitteita, joissa on otettu huomioon vammojen ennaltaehkäisevä vaikutus. Tähän kuuluu yhtenä osana voimaharjoittelu. (Gamble 2013, 153.)

## 6 Palloliiton valmentajakoulutusten uudistaminen

Suomen Palloliitto on määrittänyt tavoitteekseen taata jokaisella lapsella ja nuorelle osaan ja koulutetun valmentajan. Tavoitteen perimmäisenä ajatuksena on pelaajan laadukkaan arjen luominen valmennusosaamisen ja sen vaikuttavuuden vahvistamisen kautta. Tämän tavoitteen myötä Suomen Palloliitto on uudistamassa valmentajakoulutuksen rakennetta, koulutustapoja, sisältöjä ja menetelmiä. Uudistusten kautta valmentajien osamista käytännön kenttätyössä pyritään vahvistamaan.

Valmentajakoulutusten uudistusten myötä aikaisemmin pohjalla olleet E- ja D-valmentajakoulutukset muuttuvat futisvalmentajan starttikoulutukseen, 5 - 7-vuotiaiden ikävaihekoulutukseen, sekä 8 - 11 vuotiaiden ikävaihekoulutukseen. Näistä seuraavana tulee jatkossa olemaan UEFA C -valmentajakoulutus, joka kantoi aikaisemmin nimitystä C -valmentajakoulutus. UEFA C -valmentajakoulutus toimii 12 - 15 vuotiaiden ikävaihekoulutuksena ja luo täten perustan vanhempien nuorten ja aikuisten valmentamiselle. Tämän koulutuksen jälkeen valmentajien koulutuspolku voi viedä C+ lasten valmentajien erikoiskoulutukseen tai UEFA B -valmentajakoulutukseen, josta on mahdollisuus edetä UEFA A-valmentajakoulutuksen kautta aina UEFA Pro -valmentajakoulutukseen saakka. Näiden lisäksi maali-vahtivalmentajille, futsalvalmentajille ja fyysisen osa-alueiden valmentajille on omat erikoiskoulutukset, joita uudistukset myös koskevat. (Suomen Palloliitto 2019.)

Tämä opinnäytetyö tulee olemaan osa valmentajakoulutusten uudistusta. Nykyinen UEFA C-valmentajakoulutus toimii siis 12 - 15 vuotiaiden ikävaihekoulutuksena, joten nimensä mukaisesti tämä työ tulee vahvasti osaksi tämän koulutuksen materiaaleja. Tämän lisäksi UEFA B-, sekä UEFA A -koulutuksissa työtä tullaan hyödyntämään ja siitä tullaan mainitsemaan jokaisen tason koulutuksissa.

## 7 Projektin tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Palloliiton valmentajakoulutusten materiaaleihin voimaharjoittelun liikepankki nuorille jalkapalloilijoille sekä liikepankkiin pohjautuva Excel-pohjainen työkalu avuksi voimaharjoittelun suunnitteluun. Opinnäytetyö tehtiin Palloliiton toimeksiannosta ja valmiiden tuotosten on tarkoitus luoda perusta toimeksiantajan voimaharjoittelumateriaaleille. Tämän lisäksi tuotokset tulevat olemaan osa Palloliiton valmentajakoulutusten uudistuneita materiaaleja.

Opinnäytetyön tavoitteen taustalla on ymmärrys Suomen nuorten maajoukkueiden kaksinkamppailuvoiman puutteesta. Suomen poika-, sekä tyttömaajoukkueet eivät pärjää huipumaita vastaan kaksinkamppailussa, mikä on havaittu niin valmentajien silmin kuin myös kerätyn tiedon perusteella. Tästä johtuen Suomessa on selkeä tarve kehittää nuorten pelaajien voimaominaisuuksia. Systemaattisen ja laadukkaan voimaharjoittelun toteuttamiseksi ei kuitenkaan suurella osalla jalkapallovalmentajista ole riittäviä valmiuksia, eikä Palloliitolla riittäviä työkaluja valmentajien tukemiseen asiassa. Lisäksi näkemys voimaharjoittelusta on usein hyvin suppeaa, eikä voiman eri lajeja ja niiden vaikutusmekanismeja useinkaan tunneta riittävän tarkasti. Seurat ymmärtävät myös tilanteen, mutta resurssit eikä osaaminen riitä tiedon jalkauttamiseen. Valmentajille on luotava käytäntöön työkaluja, jotta kehitysprosessi saadaan liikkeelle. Palloliiton valmentajakoulutusten kautta tieto saadaan valmentajille ja sitä kautta se jalkautuu seuratyöhön.

Tämä opinnäytetyö antaa alkupotkun kerätyn tiedon jalkauttamiseen käytännössä.

Voimaharjoittelun liikepankki nuorille jalkapalloilijoille sekä voimaharjoittelun suunnittelu työkalu tulevat luomaan perustan Palloliiton voimaharjoittelumateriaaleihin. Tuotokset tulevat ensisijaisesti osaksi A-, B-, sekä C -valmentajakoulutusten materiaaleja, mutta tavoitteena on tuoda ne myös avoimiksi kaikille koulutuksille aina ikävaihe koulutuksista UEFA Pro -koulutukseen asti. Palloliitolle on tärkeää saada työn vaikuttavuus suureksi ja sitä kautta tiedon jalkauttaminen seuratasolle asti.

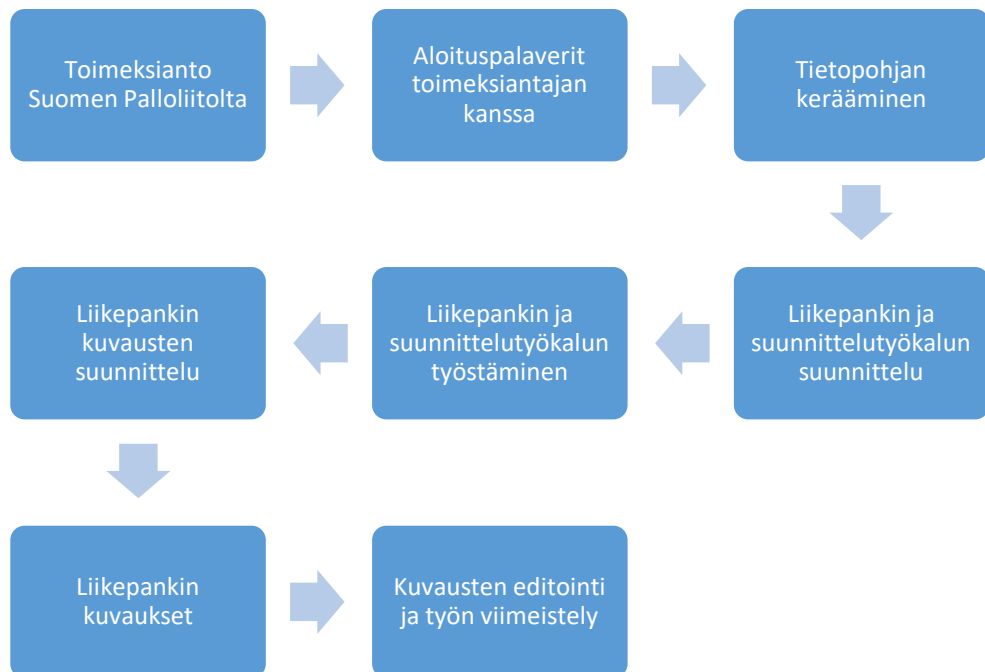


## 8 Projektin vaiheet

Projekti eli liikepankki ja suunnittelutyökalu nuorten jalkapalloilijoiden voimaharjoitteluun toteutettiin yhteistyössä Palloliiton, sekä Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen kanssa.

Toimeksianto tähän projektiin tuli huhtikuussa 2019 Palloliitolta Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen kautta, jossa olin siihen aikaan tekemässä työharjoittelua. Olin kiinnostunut tekemään opinnäytetyön jalkapalloon liittyen ja työharjoitteluni ohjaaja Tomi Vääntinen oli yhteydessä Palloliiton suuntaan, josko heillä olisi tarjota minulle aihetta. Palloliitolla oli siihen aikaan käynnistynyt valmentajakoulutusten uudistusprojekti, jossa yhtenä tavoitteena oli uudistaa nykyisiä koulutuksia ja synnyttää uusia materiaaleja koulutusten tueksi. Nuorten jalkapalloilijoiden voimaharjoittelusta Palloliitto kaipasi selkeää kokonaisuutta kuvaamaan voimaharjoittelun lajinomaisuutta ja progressiivisuutta. Silloinen Keski-Suomen valmennuskeskuksen päällikkö Matti Lähitie esitteli minulle tarpeen ja muutaman pidetyn palaverin jälkeen muodostui ajatus voimaharjoittelun liikepankista ja siihen pohjautuvasta voimaharjoittelun suunnittelutyökalusta.

Toimeksiannon jälkeen projekti piti sisällään seitsemän päävaihetta (Kuva 1.) Nuorten jalkapalloilijoiden voimaharjoitteluun suunnittelu ja tehdyt liikepankki ja suunnittelutyökalu muodostuivat tämän työn osalta lopulliseen muotoonsa lokakuussa 2019.



Kuva 1. Projektin vaiheet

## **8.1 Aloituspalaverit toimeksiantajan kanssa**

Toimeksiannon jälkeen työ lähti varsinaisesti liikkeelle aloituspalavereilla toimeksiantajan kanssa toukokuussa 2019. Kahteen pidettyyn aloituspalaveriin osallistui toimeksiantajalta eli Palloliitolta Matti Lähitie sekä Keski-Suomen valmennuskeskuksen kouluttaja Eero Savolainen. Aloituspalavereissa käytiin läpi työn tavoitteita, aikataulua, vastuualueita, sekä toimintatapoja. Aloituspalavereissa päätettiin työn varsinaisen tekemisen kohdistuvan syksyyn 2019. Aikataulun lisäksi palavereissa muodostui selkeä käsitys siitä, että tässä projektissa tullaan keskittymään nuorten voimaharjoittelun liikepankkiin ja Palloliiton puolelta Eero Savolainen tulee vastaamaan enemmän suunnittelutyökäluä. Palavereissa kävi myös ilmi, että syksyllä työn ohjaajana tulee toimimaan Eero Savolainen Matti Lähitien siirtyessä uusiin tehtäviin Palloliitolla.

## **8.2 Tietopohjan kerääminen**

Elokuussa 2019 aloitettiin varsinaisesti opinnäytetyön tietopohjan kerääminen. Tärkeänä osana tietopohjan keräämistä oli tutustua jo olemassa oleviin Palloliiton voimaharjoittelumateriaaleihin. Kävi nopeasti ilmi, että voimaharjoittelusta materiaalit olivat todella vähäisiä, joten tarve tämänkaltaiselle työlle oli merkittävä. Palloliitolla oli käynnissä valmennuskoulutusten uudistus, joten materiaaleja pyrittiin kehittämään ja uudistamaan. Tämä työ muodostui osaksi uudistusta.

Tietopohjan keräämiseen liittyi vahvasti myös työn tavoitteen taustan selvittäminen. Suomessa joukkuelajeissa on selkeä tarve systemaattiselle voimaharjoittelulle. Nuoret pelaajat antavat liikaa tasoitusta Euroopan huippumaille jo pelkästään voimatasojen kautta. Tietopohjan keräämisen aikana kävin keskusteluja jalkapallovalmentajien, Palloliiton työntekijöiden, sekä Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen asiantuntijoiden kanssa Suomen jalkapallon voimaharjoittelun tilasta. Keskusteluista kävi selkeästi ilmi seuratasolle yltävän systemaattisen ja yhtenäisen voimaharjoittelun puute suomalaisessa jalkapalloilussa.

Työn suunnittelua ja työstämistä varten tietopohjan keräämisen kolmantena osana oli kerätä taustamateriaaleja avuksi voimaharjoittelun liikepankin rakentamiseen. Frederic Delavierin teos Lihaskuntoharjoittelu ja venyttely sekä Pat Manocchian teos Kuntosali ja voimaharjoittelu anatomia – valmentajan syvälliset treeniohjeet muodostuivat tärkeimmiksi lähteiksi liikkeiden suoritusohjeiden taustalle. Liikkeiden suoritusohjeissa on pääsääntöisesti hyödynnetty edellä mainittuja teoksia sekä Palloliiton ja Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen asiantuntijoiden tietotaitoa.

### **8.3 Liikepankin ja suunnittelutyökalun suunnittelu**

Käytännön työn suunnittelun seuraava vaihe oli voimaharjoittelun liikepankin sekä siihen pohjautuvan suunnittelutyökalun sisältöjen suunnittelu. Alun perin keväällä 2019 oli suunnitelmassa rakentaa liikepankki, joka tulisi pohjautumaan ainoastaan maksimivoiman kehittämiseen. Työn aihetta kuitenkin laajennettiin heti alkusyksystä 2019, jolloin lopullinen liikepankki tulisi kattamaan kaikki voiman lajit. Liikepankki tulisi pohjautumaan eri voimaharjoitteluvälineisiin ja kehonpainolla tapahtuviin liikkeisiin, joista rakennettiin myös lopullisen työn kategoriat:

- Levytankoliikkeet
- Kehonpainoliikkeet
- Kahvakuula/käsipainoliikkeet
- Kuntopalloliikkeet
- Kuntosalilaiteliikkeet

Suunnittelutyökalun taustalla oli ajatus liikepankin hyödyntämisestä käytännössä. Tämä tarkoitti sitä, että suunnittelutyökalu tulisi antamaan nuorten pelaajien valmentajille raamit voimaharjoittelun suunnitteluun. Tässä projektissa keskityttiin liikepankin rakentamiseen, mutta sen lisäksi myös voimaharjoittelun suunnittelutyökalusta rakennettiin yhdessä selkeä suunnitelma ja työn teoriaosuutta oli tarkoitus hyödyntää osana työkalua, jotta valmentajat saavat pääperiaatteet eri voiman lajien harjoittamiseen.

### **8.4 Liikepankin ja suunnittelutyökalun työstäminen**

Voimaharjoittelun liikepankkia varten rakennettiin eri välineisiin liittyviä liikekortteja yhteensä 38 kappaletta syksyn 2019 aikana. Suunnitelman mukaisesti liikekortit jakaantuivat viiteen eri kategoriaan. Liikekorttien työstämisessä käytettiin apuna lähdekirjallisuutta ja Palloliiton jo olemassa olevia vähäisiä voimaharjoittelumateriaaleja. Näiden olemassa olevien voimaharjoittelumateriaalien kautta oli helpompi tiedostaa nykyisten materiaalien puutteet ja rakentaa tämä liikepankki kaikkien tulevien voimaharjoittelumateriaalien pohjaksi. Lähdekirjallisuuden ja olemassa olevien voimaharjoittelumateriaalien lisäksi liikepankin rakentamisessa hyödynnettiin Palloliiton työntekijöiden sekä Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen asiantuntijoiden tietotaitoa. Liikekorttien rakentamisen yhteydessä muodostui selkeä käsitys siitä, että liikekorttien liikkeet olivat tarpeellista kuvata.

Liikepankin tueksi rakennettiin Excel-pohjainen suunnittelutyökalu, jonka tehtävänä oli siis helpottaa liikepankin hyödyntämistä käytännössä. Päävastuu suunnittelutyökalun työstämisestä oli Eero Savolaisella. Tämän projektin päätyttyä suunnittelutyökalu ei ole siinä lopullisessa muodossa, missä se tulee tulevaisuudessa Palloliiton materiaaleissa olemaan. Nyt syntynyt karkea versio luo raamit tulevaisuuden automatisoidulle voimaharjoittelun suunnittelutyökalulle.

## **8.5 Liikepankin kuvausten suunnittelu**

Liikepankin kuvauksia suunniteltiin läpi alkusyksyn 2019. Suunnitteluun liittyi yhteydenottoja Jyväskylän alueen seurajoukkueisiin. Yhteydenottojen tarkoituksena oli löytää liikepankin kuvauksiin mallipelaajat. Yhteydenottojen seurauksena saatiin hankittua mallit kuvauksiin JJK B -junioreiden joukkueesta. Mallien löytyttyä kuvausten suunnittelun seuraava vaihe oli aikataulujen sopiminen kyseisten mallien kanssa. Kuvausten malleihin liittyvien asioiden lisäksi suunnitteluun liittyi kuvauspäivän organisointia ja aikatauluttamista.

Kuvauksia edeltävänä päivänä järjestettiin suunnittelupalaveri Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen tiloissa. Suunnittelupalaveriin osallistui Palloliiton puolelta Eero Savolainen ja Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen puolelta Media-assistentti Harri Kapustamäki. Palaverissa käytiin läpi kuvausteknillisiä asioita, kuvauspäivien etenemistä ja kuvausten vastuualueita. Kuvausteknillisiin asioihin liittyi lähinnä kameroiden käyttöön liittyviä peruselementtejä, jotka suunnittelun yhteydessä harjoiteltiin kuvauspäiviä varten kuntoon.

## **8.6 Liikepankin kuvaukset**

Nuorille jalkapalloilijoille suunnatun liikepankin kuvaukset järjestettiin yhteistyössä Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen, Palloliiton ja JJK Junioreiden kanssa. Liikepankin liikkeet kuvattiin kahden päivän aikana Jyväskylän Monitoimitalon ja Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen tiloissa. Liikkeet kuvattiin videoina, jotka muokattiin liikekortteihin soveltuviksi editoinnin yhteydessä. Kuvauksissa käytettiin Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen 4K -kameroita, joiden avulla kuvauksista saatu hyöty oli suurimmillaan kuvien ja videoiden laadun kautta.

Kuvausten malleina toimivat JJK B -junioreiden kaksi pelaajaa ja Palloliiton kouluttaja. Tilanteessa oli tärkeää, että malleina toimineet pelaajat olivat liikepankin kohderyhmää eli nuoria jalkapalloilijoita. Muutama haastavimpaan liikkeeseen oli perusteltua ottaa aikuinen malliksi, jolloin liikepankin ja suunnittelutyökalun progressiivisuus nousi paremmin esille.

Toimin kuvauksissa kuvaajana sekä pääorganisoijana. Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen puolelta apuna kuvauksissa toimi Media-assistentti Harri Kapustamäki. Palloliiton puolelta apuna kuvauksissa toimi käytännön työnohjaaja Eero Savolainen.

### **8.7 Kuvausten editointi ja työn viimeistely**

Liikkeistä otetut videot editoitiin Kilpa- ja huippu-urheilun laitteistoa apuna käyttäen. Editoinnissa apuna toimivat käytännön työnohjaaja Eero Savolainen sekä Harri Kapustamäki. Liikkeistä otetuista videoista valittiin paras mahdollinen, joka liitettiin aina kunkin liikkeen liikekorttiin.

Liikekorttien kuvausten sekä editoinnin jälkeen liikepankista rakennettiin selkeä kokonaisuus, jota valmentajien ja pelaajien on helppo käyttää apuna voimaharjoittelun ohjelmoinnissa. Lopulliseen liikepankkiin muodostui suunnitelman mukaisesti yhteensä 38 kappaletta liikekortteja videoineen. Lopullinen liikepankki, sekä sitä tukeva suunnittelutyökalu muokkaantuivat tämän projektin osalta lopulliseen muotoonsa lokakuun aikana 2019.

## 9 Projektin tulokset

Projektin tuloksena syntyi voimaharjoittelun liikepankki nuorille jalkapalloilijoille sekä siihen pohjautuva pilottiversio voimaharjoittelun suunnittelutyökalusta.

### 9.1 Voimaharjoittelun liikepankki nuorille jalkapalloilijoille

Voimaharjoittelun liikepankki nuorille jalkapalloilijoille sisältää 38 liikekorttia, jotka on jaettu levytangolla tehtäviin liikkeisiin, kehonpainoliikkeisiin, kahvakuulalla tai käsipainolla tehtäviin liikkeisiin, kuntopallolla tehtäviin liikkeisiin ja kuntosalilaiteliikkeisiin. Liikkeissä painottuvat pääasiassa alavartalon lihakset, jotka ovat jalkapallossa lajinomaisen liikkeen kannalta tärkeimmät lihakset. Kaikkien liikekorttien rakenne on yhtäläinen sisältäen kuvan sekä videon liikkeestä ja viisi kohtaa:

- Tavoite, jossa määritetään liikkeessä kuormittuvat lihakset/lihasryhmät
- Avainasiat, jossa määritetään oleelliset asiat liikettä suoritettaessa
- Muuntelu, jossa määritetään liikkeen vaihtoehtoiset toteutustavat ja/tai liikettä mahdollisesti helpottavat toimenpiteet
- Haastavuus, jossa määritetään liikkeen haastavuus asteikolla 1 - 5
- Lajinomaisuus, jossa määritetään liikkeen lajinomaisuus asteikolla 1 - 5

Kuvat 2. – 6. sisältävät jokaisesta liikepankin kategoriasta yhden esimerkkiliikkeen. Voimaharjoittelun liikepankki nuorille jalkapalloilijoille löytyy kuvina kokonaisuudessaan liitteestä 1. Liikepankki videoineen tullaan kokonaisuudessaan julkaisemaan Palloliiton kanavilla lähitulevaisuudessa.

## 9.1.1 Levytankoliikkeet

### Takakyykky

- Tavoite: Etureiden, pakarän, takareiden, lähentäjälihaksen sekä keskivartalon lihasten vahvistaminen.
- Avainasiat: Keskivartalossa paine liikkeen ajan – estää kumartumasta eteenpäin. Selkä suorana koko liikkeen ajan. Ala-asennossa reidet vaakatasossa. Pääno tasaisesti koko jalkapohjalla.
- Muuntelu: Kantapäiden asettaminen korokkeen päälle estää kumartumisen eteenpäin (niikan huono liikkuvuus). Liikkeen voi tehdä myös erillisessä kyykylaitteessa (tällöin kuormitus kohdistuu enemmän etureiden lihaksiin). Kyykyn syvyyttä voi säädellä tavoitteen mukaan.
- Haastavuus: 3/5
- Lajinomaisuus: 4/5



Kuva 2. Takakyykky levytangolla

## 9.1.2 Kehonpainoliikkeet

### Lantionnosto

- Tavoite: Pakarän ja polven koukistajalihasten vahvistaminen. Tavoitteena voi olla myös edellä mainittujen lihasten aktivointi alkulämmittelyn yhteydessä.
- Avainasiat: Pakaröiden nostaminen mahdollisimman korkealle irti lattiasta. Loppuasennossa muutaman sekunnin pito, jonka jälkeen liikkeen palauttaminen hitaasti. Liikkeen aikana keskivartalo tiukkana.
- Muuntelu: Liikkeen voi myös tehdä jalat ylhäällä, jolloin reidet pystyasennossa ja jalat penkillä. Muuten asento liikkeessä pysyy samana.
- Haastavuus: 1/5
- Lajinomaisuus: 3/5



Kuva 3. Lantionnosto kehonpainolla

### 9.1.3 Kahvakuula/käsipainoliikkeet

## Kahvakuulan heilautus

- Tavoite: Pankaran, takareiden ja selän lihasten vahvistaminen.
- Avainasiat: Hartioita leveämpi asento, polvien koukistus ala-asennossa, ylävartalon taivutus eteen. Lavat takana, katse edessä, selkä suorana ja keskivartalo tiukkana liikkeen aikana. Liikkeen lopussa jarruttava vaihe (kahvakuulan tullessa takaisin alas kohti jalkoja). Liikkeen voima lähtee jaloista, lantiosta ja keskivartalosta.
- Muuntelu: Kuormitus kohdistuu enemmän etureisille, jos liikkeessä tehdään voimakas polvien koukistus ja ojennus. Jos kuormituksen haluaa kohdistaa enemmän lantion ojentajin, silloin polvista vähemmän liikettä ja lonkista voimakkaampi liike. Heilautuksen voi tehdä myös yhdellä kädellä tai jalkojen sivuilta.
- Haastavuus: 3/5
- Lajinomaisuus: 2/5



Kuva 4. Kahvakuulan heilautus

### 9.1.4 Kuntopalloliikkeet

## Kuntopallonheitto sivulle

- Tavoite: Ala- ja keskivartalon räjähtävän voimantuoton kehittäminen rotaatioissa.
- Avainasiat: : Matala (pelinomainen) asento liikkeen aikana. Hyvä selän asento ja lantionhallinta liikkeen aikana. Vartalon kierto ennen heittoa. Polvi-varvaslinja pysyy samana liikkeen aikana.
- Muuntelu: Liikkeen voi myös tehdä yhdellä jalalla – tällöin tasapainon hallinta korostuu. Liikkeen kuormitusta ja tehokkuutta on myös mahdollista säädellä pallon painoa vaihtamalla.
- Haastavuus: 2/5
- Lajinomaisuus: 2/5



Kuva 5. Kuntopallonheitto sivulle



## 9.1.5 Kuntosalilaiteliikkeet

### Jalkaprässi

- Tavoite: Pakaran ja etureiden lihasten vahvistaminen.
- Avainasiat: Selkä kiinni selkänöjassa koko liikkeen ajan, pakarot kiinni istuimessa ja polvien ojentaminen lähes suoriksi. Polvien tulee liikkua kakkosvarpaan suuntaisesti.
- Muuntelu: Asettamalla jalat alas jalkatukea vasten kohdistuu rasitus enemmän etureiden lihaksiin, jalkojen ollessa ylhäällä jalkatuessa rasitus kohdistuu enemmän pakaroihin ja takareiden lihaksiin ja jalkoja levittämällä reiden lähentäjähakisiin tulee rasitusta. Liikkeen voi tehdä myös yksi jalka kerrallaan, jolloin liike hieman lajinomaisempi.
- Haastavuus: 2/5
- Lajinomaisuus: 2/5



Kuva 6. Jalkaprässi

## 9.2 Voimaharjoittelun suunnittelutyökalu

Voimaharjoittelun liikepankkiin pohjautuva automatisoitu suunnittelutyökalu tulee tulevaisuudessa antamaan nuoren pelaajan valmentajalle karkeat raamit siitä, millaista voimaharjoittelun tulisi eri-ikäisillä pelaajilla olla. Tämän lisäksi se tulee antamaan raamit voimaharjoittelun laatutekijöille (mm. harjoitusmäärät viikossa, toisto- ja sarjamäärät, palautusten pituudet sekä liikenopeudet), ja mitkä ovat näihin tavoitteisiin sopivia liikepankin liikkeitä esimerkkivideoiden sekä suoritusohjeiden kera.

Tämän projektin aikana syntynyt Excel-pohjainen suunnittelutyökalu on kokeiluversio, jota tullaan lähiaikoina jo kehittämään. Tämä ensimmäinen versio pitää kuitenkin sisällään edellä mainitut raamit voimaharjoitteluun, joista valmentajan on helppo lähteä rakentamaan nuoren pelaajan voimaharjoitteluohjelmaa pelaajan harjoittelutaustan, harjoittelun tavoitteen ja käytettävissä olevien välineiden pohjalta.

Kuvista 7. – 9. saa yleiskuvan suunnittelutyökalun kokeiluversiosta. Nyt syntynyt Excel-versio pitää yhteensä sisällään yhdeksän osaa. Ensimmäinen osa on voimaharjoittelun suunnittelutyökalun aloitussivu. Seuraavat kolme sivua pitävät sisällään aloittelijalle, harjoitelleelle sekä kokeneelle tehdyt alustavat liikesuosituksset. Näiden jälkeen seuraava sivu antaa raamit voiman lajien harjoittamisen laatutekijöille, jonka jälkeen seuraavat kolme sivua kattavat jälleen aloittelijan, harjoitelleen sekä kokeneen voimaharjoittelusuunnitelmat. Viimeinen sivu koostuu suunnittelutyökalun taustatiedoista.

Suunnittelutyökalu tullaan tulevaisuudessa julkaisemaan Palloliiton toimesta avoimena verkkosivu-pohjaisena työkaluna. Tämän projektin aikana syntyneitä Excel-pohjaisia suunnittelutyökalua ei tulla vielä julkaisemaan Palloliiton kanavilla sen keskeneräisyyden johdosta.

### Voimaharjoittelun suunnittelu- ja seurantatyökalu

Aloittelija (alle 2 vuotta säännöllistä voimaharjoittelua)

Harjoitellut (2-5 vuotta säännöllistä voimaharjoittelua)

Kokenut harjoittelija (yli 5 vuotta säännöllistä voimaharjoittelua)

Ohjelmajohdat ja harjoittelun seuranta

Kaikki liikkeet ja niiden suoritusohjeet

Lisätietoa jalkapalloilijan voimaharjoittelusta

Kuva 7. Voimaharjoittelun suunnittelutyökalu, aloitussivu

#### Palloliiton voimaharjoittelun suunnittelutyökalu voimaharjoittelun aloittelijoille (alle 2 vuotta systemaattista harjoittelua)

<b>PHVn vaihe:</b>	Käynnissä (11v)	<b>Voimaharjoitusten suositusmäärä viikossa:</b>	2-3
<b>PHVn vaikutukset harjoitteluun:</b>	Iskuttava harjoittelu (pika- ja räjähtävävoima) minimiin, painotus keski- ja alavartalon lihas- ja voimakestävyys. Räjähtävän voiman tekeminen ilman iskuja esimerkiksi kuntopalloilla tai kahvakuulalla	<b>Suosittelut harjoitusmuodot:</b>	Paikkaharjoittelu; Vakiotoistot / pyramidi
<b>Tavoite:</b>	Lihassassa	<b>Suositus jakson pituudelle:</b>	
<b>Väline:</b>	Käsipaino tai kahvakuula	<b>Suositus liikkeiden määrälle per lihasryhmä treenissä:</b>	
<b>Kauden vaihe:</b>	Harjoituskausi	<b>Suositus liikkeiden määrälle per lihasryhmä viikossa:</b>	

Alavartalon moninivelliikkeet välille:	Haastavuus	Lajinomaisuus	Kuorma	Sarjat	Toistot	Palautus	Suoritus tempo
Käsipaino tai kahvakuula							
Askelkykykävely	3	3	50-75%	1-3	n. 6-12	n. 2 min moninivelliikkeissä 2-3 min	Järjestysvaihe mallittomaa, ylös niin nopeasti kuin väsyneenä pystyy
Bulgarialainen kyyky	3	3					
0	0	0					
0	0	0					
0	0	0					
0	0	0					
0	0	0					
0	0	0					

Kuva 8. Voimaharjoittelun suunnittelutyökalu, aloittelijat

Kauden	Kokemus	PHV:n	Tavoite	Kuorma (% yhden toiston)	Toistot	Sarjat	Palautukset sarj	Suoritus tempo	Kehonpaino	Voima
Harjoituskausi	Aloittelija (a)	Ei käynnissä	Lihaskestävyys	Oma keho -30 %	20-50	2-4	1:1	Rauhallinen/ hallittu	Levytanko	1
Ottelukausi	Harjoitellut (Käynnissä)		Voimakestävyys	20-50 %	12-20	2-4	1:1	Nopea	Käsipaino tai kahva	2
	Kokenut harjoittelija (yl)		Lihassassa	50-80 %	6-12	2-5	1-3 min	Eksentrisen hallittu	Kuntopallo	3
			Hermostollinen maksimivoima	90-100 %	1-3	3-5	3-5 min	Mahdollisimman n	Vastuskuminauha	
			Räjähtävyys	0-80 %	1-5	2-5	2-5 min	Maksimaalisen räjä	Kelkka	
			Kimmoisuus/ pikavoima	0-50 %	5-10	2-5	2-5 min	Maksimaalisen nop	Laitteet	
			Maksimi- ja räjähtävävoima	90-100% + oma keho	1-4 + 1-4	3-5	3-5 min	Mahdollisimman nopea + räjähtävä		
			Hermostollis-hypertrofia	80-90%	4-6	3-5	2-3 min	Mahdollisimman nopea		

Kuva 9. Voimaharjoittelun suunnittelutyökalu, voiman lajit

## 10 Pohdinta

Opinnäytetyön tuloksena syntyi Palloliiton voimaharjoittelumateriaalien pohjaksi voimaharjoittelun liikepankki nuorille jalkapalloilijoille sekä liikepankkia tukeva voimaharjoittelun suunnittelutyökalu, joka pohjautuu liikepankin liikkeisiin. Voimaharjoittelun liikepankki sisältää yhteensä 38 liikekorttia viidestä eri kategoriasta. Kortit sisältävät levytangolla, kahvakuulalla, kuntopallolla ja kuntosalilaitteilla tehtäviä liikkeitä. Näiden lisäksi yhdessä kategoriassa on kehonpainolla tehtäviä liikkeitä.

Voiman kiistaton yhteys jalkapallossa tarvittaviin fyysisiin ominaisuuksiin sekä vammojen ennaltaehkäisyyn on ollut jo kauan tiedossa. Siitä huolimatta Suomessa jalkapallovalmentajilla ei ole ollut riittäviä valmiuksia eikä resursseja toteuttaa laadukasta ja systemaattista voimaharjoittelua. Palloliitto on uudistamassa valmentajakoulutuksia, jossa tärkeänä osana on ollut olemassa olevien materiaalien kehittäminen sekä uusien materiaalien luominen. Voimaharjoittelusta Palloliitto kaipasi selkeää kokonaisuutta kuvaamaan lajinomaista voimaharjoittelua, jossa progressiivisuus on otettu huomioon. Olemassa olleiden materiaalien niukkuuden johdosta tämä työ tulisi luomaan pohjan Palloliiton tulevaisuuden voimaharjoittelu materiaaleille. Työ oli myös tärkeää kohdistaa nuoriin pelaajiin, jolloin materiaalit tulisivat lähtökohtaisesti auttamaan nuorten pelaajien valmentajia käytännön tekemisessä voimaharjoittelun osalta.

Nuorille jalkapalloilijoille suunnattu voimaharjoittelun liikepankki pohjautuu lajinomaisiin liikkeisiin, jotka ovat tämän työn kannalta alaraajojen lihaksia kehittävät liikkeet. Koska voimaharjoittelun keskeinen tavoite on kehittää lajinomaista voimantuottoa (Hakkarainen 2009, 203), on liikepankissa keskittyminen alaraajojen lihaksiin perusteltua. Monet liikepankin liikkeistä kehittävät myös keskivartalon lihaksia, jotka ovat myös jalkapallon kannalta tärkeässä roolissa. Gamble (2013, 73) mainitsee jalkapallon tärkeimmiksi lihasryhmiksi polven koukistaja- ja ojentajalihakset, vartalon koukistaja- ja ojentajalihakset, nilkan koukistaja- ja ojentajalihakset sekä keskivartalon lihakset. Nämä kaikki kyseiset lihasryhmät esiintyvät liikepankissa.

Liikepankin kategorioista levytango- ja kuntosalilaiteliikkeet kehittävät lähtökohtaisesti pelaajan perusvoimatasoja. Lajinomaisen voimantuoton taustalla on oltava riittävät perusvoimatasot, jotta lajinomainen voimaharjoittelu on mahdollista. (Hakkarainen 2009, 203.) Perusvoimatasot luovat pohjan jalkapallossa tärkeälle nopeusvoimaharjoittelulle, mutta kuten Gamble (2013, 72) toteaa, jalkapallossa kentällä liikkeet tapahtuvat suurilla liikenopeuksilla. Tämän johdosta myös jalkapalloilijan voima kehittyy usein suurilla liikenopeuksilla.

Näin ollen esimerkiksi levytankoharjoittelussa liikkeet olisi syytä tehdä suurella suoritusnopeudella, vaikka tarkoituksena olisikin kehittää perusvoimatasoja. Yleisesti ottaen levytanko- ja kuntosalilaiteliikkeet mielletään usein kuitenkin vain hypertrofiseksi perusvoimaharjoitteluksi, mutta laatutekijöitä (kuorma, liikenopeus, toistomäärä ja palautus) muokkamalla on harjoitusvastetta mahdollista muokata myös kesto- tai nopeusvoiman suuntaan.

Liikepankin kategorioista kehonpainoliikkeet ja kuntopalloliikkeet sisältävät paljon nopeusvoimaa kehittäviä liikkeitä. Isolehto (2016, 268-269) mainitsee nopeusvoimaharjoittelun muodoiksi plyometriset ja ballistiset liikkeet. Ballistisissa liikkeissä liike kiihtyy voimantuotovaiheen loppuun asti. Tällaisia liikkeitä liikepankissa ovat esimerkiksi kuntopallonheitot ja box-hyppelyt. Plyometrisiä liikkeitä ovat muun muassa erilaiset pudotushyppyt, box-hyppelyt ja hyppelyradat lisäkuormilla (Isolehto 2016, 269.) Liikepankissa plyometrisiä liikkeitä ovat esimerkiksi kehonpainolla tehtävät luisteluloikat, vuoroloikat ja kyykkyhyppyt.

Liikepankissa Palloliiton kaipaama progressiivisuus on otettu huomioon. Liikepankin kolme eri-ikäistä mallia kuvaavat jo lähtökohtaisesti liikkeiden nousujohteisuutta. Hakkarainen (2009, 211) toteaa levytankoliikkeiden olevan jo osa aikuismaista voimaharjoittelua. Tästä johtuen haastavimmat levytangolla tehtävät liikkeet, kuten rinnalle vedon ja maastavedon toteuttaa Palloliiton kouluttaja. B-juniori ikäiset eli 16 - 17 vuotiaat jalkapalloilijat toimivat mallina muissa liikkeissä, nuoremman toteuttaessa kehonpainolla tehtävät plyometriset liikkeet. Hakkaraisen mukaan (2009, 211) aikuismainen voimaharjoittelu on kuitenkin syytä aloittaa kasvupyrähdysvaiheen loppuvaiheessa ja vanhemman B-juniori-ikäisistä malleista ollessa oman kasvupyrähdysvaiheen loppuvaiheessa toteuttaa hän liikkeistä muun muassa osan levytankoliikkeistä.

Hakkaraisen mukaan (2009, 206) on tärkeää harjoitella levytankoharjoittelun suoritustekniikoita ja keskivartalon hallintaa jo ennen kasvupyrähdysvaihetta. Liikepankin liikkeistä kehonpainolla sekä kahvakuulalla tehtävillä liikkeillä harjoitellaan levytankoliikkeiden suoritustekniikoita ja keskivartalon hallintaa, joita molemmat B-juniori-ikäiset mallit toteuttavat. Aina on kuitenkin muistettava saman ikäisten nuorten erot biologisessa kypsymisessä suunniteltaessa nuorten voimaharjoittelua (Hakkarainen 2009, 211). Tämä heijastuu myös liikepankin liikkeisiin.

Voimaharjoittelun suunnittelutyökalun tavoitteena on auttaa valmentajia rakentamaan lajinomainen voimaharjoitteluohjelma. Häkkisen & Ahtiaisen (2016, 250) mukaan monissa lajeissa eri voiman lajeja on tarve yhdistää harjoitusohjelmaan lajin vaatimusten suuntaisesti. Tämä pätee myös jalkapalloon, jolloin se on otettu huomioon suunnittelutyökalussa.

Ennen voimaharjoittelun suunnittelun aloittamista on tärkeää tiedostaa voiman eri lajit ja niiden harjoittamisen pääperiaatteet (Häkkinen & Ahtiainen 2016, 250). Suunnittelutyökälussa tästä lähdetään liikkeelle.

Ja kuten liikepankissa, myös suunnittelutyökälussa progressiivisuus on otettu huomioon. Työkälussa liikkeitä on jaoteltu sen mukaan, miten ne sopivat eri-ikäisille pelaajille. Iän lisäksi suunnittelutyökälun avulla valmentaja pystyy rakentamaan nousujohteisen voimaharjoitteluohjelman tavoitteiden perusteella. Jos esimerkiksi tavoitteena on kehittää 16-vuotiaan pelaajan maksimivoimatasoja, suunnittelutyökälu luo raamit harjoituksen laatutekijöistä, kuten harjoitusten määrästä viikossa, toisto- ja sarjamäärästä, palautusten pituuksista ja liikenoikeuksista.

Huomiona on kuitenkin edelleen se tosiasia, että tämän työn päätyttyä suunnittelutyökälu tulee olemaan alustava versio. Edellä mainitut asiat näkyvät jo nyt syntyneessä suunnittelutyökälun ensimmäisessä versiossa, mutta lähtökohtaisesti ne ovat vielä tämän työn aikana tehtyjä tavoitteita tulevaisuuden automatisoidulle suunnittelutyökälulle.

Tämän työn valmiit tuotokset tulevat luomaan pohjan Palloliiton voimaharjoittelun materiaaleille. Liikepankkia ja suunnittelutyökälua tullaan vielä tulevaisuudessa täydentämään ja niiden tueksi tullaan rakentamaan uusia materiaaleja. Kyseiset tuotokset ovat todella hyvä alku, mutta tavoitteena on kasvattaa liikepankkia tulevaisuudessa entistä laajemmaksi, jotta sen avulla jokainen valmentaja voi löytää hänen toimintaympäristössään toteutettavissa olevat muodot laadukkaaseen voimaharjoitteluun.

Palloliiton tavoitteena on saada voimaharjoittelun suunnittelutyökälu ja liikepankki mahdollisimman laajaan jakoon, jotta työn vaikuttavuus saadaan mahdollisimman suureksi ja toimintaa kentällä kehitetyksi. Tarkoittaako tämä sitten Palloliiton verkkosivuja, Palloliiton koulutus YouTube -kanavaa vai jotain muuta tarkentuu myöhemmin tulevaisuudessa. Tärkeintä on kuitenkin, että nyt tiedon jalkauttaminen on laitettu voimaharjoittelun osalta liikkeelle ja materiaalien kehittäminen tulevaisuudessa on nyt helpompaa.

## Lähteet

Avela, J., Mero, A. & Kyröläinen. 2016. Hermolihasjärjestelmän rakenne ja toiminta. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.). Huippu-urheiluvalmennus, s. 88-112. VK-Kustannus Oy. Lahti.

Can, F., Yilmaz, I. & Erden, Z. 2004. Morphological characteristics and performance variables of women soccer players. *J Strength Cond Res.* 2004 Aug; 18(3): 480-5.

Carling, C. & Orhant, E. 2010. Variation in body composition in professional soccer players: interseasonal and intraseasonal changes and the effects of exposure time and player position. *J Strength Cond Res.* 2010 May; 24(5): 1332-9.

Cormie, P., McGuigan, M., Newton, R. 2011. Developing maximal neuromuscular power part 2 – Training considerations for improving maximal power production. *Sports Med.* 2011 Feb 1; 41(2): 125-46.

Delavier, F. 2015. Lihaskuntoharjoittelu ja venyttely. VK-Kustannus Oy. Lahti.

Gamble, P. 2013. Strength and conditioning for team sports: Sport-specific physical preparation for high performance. Routledge. New York.

Haff, G. & Nimphius, S. 2012. Training principles for power. *Strength and conditioning journal* 34(6): 2-12.

Hakkarainen, H. 2009. Syntymän jälkeinen fyysinen kasvu, kehitys ja kypsyminen. Teoksessa Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja, S., Lämsä, J., Nikander, A & Riski, J. (toim.). Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet, s. 73-102. VK-Kustannus Oy. Jyväskylä.

Hakkarainen, H. 2009. Voiman harjoittaminen lapsuudessa ja nuoruudessa. Teoksessa Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja, S., Lämsä, J., Nikander, A & Riski, J. (toim.). Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet, s. 195-218. VK-Kustannus Oy. Jyväskylä.

Helgerud, J., Rodas, G., Kemi, O.J. & Hoff, J. 2011. Strength and endurance in elite football players. *International Journal of Sports Medicine.* 32(9): 677-82.

- Häkkinen, K. & Ahtiainen, J. 2016, Hormonaalinen järjestelmä ja kuormitus. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.). Huippu-urheiluvalmennus, s. 140-146. VK-Kustannus Oy. Lahti.
- Häkkinen, K. & Ahtiainen, J. 2016. Maksimivoimaharjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.). Huippu-urheiluvalmennus, s. 250-264. VK-Kustannus Oy. Lahti.
- Isolehto, J. 2016. Nopeusvoimaharjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.). Huippu-urheiluvalmennus, s. 265-271. VK-Kustannus Oy. Lahti.
- Laine, T., Kalaja, S. & Mero, A. 2016. Lasten ja nuorten kasvu ja kehitys sekä niiden yhteys fyysiseen suorituskyykyyn. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.). Huippu-urheiluvalmennus, s. 61-87. VK-Kustannus Oy. Lahti.
- Liitsola, S. 1985. Palloilujen voimaharjoittelu. Teoksessa Viitasalo, J., Raninen, J. & Liitsola, S. (toim.). Voimaharjoittelu - perusteet ja käytännön toteutus, s. 220-265. Gummerus Oy. Jyväskylä.
- Manocchia, P. 2017. Kuntosali & voimaharjoittelu anatomia. Valmentajan syvälliset treeniohjeet. Bookwell Oy. Porvoo.
- Mero, A., Kyröläinen, H. & Häkkinen, K. 2004. Hermolihasjärjestelmän rakenne ja toiminta. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K (toim.). Urheiluvalmennus, s. 37-71. VK-Kustannus Oy. Jyväskylä.
- Mero, A. 2004. Lapsen ja nuoren elimistön kasvu ja kehitys. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K (toim.). Urheiluvalmennus, s. 11-36. VK-Kustannus Oy. Jyväskylä.
- Pluncevic-Gligoroska, J., Todorovska, L., Dejanova, B., Maleska, V., Mancevska, S. & Nikolic, S. 2014. Anthropometric parameters in national footballers in the Republic of Macedonia. Macedonian Academy of Sciences and Arts, Section of Biological and Medical Sciences 35(2):147-154.
- Rebelo, A., Brito, J., Maia, J., Coelho-e-Silva, M.J., Figueiredo, A.J., Bangsbo, J., Malina, R.M. & Seabra, A. 2012. Anthropometric characteristics, physical fitness and technical

performance of under-19 soccer players by competitive level and field position. *Int J Sports Med.* 2013 Apr; 34(4): 312-7.

Silva, J., Nassis, G. & Rebelo, A. 2015. Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players. *Sports Med Open.* 2015; 1(1): 17.

Sporis, G., Jukic, I., Ostojic, S.M. & Milanovic, D. 2009. Fitness profiling in soccer: physical and physiologic characteristics of elite players. *J Strength Cond Res.* 2009 Oct; 23(7): 1947-53.

Styles, W.J., Matthews, M.J. & Comfort, P. 2016. Effects of Strength Training on Squat and Sprint Performance in Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2016 Jun; 30(6): 1534-9.

Suomen Palloliitto 2019. Tulospalvelu. P17 SM. Luettavissa: <https://www.palloliitto.fi/tulospalvelu?category=football%7Cspl%7CP17SM>. Luettu: 12.8.2019.

Suomen Palloliitto 2019. Valmentajakoulutus. Valmentajakoulutus uudistuu. Luettavissa: <https://www.palloliitto.fi/jalkapalloperhe/palvelut-valmentajille/valmentajakoulutus>. Luettu: 29.8.2019.

Turner, A. & Stewart, P. 2014. Strength and conditioning for soccer players. London Sport Institute, Middlesex University. London.

Sutton, L., Scott, M., Wallace, J. & Reilly, T. 2009. Body composition of English Premier League soccer players: Influence of playing position, international status, and ethnicity. *J Sports Sci.* 2009 Aug; 27(10): 1019-26.

Viitasalo, J. 1985. Lihasvoiman harjoittamisen ja mittaamisen biomekaniikka ja fysiologia. Teoksessa Viitasalo, J., Raninen, J. & Liitsola, S. (toim.). *Voimaharjoittelu - perusteet ja käytännön toteutus*, s. 9-154. Gummerus Oy. Jyväskylä.

Wisloff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R. & Hoff, J. 2004. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *Br J Sports Med.* 2004 Jun; 38(3): 285-288.

Wisloff, U., Helgerud, J. & Hoff, J. 1998. Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc.* 1998 Mar; 30(3): 462-7.



## Liitteet

### Liite 1. Voimaharjoittelun liikepankki nuorille jalkapalloilijoille



## Etukyykky

- Tavoite: Etureiden, pakarän ja keskivartalon lihasten vahvistaminen.
- Avainasiat: Tangon liike suoraan ylös ja alas. Pito keskivartalossa, selkä suorana koko liikkeen ajan. Ala-asennossa reidet vaakatasossa. Rintakehän työntämällä ulos ja kyynärpäät nostamalla asennon ylläpitäminen helpottuu.
- Muuntelu: Kantapäiden pitäminen korokkeella auttaa tasapainon hallinnassa.
- Haastavuus: 4/5
- Lajinomaisuus: 3/5



## Maastaveto

- Tavoite: Vartalon kokonaisvaltainen vahvistaminen (mm. lanneselän lihakset, pakarät ja etureidet)
- Avainasiat: Tanko liikkuu polvien etupuolella ja ylävartalo on jyrkässä kulmassa muodostaen pitkän vipuvarren. Vartalon ojennus tangon ollessa polvien tasolla. Vatsa- ja selkälihasten jännittäminen liikkeen aikana. Liikkeen palauttaminen hitaasti vartalon ristiselän notkistumista.
- Muuntelu: Liikkeen voi myös tehdä suurin jaloin, jolloin kuormitus kohdistuu enemmän takareiden lihaksiin.
- Haastavuus: 4/5
- Lajinomaisuus: 3/5



## Yhden jalan maastaveto

- Tavoite: Pakarän ja takareiden vahvistaminen.
- Avainasiat: Ylävartalon laskeminen samanaikaisesti takajalan nostamisen kanssa. Hartialinja suorana koko liikkeen ajan, selkä suorana koko liikkeen ajan, lantio ei saa kiertyä. Työ tapahtuu lantion ojennuksella - työtä tekevän jalan pakaralihaksen tietoinen jännittäminen liikkeen yläasennossa helpottaa ojennusta.
- Muuntelu: Liike on tasapainon kannalta todella haastava, joten liikkeessä ehdottoman tärkeää nousujohteisuus (kehonpaino-pelkkä levytanko-lisää painoa).
- Haastavuus: 4/5
- Lajinomaisuus: 4/5



## Rinnalleveto

- **Tavoite:** Alaraajojen kokonaisvaltainen kehittäminen.
- **Avainasiat:** Hartiat ovat hieman tangon etupuolella, selkä suorana ja lantio sekä jalat muodostavat 90 asteen tai pienemmän kulman riippuen nostajan mittasuhteista. Vartalon tuki säilyy keskivartalossa liikkeen aikana, polvissa koko liikkeen ajan pieni jousto. Tangon liike suoraan pystysuunnassa lähellä vartaloa.
- **Muuntelu:** Liike voidaan suorittaa suorille jaloille, jossa polvet ja lantio jäävät suoraksi ponnistusvaiheen jälkeen. Liikkeen voi suorittaa myös raakana, jossa nostajan vastaanotto jää syväkyökyn yläpuolelle. Liikkeen voi suorittaa myös alle menolla, jossa nostaja vastaanottaa tangon syväkyökkyyn.
- **Haastavuus:** 5/5
- **Lajinomaisuus:** 3/5



## Lantionnosto

- **Tavoite:** Pakaran ja polven koukistajalihasten vahvistaminen.
- **Avainasiat:** Pakaroiden nostaminen mahdollisimman korkealle irti lattiasta. Loppuasennossa muutaman sekunnin pito, jonka jälkeen liikkeen palauttaminen hitaasti. Liikkeen aikana keskivartalo tiukkana neutraalissa asennossa koko liikkeen ajan.
- **Muuntelu:** Liikkeen voi myös tehdä jalat ylhäällä, jolloin reidet pystyasennossa ja jalat penkillä. Muuten asento liikkeessä pysyy samana. Levytangon sijaan painona voi toimia kahvakuula, käsipaino kuntopallo yms.
- **Haastavuus:** 3/5
- **Lajinomaisuus:** 3/5



## Askelkyky eteen

- **Tavoite:** Pakaran ja etureiden vahvistaminen.
- **Avainasiat:** Toinen jalka reilusti eteen, toinen jalka jää taakse. Paino liikkeen aikana etummaisesta jalan kantapäällä. Ylävartalo pystyssä koko liikkeen ajan, polvi-varvaslinja pysyy koko liikkeen ajan samana.
- **Muuntelu:** Askelen pituudella voi vaikuttaa kuormittaviin lihaksiin (lyhyt askel – nelipäinen reisilihas, pitkä askel – iso pakaralihas/polven koukistajalihakset).
- **Haastavuus:** 3/5
- **Lajinomaisuus:** 4/5





## Askelkyykky sivulle

- Tavoite: Pakaran, takareiden ja vatsalihasten kehittäminen lateraalisesti suuntautuvassa liikkeessä.
- Avainasiat: Paino koko jalkapohjalla. Pitkä askel sivulle (lantion työntäminen taakse, polven koukistaminen). Selkä suorana liikkeen aikana. Polvi-varvaslinja pysyy samana liikkeen aikana.
- Muuntelu: Askeleen pituudella voi vaikuttaa kuormittaviin lihaksiin.
- Haastavuus: 4/5
- Lajinomaisuus: 4/5



## Askelkyykky eteen

- Tavoite: Pakaran ja etureiden vahvistaminen.
- Avainasiat: Toinen jalka reilusti eteen, toinen jalka jää taakse. Paino liikkeen aikana etummaisesta jalan kantapäällä. Ylävartalo pystyssä koko liikkeen ajan, polvi-varvaslinja pysyy koko liikkeen ajan samana.
- Muuntelu: Askelen pituudella voi vaikuttaa kuormittaviin lihaksiin (lyhyt askel – nelipäinen reisilihas, pitkä askel – iso pakaralihas/polven koukistajalihakset). Liike soveltuu hyvin myös alkulämmittelyyn yhteyteen – tällöin kyseessä lihasten aktiivointi.
- Haastavuus: 1/5
- Lajinomaisuus: 4/5



## Askelkyykky sivulle

- Tavoite: Pakaran, takareiden ja vatsalihasten vahvistaminen.
- Avainasiat: Paino pääosin kantapäällä. Pitkä askel sivulle (lantion työntäminen taakse, polven koukistaminen). Selkä suorana liikkeen aikana. Polvi-varvaslinja pysyy samana liikkeen aikana.
- Muuntelu: Askeleen pituudella voi vaikuttaa kuormittaviin lihaksiin. Liike soveltuu hyvin myös alkulämmittelyyn yhteyteen – tällöin kyseessä lihasten aktivointi.
- Haastavuus: 2/5
- Lajinomaisuus: 4/5



## Lantionnosto

- Tavoite: Pakaran ja polven koukistajalihasten vahvistaminen. Tavoitteena voi olla myös edellä mainittujen lihasten aktivointi alkulämmittelyyn yhteydessä.
- Avainasiat: Pakaroiden nostaminen mahdollisimman korkealle irti lattiasta. Loppuasennossa muutaman sekunnin pito, jonka jälkeen liikkeen palauttaminen hitaasti. Liikkeen aikana keskivartalo tiukkana.
- Muuntelu: Liikkeen voi myös tehdä jalat ylhäällä, jolloin reidet pystyasennossa ja jalat penkillä. Muuten asento liikkeessä pysyy samana.
- Haastavuus: 1/5
- Lajinomaisuus: 3/5



## Nordic hamstring

- Tavoite: Takareisien vahvistaminen eksentrisen vaiheen kautta.
- Avainasiat: Yksin tehtäessä jalkaterien lukittaminen (puolapuut, kuntosalilaitte yms.). Hidas kontrolloitu laskuvaihe, jonka jälkeen terävästi ylös. Keskivartalo tiukkana liikkeen aikana.
- Muuntelu: Liikkeessä voi käyttää apuna kuminauhuja tai ylätaljaa, jolloin suoritus helpottuu alaspäin mentäessä. Liikkeen voi suorittaa myös edestakaisin, jolloin eksentrisen vaiheen lisäksi konsentrisen vaihe tehostuu. Tällöin liike ei jatku maahan asti, vaan liike pysähtyy kesken laskun ja takareisillä liike tuodaan takaisin lähtöpisteeseen.
- Haastavuus: 4/5
- Lajinomaisuus: 4/5



## Copenhagen adductor

- **Tavoite:** Reiden lähentäjälihasten vahvistaminen.
- **Avainasiat:** Kytkiasenossa selkä suorana, liikkeen palauttaminen hitaasti. Keskivartalon jännittäminen liikkeen aikana.
- **Muuntelu:** Liikkeen voi tehdä kaverin kanssa, jolloin penkin sijaan kaveri pitää jaloista kiinni. Liikkeen haastavuutta on mahdollista muokata siirtämällä jalan paikkaa penkillä, mitä pidempi vipuvarsi on, sitä haastavampaa liikkeen suorittaminen on.
- **Haastavuus:** 3/5
- **Lajinomaisuus:** 4/5



## Kyykkyhyppy

- **Tavoite:** Pakaran ja etureiden nopeusvoiman kehittäminen.
- **Avainasiat:** Lantion levyinen haara-asento. Kyykkyyhin laskeutuminen selkä suorana, katse eteenpäin. Kyykystä räjähtävä hyppy ylöspäin. Polvi-varvaslinja pysyy samana liikkeen aikana. Liikkeen aikana keskivartalon jännittäminen.
- **Muuntelu:** Liikkeen voi tehdä jatkuvana, jolloin maakontaktin kesto hyppyjen välillä pyritään pitämään mahdollisimman lyhyenä.
- **Haastavuus:** 2/5
- **Lajinomaisuus:** 3/5



## Pysäytyshypyt

- **Tavoite:** Jalkaterän-, polven ojentajien ja pakaran vahvistaminen. Kehittää nopeusvoiman lisäksi tasapainoa.
- **Avainasiat:** Paino tasaisesti koko jalkapohjalla, polvi-varvaslinja pysyy samana liikkeen aikana. Tasapainon säilyttäminen ennen uutta hyppyä. Alastulo mahdollisimman joustavasti ja äänettömästi.
- **Muuntelu:** Liikkeen voi suorittaa myös paikallaan ja eri suuntiin (taakse, sivulle). Liike soveltuu hyvin alkulämmittelyyn yhteyteen, jolloin on tärkeää tehdä liike eri liikesuuntiin.
- **Haastavuus:** 2/5
- **Lajinomaisuus:** 4/5





## Luisteluloikat

- **Tavoite:** Pakaran ja polven ojentajalihasten nopeusvoiman kehittäminen.
- **Avainasiat:** Paino tasaisesti koko jalkapohjalla, polvi-varvaslinja pysyy samana liikkeen aikana. Keskivartalon jännittäminen liikkeen aikana – estää selän asennon hallinnassa.
- **Muuntelu:** Liikkeen voi tehdä myös pysäytyksillä, jolloin tasapainon hallinta korostuu.
- **Haastavuus:** 2/5
- **Lajinomaisuus:** 3/5



## Vuoroloikka

- **Tavoite:** Alaraajojen (nilkan, polven ja lantion ojentajien) horisontaalisen pikavoiman kehittäminen.
- **Avainasiat:** Hyvä rytmi loikissa, alastulo koko jalkapohjalle. Polvi-varvaslinja pysyy samana liikkeen aikana. Keskivartalon jännittäminen liikkeen aikana – lantion ja selän hallinta.
- **Muuntelu:** Liikkeen voi tehdä myös pysäytyksillä, jolloin tasapainon hallinta sekä eksentrisen voimantuotto korostuvat. Iskutuksen suuruutta voi hieman keventää tekemällä loikat pehmeällä alustalla (esim. nurmi).
- **Haastavuus:** 3/5
- **Lajinomaisuus:** 3/5



## Yhden jalan kinkkaus

- **Tavoite:** Alaraajojen (nilkan, polven ja lantion ojentajien) horisontaalisen pikavoiman kehittäminen.
- **Avainasiat:** Hyvä rytmi kinkoissa, kantapää kiertää pakaran kautta, alastulo koko jalkapohjalle. Polvi-varvaslinja pysyy samana liikkeen aikana. Keskivartalon jännittäminen liikkeen aikana – lantion ja selän hallinta.
- **Muuntelu:** Liikkeen voi tehdä myös pysäytyksillä, jolloin tasapainon hallinta sekä eksentrisen voimantuotto korostuvat. Iskutuksen suuruutta voi hieman keventää tekemällä loikat pehmeällä alustalla (esim. nurmi).
- **Haastavuus:** 2/5
- **Lajinomaisuus:** 3/5



## Box – hyppelyt kahdella jalalla

- Tavoite: Alaraajojen (nilkan, polven ja lantion ojentajien) vertikaalisen räjähtävän voiman kehittäminen. Alastulo boxille keventää alaraajojen iskutusta.
- Avainasiat: Voimakas kevennys ennen hyppyä, josta maksimaalinen nilkan, polven ja lantion ojentajien – tavoitteena hypätä mahdollisimman korkealle. Keskivartalon jännittäminen liikkeen aikana – lantion ja selän hallinta. Alastulossa selkä suorana, katse eteenpäin ja polvi-varvaslinja pysyy kontrollissa. Boxilta askel alas ja uusi hyppy.
- Muuntelu: Kuormitusta voi muokata kohti voima-nopeuskäyrän voimapäätä tekemällä suorituksen esim. käsipainot käsissä.
- Haastavuus: 2/5
- Lajinomaisuus: 3/5



## Box – hyppelyt yhdellä jalalla

- Tavoite: Tavoite: Alaraajojen (nilkan, polven ja lantion ojentajien) vertikaalisen räjähtävän voiman kehittäminen unilateraalisesti. Alastulo boxille keventää alaraajojen iskutusta.
- Avainasiat: Voimakas kevennys ennen hyppyä, josta maksimaalinen nilkan, polven ja lantion ojentajien – tavoitteena hypätä mahdollisimman korkealle. Keskivartalon jännittäminen liikkeen aikana – lantion ja selän hallinta. Alastulossa selkä suorana, katse eteenpäin ja polvi-varvaslinja pysyy kontrollissa. Boxilta askel alas ja uusi hyppy.
- Muuntelu: Kuormitusta voi muokata kohti voima-nopeuskäyrän voimapäätä tekemällä suorituksen esim. käsipainot käsissä.
- Haastavuus: 3/5
- Lajinomaisuus: 3/5



Kuntosalilaitteet





## Jalkaprässi

- **Tavoite:** Pakaran ja etureiden lihasten vahvistaminen.
- **Avainasiat:** Selkä kiinni selkänöjassa koko liikkeen ajan, pakarot kiinni istuimessa ja polvien ojentaminen lähes suoriksi. Polvien tulee liikkua kakkosvarpaan suuntaisesti.
- **Muuntelu:** Asettamalla jalat alas jalkatukea vasten kohdistuu rasitus enemmän etureiden lihaksiin, jalkojen ollessa ylhäällä jalkatuessa rasitus kohdistuu enemmän pakaroihin ja takareiden lihaksiin ja jalkoja levittämällä reiden lähentäjälihaksiin tulee rasitusta. Liikkeen voi tehdä myös yksi jalka kerrallaan, jolloin liike hieman lajinnomaisempi.
- **Haastavuus:** 2/5
- **Lajinnomaisuus:** 2/5



## Polven ojennus laitteessa

- **Tavoite:** Etureiden vahvistaminen.
- **Avainasiat:** Polvien ojentaminen lähes suoriksi, liikkeen aikana sisäänhengitys ja liikettä palauttaessa uloshengitys.
- **Muuntelu:** Mitä enemmän vie selkänöjaa taakse, sitä enemmän reisilihas venyy. Tällöin jalkaa ojentaessa lihakseen kohdistuu isompi rasitus. Liikkeen voi tehdä myös yksi jalka kerrallaan. Tai eksentristä voimantuottoa korostaen liike ylös kahdella jalalla ja jarrutus yhdellä jalalla.
- **Haastavuus:** 1/5
- **Lajinnomaisuus:** 2/5



## Polven koukistus laitteessa

- **Tavoite:** Takareiden vahvistaminen.
- **Avainasiat:** Pohkeiden alaosa tuen päällä. Tiukka ote kahvoista auttaa pitämään ylävartalon liikkumattomana. Sisäänhengitys liikkeen aikana – uloshengitys liikettä palauttaessa.
- **Muuntelu:** Liikkeen voi tehdä myös laitteessa istuen ja seisten. Liikkeen voi tehdä yksi jalka kerrallaan. Tai eksentristä voimantuottoa korostaen liike ylös kahdella jalalla ja jarrutus yhdellä jalalla.
- **Haastavuus:** 1/5
- **Lajinnomaisuus:** 2/5



## Pohjelaite seisten

- Tavoite: Kolmipäisen pohjelihaksen vahvistaminen.
- Avainasiat: Päkiöille nousu niin korkealle kuin mahdollista – liikkeen palautus hitaasti mahdollisimman alas.
- Muuntelu: Pohkeita voi harjoittaa myös istuen penkillä – päkiät korokkeella – pehmustettu tanko polvien päällä, jolloin kuormitus kohdistuu enemmän kaksoiskantalihakselle. Liikkeen voi tehdä eksentristä voimantuottoa korostaen - liike ylös kahdella jalalla ja jarrutus yhdellä jalalla.
- Haastavuus: 1/5
- Lajinomaisuus: 1/5



## Lähentäjät laitteessa

- Tavoite: Reiden lähentäjälihasten vahvistaminen.
- Avainasiat: Vartalo tiukasti kiinni penkissä koko liikkeen ajan. Jalat yhteen, jolloin myös uloshengitys. Liikkeen palauttaminen hitaasti hengittäen samalla sisään.
- Muuntelu: Copenhagen adductor kehittää vastaavalla tavalla lähentäjälihaksia.
- Haastavuus: 1/5
- Lajinomaisuus: 2/5



## Loitontajat laitteessa

- Tavoite: Reiden loitontajalihasten vahvistaminen.
- Avainasiat: Vartalo tiukasti kiinni penkissä koko liikkeen ajan. Jalkojen vieni ulospäin, jolloin myös uloshengitys. Liikkeen palauttaminen hitaasti hengittäen samalla sisään.
- Muuntelu: Loitonnus taljassa tai seisten laitteessa, joissa kuormitus kohdistuu enemmän keskimmäiseen ja pieneen pakaralihakseen.
- Haastavuus: 1/5
- Lajinomaisuus: 2/5



## Lonkankoukistus taljassa

- Tavoite: Lonkankoukistajan vahvistaminen.
- Avainasiat: Liikkeessä nopea veto, jonka jälkeen rauhallinen palautus. Selkä suorana liikkeen aikana. Jalan taakse viennissä keskivartalo kontrollissa ettei selkä pääse yliojentumaan.
- Muuntelu: Liikkeessä voi myös käyttää apuna kuminauhoja (kuminauhat kiinni esimerkiksi puolapuissa).
- Haastavuus: 2/5
- Lajinomaisuus: 2/5



## Maljakyykky

- Tavoite: Etureiden ja pakarän vahvistaminen.
- Avainasiat: Katse suoraan eteenpäin liikkeen aikana, liikkeen pysäyttäminen reisien ollessa vaakatasossa. Selkä suorana liikkeen aikana. Polvi-varvas linja pysyy samana liikkeen aikana.
- Muuntelu: Kahvakuulan sijaan painona voi olla myös käsipaino.
- Haastavuus: 2/5
- Lajinomaisuus: 2/5





## Maastaveto

- **Tavoite:** Vartalon kokonaisvaltainen kuormittaminen ja vahvistaminen (mm. lanneselän lihakset, pakarat ja etureidet)
- **Avainasiat:** Vatsa- ja selkälihasten jännittäminen liikkeen aikana. Liikkeen palauttaminen hitaasti varoen ristiselän notkistumista.
- **Muuntelu:** Liikkeen voi myös tehdä suoria jaloin, jolloin kuormitus kohdistuu vartalon ojentajalihaksiin staattisesti. Suorilla jaloin tehtäessä kuormitusta syntyy myös enemmän pakaralihaksiin ja takareiden lihaksiin. Kahvakuulan sijaan painona voi olla myös käsipaino.
- **Haastavuus:** 3/5
- **Lajinomaisuus:** 2/5



## Yhden jalan maastaveto

- **Tavoite:** Pakaralihasten ja takareiden lihasten vahvistaminen.
- **Avainasiat:** Ylävartalon laskeminen samanaikaisesti takajalan nostamisen kanssa. Hartialinja suorana koko liikkeen ajan, selkä suorana koko liikkeen ajan. Työ tapahtuu lantion ojennuksella -työtä tekevän jalan pakaralihaksen tietoinen jännittäminen liikkeen yläasennossa helpottaa ojennusta.
- **Muuntelu:** Kahvakuulan sijaan painona voi olla myös käsipaino.
- **Haastavuus:** 3/5
- **Lajinomaisuus:** 3/5



## Askelkyykky eteen

- **Tavoite:** Ison pakaralihaksen ja nelipäisen reisilihaksen vahvistaminen.
- **Avainasiat:** Toinen jalka reilusti eteen, toinen jalka jää taakse. Paino liikkeen aikana etummaisesta jalan kantapäällä. Ylävartalo pystyssä koko liikkeen ajan, polvi-varvaslinja pysyy koko liikkeen ajan samana.
- **Muuntelu:** Kahvakuulan sijaan painona voi olla myös käsipaino. Kahvakuulat/käsipainot voi liikkeen aikana pitää myös vartalon sivulla. Askelen pituudella voi vaikuttaa kuormittaviin lihaksiin (lyhyt askel – nelipäinen reisihihas, pitkä askel – iso pakaralihas/polven koukistajalihakset).
- **Haastavuus:** 2/5
- **Lajinomaisuus:** 3/5



## Askelkyykky sivulle

- **Tavoite:** Pakaran, takareiden ja vatsalihasten kehittäminen.
- **Avainasiat:** Paino pääosin kantapäällä. Pitkä askel sivulle (lantion työntäminen taakse, polven koukistaminen). Selkä suorana liikkeen aikana. Polvi-varvaslinja pysyy samana liikkeen aikana.
- **Muuntelu:** Kahvakuulan sijaan painona voi olla myös käsipaino. Askeleen pituudella voi vaikuttaa kuormittaviin lihaksiin.
- **Haastavuus:** 2/5
- **Lajinomaisuus:** 3/5



## Kahvakuulan heilautus

- **Tavoite:** Pakaran, takareiden ja selän lihasten vahvistaminen.
- **Avainasiat:** Hartioita leveämpi asento, polvien koukistus ala-asennossa, ylävartalon taivutus eteen. Lavat takana, katse edessä, selkä suorana ja keskivartalo tukkana liikkeen aikana. Liikkeen lopussa jarruttava vaihe (kahvakuulan tullessa takaisin alas kohti jalkoja). Liikkeen voima lähtee jaloista, lantiosta ja keskivartalosta.
- **Muuntelu:** Kuormitus kohdistuu enemmän etureisille, jos liikkeessä tehdään voimakas polvien koukistus ja ojennus. Jos kuormituksen haluaa kohdistaa enemmän lantion ojentajiin, silloin polvista vähemmän liikettä ja löngkistä voimakkaampi liike. Heilautuksen voi tehdä myös yhdellä kädellä tai jalkojen sivuilta.
- **Haastavuus:** 3/5
- **Lajinomaisuus:** 2/5



**Kuntopalloliikkeet**



## Slamball

- **Tavoite:** Ala- ja keskivartalon räjähtävän voimantuoton kehittäminen.
- **Avainasiat:** Hyvä selän asento ja lantionhallinta liikkeen aikana. Polvi-varvaslinja pysyy samana liikkeen aikana. Liikkeen voima lähtee ala- ja keskivartalon lihaksista – tavoitteena mahdollisimman räjähtävä liike.
- **Muuntelu:** Liikkeen kuormitusta ja tehokkuutta on mahdollista säädellä pallon painoa vaihtamalla.
- **Haastavuus:** 2/5
- **Lajinomaisuus:** 2/5



## Kuntopallonheitto ylös

- **Tavoite:** Ala- ja keskivartalon räjähtävän voimantuoton kehittäminen vertikaalisuunnassa.
- **Avainasiat:** : Selkä suorana ja lantionhallinta liikkeen aikana. Polvi-varvaslinja pysyy samana liikkeen aikana. Liikkeen voima lähtee alavartalon lihaksista – rauhallinen alas meno, jonka jälkeen räjähtävä nilkkaa, polvia ja lonkkaa ojentava liike, jonka tavoitteena heittää palloa mahdollisimman korkealle.
- **Muuntelu:** Liikkeen kuormitusta ja tehokkuutta on mahdollista säädellä pallon painoa vaihtamalla tai muuttamalla heittokorkeutta.
- **Haastavuus:** 2/5
- **Lajinomaisuus:** 2/5



## Kuntopallonheitto taakse

- **Tavoite:** Ala- ja keskivartalon räjähtävän voimantuoton kehittäminen. Verrattuna heittoon ylös, kuormitusta enemmän selän ojentajille.
- **Avainasiat:** : Selkä suorana ja lantionhallinta liikkeen aikana. Polven oikea linjaus. Liikkeen voima lähtee alavartalon lihaksista – rauhallinen alas meno, jonka jälkeen räjähtävä liike.
- **Muuntelu:** Liikkeen kuormitusta ja tehokkuutta on mahdollista säädellä pallon painoa vaihtamalla.
- **Haastavuus:** 2/5
- **Lajinomaisuus:** 2/5





## Kuntopallonheitto eteen

- Tavoite: Ala- ja keskivartalon räjähtävän voimantuoton kehittäminen horisontaali suunnassa.
- Avainasiat : Selkä suorana ja lantionhallinta liikkeen aikana. Polvi-varvaslinja pysyy samana liikkeen aikana. Liikkeen voima lähtee alavartalon lihaksista – rauhallinen alas meno, jonka jälkeen räjähtävä liike.
- Muuntelu: Liikkeen kuormitusta ja tehokkuutta on mahdollista säädellä pallon painoa vaihtamalla.
- Haastavuus: 2/5
- Lajinomaisuus: 2/5



## Kuntopallonheitto sivulle

- Tavoite: Ala- ja keskivartalon räjähtävän voimantuoton kehittäminen rotaatiossa.
- Avainasiat : Matala (pelinomainen) asento liikkeen aikana. Hyvä selän asento ja lantionhallinta liikkeen aikana. Vartalon kierto ennen heittoa. Polvi-varvaslinja pysyy samana liikkeen aikana.
- Muuntelu: Liikkeen voi myös tehdä yhdellä jalalla – tällöin tasapainon hallinta korostuu. Liikkeen kuormitusta ja tehokkuutta on myös mahdollista säädellä pallon painoa vaihtamalla.
- Haastavuus: 2/5
- Lajinomaisuus: 2/5

