

Jalkapalloseura PPJ B-junioreiden fyysisen valmennuksen linjaus

Lauri Kuusanmäki



Tekijä Lauri Kuusanmäki	
Koulutusohjelma Liikunnan- ja vapaa-ajan koulutusohjelma	
Raportin/Opinnäytetyön nimi PPJ B-junioreiden fyysisen valmennuksen linjaus	Sivu- ja liitesivumäärä 55 + 60
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa jalkapallolajin fyysisiä vaatimuksia ja luoda laajan kartoituksen pohjalta seuralle produktio, joka kattaa fyysisen valmennuksen linjan. Opinnäytetyön kehittäminen alkoi kesällä 2019 seuran nuorisopäällikön kanssa. Viikoittaisissa palaverissa pystyttiin keskustelemaan joukkueen kehityksestä. Fysiikkavastaavan rooli joukkueessa mahdollisti tehokkaan ja käytännöllisen lähestymistavan opinnäytetyön suunnitteluun ja toteutukseen.</p> <p>Opinnäytetyö on fyysisen valmennuksen linjaus, joka on suunnattu jalkapalloseura PPJ B-junioreiden pojille. PPJ on Helsingin toiseksi suurin jalkapalloseura, sen jäsenmäärä on noin 1800. Isot jäsenmäärät alkavat jo näkymään vanhemmissa ikäluokissa, kun seuran junioripuoli kattaa harrastustoimintaa A-juniori-ikäisiin asti. Näin ollen vanhemmissa ikäryhmissä on tarvetta laadukkaaseen ja kokonaisvaltaiseen fyysisen valmennuksen suunnitteluun. Työn toimeksiantaja on PPJ Helsinki.</p> <p>Teoriapohjan luonti vaatii laajaa perehtymistä alan akateemiseen kirjallisuuteen ja tieteellisiin artikkeleihin. Teoriapohjan rakentamisessa hyödynsin Alankomaissa vaihto-opiskelun mahdollistamaa työkokemusta fysiikkavalmennuksen asiantuntijoiden kanssa.</p> <p>Produktio syntyi tarpeesta selvittää fyysisen valmennuksen käytäntöjä. Lisäksi tuotannon avulla valmennukseen on helpompaa suunnitella kokonaisvaltaisempaa harjoittelua. Yksi tuotannon eduista on myös se, että se mahdollistaa pitkän aikavälin suunnittelun ja siten parantaa harjoitteluympäristöä.</p> <p>Produktion yksi keskeisimpiä tehtäviä on rakentaa vakaata fyysistä pohjaa aikuistuvilla nuorilla. Produktio tukeekin nuoren kasvua lajin vaatimalla tavalla, ja mahdollistaa raamit yksilöllisen valmennuksen suunnitteluun.</p>	
Asiasanat jalkapallo, fysiikkavalmennus, suorituskyky, vammojen ennaltaehkäisy	

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Jalkapalloseura PPJ Helsinki	2
3	Jalkapallon suosio	4
4	Jalkapallo fyysisenä pelinä	5
5	Kestävyys	7
5.1	Kestävyys jalkapallossa	8
5.2	Kestävyyden harjoittaminen jalkapallossa	8
6	Voima	10
6.1	Voima jalkapallossa	11
6.2	Voiman harjoittaminen jalkapallossa	12
7	Nopeus	16
7.1	Nopeus jalkapallossa	16
7.2	Nopeuden harjoittaminen jalkapallossa	17
8	15-17-vuotiaiden ikävaiheen huomioiminen fyysisessä harjoittelussa	19
8.1	Antropometria	19
8.2	Yksilöllisyys pelaajien kehityksessä	20
8.3	Nuorten kestävyiden kehittyminen	20
8.4	Nuorten voiman kehittyminen	20
8.5	Nuorten nopeuden kehittyminen	22
9	Jalkapallovammat	23
9.1	Alkulämmittelyn hyöty vammojen ennaltaehkäisemisessä	23
9.2	Alkulämmittelyn rakenne	23
9.2.1	Alkulämmittelyn koostaminen	24
9.3	Vammoja ennaltaehkäisevät liikkeet	25
10	Fyysisten ominaisuuksien testaaminen	27
10.1	Kestävyysominaisuuksien testaaminen	27
10.2	Voimaominaisuuksien testaaminen	28
10.3	Nopeusominaisuuksien testaaminen	29
10.4	Liikkuvuuden testaaminen	30
11	Kausiohjelman suunnittelu ja jaksottaminen	31
11.1	Kausisuunnitelman jaksottaminen	31
11.2	Valmistava kausi	32
11.3	Kilpailukausi	33
11.4	Ylimenokausi	34
12	Monitorointi	35
12.1	Harjoitteluprosessin kulku	36
12.2	Harjoituskuormituksen mittaaminen	37

12.3 RPE ja sRPE.....	37
13 Työn tavoite	39
14 Työn vaiheet	40
15 Pohdinta.....	41
15.1 Johtopäätökset ja arviointi	41
15.2 kehittämissuhteet	44
Lähteet.....	46
Liitteet	1
Liite 1. PPJ B-juniorien fyysisen valmennuksen linjat.....	1

1 Johdanto

Jalkapallovalmennus on tietynlaisessa murroksessa Suomessa. Yhä enenevässä määrin joukkueiden valmentamisesta vastaa valmentajatiimi, joka koostuu eri osa-alueiden asiantuntijoista. Kokonaisvaltaisessa jalkapallovalmennuksessa fyysikkavalmennuksella on iso rooli joukkueen suorituskyvyn optimoinnissa.

PPJ Helsinki on nostanut profiilia kantakaupungin junioriseurana. Sillä on tärkeä yhteiskunnallinen rooli lasten ja nuorten liikuttajana. On tärkeää, että valmennuksen toiminta kehittyy samaan aikaan seuran kasvun mukana. Näin mahdollistetaan toimintaa eritasoisille ja erilaisilla motiiveilla pelaaville lapsille ja nuorille.

Fyysinen valmennus tukee jalkapallon pelaamista. Sen avulla pystytään myös monipuolistaamaan harrastuskokonaisuutta. Jalkapallon pelaaminen vaatii pelaajalta monipuolisesti erilaisia fyysisiä ominaisuuksia. Lajin vaatimustaso on noussut etenkin huipulla. Esimerkiksi jalkapallo-ottelun aikana kyky suorittaa nopeasti korkean intensiteetin juoksuja on nykyään tärkeä edellytys lajissa pärjäämiseen (Buchheit ym. 2014, 1906).

Fyysisten ominaisuuksien harjoittaminen tukee myös nuoren kasvua ja hyvinvointia. Tutkimuksissa on todettu esimerkiksi, että nuorten monipuolinen voimaharjoittelu tukee kasvuikäisten urheilijoiden motoriikkaa, juoksunopeutta, lihasvoimaa, suunnanmuutoskykyä ja luuston tiheyttä sekä madaltaa merkittävästi loukkaantumisriskiä. (Lauersen, Bertelsen & Andersen 2013, 871-877; Suchomel, Nimphius & Stone 2016, 1419-1442.)

Opinnäytetyön tavoitteena on paneutua kokonaisvaltaisesti jalkapallon fyysisiin vaatimuksiin, huomioiden erityisesti 15-17 -vuotiaiden ikävaihe. Tämän pohjalta luodaan fyysisen valmennuksen linjaus aikuistuville nuorille, josta valmentajatiimi pystyy luomaan toimintamallit arkeen.

2 Jalkapalloseura PPJ Helsinki

Pallo-Pojat Juniorit (PPJ) on Etelä-Helsingiläinen seura, jonka toiminta alkoi jo vuonna 1935 nimellä Pallo-Pojat. Vuonna 1995 seura uudistettiin ja toimintaa jatkettiin nimellä PPJ. PPJ on Palloliiton Helsingin piirin toiseksi suurin jalkapalloseura. Seurassa on jo melkein 1800 pelaajaa. PPJ:llä on yli 40 joukkuetta ja sen päätehtävänä on toimia kasvatustajaseurana omien alueidensa nuorille pojille ja tytöille. PPJ:n toiminta sijoittuu Lauttasaa-reen, Ruoholahteen, Jätkäsaareen sekä Eira-Punavuori-Ullanlinna-akselille. Vanhempiin ikäluokkiin tultaessa eri alueiden joukkueet yhdistyvät. Seuran jäsenmäärät kasvavat nopeasti, esimerkiksi vuoden 2016 loppupuolelta vuoteen 2018 loppupuolelle pelaajia oli tul- lut lisää yli 300. (PPJ 2019a; PPJ 2019b.)

PPJ:n missio on tarjota kaikenikäisille mahdollisuutta pelata ja harrastaa jalkapalloa Etelä- Helsingissä. Seuran visiossa korostuu laadukas toiminta ja positiivinen ilmapiiri. PPJ:n ar- voja ovat iloisuus, taitavuus ja avoimuus. Iloisuudella luodaan toimintaympäristöstä kan- nustava ja kaikki huomioon ottava. Sillä luodaan myös yhteisöllisyyttä, eli toimitaan yh- dessä joukkueena. Taitavuudella tarkoitetaan pelaajien kehittämistä ikäluokan vaatimus- ten mukaisesti. Seura tarjoaa myös valmentajille ja toimihenkilöille koulutusta. Avoimuu- della luodaan ilmapiiriä, jossa kelle tahansa on helppoa liittyä uuteen joukkueeseen ja si- toutua samalla myös joukkueen toimintakulttuuriin. Avoimuudella halutaan myös mahdol- listaa hyvät yhteydenpitomahdollisuudet yli joukkuerajojen sekä edistää seuran viestintää. (PPJ 2019b.)

PPJ on ennen tunnettu vahvasti junioripuolen seurana, eikä niinkään vanhempien ikäluok- kien seurana. Varsinainen B-juniori puolen toiminta käynnistyi vasta 2017 16 pelaajalla. Syyskaudella 2019 PPJ B-junioreita oli jo noin 70 pelaajaa. Pelaajat oli jaettu kolmeen eri joukkueeseen tason ja motivaation mukaan. PPJ B:n ykkösjoukkue pelasi 2019 kevät- ja syyskauden valtakunnallisessa ykkösessä P17 ikäryhmässä ja kakkosjoukkue pelasi Hel- singin piirin kakkosdivisioonaa. PPJ:n A-junioreiden toiminta käynnistyi 2019. Kevätkau- della 2019 A-juniorijoukkue pelasi Helsingin piirin kakkosta. Kevätkaudella PPJ sijoittui toiseksi kakkosen lohossa, mikä oikeutti nousuun valtakunnalliseen ykköseen syyskau- deksi 2019. PPJ A-junioreita oli syyskaudella noin 20 pelaajaa. (PPJ 2019c.)

Tulevalla kaudella PPJ B-juniorit pelaavat kolmella joukkueella, joista kaksi joukkuetta kil- pailee Helsingin piirin sarjoissa ja yksi joukkue valtakunnallisessa ykkösessä. Pelaajia on

yhteensä 107. PPJ A-juniorit pelaavat kaudella 2019-2020 kahdella joukkueella P20 ikäluokan sarjoissa. Toinen joukkue kilpailee Helsingin piirin sarjassa ja toinen valtakunnallisessa ykkösessä. Pelaajia A-junioreissa on 52. Toiminta ikäluokkien välillä on sujuvaa, koska molempia ikäryhmiä valmentaa sama valmentajatiimi. (PPJ 2019c.)

PPJ:ssä oman jalkapalloharrastuksen aloittaneita ammattijalkapalloilijoita ovat Mikael Forssell, Walter Viitala ja Pyry Soiri. Mikael Forssell on pelannut pitkän ammattilaisuransa aikana esimerkiksi Chelsea FC:ssa, Borussia Mönchengladbach:ssa ja Birmingham City:ssä. Walter Viitala pelaa tällä hetkellä Sandefjord:ssa Norjassa ja Pyry Soiri pelaa Esbjerg fB:ssa Tanskassa. (Esbjerg fB 2019; Sandefjord football 2019; Birmingham City FC 2018.)

3 Jalkapallon suosio

Jalkapallo on maailman suosituin urheilulaji, FIFA:n uusin laajamittainen tutkimus pelaajamääristä osoittaa, että 265 miljoonaa ihmistä pelaa jalkapalloa ympäri maailmaa. 265 miljoonasta pelaajasta 10 prosenttia on naisia, mikä tarkoittaa 26 miljoonaa pelaajaa. Vuoden 2006 FIFA:n big count tutkimus kertoo, että naisten jalkapallon suosio ja harrastajamäärät ovat suuressa kasvussa verrattuna FIFA:n edeltävään tutkimukseen vuodelta 2000. Jalkapalloseuroja on maailmanlaajuisesti 300 000 ja jalkapallojoukkueita on 1,7 miljoonaa. Seura pitää sisällään keskimäärin seitsemän joukkuetta. Eniten jalkapallon pelaajia on Kiinassa, mutta asukasmäärään suhteutettuna eniten pelaajia on Costa Ricassa ja toiseksi eniten Saksassa (Kunz 2007, 10-15.). Rekisteröityjä pelaajia löytyy eniten Saksasta, jossa pelaajia on rekisterissä yli 6,8 miljoonaa (Deutscher Fussball-Bund 2016).

Suomen Palloliittoon kuuluu lähes tuhat jäsenseuraa ja yli 140 000 rekisteröityä pelaajaa. Urheilun lajiliitoista Palloliitto on harrastajamääriltään suurin. Kaiken kaikkiaan viikoittain jalkapallon parissa toimivia on Suomessa noin 500 000. Suomen Palloliiton arvoihin kuuluvat iloisuus, luotettavuus, menestys ja yhteisöllisyys. (Suomen Palloliitto 2019.)

Jalkapallon arvo yhteiskunnalle on kiistaton. Jalkapallon harrastaminen madaltaa riskiä sairastua sydän- ja verisuonitauteihin, tyypin 2 diabetekseen, syöpään ja mielenterveysongelmiin. Valtion terveydenhuolto säästää täten 385 miljoonaa euroa vuosittain. Lajin sosiaaliset hyödyt yltyvät yli 210 miljoonaan euroon. Summa sisältää koulutustulokset, rikollisuuden laskun ja syrjäytymisen ennaltaehkäisyn. Jalkapallo vaikuttaa suoraan valtion talouteen 200 miljoonalla eurolla, johon sisältyy esimerkiksi harrastusmaksut ja työpaikat. Yhteenlaskettuna jalkapallon arvo yhteiskunnalle on 770 miljoonaa euroa vuodessa. (Suomen Palloliitto 2019.)

4 Jalkapallo fyysisenä pelinä

Jalkapallo on joukkueurheilulaji, jossa on kaksi enintään 11 pelaajan muodostamaa joukkuetta. Sitä pelataan kentällä, jonka sivurajan pituus on 100-110 metriä ja päätyrajan pituus on 64–75 metriä. Varsinainen peliaika on kestoaltaan 2 kertaa 45 minuuttia. Puoliaikojen loppuun lisätään peliaikaa mahdollisten viivytysten vuoksi. Lisäksi mahdollisen jatkoottelun kesto jalkapallossa on 2 kertaa 15 minuuttia. (IFAB 2018, 14-57.)

Jalkapallo-ottelun aikana pelaajalta vaaditaan monipuolisia fyysisiä ominaisuuksia. Jalkapalloilija suorittaa pelin aikana esimerkiksi juoksua, juoksun nopeuden vaihtoja, suunnanmuutoksia, jarrutuksia, hyppyjä, alastuloja ja taklauksia. Myös teknisten taitojen on oltava hallussa. Niihin kuuluvat esimerkiksi pallon kuljetus, potkaisu ja syöttö. (Nedelec ym. 2012, 997-998.) Näiden taitojen käyttö vaatii pelaajalta kykyä jalkapallotekoihin pelitilanteen vaatimalla tavalla. Jalkapalloteot ovat tilanteita, joissa pelaaja pyrkii suorituksellaan edistämään peliä ottelun tavoitetta kohden. Joukkuelajissa pelaajan täytyy osata liittää fyysinen suorituskyky ja tekniset taidot yhteen ympäristönsä kanssa: tämän takia taitosuoritus ei ole muuttuvassa suoritusympäristössä ikinä samanlainen. Pelaajat toimivat kollektiivin funktionaalisina osatekijöinä. (Smith 2014, 431-442.)

Ottelun aikana pelaajat suorittavat eri nopeuksilla erilaisia liikkeitä noin 1300 kertaa, liikkeiden aktiivisuustasossa tapahtuu muutos 4-6 sekunnin välein. Huippupelaajan liikkeiden kokonaismäärä on suurempi verrattuna keskitason pelaajaan. (Lehto & Vääntinen 2010, 9.) Pelin aikaiset suoritukset aiheuttavat urheilijalle väsymystä, ja sitä aiheuttavia tekijöitä ovat nestevajaus, energiavarojen tyhjeneminen, lihasvauriot ja henkinen väsymys. Suoritukseen vaikuttavia ulkoisia tekijöitä ovat ottelun tulos, vastustajan taso, ottelupaikka ja kenttäolosuhteet. Sisäisiä tekijöitä ovat harjoitustausta, ikä, sukupuoli sekä pelaajan lihassolutyypit. On hyvä muistaa, että väsymys on monimutkainen ilmiö, johon on vaikea löytää säännönmukaisuutta. (Nedelec ym. 2012, 997-998.)

Ammattijalkapalloilijat liikkuvat noin 10-13 kilometriä ottelun aikana (Beato & Drust 2018, 105). Suurin osa ottelun aikana tapahtuvasta liikkumisesta suoritetaan matalalla intensiteetillä. Pelaajat kulkevat pallon kanssa ottelun aikana noin 2% liikkumastaan kokonaismatkasta. (Lehto & Vääntinen 2010, 9-19.) Kuten taulukosta 1 voidaan huomata, pelaajat suorittavat kävellen sekä hölkkäämällä noin 70% kokonaismatkasta. (Strudwick & Iain 2018, 65.) Pelaajat suorittavat korkean intensiteetin juoksua noin 8-12% koko ottelun aikana liikkumastaan matkasta, mikä voidaan yhtäläistä noin 900 metrin korkean intensiteetin juoksuihin sekä 250 – 300 metrin spurtteihin (Beato & Drust 2018, 105). Keskikent-

täpeläajille kertyy eniten matkaa ottelun aikana. Laitimmaisat keskikenttäpeläajat suorittavat pelin aikana eniten nopeita juoksuja. (Bradley ym. 2013, 810-816; Mallo, Mena, Nevada & Paredes 2015, 181-183.) On hyvä huomioida, että maalivahdit liikkuvat pelin aikana selkeästi vähemmän kuin muut kenttäpeläajat. Maalivahdit liikkuvat ottelun aikana noin 5 kilometriä ja kävelyn osuus kokonaismatkasta on 73%, kun taas korkeaa intensiivistä liikkumista tapahtuu vain 2% matkasta. (Salvo, Benito, Calderon, Salvo & Pigozzi 2008, 443.) Jalkapallon suoritukset ovat jaksoittaisia, juoksunopeus ja intensiteetti vaihtelevat ottelutapahtumien mukaan. Jalkapallon voidaan ajatella kuuluvan nopeuskestävyyslajeihin. Niin anaerobisella kuin aerobisellakin energiantuotolla on suuri vaikutus ottelutapahtumien luonteen takia. (Bangsbo, Mohr & Krusturp 2006, 666-671.)

Taulukko 1. Ammattilaispeläajien fyysiset vaatimukset jalkapallo-ottelussa (mukaillen Strudwick & laia 2018, 65)

	Spurtti (>25 km/h)	Korkean intensiteetin juoksu (20 – 25 km/h)	Juoksu (14.5 – 20 km/h)	Hölkä (7 – 14.5 km/h)	Kävely (0-7 km/h)	<i>Kokonaismatka</i>
<i>Keskiarvo matkasta</i>	250 m	750 m	1,800 m	4,500 m	2,700 m	10,000 m

Jalkapalloharjoittelu vaatii monipuolisesti erilaisia fyysisiä ärsykeitä, jotta peläaja pystyy kohtaamaan jalkapallo-ottelun fyysiset vaatimukset. Beaton ja Drustin (2018, 107) mukaan nämä fyysiset ominaisuudet voidaan jakaa kolmeen tärkeimpään osa-alueeseen, jotka ovat kestävyys, voima ja nopeus.

5 Kestävyys

Kestävyys voidaan määritellä niin, että se kattaa neljä eri kestävyiden alalajia, jotka ovat jaoteltu suorituksen tehon mukaan. Näitä ovat aerobinen peruskestävyys, vauhtikestävyys, maksimikestävyys ja nopeuskestävyys. Maksimaalinen hapenottokyky (VO_{2max}), suhteellinen aerobinen teho ($\%VO_{2max}$), suorituksen taloudellisuus ja hermo-lihasjärjestelmän tehontuottokyky ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat kestävyysuorituskykyyn. (Nummela 2016a, 272-273.)

Peruskestävyyttä harjoitellessa suorituksen teho on matala. Vauhtikestävyiden alueella liikuttaessa suorituksen intensiteetti nousee. Näiden kahden kestävyiden osa-alueen harjoitusvaikutukset ovat hyvin samankaltaisia kohdistuen pääosin aerobiseen aineenvaihduntaan. Harjoittelu parantaa erityisesti lihasten hapenkäyttökykyä. Maksimikestävyys harjoittelussa suorituksen teho on korkea ja harjoittelu eroaa paljon kahden muun alueen harjoituksista. Tällä alueella harjoitellessa kehitetään esimerkiksi maksimaalista hapenottokykyä (VO_{2max}). Anaerobinen energiantuotto nousee merkittävästi tehon kasvaessa maksimikestävyysalueella, kuten taulukosta 2 on nähtävissä. (Nummela 2016a, 273-278.)

Taulukko 2. Aerobisen kestävyys harjoittelun jaottelu (mukaillen Nummela 2016, 274)

	Peruskestävyys	Vauhtikestävyys	Maksimikestävyys
<i>Tehoalue</i> ($\%VO_{2max}$)	40 – 70 %	65 – 90 %	80 – 100 %
<i>Sykealue*</i>	< 165/min	160-185/min	175-200/min
<i>Pääasiallinen harjoitusvaikutus</i>	aerobinen energiantuotto rasva-aineenvaihdunta	aerobinen energiantuotto hiilihydraatti-aineenvaihdunta	maksimaalinen hapenottokyky hiilihydraattiaineenvaihdunta

* Sykealue on yksilöllinen ja on riippuvainen pelaajan maksimisykkeestä ja kynnyssykeistä.

Nopeuskestävyys on tyypillisesti luokiteltu kestävyiden alalajiksi. Se voidaan nähdä nopeuden, kestävyiden ja lajitekniikan kautta. Nopeuskestävyydessä korostuvat urheilijan nopeusominaisuudet, energiantuoton teho ja kyky vastustaa väsymystä. Nopeuskestävyys jaetaan anaerobiseen peruskestävyyteen sekä maitohapolliseen ja maitohapottomaan nopeuskestävyyteen. Se, painottuuko harjoitusvaikutus anaerobiseen maitohapolliseen (laktinen) vai maitohapottomaan (alaktinen), riippuu harjoitteiden pituudesta, palautusajoista ja intensiteetistä. (Nummela 2016b, 295-304.)

5.1 Kestävyys jalkapallossa

Jalkapallo-ottelu vaatii pelaajalta hyvää aerobista sekä anaerobista kestävyyttä. Ottelun aikana tapahtuu 150-250 lyhyttä intensiivistä suoritusta pelaajaa kohden, ja anaerobinen energiantuotto korostuu. Intensiiviset suoritukset sisältävät muun muassa käännöksiä, joita tapahtuu ottelun aikana kaiken kaikkiaan noin 700, sekä taklauksia ja hyppyjä. (Strudwick & Iaia 2018, 65). Onkin tärkeää, että pelaaja pystyy suorittamaan ottelun aikana korkean intensiteetin suorituksia ja juoksuja palautumisjaksojen välissä (Buchheit, Simpson & Mendez-Villanueva 2012, 40-48). Lihasten glykogeenivarastoja voidaan pitää tärkeimpinä energianlähteinä ottelun aikana. Väsymys ottelun loppupuolella voi liittyä glykogeenin ehtymiseen joissakin lihassyissä. (Bangsbo, Mohr & Krusturp 2006, 665-668.)

Aerobinen kestävyys korostuu jalkapallo-ottelun keston sekä ottelutapahtumien jaksomaisen luonteen takia. Pelaajan pitää palautua nopeasti intensiivisistä suorituksista ollakseen valmis toimimaan tehokkaasti seuraavissa tilanteissa. Tämän lisäksi pelaajan on kyettävä pitämään suorituskykyään yllä koko ottelun ajan. (Forsman 2013, 7.) Tutkimukset osoittavat, että ottelun toisella puoliajalla pelaajat suorittivat määrällisesti vähemmän spurtteja ja korkean intensiteetin suorituksia. Myös pelaajien kulkema kokonaismatka oli pienempi verrattuna ensimmäiseen puoliaikaan (Mohr, Krusturp & Bangsbo 2005, 593-598.)

Jalkapallon sykealueiden on havaittu olevan keskiarvoltaan noin 85 %, ja korkeimmat arvot 98 %, maksimisykkeestä. Pelaajan syke laskee pelin aikana harvoin alle 65 % maksimisykkeestä. (Bangsbo ym. 2006, 666-667.) Maksimaalisen hapenottokyvyn (Vo₂max) keskiarvot ammattilaisjalkapalloilijoilla ovat 60.1 ± 2.3 mL/min/kg. Maalivahdeilta on saatu alhaisimmat ja keskikenttäpelaajilta suurimmat maksimaalisen hapenottokyvyn tulokset. (Sporis, Jukic, Ostojic & Milanovic 2009, 1951-1952.)

5.2 Kestävyyden harjoittaminen jalkapallossa

Viime vuosina on pelaajien kestävyttä parannettaessa edetty yhä enemmän lajinomaiseen kestävyysharjoitteluun, kuten pienpeleihin ja pelipaikkakohtaisiin drilleihin. Näitä harjoitteita kestävyysharjoittelussa hyödynnettäessä saadaan harjoitteluun yhdistettyä myös tekninen, taktinen, henkinen ja fyysinen puoli. Lajinomaisen harjoittelu on pelaajille motivoivampaa kuin esimerkiksi tasavauhtinen ja pitkäkestoinen lenkkeily. Pelaaja saa harjoitteista suuremman fysiologisen siirtovaikutuksen itse jalkapallo-otteluun. Valmentajien tulisi sikin hyödyntää pienpelejä, pelipaikkakohtaisia drillejä ja alkulämmittelyosioita, kun halutaan kehittää pelaajien kestävyttä jalkapallo-ottelun vaatimusten mukaan. (Strudwick & Iaia 2018, 71.)

Pelit ja drillit voivat aiheuttaa myös haasteita, jos harjoitteiden intensiteettiä halutaan pitää tarpeeksi korkealla tasolla. Hyvällä suunnittelulla esimerkiksi pienpelejä voidaan kuitenkin muokata kentän koon ja pelaajien määrän mukaan niin, että päästään kohti haluttua intensiteettiä. (Strudwick & Iaia 2018, 71.) Peleissä voidaan rasittaa pelaajien hengitys- ja verenkiertoelimistöä pelaajien lukumäärää pienentämällä. Jos kyse on isommasta kentästä, pelaajat joutuvat suorittamaan pidempiä juoksuja kuin pienemmällä kenttäalueella.

HIT- harjoittelumuoto on yksi tehokkaimmista tavoista kehittää pelaajien hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintaa sekä pelaajan suorituskyykyä. HIT-harjoittelu sisältää toistuvia, mieluiten korkean intensiteetin, suorituksia. Nämä suoritukset ovat erotettu toisistaan palautusjaksoilla. (Buchheit & Laursen 2013a, 313.) HIT- harjoituksia on tärkeää muokata, jotta saadaan pidettyä harjoitusten vaikuttavuus halutulla tasolla. Tämä voidaan tehdä muuttamalla sarjojen ja toistojen määrää, suorituksen ja palautuksen aikaa tai muuttamalla itse harjoitusta. Näin edesautetaan pelaajien suorituskyyvyn progressiivista kehittymistä, ja kuormitusta pystytään optimoimaan päivä- ja viikkotasolla. Suunnittelu on tärkeää, sillä on raportoitu, että esimerkiksi liian suuri nousu nopeiden juoksujen määrissä harjoitusten aikana on ollut yhteydessä lisääntyneeseen riskiin alavartalon pehmytkudosvaurioihin. (Buchheit & Laursen 2013b, 927-948.)

6 Voima

Lihastyön kontrolliin osallistuu keskushermosto yhteistyössä ääreishermoston kanssa. Keskushermostoon kuuluvat aivot ja selkäydin. Aivot käsittelevät ja taltioivat saamaansa informaatiota. Saatua tietoa suhteutetaan ympäristöön niin, että toimintakyky voidaan säilyttää. Selkäydin toimii kanavana, jonka kautta supistuskäskyä (aktiopotentiaali) viedään aivoista eteenpäin ja päinvastoin. Ääreishermostoon kuuluvat selkäydinhermot ja autonomisen hermoston hermot. Aivo- ja selkäydinhermoja, jotka ovat liikehermoja, pitkin viedään tietoa lihaksiin. Suurin osa tahdonalaisista lihaksista saa tiedon selkäydinhermoista. Motorinen yksikkö koostuu liikehermosta ja sen hermottamista lihassoluista. Autonominen hermosto jaetaan sympaattiseen ja parasympaattiseen osaan. Sympaattinen hermosto kiihdyttää elintoimintoja, kuten sydämen sykettä. Parasympaattinen hermosto vastaavaltasesti hidastaa elintoimintoja. Autonomisella hermostolla on tärkeä rooli elimistön tasapainon ylläpitämisessä. (Avela, Mero & Kyröläinen 2016, 88-112.)

Lihasmekaniikalla on suuri vaikutus voimantuottoon. Yksi keskeinen lihasmekaaninen tekijä on lihastyötapa. Se jaetaan isometriseen ja dynaamiseen työhön. Dynaaminen lihastyö jaetaan konsentrisen ja eksentrisen. Konsentrisessä lihastyötavassa lihas-jännekompleksi lyhenee ja eksentrisessä lihastyötavassa lihas-jännekompleksi pitenee. Isometrisessä lihastyötavassa lihas-jännekompleksissa ei tapahdu pituusmuutosta. Suurin voimantuotto tapahtuu eksentrisessä lihastyössä ja pienin konsentrisessä lihastyössä. Isometrinen voimantuotto sijoittuu näiden kahden väliin. (Avela ym. 2016, 88-112.)

Voiman eri lajit jaetaan kolmeen eri voimaominaisuuteen. Näitä ovat kestovoima, maksimivoima ja nopeusvoima. Maksimivoima jaetaan vielä hypertrofiseen ja hermostolliseen osaan. Lisäksi hypertrofisen ja hermostollisen voimaharjoittelun välistä voimaharjoittelua voidaan kutsua hypertrofis-hermostolliseksi voimaharjoitteluksi. Kestovoima on pitkäkestoisista lihastyön suorittamista ja sitä voidaan energian tuotoltaan harjoittaa joko aerobisesti tai anaerobisesti, riippuen työskentelytavasta. Maksimivoimalla tarkoitetaan mahdollisimman suurta voimatasoa tahdonalaisessa kertosupistuksessa. Maksimaalinen voimataso riippuu monesta asiasta kuten lihastyötavasta, harjoitustaustasta, iästä ja sukupuolesta. Maksimivoimaa voidaan kehittää hypertrofisella harjoittelulla, jolla on lihasmassaa lisäävä vaikutus. Tällöin harjoitteessa on useampi toisto ja toistoja suoritetaan sarjauupumukseen asti. Hermostollisessa maksimivoimaharjoittelussa käytetään suurta intensiteettiä (85-100 % ykköstoistomaksimista), jolloin toistomäärät ovat pienet ja painotus on hermostollisessa puolessa. Nopeusvoima on hermo-lihasjärjestelmän kykyä tuottaa mahdollisimman suurta voimaa mahdollisimman lyhyessä ajassa. Se on myös kykyä liikuttaa submaksimi-

maalista kuormaa mahdollisimman nopeasti. Nopeusvoimaharjoittelu voidaan jakaa pika-voimaan ja räjähtävään voimaan. Pikavoimassa liikesuoritus on syklistä, joka tarkoittaa toistuvaa suoritusta. Räjähtävä voima tuotetaan asyklisenä, joka on taas kertosuoritelista. Taulukoon 3 on jaettu voiman eri osa-alueet ja kuorman suhde ykköstoistomaksimista sekä toistomäärät per sarja. (Häkkinen & Ahtiainen 2016, 250-264; Isolehto 2016, 268.)

Taulukko 3. Voiman eri osa-alueet (mukaillen Häkkinen & Ahtiainen 2016, 251)

	Kestovoima	Maksimivoima		Nopeusvoima
		Hypetrofinen	Hermostollinen	
<i>Kuorma (%)</i>	0 - 60	60 - 85	85 - 100	30 – 80
<i>Toistoja per sarja</i>	15 -	6 - 12	1 - 6	1 -10

6.1 Voima jalkapallossa

Voima jalkapallossa on laaja konsepti, mutta jo lähtökohtaisesti voiman harjoittaminen ja kehittäminen on tärkeä osa jalkapalloilijan potentiaalın maksimointia. Voimalla ja räjähtävyydellä on olennainen osa siinä, että pelaaja pystyy kohtaamaan jalkapallo-ottelun vaatimukset. (Beato & Drust 2018, 106.) Jalkapallon ottelun luonne menee yhä enemmän suuntaan, jossa on lyhyempiä, mutta korkeamman intensiteetin pelijaksoja. Jalkapallo-ottelussa tapahtuvat katkot, joissa pallo poissa pelistä, ovat nykyään pidempiä kuin ennen. Pidemmät ajat palautua korkeiden intensiivisten suoritusten välissä mahdollistavat tehokkaammat pelijaksot. Tällöin myös voimakkaammat ja räjähtävämmät pelaajat hyötyvät yhä enemmän edellä kuvatusta ottelun luonteesta. (Wallace & Norton 2014, 223-228.) Kamppailutilanteissa on ylläpidettävä asentoa ja tasapainoa sekä samaan aikaan otettava vastaan kontakteja, jolloin keskivartalon voimantuotto korostuu. Alavartalon lihasten voimantuotto-ominaisuudet ovat tärkeässä roolissa ottelun aikana. On myös havaittu, että alavartalon hyvät lihastasapaino- ja voimataso-ominaisuudet auttavat ennaltaehkäisemään vammoja. (De Hoyon ym. 2015, 46-52; Reilly 2007, 158-161.)

Suchomel ym. (2016, 1419-1442) ynnäsivät aiemman tutkimuskirjallisuuden tuloksia urheilijan voimantuoton vaikutuksista useisiin urheilusuoritukseen vaikuttaviin tekijöihin. Urheilijan voimantuotto korreloi vahvasti esimerkiksi voimantuottonopeuteen (75%), hyppy-

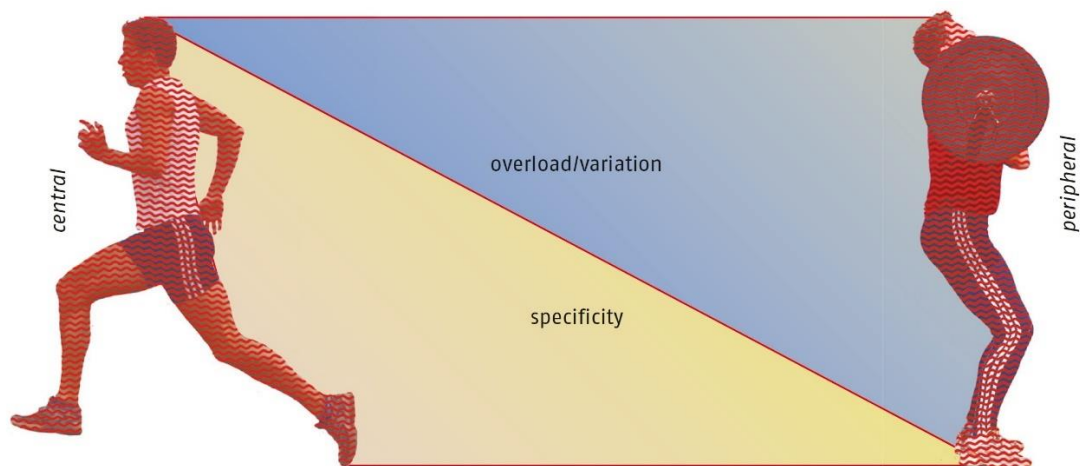
hin (59%), spurtteihin (66%), suunnanmuutoksiin (60%) ja urheilusuoritukseen (83%). Tutkimukset osoittavat myös, että voimaharjoittelulla pystyttiin ennaltaehkäisemään loukkaantumiset alle yhteen kolmasosaan. Kun fysiikkavalmentajille annetaan keskeinen asema jalkapallossa, voidaan paitsi maksimoida suorituksen potentiaali, myös vähentää huomattavasti loukkaantumisten riskitekijöitä. (Suchomel ym. 2016, 1419-1442.)

Nykykirjallisuus osoittaa, että urheilijat, jotka pystyvät takakykyssä kyykkäämään vähintään kaksi kertaa kehonpainonsa juoksivat nopeammin ja hyppäsivät korkeammalle kuin muut urheilijat. Teoreettinen hyötysuhde on saavutettu, kun urheilija pystyy kyykkäämään kaksi kertaa oman kehonpainonsa ja täten maksimoimaan suorituksensa potentiaalinsa kentällä. (Suchomel ym. 2016, 1419-1442.) Keiner ym. (2013, 357-362) tutkivat eri ikäisten nuorten jalkapalloilijoiden voimantuottoa etu- ja takakykyssä. Tutkimustulokset osoittivat, että vähintään 4-5 vuoden harjoitustaustan omaaville huipulle tähtäävien urheilijoiden olisi suositeltavaa kyykätä 16-19 -vuotiaana vähintään kaksinkertaisesti ja 13-15 -vuotiaana 1.5 kertaisesti oma kehonpainonsa. (Keiner ym. 2013, 357-362.)

Jalkapalloilijan pitää pystyä hyödyntämään nopeusvoimaa kentällä erilaisissa pelitilanteissa kuten kiihdytyksissä, hypyissä ja potkuissa. (Beato & Drust 2018, 106.) Kyky tuottaa liikesuorituksissa voimaa nopeasti on tärkeä, jotta urheilusuorituksen potentiaali saadaan maksimoitua. Esimerkiksi puolustajan täytyy pystyä estämään vastustajan maalintekoyritys nopeasti rajaamalla vastustajan aikaa ja tilaa potkun suorittamiseen. Myös pääkampailun jälkeen, alastulossa, pelaajan täytyy pystyä tuottamaan voimaa äkkinäisesti tasanapainon horjuessa. Jalkapallossa tulee ajallisesti rajallisia tilanteita, joten urheilusuoritusta voidaan kehittää vähentämällä pelaajan maksimivoimantuoton saavuttamiseen käyttämää aikaa. (Van Hooren & Bosch 2016, 75-84.)

6.2 Voiman harjoittaminen jalkapallossa

Ei ole tiedossa yhtä ainoaa voimaharjoitusta tai -ohjelmaa, joka sopisi kaikille jalkapalloilijoille. Haasteen voimaharjoittelun suunnitteluun tuo se, miten löytää sopiva välimaasto puhtaasti lajinomaisuuden ja harjoituskuorman välille. Kuvassa 1 on esitetty kaksi eri ääripäätä: juoksija kuvaa lajispesifisyyttä ja painonnostaja harjoituskuormitusta. Harjoitukseen on vaikea lisätä kuormitusta, jos suoritus pitäisi tehdä samankaltaisesti itse urheilusuorituksen kanssa. Toisaalta suoritukseen, jotka ovat suhteellisen epäspesifejä lajiin nähden, on helppo lisätä kuormitusta. Harjoittelun jatkuvuuden kannalta on tärkeää pitää silmällä molempia päitä, eikä yrittää vain metsästää yhtä ainoaa oikeaa tapaa toteuttaa harjoitusta. (Bosch 2018, 230-231.)



Kuva 1. Lajinomaisuuden ja kuormituksen välinen suhde (Bosch 2015, 231)

Urheilijoiden voimaharjoittelun kehittymistä ja hyötyjä seuranneet tutkimukset osoittavat, että bilateraali (kahdella kädellä tai jalalla tehtävät voimaliikkeet), eksentrisen ja muuttuvan vastuksen voimaharjoittelu hyödyttää kattavimmin urheilijan voiman kehittymistä. Kehonpaino- ja kahvakuulaharjoittelulla ja eristävällä, unilateraalilla (yhdellä kädellä tai jalalla tehtävät voimaliikkeet) sekä plyometrisellä harjoittelulla, voi olla rajoitetut mahdollisuudet kehittää maksimivoimaa, mutta silti harjoitteet ovat hyödyllisiä voiman ja motoristen taitojen kehittämiseen. (Suchomel, Nimphius, Bellon & Stone 2018, 1-37.) Esimerkiksi plyometrinen harjoittelu on todettu olevan tehokas voimaharjoittelun muoto, kun halutaan optimoida nopeusvoiman kehitys. Jotta voidaan maksimoida plyometrisen harjoittelun hyödyt, on pelaajan voimatasojen kuitenkin oltava riittävän korkeat. (Haff & Nimphius 2012, 2-10.)

Lajiharjoittelussa on tärkeää tiedostaa, että pelaajien voimaominaisuuksissa on eroja, jotka liittyvät esimerkiksi biologiseen ikään. Heikommat voimatasot omaavien pelaajien voimaharjoittelun pitäisi painottua enemmän perustan rakentamiseen. Korkeat voimatasot omaavien pelaajien voimaharjoittelussa voidaan taas alkaa keskittymään nopeusvoiman harjoitteluun, samalla kun ylläpidetään ja kehitetään maksimivoimaa. (Suchomel ym. 2018, 1-37.) Nuorille ja voimatasoiltaan heikoille pelaajille pelkästään voimatasojen nostaminen lisää tehontuottokykyä (Haff & Nimphius 2012, 2-10). Taulukossa 4 on esitetty voimaharjoitteluun käytettyjen metodien hyödyllisyys sekä hypertrofiseen harjoitteluun että maksimivoima- ja nopeusvoimaharjoitteluun. (Suchomel ym. 2018, 1-37.)

Taulukko 4. Voimaharjoittelumetodien teoreettinen potentiaali hypertrofiseen harjoitteluun sekä maksimivoima- ja nopeusvoimaharjoitteluun (mukaillen Suchomel ym. 2018, 36)

Metodi	Hypetrofia	Maksimivoima	Nopeusvoima	Yhteensä
Kehonpaino- harjoitteet	1	1	2	4
Kuntosalilait- teet (eristävä)	2	2	2	6
Olympianosto- jen osaharjoi- tteet	3	3	5	11
Plyometria har- joitteet	1	2	4	7
Eksenttrinen harjoittelu	5	5	4	14
Unilateraalinen harjoittelu	3	2	3	8
Bilateraalinen harjoittelu	4	4	3	11
Muuttuvan vas- tuksen harjoi- tteet	5	4	4	13
Kahvakuulahar- joittelu	2	2	3	7
Ballistinen har- joittelu	2	3	5	10
PAP (post-acti- vation poten- tiation)	*	3	5	8

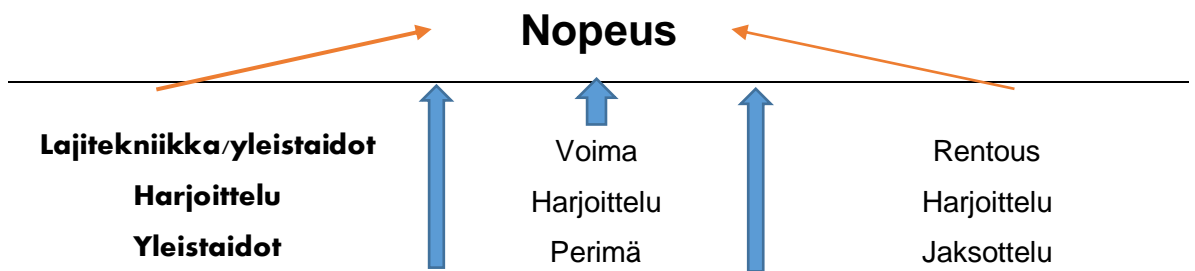
Lajinomaisen voimaharjoittelun pitää olla tehokasta ja taloudellista ja lisäksi sen pitää tukea itse urheilusuoritusta. Esimerkiksi kesto-voiman tai räjähtävän voimantuoton harjoitteissa täytyy ottaa huomioon, miten näitä osa-alueita harjoitellessa pystytään kehittämään lajissa tapahtuvia liikkeitä, sillä osa-alueiden harjoittelun pitää tukea harjoitusteorian kokonaisuutta. Hypetrofisessa voimaharjoittelussa on tärkeää huomioida, ettei lajista irrallinen lihaskasvu aiheuta haittavaikutuksia suhteutettuna urheilijan koordinaatioon, sillä heikentynyt koordinaatio voi johtaa myös pelisuorituksen heikentymiseen. (Bosch 2018, 265-275.) Maksimivoimaharjoittelulla halutaan kehittää lihaksiston voimaa ja sen tukiosien, ku-

ten sidekudosten, jänteiden ja luuston rasituskestävyyttä. Maksimaalinen lihaksen supistuminen aktivoi ja lisää motoristen yksiköiden syttymistaajuuksia. Näin voidaan maksimivoimaharjoittelun avulla kasvattaa lihaksen voimantuoton potentiaalia. Pelaajan voimatasoja nostamalla luodaan paremmat edellytykset kovempaan ja kuormittavampaan harjoitteluun. Esimerkiksi pohjelihaksiston voimantuotto juostessa on jopa neljä kertaa urheilijan ruumiin painon verran, ja hyppyissä vieläkin enemmän. Ennen kuin aloitetaan säännöllinen plyometrinen harjoittelu onkin suositeltavaa, että urheilija pystyy kyykkäämään vähintään 1.5 kertaa oman kehonpainonsa. (Häkkinen & Ahtiainen 2016, 252-253; Bosch 2018, 275-276; Yang, Messey, Peterson & Mamula 2012, 418.)

Kiinnostava tutkimuskohde on lihasten koaktiivisuuden ("cocontraction") hyöty urheilusuoritukseen. Van Hoorenin ja Boschin (2016, 75-84) mukaan "muscle slack" vaikutusta vähentämällä voidaan parantaa suorituksen tehoa ja nopeutta. "Muscle slack" kuvaa tilannetta, jossa lihas ei ole esijännittynyt ennen aktiivista lihastyötä. Lihasten koaktiivisuus eli vaikuttaja- ja vastavaikuttajalihasten tahdonalainen supistaminen jo ennen varsinaista lihastyövaihetta vähentää "muscle slackin" vaikutusta. Tutkimusartikkelin mukaan pelaajan olisi hyvä harjoitella lihasten koaktiivisuutta, jotta hän pystyy kentällä vastaamaan nopeisiin tilannemuutoksiin tehokkaasti. (Van Hooren & Bosch 2016, 75-84.) Aiheesta tarvitaan vielä lisää tutkimusta, mutta koaktiivisuuden harjoittamisen integroimista harjoitusohjelmaan on syytä pohtia.

7 Nopeus

Nopeus voidaan määritellä jakamalla se nopeuden alalajeihin, joita ovat reaktionopeus, räjähtävä nopeus ja liikkumisnopeus. Liikkumisnopeus jaetaan vielä submaksimaaliseen, maksimaaliseen ja supramaksimaaliseen nopeuteen. Reaktionopeudella tarkoitetaan kykyä reagoida mahdollisimman nopeasti johonkin ärsykkeeseen. Tämä on tärkeä ominaisuus pelaajalle, kun ottelussa pitää muuttuvissa tilanteissa tehdä nopeita ratkaisuja suhteessa ympäristöön. Räjähtävää nopeutta on kyky suorittaa mahdollisimman nopeasti lyhytaikainen tai yksittäinen liikesuoritus. Räjähtävää nopeutta hyödynnetään ottelussa esimerkiksi potkuissa ja hyppyjen ponnistuksissa. Nopeusvoimalla on suuri merkitys näissä suorituksissa. Liikkumisnopeus on nopeaa liikkumista paikasta toiseen. Maksimaalinen nopeus on 96-100 % vetomatkan maksimista, kun taas submaksimaalinen nopeus on noin 85-95 % maksimista. Supramaksimaalisella nopeudella tarkoitetaan 101-103 % tehoalueita maksimista, jolloin tavoitteena on esimerkiksi kehittää askeltiheyttä. (Mero & Jouste 2016, 242-245.) Nopeuteen vaikuttaa moni osatekijä. Kuvassa 2 niitä on havainnollistettu kuvantamalla.



Kuva 2. Nopeuteen vaikuttavat tekijät (Mukaillen Mero & Jouste 2016, 245)

7.1 Nopeus jalkapallossa

Keräämällä dataa jalkapallo-otteluiden aikana tapahtuvista juoksuista on huomattu, että 90% kaikista juoksuista on pituudeltaan alle 20 metriä. Nämä ottelun aikana tapahtuvat suoritukset huomioon ottaen jalkapalloilijan kyky suorittaa lyhyitä juoksuja ja kiihdytyksiä onkin keskeinen ominaisuus. Myös ketteryys ja kyky suunnanmuutokseen ovat tärkeitä ominaisuuksia jalkapallossa. Ne ovat yhteistulosta pelaajan voimasta, nopeudesta, tasapainosta ja koordinaatiosta. (Beato & Drust 2018, 115-116.)

Mohr, Krustrop & Bangsbo (2003, 519) tutkivat ammattilaisjalkapalloilijoiden kuntoa, suorituskykyä ja väsymyksen aiheuttavia tekijöitä jalkapallo-otteluiden aikana. Tutkimuksessa kävi ilmi, että spurteja suoritettiin jalkapallo-ottelun aikana noin 30-40 kertaa. Nämä spurtit olivat kestoltaan keskimäärin 2 sekuntia. (Mohr ym. 2003, 521-523.) Nykyjalkapallossa on

selkeästi havaittavissa, että niin ottelussa suoritettujen spurttien luku- kuin metrimäärätkin ovat kasvaneet. Taulukossa 5 näkyy Englannin Valioliigan kausien 2006-2007 ja 2012-2013 väliset erot juoksumäärissä ja -metreissä. (Peltonen 25.10.2019.) Nopeuden on todettu olevan myös merkittävä tekijä maalintekoon. Esimerkiksi hyökkääjien tekemissä maaleissa hyökkääjä oli usein liikkunut nopeammin kuin lähin puolustaja sekä ennen että jälkeen pallon vastaanottamisen. (Wallace & Norton 2014, s. 223-228.)

Taulukko 5. Englannin Valioliigassa suoritettut spurtit (>25 km/h) kausien 2006-2007 ja 2012-2013 aikana (mukaillen Peltonen 25.10.2019)

	Spurtit	metrit ottelun aikana
2006/2007	31	232 m
2012/2013	57	350 m
Ero	+84%	+51%

7.2 Nopeuden harjoittaminen jalkapallossa

Nopeuden harjoittamisella pyritään parantamaan lajin teknistä suoritusta, voimantuottoa ja rentoutta. (Mero & Jouste 2016, 245.) Kuten aiemmin on todettu, pelaajan kyky tuottaa nopeita kiihdytyksiä ja juoksuja ovat tärkeitä edellytyksiä jalkapallon pelaamiseen. (Buchheit ym. 2014, 1906.) Pelaajan kyky vaihtaa nopeutta liikkeessä eri asennoista on jalkapallo-ottelussa erittäin tärkeä. Nopeusharjoittelun pitääkin huomioida monia jalkapallo-ottelun aikana tapahtuvia nopeussuorituksia, kuten jarrutuksia, kiihdytyksiä ja hyppyjä. Esimerkiksi jalkapallon hyökkäysvaiheessa pelaaja pyrkii kiihdytyksillään jättämään vastustajan puolustajan taakseen tai vastaanottamaan pallon ennen puolustajaa. Puolustusvaiheessa puolustavan pelaajan pitää esimerkiksi reagoida nopeasti hyökkääjän liikkeisiin, katkaista vastustajan syöttö- tai vetoyritys tai pyrkiä riistämään pallo vastustajalta. Lajinomaisen nopeuden harjoittelu vaatii lisäksi myös nopeata päätöksentekoa ja havainnointia. (Morin 11.8.2018.)

Kiihdytyksen tehokkuuteen ja voimaan vaikuttaa työntövoiman suuruus, joka tuotetaan maasta lyhyen kontaktin aikana. Mitä suuremmaksi niin sanottu ”ground reaction force” nousee, sitä suurempi on työntövoima. Nopean kiihdytyksen aikana jalka on kontaktissa maan kanssa 100-200 millisekuntia. Harjoittelussa on hyvä miettiä minne ja mistä asen-

noista voimaa tuotetaan, koska kiihdytyksen suunta on myös voiman suunta. Vaikka pelaaja pystyisi tuottamaan kuinka paljon maksimaalista voimaa, on ratkaisevampaa se, kuinka paljon pelaaja pystyy tuottamaan voimaa lyhyen maakontaktin aikana (100-200 ms). Maksimivoiman tuottoon käytetty aika on nimittäin paljon pidempi kuin jalan kontakti-aika maahan juoksun aikana. Optimaalisesti suoritettavat maksimijuoksuharjoitteet lajiharjoitteiden lisäksi ovat hyvä tapa kehittää nopeutta ja niillä voi olla ennaltaehkäisevä vaikutus loukkaantumisiin säännöllisesti harjoiteltuna. (Morin 11.8.2018.)

Nopeussuoritus on luonteeltaan maksimaalinen ja siksi se vaatii pelaajalta vahvaa tahdonvoimaa. Jalkapallon spurtit ovat kestoaltaan lyhyitä. Harjoituksissa tulee ottaa huomioon myös se että spurttien väliset palautusajat ovat riittävän pitkiä, jotta mahdollistetaan välittömien energialähteiden (ATP ja FK) palautuminen ja uuteen suoritukseen valmistautuminen. Nopeuden kehittyminen edellyttää, että harjoitus tehdään palautuneessa tilassa. Muuten harjoitus kohdistuu nopeuden säilyttämiseen tai nopeuskestävyyden kehittämiseen. (Mero & Jouste 2016, 245-246.) Taulukossa 6 kuvataan yleisesti nopeuden fysiologisia harjoitusvaikutuksia.

Taulukko 6. Nopeusharjoituksen keskeiset fysiologiset ja biomekaaniset vaikutukset elimistöön yhden harjoituskerran aikana (mukaan Mero & Jouste 2016, 247)

Kohde	Harjoitusvaikutus
Hermosto:	<ul style="list-style-type: none"> - Rekrytoidaan mahdollisimman paljon nopeita motorisia yksiköitä - Lisätään rekrytoitujen yksiköiden syttymisfrekvenssiä
Lihassolukko:	<ul style="list-style-type: none"> - Nopeat solut ja osa hitaista soluista rekrytoidaan - Käytetään niiden välittömiä energialähteitä ATP (adensiinitrifosfaatti) ja FK (fosfokreatiini)
Elastiset osat: (venymis-lyhenemissykli)	<ul style="list-style-type: none"> - Kuormitetaan jänteitä - Kuormitetaan solun sisäisiä elastisia osia (poikittaissillat aktiinin ja myosiinin välillä) - Kuormitetaan lihaksen elastisia kudoksetoksia
Säätelyjärjestelmät:	<ul style="list-style-type: none"> - Aktivoidaan hermostollinen järjestelmä - Aktivoidaan hormonaalinen järjestelmä

8 15-17-vuotiaiden ikävaiheen huomioiminen fyysisessä harjoittelussa

Kansainvälisesti katsottuna on huomattu, että alkuvuonna syntyneillä pelaajilla on suurempi etu pelaajavalinnoissa kuin loppuvuonna syntyneillä. Alkuvuonna syntyneet pelaajat voivat saada suurempaa etua nopeammasta fyysisestä kehitymisestä. Lisäksi juniorijoukkueet voivat sisältää kaksi ikäluokkaa, joka voi kasvattaa pelaajien välisiä eroja vieläkin suuremmaksi. Vielä suuremmaksi alkua- ja loppuvuonna syntyneiden erot kasvavat kilpa- ja huippu-urheilun ympäristössä, esimerkiksi nuorten maajoukkueissa. (Subijana & Lorenzo 2018, 197-204.) Tutkimuksissa on silti todettu, että aikuisikään tultaessa tilanne kääntyy huipputason joukkueissa niin, että loppuvuodesta syntyneitä pelaajia on enemmän. Tämä voi johtua osittain siitä, että fyysisesti vähemmän kehittyneet pelaajat joutuvat taistelemaan pelipaikastaan ja tekemään enemmän töitä pärjätäkseen kilpailussa. (Laine, Kalaja & Mero 2016, 86.) Pelaajien kehittämisen suunnittelussa tulisikin huomioida pitkäjänteisyys. Näin pelaajille voidaan varmistaa tasapuoliset mahdollisuudet henkilökohtaiseen kehitykseen. (Subijana & Lorenzo 2018, 197-204.)

8.1 Antropometria

Tyttöjen ja poikien murrosikä ja kasvupyrähdys eroavat toisistaan. Tyttöillä nämä alkavat tyypillisesti noin kaksi vuotta poikia aikaisemmin. Kasvuhuipun tytöt saavuttavat noin 12-vuotiaana. Poikien kasvuhuippu ajoittuu noin 14-vuoden ikään. Pojat saavuttavat yleensä suuremman loppupituuden kuin tytöt, mikä johtuu pidemmästä kasvuajasta ja suuremmasta kasvupyrähdyksestä. Kasvu loppuu suunnilleen neljän vuoden kuluttua murrosiän alkamisesta. Murrosiän kasvupyrähdysten seurauksena kehon painopisteen sijainti muuttuu erityisesti selkärangan kasvun myötä. Tämän takia murrosiässä voi kohdata kómpe-lyyttä motoristen taitojen ylläpidossa ja niiden oppimisessa. Harjoittelun pitääkin sisältää erilaisia linjausharjoitteita. Noin 75 % aikuispituudesta selittyy perintötekijöillä. Erilaisilla ympäristötekijöillä, kuten riittävällä ja monipuolisella ravitsemuksella sekä unella ja fyysisellä aktiivisuudella on suuri vaikutus kasvun kehitykseen. (Laine ym. 2016, 68-69.)

Paino kehittyy pitkälti samaa vauhtia pituuden kanssa. Noin 20 vuoden iässä paino saavuttaa niin sanotun aikuismittansa. (Laine ym. 2016, 69.) Painoon vaikutetaan positiivisesti siten, että syödään oikein ja keskitytään ravitsemuksessa perusasioihin. Kova harjoittelu ja muut mahdolliset stressitekijät yhdessä niukan energian saannin kanssa vaikuttavat negatiivisesti terveyteen. Aikuisvaiheeseen siirryessä urheilijan täytyy ottaa enenevissä määrin vastuuta ruokailutottumuksistaan ja itsestään urheilijana. Ravinnolla on vaikutusta palautumiseen erityisesti vanhempana, kun palautuminen hidastuu verrattuna

aiempiin vuosiin. (Hiilloskorpi & Arjanne, 160-163.) Parhaan suorituskyvyn saamiseksi urheilijan täytyy syödä riittävästi, sillä niukka syöminen ei edistä urheilijana kehittymistä. Kehitys, vastustuskyky ja palautuminen ovat tehokkaimmillaan, kun urheilijan saa kulutukseen nähden oikean määrän energiaa tai energian saanti on kulutusta hieman suurempaa. (Ojala, Laaksonen & Arjanne, 164-165.)

Kehonkoostumuksessa tapahtuu monia muutoksia murrosiästä aikuisvaiheeseen asti. Kehon massan kasvuun vaikuttaa lihasten, rasvakudoksen sekä luuston ja muiden tukikudosten kasvu. Esimerkiksi lihasmassan kasvu päättyy tytöillä 16-20-vuotiaana ja pojilla 18-25-vuotiaana. Pojilla suuri testosteronin määrän kasvu murrosiässä edesauttaa merkittävästi lihasmassan kasvua. Lihasmassan kasvu on noin kaksinkertainen verrattuna tyttöihin. Tyttöjen rasvamassa lisääntyy murrosiässä kaksinkertaisesti poikiin verrattuna. Eriytisesti estrogeeni lisää tytöillä rasvan varastoitumista kehossa. Pojilla rasvatonta massaa onkin 1,5 kertaa enemmän kuin tytöillä. (Laine ym. 2016, 72-73.)

8.2 Yksilöllisyys pelaajien kehityksessä

Biologinen ikä tarkoittaa nuoren fyysistä kehitystä vastaavaa sen hetkistä kehitystasetta. Biologisen iän huomioiminen lajissa ja fysiikkaharjoittelussa, niin suorituskyvyn kehittämiseksi kuin fyysisten ominaisuuksien harjoittamisessa, on tärkeää. Sitä määrittäviä tekijöitä ovat esimerkiksi luuston kypsyysaste, hormonitasojen, sukupuoliominaisuuksien ja pituuskasvun muutos. Ero biologisessa ja kronologisessa iässä, eli kalenteri-iässä, voi olla jopa 2-4 vuotta pelaajien välillä. (Laine ym. 2016, 85.)

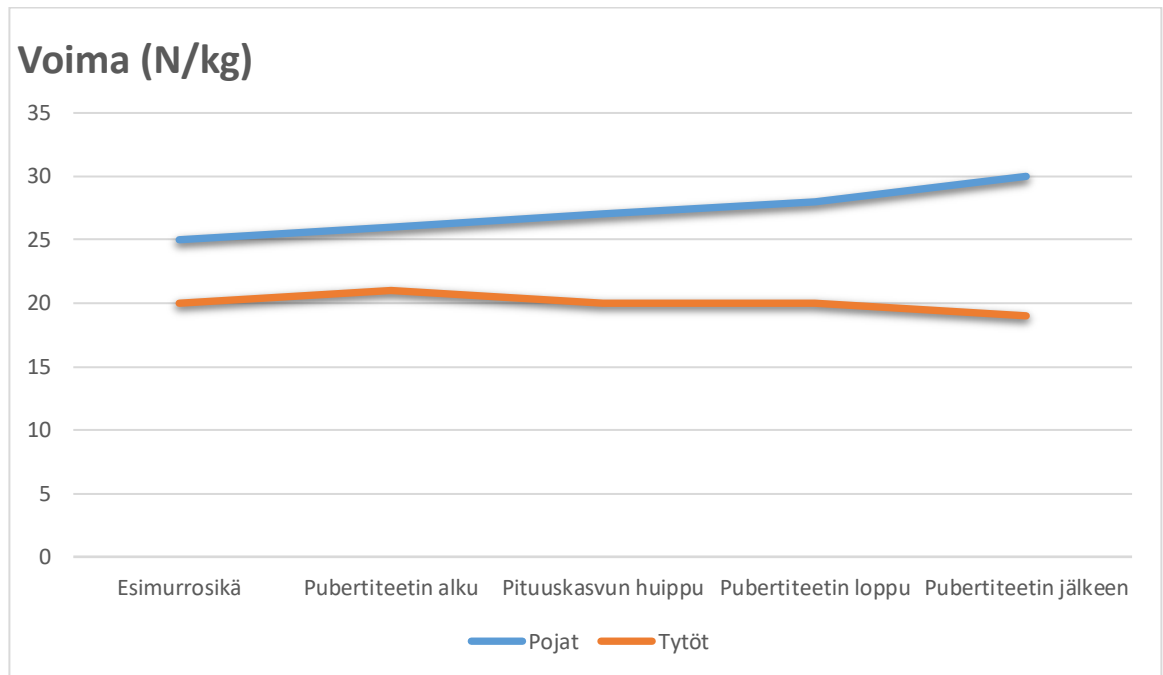
8.3 Nuorten kestävyyskehittyminen

Murrosiän jälkeen on hyvä keskittyä tehokkaampaan ja systemaattisempaan anaerobiseen harjoitteluun, kun pelaajien rakeenteelliset ja toiminnalliset ominaisuudet ovat kehittyneet. Sydän ja keuhkot pystyvät vastaamaan kovempaan harjoitteluun tehokkaammin, ja hormonitoiminta tukee fyysistä kehitystä. Myös munuaiset kehittyvät niin, että ne pystyvät paremmin poistamaan maitohappoa ja muita harjoittelussa syntyviä kuona-aineita elimistöstä. Murrosiän edetessä nuoren glykolyttinen kapasiteetti kehittyy lapsuuden tasoa korkeammalle, mikä edesauttaa anaerobisen suorituskyvyn paranemista. Myös voiman ja lihasmassan kehittyminen vaikuttavat anaerobiseen kehitykseen. (Laine ym. 2016, 79-87.)

8.4 Nuorten voiman kehittyminen

Murrosiässä tapahtuvat hormonaaliset muutokset ja varsinkin poikien testosteronin määrän suuri lisääntyminen lisäävät lihasmassan kasvua. Harjoittelun kautta pystytään myös

vaikuttamaan lihasmassan kasvuun. Näiden tekijöiden avulla voidaan mahdollistaa voiman selkeää kehittyminen. Pojilla on voiman kasvun huippunopeusvaihe keskimäärin 15-vuotiaana, eli vuoden jälkeen pituuden kasvupiikistä. Tytöillä vastaava ikä on noin 13-vuotiaana. Otollinen aika voiman kehittämiseen on 1-3 vuotta pituuskasvun huipun jälkeen. Kuvasta 3 voidaan huomata voiman kehittymisen ero tytöillä ja pojilla murrosiässä ilman harjoitteluvaikutusta. (Laine ym. 2016, 77-78.)



Kuva 3. Voiman lisääntyminen pojilla ja tytöillä kehityksen eri vaiheissa ilman harjoittelua (Mukaillen Laine ym. 2016, 78)

Lapsuudessa luotu pohja voimaharjoitteluun luo edellytykset nuoruusvaiheen voimaharjoitteluun. Esimerkiksi 6-9 -vuotiaiden poikien fysiikkaharjoittelussa pääpainoina ovat koordinaation, ketteryyden ja tasapainon harjoittaminen sekä kehonpainoharjoitteet, jossa keskitytään oikeaan suoritustekniikkaan. Tasapainon harjoittamisella on erityisesti nähty olevan suuri merkitys suorituskyykyyn, jokaisessa ikävaiheessa. 10-13 -vuotiaiden harjoittelussa keskitytään esimerkiksi enemmän jo perus liikeratojen tekniikoiden omaksumiseen (keppijumppa). Samoin plyometria harjoittelussa pääpaino on oikeassa hypyn ja alastulon suoritustekniikassa. Nuoruusiässä harjoituksen kuormitus ja intensiteetti kasvaa. 14-18 -vuotiaana on perusteltua aloittaa vapailla painoilla harjoittelu sekä hypertrofinen voimaharjoittelu. Saliharjoittelu aloitetaan kevyemmällä kuormalla edeten progressiivisesti kohti intensiivisempää harjoittelua. Nuorten voimaharjoittelua käsittelevistä tutkimuksista on todettu, että urheilijoiden lihasvoiman kehitys oli tehokkainta, kun harjoituskausi kesti yli 23 viikkoa, suoritettava liike sisälsi 5 sarjaa, toistoja oli 6-8 per sarja, harjoituksen intensiteetti

oli 80-90% (1RM) ja sarjojen välissä oli 3-4 minuutin palautusjakso. Siirryttäessä aikuisvaiheeseen voimaharjoittelun kuormitus ja intensiteetti kasvaa, esimerkiksi saliharjoittelussa voidaan painottaa enemmän maksimivoimaharjoittelua (hermostollista). Nämä näyttöön perustuvat tulokset pitäisi rakentaa siten, että pelaajan yksilölliset ominaisuudet, taidot ja tavoitteet otetaan huomioon. (Granacher ym. 2016, 1-13.)

8.5 Nuorten nopeuden kehittyminen

Pojat ovat yleisesti nopeampia kuin tytöt, erityisesti noin 14 ikävuodesta lähtien poikien juoksunopeus kehittyy selvästi nopeammin kuin tyttöjen. Asiaan vaikuttaa poikien suurempi lihaskasvu, voimantuotto ja askelpituus. Pojilla on murrosiässä enemmän haasteita askeltiheyden kehittämisessä. Nopea pituuskasvu ja vipuvarsien pituuden muutos johtaa tilapäiseen kömpelyyteen sekä alentaa liikeitiheyttä. Tyttöillä nämä edellä mainitut muutokset eivät ole yhtä suuria, mutta heillä lantion leveneminen vaikuttaa juoksun biomekaniikkaan vaikeuttaen askelpituuden kehitystä. (Laine ym. 2016, 78-79.)

9 Jalkapallovammat

Ekstrand, Hägglund & Walden (2009) tutkimus kartoitti 2226 ammattilaisjalkapalloilijan loukkaantumishistoriaa vuosien 2001-2008 väliltä. Otannan aikana loukkaantumisia rekisteröitiin 4483 kappaletta, joista ottelun aikana tapahtui 2546 (57 %) ja harjoitusten aikana 1937 (43 %). Keskiarvoisesti pelaajat kokivat kaksi loukkaantumista kautta kohden. Yleisin vammakohde oli alaraajat, joihin kohdistui tutkimuksessa 87 % vammoista. Reisi (23 %), polvi (18 %), nilkka ja nivunen (14 %) olivat yleisimmät vammaapaikat. Lihassetähdys on tyypillisin vammatyyppejä, niitä todettiin olevan 35 % kaikista vammoista. Loukkaantumisia, jotka aiheuttivat pelaajille yli 28 päivän poissaolon harjoituksista ja peleistä, havaittiin olevan 16 % kaikista loukkaantumisista. (Ekstrand, Hägglund & Walden 2009, 554-556.)

Stubbe ym. (2015) tutkivat Alankomaiden pääsarjajoukkueiden pelaajien loukkaantumisen tekijöitä. Yleisimmin loukkaantumisia tuli kontaktitilanteissa (32.9 %), hyppyssä (11.8 %) ja väsyneenä pelatessa (11.4 %) (Stubbe ym. 2015, 211-216).

9.1 Alkulämmittelyn hyöty vammojen ennaltaehkäisemisessä

Alkulämmittelyn hyödyistä on yhä enemmän tieteellistä näyttöä, hyödyt kohdistuvat etenkin loukkaantumisriskin vähenemiseen ja suorituskyvyn maksimoimiseen (Karsten & Dopico 2016, 165). Alkulämmöt ovat tärkeä osa harjoitus- ja/tai ottelutapahtumaa. Niiden avulla valmistetaan kehoa kohtaamaan ja sietämään paremmin lajissa tapahtuvia suorituksia ja rasituksia. Alkulämmittely nostaa kehon ja lihasten lämpötilaa. (McGowan, Pyne, Thompson & Rattray 2015, 1524.) Ruumiinlämmön noustessa aineenvaihdunta kiihtyy, jolloin elimistön suorituskapasiteetti kasvaa. Verenkierron lisääntyminen ja nopeutuminen aktiivisissa lihaksissa parantaa hapen saatavuutta. Lisäksi kuona-aineiden, kuten hiilidioksidin poisto lihaksista on tehokkaampaa. Alkulämmittely tehostaa myös hermojen johtumisnopeutta. Lihasten, nivelsiteiden ja jänteiden reseptorit ovat herkempiä muutoksille, jolloin myös koordinaatiokyky paranee. (Karsten & Dopico 2016, 168.)

Lajinomaisella alkulämmittelyllä halutaan aktivoida lajissa tarvittavia lihasryhmiä ja niveliä. Lajinomaisia liikkeitä suorittaessa alkulämmittelyn yhteydessä valmistetaan myös pelaajia henkisesti lajin suorituksiin. (Karsten & Dopico 2016, 166.)

9.2 Alkulämmittelyn rakenne

Yksi tehokas alkulämmittelyn rakenne on RAMP-malli. RAMP-malli muodostuu kolmesta pääelementistä, jotka on lueteltu alla.

1. "Raise" (koko kehoon kohdistuvat matalan intensiteetin liikemallit)
2. "Activate" and "Mobilise" (lihasten aktivointi ja liikkuvuus)
3. "Potentiate" (korkeamman intensiteetin liikemallit). (Jeffreys 2007, 17.)

9.2.1 Alkulämmittelyn koostaminen

Ensimmäisen vaiheen ("raise") tarkoitus on kohottaa ruumiin lämpötilaa, sydämen sykettä, hengitystä ja verenkiertoa. Alkulämmittelyjen ensimmäistä osaa voidaan jo hyödyntää harjoittelun kokonaisuudessa lisäämällä sinne progressiivisesti eri liikemalleja ja -taitoja. Näin lyhyttäkin aikaa pystytään hyödyntämään, mikä kumuloituu pitkällä aikatahtaimella. (Jeffreys 2007, 17.)

Toisessa osiossa ("Activate" ja "Mobilise") korostuu lajissa käytettävien lihasten aktivointi sekä liikkuvuuden ja liikelaajuuksien läpikäynti. Lihasten aktivoinneissa voidaan hyödyntää esimerkiksi vastuskuminauhoja tai lihaskuntoliikkeitä. Liikkeissä on hyvä huomioida myös pelaajan yksilöllisiä tarpeita. Aktivoinnilla ja liikkuvuudella halutaan kehittää lihaksen työskentelyä koko liikelaajuudella, jolloin saadaan myös tukilihakset aktivoitua liikkeessä. Tämä luo stabiiliteettia kehon eri osiin. Lähestymistapa on aivan erilainen kuin staattisissa venyttelyissä, joissa liikkeet sisältävät lihaksen rentouttamisen. (Jeffreys 2007, 17.) Staattinen venyttely ennen suoritusta voi lisätä haittatekijöitä voiman tuotto-ominaisuuksissa ja korkean intensiteetin suorituksissa. (Behm & Chaouachi 2011, 2646-2647.)

Viimeisessä osiossa ("potentiate") halutaan aktiviteettien, kuten nopeus- ja ketteryysharjoitteiden, avulla parantaa pelaajan tehokkuutta. Tyypillistä on nostaa harjoitteiden intensiteetti korkeaksi ja korostaa lajinomaisuutta suorituksissa. Viimeisen vaiheen liikkeissä voidaan hakea maksimaalista vaikutusta urheilijan suoritukseen. Tällöin liikkeiden välillä täytyy olla yhteys, joka lopulta rakentuu progressiivisesti kohti räjähtävää nopeussuoritusta. (Jeffreys 2007, 18.)

Kansainvälinen jalkapalloliitto FIFA on kehittänyt vammoja ennaltaehkäisevän harjoitteluhjelman "FIFA 11+", joka RAMP -mallin tavoin koostuu kolmesta osiosta. Mallin kehittäjänä toimivat kansainväliset asiantuntijat. Ensimmäinen osio on matalan intensiteetin harjoittelua, se koostuu muun muassa kevyistä ja avaavista liikkeistä sekä jarrutuksista. Toisessa osiossa on lihaskuntopainotteisia liikkeitä, kuten hyppyjä ja tasapainoharjoitteita. Osio on jaettu kuuteen eri vaikeustasoon, joita on tarkoitus edetä progressiivisesti. Kol-

mannessa osiossa intensiteetti nousee. Harjoitteet ovat pitkälti juoksupainotteisia, monimuotoisuutta osioon saadaan varioimalla mukaan esimerkiksi suunnanmuutoksia. (Bizzini & Fulcher 2016.)

Thorborg ym. (2017, 562-571) huomasivat tekemässään meta-analyysissä, että FIFA 11+ -ohjelmalla oli merkittävästi ennaltaehkäisevä vaikutus loukkaantumisten ehkäisyssä. Loukkaantumiset vähenivät keskimääräisesti 39 % ja erityisesti reiden, polven, nivusen ja nilkan vammojen esiintyvyys laski. Vähemmän kuin 15 % tutkimuksessa olleista joukkueista suoritti FIFA 11+ -lämmittelyn suositusten mukaisesti kahdesti viikossa kauden aikana. Ohjelmasta optimaalisen hyödyn saavuttamiseen voi olla täten vieläkin paremmat mahdollisuudet. (Thorborg ym. 2017, 562-571.)

Alkulämmittelyyn mitoitettun ajan hyödyntäminen tehokkaasti mahdollistaa pelaajien kehittämisen, esimerkiksi ketteryden ja pelaajan yksilöllisen heikkouden kehittämisen (kuntoutus), sillä käytettävissä olevat resurssit saadaan kohdennettua haluttujen ominaisuuksien parantamiseen. Suunnittelu ja progressiivisuus auttavat rakentamaan kokonaisuutta. Vaikka lämmittelyyn käytettävissä oleva aika olisi lyhyt, huolella suoritettut ja suunnitellut alkulämmöt tuottavat pitkällä aikavälillä monipuolisuutta, toistomääriä ja suorituskertoja. (Jeffreys 2007, 18.)

9.3 Vammoja ennaltaehkäisevät liikkeet

Hamstrings (takareiden) -vammat ovat yleisin syy loukkaantumiseen jalkapallossa. Suurin osa näistä loukkaantumisista tapahtuu juoksuissa tai spurteissa. Nämä vammat näyttävät tapahtuvan yleensä juoksun heilahdusvaiheen lopussa, jolloin hamstrings-lihakset aktivoituvat eksentrisesti. (Petersen, Thorborg, Nielsen, Budtz-Jorgensen & Hölmich 2011, 2296-2297.) Useammat tutkimukset osoittavat, että eksentrisellä harjoittelulla on pystytty ennaltaehkäisemään hamstrings-lihasten loukkaantumisia. Erityisesti ”Nordic hamstrings” -liikkeellä on ehkäisevä vaikutus jalkapalloilijoiden hamstrings-lihasten loukkaantumisissa. Samankaltaisia vaikutuksia on esitetty olevan quadriceps femoris (etureiden) -vammojen ennaltaehkäisyssä, hyödyntäen taas quadriceps femoris-lihasten eksentristä voimantuottoa. Esimerkiksi ”reverse Nordic hamstrings” -liikkeessä hyödynnetään quadriceps femoris-lihasten eksentristä työvaihetta. (Bizzini & Fulcher 2016.)

Moni hamstrings-lihasten loukkaantumisista johtuu myös pelaajan keskivartalon huonosta hallinnasta. Keskivartalon ja lantion heikko tuki juoksun, potkun tai kiihdytyksen aikana voi altistaa loukkaantumisille. Keskivartalo toimii linkkinä erilaisten liikkeiden tuottamisessa ja hallinnassa. (Bizzini & Fulcher 2016.)

Yksi vakavimmista polvivammoista jalkapallossa on polven eturistisidevamma eli ACL-vamma. Eturistisiteen repeämä vaatii yleensä leikkaushoitoa. Kuntoutus leikkauksen jälkeen on pitkä. Pelaajan kuntoutusta seurataan tapauskohtaisesti, mutta paluu täysipainotteiseen lajiharjoitteluun ja peleihin voi olla vasta noin 6-12 kuukauden päästä leikkauksesta. ACL-vamman ennaltaehkäisevä harjoittelu pitää sisällään alavartalolihasvoimaharjoittelua ja tekniikkaharjoittelua (alaraajalinjauksen hallinta). Hyviä voimaharjoitteluliikkeitä ACL-vamman ennaltaehkäisyssä on todettu olevan "Nordic hamstrings", askelkyky ja pohjenousu. Keskittymien erityisesti harjoitteluun, jossa keskitytään alaraajalinjauksen hallintaan ja stabilointiin (hyppy ja pito sekä pudotus ja alastulo), on tehokasta, kun pyritään ennaltaehkäisemään loukkaantumisia. (Bizzini & Fulcher 2016; Petushek, Sugimoto, Stoolmiller, Smith & Myer 2018, 1750; Pasanen & Parkkari 2016, 668.)

Nivusvamat ovat myös tyypillinen loukkaantumisen syy jalkapallossa. Haroy ym. (2019, 145) tutkivat nivusvammojen ennaltaehkäisyä ja niiden esiintyvyyttä 35 miesten jalkapallojoukkueessa. Harjoitteluryhmä teki lonkan lähentäjiä vahvistavaa harjoitetta "copenhagen adduction" 2-3 kertaa viikossa osana alkulämmittelyä. Kilpailukauden aikana harjoitetta tosin tehtiin vain kerran viikossa. Liike sisältää kolme eri variaatiota vaikeustason mukaan. Kontrolliryhmän harjoittelu jatkui normaalisti ilman ylimääräisiä, annettuja harjoitteita. Lonkan lähentäjiä vahvistava ohjelma, joka perustui ainoastaan "Copenhagen adduction"-liikkeeseen, vähensi miespuolisten jalkapallopelaajien nivusvamman riskiä 41% kontrolliryhmään verrattuna. Tutkimuksen pohjalta voidaan todeta, että olisi tärkeä lisätä kyseinen liike osaksi lajiharjoittelua. (Haroy ym. 2019, 145-151.)

Nilkkavammat ovat yleisiä jalkapallossa. Nopeat suunnanmuutokset, hyppyjen alastulot ja kontaktitilanteet voivat altistaa loukkaantumisille. Lisäksi pääkaupunkiseudulla jalkapalloa pelataan yleisesti keinonurmella, mikä lisää riskiä loukkaantumiseen verrattuna luonnonurmella pelaamiseen. Nilkkavammoilla on taipumusta uusiutua helposti. Nilkan nyrjähdyksillä on jopa 80 % uusiutumisen riski. Ennaltaehkäisevinä liikkeinä voidaan pitää erilaisia tasapaino-, koordinaatio- ja liikehallintaharjoitteita. (Leppänen, Rossi & Vornanen 2019.) Esimerkiksi Räisänen ym. (2018, 1-9) tutkimuksessa todettiin, että polven sisäänpäin kääntyminen (valgus) voi altistaa nilkkavammoille erityisesti, kun on kyse nuorista urheilijoista.

10 Fyysisten ominaisuuksien testaaminen

Testauksella on keskeinen osa huippu-urheilussa. Se auttaa seuraamaan pelaajan kehitystä. Yksilöllisesti tarkasteltuna testitulokset antavat työkaluja urheilijalle ja valmentajalle pelaajan suorituskyvyn optimointiin. Testejä suoritetaan yleensä useamman kerran vuodessa, jotta voidaan nähdä mahdollinen kehitys tai vaihtelevuus fyysisissä ominaisuuksissa, kuten nopeudessa, voimassa, ketteryydessä ja kestävyudessa. On tärkeää, että testattavat fyysiset ominaisuudet ovat yhteydessä jalkapallo-ottelun fyysisiin vaatimuksiin. (Buchheit 25.9.2018.) Testauksella voidaan myös saada osviittaa pelaajan valmiudesta harjoitella ja pelata. (Gabbett ym. 2017, 1452.)

10.1 Kestävyysominaisuuksien testaaminen

Kestävyiden kapasiteetin mittauksissa on yleisesti käytetty maksimaalisen hapenottokyvyn (VO₂max) arviointia. Kontrolloidussa laboratoriotestissä saadaan urheilijan suorituskyvystä tarkkaa dataa. Itse suoritus tehdään yleensä uupumukseen asti, jolloin saadaan erilaisia arvoja suorituksesta, kuten pelaajan VO₂max (ml/kg/min) ja sykealueet. Laboratoriotestien suorittaminen voi olla hankalaa ja kallista, joten joukkueet järjestävät usein kestävyysominaisuuksien mittaamisen käytännöllisinä kenttätesteinä. (Beato & Drust 2018, 113-114.) Kestävyysominaisuuksia voidaan myös mitata ilman, että pelaajan täytyy juosta uupumukseen asti. Menetelmänä hyödynnetään yleisesti submaksimaalista juoksu testiä, jossa urheilijan palatumista seurataan sykemittarin avulla. (Gabbett ym. 2017, 1452.)

Yo-yo-testit ovat jalkapallossa laajalti käytössä pelaajien kestävyys suorituskyvyn mittauksissa. Kyseisistä testeistä on eri versioita (Beato & Drust 2018, 113-114). Kansainvälisesti jalkapallossa eniten käytössä ovat jaksoittaiset yo-yo-testit (yo-yo intermittent recovery test tai yo-yo intermittent endurance test). Nämä sisältävät aktiivisen palautumisen (kävely) juoksujen välissä. Suomessa yleisesti käytössä oleva piip-testi (yo-yo endurance test) sisältää jatkuvan 20 metrin matkan juoksun edestakaisin nopeutuvan juoksutahdin mukaan aina uupumukseen asti. (Lehto & Vääntinen 2010, 42.) Jatkuvien kestävyystestien yhteyttä jalkapallon kestävyysominaisuuksiin on tutkimuskirjallisuudessa kyseenalaistettu. Jalkapallolajin tiedetään olevan jaksomaista, joten on suositeltavaa pelaajien kestävyiden testauksessa ottaakin kyseinen asia huomioon. Sen takia Yo-Yo IR (Intermittent Recovery) -testit, jotka sisältävät juoksujen välissä aktiivisen palautumisen, ovatkin lajin kannalta parempia vaihtoehtoja kuin jatkuvan juoksun testit. Lisäksi Yo-Yo IR -testeillä on vahva korrelaatio suorituskykyyn ja korkean intensiteetin juoksujen määrään ottelun aikana, toisin kuin jatkuvilla juoksutesteillä. (Bangsbo, Iain & Krstrup 2008, 37-51.)

Kreikan alle 20-vuotiaiden maajoukkuepelaajat (keski-ikä 18 vuotta) juoksivat yo-yo endurance -testissä keskimääräiseksi ajaksi 13.28 minuuttia. Keskimääräinen maksimaalinen arvioitu hapenottoakyky oli heillä 56.3 ml/kg/min (Metaxas, Koutlianos, Kouidi & Deligiannis 2005, 80-81). Bangsbo (1996, teoksessa Lehto & Vääntinen 2010, 42) esitti, että huipulla pelaavan ammattijalkapalloilijan testistä saama keskiarvo on 2822 metriä eli noin 15.18 minuuttia, joka on maksimaalisen hapenottokyvyn arvossa 62.5 ml/kg/min.

10.2 Voimaominaisuuksien testaaminen

Yksi yleisimmistä käytännöistä mitattaessa jalkapalloilijoiden maksimivoimaa on mitata yhden toiston maksimi (1RM) tietyssä liikkeessä, kuten takakyykyssä. (Beato & Drust 2018, 114.) Yhden toistomaksimin suorittaminen voi olla ongelmallista, jos urheilijalle ei ole kykyä suorittaa kyseistä liikettä oikealla tekniikalla. Submaksimaalista kuormaa hyödyntäen voidaan arvioida urheilijan 1RM. Esimerkiksi taulukko 7 osoittaa, että jos urheilijan 1RM on 91 kg, hänen pitäisi pystyä suorittamaan 8 toistoa noin 73 kg:lla. Jos hänen 10RM tuloksensa on 68 kg, voimme arvioida, että hänen 1RM olisi 91 kg. (Haff & Haff 2012, 358-359.)

Taulukko 7. Voimantuoton (1RM) arvioitu suhde toistomääriin (mukaan Haff & Haff 2012, 358)

% 1-toiston maksimi	arvioitu toistomäärä
100	1
95	2
93	3
90	4
87	5
85	6
83	7
80	8
77	9
75	10

Prosenttiosuuden suhde toistomaksimiin voi vaihdella hieman (+/- 0.5-2.0%) riippuen urheilijan harjoitustaustasta.

Vertikaalihyppytestit osoittavat alavartalon lihasten suorituskykyä räjähtävässä voimantuotossa. "Countermovement" ja "static jump" eli esikevennys ja staattinen hyppy ovat yleisesti käytössä jalkapalloilijan testipatteristossa pelaajan suorituskykyä mitattaessa. (Castagna & Castellini 2013, 1156.) Hyppykorkeuden on huomattu korreloivan pelaajan kiihtyvyyden kanssa (0-30 m). Erityisesti pelaajan 0-10 m juoksuaika korreloi merkitsevästi vertikaalihypyn tuloksen kanssa. (Wisloff, Castagna, Helgerud, Jones & Hoff 2004, 285-288.) Hyppytesteissä voidaan lisäksi arvioida esimerkiksi alaraajojen voimantuoton eroja kontaktimaton avulla ja näin ollen kartoittaa pelaajan loukkaantumisen riskitekijöitä. Yli 15% voimantuoton erot alaraajojen välillä voi kertoa vartalon epätasapainosta ja korkeammasta loukkaantumisriskistä. (Beato & Drust 2018, 115.)

Eri tutkimuksissa mitatut tulokset osoittavat, että Kroatian, Islannin, Portugalin, Espanjan ja Ranskan liigan sekä Englannin Championshipin jalkapallopelaajien kevennyshyppyjen yhteenlaskettu keskiarvotulos oli noin 43 senttimetriä. (Lehto & Vääntinen 2010, 45.) Wisloff ym. (2004, 285-288) tutkivat Norjan pääsarjan huippujoukkueen (Rosenborg FC) pelaajien voimantuotto-ominaisuuksia. Pelaajien keskiarvotulos yhden toiston maksimisuorituksessa (1RM) puolikyykyssä (90° polvikulma) oli 171.7 kiloa. Tutkimus osoitti, että maksimivoimantuottotulos puolikyykyssä korreloi positiivisesti 0-30 metrin juoksuajan ja vertikaalihypyn korkeuden tulosten kanssa. (Wisloff ym. 2004, 285-288.)

10.3 Nopeusominaisuuksien testaaminen

Useimmat jalkapallo-ottelun aikana tapahtuvista spurteista ovat alle 10 metriä. Juoksuja, jotka ovat pituudeltaan 5-10 metriä, voidaan pitää todella lajinomaisina nopeustesteinä. Juokсутulokset eivät välttämättä tuo uutta tietoa valmentajalle siitä, kuka pelaajista on nopein. Valmentajat voivat silti saada arvokasta informaatiota siitä, mikä on pelaajan sen hetkinen valmius. On tärkeää ymmärtää mitä mahdollisen huonon juoksuajan takana on. Tiedon avulla voidaan esimerkiksi suunnitella henkilökohtaista harjoitusohjelmaa. (Mendez-Villanueva & Buchheit, 2013, 1503-1504.)

Paikaltaan lähtevä 30 metrin juoksu, jossa aika otetaan 5-, 10-, 20- ja 30 metrin kohdalla, mittaa pelaajan kykyä kiihdyttää. Aika tulisi ottaa tarkoilla mittareilla, esimerkiksi aikaporttien avulla. (Beato & Drust 2018, 115-116.)

Ammattilaisjalkapalloilijoilta mitattujen nopeustestitulokset osoittavat, että 30 metrin matkan keskiarvo tulokset ovat 5 metrillä 0.99 sekuntia, 10 metrillä 1.81 sekuntia ja 30 metrillä 4.1 sekuntia. (Alves, Rebelo, Abrantes & Sampaio 2010, 938; Cometti, Maffiuletti, Pous-

son, Chaterd & Maffulli 2001, 49; Gorostiaga ym. 2009, 486; Wisloff ym. 2004, 286). Huippupelaajien 30 metrin aika juoksutestissä ei eroa merkitsevästi alemmilla tasoilla pelaavista, mutta 10 metrin juoksussa huippupelaajilla on merkitsevästi paremmat ajat verrattuna alemman tason pelaajiin. (Cometti ym. 2001, 45.)

Ketteryyden ja suunnanmuutoksen testaaminen on jalkapallossa lajinomainen testi. Nämä ominaisuudet vaativat yhdistelmää voimasta, nopeudesta, tasapainosta ja koordinaatiosta. On vaikea määrittää parasta tai tehokkainta testiä, sillä kirjallisuudessa on monia ketteryystestejä, joista yksikään ei ole noussut ehdottomaksi standardiksi. Suurin osa ketteryystesteistä ei sisällä samankaltaista päätöksentekoprosesseja, joita pelaaja kohtaa otelutilanteissa. Näin ollen monet testit arvioivat puhtaasti yksilön fysiologisia kykyjä ilman kognitiivisia tekijöitä. (Beato & Drust 2018, 116.)

10.4 Liikkuvuuden testaaminen

Liikkuvuus on tekijä, joka yhdistetään suorituskyykyyn ja loukkaantumisten ennaltaehkäisyyn. Silti aiheesta löytyy eroavia mielipiteitä asiantuntijoiden keskuudessa. On hyvä muistaa, että venyttelyä itsessään ei ole yhdistetty loukkaantumisten ennaltaehkäisyyn. Liikkuvuus on yhteydessä toimintakyykyyn ja oikeaan suoritustekniikkaan. Tällöin liikkuvuuden tulee toimia yhdessä liikkeen kontrolloinnin ja liikehallinnan kanssa. Loukkaantumisen ennaltaehkäisyssä täytyy huomioida jalkapallon moninaisuus. Jalkapallossa liikkuvuutta on testattu paljon yhdessä voiman kanssa. Jotkut liikkuvuustestit taas ovat rajallisia keskittyen vain pelaajan venyvyyteen. Tästä hyvä esimerkki on istualtaan varpasiin kurotus. (Beato & Drust 2018, 116-117; Kalaja 2016, 313.)

Yleisesti käytettyjä liikkuvuutta ja voimaa mittaavia testejä ovat FMS (functional movement screen) ja star excursion balance -testi. Star excursion balance -testi on dynaaminen tasapainotesti, jossa vapaalla jalalla kurotetaan mahdollisimman pitkälle kahdeksaan eri suuntaan tukijalan pysyessä samassa paikassa koko ajan. Yksinkertaisempi versio tästä on "Y Balance" -testi, jossa kurotetaan jalalla vain kolmeen eri suuntaan. FMS-testi pitää sisällään seitsemän eri liikettä. Liikkeiden avulla kartoitetaan pelaajan kehohallintaa, liikkuvuutta ja voimaa. Jokaista seitsemää liikettä arvioidaan 0-3 pistehaarukalla. Testin tulos on kaikkien seitsemän liikkeen yhteen laskettu summa. (Beato & Drust 2018, 116.)

11 Kausiohjelman suunnittelu ja jaksottaminen

Jalkapallon fyysisen kausisuunnitelman suunnitteluun liittyy paljon haasteita ja vaikeuksia. Fysiikkavalmentajan pitää esimerkiksi huomioida joukkuelajin monimuotoisuus, pelaajien erilaiset lähtökohdat ja harjoittelujen jaksottaminen. Pelaajien täytyy pitää huolta omasta fyysisestään kunnostaan ja terveellisestä elämäntavasta. Samalla pelaajan tulee osallistua moniin joukkueen harjoitustapahtumiin, joissa valmistaudutaan joukkueena seuraaviin otteluihin. Pelaajien suorituskyvyn optimointiin tarvitaan aikaa. Joukkue joutuu yleensä kauden aikana viikosta toiseen pelaamaan korkealla tasolla. Tässä kontekstissa on tärkeää osata manipuloida harjoitusten aiheuttamaa kuormaa ja stressiä harjoituskauden ja kilpailukauden aikana. Hyvin suunnitelluilla ja toteutetuilla lyhyen aikavälin harjoitusykeillä edesautetaan pelaajien valmiutta pelata. Unohtamatta nuorten pelaajien pitkän aikätähitimen kehittämistä. (Mujika, Halson, Burke, Balague & Farrow 2018, 542-552.)

Psykologiset ja sosiaaliset tekijät vaikuttavat myös pelaajan valmiuteen pelata ja harjoitella. Psykologisilla tekijöillä on suuri merkitys pelaajan suorituskyvyssä. Virheitä voi tapahtua usein, kun pelaajan keskittymisessä on puutetta tai pelaajalla on alhainen motivaatiotaso. Kausisuunnitelmassa onkin tärkeää huomioida niin pelaajien fyysinen kuin henkinen palautuminen. (Mujika ym. 2018, 542-552.)

11.1 Kausisuunnitelman jaksottaminen

Vuoden ympäri suunnitellun harjoitusohjelman avulla pystytään jakamaan harjoitusvaikutuksia eri osa-alueisiin ja kehittämään pelaajia progressiivisesti tulevaa kautta kohden ja kauden aikana. Kun kalenteri on jaettu pienempiin harjoitusjaksoihin, helpottaa se harjoittelujen suunnittelua ja tavoitteiden asettamista jakson aikana. Harjoitusohjelman huolellinen ja perusteellinen suunnittelu parantaa pelaajien fysiologista adaptaatiota ja ennaltaehkäisee loukkaantumisilta. (Bomba & Buzzichelli 2019.)

Lyhyet harjoitusjaksot kestävät yleensä noin viikon ja niitä kutsutaan mikrosykleiksi. Ryhmä mikrosyklejä taas muodostaa mesosyklin, joiden kesto on noin kuukauden. Makrosykli koostuu monista mesosykleistä. Makrosykli voi pitää sisällään puolet vuodesta tai jopa koko vuoden. (Mujika ym. 2018, 539.)

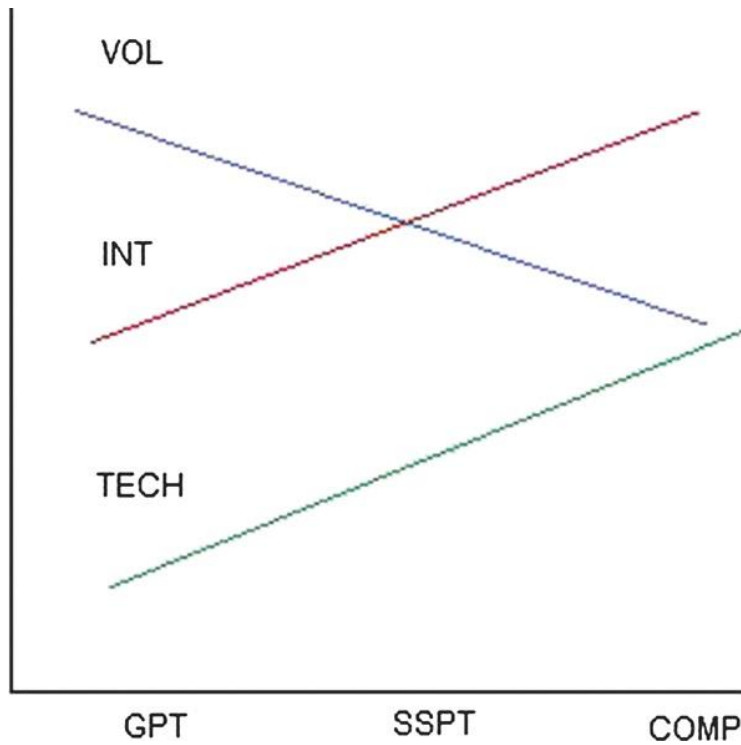
Vuosisuunnitelma jaetaan yleensä kolmeen eri osaan, joita ovat ylimenokausi, valmistava kausi ja kilpailukausi. Näillä vaiheilla on omat tavoitteensa ja niiden harjoitusten painopisteet eroavat toisistaan. (Strudwick & Iaia 2018, 72.)

11.2 Valmistava kausi

Valmistavan kauden alkuvaiheelle ominaista on korkea harjoitusvolyymi ja matala harjoitusintensiteetti. Harjoitusvolyymillä tarkoitetaan harjoituksen työn määrää ja intensiteetti kuvaa harjoittelun tehoa. Harjoituksen kuormitus koostuu kahdesta edellisestä osatekijästä sekä harjoittelutapahtumien toteutuksesta (esimerkiksi harjoituskerrat per päivä tai viikko). (Gregson, Hawkins & Thorpe 2018, 124) Harjoituskuormituksella halutaan luoda pohjaa tuleviin harjoitusvaiheisiin. Harjoitusvolyymien ollessa korkeampi valmistavalla kaudella, pelaajaa valmistetaan kohtaamaan tulevan kilpailukauden intensiivisemmät jaksot paremmin. Valmistavan kauden aikana painotetaan kestävyyspohjaista harjoittelua sekä perusvoiman lisäämistä. Ajanjakson aikana halutaan kehittää pelaajan lajinomaista kuntoa ja jakso onkin yleisesti jaettu kahteen osa-alueeseen eli pohjan luontiin ja lajispesifiin harjoitteluun. Näihin keskittymällä halutaan varmistaa, että pelaajat ovat pelikunnossa ennen kilpailukautta. (Strudwick & Iaia 2018, 72.)

Valmistavan kauden ensimmäisessä osassa painotetaan pelaajien fyysisen kunnon perustan kehittämistä. Tämä on tärkeää, koska pelaajien fyysisten ominaisuuksien perustan ongelmat voivat tulevaisuudessa heijastua lajinomaisten taitojen kehitykseen. Jakso sisältää korkean volyymin harjoittelua, minkä takia myös henkisellä valmennuksella on iso rooli pelaajien motivoinnissa ja väsymyksen käsittelemisessä. (Bomba & Buzzichelli 2019.)

Valmistavan kauden toinen osa rakentuu lajispesifin harjoittelun ympärille. Jakson aikana harjoittelun volyyymi laskee sitä enemmän mitä lähemmäksi kilpailukautta tullaan. Tämä mahdollistaa harjoittelun intensiteetin progressiivisen lisäämisen, kuten kuvasta 4 voi nähdä. (Turner 2011, 34.)



Kuva 4. Volyymin ja intensiteetin käänteinen suhde. VOL = volume; INT = intensity; TECH = technique; GPT = general physical training; SSPT = sport-specific physical training; COMP = competition. (Turner 2011, 35)

Valmistavan kauden pitäisi sisältää neljä tärkeää ulottuvuutta:

1. kehittää kestävyyspohjaa korkean intensiteetin harjoitteluun
2. muutokset kehonkoostumuksessa, erityisesti lihasmassan lisääminen
3. vähentää loukkaantumisen riskitekijöitä
4. räjähtävyyden lisääminen. (Strudwick & Iaia 2018, 72.)

11.3 Kilpailukausi

Kilpailukausi sisältää kaksi jaksoa, lyhyen jakson ennen varsinaista kilpailukautta ja pitkän kilpailukauden. Kilpailukausi jakaantuu kausirakenteen takia vielä ensimmäiseen kilpailukauteen, joka on keväällä, ja toiseen kilpailukauteen, joka puolestaan on syksyllä. Lyhyt jakso ennen varsinaista kilpailukautta tarjoaa hyvät eväät saada palautetta pelaajien valmiudesta ja harjoitustasosta ennen pääkilpailukautta. Vaihe tarjoaa myös valmennuksen näkökulmasta mahdollisuuden kokeilla joukkueen ryhmitystä ja taktisia asioita. (Bomba & Buzzichelli 2019.)

Kilpailukauden aikana on keskeistä ylläpitää aiemmin kehitettyjä kykyjä, koska tämä luo edelleen pohjaa kilpailukauden aikana kehitettäviin taitoihin. Kilpailukauden aikana tehdyt korkean intensiteetin harjoitteet tehostavat pelaajan suorituskykyä. Nuoren kehityksen kannalta on tärkeää, että harjoitteita tehdään monipuolisesti läpi kausivaihteluiden, sillä harjoitteet tukevat progressiivista kasvua urheilijana. (Strudwick & Iaia 2018, 73.)

Avaintekijä kilpailukaudella on varmistaa tasapaino harjoitus- ja ottelukuorman sekä riittävän levon ja palautuksen välille. Liian suuri kuorman nousu tai pitkäaikainen harjoitusraite voi aiheuttaa heikentyneitä suorituskykyä, joka voi johtaa pelaajan ylikuntotilaan ja lisätä loukkaantumisten määrää. (Strudwick & Iaia 2018, 73.)

Jalkapallokausi voi olla pelaajalle raskas, sillä se sisältää erilaisia stressitekijöitä, kuten epäonnistumisen pelkoja ja paineita. Joukkueen ilmapiiriin pitäisikin kannustaa oppimiseen, yhdessä tekemiseen ja kollektiivisuuteen, jotta joukkueen yhteishenki pystyttäisiin pitämään korkealla läpi kauden eivätkä epäonnistumiset kasautuisi yksilöiden harteille. (Mujika ym. 2018, 543.)

11.4 Ylimenokausi

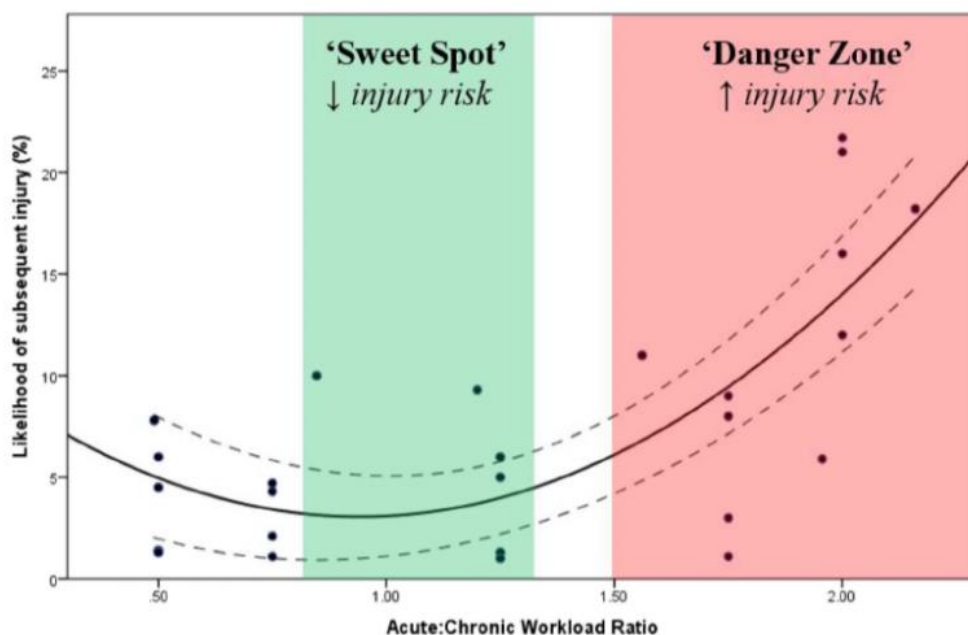
Ylimenokausi eli palautumisjakso on tärkeä pelaajan fyysiselle ja henkiselle palautumiselle. Joillekin pelaajille voi olla tarpeellista harrastaa jotain muuta lajia virkistysmielessä. Harrastaminen voi nostattaa positiivista mielentilaa raskaan kauden jälkeen. Jakson aikana on hyvä keskittyä myös loukkaantumisten ja vammojen kuntouttamiseen sekä yksilöllisten ominaisuuksien ylläpitoon. (Strudwick & Iaia 2018, 76-77.)

12 Monitorointi

Monitorointi tarjoaa monia hyviä välineitä pelaajan kunto- ja väsymystilan seurantaan. Monitoroinnin avulla valmentaja pystyy maksimoimaan harjoituksen positiiviset vaikutukset ja toisaalta myös minimoimaan negatiiviset vaikutukset. Harjoitustapahtumat pitäisi suunnitella ja toteuttaa siten, että pelaajien vireystila olisi pelaamiseen optimaalinen. Tämän lisäksi kohtuutonta väsymystä, joka voi johtaa loukkaantumiseen tai ylikuormitustilaan, pitäisi välttää. (Gabbett ym. 2017, 1451-1452.)

Akenhead & Nassis (2016, 587-588) tutkivat kansainvälisellä huipputasolla pelaavien jalkapallojoukkueiden pelaajien monitorointia. 82 joukkueelle lähetettiin kyselylomake seuran lääke- tai urheilutieteen osastolle. 41 huippujoukkuetta vastasivat kyselyyn, mistä kävi ilmi, että jokainen joukkue käytti GPS- ja sydämensykeseurantaa pelaajien monitoroinnin apuna. Käytetyin mittausmenetelmä pelaajan sisäisen kuormituksen mittaamiseen oli kyselyt, joissa kysyttiin esimerkiksi pelaajan tuntemuksia harjoittelun rasittavuudesta. 28 joukkuetta 41:stä käyttää päivittäin tai viikoittain kyselymenetelmiä pelaajien monitoroinnin apuna. (Akenhead & Nassis 2016, 587-590.)

Useat tutkimukset ovat osoittaneet yhteyden loukkaantumisten ja nopeasti kasvaneen kokonaiskuormituksen välille. On kuitenkin huomattava, että pitkäaikaisen harjoittelun tuomat hyödyt voivat myös ehkäistä urheilijoiden loukkaantumisia. Optimaalisen työkuormituksen lisäys onkin noin 10% viikottasolla, sillä sitä paljon suuremmat kuormituksen muutokset voivat lisätä loukkaantumisriskiä. Myös tätä reilusti pienemmät kuormituksen muutokset voivat lisätä riskitekijöitä. Kuten kuvasta 5 voidaan nähdä, harjoituskuormitusta suunniteltaessa on pyrittävä löytämään niin kutsuttu "sweet spot", jossa loukkaantumisriski on alhaisimmillaan. (Gabbett, Hulin, Blanch & Whiteley 2016, 1.)



Kuva 5. Työmäärän suhde loukkaantumisriskiin. Vihreä alue kuvaa suhdetta, jossa loukkaantumisriski on pieni. Punainen alue kuvaa suhdetta, jossa loukkaantumisriski on suuri. Acute:chronic workload ration pitäisi pysyä arvojen 0.8 – 1.3 sisällä. (Gabbett 2016, 6)

12.1 Harjoitteluprosessin kulku

Palautumisen ja harjoittelun välille on tärkeä löytää tasapaino. Jotta pelaaja voi parantaa suorituskykyään, on hänen oikeassa suhteessa palaututtava myös harjoituskuormitusten aiheuttamista stressitekijöistä. Suorituskyky laskee väsymyksen takia. Palautumisen avulla pyritään tehostamaan harjoituksen adaptaatiota ja siten kohottamaan suorituskykyä. Kun pelaaja pystyy nostamaan omaa suorituskykyään verrattuna aiempaan, tapahtuu niin sanottu superkompensaatio, jolloin suorituskyky saavuttaa uuden tason verrattuna edelliseen. Negatiivinen harjoitusvaikutus voi tulla, jos pelaaja joutuu jatkuvasti olemaan palautumattomassa tilassa. Tällöin on riski, että pelaajan harjoittelu johtaa kehon ylikuormitustilaan. Silloin elimistöllä ei ole kykyä palautua ja suorituskyky heikkenee. Moni muukin asia vaikuttaa kuormitukseen ja palautumiseen, kuten ihmissuhteet, työ, opiskelu, uni ja ravinto. Pelaajan on vaikea lyhyessä ajassa joutua ylikuntoon harjoittelulla, mutta harjoittelun ulkopuolinen stressitekijä ja pitkä aika palautumattomassa tilassa nostaa ylikunnon riskiä. Vähäisellä harjoittelulla, joka ei häiritse kehon homeostaasia, on vaikea parantaa pelaajan suorituskykyä. Avainasemassa urheilusuorituksen kehittämisessä onkin löytää punainen lanka harjoituksen kuormittavuuden ja palautumisen välille. (Gregson, Hawkins & Thorpe 2018, 123-124; Uusitalo & Nummela 2016, 625-626.)

12.2 Harjoituskuormituksen mittaaminen

Harjoituskuormitusta voidaan mitata niin ulkoisilla kuin sisäisillä tekijöillä. Ulkoinen kuormitus määritetään olevan pelaajan suorittama työ, kuten kuljettu matka ja siihen käytetty aika. Sisäistä kuormitusta mitattaessa voidaan saada tietoa pelaajan fysiologisista ja psykologisista stressitekijöistä. Sisäisen kuormituksen mittaukseen käytettäviä apuvälineitä ovat esimerkiksi sykemittari, laktaattipitoisuuden mittaus, kyselylomake, pelaajan tuntemusasteikko (RPE = "Rating of Perceived Exertion"). (Halson 2014, 139-146.)

12.3 RPE ja sRPE

Sisäisen kuormituksen mittaamiseen yksi käytetyin keino on RPE kysely. Siinä pelaaja kertoo kokemansa fyysisen rasittavuuden/kuormittavuuden harjoituksen aikana tai harjoitustapahtuman jälkeen taulukon 8 ohjeiden mukaan. Tutkimusnäyttö osoittaa, että pelaajan kokema RPE korreloi sydämen sykkeen kanssa hyvin tasavauhtisen harjoittelun aikana, mutta ei niin hyvin lyhyiden korkean intensiteetin jalkapalloharjoitteissa. (Halson 2014, 142.)

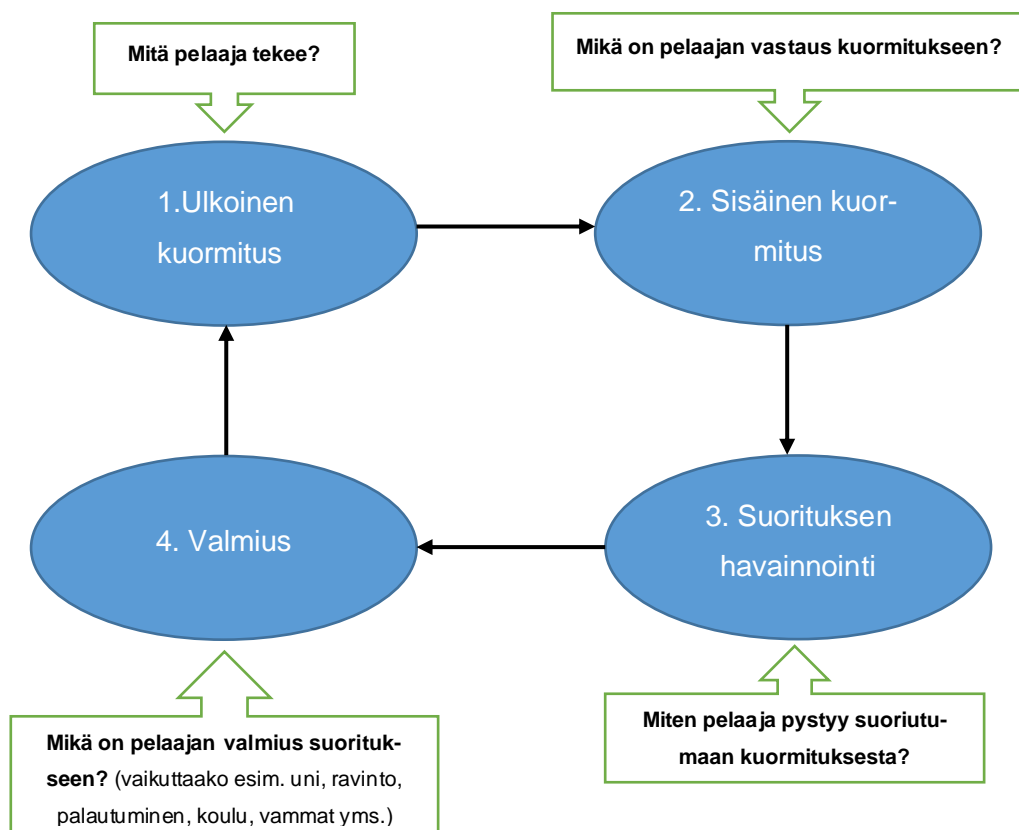
Taulukko 8. Pelaajan kokema tuntemus harjoittelun kuormittavuudesta (mukaillen (Gregson, Hawkins & Thorpe 2018, 130)

ARVIO	Avainsana
0	Lepo
1	Todella kevyt
2	Kevyt
3	Kohtalainen
4	Vähän raskas
5	Raskas
6	
7	Todella raskas
8	
9	
10	Maksimi

"Session RPE" (sRPE) on kehitetty mittaamaan pelaajan harjoituskuormitusta. Mittauksessa kerrotaan pelaajan RPE asteikon luku (0-10) harjoituksen kestolla (minuuteissa).

Menetelmän avulla voidaan saada yksinkertaisesti ja luotettavasti tietoa pelaajan koke-
masta rasituksesta. Menetelmää on onnistuneesti käytetty monissa joukkuelajeissa, kuten
jalkapallossa. "Session RPE:n" avulla pystytään tarkemmin arvioimaan harjoittelun intensi-
teettiä ja kokonaiskuormitusta kuin pelkästään RPE tuntemuksen avulla. (Halson 2014,
142; Turner, Bishop, Marshall & Read 2015, 17.)

Oleennaista on tiedostaa mitä halutaan saavuttaa monitoroinnin avulla. Yleisesti halutaan
maksimoida positiiviset vaikutukset, kuten kunnon kohottaminen, valmiuden lisääminen ja
suorituskyvyn paraneminen. Myös negatiivisten vaikutusten minimointi on tärkeää, näitä
voivat olla pitkittynyt väsymys, loukkaantumiset tai sairaudet. Valmentajan on hyvä muis-
taa, että pelaajan vireystilaan vaikuttaa moni asia, joten pelaajan kokonaisvaltaisessa mo-
nitoroinnissa täytyy huomioida useampi näkökulma kuin vain yksi. Kuvassa 6 on havain-
nollistettu monitoroinnissa huomioon otettavia näkökulmia. (Gabbett ym. 2017, 1451-
1452.)



Kuva 6. Urheilijan monitoroinnin kehys (Mukaillen Gabbett ym. 2017, 1452)

13 Työn tavoite

Työn tavoite oli luoda seuran B- junioreiden pojille fyysisen valmennuksen linjaus. Jalkapallon fyysistä valmennusta lähdettiin suunnittelemaan siten, että kartoitettiin tieteellisiä tutkimuksia jalkapallon fyysisistä vaatimuksista. Näin pystyttiin selvittämään, mitä fyysisiä ominaisuuksia jalkapallon pelaaminen vaatii.

Työn avulla PPJ B-juniorit pystyy kehittämään toimintaansa vastaamaan kilpailullistuvaan toimintaympäristöön. Toiminnan linjauksessa korostuu pitkäjänteinen suunnitteleminen ja kokonaiskuvan haltuunotto. Fyysisen valmennuksen linjaukselle olikin seurassa todellinen tarve, ja vanhemmille ikäluokille se on lajissaan ensimmäinen.

Työn avulla voidaan myös nostaa esille fyysisen valmennuksen tärkeys ja sen merkityksen kasvu jalkapallossa. Työ seuraakin pidempää kehitystä jalkapalloseurojen keskuudessa; etenkin huipulla valmennus ammattimaistuu ja sitä pohjataan enemmän tieteelliseen tutkimukseen.

Valmennuksen suunnittelun helpottamisen lisäksi fyysisen valmennuksen linjauksen vaikutukset kohdistuvat myös pelaajiin. Kun linjausta implementoidaan käytäntöön, se auttaa optimoimaan harjoituskuormitusta ja tasaamaan pelaajien kehitystä progressiivisesti harjoitus- ja pelikauden aikana. Keskeistä linjauksessa on myös ennaltaehkäistä mahdollisia loukkaantumisen riskitekijöitä ja tehostaa toimintakulttuuria.

14 Työn vaiheet

Heinäkuu 2019: Ehdotus opinnäytetyöstä seuralle.

Elokuu 2019: Tutkimusalueiden kartoittaminen. Joukkueen viikkopalaverissa aiheen esittely seuran nuorisopäällikölle.

Syyskuu 2019: Valmennuspäällikön kanssa viestiminen sekä alan asiantuntijoiden kontaktoiminen. Teoriaosuuden kokoaminen yhteen.

Lokakuu 2019: Esitarkastuvaihe: työn esipalautus valvovalle opettajalle, produktion yhteen koostaminen, produktion tarvittavien kuvien ja videoiden ottaminen. Konferenssi Jyväskylän liikuntatieteellisessä.

Marraskuu 2019: Työn reflektointi opettajan ja seuran nuorisopäällikön palautteen pohjalta. Seminaariesitys. Viimeistellyn ja valmiin työn jättö loppuarviointiin

Joulukuu 2019: Työn esittäminen toimeksiantajalle ja sen implementointi seuran valmennussuunnitelmaan.

15 Pohdinta

Kun opinnäytetyötä lähdettiin suunnittelemaan, otettiin huomioon erityisesti PPJ:n vanhempien ikäluokkien tarpeet. Omat vahvuuteni ja työnkuvani joukkueiden fyysisen valmennuksen vastuuhenkilönä pyrittiin myös hyödyntämään. Näin voitiin tehokkaasti rakentaa fyysisen valmennuksen linjaus, joka saadaan seurassa heti käyttöön: sen teossa on pystytty perehtymään tarkasti joukkueiden toimintaan, ja myös opinnäytetyön implementointi käytäntöön on vastuullani.

Seuralta puuttui fyysisen valmennuksen linjaus vanhemmilta ikäluokilta, joten kyseisen produktion kehittäminen on tärkeä ja konkreettinen lisä seuran toimintaan. Vanhempien ikäluokkien jäsenmäärien kasvu on ollut suurta, joten seuran pitää jatkossakin satsata enemmän resursseja 11 v 11 -joukkueisiin. B- ja A-juniorijoukkueet ovat myös ottaneet kilpailullisesti ison askeleen eteenpäin vakiinnuttaessa valtakunnallisen ykkösen sarjapaikan molemmissa ikäryhmissä. On sanomattakin selvää, että joukkue toiminnan yhteiskunnallinen vaikutus aikuistuvien nuorten kasvuun on myös suuri. On tärkeää, että seura pystyy asettamaan selkeät toimintalinjat vanhempien ikäluokkien joukkueille. Toimintalinjojen tavoite on lisätä pelaajien motivaatiota sekä tukea pelaajia yhteiskunnallisesta ja myös kilpailullisesta näkökulmasta. Fyysisen valmennuksen linjauksen luominen 15-17 -vuotiaiden jalkapallon harrastukseen luo yhden tärkeän osatekijän seuran vanhempien ikäluokkien toimintalinjoihin.

Produktion tekeminen ja kartoitetut tutkimustulokset oli helppoa soveltaa suoraan käytäntöön, koska opinnäytetyön työskentelyn aikana fysiikka- ja jalkapallovalmennuksia oli käytännössä päivittäin. Seuran nuorisopäällikön kanssa käydyissä viikoittaisissa palaverissa pystyttiin käymään produktiota läpi ja keskustelemaan siitä. Kattava perehtyminen tutkimuskirjallisuuteen auttoi ideoinnissa ja oli keskeistä myös omakohtaisen valmennusosamisen kehittämisessä. Avoin keskustelu valmennustiimin kanssa edesauttoi uusien ideoiden kokeilussa ja myös erehdyksien kohtaamisissa. Erehdykset otettiin vastaan oppimiskokemuksina, joita käytettiin työkaluina valmennuksen arjen kehittämisessä. Viikkopalaverien kautta oli esimerkiksi helppoa alkaa sisällyttää produktion käytäntöjä harjoitusviikoihin. Näin produktiota voitiin muokata ajan edetessä vastaamaan juuri niihin joukkueen fyysisen valmennuksen tarpeisiin, jotka nähtiin polttavimpina.

15.1 Johtopäätökset ja arviointi

PPJ elää seurana tietynlaisessa murroksessa vanhempien ikäluokkien osalta. Vanhemmat ikäluokat ovat mahdollistaneet nuoremmille junioreille polun harrastaa jalkapallon pe-

laamista seurassa A-junioreihin asti. Lisäksi suunnitteilla on ottaa PPJ miesten edustusjoukkue yhtenäisemmin mukaan vanhempien ikäluokkien toimintaan, jolloin miesten joukkue nousisi seuran kokonaiskuvassa uuteen asemaan. Tämä pitää huomioida myös seuran toimintamalleissa ja valmennuksen laadussa. Opinnäytetyön kautta seuran B-juniori ikäisten fyysiseen valmennukseen saadaan raamit, joiden mukaan toimintaa pystytään kehittämään.

Jalkapallon pelaaminen edellyttää monipuolisia fyysisiä ominaisuuksia, minkä lisäksi se vaatii paljon teknistä, taktista ja henkistä osaamista. Tärkeää on ymmärtää paitsi osatekijöiden merkitys erikseen, myös miten ne toimivat yhdessä tukien toisiaan. Näin saadaan rakennettua kokonaisuus, joka vastaa yhtä lailla niin pieniin kuin suuriinkin haasteisiin. Esimerkiksi pelaajan voimantuotolla on suuri korrelaatio hyppyyn, juoksuun, sunnanmuutokseen sekä lajikohtaiseen suoritukseen. Lisäksi urheilijoiden loukkaantumisten ennaltaehkäisyssä voiman harjoittamisella on positiivinen vaikutus. (Suchomel 2016, 1419-1442). Onkin tärkeää, että produktion harjoitteita ja sen jaksotusta viedään joukkueen arjen toimintaan mukaan. Tutkimustulokset osoittavat, että kun joukkue noudattaa loukkaantumisia ennaltaehkäiseviä ohjelmia pelaajien loukkaantumiset vähenevät. Haasteen tuo valmentajien tietämättömyys ennaltaehkäisevien harjoitteiden ohjaamisesta ja niiden hyödyistä. Olisikin erittäin tärkeää, että valmentajia koulutettaisiin ja heidän tietämystään lisättäisiin asian saralta. On myös valmentajia, jotka tietävät hyödyistä, mutta eivät toteuta harjoitteita. Monissa joukkueissa nuoret pelaajat hoitavat itse alkulämmittelyrutiinit ilman valmentajan ohjeistusta. Kun alkulämmittelyt jäävät pelaajien vastuulle, ei harjoituskokonaisuus välttämättä ole optimaalinen. Alkulämmittelyssä olisi hyvä kiinnittää huomiota esimerkiksi pelaajien suoritustekniikkaan, suorituskyvyn optimointiin ja vammoja ennaltaehkäiseviin liikkeisiin. (Myklebust, Skjølberg & Bahr 2013, 476-479.)

Ei ole olemassa yhtä oikeaa harjoitusmetodia joukkueen fyysisen suorituskyvyn parantamiseen. Pelaajat ovat erilaisia yksilöitä ja adaptoituvat eri tavalla erilaisiin harjoitusärsykeisiin. Perinnöllisyys, luonteenpiirteet, loukkaantumishistoria, harjoitustausta ja erilaiset stressitekijät vaikuttavat harjoitusvaikutuksiin. (Kiely 2018, 753-764.) Suuri pelaajamäärä luo haasteet yksilölliseen fysiikkavalmennukseen. Onkin olennaista pyrkiä resurssit huomioon ottaen löytämään sellainen optimaalinen toimintamalli, joka tukee koko joukkueen valmennusta isossa kuvassa. Kun nuorille pelaajille lisäksi luodaan omaan taitotasoon, tavoitteeseen ja motivaatioon sopiva harjoittelurytmitys, on helpompaa valmentaa pelaajaa hänen yksilölliset ominaisuutensa huomioon ottaen. Pitkäjänteisellä otteella halutaan kehittää pelaajia kokonaisvaltaisesti ja rakentaa heille vahvaa pohjaa tulevaisuuteen. Esimerkiksi loukkaantumisten ennaltaehkäisyllä on iso merkitys mainittujen asioiden kanssa.

Opinnäytetyötä ja produktiota tarkastellessa huomio voi kiinnittyä venyttelyn ja loppuveryttelyn vähäiseen kattamiseen. Nykykirjallisuus ei anna selkeää näyttöä sille, että venyttelyllä pystyttäisiin ennaltaehkäisemään loukkaantumisia tai parantamaan suorituskykyä (Herbert, Noronha & Kamper 2011). Ennen urheilusuoritusta tehtyjen pitkien staattisten venytysten on todettu jopa heikentävän urheilusuoritusta ja erityisesti urheilijan voimantuottoa, tehoa ja nopeutta. Urheilusuoritusta ennen pitäisikin enemmän kiinnittää huomiota dynaamisiin liikkuvuusharjoitteisiin. (Behm, Blazevich, Kay & McHugh 2015, 1-11.) Opinnäytetyön sisältö painottaakin nuorten urheilijoiden valmennuksessa keskittymistä enemmän monipuoliseen voimaharjoitteluun, jossa liikehallinta korostuu. Loppuveryttelyllä on myös kiistanalainen maine tutkimuskirjallisuudessa. Loppuveryttelyn hyödyistä on löydetty ristiriitaisia tutkimustuloksia. Täten voidaan miettiä, onko loppuveryttelyä tarpeellista toteuttaa aina harjoitusten jälkeen. Loukkaantumisten ennaltaehkäisyyn ei ole löydetty samankaltaista hyötyä loppuveryttelystä kuin alkuveryttelystä. (Van Hooren & Peak 2018, 1575-1595.) Esimerkiksi pelaajan saaman unen määrällä on merkitystä elimistön palautumiseen ja loukkaantumisten ennaltaehkäisyssä (Mero 2016, 641-643; Milewski 2014, 129-132). Milewski ym. (2014, 129-132) tutkivat nuorten urheilijoiden unen määrää ja sen yhteyttä loukkaantumisiin. Tutkimus osoitti, että urheilijat, jotka nukkuivat alle kahdeksan tuntia yön aikana, loukkaantuivat 1.7 kertaa todennäköisemmin verrattuna niihin urheilijoihin, jotka nukkuivat kahdeksan tuntia tai enemmän yön aikana. Valmennuksen onkin mieltävä nuoren pelaajan kehittymistä tukevia käytäntöjä. Voidaan esimerkiksi miettiä, onko järkevää jäädä tekemään harjoitusten jälkeen loppuveryttelyä, jos harjoitukset loppuvat vasta myöhään illalla.

Opinnäytetyö tukee seuran vanhempien ikäluokkien valmennuslinjaa ja on siten helppo ottaa käytäntöön arjen toiminnassa. Työ luo pohjan jalkapallon fyysiseen harjoitteluun, ja tätä pohjaa valmentajat voivat soveltaa ja hyödyntää omassa toiminnassaan. Jalkapallofyysiikan moninaisuus tekee sen valmentamisesta mielenkiintoista, mutta luo siihen myös haasteensa. Vanhempiin ikäluokkiin tultaessa painotettavat asiat eroavat nuoremmissa ikäluokissa painotettavista. Enenevässä määrin valmennuksessa huomioidaan pelaajien yksilölliset ominaisuudet ja palautuminen. Suuret pelaaja- ja joukkumäärät asettavat ajallisen haasteen. Tämän takia edellytykset ovat riittäneet rakentamaan vain suhteellisen yksinkertaisen tuotoksen, josta toimintaa on helppo lähteä kehittämään. Produktiossa ei täten päästy vielä paneutumaan siihen, miten pelaajille heidän henkilökohtaisten ominaisuuksien pohjalta pystyttäisiin rakentamaan henkilökohtaisia oheisharjoitteluoppaita. Myös pelaajan pelipaikan tarkempi huomioiminen fyysisen valmennuksen suunnittelussa on tärkeä kehittämisen kohta jatkossa.

15.2 kehittämisehdotukset

Seuraava keskeinen askel on ottaa ohjelma käytäntöön päivittäisessä valmennuksessa. Tätä onkin jo osin onnistuttu tekemään, sillä opinnäytetyön tekemisen aikana on joukkueiden päivittäinen fysiikka- ja lajivalmennus samaan aikaan jatkunut. Valmentajien viikoittaisissa palavereissa on pystytty tuomaan produktiossa esitettyjä ideoita käytäntöön. Näitä ovat esimerkiksi pienpelit, maksimijuoksut, viikkorytmitys, monitoroinnin seuranta sekä saliohjelman kehukset. Lisäksi joukkueiden alkulämmittelyrutiineihin kuuluvat produktiossa mainitut ennaltaehkäisevät liikkeet. Fysiikkavalmennuksen vastuuhenkilönä toimiminen tulevan kauden aikana auttaa myös implementoimaan ja kehittämään tuotosta joukkueiden toimintaan. Näin ollen tulevaisuudessa tuotosta on helpompi kehittää pelaajien yksilöllisempää fysiikkavalmennusta kohti. Näiden tekijöiden lisäksi tuotos voisi pitää sisällään loukkaantumisen jälkeisen kuntoutuksen mallin, jonka avulla pelaajaa autetaan tulemaan ta-pauskohtaisesti, asteittain takaisin kentälle.

Pelaajien testauksessa käytettyjen testipatteristojen muokkaaminen on yksi tulevaisuuden kehittämisen kohta. Kestävyydestinä käytetty Piip-testi olisi hyvä vaihtaa jaksomaiseen juoksutestiin, kuten Yo-Yo IR -testiin, joka palvelisi jalkapallolajin kestävyyttä paremmin. On hyvä muistaa, että tietyt testit on ulkoistettu Esport Arenalle, joten dialogi pitäisi käydä heidän kanssaan. Testien ulkoistaminen on palvellut valmennusta. Olisi vaikea toteuttaa testejä noin 150 pelaajalle pelkästään valmennustiimin kanssa. Testien järjestäminen aina samassa, ulkoistetussa paikassa helpottaa valmennusryhmän toimintaa fysiikkatestien suhteen, kun kerätty data tulee suoraan valmentajille arvioitavaksi. Lisäksi tulevaisuudessa voisi olla mahdollista hyödyntää voimaharjoittelussa Esport Arenan nHancen "flywheel" kuntosalilaitteita sekä kerätä dataa pelaajien voimatasoista niiden avulla. Kyseiset laitteet mahdollistavat erityisesti eksentrisen lihastyövaiheen ylikuormittamisen yo-yo teknologian avulla. De Hoyo ym. (2015, 46-52) tutkimuksessaan tutkivat huipulla pelaavien nuorten alle 17- ja 19-vuotiaiden jalkapallopelaajien "flywheel" -laitteilla tehtyä voimaharjoitteluohjelmaa. 10 viikon voimaharjoittelujakso paransi pelaajien hyppy- ja juoksutuloksia sekä ennaltaehkäisi lihasvammoilta. (De Hoyo ym. 2005, 46-52.)

Opinnäytetyötä tehdessä olin yhteyksissä muissa urheiluseuroissa vaikuttaviin fysiikkavalmentajiin ja alan asiantuntijoihin. PPJ:ltä puuttuu seuran fyysisestä valmennuksesta vastaava henkilö. Olennaista olisi, että seuralta löytyisi tulevaisuudessa vastaava henkilö, joka seuraisi ja kouluttaisi muita valmentajia. Tällöin myös luotaisiin tärkeää pohjaa lasten fyysisiin ominaisuuksiin. Pelaajien kasvaessa fyysisiä ominaisuuksia on helpompi lähteä kehittämään, kun pohjan luontia ei tarvitse aloittaa alusta. Esimerkiksi 9-14 -vuotiaiden

lasten jalkapalloharrastuksen parissa rasitusperäiset vammat ovat yleisiä, etenkin polvi-
vammat nousevat esille. Olisikin tärkeää, että jo nuorten ikäluokkien toimintaan tuotaisiin
ennaltaehkäiseviä harjoitteita. Harjoitteita tulisi toteuttaa ja seurata säännöllisin väliajoin.
Myös joukkueiden valmentajia pitäisi kouluttaa, jotta harjoitteita pystyttäisiin toteuttamaan.
9-14 -vuotiaiden jalkapalloa pelaavien lasten (733 pelaajaa) tutkimusotannasta todettiin,
että viikkotasolla rasitusperäisiä vammoja tuli 13 % pelaajista ja merkittäviä rasitusperäisiä
vammoja 6 % pelaajista. (Leppänen ym. 2019, 165-171.)

Fyysisen valmennuksen vastaavan vastuualuetta voisi olla myös nuorempien pelaajien
oheisvälineiden käyttöön oton suunnittelu ja toteuttaminen eri joukkueille. Erilaiset oheisvä-
lineiden avulla toteutettavat harjoitukset, kuten keppijumpalla tehtävät kehonhallintaliik-
keet, voisivat monipuolistaa junioripelaajien liikkumistaitoja ja kehonhallintaa. Olen hankki-
nut joukkueen käyttöön Ultimateinstability – yrityksen kehittämiä, dynaamista stabilisuutta
harjoittavia, aquabag ja -ball oheisharjoitusvälineitä. Välineiden keskeinen idea on se, että
vesi välineen vesisäiliön sisällä lisää ärsyksen suoritettavaan liikkeeseen, ja täten urhei-
lija joutuu suorituksia tehdessään adaptoitumaan veden muuttuvaan vastukseen. Urheilija
hyödyntää erityisesti tasapainoa ja keskivartalon hallintaa. Välineet tuovat harjoituksiin
vaihtelua ja haastetta, koska välineen kanssa tehty liike ei ole koskaan samanlainen. (Ulti-
mateinstability 2019.)

Tulevaisuudessa mittauksista saatavaa dataa täytyy hyödyntää valmennuksessa vielä
enemmän. Tuloksia täytyy konkreettisesti ottaa ohjelman rakennuksen tueksi. Tätä varten
valmennustiimissä tulee toimia valmentaja, jonka vastuualueena on tuetun datan kokoa-
minen yhteen. Keräämien tulosten pohjalta pystytään analysoimaan pelaajien kehitystä
sekä arvioimaan valmennuksen onnistumista.

Fyysisen valmennuksen linjaus luo pohjaa tulevaisuuden kehitysideoiden toteutukseen.
Olisi hyvä, että tulevaisuudessa jalkapallon oheisharjoitteluun luodaan toimintamallit, jotka
palvelevat vieläkin enemmän yksilöllisiä ominaisuuksia. Linjauksen pohjalta on hyvä alkaa
miettiä, miten ison pelaajamassan fysiikkaharjoittelua saataisiin rakennettua esimerkiksi
eri pelaajien kehityskohteita tukevaksi harjoitteluksi.

Lähteet

Akenhead, R. & Nassis, G. 2016. Training Load and Player Monitoring in High-Level Football: Current Practice and Perceptions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11, 5, s. 587-593.

Avela, J., Mero, A. & Kyröläinen, H. 2016. Hermo-lihasjärjestelmän rakenne ja toiminta. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa, s. 88-112. VK-Kusatannus Oy. Lahti.

Alves, J., Rebelo, A., Abrantes, C. & Sampaio, J. 2010. Short-term effects of complex and contrast training in soccer players' vertical jump, sprint, and agility abilities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 4, s. 936-941.

Bangsbo, J., Iaia, M. & Krstrup P. 2008. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test. A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Sports Medicine*, 38, 1, s. 37-51.

Bangsbo J., Mohr, M. & Krstrup, P. 2006. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, July 2006, 24, 7, s. 665-674.

Beato, M. & Drust, B. 2018. Fitness assessment in football. Teoksessa Gregson, W. & Littlewood, M. *Science in Soccer: Translating theory into practice*, s. 105-121. Bloomsbury. Lontoo.

Behm, D., Blazevich, A., Kay, A. & McHugh, M. 2015. Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 2016, 41, s. 1-11.

Behm, D. & Chaouachi, A. 2011. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111, s. 2633-2651.

Birmingham City FC 2018. News. Luettavissa: <https://www.bcfc.com/news/articles/2018/blue-eyed-boys-mikael-forssell/>. Luettu: 10.11.2019.

- Bizzini, M. & Fulcher, M. 2016. FIFA Medical Network. Injury Prevention. Luettavissa: <https://www.fifamedicalnetwork.com/courses/injury-prevention/>. Luettu: 20.9.2019.
- Bompa, T. & Buzzichelli, C. 2019. Periodization – Theory and Methodology of Training. Human Kinetics. Sixth Edition.
- Bosch, F. 2018. Strength Training and Coordination: An Integrative Approach. 2010Publisher. Rotterdam.
- Bradley P., Carling, C., Diaz, A., Hood, P., Barnes, C., Ade, J., Boddy, M., Krstrup, P. & Mohr, M. 2013. Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. Human Movement Science, 32 (2013), s. 808-821.
- Buchheit, M. 25.9.2018. Football-specific fitness testing: adding value or confirming the evidence? Editorials. Luettavissa: <https://martin-buchheit.net/2018/09/25/football-specific-fitness-testing-adding-value-or-confirming-the-evidence/>. Luettu: 20.9.2019.
- Buchheit, M. & Laursen, P. 2013a. High-Intensity Interval Training, Solutions to the Programming Puzzle. Part 1: Cardiopulmonary Emphasis. Sports Med, 43, s. 313-338.
- Buchheit, M. & Laursen, P. 2013b. High-Intensity Interval Training, Solutions to the Programming Puzzle. Part 2: Anaerobic Energy, Neuromuscular Load and Practical Applications. Sports Med, 43, s. 927-954.
- Buchheit, M., Samozino, P., Glynn, J., Michael, B., Haddad, H., Mendez-Villanueva, A. & Morin, J-B. 2014. Mechanical determinants of acceleration and maximal sprinting speed in highly trained young soccer players. Journal of Sports Sciences, 32, 20, s. 1906-1913.
- Buchheit, M., Simpson, B. M. & Mendez-Villanueva, A. 2012. Repeated High-Speed Activities during Youth Soccer Games in Relation to Changes in Maximal Sprinting and Aerobic Speeds. Int J Sports Med, 2013, 34, s.40-48.
- Castagna, C. & Castellinin, E. 2013. Vertical Jump Performance in Italian Male and Female National Team Soccer Players. National Strength and Conditioning Association, 27, 4, s. 1156-1161.

- Cometti, G., Maffiuletti, N. A., Pousson, M., Chatard, J.-C. & Maffulli, N. 2001. International Journal of Sports Medicine, 22, s. 45-51.
- De Hoyos, M., Pozzo, M., Sanudo, B., Carrasco, L., Gonzalo-Skok, O., Dominguez-Cobo, S. & Moran-Camacho, E. 2015. Effects of a 10-Week In-Season Eccentric-Overload Training Program on Muscle-Injury Prevention and Performance in Junior Elite Soccer Players. International Journal of Sports Physiology and Performance, 10, s. 46-52.
- Deutscher Fussball-Bund 2016. Members. Luettavissa: <https://www.dfb.de/en/about-dfb/members/>. Luettu: 9.8.2019.
- Ekstrand, J., Hägglund, M. & Walden, M. 2009. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. British Journal of Sports Medicine 2011, 45, s. 553-558.
- Esbjerg fB 2019. Fodbold. Luettavissa: <https://www.efb.dk/holdet/spillere/>. Luettu: 10.11.2019.
- Forsman, H. 2013. Kokonaisvaltainen lahjakkuuden tunnistaminen ja kehittäminen jalkapallossa. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän Yliopisto. Luettavissa: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/41704/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201306061913.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Luettu: 16.8.2019.
- Gabbett, T. 2016. The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? British Journal of Sports Medicine, 50, s. 273-280.
- Gabbett, T., Hulin, B., Blanch, P. & Whiteley, R. 2016. High training workloads alone do not cause sports injuries: how you get there is the real issue. British Journal of Sports Medicine, 0, 0, s. 1-2.
- Gabbett, T., Nassis, G., Oetter, E., Pretorius, J., Johnston, N., Medina, D., Rodas, G., Myslinski, T., Howells, D., Beard, A. & Ryan, A. 2017. The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting and applying training monitoring data. British Journal of Sports Medicine, 51, 20, s. 1451-1452.
- Granacher, U., Lesinski, M., Busch, D., Muehlbauer, T., Prieske, O., Puta, C., Gollhofer, A. & Behm, D. 2016. Effects of Resistance Training in Youth Athletes on Muscular Fitness

and Athletic Performance: A Conceptual Model for Long-Term Athlete Development. *Frontiers in Physiology*, 7, 164, s. 1-14.

Gregson, W., Hawkins, R. & Thorpe, R. 2018. Monitoring player load and fatigue status. Teoksessa Gregson, W. & Littlewood, M. *Science in Soccer: Translating theory into practice*, s. 122-149. Bloomsbury. Lontoo.

Gorostiaga, E., Llodio, I., Ibanez, J., Granados, C., Navarro, I., Ruesta, M. Bonabau, H. & Izquierdo, M. 2009. Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 106, s. 483-491.

Haff, G. & Haff, E. 2012. Resistance Training Program Design. Teoksessa Coburn, J. & Malek, M. *NCSA's essentials of personal training*, s. 347-388. Second edition. National Strength and Conditioning Association. United States of America.

Haff, G. & Nimphius, S. 2012. Training Principles for Power. *National Strength and Conditioning Association*, 34, 6, s. 2-12.

Halson, S. 2014. Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 44, 2, s. 139-147.

Haroy, J. Clarsen, B. Wiger, E., Oyen, M., Serner, A., Thorborg, K., Hölmich, P. Andersen, T. & Bahr, R. 2019. The Adductor Strengthening Programme prevents groin problems among male football players: a cluster-randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 53, s. 145-152.

Herbert, R., Noronha, M. & Kamper, S. 2011. Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. The Cochrane Collaboration. John Wiley & Sons, Ltd. Luettavissa: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD004577.pub3/full>. Luettu: 8.11.2019.

Hiilloskorpi, H. & Arjanne, L. 2016. Ravitsemusvalmennus osana urheilijan urapolkua. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. *Huippu-urheiluvallmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*, s. 159-163. VK-Kusatannus Oy. Lahti.

Hulmi, J. 2015. *Lihastohtori. Näyttöön perustuva tietopankki sporttiseen kuntoon*. Fitra Oy. EU.

Häkkinen, K. & Ahtiainen, J. 2016. Maksimivoimaharjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa, s. 250-264. VK-Kusatannus Oy. Lahti.

IFAB 2018. The International Football Association Board. Jalkapallosäännöt 2018. The International Football Association Board. Zurich. Luettavissa: https://www.palloliitto.fi/sites/default/files/jalkapallosaannot_2018_low.pdf. Luettu: 6.9.2019.

Isolehto, J. 2016. Nopeusvoimaharjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa, s. 265-271. VK-Kusatannus Oy. Lahti.

Jeffreys, I. 2007. Warm-up revisited: The ramp method of optimizing warm-ups. Professional Strength and Conditioning, 6, s. 12-18.

Kalaja, S. 2016. Liikkuvuuden harjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa, s. 313-320. VK-Kusatannus Oy. Lahti.

Karsten, B. & Dopico, X. 2016. Alku- ja loppuverryttely. Teoksessa Langinkoski, A. & Lappalainen, J. Liikuntafysiologian perusteet. Johtavien eurooppalaisten asiantuntijoiden yhteisteos fyysisestä suorituskyvystä, s. 165-172. Fitra Oy. EU.

Keiner, M., Sander, A., Wirth, K., Caruso, O., Immesberger, P. & Zawieja, M. 2013. Strength Performance in Youth: Trainability of Adolescents and Children in the Back and Front Squats. Journal of Strength and Conditioning Research, 27,2, s. 357-362.

Kiely, J. 2018. Periodization Theory: Confronting an Inconvenient Truth. Sports Medicine, 48, 4, s. 753-764.

Kunz, M. 2007. Big Count. FIFA magazine, July 2007, s.10-15.

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. Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa, s. 61-87. VK-Kusatannus Oy. Lahti.

Lauersen, J., Bertelsen, D. & Andersen, L. 2013. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *British Journal of Sports Medicine* 2014, 48, s. 871-877.

Lehto, H. & Vääntinen, T. 2010. Jalkapallon lajiansalyysi – fysiologia ja tekniset suoritukset. KIHU. Jyväskylä. Luettavissa: <https://docplayer.fi/1646801-Jalkapallon-lajiansalyysi-fysiologia-ja-tekniset-suoritukset.html>. Luettu: 17.8.2019.

Leppänen, M., Pasanen, K., Clarsen, B., Kannus, P., Bahr, R., Parkkari, J., Haapasalo, H. & Vasankari, T. 2019. Overuse injuries are prevalent in children's competitive football: a prospective study using the OSTRC Overuse Injury Questionnaire. *British Journal of Sports Medicine*, 53, s. 165-171.

Leppänen, M., Rossi, M. & Vornanen, T. 2019. Terve urheilija. Vammojen ehkäisy: nilkka. Tampereen Urheilulääkäriasema. Luettavissa: <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-enaltaehkaisy/nilkan-nyrjahdys/>. Luettu: 17.11.2019.

Mallo, J., Mena, E., Nevado, F. & Paredes, V. 2015. Physical Demands of Top-Class Soccer Friendly Matches in Relation to a Playing Position Using Global Positioning System Technology. *Journal of Human Kinetics*, Sep 29 (2015), 47, s. 179-188.

McGowan, C., Pyne, D., Thompson, K. & Rattray, B. 2015. Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications. *Sports Med*, 45, s. 1523-1546.

Mendez-Villanueva, A. & Buchheit, M. 2013. Football-specific fitness testing: adding value or confirming the evidence? *Journal of Sports Sciences*, 31, 13, s. 1503-1508.

Mero, A. 2016. Palautumista nopeuttavat menetelmät. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. *Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*, s. 640-652. VK-Kusatannus Oy. Lahti.

Mero, A. & Jouste, P. 2016. Nopeusharjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. *Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*, s. 242-249. VK-Kusatannus Oy. Lahti.

Metaxas, T., Koutlianos, N., Kouidi, E. & Deligiannis, A. 2005. Comparative Study of Field and Laboratory Tests for the Evaluation of Aerobic Capacity in Soccer Players. *National*

Strength & Conditioning Association. Journal of Strength and Conditioning Research, 19, 1, s. 79-84.

Milewski, M., Skaggs, D., Bishop, G., Pace, L., Ibrahim, D., Wren, T. & Barzdukas, A. 2014. Chronic Lack of Sleep is Associated With Increased Sports Injuries in Adolescent Athletes. Journal of Pediatric Orthopaedics, 34, 2, s. 129-133.

Mohr, M., Krstrup, P. & Bangsbo, J. 2005. Fatigue in soccer: A brief review. Journal of Sports Sciences, 23, 6, s. 593-599.

Mohr, M., Krstrup, P. & Bangsbo, J. 2003. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. Journal of Sports Sciences, 2003, 21, s. 519-528.

Morin, J-B. 11.8.2018. Improving acceleration performance in football players – Blog. Luettavissa: <https://jbmorin.net/2018/08/11/improving-acceleration-performance-in-football-players/>. Luettu: 13.9.2018.

Mujika, I., Halson, S., Burke, L., Balague, G. & Farrow, D. 2018. An integrated, Multifactorial Approach to Periodization for Optimal Performance in Individual and Team Sports. International Journal of Sports Physiology and Performance, 13, 5, s. 538-561.

Myklebust, G., Skjølberg, A. & Bahr, R. 2013. ACL injury incidence in female handball 10 years after the Norwegian ACL prevention study: important lessons learned. British Journal of Sports Medicine, 47, s. 476-479.

Nedelec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin S. & Dunpont, G. 2012. Recovery in Soccer. Part 1 – Post-Match Fatigue and Time Course of Recovery. Sports Medicine, 42, 12, s. 997-1015.

Nummela, A. 2016a. Kestävyysharjoittelu ja voimaharjoittelu kestävyyslajeissa. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. Huippu-urheilvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa, s. 272-283. VK-Kusatannus Oy. Lahti.

Nummela, A. 2016b. Nopeuskestävyyden harjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. Huippu-urheilvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa, s. 295-304. VK-Kusatannus Oy. Lahti.

Ojala, A., Laaksonen, M. & Arjanne, L. 2016. Ruokailun toteuttaminen. Energiantarve ja -saanti. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa, s. 164-176. VK-Kusatannus Oy. Lahti.

Pasanen, K. & Parkkari, J. 2016. Liikuntavammat: ennaltaehkäisy ja hoito. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa, s. 665-672. VK-Kusatannus Oy. Lahti.

Peltonen, J. 25.10.2019. Senior Researcher. Monitoring team sport training and performance. Polar Electro Oy. 20th International Symposium. University of Jyväskylä.

Petersen, J., Thorborg, K., Nielsen, M., Budtz-Jorgensen & Hölmich, P. 2011. Preventive Effect of Eccentric Training on Acute Hamstring Injuries in Men's Soccer. A Cluster-Randomized Controlled Trial. The American Journal of Sports Medicine, 39, 11, s. 2296-2303.

Petushek, E., Sugimoto, D., Stoolmiller, M. Smith, G. & Myer, G. 2018. Evidence-Based Best-Practice Guidelines for Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Young Female Athletes. A Systematic Review and Meta-analysis. The American Journal of Sports Medicine, 47, 7, s. 1744-1753.

PPJ 2019a. Uutiset. Luettavissa: <https://ppj.fi/>. Luettu: 10.11.2019.

PPJ 2019b. Seura. Luettavissa: <https://ppj.fi/seura/>. Luettu: 6.8.2019.

PPJ 2019c. Joukkueet. Luettavissa: <https://ppj.fi/joukkueet/>. Luettu: 10.11.2019.

Reilly, T. 2007. The Science of Training – Soccer: A Scientific Approach to Developing Strength, Speed and Endurance. Taylor & Francis.

Räisänen, A., Pasanen, K., Krosshaugh, T., Vasankari, T., Kannus, P., Heinonen, A., Kujala, U., Avela, J., Perttunen J. & Parkkari, J. 2018. Association between frontal plane knee control and lower extremity injuries: a prospective study on young team sport athletes. British Journal of Sports Medicine, 4, s. 1-10.

Sandefjord football 2019. Lag. Luettavissa: <http://www.sandefjordfotball.no/lag>. Luettu: 10.11.2019.

Salvo, V., Benito, P., Calderon, F., Salvo, M. & Pigozzi, F. 2008. Activity profile of elite goalkeepers during football match-play. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 48, 4, s. 443-446.

Smith, W. 2014. Fundamental movement skills and fundamental games skills are complementary pairs and should be taught in complementary ways at all stages of skill development. *Sport, Education and Society*, 2016, 21 (3), s. 431-442.

Sporis, G., Jukic, I., Ostojic, S.M. & Milanovic, D. 2009. Fitness profiling in soccer: physical and physiologic characteristics of elite players. *Journal of Strength and Conditioning Association*, 23, 7, s. 1947-1953.

Strudwick, A. J. & Iaia, M. 2018. Physical preparation of elite soccer players. *Teoksessa Gregson, W. & Littlewood, M. Science in Soccer: Translating theory into practice*, s. 63-83. Bloomsbury. Lontoo.

Suchomel, T., Nimphius, S. & Stone, M. 2016. The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports Medicine*, 46, 10, s. 1419-1449.

Suchomel, T., Nimphius, S., Bellon, C. & Stone, M. 2018. The Importance of Muscular Strength: Training Considerations. *Sports Medicine*, 48, 10, s. 1-37.

Subijana, C. & Lorenzo, J. 2018. Relative Age Effect and Long-Term Success in the Spanish Soccer and Basketball National Teams. *Journal of Human Kinetics*, 65, s.197-204.

Suomen Palloliitto 2019. Jalkapalloperhe. Luettavissa: <https://www.palloliitto.fi/jalkapalloperhe/palloliitto>. Luettu: 9.8.2019.

Suomen Palloliitto 2019. Jalkapallouutiset. Luettavissa: <https://www.palloliitto.fi/jalkapallouutiset/jalkapallon-arvo-yhteiskunnalle-770-miljoonaa-euroa-vuodessa>. Luettu: 1.11.2019.

Thorborg, K., Krommes, K., Esteve, E., Clausen, M., Bartels, E. & Rathleff, M. Effect of specific exercise-based football injury prevention programmes on the overall injury rate in football: a systematic review and meta-analysis of the FIFA 11 and 11+ programmes. *British Journal of Sports Medicine*, 51, s. 562-571.

Turner, A. 2011. The Science and Practice of Periodization: A Brief Review. National Strength and Conditioning Association, 33, 1, s. 34-46.

Turner, A., Bishop, C., Marshall, G. & Read, P. 2015. How to monitor training load and mode using sRPE. Professional strength & conditioning, 39, s. 15-20.

Ultimateinstability 2019. About us. Luettavissa: <https://www.ultimateinstability.com/en/about-us>. Luettu: 10.11.2019.

Uusitalo, A. & Nummela, A. 2016. Urheilijan ylikuormitustila. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa, s. 625-639. VK-Kusatannus Oy. Lahti.

Van Hooren, B. & Bosch, F. 2016. Influence of Muscle Slack on High-Intensity Sport Performance: A Review. Strength and Conditioning Journal, 38, 5, s. 75-87.

Van Hooren, B. & Peake, J. 2018. Do We Need a Cool-Down After Exercise? A Narrative Review of the Psychophysiological Effects and the Effects on Performance, Injuries and the Long-Term Adaptive Response. Sports Medicine, 48, s. 1575-1595.

Wallace, J. & Norton, K. 2014. Evolution of World Cup soccer final games 1966-2010: Game structure, speed and play patterns. Journal of Science and Medicine in Sport, 17, 2, s. 223-228.

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. British Journal of Sports Medicine, 38, s. 285-288.

Yang, V., Messey, K., Peterson, S. & Mamula, R. 2012. Plyometric and Speed Training. Teoksessa Coburn, J. & Malek, M. NCSA's essentials of personal training, s. 411-464. Second edition. National Strength and Conditioning Association. United States of America

Liitteet

Liite 1. PPJ B-junioreiden fyysisen valmennuksen linjaus



Fyysisen valmennuksen linjaus

- jalkapallon fyysinen harjoittelu, 15-17 -vuotiaat

Sisällysluettelo

1 Johdanto	3
2 Vuosisuunnitelman tavoitteet	4
2.1 Vuosisuunnitelma	5
3 Viikkosuunnitelma	7
3.1 Esimerkkiviikot.....	8
4 Monitoroinnin seuranta	10
5 Testit	12
6 Alkulämmittelyn kulku ja rakenne	17
6.1 RAMP	17
6.2 FIFA 11+	25
6.3 Vammojen ennaltaehkäisy	26
6.3.1 Polvea ja alavartalon linjausta tukevat liikkeet	30
7 Jalkapallofysiikan optimointi kenttäolosuhteissa	35
7.1 Pienpelien ja maksimijuoksujen rytmitys	37
8 Nuorten voimaharjoittelu	39
8.1 15-17-vuotiaiden jalkapalloilijoiden perusliikepankki saliharjoitteluun	41
8.2 Nuorten plyometrinen harjoittelu	60
9 Lähteet	61

1 Johdanto

Produktio on rakennettu luomaan pohja PPJ:n 15-17 -vuotiaiden poikien fyysiselle harjoittelulle. Produktiota keskeisesti ohjaava ajatus on se, että kun kaikille pelaajille mahdollistetaan tasavertaiset lähtökohdat suunnitteleamalla harjoittelu niin, että se tukee pitkäjänteisesti pelaajan kehittymistä ja kasvua, tarjoaa se mahdollisuuden keskittyä yksilöllisen valmennuksen suunnitteluun ja toteuttamiseen jatkossa.

Produktio pohjautuu koostamaani teoriaosuuteen, joka on esitetty erillisenä työnä. Produktiossa esitellään jalkapallolajin fyysisen valmennuksen perusteita. Se ottaa huomioon aikuistuvien nuorten fyysisen kehitysvaiheen ja sen merkityksen harjoittelulle.

PPJ:n B-junioreilla on tyypillisesti neljät harjoitukset ja yksi ottelu viikossa. Harjoitusmäärät riippuvat myös kyseessä olevasta tasojoukkueesta. Kolme neljästä harjoituksesta järjestetään jalkapallokentällä ja yksi saliharjoituksena. Lisäksi pelaajat suorittavat viikolla omatoimisen saliharjoituksen fysiikkavalmentajan ohjeistuksen mukaisesti. Valmistavalla kaudella harjoitusotteluiden määrät lisääntyvät progressiivisesti kilpailukautta kohden. Kilpailukaudella otteluita on yleensä yksi viikossa, toisinaan niitä voi olla myös kaksi. Pelaajien vireystilaa, kuormitusta ja kehitystä monitoroidaan säännöllisesti sRPE-kaavion mukaan sekä Esport Arenalla järjestettävien fysiikkatestien avulla. Lisäksi FMS-testipatteristoa ja maksimivoiman testausta voidaan hyödyntää pelaajien seurannassa jatkossa.

Produktion raameina toimivat vuosi- ja viikkosuunnitelmat, jotka antavat osviittaa harjoittelun rytmityksestä. Lisäksi monitorointi, fysiikkatestit, alkulämmittely ja jalkapallofysiikan eri osa-alueet, joita produktiossa avataan, ovat produktion keskeisiä osa-alueita. Kun osa-alueet asetetaan esimerkiksi vuosisuunnitelman raameihin, tapahtuu niiden sisällä vaihtelua ajankohdan mukaan.

2 Vuosisuunnitelman tavoitteet

Vuosisuunnitelma luo kehykset tulevan kauden valmennukseen. Se antaa osviittaa tavoitteista, joiden toteutumista halutaan seurata. Vuosiohjelman avulla halutaan myös optimoida pelaajan suorituskyky tulevaan kauteen. On helpompi lähteä suunnittelemaan harjoituksia ja tavoitteita, kun vuosiohjelma on jaettu jaksoihin ja vaiheisiin.

Tärkeää on rakentaa vuosiohjelma progressiivisesti niin, että pelaajan valmius tulevaan kilpailukauden kuormitukseen olisi optimaalinen. Suomessa on pitkä valmistava kausi (preseason), mikä luo mahdollisuuden pelaajien pitkäjänteiseen kehittämiseen. Valmistavan kauden aikana kuormitus kasvaa nousujohteisesti. Harjoitusten intensiteetti kasvaa ja volyymi laskee mitä lähemmäksi kilpailukautta tullaan. Valmennuksen on pidettävä huolta, ettei kokonaiskuormitus nouse liian jyrkästi verrattuna edellisiin viikkoihin. Tämän lisäksi harjoitusrytmiä pitää jaksottaa niin, että pelaajat pystyvät palautumaan jaksojen aikana. Useamman viikon harjoitusjaksoa (mesosykli) onkin hyvä rytmittää niin, että vähennetään pelaajien väsymystä ja optimoidaan pelaajien kehittymistä.

Kilpailukauden aikana kuormitukseen vaikuttavat paljon ottelumäärät ja niiden rasittavuus. Onkin tärkeä seurata pelaajien vireystilaa ja jaksottaa viikkorytmi (mikrosykli) niin, että pelaajien valmius otteluihin olisi korkea. Fyysisten ominaisuuksien ylläpito on keskeistä kilpailukauden aikana, mutta niitä olisi myös hyvä pystyä kehittämään. Pitkäjänteinen ote aikuistuvien nuorten fyysisten ominaisuuksien kehittämisessä on tärkeää. Näin pystytään tukemaan nuoren kasvua pelaajana kilpaurheilussa. Fyysisen valmennuksen vuosiohjelma antaa kehykset toiminnalle, mutta sen sovittamisessa käytäntöön on tärkeää huomioida myös pelaajien yksilöllisyys.

2.1 Vuosisuunnitelma

PVM	Kuukaudet	marraskuu				joulukuu				tammikuu				helmikuu				maaliskuu				huhtikuu					
		3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	1	8	15	22	29	5	12	19	26
Ottelukalenteri	Viikonloput (su)																										
	Matsi PK-seutu																										
	Vieraspelireissu																										
	Harjoitusottelu																										
Jaksoitus	Jakso	Valmistavakausi 1								Valmistavakausi 2								Kilpailukausi 1									
	Vaihe	Pohjan luonti								Voiman lisääminen								Kilpailukauteen valmistava kausi				Kilpailukausi 1					
Fyysiset ominaisuudet	Voima	Kestovoima (tekniikka), Peusvoima (hypetrofinen) kehonhallinta, liikkuvuus								Maksimivoima								Nopeusvoima esim. plyometrinen harjoittelu, korkea intensiteetti ja matala volyyymi				Ylläpito, maksimivoima					
	Kestävyys	Aerobinen kestävyys								Anaerobinen kestävyys								Nopeuskestävyys (lyhyt)				Ylläpito					
	Nopeus	Liikkumisnopeus, tekniikka								Kiihdytykset, jarrutukset								Ketteryys, suunnanmuutokset, reaktionopeus				Ylläpito					
Monitorointi	sRPE																										
	Testit																										

PVM	Kuukaudet	toukokuu					kesäkuu				heinäkuu				elokuu				syyskuu				lokakuu						
		3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	6	13	20	27	6	13	20	27		
Ottelukalenteri	Matsi PK-seutu	[Black cells representing match dates]																											
	Vieraspelireissu	[Black cells representing away match dates]																											
Jaksoitus	Jakso	Kilpailukausi										Ylimenokausi		Kilpailukausi										Päättösleiri		Ylimenokausi			
Fyysiset ominaisuudet	Vaihe	Kilpailukausi 1										Kesätauko		Valmistava		Kilpailukausi 2										Päättösleiri		Ylimenokausi	
	Voima	Ylläpito, maksimivoima										Palautuminen, yksilöllinen harjoittelu		Nopeusvoima		Ylläpito, maksimivoima										Henkinen ja fyysinen palautuminen, yksilöllinen harjoittelu			
	Kesävyys	Ylläpito										Palautuminen, yksilöllinen harjoittelu		Nopeuskestävyys		Ylläpito										Henkinen ja fyysinen palautuminen, yksilöllinen harjoittelu			
	Nopeus	Ylläpito										Palautuminen, yksilöllinen harjoittelu		Ketteryy s		Ylläpito										Henkinen ja fyysinen palautuminen, yksilöllinen harjoittelu			
Monitorointi	sRPE	[Green cells]																											
	Testit	[Green cells, with red cells at the end]																											

3 Viikkosuunnitelma

Jalkapallon viikkorytmi suunnitellaan niin, että pelaajan suorituskyky itse ottelussa olisi optimaalinen. Onkin siis tärkeää, että valmentajatiimi suunnittelee yhdessä viikkorytmin tulevaa ottelua kohden. Pelaajien viikkokuormitus voi vaihdella monesta syystä, esimerkiksi vastustajan taso tai pelaajien yksilölliset erot voivat olla vaikuttavia tekijöitä. Jalkapallon moninaisuuden ja viikkorytmien erovaisuuksien takia mikrosykliit ovat keskeisiä: niiden avulla pystytään suuntaamaan harjoittelu asetettuja tavoitteita kohti.

Otteluiden määrä ja joukkueen kuntotilanne määrittää paljolti sen, millainen viikkosuunnitelma kunakin viikkona on. Onkin siis hyvä, että viikkosuunnitelmassa on muokkaamisen varaa joukkueen ja pelaajien vaatimusten mukaan. Silti valmis pohja viikkorakenteeseen antaa suuntaa valmennusprosessille ja helpottaa uuden viikkorytmin suunnittelussa.

Yleensä kilpailukauden aikana toteutuu toinen mahdollisista skenaarioista: yksi ottelu viikon aikana tai kaksi ottelua viikon aikana. Seuraavaksi on listattu viikkorytmiin vaikuttavia tekijöitä.

1. Pidetäänkö ottelun jälkeinen päivä vapaana vai tehdäänkö palauttava treeni?
2. Ottelun jälkeen voidaan vielä 48 tunnin jälkeen kokea korkeaa lihasväsymystä. Osa pelaajista voi tarvita matalatehoisempaa harjoitusta, toiset taas voivat treenata jo kovempaa.
3. Kolmas ja neljäs päivä ottelun jälkeen ovat yleensä harjoitusten kannalta vaativimmat. Ne sisältävät voimaa, kestävyyttä ja nopeuskestävyyttä.
4. Kaksi päivää ennen ottelua harjoituskuormaa aletaan laskea. Näin pyritään optimoimaan pelaajan suorituskyky seuraavaa ottelua varten.
5. Pelaajille, jotka eivät pelanneet ollenkaan tai pelasivat hyvin vähän, pyritään järjestämään ottelun jälkeisinä päivinä korkean intensiteetin harjoitus, esimerkiksi pienpeleillä. Tällä tavoin pyritään välttämään liian suuret erot pelaajien kuormitusten välillä.

3.1 Esimerkkiviikot

Yhden ottelun viikko:

- esimerkkiviikko fyysisen valmennuksen näkökulmasta

Ajan-kohta	MA (+2)	TI (+3)	KE (-3)	TO (-2)	PE (-1)	LA	SU (+1)
Painotus	Palaut-tava / taktinen	Voima	Nopeus-kestä-vuus	Taktinen	Vapaa	Ottelu	Va-paa/pa-lauttava
RPE, tuntemus	3-4	6	7-9	4-5		10	
Pääasial-linen har-joitusvai-kutus	aerobi-nen	anaerobi-nen alak-tinen	anaerobi-nen lakti-nen	aerobinen ja anaero-binen		aerobi-nen ja anaerobi-nen	
Esimerkki fyysisestä harjoit-teesta ky-seisenä päivänä	- liikku-vuus (ala-vartalo) - vastus-kuminau-hat - aquabag - ball - kahva-kuulat	ylläpitävä voima-harjoit-telu: - toistot 6-8 - sarjat 3-5 - liikkeet 8-10 - palautus 3-4 min	- ketteryys - pienpelit: 3v3/6v6, korkea in-tensiteetti	- spurtit (5, 15 ja 25 m) - pelit: 8v8/11v11			- liikku-vuus
Kesto	60 min	90 min	90 min	75 min		90 min	0 min
sRPE	240	540	810	375		900	0

Kahden ottelun viikko:

- esimerkki viikko fyysisen valmistuksen näkökulmasta

Ajan-kohta	MA (-1)	TI	KE (+1)	TO (-2)	PE (-1)	LA	SU (+1)
Painotus	Akti- vointi	Ottelu	Palaut- tava	Takti- nen/peli- paikka- kohtai- nen	Vapaa	Ottelu	Vapaa
RPE	3	10	2	6	0	10	0
Pääasial- linen har- joitusvai- kutus	anaerobi- nen alak- tinen	aerobinen ja anae- robinen	aerobinen	aerobinen ja anae- robinen		aerobinen ja anae- robinen	
Esimerkki fyysisestä harjoit- teesta ky- seisenä päivänä	-kette- ryys/koor- dinaation -vastus- kuminau- hat -aqubag/- ball -kahva- kuulat		-alavarta- lon liikku- vuus, -ylävarta- lon voi- maharjoit- telu	-kiihdy- tykset, jarrutuk- set, suun- nanmuu- tokset -nopeus- voima			- liikku- vuus
Kesto	60 min	90 min	75 min	90 min	0 min	90 min	0 min
sRPE	180	900	150	540	0	900	0

4 Monitoroinnin seuranta

Pelaajalta kysytään harjoituksen rasittavuudesta RPE (1-10) taulukon mukaan. RPE tuntemus kerrotaan harjoituksen kokonaiskestolla, jolloin saadaan kokonaiskuormituksen tulos (aika X RPE). Viikon yhteenlaskettua kokonaiskuormitusta voidaan verrata muiden viikkojen kanssa. Täten pystytään seuraamaan pelaajan päivä- ja viikkokohtaisten rasitusten määrää.

Seuraavan esimerkin tapaan valmentajat voivat seurata pelaajien tuntemusta harjoituksen kuormituksesta. Kyseistä monitorointia ei silti voi katsoa aivan mustavalkoisesti, sillä monet eri asiat pitää ottaa huomioon pelaajan kokonaisvaltaisessa monitoroinnissa (vireystila, palautuminen, koulu yms.).

Jotta loukkaantumiseriskiä voidaan minimoida, tulee ACWR tason (acute:chronic workload ratio) olla välillä 0.8-1.3. Taulukosta voidaan esimerkiksi nähdä, että viikon kokonaiskuormituksen yhteenlaskettu tulos oli 2460. Jotta pysyttäisiin optimaalitasojen sisällä, tulisi seuraavan viikon kokonaiskuormituksen olla välillä 1968-3198 (2460 x 0.8-1.3).

Päivä	Harjoitus	Aika (min)	RPE (1-10)	Kokonaiskuormitus
Maanantai	Palauttava	60	2	120
Tiistai	Nopeusvoima	90	6	540
Keskiviikko	Kestävyys	90	8	720
Torstai	Vapaa			
Perjantai	Aktivoiva	60	3	180
Lauantai	Peli	90	10	900
Sunnuntai	Vapaa			
				= 2460

RPE taulukko:

ARVIO	Avainsana
0	Lepo
1	Todella kevyt
2	Kevyt
3	Kohtalainen
4	Vähän raskas
5	Raskas
6	
7	Todella raskas
8	
9	
10	Maksimi

5 Testit

PPJ on ulkoistanut fysiikkatestit Esport Arenalle. PPJ B-junioreilla on mahdollisuus käyttää palvelua hyödykseen kauden aikana.

Viitearvot kattavat noin 70 aktiivisen 16-17 -vuotiaan jalkapalloilijan testitulokset:

Testi	1, heikko	2, välttävä	3, keskitaso	4, hyvä	5, erinomainen
30 m	4.5 s	4.4 s	4.2 s	4.05 s	< 4.05 s
10 m	1.81 s	1.76 s	1,7 s	1.65 s	< 1.65 s
5 m	1.08 s	1.05 s	1.01 s	0.97 s	< 0.97 s
Kevennys	34 cm	38 cm	42 cm	45 cm	> 45 cm
Staattinen	30 cm	34 cm	38 cm	42 cm	> 42 cm
Ketteryys	7.2 s	7 s	6.75 s	6.45 s	< 6.45 s
Piip	1600 m	2000 m	2400 m	2800 m	> 2800 m

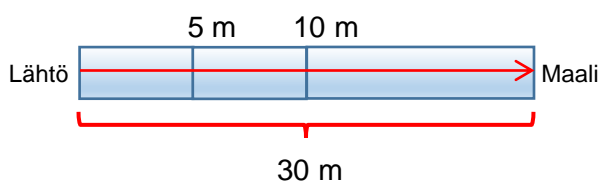
(Esport Arena 2019)

Seuraavat fysiikkatestit suoritetaan Esport Arenalla:

Nopeus

0-30 metrin juoksutesti:

- Lähtö paikaltaan
- Pelaaja juoksee mahdollisimman nopeasti 30 metriä
- Viimeinen ajan mittaus loppuu, kun pelaaja on 30 metrin kohdalla, joten älä lopeta juoksua kesken, vaan jatka juoksu maksimivauhdilla loppuun asti
- Ajan mittaus tapahtuu aikaporttien avulla 5, 10 ja 30 metrin kohdalla
- Suorituksen voi suorittaa kolme kertaa, joista paras tulos merkataan ylös

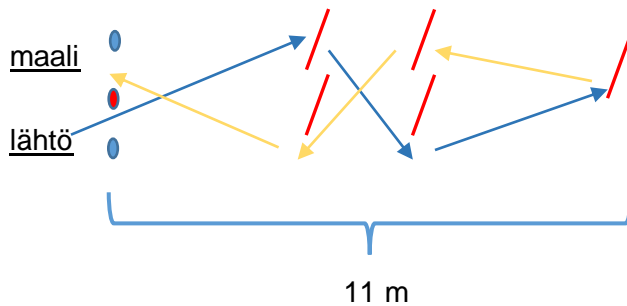


Ketteryys

Ketteryysrata:

- Lähtöpaikka laitetaan 70 cm päähän valokennoportista, joka on myös radan lähtö- ja maalipiste
- Juoksu alkaa maaliportin oikealta puolelta ja päättyy vasemmalle puolelle

- Ensimmäiset korkeat kepit tulevat 4.5 m ja seuraavat 6.5 m päähän lähtöviivasta
- Viimeinen korkea keppi laitetaan 11 metrin päähän lähtöviivasta
- Kauimmaista keppiä pitää koskettaa kädellä (keppi saa kaatua)
- Neliössä (2 x 2 m) kepit eivät saa kaatua
- Kuvan siniset nuolet osoittavat kuinka suoritus toteutetaan lähtöpaikasta 11 metriin
- Kuvan keltaiset nuolet osoittavat kuinka 90 asteen käännöksen jälkeen juostaan maaliportille
- Käännöksissä älä pysäytä vauhtia vaan pyri pitämään vauhti päällä koko ajan
- Käännöksissä pudota painopiste alas



Voima

Staattinen hyppy:

- Mittaa alaraajojen ojentajalihasten räjähtävää voimantuottoa
- Lähtöasento paikaltaan puolikyykystä (polvikulma 90 astetta)
- Kädet lantioilla koko suorituksen ajan
- Maksimaalinen ponnistus ylöspäin, ojenna polvet ilmassa suoriksi
- Laskeudu päkiöiden varaan jalat suorina (jousta polvista)

Esikevennetty hyppy:

- Mittaa alaraajojen ojentajalihasten räjähtävää voimantuottoa (elastisten osien hyödyntäminen)
- Lähtöasento seisoma-asennosta, jalkaterät noin hartioiden leveydellä
- Lähtöasennosta nopeasti puolikyykyyn (polvikulma noin 90 astetta)
- Puolikyykystä heti maksimaalinen ponnistus ylöspäin ojenna polvet ilmassa suoriksi
- Laskeudu päkiöiden varaan jalat suorina (jousta polvista)
- Kädet lantioilla koko suorituksen ajan

Kestävyys

Piip-testi

- Pelaajat juoksevat 20 metriä edestakaisin omilla merkatuilla alueilla
- Aloitusvauhti on 8 km/h ja se nopeutuu minuutin välein 0.5 km/h
- Äänimerkki kertoo aina, milloin pelaajan pitää koskettaa päätyviivaa, jos pelaaja myöhästyy kaksi kertaa peräkkäin äänimerkistä, joutuu hän keskeyttämään suorituksen
- Pelaajan on tarkoitus pysyä äänimerkin osoittamassa tahdissa mahdollisimman pitkään

Joukkueen testauksessa käytettyjä testejä

Liikkuvuus

FMS-testistö

- Mittaa toiminnallista liikkuvuutta seitsemän eri liikkeen kautta
- Jokainen liike pisteytetään 1-3, jossa 3 pistettä kuvaa täydellistä liikkeen suoritusta
- Testattava saa 0 pistettä, jos hän tuntee kipua suorituksen aikana
- Alle 14 pisteen yhteistulos kertoo, että kokonaisuutta on syytä kehittää

- Testit:
 - o syväkyökky (lantion, polven ja nilkan liikkuvuus)
 - o yhden jalan aita-askellus (stabiliteetti lantion, polvien ja nilkkojen alueella)
 - o askelkyökky eteenpäin (tasapaino, jalan stabiliteetti)
 - o olkapään liikkuvuus (olkanivelten liikkuvuus)
 - o aktiivinen jalannosto (takareiden ja pohjelihasten liikkuvuus)
 - o lankkupunnerrus (keskivartalon stabiliteetti, voima)
 - o keskivartalon stabiliteetti (yhtäaikainen liike ala- ja ylävartalossa → pitkitäis- ja poikittaissuunnan stabiliteetti)

Maksimivoima

Testauksessa hyödynnetään arvioitua 1 RM tulosta tietyn toistomaksimin avulla. Jos pelaaja ei ole kykeneväinen suorittamaan puhtaalla tekniikalla yhden toistomaksimia, niin on hyödyllistä arvioida tulosta useammilla toistomäärillä, kuten 6 RM tai 10 RM. Eli tarkoituksena on kartoittaa taulukon avulla mikä on pelaajan kyky suorittaa oikealla tekniikalla tietty määrä toistoja, mahdollisimman isolla kuormalla. Esimerkiksi, jos pelaajan takakyökyn maksimi tulos 6 toiston sarjassa on 64 kg, niin arvioitu yhden toiston maksimi olisi silloin 75 kg.

		MAX REPETITIONS												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20
		% OF REPETITION MAX												
		100	95	93	90	87	85	83	80	77	75	67	65	60
LOAD IN POUNDS OR KILOGRAMS*	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	6
	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	10	10	9
	20	19	19	18	17	17	17	16	16	15	15	13	13	12
	25	24	23	23	22	21	21	20	20	19	19	17	16	15
	30	29	28	27	26	26	25	24	24	23	23	20	20	18
	35	33	33	32	30	30	29	28	27	27	26	23	23	21
	40	38	37	36	35	34	33	32	31	31	30	27	26	24
	45	43	42	41	39	38	37	36	35	34	34	30	29	27
	50	48	47	45	44	43	42	40	40	39	38	34	33	30
	55	52	51	50	48	47	46	44	42	42	41	37	36	33
	60	57	56	54	52	51	50	48	46	45	44	40	39	36
	65	62	60	59	57	55	54	52	50	50	49	44	42	39
	70	67	65	63	61	60	58	56	54	53	52	47	46	42
	75	71	70	68	65	64	62	60	58	56	55	50	49	45
	80	76	74	72	70	68	66	64	62	60	60	54	52	48
	85	81	79	77	74	72	71	68	65	64	63	57	55	51
	90	86	84	81	78	77	75	72	69	68	67	60	59	54
	95	90	88	86	83	81	79	76	73	71	71	64	62	57
	100	95	93	90	87	85	83	80	77	75	75	67	65	60
	105	100	98	95	91	89	87	84	81	79	79	70	68	63
110	105	102	99	96	94	91	88	85	83	83	74	72	66	
115	109	107	104	100	98	95	92	89	86	86	77	75	69	
120	114	112	108	104	102	100	96	92	90	90	80	78	72	
125	119	116	113	109	106	104	100	96	94	94	84	81	75	
130	124	121	117	113	111	108	104	100	98	98	87	85	78	
135	128	126	122	117	115	112	108	104	101	101	90	88	81	

(jatkuu seuraavalla sivulla)

	MAX REPETITIONS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20
	% OF REPETITION MAX												
	100	95	93	90	87	85	83	80	77	75	67	65	60
140	133	130	126	122	119	116	112	108	105	94	91	84	84
145	138	135	131	126	123	120	116	112	109	97	94	87	87
150	143	140	135	131	128	125	120	116	113	101	98	90	90
155	147	144	140	135	132	129	124	119	116	104	101	93	93
160	152	149	144	139	136	133	128	123	120	107	104	96	96
165	157	153	149	144	140	137	132	127	124	111	107	99	99
170	162	158	153	148	145	141	136	131	128	114	111	102	102
175	166	163	158	152	149	145	140	135	131	117	114	105	105
180	171	167	162	157	153	149	144	139	135	121	117	108	108
185	176	172	167	161	157	154	148	142	139	124	120	111	111
190	181	177	171	165	162	158	152	146	143	127	124	114	114
195	185	181	176	170	166	162	156	150	146	131	127	117	117
200	190	186	180	174	170	166	160	154	150	134	130	120	120
205	195	191	185	178	174	170	164	158	154	137	133	123	123
210	200	195	189	183	179	174	168	162	158	141	137	126	126
215	204	200	194	187	183	178	172	166	161	144	140	129	129
220	209	205	198	191	187	183	176	169	165	147	143	132	132
225	214	209	203	196	191	187	180	173	169	151	146	135	135
230	219	214	207	200	196	191	184	177	173	154	150	138	138
235	223	219	212	204	200	195	188	181	176	157	153	141	141
240	228	223	216	209	204	199	192	185	180	161	156	144	144
245	233	228	221	213	208	203	196	189	184	164	159	147	147
250	238	233	225	218	213	208	200	193	188	168	163	150	150
255	242	237	230	222	217	212	204	196	191	171	166	153	153
260	247	242	234	226	221	216	208	200	195	174	169	156	156
265	252	246	239	231	225	220	212	204	199	178	172	159	159
270	257	251	243	235	230	224	216	208	203	181	176	162	162
275	261	256	248	239	234	228	220	212	206	184	179	165	165
280	266	260	252	244	238	232	224	216	210	188	182	168	168
285	271	265	257	248	242	237	228	219	214	191	185	171	171
290	276	270	261	252	247	241	232	223	218	194	189	174	174
295	280	274	266	257	251	245	236	227	221	198	192	177	177
300	285	279	270	261	255	249	240	231	225	201	195	180	180
305	290	284	275	265	259	253	244	235	229	204	198	183	183
310	295	288	279	270	264	257	248	239	233	208	202	186	186
315	299	293	284	274	268	261	252	243	236	211	205	189	189
320	304	298	288	278	272	266	256	246	240	214	208	192	192
325	309	302	293	283	276	270	260	250	244	218	211	195	195
330	314	307	297	287	281	274	264	254	248	221	215	198	198
335	318	312	302	291	285	278	268	258	251	224	218	201	201
340	323	316	306	296	289	282	272	262	255	228	221	204	204
345	328	321	311	300	293	286	276	266	259	231	224	207	207
350	333	326	315	305	298	291	280	270	263	235	228	210	210
355	337	330	320	309	302	295	284	273	266	238	231	213	213
360	342	335	324	313	306	299	288	277	270	241	234	216	216
365	347	339	329	318	310	303	292	281	274	245	237	219	219
370	352	344	333	322	315	307	296	285	278	248	241	222	222

(Haff & Haff 2012, 360-363)

6 Alkulämmittelyn rakenne ja kulku

6.1 RAMP

Alkulämmittelyosioon on kerätty erilaisia liikkeitä, joita voi käyttää hyödyksi rakentaessa kokonaisuutta. Alkulämmittely kestää 20-30 minuuttia, jolloin se tarjoaa myös pitkällä aikatahtämällä mahdollisuuden kehittää pelaajan fyysisiä ominaisuuksia. Esimerkiksi Raise-vaiheeseen voi valita neljä eri liikettä, activate ja mobilize -vaiheisiin viisi eri liikettä ja viimeiseen potentiante-osioon viisi eri liikettä. Jokainen liikeharjoitus toistetaan kaksi kertaa.

Raise

Raise-vaihe koostuu liikkeistä, joiden tarkoitus on kohottaa ruumiin lämpötilaa, sydämen sykettä, hengitystä ja verenkiertoa.

Raise-vaiheen esimerkkiliikkeitä:

- Kevyt hölkkä
 - o kevyt hölkkä takaperin
 - o hölkkä etuperin, käännös ja hölkkä takaperin (suoritus toisten päin)
 - o kevyen hölkkän aikana kädet liikkuvat vuorotahtiin ylös ja alas
 - o kevyen hölkkän aikana toinen käsi pyörii eteen ja toinen taakse
- Polvennostajuoksu
 - o polvennostajuoksu, mutta molemmat kädet liikkuvat suorina edestä sivuille polvennostajuoksun aikana
 - o polven pysäytys 90 asteen kulmaan joka kolmannella nostolla (lantion pito)
 - o vain toinen jalka tekee polven nostoa toinen jalka seuraa suorana
 - o takaperin polvennosto
- Kantapää pakaraan juoksu
 - o erilaiset rytmitykset potkuun esim. joka kolmannella potku pakaraan
- Sivulaukka
 - o joka kolmannella laukalla kylki vaihtuu
 - o sivulaukan aikana kädet liikkuvat vartalon sivuilta pään yläpuolelle
 - o sivulaukka etuviistoon ja joka kolmannella kylki vaihtuu, kädet liikkuvat samaan aikaan ristiin edestä
- Ristiaskleet
 - o takimmainen jalka ei kierrä taakse vaan tulee vain eteen (polvi nousee lantion korkeudelle eteen viennin aikana)
- Pienet vuorojalkahyppelet
 - o vuorojalkahyppelet takaperin
 - o kädet pyörivät samaan aikaan hyppeleiden kanssa

Activate ja mobilize

Activate ja mobilize -vaiheen aikana aktivoidaan lihaksia. Osion aikana käydään läpi dynaamisia liikkuvuusliikkeitä ja liikehallintaa. Aktivoinnissa voidaan hyödyntää vastuskuminauhoja tai lihaskuntoliikkeitä. Myös vammoja ennaltaehkäiseviä liikkeitä on hyvä tehdä tämän osion aikana.

Activate ja Mobilize -vaiheiden esimerkkiliikkeitä:

- Nivusia avaavat liikkeet
 - o polvi (90 astetta) sivulta sisäänpäin lantion korkeudelta
 - o polvi (90 astetta) lantion edestä sivulle (selkä menosuuntaan)
- Dynaamiset pohkeiden, lähentäjien ja etu- ja takareisien aktivoinnit
- Potkut eri suuntiin
- Aktivointikävely
 - o eläinkävelyt, kuten karhu-, rapu- ja mittarimatokävely (myös toistenpäin suoritettuna)
 - o varvaskävelyt, kuten päkiöillä, kantapäillä ja rullaten kantapäiltä varpaille
- Kyykky
 - o kyykyt (eteenpäin, sivuttain, takaperin) hölkän yhteydessä
 - o kyykky jarruttaen alas ja hypyllä ylös
 - o kyykky kädet suorana ylhäällä
 - o kyykkykävely
- Askelkyykkykävely
 - o ennen askelta eteen polvea viedään rintaa kohden käsien avulla
 - o askelkyykky asennossa tehdään kierrot sivuille
 - o askelkyykky asennossa tehdään kurotus ylöspäin
 - o askelkyykky asennossa takajalan kantapää viedään pakaraa kohden
 - o askelkyykkykävely takaperin
- Yhden jalan hyppy
 - o pieni hyppy eteenpäin ja alastulossa tasapainon löytäminen
 - o vaaka yhdellä jalalla (toinen jalka viedään suorana taakse, molemmat kädet kurottavat eteenpäin), jonka jälkeen yhden jalan hyppy eteenpäin
 - o pienet yhden jalan hyppyt takaperin
 - o sivuttaishyppy kylki edellä toiselta jalalta toiselle jalalle (alastulossa tasapainon löytäminen)
 - o luisteluhypyt etuviistoon (alastulossa tasapainon löytäminen)

- Keskivartalon aktivointi vastaparein
 - o punnerrusasennossa vastapareittain (vasen jalka – oikea käsi) liikkuminen sivuttainen



Vastuskuminauhalla tehtäviä aktivoiteja

- o Alavartalon aktivointi, vastuskuminauha laitetaan polvien yläpuolelle ja se pidetään kireänä suorituksen ajan viemällä polvia ulospäin jalkaterien suuntaan.



- Takareiden aktivointi, vastuskuminauha laitetaan potkuliikettä tekevän jalan jalkaterän taakse ja tukijalan nilkan ympärille. Tukijalka pysyy vakaana. Toinen jalka on lähtöasennossa edessä koukussa ja se työnnetään suoraksi taakse.



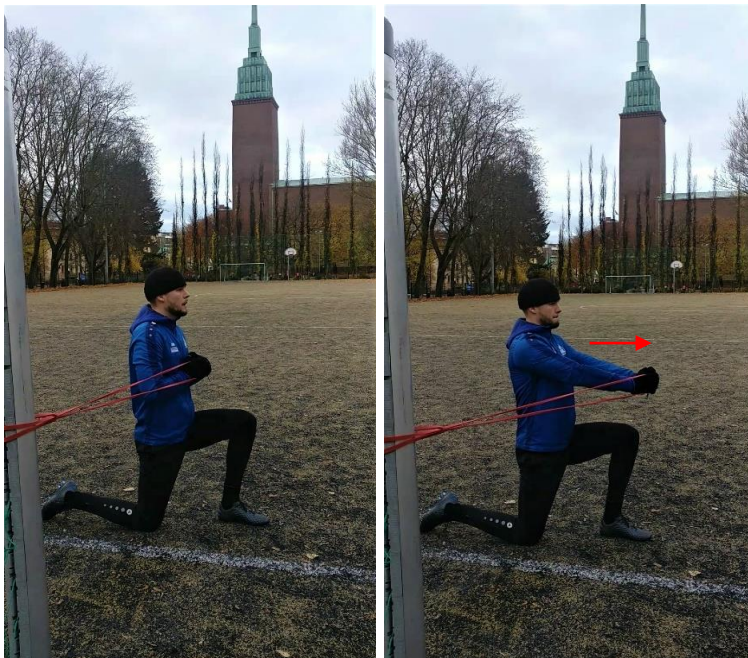
- Lähentäjän aktivointi ja tukijalan stabilointi. Vastuskuminauhan toinen pää laitetaan vapaan jalan nilkan ympärille ja toinen pää vakaaseen kohteeseen. Vapaan jalan kantapäätä tuodaan kohti tukijalan varpaita. Samaan aikaan tukijalka säilyttää suoran lantio-polvi-varvaslinjan.



- Lantion ja lonkankoukistajan aktivointi. Vastuskuminauha laitetaan jalkapöytien ympärille. Polvia nostetaan vuorotellen lantion korkeudelle. Keski-
vartalo pidetään aktiivisena koko suorituksen ajan.



- Keski-
vartalon aktivointi. Vastuskuminauha vedetään rinnan kohdalle (rinta-
kehä auki), mistä kädet viedään suoraan eteenpäin. Alemman polvenno-
s-taminen ilmaan vaikeuttaa liikettä.



- Keskivartalon aktivointi. Selinmakuulla nelinkonttausasennossa tiputetaan jalkoja vuorotellen maata kohden. Alaselkä ei notkistu, vaan pysyy maassa kiinni. Vastuskuminauhasta pidetään kiinni suorilla käsillä hartioiden yläpuolella.



- Ylävartalon aktivointi. Vastuskuminauha laitetaan ranteiden ympärille. Punnerrusasennosta viedään toinen käsi leveälle ja tehdään punnerrus alas. Punnerruksen jälkeen palataan punnerrusasentoon ja suoritetaan liike toiselle puolelle.



Potentiate

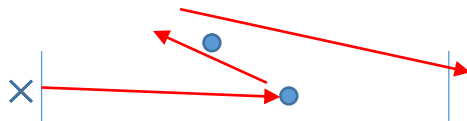
Potentiate vaiheessa korostuu tehokkuus suorituksissa. Harjoitteet koostuvat nopeista ja ketteristä suorituksista.

Potentiate vaiheen esimerkkiliikkeitä:

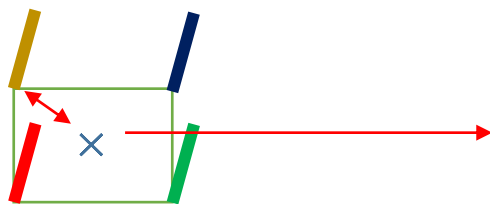
- Plyometriset harjoitteet
 - o kyykkyhyppyt, askelkyykkyhyppyt, puskut, päkiähyppelyt, yhden jalan hyppyt
- Loikat
- Kaverin kanssa kylkikontakti ilmassa ja nopea lähtö alastulon jälkeen
- Sivulaukasta nopea käänös ja kiihdytys
- Puolustusasennosta nopea käänös ja kiihdytys
- Jarrutukset, suunnanmuutokset ja kiihdytykset

× pelaaja, ◆ valmentaja, → pelaajan juoksu, → pallon liike

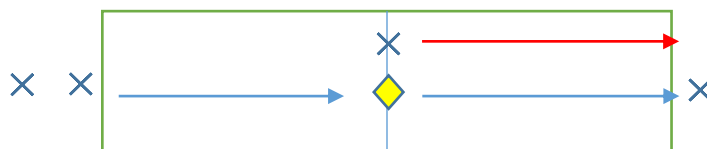
- o Esimerkki, nopea lähtö pidemmälle olevalle tötsälle, jonka jälkeen kiertään takaviistossa oleva tötsä, sen jälkeen juostaan maaliviivan yli.



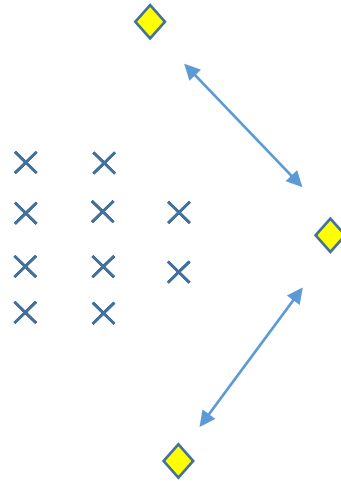
- Reaktionspeusliikkeitä
 - o Esimerkki, pelaaja reagoi ja havainnoi neliön sisällä valmentajan näyttämään väriin koskettamalla sen väristä keppiä. Pelaaja lähtee juoksemaan maaliviivaa kohti vasta, kun valmentaja antaa siihen kerrotun merkin.



- o Esimerkki, pelaaja reagoi nopeasti pallon liikesuuntaan. Valmentaja saa alueen ulkopuolelta kovan syötön keskelle aluetta. Hän joko syöttää pallon takaisin syöttäjälle tai päästää sen läpi. Pelaaja reagoi valmentajan tekemään päätökseen mahdollisimman nopeasti ja juoksee sen viivan yli, minne pallo menee.



- Esimerkki, pelaajat pyrkivät mahdollisimman nopeasti reagoimaan yhdessä valmentajien syöttöihin. Pelaajat voivat liikkua esimerkiksi sovitussa puolustusmuodossa (blokkimuoto), kuten kuvassa 4-4-2-muodossa. Ideana on mahdollisimman nopeasti reagoida ja liikkua pallon mukana sovitulla tavalla puolustusmuodossa.



6.2 FIFA 11+

TERVE URHEILIJA[®] -lämmittely

Suomennettu FIFA 11+ -ohjelmasta

OSA 1 — JUOKSULÄMMITTELYT (8 MIN)

1 JUOKSU ETEENPÄIN



Merkitse rata kartioilla (6–10 paria, n. 5 m välein). Kaksi pelaajaa lähtee samanaikaisesti ensimmäisten kartioiden takaa. Hölkkää radan loppuun ja palaa takaisin. 2 kierrosta

2 JUOKSU + LONKAN ULKOKIERTO



Hölkää kevyesti. Pysähdy jokaisella kartiolla, nosta polvi eteen ja pyöräytä sivukautta taakse. Vaihda jalkaa jokaisen kartion kohdalla. 2 kierrosta

3 JUOKSU + LONKAN SISÄKIERTO



Hölkää kevyesti. Pysähdy jokaisella kartiolla, nosta polvi sivukautta ylös ja pyöräytä eteen. Vaihda jalkaa jokaisen kartion kohdalla. 2 kierrosta

4 JUOKSU + PARIN KIERTO



Juokse parin kanssa ensimmäisille kartioille. Kierrä parisi sivulaukoilla. Toista sama jokaisella kartiolla. Pidä painopiste matalalla. 2 kierrosta

5 JUOKSU + OLKAPÄÄKONTAKTI



Ponnista korkealle paria kohti osuen olkapäällä olkapäähän kartioiden kohdalla. Laskeudu pehmeästi molemmille jaloille. 2 kierrosta

6 JUOKSU ETEEN- JA TAAKSEPÄIN



Juokse nopeasti toiselle kartiolla, palaa takaperin juoksulla ensimmäiselle kartiolla. Jatka juoksemalla kaksi kartiota eteenpäin, yksi taaksepäin. 2 kierrosta

OSA 2 — VOIMA, TASAPAINO, HYPPELYT (10 MIN)

7A LANKKUPITO 1



Hae hyvä lankkuasento ja pysy asennossa 20–30 s. Älä anna lantion tippua alas tai alaselän notkistua, muista lapatuki. 3 toistoa

7B LANKKUPITO 2



Hae hyvä lankkuasento. Nosta vuorotellen jalkoja ilmaan 2 s ajaksi. Jatka nostelua 40–60 s ajan. 3 toistoa

7C LANKKUPITO 3



Nosta toinen jalka 10–15 cm irti maasta ja pidä tämä asento n. 20–30 s. 3 toistoa / jalka

8A SIVULANKKU 1



Asetu kylkimakuulle, alimmainen polvi koukussa. Tue ylävartalo kyynävarteen. Nosta päällimmäinen jalka vaakatasoon. Säilytä asento 20–30 s. 3 toistoa / puoli

8B SIVULANKKU 2



Nosta itsesi sivulankkuasentoon. Pidä vartalo suorassa linjassa. Laske hitaasti kohti alustaa ja takaisin ylös. Toista 20–30 s ajan. 3 toistoa / puoli

8C SIVULANKKU 3



Nosta itsesi sivulankkuasentoon. Pidä vartalo suorassa linjassa. Nosta päällimmäisen jalka ylös ja laske hitaasti alas. Toista 20–30 s ajan. 3 toistoa / puoli

9A TAKAREIDET 1



Tee liike pehmeällä alustalla. Pidä vartalo suorassa linjassa. Nojaa eteenpäin, jarruta voimakkaasti takareisillä. Lopuksi ota liike vastaan käsillä. Toista 3–5 kertaa/min. 1 sarja

9B TAKAREIDET 2



Toista 7–10 kertaa/min. 1 sarja

9C TAKAREIDET 3



Toista 12–15 kertaa/min. 1 sarja

10A TASAPAINO 1



Seiso yhdellä jalalla. Pidä asento 30 s. Vaihda jalkaa ja toista. Lisää haastetta kuljettamalla palloa vartalon ympäri tai vapaan jalan polven alta. 2 sarjaa / jalka

10B TASAPAINO 2



Seiso yhdellä jalalla n. 3 m päässä parista. Pidä tasapaino ja heitä palloa parillesi 30 s ajan. Vaihda jalkaa ja toista. 2 sarjaa / jalka

10C TASAPAINO 3



Seiso yhdellä jalalla käsi-varren mitan päässä parista. Horjuta paria työntämällä kevyesti eri kohdista eri suuntiin. Jatka 30 s ajan, vaihda jalkaa ja toista. 2 sarjaa / jalka

11A KYKKY + VARPAILLE NOUSU



Tee kyykyt n. 90° kulmaan. Yläasennossa nouse varpaillesi. Laskeudu hitaasti takaisin aloitus-asentoon. Toista 30 s ajan. 2 sarjaa

11B ETENEVÄ ASKELKYKKY



Askella eteenpäin vartalo hallittuna, polvet ja varpaat suoraan eteenpäin. Etene 10 askelta / jalka ja hölkkää takaisin. 2 sarjaa

11C YHDEN JALAN KYKKY



Seiso yhdellä jalalla, kevyesti pariin tukien. Laskeudu niin alas, kuin hallitusti pystyt. Älä anna polven painua sisään. Toista 10 kertaa / jalka. 2 sarjaa

12A KYKKYHYPPY



Seiso lantion leveydessä asennossa. Tee kyykyt n. 90° kulmaan ja säilytä asento 2 s. Hyppää korkealle. Laskeudu pehmeästi. Älä anna polvien painua sisään. Toista 30 s ajan. 2 sarjaa

12B LUISTELULOIKKA



Hyppää hallitusti sivulle, laskeudu pehmeästi. Älä anna polven painua sisään. Säilytä tasapaino jokaisen hyppyn välissä. Toista 30 s ajan. 2 sarjaa

12C RISTIHYPPELY



Kuvittele, että allasi on risti, jonka keskellä seisot. Hypi eteen-taakse, sivulta-sivulle, kulmasta-kulmaan suuntaa vaihdellen niin nopeasti kuin pystyt. Toista 30 s ajan. 2 sarjaa

OSA 3 — JUOKSUHARJOITTEET (2 MIN)

13 JUOKSU



Juokse kentän poikki 75–90 % teholla maksiminopeudesta. 2 sarjaa

14 VUOROLOIKKA



Etene pitkillä loikilla kentän päähän. Korosta polven nosto. Hölkkää takaisin. 2 sarjaa

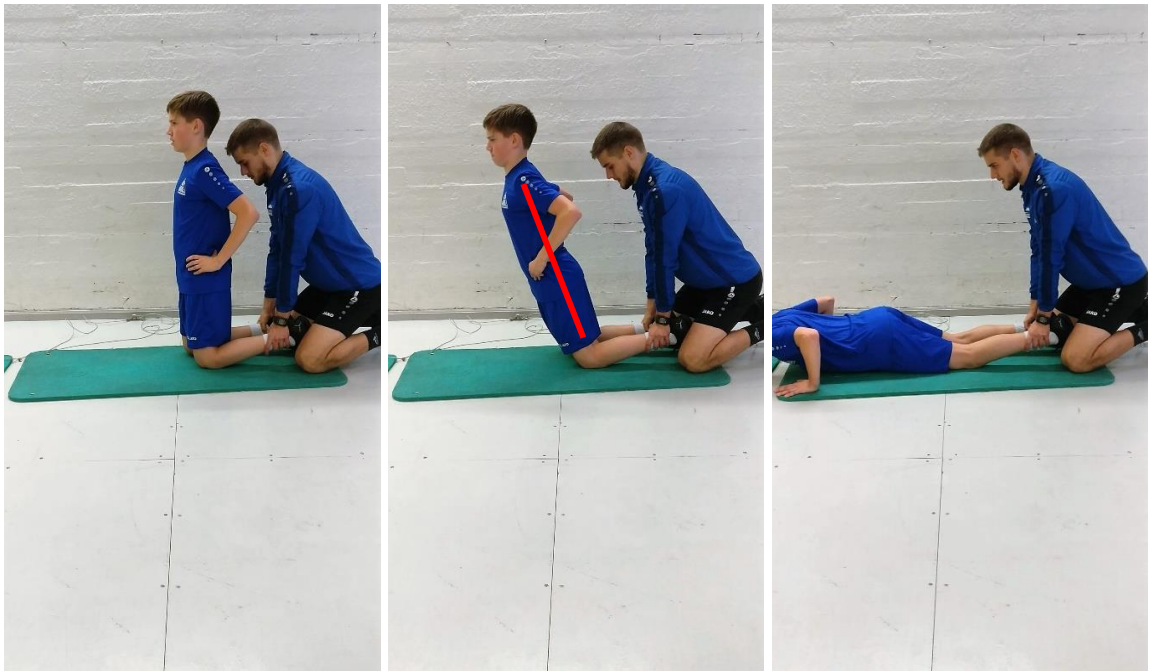
15 SUUNNANMUUTOS



Juokse kentän läpi viistosti kartiolta toiselle. Tee nopea kiihdytys, pysähdy kartiolla ja vaihda suuntaa. Hölkkää takaisin. 2 sarjaa

6.3 Vammojen ennaltaehkäisy

Nordic Hamstring Curl – takareiden jarruttava liike parin kanssa



Ydinkohdat:

- Avustaja tukee suoritusta pitämällä suorittajan kantapäistä kiinni
- Jarruta liikettä aktiivomalla takareidet
- Aktivoi keskivartalo, pidä lantio edessä ja säilytä vartalon suora linja
- Jarruta liikettä niin pitkään kunnes voimantuotto ei enää riitä pitämään suoritus-tekniikkaa oikeanlaisena, laskeudu käsien varaan ja nosta itsesi lähtöasentoon

Vaikutusalue: Takareiden lihakset

Toistot: 5-12 (progressiivisuus)

sarjat: 1-2

→ Alkulämpöjen yhteydessä noin kaksi kertaa viikossa, kilpailukauden vähintään kerran viikossa

Copenhagen Plank – Lonkan lähentäjälihasta vahvistava liike parin kanssa

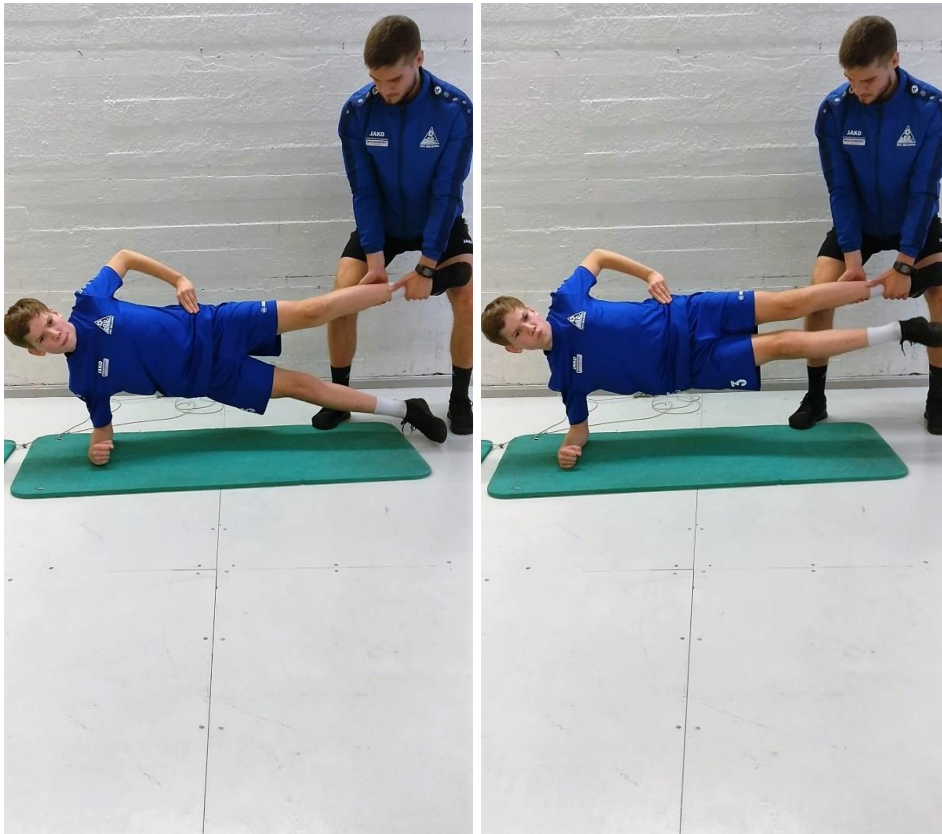
taso 1



Ydinkohdat:

- Avustaja tukee suoritusta laittamalla käden polven yläpuolelle, jolloin polveen ei kohdistu liian suurta painetta.
- Aktivoi keskivartalo, työnnä kyynärvartta aktiivisesti maata kohden ja säilytä vartalon suora linja
- Nosta alempaa jalkaa kontrolloidusti kohti ylempää jalkaa

Taso 2



Ydinkohdat:

- Avustaja tukee suoritusta laittamalla kädet ylemmän jalan nilkan kohdalle
- Aktivoi keskivartalo, työnnä kyynärvartta aktiivisesti maata kohden ja säilytä vartalon suora linja
- Nosta alempaa jalkaa kontrolloidusti kohti ylempää jalkaa

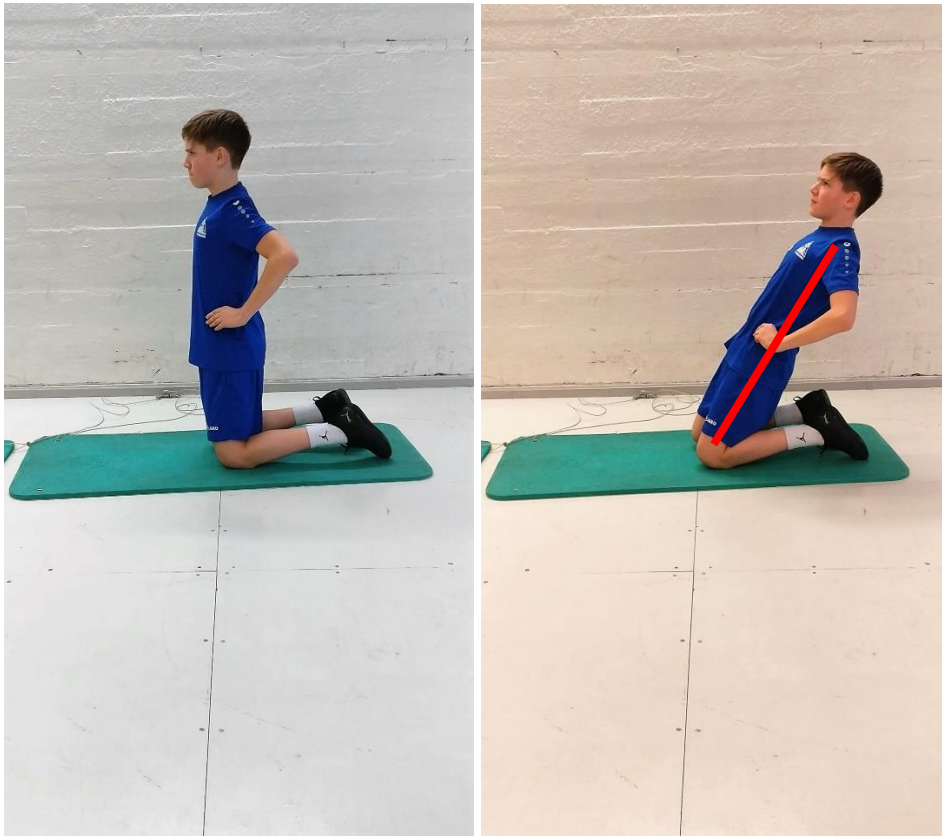
Vaikutusalue: Nivusen ja lonkan seudun lihakset

Toistot: 5-15 per puoli (progressiivisuus)

sarjat: 1 per puoli

→ Alkulämpöjen yhteydessä noin kaksi-kolme kertaa viikossa, kilpailukauden vähintään kerran viikossa

Etureiden jarruttava liike



Ydinkohdat:

- Jarruta liikettä aktivoimalla etureidet
- Aktivoi keskivartalo, pidä lantio edessä
- Lähde kaatumaan taaksepäin säilyttäen vartalon suora linja (pakarat tiukkana)
- Etureisien venytyksen tunteen jälkeen tuo vartalo suorana lähtöasentoon, hyödyntäen etureisien voimantuottoa

Vaikutusalue: Etureiden lihakset

Toistot: 5-12 (progressiivisuus)

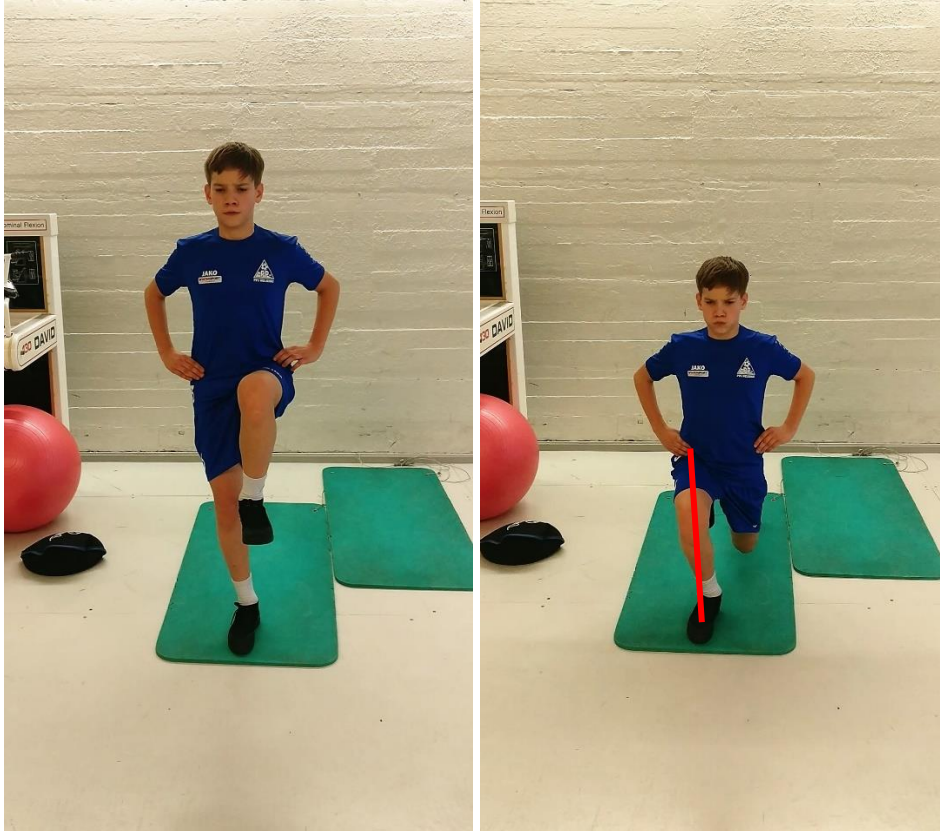
sarjat: 1-2

→ Alkulämpöjen yhteydessä noin kaksi kertaa viikossa, kilpailukauden vähintään kerran viikossa

6.3.1 Polvea ja alavartalon linjausta tukevat liikkeet

Polvivammoja ennaltaehkäisevää ja alavartalon liikehallinnan harjoittelua on hyvä suorittaa 2-3 kertaa viikossa. On suositeltavaa, että liikkeitä tehdään myös jalkapallokentällä esimerkiksi osana alkulämmittelyjä, jolloin alusta ja kengät ovat samat kuin harjoituksissa ja peleissä.

Askelkyykky taaksepäin



Ydinkohdat:

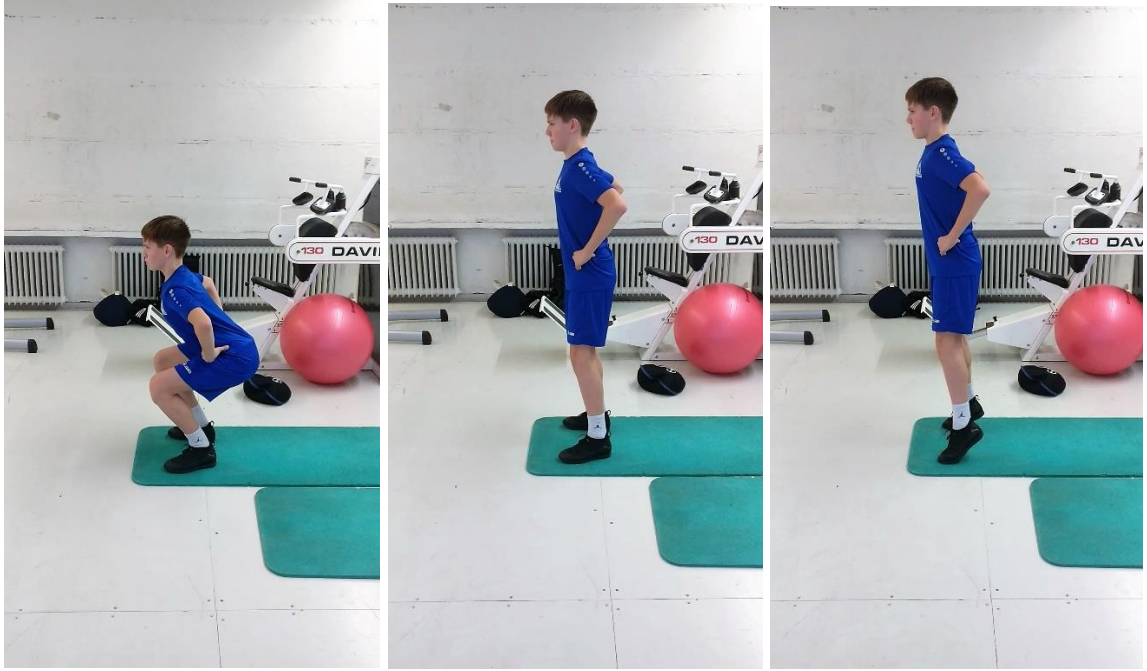
- Nosta vapaan jalan polvi lantion korkeudelle pitämällä keskivartalo ja lantio aktiivisena sekä pitämällä vapaan jalan nilkka kontrolloituna
 - Vie vapaa jalka taakse, samalla pitäen tukijalan alaraajalinjaus (lonkka-polvi-varvaslinja) samansuuntaisena
 - Taaksepäin suuntautuvan askelkyykyn jälkeen tuo polvi takaisin lantion korkeudelle
- ➔ Askelkyykkyä voi tehdä myös eri suuntiin, kuten eteenpäin tai sivuille, jolloin tärkeä huomioida astuvan jalan alaraajalinjaus

Vaikutusalue: Etureiden lihakset, pakara, lantio

Toistot: 5-12 (progressiivisuus)

sarjat: 1-2

Kyykky + pohjenousu



Ydinkohdat:

- Aloita ottamalla hartioiden levyinen seisoma-asento, jalkaterät hieman ulospäin suuntautuneena, avaa rintakehä
- lähde laskeutumaan kyykkyyn kontrolloidusti pitämällä keskivartalo tiukkana ja selkä suorana
- polvet varpaiden suuntaan koko liikkeen ajan (polvet eivät käänny sisäänpäin)
- Nouse kyykystä seisoma-asentoon, jonka jälkeen nouse päkiöiden päälle nilkkoja ojentaen, paino tasaisesti molemmilla jaloilla
- Laske kantapäät hitaasti maahan

Vaikutusalue: Alavartalon lihakset

Toistot: 5-12 (progressiivisuus)

sarjat: 2-3

Luisteluhypyt



Ydinkohdat:

- Seiso yhden jalan varassa, aktivoi tukijalan lihakset viemällä lantio taakse sekä koukistamalla polvi
- hyppää etuviistoon toisen jalan varaan
- Hypyn alastulossa joustaa polvea ja kontrolloi asento (lantio-polvi-nilkka)
- Pidä keskivartalon ja lantion hallinta sekä rytmitä käsillä hyppyjä suorituksen ajan

Vaikutusalue: Alavartalon lihakset, lantio, keskivartalo

Toistot: 3-6 per jalka (progressiivisuus)

sarjat: 2-3

Yhden jalan hyppelyt



Ydinkohdat:

- Suorita samalla jalalla päkiähyppelyitä puolelta toiselle pienen esteen tai viivan yli, polvi pienessä koukussa
- Pyri säilyttämään tasapaino hyppyjen aikana, alaraajan linjaus ja ryhdikäs asento
- Rytmitä liikettä käsien avulla
- Suorita uusi hyppy nopeasti alastulon jälkeen siten, että liikehallinta säilyy

Vaikutusalue: nilkka ja pohjelihakset

Toistot: 8-15 per jalka (progressiivisuus)

sarjat: 2-3

Alastulon harjoittelu

pudotushyppy



Ydinkohdat:

- Vie toinen jalka korokkeen ulkopuolelle ja pudottaudu alas molemmille jaloille yhtäaikaaisesti
- Pyri pitämään alastulossa alavartalon linjaus stabiilina (polvet eivät lähde kääntymään sisäänpäin)
- Pehmeä alastulo, päkiä edellä, lantio taakse, jousa polvilla ja pidä keskivartalo aktiivisena alastulovaiheessa
- Tasapainoinen valmiusasento edesauttaa myös pelitilanteissa nopeaan reaktioon (paino enemmän jalkapöytien päällä kuin kantapäillä), lisäksi on hyvä tehdä suoriutus pelinomaisesti nostamalla katse ylös

- Haastavampaa on tehdä suoritus pudottautumalla yhdelle jalalle (viimeinen kuva)
- Mitä korkeammalta pudotus tulee, sitä suurempi voima ja kuormitus on alastulovaiheessa
- Progressiivinen eteneminen ja pelaajan fyysisten ominaisuuksien arviointi on huomioitava ennen kuin hyppyjen kuormitusta nostetaan. Suositeltavaa onkin hypätä matalalta korkeudelta.

Vaikutusalue: Alavartalon linjaus, keskivartalo

Toistot: muutama kerta per jalka, niin että oikea suoritustekniikka ja liikehallinta onnistuu

7 Jalkapallofysiikan optimointi kenttäolosuhteissa

Painotus	tehtävä	Pääasiallinen harjoitusvaikutus	Harjoituksen intensiteetti	Suoritus aika	Toistojen määrä	Työ : Lepo	Yleisharjoite	Lajinomainen harjoite
Peruskestävyys	Palautuminen esim. ottelusta	aerobinen energiantuotto	Kevyt, vauhti 7-11km/h, <75% Hrmax (maksimisyke)	10-30 min	2-3	1:0.1	Pyöräily, hölkkä	Sytöt muodossa
Vauhtikestävyys	Pitkäkestoinen harjoitus	aerobinen energiantuotto	Kohtalainen, 11-14km/h, 75-85% HRmax	10-30 min	2-8	1:0.2	Juoksut (suoraan, eri suuntiin, viivajuoksut)	7v7 - 11v11
Maksimikestävyys	Toistuvia korkean intensiteetin suorituksia	Maksimaalinen hapenottokyky	Korkea, 15-20km/h, >85-90% Hrmax	1-4 min	4-10	1:1, 1:0.5	Juoksut (suoraan, eri suuntiin, viivajuoksut)	3v3 - 6v6 tai 7v7 - 10v10 spesifit säännöt, iso kenttä alue
Nopeuskestävyys	Palutuminen korkean intensiteetin suorituksista (väsymyksen sietokyky)	Anaerobinen kapasiteetti (maitohapollinen)	Todella korkea, lähellä VO2max	15-90 s	3-12	1:1-1:3	Juoksut (suoraan, eri suuntiin, viivajuoksut)	1v1 - 2v2, lajinomaiset nopeusdrillit

Painotus	tehtävä	Pääasiallinen harjoitusvaikutus	Harjoituksen intensiteetti	Suoritus aika	Toistojen määrä	Työ : Lepo	Yleisharjoite	Lajinomainen harjoite
Maksimaalinen nopeuskestävyys	Maksimaalisten juoksujen toistaminen	Anaerobinen teho (maitohapollinen)	Maksimaalinen, lähellä maksimaalista	10-40 s	4-12	>1:5	Juoksut (suoraan, eri suuntiin, viivajuoksut)	Lajinomaiset nopeusdrillit
Spurtit	Toistuvat spurtit ja palautuminen juoksuista	Anaerobinen/aerobinen	Maksimaalinen, lähellä maksimaalista	<10 s	4-25	1:3 - 1:5	Juoksut (suoraan, eri suuntiin, viivajuoksut)	Maalinteko ja taitodrillit
Nopeus	Nopeat ja räjähtävät suoritukset	Anaerobinen (maitohapoton)	Maksimaalinen	<10 s	4-20	1:10	Juoksut (suoraan, eri suuntiin, viivajuoksut)	Pelipaikkakohtaiset nopeusdrillit

(Strudwick & Iain 2018, 69-70)

7.1 Pienpelien ja maksimijuoksujen rytmitys

Pienpeleillä halutaan kehittää pelaajien kestävyysominaisuuksia lajinomaisella tavalla. Pienpelien säännöllisellä harjoittelulla ja esimerkiksi niiden suoritusajojen progressiivisellä nousulla mahdollistetaan pelaajien kestävyysominaisuuksien kehitys.

1. Esimerkki pienpelien jaksotuksesta ja progressiivisuudesta

6v6-4v4 pienpelit			
vaiheet	suoritus aika	toistojen määrä	palautusaika
1	3 min	4	2 min
2	3.5 min	4	2 min
3	4 min	4	2 min
4	4.5 min	4	2 min
5	5 min	4	2 min
6	5.5 min	4	2 min
7	6 min	4	2 min
8	6.5 min	4	2 min
9	7.5 min	4	2 min
10	8 min	4	2 min

Kenttäkoot kestävyyspeleihin:

- 1v1 → 10 m x 6 m
- 2v2 → 10 m x 6 m
- 3v3 → 20 m x 12 m
- 4v4 → 30 m x 18 m
- 5v5 → 40 m x 24 m
- 6v6 → 50 m x 30 m
- 7v7 → 60 m x 36 m
- 8v8 → 70 m x 42 m
- 9v9 → 80 m x 48 m
- 10v10 → 90 m x 54 m
- 11v11 → 100 m x 60 m

Säännöllisesti toistetuilla maksimijuoksuharjoitteilla pyritään kehittämään pelaajan nopeutta sekä luomaan pohja maksimijuoksun toteuttamiselle pelitilanteessa. Näin varmistetaan myös, että pelaajalla on valmius toteuttaa eri pituisia spurtteja.

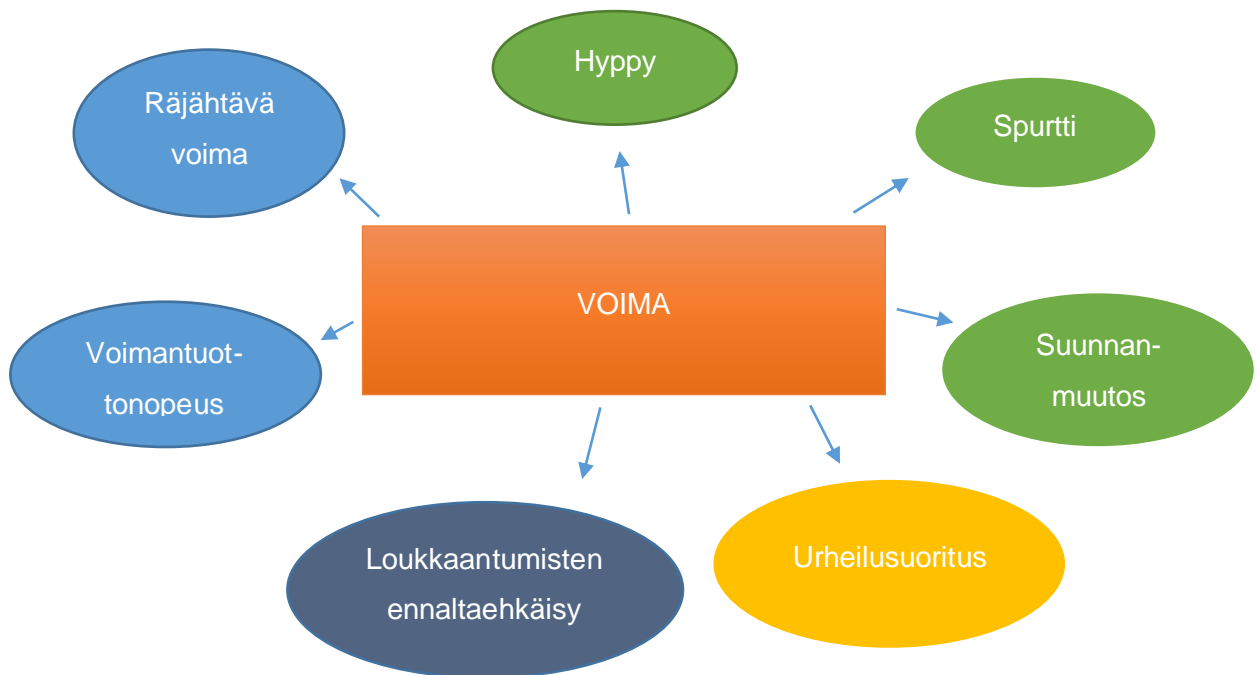
2. Esimerkki maksimijuoksujen jaksotuksesta ja progressiivisuudesta

Maksimijuoksut			
vaiheet (vk)	suoritus	toistojen määrä	palautusaika
1	5/15/25 m	5/3/2	30/45/60 s
2	5/15/25 m	6 /3/2	30/45/60 s
3	5/15/25 m	6 / 4 /2	30/45/60 s
4	5/15/25 m	6 / 4 / 3	30/45/60 s
5	5/15/25 m	7 /4/3	30/45/60 s
6	5/15/25 m	7 / 5 /3	30/45/60 s
7	5/15/25 m	7 /5/ 4	30/45/60 s
8	5/15/25 m	8 /5/4	30/45/60 s
9	5/15/25 m	8 / 6 /4	30/45/60 s
10	5/15/25 m	8 /6/ 5	30/45/60 s

8 Nuorten voimaharjoittelu

Voima korreloi pelaajan monien fyysisten ominaisuuksien kanssa. Oikein suunnitellulla voimaharjoittelulla, joka huomioi pelaajan yksilölliset kyvyt (harjoitustausta, loukkaantumishistoria, tavoitteet yms.) pystytään maksimoimaan pelaajan suorituskyvyn potentiaalia. Erityisesti nuorten voimaharjoittelu vapailla painoilla ja muuttuvilla vastuksilla parantaa voimantuottoa ja urheilusuoritusta. Vapaapainoharjoittelussa, hyödynnettäessä moninivelliä, pystytään liikesuorituksen aikana aktivoimaan myös monia lihasryhmiä. Tämä johtaa lisääntyneeseen keskivartalon ja nivelten lihasstabilisointiin, joita tarvitaan, jotta voidaan kontrolloida laajempaa liikevapautta ("degrees of freedom").

Voima korreloi positiivisesti eri urheilijan fyysisten ominaisuuksien kanssa (mukaillen Suchomel ym. 2016)



Kesto-, maksimi- ja nopeusvoimaharjoittelun jaottelu (mukaillen Häkkinen & Ahtiainen 2016, 251)

	Kestovoima	Maksimivoima		Nopeusvoima
		Hypetrofinen	Hermostollinen	
<i>Kuorma (%)</i>	0 - 60	60 - 85	85 - 100	30 – 80
<i>Toistoja per sarja</i>	15 -	6 - 12	1 - 6	1 -10

Vaikka ei ole yhtä ainoaa oikeaa harjoitusohjelmaa voimaharjoitteluun, on siitä huolimatta perusteltua, että saliharjoituksen kuorma ja intensiteetti nousevat progressiivisesti, huomioiden pelaajan yksilölliset ominaisuudet. Alkuun saliharjoitus voi sisältää 8-15 toistoa, 2 sarjaa ja 8-12 liikettä. Kuorma on kevyt tai kohtalainen (30-60% 1RM), jolloin pääpaino on kestovoiman harjoittelussa. Harjoituksia olisi hyvä olla ainakin kaksi kertaa viikossa, ei mielellään peräkkäisinä päivinä. (Granacher ym. 2016, 12.)

Nuorten saliharjoittelu etenee progressiivisesti kohti intensiivisempää ja raskaammalla kuormalla tehtävää harjoittelua. Näyttöön perustuva tutkimuskirjallisuus osoittaa, että tehokas nuorten voimaa lisäävä saliharjoittelu voisi sisältää 6-8 toistoa, 5 sarjaa ja 8-10 liikettä. Harjoituskuorman on tällöin oltava raskaampi (80-89% 1RM). Palautumisjakso sarjojen välillä on 3-4 minuuttia. On erittäin tärkeää, että voimaharjoittelu on säännöllistä ja pitkäjänteistä. Tällöin nuorille urheilijoille luodaan edellytykset kehittymiseen sekä pohjaa myös aikuisvaiheen kilpaurheiluun. (Granacher ym. 2016, 12.) Kilpa- ja huippu-urheiluun tähtäävien nuorten voimaharjoittelun määrän tulisi olla korkeampi, vähintään kolme kertaa viikossa. Kilpailukaudella voimaharjoittelua ei tarvitse olla määrällisesti niin paljon, mutta sitä on syytä jatkaa hyvin suunnitellulla viikkorytmillä. (Häkkinen & Ahtiainen 2016, 263-264.)

8.1 15-17 -vuotiaiden jalkapalloilijoiden perusliikepankki saliharjoitteluun

Kyykyt

Takakyykky



Ydinkohdat

- Alkuasennossa hieman hartioita leveämpi haara-asento (jalkaterät hieman ulospäin)
- Tanko hartioiden päälle taakse
- Ota tangosta tukevasti molemmilla käsillä kiinni (hartioita leveämpi ote)
- Aktivoi yläselkä lapatuen avulla
- polvi-varvaslinja (vältä polvien sisäänpäin kääntymistä)
- Avaa rintakehä ja muista keskivartalon tuki koko liikkeen ajan
- Laskeudu vaakatasoon lattiaan nähden tai sille syvyydelle, että pystyt pitämään selän suorassa

Kohdelihakset: Pakarat ja etureidet

Etukyykky



Ydinkohdat

- Alkuasennossa hieman hartioita leveämpi haara-asento (jalkaterät hieman ulospäin)
- Tanko etupuolelle hartioiden päälle (tue tankoa sormilla)
- Pidä kyynärpäitä ylhäällä suorituksen ajan (kyynärpäät pöydän päällä), Aktivoi yläselkä (lapatuki)
- Polvi-varvaslinja (vältä polvien sisäänpäin kääntymistä),
- Keskivartalon tuki koko liikkeen ajan
- Laskeudu vaakatasoon lattiaan nähden tai sille syvyydelle, että pystyt pitämään selän suorassa

Kohdelihakset: Etureidet

Maastavedot

Maastaveto



Ydinkohdat

- Lähtöasennossa vie olkapäät hieman yli tangon ja tuo tanko keskelle jalkaterää lähelle sääriä
- Ota tangosta kiinni olkapäitten levyisellä otteella niin, että polvet jäävät käsien sisäpuolelle
- Tanko liikkuu pystysuorassa ylöspäin lähellä alaraajoja
- Pidä selkä tiukkana ja suorana koko suorituksen ajan
- Loppuasennossa polvet ja lonkat ojentuvat suoriksi
- Palauta liike kontrolloidusti lähtöasentoon

Kohdelihakset: Takareidet, pakarat ja selänojentajalihakset

Romanialainen maastaveto



Ydinkohdat

- Pidä tankoa lähellä lantiota, olkapäiden levyinen ote
- Avaa rintakehä, olkapäät taakse ja koukista hieman polvia
- Liikuta tankoa lähellä alaraajoja niin, että työnnät lantiota mahdollisimman taakse
- Vie tanko polvilinjan alapuolelle pitämällä selkä koko suorituksen ajan suorana
- Työnnä lantion eteen sen jälkeen, kun olet saavuttanut puhtaasti ja kontrolloidusti ala-asennon

Kohdelihakset: Takareidet, pakarat ja selänojentajalihakset

Hyvää huomenta



Ydinkohdat

- Ota lantion levyinen haara-asento, jalkaterät hieman ulospäin
- Tanko hartioiden päälle taakse, avaa rintakehä ja pidä keskivartalo tiukkana
- Nojaudu eteenpäin viemällä lantiota taaksepäin
- Laskeudu selkä suorana (keskivartalo ja takaketju tiukkana), paino enemmän kantapäille
- Kun takareisissä tuntuu venytys työnnä lantio takaisin eteen lähtöasentoon

Kohdelihakset: Takareidet, pakarat ja selänojentajalihakset

Askelkyykyt

Askelkyykkävely eteenpäin



Ydinkohdat

- Alkuasennossa jalat ovat omilla laduillaan (lantion leveydellä)
- Tanko hartioiden päälle taakse, avaa rintakehä ja keskivartalo tiukkana
- Ota tangosta tukevasti molemmilla käsillä kiinni (hartioita leveämpi ote)
- Astu reilumpi askel eteenpäin niin, että polvikulma on noin 90 astetta (polvi ei osu maahan)
- Tuo itsesi seisoma-asentoon etummaisella jallalla
- Polvi-varvaslinja (vältä polvien sisäänpäin kääntymistä)

Kohdelihakset: Pakarat ja etureidet

Bulgialainen askelkyykky

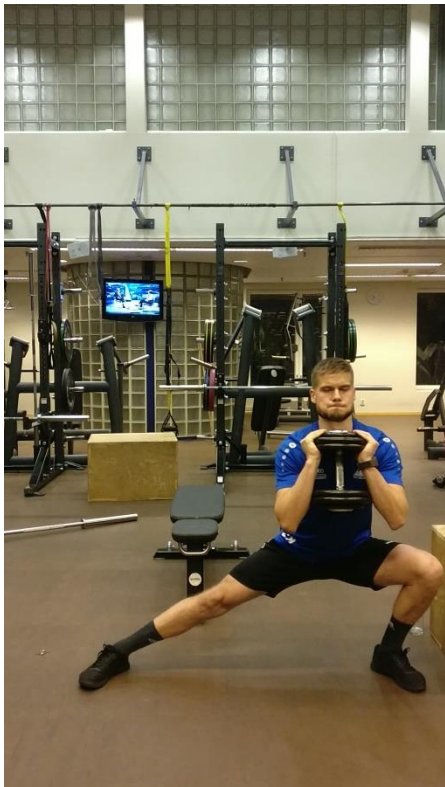
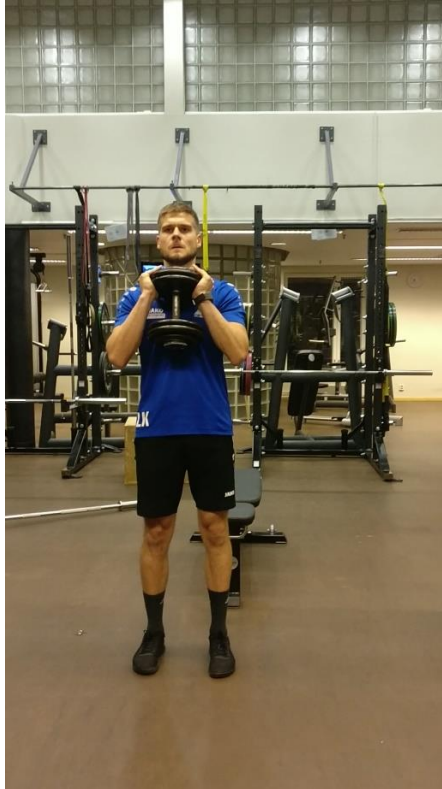


Ydinkohdat

- Jalat omilla laduilla (lantion leveydellä), toinen jalkaterä tuen päällä takana
- Vie etummainen jalka reilulla askeleella eteen
- Avaa rintakehä, olkapäät taakse ja pidä käsipainoja suorilla käsillä molemmilla puolilla vartaloa
- Pidä keskivartalo tiukkana ja laskeudu noin 90 asteen polvikulmaan
- Pyri stabiloimaan polvi ja nilkka koko suorituksen ajan
- Ponnista etummaisella jalalla itsesi alkuasentoon

Kohdelihakset: Etureisi ja pakara

Askelkyyky sivulle



Ydinkohdat

- Alkuasennossa hieman hartioita leveämpi haara-asento
- Nosta käsipaino rinnan korkeudelle, tue käsipainoa kämmenillä molemmilta puolilta, avaa rintakehä
- Astu reilumpi askel sivulle ja koukista polvi noin 90 asteen kulmaan
- Pidä polvi- ja varvaslinja saman suuntaisina
- Ponnista koukusta jalka takaisin lähtöasentoon ja suorita sama liike toiselle puolelle

Kohdelihakset: Pakara ja etureisi

Lantionnosto

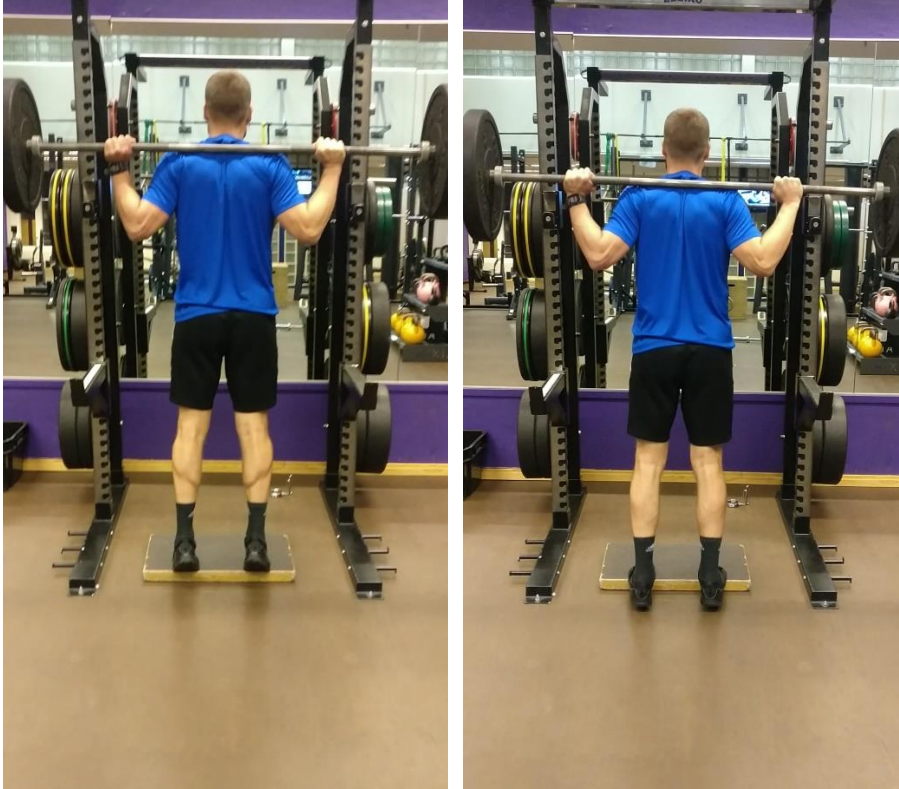


Ydinkohdat

- Aseta yläselkä penkille, ja nosta tanko maasta lantiolle (muista pehmuste tangon alle)
- Nosta lantio voimakkaasti ylös
- Purista pakaroitia tiukasti yläasennossa
- Älä yliojenna keskivartaloa yläasennossa
- Älä päästä päätä tippumaan suorituksen aikana taakse
- Vie polvia hieman ulospäin, työnnä kantapäitä kohti lattiaa ja palauta liike kontrolloidusti alkuasentoon

Kohdelihakset: Pakarat

Pohjenousu



Ydinkohdat

- Alkuasennossa lantion levyinen haara-asento
- Tanko hartioiden päälle taakse
- Ota tangosta tukevasti molemmilla käsillä kiinni (hartioita leveämpi ote)
- Aktivoi yläselkä (lapatuki), avaa rintakehä ja pidä keskivartalo tiukkana
- Nouse päkiöiden varaan korokkeen päällä
- Laskeudu hitaasti (kontrolloidusti) alas niin, että päkiät pysyvät korokkeen päällä ja kantapäät menevät lattiaa kohden
- Kantapäiden osuessa kevyesti maahan nouse takaisin päkiöiden varaan

Kohdelihakset: Pohjelihakset

Ylävartalo

Penkkipunnerrus



Ydinkohdat

- Mene selinmakuulle penkin päälle niin, että silmät ovat tangon alla
- Avaa rintakehä vetämällä lapaluut yhteen, pidä keskivartalo tiukkana, pakarat penkillä ja jalat tukevasti maassa
- Ota leveämpi ote tangosta (leveä ote enemmän rintalihakseen, kapea ote enemmän ojentajalihakseen)
- Nosta tanko suorille käsille, sisään hengitä keuhkot täyteen ilmaa ja laske kontrolloidusti tankoa kohti rinnan alaosa
- Kyynärpäät alas viistoon (ei sivuille), kyynärpäät pysyvät suorassa linjassa tangon alapuolella
- Kun tanko osuu rintakehää, punnerra tanko ylös
- Uloshengitys siinä vaiheessa mukaan, kun tanko on jo irronnut rinnasta

Kohdelihakset: Rintalihakset

Penkkipunnerrus käsipainoilla

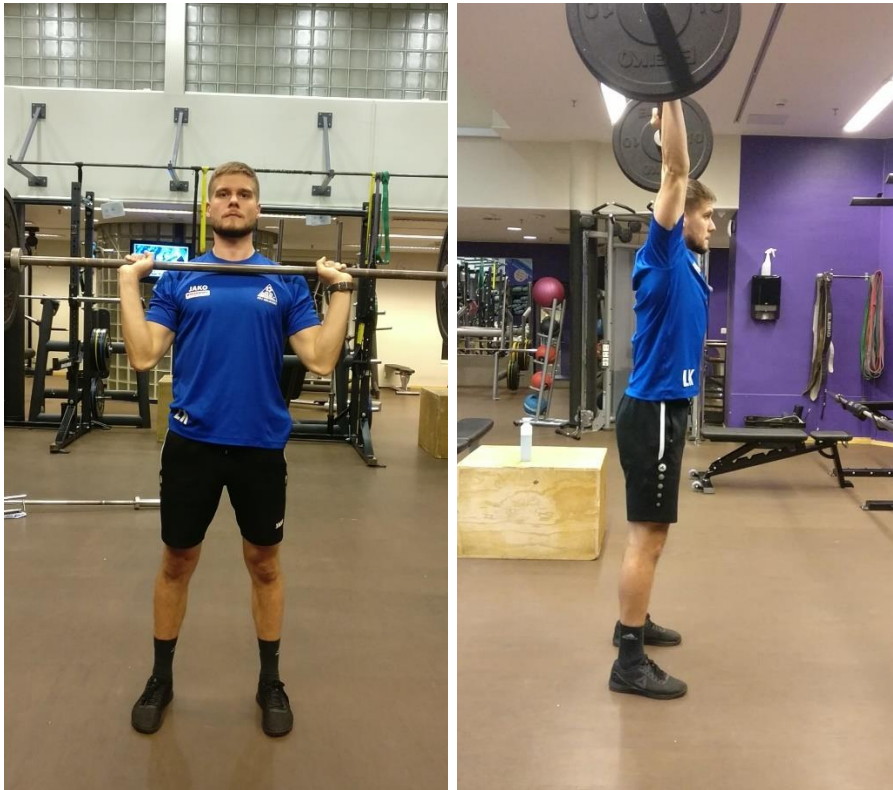


Ydinkohdat

- Nosta painot istuma-asentoon etureisien päälle
- Jalkoja nostamalla heilauta painot rinnan päälle ja laskeudu hallitusti selinmakuulle harjoituspenkille
- Avaa rintakehä vetämällä lapaluut yhteen, pidä keskivartalo tiukkana, pakarat penkillä ja jalat tukevasti maassa
- Laske kyynärpäät (kontrolloidusti) alas viistoon
- Pidä kyynärpäät suorassa linjassa painojen alla ja painot linjassa rinnan keskiosan kanssa
- Punnerra painot takaisin ylös

Kohdelihakset: Rintalihakset

Pystypunnerrus



Ydinkohdat

- Alkuasennossa hieman hartioita leveämpi haara-asento, avaa rintakehä ja aktivoi keskivartalo
- Ota tangosta hieman hartioita leveämpi ote ja pidä olkavarret lähellä vartaloa
- Punnerra tanko pään yläpuolelle olkapäiden avulla, tanko kehonpainopisteen yläpuolella
- Pidä keskivartalo tiukkana koko suorituksen ajan (älä anna alaselän notkistua)
- Laske tanko kontrolloidusti takaisin lähtöasentoon rinnan päälle

Kohdelihakset: Olkapäät

Kulmasoutu



Ydinkohdat

- Ota hieman lantiota leveämpi haara-asento
- Ota tangosta myötäotteella hieman polvia leveämpi ote
- Avaa rintakehä, koukista polvia, työnnä lantiota taaksepäin ja laske tanko polvien alapuolelle (selkä suorana ja keskivartalo tiukkana)
- Lähde soutamaan tankoa siten, että tanko liikkuu lähellä reisiä
- Vedä tankoa kohti napaa ja kyynärpäät liikkuvat lähellä kylkiä
- Yläasennossa vedä lapoja tiukasti yhteen ja palauta tanko alas hallitusti (rintakehä auki koko suorituksen ajan)

Kohdelihakset: Selkälihakset

Leuanveto



Ydinkohdat

- Ota leuanvetotangosta keskileveä myötäote
 - Aloitusasennossa roiku kädet suorina
 - Aktivoi lapaluut ja avaa rintakehä
 - Vedä kehosi suoraan ylöspäin, kyynär- ja olkapäitä joustamalla
 - Yläasennossa leuka yli tangon ja hartiat takana (aktiiviset lavat)
 - Laskeudu kontrolloidusti lähtöasentoon
- Vastaotteella suuremmat hauisten aktiivisuudet

Kohdelihakset: Selkälihakset (leveä selkälihas), hauris

Selänojennus



Ydinkohdat

- Aseta pehmuste niin että lantio pääsee vapaasti taittumaan
- Lähdä kontrolloidusti taittamaan ylävartaloa alaspäin
- Pidä selkä suorana koko liikkeen ajan
- Yläasennossa jännitä pakarot ja varo selän yliojentamista

Kohdelihakset: Selänojentajalihakset, pakarot, takareidet

Keskivartalon hallinta

Dead bug, jumppapallo polven ja käsivarren välissä



Ydinkohdat

- Purista jumppapalloa yhteen polvilla ja käsivarsilla
- Laske samaan aikaan vastakkainen jalka ja käsi maata kohden
- Yläasentoon jääneet käsi ja jalka jatkavat jumppapallon puristamista yhteen
- Suorita seuraava toisto vastakkaisella puolella
- Älä päästä alaselkää notkistumaan suorituksen aikana

Kohdelihakset: Keskivartalo



Vuorikiipeilijä, jumppapallo käsien alla



Ydinkohdat

- Asetu suorilla käsillä jumppapallon päälle siten, että käsivarret ovat linjassa olkapäiden kanssa
- Työnnä hartioita aktiivisesti alas (olkapäät eivät nouse kohti korvia) ja aktivoi keskivartalo
- Vie vuorotellen polvia kohti rintaan
- Pyri säilyttämään liikekontrolli ja tasapaino koko suorituksen ajan

Kohdelihakset: Keskivartalo



Vuorikiipeilijä, jumppapallo jalkojen alla



Ydinkohdat

- Mene punnerrusasentoon niin, että jumppapallo jää jalkojen alle
- Käsivarret ovat linjassa olkapäiden kanssa
- Työnnä hartioita aktiivisesti alas (olkapäät eivät nouse kohti korvia) ja aktivoi keskivartalo (selkä suorana)
- Vie vuorotellen polvia kohti rintaan, toinen jalka jää pallon päälle
- Pyri säilyttämään liikekontrolli ja tasapaino koko suorituksen ajan

Kohdelihakset: Keskivartalo



8.2 Nuorten plyometrinen harjoittelu

Riittävän korkeiden voimatasojen saavuttamisen jälkeen on hyvä jalostaa nopeusvoimainaisuuksia esimerkiksi plyometrisellä harjoittelulla. Plyometrisen harjoittelun volyymi koostuu harjoituskerran aikana suoritettujen toistojen ja sarjojen määrästä. Harjoittelun täytyy olla progressiivista, lisäksi pelaajien hyppyjen suoritustekniikoiden täytyy olla kunnossa (esimerkiksi hypyn liikemalli ja alastulo).

Taulukossa on esitetty plyometrisen harjoittelun harjoituskerran hyppyjen määrät ikään ja voimaharjoitteluun suhteutettuna (mukaillen Yang, Messey, Peterson & Mamula 2012, 425)

IKÄ	Ei voimaharjoittelu kokemusta	Kokemus yli kolmen kuukauden perusvoimaharjoittelusta	Kokemus yli kolmen kuukauden voimaharjoittelusta, sisältäen nopeusvoimaharjoittelun	Kokemus yli vuoden perusvoimaharjoittelusta	Kokemus yli vuoden voimaharjoittelusta, sisältäen nopeusvoimaharjoittelua
15-17	Ei suositella	40-60	40-60	60-80	80-100
18-30	Ei suositella	60-80	60-80	80-100	100-120

IKÄ	Kokemus voimaharjoittelusta, mutta ei plyometrisestä harjoittelusta	Yli vuoden kokemus voimaharjoittelusta ja plyometrisestä harjoittelusta	Kokemus viimeisen vuoden ajalta voimaharjoittelusta ja plyometrisestä harjoittelusta
14-17	40-60	60-80	80-100
18-30	80-100	100-120	120-140

Pelaajan harjoituskerran volyymia tarkasteltaessa pitää silti huomioida vielä erikseen yksilön tavoitteet ja kyvyt.

9 Lähteet

Eerikkilä TV. 2015. Hyppy. Vimeo. Katsottavissa: <https://vimeo.com/125887064>. Katsottu: 4.11.2019.

Eerikkilä TV. 2015. Ketteryys. Vimeo. Katsottavissa: <https://vimeo.com/125887067>. Katsottu: 4.11.2019.

Gabbett, T. 2016. The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50, s. 273-280

Granacher, U., Lesinski, M., Busch, D., Muehlbauer, T., Prieske, O., Puta, C., Gollhofer, A. & Behm, D. 2016. Effects of Resistance Training in Youth Athletes on Muscular Fitness and Athletic Performance: A Conceptual Model for Long-Term Athlete Development. *Frontiers in Physiology*, 7, 164, s. 1-14.

Haff, G. & Haff, E. 2012. Resistance Training Program Design. Teoksessa Coburn, J. & Malek, M. *NCSA's essentials of personal training*, s. 347-388. Second edition. National Strength and Conditioning Association. United States of America.

Häkkinen, K. & Ahtiainen, J. 2016. Maksimivoimaharjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. *Huippu-urheiluvallmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*, s. 250-264. VK-Kusatannus Oy. Lahti.

Minick, K., Kiesel, K., Burton, L. Taylor, A., Plisky, P. & Butler, R. 2010. Interrater Reliability of the Functional Movement Screen. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 2, s. 479-468.

Mujika, I., Halson, S., Burke, L., Balague, G. & Farrow, D. 2018. An integrated, Multifactorial Approach to Periodization for Optimal Performance in Individual and Team Sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13, 5, s. 538-561.

Strudwick, A. J. & Iaia, M. 2018. Physical preparation of elite soccer players. Teoksessa Gregson, W. & Littlewood, M. *Science in Soccer: Translating theory into practice*, s. 63-83. Bloomsbury. Lontoo.

Suchomel, T., Nimphius, S. & Stone, M. 2016. The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports Medicine*, 46, 10, s. 1419-1449.

Terve urheilija 2019. Harjoittelu. Alku- ja loppuverryttely. Tampereen Urheilulääkäriasema. Luettavissa: <https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/09/11-!%C3%A4mittely.pdf>. Luettu: 17.11.2019.

Turner, A., Bishop, C., Marshall, G. & Read, P. 2015. How to monitor training load and mode using sRPE. Professional strength & conditioning, 39, s. 15-20.

Valo. Nuori Suomi. 20.5.2011. Kestävyyssukkulajuoksun ohjeistus. Katsottavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=kpAdJc1YRbk>. Katsottu: 2.11.2019.

Verheijen, R. (2009). Het periodiseren van voetballen, amateurvoetbal. Het coachen van voetballen. KNVB.

Yang, V., Messey, K., Peterson, S. & Mamula, R. 2012. Plyometric and Speed Training. Teoksessa Coburn, J. & Malek, M. NCSA's essentials of personal training, s. 411-464. Second edition. National Strength and Conditioning Association. United States of America.