

KORIPALLON LAJIANALYYSI JA LAJINOMAISEN FYSIIKKAHARJOITTELUN OHJELMOINTI

Mira-Maaret Sakselin

Valmennus- ja testausoppi

Valmentajaseminaarityö

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Kevät 2019

Työnohjaaja: Antti Mero

TIIVISTELMÄ

Sakselin Mira-Maaret (2019). Koripallon lajianalyysi ja lajinomaisen fysiikkaharjoittelun ohjelmointi, Liikuntabiologia, Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, Valmennus- ja testausoppi, 38 s., (2 liitettä).

Koripallossa kaksi viiden hengen joukkuetta pelaa vastakkain pyrkien tekemään enemmän pisteitä kuin vastustajansa. Pelaajat osallistuvat niin hyökkäämiseen kuin puolustamiseen. Peliajasta noin 45 % jaksottuu 0–20 sekunnin pituisiin työjaksoihin. Peliajasta noin 41 % käytetään spesiaaliliikkeisiin, kuten takaperin juoksuun tai puolustamiseen. Työjaksoista 10–20 % suoritetaan korkealla intensiteetillä. Kaikista hyökkäyksistä noin 63 % pelataan miespuolustusta vastaan ja ne ovat 69 % todennäköisyydellä puolen kentän 5 vs. 5 hyökkäyksiä.

Koripallon biologis-fyysisiä lajivaatimuksia voidaan avata Brandaon ym. (2009) harjoittelun luokittelulla, missä huomioitavia osa-alueita ovat aerobinen kestävyys eri intensiteeteillä, anaerobinen kestävyys nopeuskestävyytenä ja nopeutena, voima maksimivoimana, tehona ja liikkuvuutena, sekä koordinaatio teknisenä lajiosaamisena. Urheilijoiden pelivuosien lisäksi menestystekijöiksi on määritelty muun muassa antropometria – suurempi pituus helpottaa korinteossa, anaerobinen tehontuottokyky – voimakkaampi ja nopeampi pelaaja voittaa todennäköisemmin kaksinkamppailutilanteet, hyvä kestävyys – suurempi maksimaalinen hapenottokyky auttaa jaksamaan pidempään, sekä yleinen urheilullisuus ja ketteryys.

Voittaakseen tilaa tukevaa, hyvää heittoyritystä varten, pelaajan tulee olla nopeampi, ketterämpi ja vahvempi kuin vastustajansa. Koripalloilijat ovatkin suhteellisen pitkiä ja heillä on yleensä melko korkeat maksimivoima-, nopeusvoima- ja ketteryytasot sekä matala kehon rasvaprosentti. Myös maksimaalinen hapenottokyky tulee olla vaadittavalla tasolla (noin 40–50 ml/kg/min) palautumisen takaamiseksi. Erityisesti on hyvä huomioida eri pelipaikkojen väliset erot; esimerkiksi takamiehet juoksevat enemmän korkealla intensiteetillä kuin muut, kun taas korinaluspelaajat hyppivät ja kamppailevat ottelun aikana enemmän.

Koripalloilijan fysiikkaharjoittelu tulisi yksilöidä kunkin pelipaikan sekä kunkin pelaajan yksilöllisten vaatimusten mukaan. Kauden aikainen lajiharjoittelu on intensiteetiltään kevyempää kuin itse ottelusuoritukset ja tätä voidaan tehostaa niin paremmalla suunnittelulla kuin lisäämällä oheisharjoittelua. Kauden aikainen harjoittelu on hyvä jakaa kolmeen tai neljään jaksoon, joilla on hyvin erilaiset tavoitteet. Ottelukauden aikana mennään laji edellä ja pyritään takaamaan palautuminen. Se sijaan harjoittelukaudella keskitytään kestävyuden sekä voimatasojen kohottamiseen ja valmistavalla kaudella suorituskyvyn optimointiin.

Asiasanat: koripallo, oheisharjoittelu, urheiluvalmennus, valmentaminen, periodisaatio

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO.....	1
2 KORIPALLO URHEILULAJINA.....	2
2.1 Time-motion analyysi.....	3
2.2 Hyökkäyspelaaminen.....	4
2.3 Puolustuspelaaminen.....	6
3 LAJIN TILA JA VALMENNUSJÄRJESTELMÄ SUOMESSA.....	8
4 KORIPALLON BIOLOGISET LAJIVAATIMUKSET.....	10
4.1 Antropometria.....	11
4.2 Voima.....	11
4.3 Nopeus.....	13
4.4 Anaerobinen kestävyys.....	15
4.5 Aerobinen kestävyys.....	17
5 URHEILIJANALYYSI.....	20
6 HARJOITTELUANALYYSI.....	24
7 LAJINOMAISEN FYSIIKKAHARJOITTELUN OHJELMOINTI.....	28
7.1 Periodisaatio.....	30
7.1.1 Off-season.....	32
7.1.2 Preseason.....	34
7.1.3 Inseason.....	36
7.2 Testaaminen.....	37
LÄHTEET.....	39
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Koripallo on palloilulaji, johon liittyvät vahvasti joukkuepalloilulle ominaiset toistuvat intensiiviset työjaksot eripituisilla matalan intensiteetin jaksoilla tauotettuina. Toisaalta koripallo eroaa useista palloilulajeista sen pienellä kentän koolla suhteessa pelaajien määrään ja pelaajien rooleilla osallistua niin hyökkäykseen kuin puolustamiseen samalla tavalla. Koripallo on erityisesti Suomessa jatkanut kasvuaan ja kiinnittänyt asemaansa yhtenä isoista palloilulajeista.

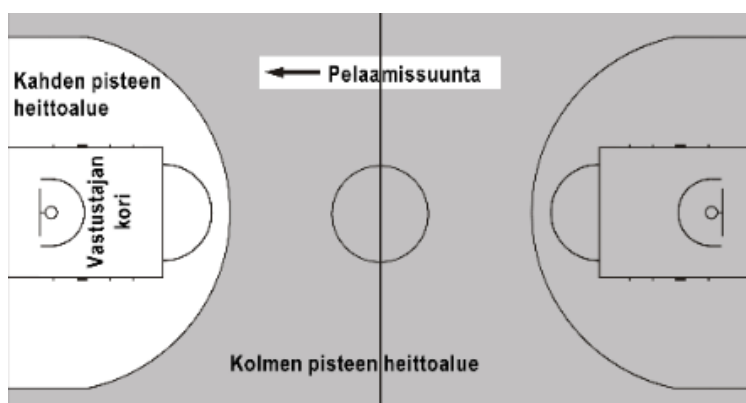
Alan kirjallisuudessa on tutkittu paljon koripallon fysiologisia ja fyysisiä vaatimuksia ja määritelty muun muassa ketteryuden, nopeuden, anaerobisen tehon, anaerobisen ja aerobisen kapasiteetin, sekä voiman merkitystä lajissa menestymiselle. Nämä vaatimukset vaihtelevat suuresti pelaajien tason ja pelipaikkojen mukaan (Stojanović ym. 2017). Vaikka laji on jo vanha, ja sitä on tutkittu paljon, on esimerkiksi vasta viimeisen 10 vuoden sisällä painotettu aerobisen kestävyyskunnan merkitystä lajissa menestymiselle (Nazaraki ym. 2009). Moderni, 2000-luvun koripallo onkin kehittynyt nopeatempoisemmaksi ja lajisuoritukset tehdään korkeammalla intensiteetillä kuin aiemmin, minkä vuoksi ennen vuotta 2000 tehtyjen tutkimusten tuloksia tulee sääntömuutosten vuoksi vertailla harkiten nykypäivän koripalloon (Abdelkrim ym. 2007; Cormery ym. 2008).

Koripalloilijan suorituskyky riippuu perusominaisuuksista, joita ovat liikkuminen, fyysiset ja psyykkiset ominaisuudet, sekä lajin tekniset taidot (Krause & Pim 2002, 117). Jotta pelaaja voi saavuttaa täyden potentiaalinsa, tulee hänen olla fyysisesti hyvässä kunnossa, sekä huolehtia oikeanlaisesta ravinnosta ja palautumisesta (Krause & Pim 2002, 117). Tämän lajianalyysin perustana on ajatus, että perusominaisuuksia voidaan kehittää harjoittelulla. Työssä paneudutaan ensin syvemmin koripalloon urheilulajina ja lajin tilaan Suomessa, edetään sitten tutkimuskatsauksessa lajin biologisiin vaatimuksiin, sekä urheilija- ja harjoitteluanalyysiin, minkä jälkeen tehdään yhteenvetoa harjoittelun suunnittelun tueksi. Työtä luettaessa on syytä pitää mielessä, että eri mantereiden välillä voi olla eroja mitatuissa koripallo-ottelun fysiologisissa ja fyysisissä vaatimuksissa (Stojanović ym. 2017).

2 KORIPALLO URHEILULAJINA

Kanadalainen James Naismith keksi koripallon vuonna 1891 (Krause & Pim 2002, 3). Koripallo on joukkuepeli, jossa kaksi viiden kenttäpelaajan joukkuetta pelaavat vastakkain. Palloa saa pelata vain käsillä joko syöttämällä, heittämällä, lyömällä, vierittämällä tai pomputtamalla. Joukkue pyrkii tekemään pisteitä heittämällä pallon vastustajan koriin, ja toisaalta estämään vastustajajoukkuetta tekemästä koria. Myös tippaamalla, pallo ohjataan kohti koria, tai donkkaamalla, pallo lyödään koriin, voidaan tehdä pisteitä. Koreista saa joko kolme, kaksi tai yksi pistettä. Ottelun voittaa aina joukkue, joka tekee enemmän pisteitä peliajan sisällä. (Suomen Koripalloliitto 2017).

Kahden pisteen heittoalue kattaa vastustajan koria ympäröivän kolmen pisteen viivan ja päätyrajan rajaaman alueen (kuva 1). Kolmen pisteen heittoalueeseen kuuluu koko muu kenttä. Kolmen pisteen heiton voi siis suorittaa lähimmiltään 6,60 metrin etäisyydeltä kulmista (suora kolmen pisteen viiva) tai 6,75m etäisyydeltä muilta kentän osilta (kolmen pisteen kaari). Koripallo-ottelu kestää neljä 10 minuutin erää. Erien välissä pidetään kahden minuutin pelitauko, paitsi puoliajalla, toisen ja kolmannen erän välissä pidetään 15 minuutin tauko. Puoliajalla hyökkäyssuunta muuttuu ja joukkueet vaihtavat koreja. Jos pistetilanne on tasan neljännen erän päättyessä, peliä jatketaan viiden minuutin jatkoerillä niin kauan, kunnes voittaja on selvillä. Jatkoerien välissä pidetään kahden minuutin tauko. (Suomen Koripalloliitto 2017.)



KUVA 1. Koripallon pelitilannekorien pisteiden jakautuminen kentän osien mukaan (Suomen Koripalloliitto 2017).

2.1 Time-motion analyysi

Abdelkrimin ym. (2007) tunisialaisille U19-mestaruussarjan miehille tehdyn time-motion analyysin mukaan pelaaja viettää ottelun aikana kentällä yhteensä noin 75 minuuttia pois lukien erätauot (taulukko 1). Kokonaisajasta noin 35 minuuttia on aktiivista liveaikaa mukaan lukien sivuraja- ja päätyrajasyöttötilanteet. Pelitaukoihin kuluva-aikaa ottelussa on keskimäärin 40 min. (Abdelkrim ym. 2007.) Aktiivisesta ajasta 45,5% jaksottuu 0–20 sekunnin kestoisiin pätkiin, ja 28% 21–40s kestoisiin, kun vastaavat lukemat tauoista on 46,4% ja 26,4% (Vaquera 2009). Erän kesto pitenee pelin edetessä; neljännessä erässä oli eniten niin aktiivista pelaamista (9,7 min, vrt. 1.erä 8,4min) kuin taukojakin (12,8min, vrt. 1.erä 8,1min) (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Koripallo-otteluun kulunut kokonaisaika, sekä siitä käytetty aika aktiivisesti (live) tai pysähdyksissä (pelitauot) sekunteina ja minuutteina (mukailtu Abdelkrim ym. 2007).

	Kokonaisaika		Liveaika		Pelitauot	
	s	min	s	min	s	min
Kaikki	4520	75,3	2122	35,4	2398	40,0
Takamies (n = 8)	4474	74,6	2103	35,1	2370	39,5
Laita (n = 18)	4498	75,0	2105	35,1	2393	39,9
Sentteri (n = 12)	4588	76,5	2155	35,9	2434	41,0
1. erä	990	16,5	502	8,4	488	8,1
2. erä	1080	18	526	8,8	554	9,2
3. erä	1100	18,3	510	8,5	590	9,8
4. erä	1350	22,5	584	9,7	766	12,8

Abdelkrim ym. (2007) kirjasiivat miesten U19-pelaajille keskimäärin 1050 ± 51 erilaista liikettä yhden ottelun aikana, mikä tarkoittaa liikkeenmuutosta joka kahden sekunnin välein. Matthew & Delextratin (2009) naisille (Iso-Britannia, varsity) tekemässä tutkimuksessa pelaajille kirjattiin keskimäärin 652 ± 128 liikettä ottelua kohden, mikä tarkoittaa liikkeenmuutosta aina 2,82 sekunnin välein (Matthew & Delextrat 2009). Naisten liikefrekvenssi on miehiä pienempi, kun naiset suorittivat keskimäärin 21,2 liikettä / liveminuutti, U19 pojat keskimäärin 30,0 liikettä / liveminuutti ja eliittitason miehet keskimäärin 33 liikettä / liveminuutti (Abdelkrim ym. 2007; Matthew & Delextrat 2009; Torres-Ronda ym. 2016).

Lisäksi miehet (Abdelkrim ym. 2007) juoksevat useammin pelin aikana niin hölkkä kuin sprintti vauhdeilla, kuin naiset. Naiset suorittavat noin 25% vähemmän suunnanmuutoksia kuin

miehet, mutta molemmilla suunnanmuutosliikkeitä on frekvenssiltään korkeampaa kuin esimerkiksi hyppy tai suoraan juokseminen (Matthew & Delextrat 2009; Abdelkrim ym. 2007). Keskimäärin 41% aktiivisesta peliajasta käytetään Abdelkrim ym. (2007) kategorioimiin ”spesiaaliliikkeisiin”, tavallisesta juoksemisesta tai kävelemisestä eroaviin liikkumismuotoihin, kuten jalkatyöhön tai sivuttain juoksuun.

TAULUKKO 2. Koripallo-ottelun liveajasta korkean intensiteetin liikehdintään käytetty osuus (%) liikekategorioiden (seisominen, kävely, hölkkä, juoksu, sprintti, ja spesiaaliliikkeet) perusteella (Abdelkrim ym. 2007).

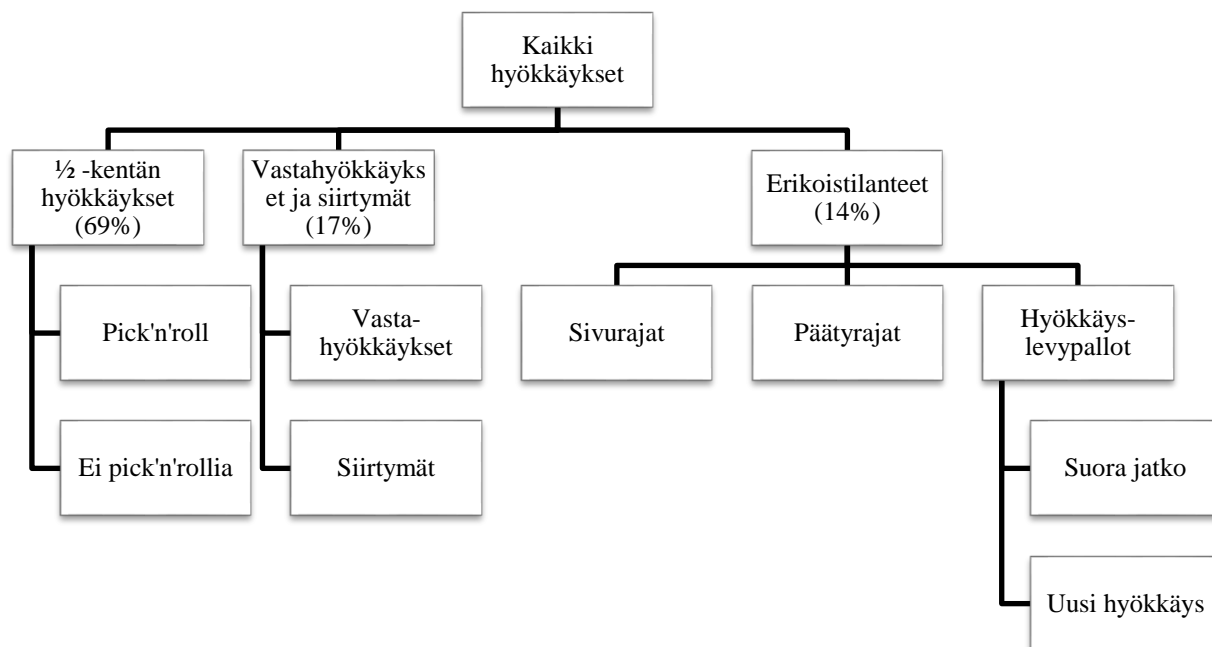
	1.erä	2.erä	3.erä	4.erä
Kaikki	17,58	16,53	16,73	13,64
Takamiehet	19,18	17,49	17,50	14,29
Laidat	17,97	17,08	17,14	14,13
Sentterit	15,61	15,01	15,54	12,49

Liikeanalyysin perusteella U19 miespelaajat käyttivät liveajasta noin 16,1% korkealla intensiteetillä (HI, high intensity), 28,1% keski-intensiteetillä, 25,8% matalalla intensiteetillä, ja 29,9% kävellen tai seisoen, kun Espanjan pääsarjatason miesten otteluissa vastaavat lukemat olivat 10%; 20%; 40%; ja 35% (Abdelkrim ym. 2007; Torres-Ronda ym. 2016). Ottelun intensiteetti vaihtelee erien mukaan niin, että ensimmäinen erä on selkeästi nopeampoisin (HI 17,6%), sitten HI-aktiivisuus laskee hieman toiseen ja kolmanteen erään, ja lopulta tippuu viimeiseen erään (taulukko 2; Abdelkrim ym. 2007). HI-sprinttejä suoritetaan keskimäärin joka 39. sekunti (Abdelkrim ym. 2007). Nämä HI-aktiivisuuden muutokset johtuvat pelin fyysistä vaatimuksista; ensimmäiseen ja kolmanteen erään tullaan paremmin palautuneena kuin toiseen ja neljanteen, sekä taktisista muutoksista; neljännessä erässä usein pyritään pidempikestoiseen pallonhallintaan ja käyttämään hyökkäysaika umpeen (Abdelkrim ym. 2007).

2.2 Hyökkäyspelaaminen

Lehdon ym. (2010) kattavan koripallon otteluanalyysin pohjalta hyökkäyspään pelitapahtumat ovat melko selkeät. Yhden koripallopelin aikana joukkueella on keskimäärin 94 hyökkäystä, joista 69 % on ½-kentän hyökkäyksiä (kuvio 1). Vajaa 50 %, niin koko kentän kuin ½-kentän hyökkäyksistä, on menestyneitä – hyökkäys päättyy tehtyyn pisteeseen tai vastustajan

rikkeeseen. Vastahyökkäyksistä 78 % ja siirtymähyökkäyksistä 54 % on menestyneitä ja siten nopeat hyökkäykset ovat kaikkein tehokkain hyökkäystapa. (Lehto ym. 2010.)



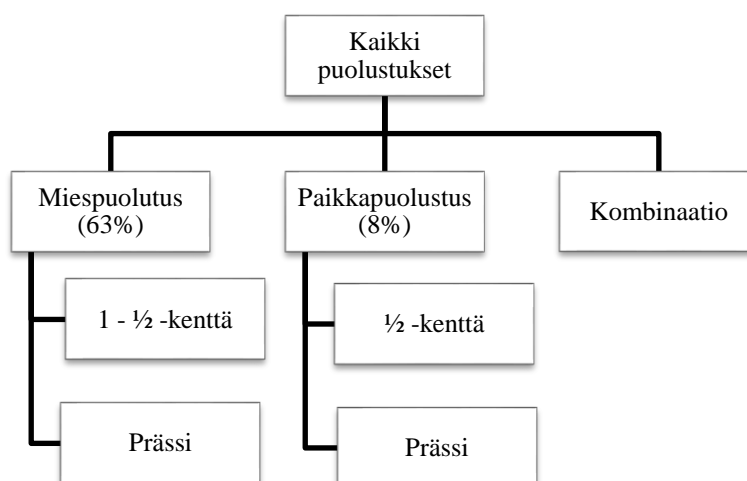
KUVIO 1. Erilaiset hyökkäystilanteet koripallossa (mukailtu Lehto ym. 2010).

Kaikista analysoiduista hyökkäyksistä keskimäärin 71% johti heittoyritykseen, 13% vastustajan rikkeeseen ja 17% pallon menetykseen. Menestyneistä hyökkäyksistä noin 47% päättyi hyvään heittoyritykseen (ilman puolustajaa, hyvästä rytmistä ja asennosta), kun 24% päättyi huonoon heittoyritykseen (puolustaja, huono asento). Hyvistä heittoyrityksistä sen sijaan 60% oli menestyneitä, kun huonoista vastaava osuus oli vain 30%. (Lehto ym. 2010.)

2010-luvun koripallossa pisteet tehdään vastahyökkäys- ja siirtymätilanteiden lisäksi Lehdon ym. (2010) mukaan joko 3-sekunnin alueen sisältä (n. 50% kaikista heitoista, sisäänmeno-% 64) tai 3-pisteen kaaren takaa (n. 36% kaikista heitoista, sisäänmeno-% 35). Välimatkan kahden pisteen heittoa heitettiin Koripalloliigassa 15% ja Olympialaisissa 10% kaikista heitoista, niiden sisäänmenoprosentin ollessa noin 39,3%. Koska ero kahden ja kolmen pisteen heittojen sisäänmenotodennäköisyyden välillä ei ole merkittävä, on joukkueiden hyvä pyrkiä saamaan 3 pisteen heittoyrityksiä niistä saatavan paremman pistemäärän vuoksi. (Lehto ym. 2010.)

2.3 Puolustuspelaaminen

Lehdon ym. (2010) tutkimuksessa tyypillisin puolustustapa Suomen Koripalloliigassa, Suomen miesten maajoukkuepeleissä ja Olympialaisissa oli aktiivinen puolustus; 63% kaikista hyökkäyksistä pelattiin aktiivista miespuolustusta vastaan. Paikkapuolustusta käytetään suhteellisen vähän, kun analysoiduista hyökkäyksistä vain 8% suoritettiin paikkapuolustusta vastaan. Puolen kentän pelitilanteissa miespuolustus kattoi 89% tilanteista ja paikkapuolustus 11%. (Lehto ym. 2010.) Matthew & Delextratin (2009) mukaan koko kentän miespuolustusta käytetään 65%, ja puolen kentän puolustusta (mies- tai paikkapuolustus) 35% aktiivisesta peliajasta. Vastustajan todennäköisyys tehdä kori on suurin vastahyökkäyksestä tai siirtymätilanteesta (17%), jolloin puolustus ei ole täysin järjestäytynyt (Lehto ym. 2010).



KUVIO 2. Erilaiset puolustustilanteet koripallossa (Lehto ym. 2010; Matthew & Delextrat 2009; Gómez ym. 2006).

Kuviossa 2 esitellään yksi jako koripallon eri puolustustapoihin. Miespuolustus on jaettu Gómezin ym. (2006) mallin mukaan vain kahteen – koko kentän tai ½-kentän miespuolustukseen ja koko kentän miesprässiin. Espanjan miesten pääsarjatasolla voittaneet joukkueet puolustivat tilastollisesti merkitsevästi vähemmän miespuolustusta (72,2%), mutta enemmän miesprässiä (13,9%) kuin hävinneet joukkueet (85,5% ja 4,3%). Lisäksi voittaneet joukkueet käyttivät merkitsevästi useammin mies- ja paikkapuolustuksen kombinaatiota (4,4%), kuin hävinneet joukkueet (1,2%). Paikkaprässiä käytettiin kaikista puolustustavoista

vähiten – hävinneet joukkueet käyttivät 1,6% ja voittaneet joukkueet 3,1%. Kaikki joukkueet puolustivat 7,3% tilanteista ½-kentän paikkapuolustuksella. (Gómezin ym. 2006.) Näistä tuloksista voidaan päätellä, että voittavat joukkueet hyödyntävät monipuolisemmin erilaisia puolustustapoja, kuin hävinneet joukkueet.

3 LAJIN TILA JA VALMENNUSJÄRJESTELMÄ SUOMESSA

Osaltaan miesten maajoukkueen, Susijengin, menestymisen johdosta koripallo elää kulta-aikaa 2010-luvun Suomessa. Koripallohuumaa on aikaansaanut Susijengin menestyminen kansainvälisissä kisoissa sekä EM-kotikisojen järjestäminen 2017. Kauden 2018–19 alussa miesten maajoukkue on FIBA:n Euroopan rankingin 13. (FIBA 2018). Lisenssipelaajien määrä on kasvanut 6 vuodessa noin 32%; kauden 2011-12 15 576 pelaajasta kauden 2017-18 , 20 517 pelaajaan (Suomen Koripalloliitto 2018b; Yle 2018). Kauden 2017–18 pelaajista 63% oli miehiä ja yli puolet kaikista koripalloilijoista edustivat pääkaupunkiseudun seuroja (Suomen Koripalloliitto 2018b). Koripallo on maailman toiseksi suosituin pallopeti, mutta Suomessa vielä kuitenkin pieni laji verrattuna 120 000 lisenssipelaajan jalkapalloon, 70 000 lisenssin jääkiekkoon ja 50 000 lisenssin salibandyyn (Yle 2018).

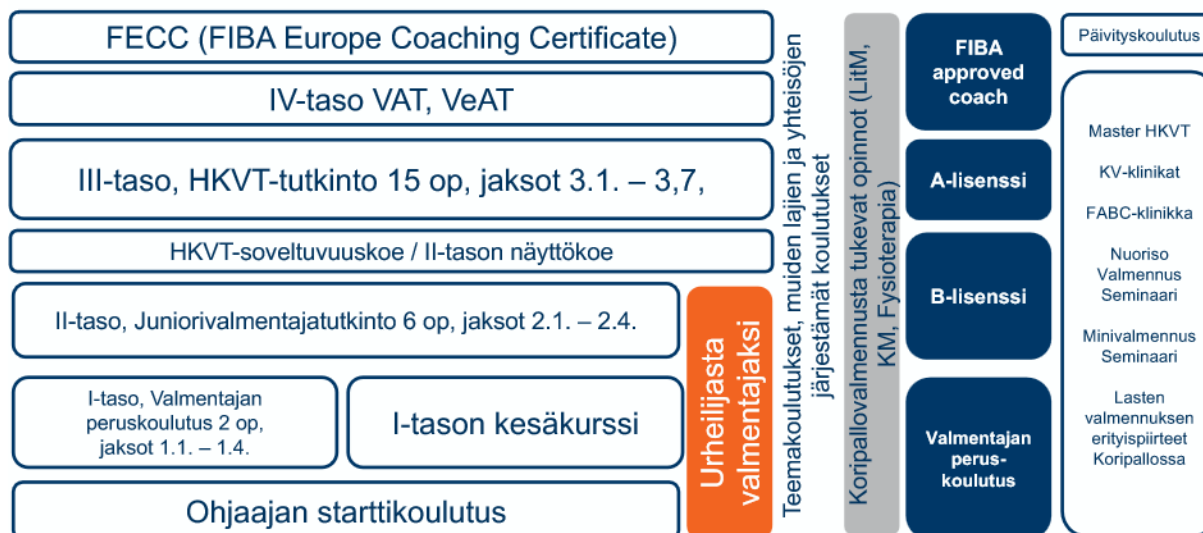
Suomen Koripalloliiton toiminnan tarkoituksena on olla osana suomalaista liikuntakulttuuria, toimia suomalaisten koripalloilua järjestävien yhdistysten liittona, edustaa jäseniään kansainvälisessä koripalloliitossa (FIBA), sekä järjestää niin harrastus-, kilpailu- kuin koulutustoimintaa sen jäsenille (Suomen Koripalloliitto 2016b). Valmennusjärjestelmän tarkoituksena on tunnistaa, vakioida, systematisoida ja kehittää menestyksen edellyttämiä elementtejä arvokisamenestyksen takaamiseksi (Mero 2017). Suomen koripalloliiton valmennuskoulutusjärjestelmän tavoitteena on auttaa valmentajaa auttamaan pelaajaa kaikin mahdollisin keinoin löytämään oma, täysi koripallopotentiaalinsa. Koripalloliitto järjestää tasojen I–III valmentajakoulutukset (kuva 2). Tasokoulutusjärjestelmä on koripallovalmentajan sudenpolku, ja tason III -”huippukoripallovalmentaja” -koulutuksen (HKVT) suoritettuaan valmentaja on valmis toimimaan nuorten maajoukkuevalmentajana. (Suomen Koripalloliitto, 2018a.)

Suomen koripalloliitolla on myös käytössä valmentajien lisenssijärjestelmä, jolla pyritään takaamaan valmentajien ammattitaito. Kun valmentaja on suorittanut tason II koulutuksen, saa hän B-lisenssin, joka oikeuttaa toimimaan päävalmentajana U16–U19 SM-sarjoissa, sekä Naisten 1. divisioonassa. HKVT-kurssin suoritettuaan valmentajalla on A-lisenssi, joka vaaditaan kaikilta päävalmentajilta Miesten 1A- ja 1B-divisioonissa, sekä Naisten ja Miesten

Korisliigassa. A- ja B-lisenssit vaativat päivittämistä parin vuoden välein, mutta FIBA:lla voi suorittaa kansainvälisen FECC-lisenssin, joka on korkein koripallovalmentajasertifikaatti ja voimassa toistaiseksi (kuva 3). (Suomen Koripalloliitto, 2018a.)



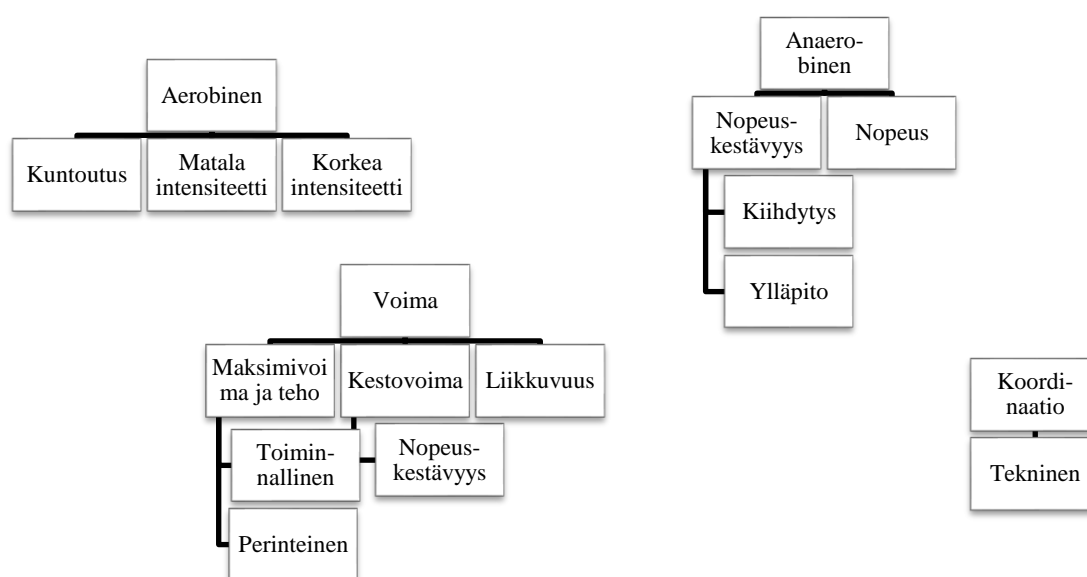
KUVA 2. Koripalloliiton järjestämä tasokoulutusjärjestelmä, koripallovalmentajan sudenpolku (Suomen Koripalloliitto, 2018a).



KUVA 3. Koripalloliiton valmentajalisenssijärjestelmä (Suomen Koripalloliitto, 2018a).

4 KORIPALLON BIOLOGISET LAJIVAATIMUKSET

Urheilusuoritukseen ja urheilussa menestymiseen vaikuttavia tekijöitä ovat tekninen lajiosaaminen, biomekaaniset muuttujat, ravinto, ja psyykkinen vahvuus. Täyden potentiaalin saavuttamiseksi tulee lisäksi huolehtia oikeanlaisesta ravinnosta ja palautumisesta. (Krause & Pim 2002, 117.) Koripalloilijan menestystekijöiksi on mainittu kokemus, pituus, hyvät kestävyysominaisuudet, urheilullisuus ja ketteryys, sekä anaerobinen ja aerobinen tehontuottokyky eli voima ja kovuus (Herman 2017; Ostojic ym. 2006).



KUVIO 3. Koripalloharjoittelu voidaan jakaa eri osiin myös hallitsevan energianlähteen perusteella (Brandao ym. 2009).

Fyysinen kunto voidaan jakaa lihaskuntoon, joka sisältää voiman ja liikkuvuuden, hapenkuljetuselimistön kuntoon, joka sisältää keuhkojen ja verenkiertoelimistön kunnon, ja oikeanlaiseen kehonkoostumukseen (Krause & Pim, 2002, 117). Lisäksi harjoittelu voidaan jakaa eri osa-alueisiin hallitsevan energianlähteen perusteella (kuvio 3; Brandao ym. 2009). Näistä muuttujista tarkastellaan tässä työssä lähemmin antropometrisia sekä voima-, kestävyys- ja nopeusominaisuuksia suorituskyvyn selittäjänä. Samalla tasolla pelaavien naisten ja miesten ottelun aikainen fysiologinen kuormitus on samansuuntainen, joskin miesten kuormittavuus on hieman korkeampaa (Stojanović ym. 2017), mikä on hyvä pitää mielessä teoriapohjaa selatessa.

4.1 Antropometria

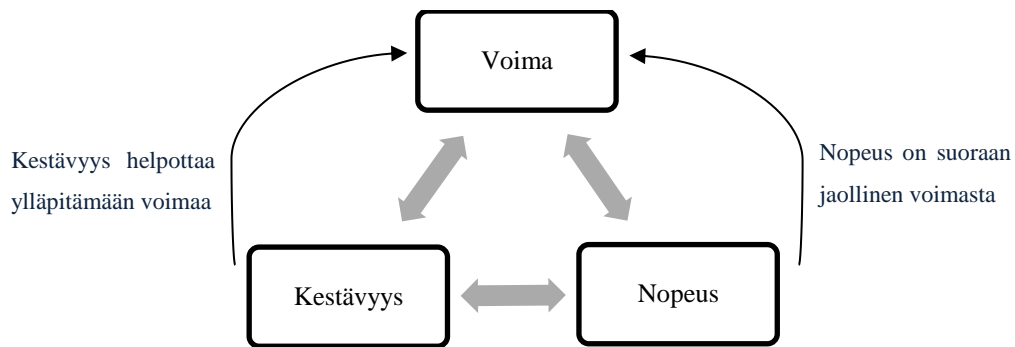
Pelaajaan pituus luo selkeän etulyöntiaseman koripallossa, sillä kori sijaitsee 3,05 metrin korkeudessa. Pituuserot johtavat pelaajien jakautumiseen pelipaikkakohtaisiin profiileihin (Erčulj ym. 2009). Kehon koostumus ja rakenne ovat yhteydessä niin kestävyyskuntoon kuin nopeaan voimantuottoon, mutta antropometrinen tekijöiden ja menestyksen väliltä ei kuitenkaan ole löydetty suoraa yhteyttä (Ransone 2016; Ostojic ym. 2006). Suurempi kehonpaino ja/tai pituus on kuitenkin yhteydessä heikompaan vertikaalihyppyyn sekä arvioituun maksimaaliseen hapenottokykyyn, mitkä voivat kasvaa suoritusta rajoittavaksi tekijöiksi (Ostojic ym. 2006). Nykypäivän modernissa koripallossa urheilijan ammattimaisuus ja taktinen ajattelukyky ovat kuitenkin nousseet antropometrisia ominaisuuksia tärkeämmiksi suoritusta selittäviksi tekijöiksi – pelaajan pituus, paino ja kehonkoostumus toimivatkin ennemmin pelipaikkaa, kuin menestymistä, selittävänä tekijänä (Ostojic ym. 2006).

4.2 Voima

Lihassoima määritellään kykyä tuottaa voimaa jotakin vastusta vastaan, ja sitä tarvitaan urheilussa eri asentoihin sekä siirtämään kehoa, välinettä tai vastustajaa (Suchomel ym. 2016; Häkkinen & Ahtiainen 2016). Voimakkaammat urheilijat tuottavat voimaa nopeammin (rate of force development, RFD), tuottavat enemmän tehoa, hyppäävät korkeammalle, juoksevat nopeammin, suoriutuvat suunnanmuutoksista nopeammin, heidän lihakset potentioituvat aiemmin ja enemmän, sekä loukkaantuvat epätodennäköisemmin (Suchomel ym. 2016). Lisäksi voima on yhteydessä useisiin yleisiin liikunta- ja spesifisiin lajitaitoihin, sekä suurempaan vakauteen suorituksissa – voiman merkitystä ei voida vähätellä, eikä vaadittavia voimatasoja korvaa mikään muu ominaisuus (kuvio 4) (Suchomel ym. 2016).

Koripalloilijalle tärkeitä voiman ulottuvuuksia ovat relatiivinen maksimivoima, lajispesifivoima, räjähtävä voima, elastinen voima, ja nopeusvoima, sekä kesto-voima (aerobinen teho) (Lorenzo & Calleja 2009). Ottelun aikana koripalloilija suorittaa useita yksittäisiä tai yhdisteltyjä dynaamisia sekä isometrisiä liikkeitä, kuten screenaaminen, sulkeminen, tilan voittaminen ja levypallotaistelut, mitkä vaativat suurta lihasaktiivisuutta niin

ala- kuin yläkropasta (Montgomery ym. 2010). Abdelkrim ym. (2007) tutkimuksessa U19 ikäluokan kansainvälisen tason pelaajat suorittivat keskimäärin 44 ± 7 hyppyä ottelua kohden. Yleisesti hyppyjä kertyy noin 55–70 per ottelu (Lorenzo & Calleja 2009). Delaxtrat & Cohenin (2008) mukaan esimerkiksi vertikaalihypyissä tuotettu anaerobinen teho yhdessä ketteryyden kanssa olisivat anaerobista kapasiteettia merkittävämpi suoritusta selittävä tekijä.

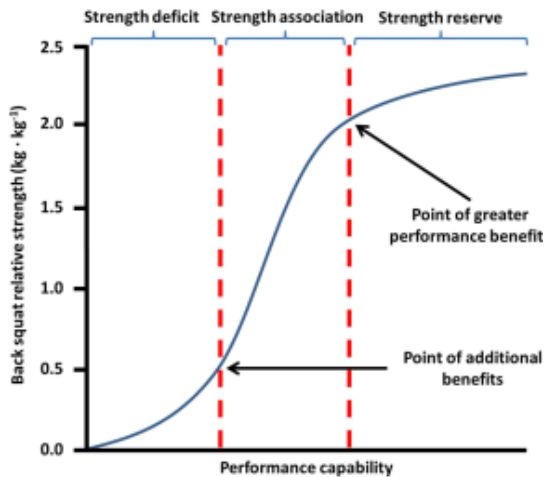


KUVIO 4. Voiman suhde fyysisen suorituskyvyn perustana.

Nopean voimantuoton, nopeusvoiman, katsotaan olevan merkitsevä menestymistä ennustava ominaisuus urheilussa, sillä esimerkiksi kaikki hyppyt ja sprintit vaativat suurta voimantuottoa rajatussa ajassa (esim. noin 50–250 ms) (Suchomel ym. 2016). Nopeusvoima onkin oleellinen osa koripallosuoritusta, suunnanmuutoksia ja hyppyjä, ja sitä mitataan helposti kenttäolosuhteissa vertikaalihypyllä. Vertikaalihyppykorkeus on yhteydessä pelaajan voimantuotto-ominaisuuksiin, sillä useissa tutkimuksissa suuri tuotettu mekaaninen teho, nopeusvoiman yksikkö, on liitetty sprinttinopeuteen, hyppykorkeuteen, suunnanmuutosnopeuteen ja heitonnopeuteen, sekä tuotettu teho on ollut erittelevä tekijä eri tasoisten pelaajien välillä (aloittelija vs. eliitit; aloituskentällinen vs. vaihtopelaajat) (Suchomel ym. 2016). Lisäksi Hoffman ym. (1996) tulosten mukaan alavartalon voima ja vertikaalihyppykorkeus ovat suoraan yhteydessä pelaajan saamaan peliaikaan.

Harjoittelulla voidaan parantaa lihaksen voima-aika-ominaisuuksia (mm. RFD ja mekaaninen teho), mitkä voivat siirtyä itse urheilusuoritukseen (Suchomel ym. 2016). Esimerkiksi yleisenä urheilijan vähimmäisvaatimustasona pidetään takakykyssä 2 x oman kehonpaino 1RM (repetition maximum), mikä on yhteydessä parempaan lajisuoritukseen kuin heikommat 1RM:t

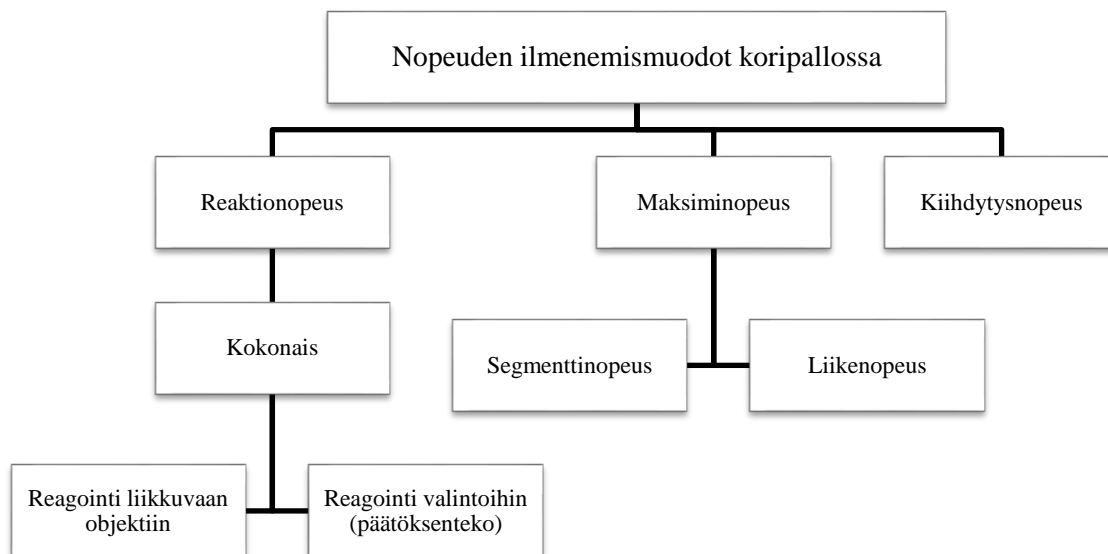
(kuvio 5; Suchomel ym. 2016). Ylävartalon räjähtävä voimantuotto, teho, on vaadittava ominaisuus kaukoheitoissa ja pitkissä syötöissä (Erculj ym. 2009), mutta se ei ole ominaisuutena yhtä tärkeä kuin alavartalon voimaominaisuudet (Delextrat & Cohen 2008). Tiedetyt minimivaatimukset ylävartalon voimatasoille tulee kuitenkin täyttää pelikauteen valmistauduttaessa (Hoffman ym. 1996).



KUVIO 5. Teoreettinen suhde takakykyyn relatiivisen 1RM tuloksen ja urheilusuorituskyvyn välillä (Suchomel ym. 2016).

4.3 Nopeus

Hyppimisen lisäksi tyypillisimpiä urheilussa suoritettavia liikkeitä ovat juoksusprintit ja nopeat suunnanmuutokset (COD, change of direction). Koripallokentän pienen koon johdosta koripalloilijat suorittavat lyhyempiä liikesarjoja ja useammin kuin muiden joukkuelajien pelaajat (Matthew & Delextrat 2009). Lisäksi koripalloilijat suorittavat suunnanmuutoksia useammin pelisuorituksessa kuin esimerkiksi hyppyjä tai suoraan juoksemista (Matthew & Delextrat 2009; Abdelkrim ym. 2007), mikä painottaa ketteryuden tärkeyttä pelisuorituksessa. Keskimäärin yhtäjaksoinen kovavauhtinen juoksusprintti koripallopelin aikana kestää n. 1,7–2,1 sekuntia eli n. 10 metriä, ja on maksimissaan noin 20 metriä pitkä (Abdelkrim ym. 2007; Calleja-González 2009).



KUVIO 6. Nopeuden eri ilmenemismuodot koripallossa (Calleja-González 2009).

Koripalloilijalle tärkeitä nopeuden ulottuvuuksia ovat spesifinopeus, segmenttinopeus, reaktionopeus (kuvio 6; Calleja-González 2009; Lorenzo & Calleja 2009). Spesifinopeus kattaa koko kuvion 6 sisältäen mm. liikkeen alun, kognitiiviset prosessit, ja nopeuden säätelyn (Jiménez-Villa 2015). Segmenttinopeudella tarkoitetaan eri kehonosien asyklistä liikenopeutta, pallon kanssa tai ilman palloa, ja liikenopeudella tarkoitetaan siirtymänopeutta kentän kohdasta A kohtaan B pallon kanssa tai ilman palloa (Calleja-González 2009). Juoksunopeus ilman palloa on vahvasti sidoksissa juoksunopeuteen pallon kanssa (Calleja-González 2009). Pallon kanssa tehtynä jo pelkkä suora sprintti lisää suorituksen monipuolisuutta ja koordinatiivista vaikeusastetta (Erculj ym. 2009).

Koripallokentällä liikkuminen keskittyy tasapainoon ja nopeuteen (Krause ym. 2008). Mitä paremmin pelaaja pystyy säästämään aikaa ja tilaa liikkeessaan, sitä vähemmän hän tekee turhia liikkeitä, ja sitä tehokkaampaa hänen liikkuminen kentällä on (Krause ym. 2008). Takaperin tai sivuttain juokseminen, saati puolustuskäynti, lisäävät elimistön metabolista räsitusta, ja vaativat siten suurempaa fyysistä suorituskyykyä kuin etuperin juokseminen. Tämän vuoksi mekaanisen hyötysuhteen parantaminen erilaisissa liikkumatavoissa ketteryysharjoittelun avulla auttaisi parantamaan suoritusta koripallokentällä. (Abdelkrim ym. 2007.) Useat liikkeenmuutokset vaativat inertian voittamista (Suchomel ym. 2016). Juoksunopeus on vahvasti sidoksissa urheilijan voimaominaisuuksiin, ja alavartalon voimatasojen kasvu vaikuttaa positiivisesti

urheilijan juoksunopeuteen (Suchomel ym. 2016). Niin juoksussa kuin suunnanmuutoksissa ei kuitenkaan pelkät suuret voimatasot riitä, vaan urheilijan tulee myös osata käyttää voimaa näissä koordinaatiivisissa suorituksissa erilaisissa ympäristöissä (Suchomel ym. 2016).

Räjähtävä lähtönopeus, nopeuden muutokset, korkea kiihdytyskyky sekä ketterät suunnanmuutokset ovat yksi koripallosuorituksen tärkeimmistä osatekijöistä, sillä ne auttavat muun muassa vapaaksi pelaamisessa, vastustajan ohittamisessa, ajotilanteissa ja siirtymätilanteissa (Erculj ym. 2009; Abdelkrim ym. 2007; Latin ym. 1994). Tehokas sprinttien ja suunnanmuutosten toteutus erottelee pelaajia – paremmat pelaajat suorittavat räjähtäviä leikkauksia, suunnanmuutoksia, ajoja ja puolustusliikkeitä ripeämmin myös pallon kanssa kuin heidän heikommät vertaisensa (Suchomel ym. 2016; Erculj ym. 2009). Kyky kiihdyttää nopeasti lyhyillä matkoilla on erityisen tärkeää koripallon kaltaisissa lajeissa (Matthew & Delextrat 2009). Hoffman ym. (1996) tulosten mukaan lisäksi nopeus ja ketteryys ovat suoraan yhteydessä pelaajan saamaan peliaikaan.

4.4 Anaerobinen kestävyys

Koripallon pelisuoritus koostuu yksittäisistä alle 10 sekunnin työjaksoista (Calleja-González 2009). Muutamien sekuntien pyrähdykset vaihtelevilla tempoilla vaativat merkittävää anaerobista energia-aineenvaihduntaa, jotta taitosuoritukset onnistuvat myös kovalla intensiteetillä. Jatkuvilla anaerobisissa suorituksissa; korkean intensiteetin pyrähdykset, kuten sprintit, ajot, hyppyt ja leikkaukset, pelaajat käyttävät anaerobista energiantuottojärjestelmää, mikä laskee kehon pH-arvoa ja tuottaa laktaattia (La) (Tomlin & Wenger 2002; Ransone 2016.) Menestyksen osatekijät nykypäivän koripallossa liittyvät Delextrat & Cohenin (2008) tutkimuksen mukaan ketteryyteen ja anaerobiseen tehoon, eikä niinkään anaerobiseen kapasiteettiin (= glykolyyttinen energiantuotto).

1–2 sekunnin suorituksissa hyödynnetään energianlähteeksi ATP:tä, ja 6–8 sekunnin suorituksissa fosfokreatiinia (FK) – mikä tarkoittaa alaktista (ilman laktaattia) anaerobista työskentelyä (Calleja-González 2009). Lisäksi, kuten monissa muissakin urheilulajeissa, koripallossa suoritetaan usein työjaksoja supramaksimaalisella tasolla (Crisafulli ym. 2002).

Tämä tarkoittaa yli urheilijan VO₂max tason työskentelemistä, jolloin energiaa tuotetaan välittömistä energianlähteistä ja anaerobisesta glykolyysistä (Crisafulli ym. 2002). Jos suoritus jatkuu yli 7–8 sekunnin, välittömät energianlähteet ATP ja FK hupenevat, ja energiantuottotavaksi vaihtuu laktinen (laktaattia muodostuu) anaerobinen glykolyysi (Lorenzo & Calleja 2009).

Anaerobinen kapasiteetti koripalloilijalla on tärkeä korkean nopeuden, kiihdytyskyvyn, mekaanisen työtehon ja nopeuskestävyyden saavuttamiseksi (Crisafulli ym. 2002.) Ottelun loppua kohden energiantuotto painottuu yhä enemmän laktiseen glykolyysiin (aerobisen energiantuoton ohella), ja sen käyttö tehostuu neljännessä erässä väsymismekanismien ja taktisten pelitaukojen lisääntymisen vuoksi (Stojanović ym. 2017). Laktaatin sietokyvyn harjoittaminen on tärkeää, sillä parempi laktaatin puskurointi lihaksissa ja maksassa glykogeeniksi edesauttaa suorituskyvyn parantamista katkotussa ottelusuorituksessa.

TAULUKKO 3. Koripalloilijoiden ottelun aikainen veren maksimi laktaattipitoisuus (La_{max}) ja keskimääräinen laktaattipitoisuus (La_{ka}), sekä La_{ka} suhteellinen osuus maksimista prosentteina (%) eri tutkimustulosten mukaan. 1 = takamiehet, 2-3 = laitapelaajat, 4-5 = sentterit, ka = kaikkien pelaajien keskiarvo.

		1	2-3	4-5	ka	%
Rodríguez-Alonso ym. 2003	La _{max}	8,5	9,8	10,4		
N = 14, Espanja W maajoukkue,	La _{ka}	6,5	4,9	3,7	5,0	54,0
Rodríguez-Alonso ym. 2003	La _{max}	8,4	9,0	7,8		
N = 11, Espanja W pääsarja	La _{ka}	6,2	5,2	4,6	5,3	63,5
Matthew & Delextrat 2009	La _{max}	9,1	9,8	9,1	9,3	
N = 9, UK W varsity 1.div	La _{ka}				5,2	55,9
Boone & Bourgois 2013,	La _{max}	9,0	8,5	8,5	8,6	
N = 144, Belgia pääsarja / Eurocup	La _{ka}					
Abdelkrim ym. 2007	La _{max}					
N = 38, Tunisia MU19 pääsarja	La _{ka}				5,5	

Taulukossa 3 esitetyissä tutkimuksissa ottelun keskimääräinen veren La-pitoisuus (La_{ka}) oli > 5 mmol/l, mikä selittää anaerobisen energiantuoton tärkeyttä. Intervalliharjoitteluun verrattuna matalampi La selittynee ottelussa suoritettavien HI-pyrähdysten lyhyellä kestolla (< 3s). Lisäksi johtuen HI-aktiivisuuden vähenemisestä ottelun edetessä, pelaajilta mitatut La-pitoisuudet ovat olleet korkeampia ottelun puoliajalla, kuin sen päätyttyä. Esimerkiksi U19 miehillä La oli

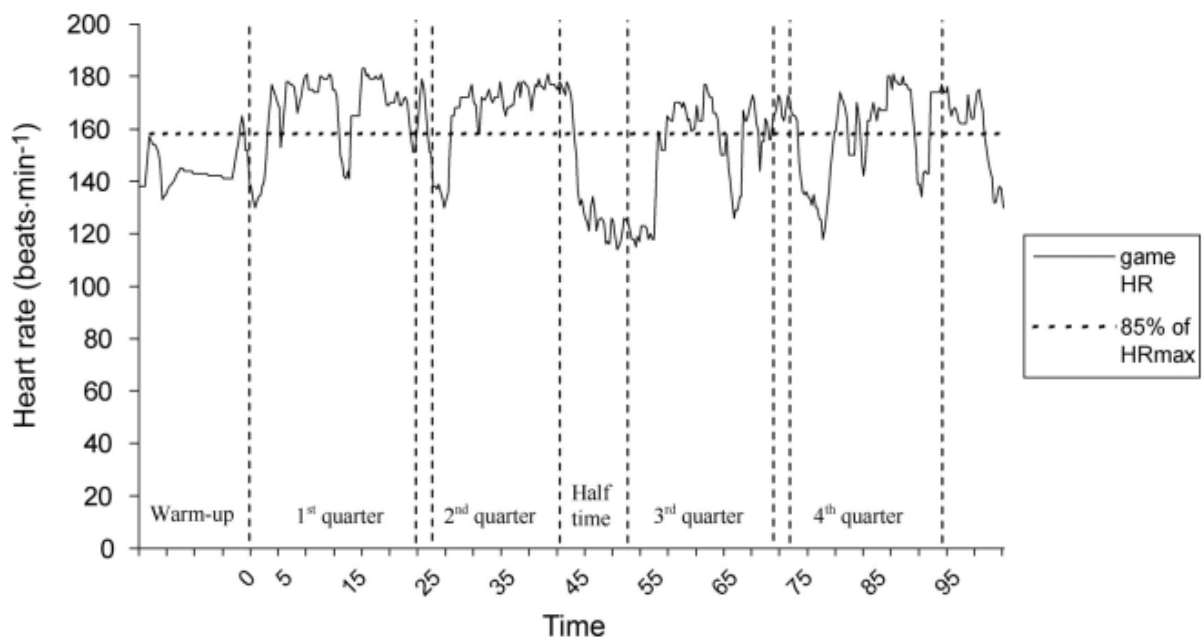
puoliajalla 6,1 mmol/l ja ottelun päätyttyä enää noin 5,0 mml/l (Abdelkrim ym. 2007). Vastaavat lukemat kansainvälisen huipun naisilla oli 5,1 mmol/l ja 4,8 mml/l sekä ammattilaisnaispelaajilla 5,4-5,6 mmol/l ja 4,9-5,0 mmol/l (Matthew & Delextrat 2009; Rodríguez-Alonso ym. 2003). Suurempi aika seisten tai kävellen toisella puoliajalla mahdollistaa paremman laktaatin resyntetisoinnin glykogeeniksi ja näin poistaa laktaattia lihaksista.

4.5 Aerobinen kestävyys

Maksimaalinen hapenottokyky ($VO_2\max$) mittaa elimistön maksimaalista tehoa kuljettaa happea ilmakehästä lihasten käyttöön. Tällä maksimaalisen aerobisen tehon tasolla pystytään työskentelemään vain muutamia minuutteja. Maksimaalinen aerobinen kapasiteetti sen sijaan kuvaa hapenottokyvyn tehoa tasolla, jota voidaan ylläpitää 30 minuuttia tai kauemmin. (Shephard 2000.) Koripalloilijoiden $VO_2\max$ on kirjallisuuden mukaan noin 50–55 ml/kg/min miehillä ja 40–45 ml/kg/min naisilla (Shephard 2000), ja liitteessä 2 esitettyjen tutkimusten mukaan miehillä keskimäärin 51,9 ml/kg/min.

Koripallon asettamat aerobisen kapasiteetin vaatimukset ovat korkeammat kuin lentopallossa, mutta matalammat kuin jalkapallossa (Ransone 2016). Yhden koripallo-ottelun aikana pelaaja liikkuu noin 5–6 kilometriä yli anaerobisen kynnyksen ja $> 85\%HR_{\max}$ liveajanintensiteetillä (Stojanović ym. 2017). Yhden ottelun aikainen sykevaste on nähtävissä kuviosta 7. Koripalloilijan ottelussa saavuttama maksimisyke on keskimäärin 193 bpm (beats per minute, lyöntiä minuutissa), ja ottelun aikaisten sykkeiden keskiarvo on noin 172 bpm. Ottelun liveajan keskisyke on tutkimuksissa ollut yli $90\%HR_{\max}$ (Rodríguez-Alonso ym. 2003; Abdelkrim ym. 2007; Matthew & Delextrat 2009; Torres-Ronda ym. 2016), mikä on korkeampi kuin toiminnan intensiteetin jakautumisesta (kts. luku 2.1) voisi olettaa. Matthew & Delextratin (2009) mittauksissa koko otteluun kuluvasta ajasta pelaajat käyttivät keskimäärin $80\% > 85\%HR_{\max}$, ja liveajasta noin 93,1%. Sykkeen kohoamiseen vaikuttavat katkonaiselle pelille tyypilliset suunnan- ja tahdinmuutokset, liikkeenmuutokset (168–242 kpl), sekä ylävartalon aktiivinen käyttö mm. heittäessä ja kuljettaessa (Abdelkrim ym. 2007).

Korkeaa aerobista kapasiteettia koripalloilija tarvitsee lähinnä palautuakseen lihasten välittömiä energianlähteitä (fosfokreatiini, FK) kuluttavista HI-pyrähdyksistä – aerobinen metabolia täyttää hapen avulla FK-varastot ja polttaa syntynyttä laktaattia energiaksi toistuvien anaerobisten pyrähdysten välissä (Ransone 2016; Tomlin & Wenger 2001). Aerobinen kapasiteetti on siis yhteydessä palautumiseen, eikä itse pelisuoritukseen (Marinković & Pavlović 2013; Hoffman ym. 1999). Tomlin & Wengerin (2002) tutkimuksessa paremman $VO_2\max$ tason omaavat urheilijat (~47,6ml/kg/min) sietivät väsymystä paremmin kuin heikomman $VO_2\max$ tason urheilijat (~34,4ml/kg/min), mikä selittyy heidän paremmalla hapenkulutuksella – vaatii happea, jotta FK-varastot voidaan täyttää. Jos happea on enemmän saatavilla, kuluttaa urheilija myös enemmän happea, kerryttää vähemmän laktaattia ja siten käyttää anaerobisen energiantuoton (laktaatti sivutuotteena) sijaan enemmän aerobista energiantuottoa (Tomlin & Wegner 2002).



KUVIO 7. Matthew & Delextratin (2009) kirjaama sykevaste yhden ottelun aikana naispelaajalle, jota ei pelin aikana vaihdettu. Kuvatun pelaajan maksimisyke (HR_{\max}) oli 185 bpm. Huomaa, että kuvaajan aika ei täsmää sykkeisiin – sykekäyrää tulisi siirtää pari millia vasemmalle.

Korkean intensiteetin suorituskeston ja pyrähdysten toistomäärän kasvaessa $VO_2\max$ on mahdollisesti myös yhteydessä palautumissykkeeseen ($HR_{\text{peak}}-HR_{\text{post}}$), ja siten myös vaatimukset aerobiselle energiantuotolle kasvavat suorituskeston kasvaessa (Hoffman ym.

1999). Tätä tukevat löydökset sykkeen taipumisesta laskuun ottelun toisella puoliskolla (Rodríguez-Alonso ym., 2003 177bpm vs. 174bpm; Matthew & Delextrat, 2009 171bpm vs. 168bpm), sekä löydökset energiantuoton jakauman siirtymisestä aerobisemmaksi suorituskeston kasvaessa (Gaitanos ym. 1993). Toistettaessa 6 sekunnin maksimaalisia sprinttejä, energiajakauma vaihtuu ensimmäisen sprintin 50% välittömistä energianlähteistä ja 44% anaerobisesta glykolyysistä, kymmenennen sprintin 80% hapen avulla fosfokreatiinista ja 16% glykolyysistä (Gaitanos ym. 1993).

Täten aerobinen energia-aineenvaihdunta on kuitenkin myös tärkeä osatekijä pelisuorituksessa ja siten tietyt minimivaatimukset aerobiselle kestävyydelle tulee täyttää valmistautuessa pelikauteen (Hoffman ym. 1996). Paremmen $VO_2\text{max}$ tason omaava joukkue voi pelata nopeampaa koripalloa ja esimerkiksi yksittäisen pelaajan korkeampi aerobinen kapasiteetti (korkeampi $VO_2\text{max}$, matalampi HR_{max}) mahdollistaa etulyöntiaseman koripallolle ominaisiin, intensiivisiin kaksinkamppailutilanteisiin (Ostojic ym. 2006). Kun pelaaja pystyy tuottamaan saman tehon kuin vastustaja pienemmällä relatiivisella hapenkulutuksella ja syketasolla, on hänen rasiustasonsa pienempi. Tämä mahdollistaa nopeamman ja pitkäkestoisemman pelisuorituksen.

5 URHEILIJANALYYSI

Menestyvillä koripalloilijoilla on yleensä korkea maksimivoima-, nopeusvoima- ja ketteryystasot, sekä matala kehon rasvaprosentti (Ransone 2016). Luvussa 2.2 esitetyistä Lehdon ym. (2010) tuloksista voidaan päätellä, että pelaajan tulee olla nopeampi ja vahvempia kuin vastustajansa, jotta hän voi voittaa tilaa itselleen, esimerkiksi tukevaa, hyvää heittoyritystä varten. Pelaajan peliajasta 56–86% selittää valmentajan arviointi kyseisestä pelaajasta, ja 6–20% fyysiset ominaisuudet sekä pelaajan oma kokemus. Kun valmentajan arviointi ja pelaajan kokemus poistettiin vertailusta, suorituskykytestit selittivät 64–81% peliajasta. (Hoffman ym. 1996.) Yliopistopelaajilla teetetyssä tutkimuksessa (Latin ym. 1994) todettiin, että yli keskiverron voima, nopeus, ketteryys tai kestävyysominaisuudet eivät enää kasvata todennäköisyyttä suuremmalle peliajalle, vaan keskivertainen taso on riittävä.

Pelaajien taso ja pelipaikka vaikuttavat lajisuorituksen vaatimuksiin ja fysiologisiin vasteisiin – takamiehet ja korkeamman tason pelaajat kuormittuvat määrällisesti enemmän kuin laidat ja sentterit, tai saman pelipaikan pelaajat alemmalla sarjatasolla (Stojanović ym. 2017). Pelipaikkakohtaisesti sentterit käyttävät liveajasta eniten aikaa seisten tai kävellen, sekä suorittava myös vähiten HI-pyrähdyksiä tai -liikkeitä (Abdelkrim ym. 2007; Torres-Ronda ym. 2016). Toisaalta sentterit hyppivät, screenaavat, ja taistelevat tilasta ajallisesti keskimäärin enemmän kuin laitapelaajat tai takamiehet (Abdelkrim ym. 2007; Torres-Ronda ym. 2016). Takamiehet sen sijaan suorittavat keskimäärin enemmän sprinttejä ja ovat pelin aikana aktiivisempia korkealla intensiteetillä kuin laitapelaajat tai etenkin sentterit (Abdelkrim ym. 2007). Nämä pelaajien väliltä löydetyt erot selittyvät pelipaikkoihin sidonnaisilla rooleilla – takamiehet ovat usein ensimmäisiä reagoimaan pallon hallinnan muutoksiin, kun sentterit viettävät suurimman osan ajastaan lähellä koria.

Antropometria. Tyypillinen NBA-sentteri on yli 210 cm pitkä, eivätkä lyhimmätkään takamiehet ole alle 180 senttisiä (Herman 2017). Tutkimusten mukaan post-pelaajat ovat pidempiä ja painavampia, sekä heillä on suurempi kehon rasvaprosentti kuin laitapelaajilla ja takamiehillä (Köklü ym. 2011; Matthew & Delextrat 2009; Abdelkrim ym. 2007; Ostojic ym. 2006; Latin ym. 1994). Laitapelaajat ovat sen sijaan pidempiä ja painavampia kuin takamiehet

(liite 1). Post-pelaajien suurempi koko selittynee pelipaikan vaatimuksilla, suurempi fyysinen koko helpottaa korin alla tilan voittamisessa, sulkemissa ja levypallojen saamisessa (Ostojic ym. 2006). On huomioitavaa, että eritasoisten pelaajien välille ei ole löytynyt merkitseviä eroja antropometrian suhteen Latin ym. (1994) tai Köklün ym. (2011) tutkimuksissa. Suositellut rajat kehon rasvaprosentille ovat 10–20 % miespelaajille ja 15–25 % naispelaajille (Krause & Pim 2002, 117). Liitteessä 1 esiteltyjen tutkimusten kaikkien miespelaajien keskiarvot antropometrisille muuttujille olivat 194,9 cm, 92,0 kg, ja 12,3 %. Naispelaajien keskipituus oli 176,0 cm ja paino 67,6 kg, mutta rasvaprosentti 19,9 % on vain yhden tutkimuksen keskiarvo (liite 1).

Voima. Korkeammalla tasolla pelaavien pelaajien on todettu olevan vahvempia (Delextrat & Cohen 2008) ja hyppäävän korkeammalle (ka +4cm; Köklü ym. 2011) kuin yhtä divisioonaa alemmaa pelaavien pelaajien. Lisäksi eliittitason pelaajat ovat parempia tuottamaan tehoa esikevennyshypyissä (+6,2 %), sekä vääntömomenttia isokineettisessä polven ojennuksessa (+20,2 % 1,05 rad/s, +19,7 % 3,14 rad/s) (Delextrat & Cohen 2008). Penkkipunnerrustulos ei ole lajissa menestymistä selittävä tai rajoittava tekijä (Hoffman 1996). Ostojic ym. (2006) arvioivat nopeiden lihassolujen prosentuaalisen osuuden samanlaiseksi kaikille pelaajille, mutta laitapelaajat ovat keskimäärin voimakkaampia kuin takamiehet, ja heidän tekninen ja taktinen osaamisen suuntaa korintekoon (Marinković & Pavlović 2013).

TAULUKKO 4. Koripalloilijoiden esikevennyshypyn hyppykorkeus (cm) eri tutkimusten ja pelipaikkojen (1–5) mukaan. M = miehet, W = naiset, ka = keskiarvo.

	1	2-3	4-5	ka
Ransone 2016, n = 4196, NBA	73,8	69,5	65,3	69,5
Köklü ym. 2011, n = 45, Turkki M 1.div & 2.div	38,2	40,1	36,6	38,3
Erculj ym. 2009, n = 65, WU15 maajoukkue	27,7	27,8	24,4	26,6
Delextrat & Cohen 2008, n = 16, Iso-Britannia M				54,3
Ostojic ym. 2006, n = 60, Serbia M	59,7	57,8	54,6	57,4
Latin ym. 1994, n = 437, NCAA miehet	73,4	71,4	66,8	71,4

Kehon rakenteen lisäksi anaerobisella tehontuottokyvyllä on yhteys pelipaikkoihin koripallossa (Ostojic ym. 2006; Latin ym. 1994, Abdelkrim ym. 2007, Erčulj ym. 2009). Post-pelaajat suorittavat eniten hyppyjä hakiessaan hyökkäys- ja puolustuslevypalloja, vastaanottavat korkeita syöttöjä tai yrittävät blokata vastustajan heittoa (Abdelkrim ym. 2007; Erculj ym.

2009). Koripallopelaajien hyppykorkeus vaihtelee merkitsevästi eri maiden ja sarjatasojen välillä ja esimerkiksi Pohjois-Amerikassa takamiehet hyppäävät merkitsevästi korkeammalle kuin sentterit (taulukko 4). Ostojic ym. (2006) ja Latin ym. (1994) mukaan sen sijaan sentterit ja laidat tuottavat hypyssä enemmän tehoa, kuin takamiehet. Tämä selittyy pelaajien kokoerolla – post-pelaajat ovat suurempia, ja siten heidän tulee tuottaa suurempi teho hypätäkseen yhtä korkealle kuin pienemmät takamiehet.

Nopeus. Takamiehet ovat pääsääntöisesti nopeampia ja ketterämpiä niin pallon kanssa kuin ilman palloa. Lähtökohtaisesti takamiehet käsittelevät ottelun aikana eniten palloa, ovat siten teknisesti taitavampia, ja sen seurauksena pystyvät nopeampiin suorituksiin pallon kanssa. (Erculj ym. 2009.) Vertailtaessa keskitason ja eliittitason pelaajia, eivät he eroa sileän juoksuajassa toisistaan (Delextrat & Cohen 2008; Latin ym. 1994). Sen sijaan lajille ominaisia suunnanmuutoksia sisältävissä ketteryytysteissä on pelaajien välille saatu eroja, Delextrat & Cohenin (2008) erotellessa eliittitason pelaajat +6,2% keskitason pelaajia paremmalle tasolle. Tämä tukee lajin ominaispiirteitä, sillä noin kahden sekunnin välein pelaajat suorittavat joko suunnan- tai liikkeenmuutoksia koripallopelin aikana (Delextrat & Cohen 2008). Suuri lähtönopeus ja korkea kiihdytyskyky näyttäisivät olevan edullisia koripalloilijan halutessa menestyä urallaan.

Kestävyys. Kehon rakenteen ja anaerobisen tehontuottokyvyn lisäksi aerobisella kunnolla on yhteys pelipaikkoihin koripallossa (Ostojic ym. 2006; Latin ym. 1994, Abdelkrim ym. 2007, Erčulj ym. 2009). Jokainen pelipaikka on ominaisuuksiltaan, toiminnoiltaan ja vaatimuksiltaan erilainen, ja siten pelin intensiteetti eri rooleissa muodostuu erilaiseksi (Rodríguez-Alonso ym. 2003; Ostojic ym. 2006). Pelaajien ottelun aikainen sykevaste ja maksimaalinen hapenottokyky eroavat pelipaikkakohtaisesti (liite 2). Takamiehillä on suurin aerobinen kapasiteetti (VO_{2max}) ja korkeammat sykevasteet ottelun aikana, mikä voi selittyä heidän korkeammalla aktiivisuudella niin hyökkäyksessä kuin puolustuksessa ja siten paremman kestävyyskunnan tarpeella (Marinković & Pavlović 2013; Rodríguez-Alonso ym. 2003). Korkeampi kestävyyskunto takaa vaadittavan pohjakunnon, jota pelaajat tarvitsevat korkean intensiteetin ottelussa pärjätäkseen (Ostojic ym. 2006).

Sisäpelaajien (4–5) VO₂max on merkitsevästi pienempi kuin ulkopelaajien (1–3) (Ostojic ym. 2006). Taulukosta 2 nähtävissä oleva senttereiden pienempi aktiivisuus selittää heidän pienempää VO₂max:a – juoksemisen sijaan heidän suoritus koostuu pääosin fyysistä liikkeistä kuten hypyistä, painimisesta, tilan voittamisesta ja sulkemisesta, mitkä vaativat enemmän anaerobista kapasiteettia sekä räjähtävyyttä ja voimaa kuin aerobista kapasiteettia (Marinković & Pavlović 2013). Tai toisaalta vastakohtaisesti senttereiden pienempi VO₂max voi selittää heidän pienempää aktiivisuutta pelissä. Muista pelipaikoista eroavaa pelityyliä allekirjoittaa Ostojic ym. (2006) tulokset senttereiden paremmasta anaerobisesta kyvykkyydestä muihin pelipaikkoihin verrattuna.

Laitapelaajia on erilaisia, ja heidän suoritus tapansa muuttuvat muun muassa henkilökohtaisten antropometrinen ja motoristen kykyjen mukaan. Osa on selkeästi heittävämpiä, jolloin he viihtyvät kaarella, ja osa on kookkaampia mutta silti nopeita, ja voivat näin hyödyntää myös korinalustilaa. (Marinković & Pavlović 2013.) Laidat, kuten takamiehetkin, osallistuvat usein myös vastahyökkäyksiin, ja käyttävätkin jopa 60 % peliajastaan juoksemiseen aerobisella sykealueella (Marinković & Pavlović 2013; Rodríguez-Alonso ym. 2003). Aerobinen aineenvaihdunta on mahdollisesti laitapelaajien ensisijainen energiantuottojärjestelmä (Narazaki ym. 2009), mutta samalla tavalla kuin takamiehillä, aerobisen aineenvaihdunnan vaatimukset johtuvat kuitenkin pääsääntöisesti pelin sisäisistä palautumisjaksoista ja laktaatin poistamiseen kuluva korkeammasta hapenkulutuksesta (Marinković & Pavlović 2013).

Veren laktaattipitoisuus (La) nousee koripallo-ottelun aikana 3,7–13,2 mmol/l tasolle riippuen pelaajasta ja pelitasosta (Abdelkrim ym. 2007). Takamiehien suuremmat La lukemat muihin pelipaikkoihin verrattuna selittynevät time-motion analyysissä esitellyllä suuremmalla HI-aktiivisuudella ja nopeudella, sekä korkeammalla sykevasteella. Eliittitason pelaajien anaerobinen suorituskyky ei eroa keskitason pelaajista viivajuoksutestillä tai Wingaten 30 sekunnin testillä mitattuna (Delextrat & Cohen 2008). Vaikka eliittitason pelaajien väsymysindeksi oli parempi ja siten suoritusteho laski mittauksen aikana vähemmän, ei joukkojen välillä ollut merkitseviä eroja väsymisen sietämisessä (Delextrat & Cohen 2008).

6 HARJOITTELUANALYYSI

Ranskan pääsarjatasolla on yhdessä kaudessa otteluita keskimäärin 79 ja harjoittelutunteja 406,5 (Cormery ym. 2008). Tämä tarkoittaa, että yhtä ottelua kohden harjoitellaan vain noin 5 tunnin ajan, mikä usein kuluu jo lajin teknistaktisiin harjoituksiin. 8 kuukautta kestävä kauden aikana ei myöskään ole erillistä fysiikkaharjoittelujaksoa, minkä vuoksi fysiikkaharjoittelun tehostaminen ja yksilöllistäminen on erityisen tärkeää. Koripalloharjoittelun suurimpana haasteena on, ettei harjoittelu ole fysiologisesti yhtä kuormittavaa kuin ottelutilanteet (Montgomery ym. 2010). Rodríguez-Alonson ym. (2003) tutkimuksessa harjoitustilanteen sykevaste (HR_{ka} takamiehet 180bpm; HR_{ka} laitapelaajat 163bpm) ja veren laktaattipitoisuus (La_{ka} takamiehet 3,3mmol/l; La_{ka} laitapelaajat 2,6mmol/l) jäivät matalimmiksi kuin ottelun aikaansaamat vasteet (HR_{ka} takamiehet 190bpm; HR_{ka} laitapelaajat 184bpm; La_{ka} takamiehet 6,5mmol/l; La_{ka} laitapelaajat 4,9mmol/l). Harjoituksen aikainen syke oli vain 89,8% HR_{max} , kun ottelussa syke oli keskimäärin 94,6% HR_{max} tasolla (Rodríguez-Alonson ym. 2003).

Kestävyysharjoittelun tulee olla suuri osa koripalloilijan fysiikkaharjoittelua (Delextrat & Cohen 2008). Nuoruudessa hyvin rakennettu aerobinen kapasiteetti ja sen ylläpito läpi kausien mahdollistaa kestävyysharjoitteluun käytetyn ajan vähentämisen aikuisiällä, sillä pelaajien VO_2max ei Bolonchuk ym. (1991) mukaan parane kauden aikana. Mikäli kaikilla joukkueen pelaajilla on vaadittava aerobinen suorituskyky, voidaan kestävyysharjoittelun aika minimoida ja hyödyntää voitettu aika taito- ja taktiikkaharjoittelussa (Bolonchuk ym. 1991). Perinteisen kestävyysharjoittelun sijaan aerobisen kestävyyskunnan, maksimaalisen hapenottokyvyn ja pelinomaisen kestävyyskunnan kehittämiseksi suositellaan ohjattuja drillejä, pienpelejä ja ali-/ylivoimaharjoittelua, mitkä vaativat HI liikehdintää ja siten valmistavat ottelun energiantuottovaatimuksille (Torres-Ronda ym. 2016; Stojanović ym. 2017).

Pienpelit ja ali-/ylivoimaharjoittelu on todettu yhtä tehokkaiksi kuin erillisen kestävyysharjoittelun, niiden avulla aikaansaatu fysiologinen adaptaatio siirtyy paremmin pelisuoritukseen, ne mahdollistavat teknistaktisen harjoittelun yhtäaikaisesti kestävyyskunnan kanssa, ja ne ovat pelaajille mieluisampi tapa harjoittaa kestävyyttä (Torres-Ronda ym. 2016). Lisäksi heittoharjoitteet ovat hyviä kestävyyskunnan kehittämiseen, sillä niiden intensiteettiä

pystytään säätämään tarkasti, ja esimerkiksi 80%HR_{max} intensiteetillä imitoivat pelitilannetta (Ardigó ym. 2018). Heittoharjoittelu, joka suoritetaan väsyneenä (moderate-to-high fatigued state), siirtää heittotekniikan otteluun ja heittojen sisäänmenoprosentti pysyy korkeana ottelun aiheuttamasta väsymyksestä huolimatta (Ardigó ym. 2018).

Lajiharjoitteiden kuormittavuutta voidaan hallita vaihtelemalla harjoitusmuuttujia (esim. pelaajien määrä, kentän koko, työ-lepo-suhde) sekä valmentajan luomien taukojen määrää ja kestoa (Torres-Ronda ym. 2016). Harjoittelun suunnittelussa on lisäksi hyvä huomioida pelipaikkojen vaikutukset harjoitteiden rasittavuudelle, sillä pelaajien pelipaikka ja kunto vaikuttavat harjoitteen aikaansaamaan sykevasteeseen (Torres-Ronda ym. 2016). Hyökkäys- ja puolustusdrillien fyysinen kuormittavuus ei sydämen sykkeellä ja kiihtyvyyssmittarilla mitattuna eroa toisistaan, eli niin hyökkäystä kuin puolustusta painottamalla voidaan saavuttaa samat fysiologiset vasteet (Montgomery ym. 2010).

Ottelu- ja 5x5 tilanteet ovat kaikkein vaativimpia sykevasteella mitattuna kaikille pelipaikoille, kun taas liikeitiheydellä mitattuna suurin liikefrekvenssi saavutetaan pienimällä mahdollisella pelaajamäärällä, sekä pisin aika HI-toiminnassa ja lyhyin aika low intensity (LI)-liikkumisessa (esim. 1x1 46 liikettä / minuutti, kun ottelussa 32 / minuutti) (Castagna ym. 2011; Torres-Ronda ym. 2016). 5x5 koko kentän harjoitteiden sykevasta on lähinnä ottelun sykevastetta (Torres-Ronda ym. 2016). 4x4 ja 3x3 harjoitteissa syke jää matalammaksi kuin ottelussa, mutta niiden vaste ei keskenään merkitsevästi eroa toisistaan (Torres-Ronda ym. 2016). Sen sijaan 2x2 ja 1x1 tilanteissa sykevaste on korkeampi kuin 5x5 tai ottelutilanteissa (Castagna ym. 2011). Ali-tai ylivoimaiset pelidrillit (esim. 3x2, 4x2) ovat vaativampia kuin tasaiset pelidrillit asettaessaan suuremmat vaatimukset sydän- ja verenkiertoelimistölle, mutta myös vastaavat paremmin todellista ottelutilannetta (Torres-Ronda ym. 2016). 3x3 ja 5x5 koko kentän harjoitteissa saavutetaan suurin ulkoinen kuorma kiihtyvyyssanturilla mitattuna (Schelling & Torres 2016).

5x5 pelidrillit erityisesti puolella kentällä, ja 4x0 ja 5x0 harjoitteet jäävät usein niin keveiksi, että niiden pääasiallinen tavoite tulee olla taktisessa oppimisessa eikä kestävyyskehittämisessä (Montgomery ym. 2010; Torres-Ronda ym. 2016). Kun esimerkiksi preseasonilla lajidrillejä käytetään niin kunnan kohottamiseksi kuin taktisena työkaluna, on

valmentajan hyvä muistaa palautteenanto suhteessa tavoitteisiin. HI-toiminnan laadun parantamiseksi vaadittava työ-lepo suhde täytyy ylläpitää, jotta suoritusten taso pysyy ylhäällä, ja siten valmentajan luomilla palautetauoilla saadaan tauotettua toimintaa. Mikäli taukoja tulee liian usein, tai ne venyvät liian pitkiksi, on riskinä harjoitteen kuormittavuuden lasku. Tämä on erityisesti vaarana, jos harjoite jo valmiiksi sisältää pelaajarotaatiota ja siten pelaajat saavat taukoa suorituksesta (Torres-Ronda ym. 2016).

Harjoituksissa, joiden päätavoitteena on otteluintensiteetin koventaminen liikefrekvenssiä lisäämällä, tulisi suorittaa drillejä mahdollisimman pienellä pelaajamäärällä, mikä lisää harjoitteen kuormittavuutta lisäämällä pelaajan suorittamien kiihdytyksien, hidastuksien, ja hyppyjen määrää (Torres-Ronda ym. 2016). Otteluissa miespelaajat suorittivat keskimäärin 34 liikettä / liveminuutti, kun harjoitusten 5x5 koko kentän drilleissä vastaava lukema oli 32 liikettä / liveminuutti. Aktiivisuudella mitattuna 1x1 harjoitteet ovat fysiologisesti vaativimpia, sillä liikkeitä muodostui noin 46 / liveminuutti puolella kentällä, ja 53 / liveminuutti koko kentällä. (Torres-Ronda ym. 2016.) Mikäli harjoiteintensiteetin halutaan vastaavan otteluintensiteettiä, tulisi harjoitusten suunnittelussa huomioida ottelun aikana relatiivisen korkealle nousevat laktaattipitoisuudet useista pelitauoista huolimatta (takamiehet 74–76% L_{max} ; laidat 58–50% L_{max} ; sentterit 36–58% L_{max}) (Rodríguez-Alonso ym. 2003).

Lisäksi harjoittelussa tulisi keskittyä voiman ja nopeusvoiman kehittämiseen lyhyillä ja korkean intensiteetin harjoitteilla (Delextrat & Cohen 2008). Suchomel ym. (2016) meta-analyysin mukaan voimaharjoittelulla voidaan parantaa urheilijan RFD ominaisuuksia, ja siten edesauttaa nopeampaa voimantuottoa tietyssä ajassa tai suurempaa voimantuottoa pienemmässä ajassa. Hyppykyky on menestystä selittävä tekijä, ja siten tärkeä kehitettävä ominaisuus fysiikkaharjoittelussa. Delextrat & Cohenin (2008) mukaan eurooppalaiset pelaajat voisivat pärjätä paremmin kansainvälisillä kentillä, jos heidän räjähtävä voimantuottokyky olisi lähempänä amerikkalaisten tasoa. Anaerobisen tehon ja energiantuottojärjestelmän harjoittamiseksi oikein, on syytä pohtia, onko yli 30 sekuntia kestäville suorituksilla pelisuoritusta parantavaa vaikutusta. Pelinomaisen fysiologisen kuorman kopioimiseksi tulisi harjoitella lyhemmällä kestolla ja korkeammalla intensiteetillä, mikä kehittäisi nimenomaan anaerobista tehoa (välittömät energianlähteet) eikä kapasiteettia (laktinen glykolyysi). (Delextrat & Cohen 2008.)

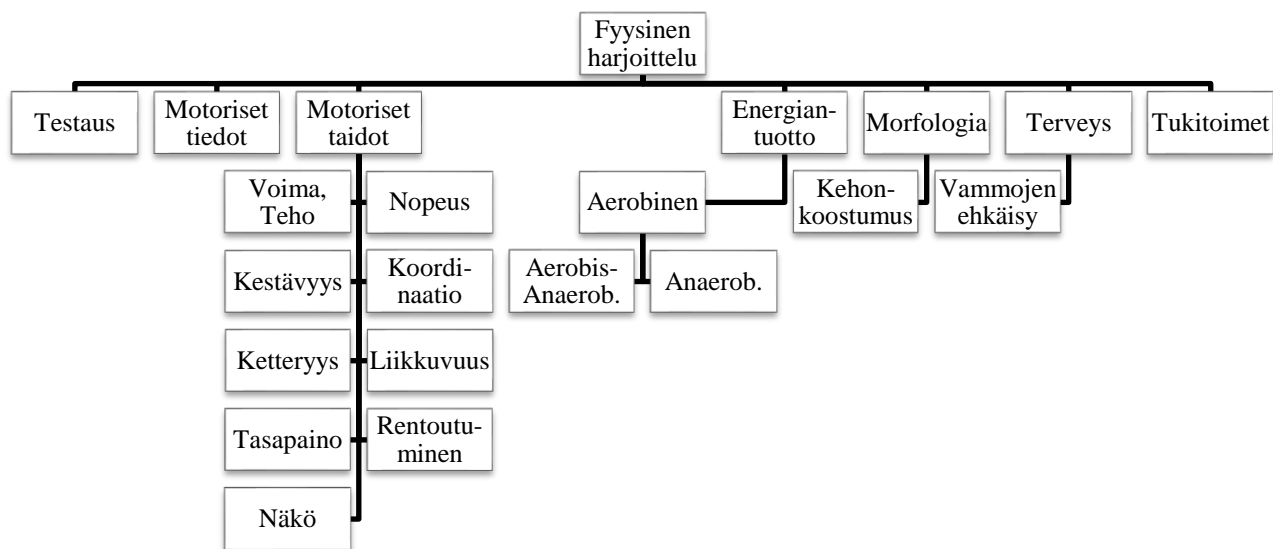
Myös ketteryyttä ja yläraajojen voimaa tulisi harjoitella säännöllisesti (Delextrat & Cohen 2008). Takaperin tai sivuttain juokseminen, saati puolustuskäynti, lisäävät elimistön metabolista rasitusta, ja vaativat siten suurempaa fyysistä suorituskykyä kuin etuperin suoraan juokseminen. Tämän vuoksi mekaanisen hyötysuhteen parantaminen erilaisissa liikkumatavoissa ketteryysharjoittelun avulla auttaisi parantamaan suoritusta koripallokentällä. (Abdelkrim ym. 2007). Lisäksi nopeusharjoittelua tulisi tehdä lajiharjoitteissa ja lajinomaisesti, jotta voidaan kopioida pelitilanteen rytmi, stimuluset, ja reagointi ja siten edesauttaa nopeuden siirtymistä lajisuoritukseen (Calleja-González 2009).

Fysiikkaharjoittelun yksilöllistäminen on oleellista. Pelipaikkakohtaiset suoritukset eroavat toisistaan merkittävästi, mikä tulee huomioida suunnittelussa, jotta harjoittelu voisi olla kehittävää niin yksilön kuin suorituksen näkökulmasta (Boone & Bourgois 2013; Stojanović ym. 2017). Esimerkiksi 1–2 paikkojen pelaajien tulisi keskittyä harjoittelussa ketteryyteen ja räjähtävyyteen yhdistettynä spesifioituun aerobiseen kestävyysharjoitteluun (Boone & Bourgois 2013). Takamiehet suorittavat enemmän HI sprinttejä ja puolustusta, mitkä nostavat veren La-% ja sykettä – takamiehet hyötyvät anaerobisesta kestävyysharjoittelusta. Toisaalta sisäpelaajien harjoittelussa suositellaan keskittyvän paljon enemmän voimaharjoitteluun ja hyppyharjoitteluun suuremman kontakti- ja hyppymäärän vuoksi (Boone & Bourgois 2013; Torres-Ronda ym. 2016). Sisäpelaajien HI-harjoittelua ei kuitenkaan tule karsia, vaan sitä tulisi suorittaa osin staattisesti kopioiden otteluiden levypallo- ja kamppailutilanteita (Boone & Bourgois 2013; Torres-Ronda ym. 2016; Stojanović ym. 2017). Lisäksi sisäpelaajien sprintit ovat Torres-Ronda ym. (2016) analyysin mukaan kestoiltaan pitempiä kuin ulkopelaajien, ja tämä olisi hyvä huomioida harjoittelun suunnittelussa.

Pelaajien fysiikkaharjoittelu tulisi yksilöllistää henkilökohtaisen tason ja pelipaikan lisäksi sarjatason mukaan. Erityisesti eliitti- tai kansainvälisellä tasolla pelaavien tai näille tasoille siirtymässä olevien pelaajien harjoittelussa tulisi kiinnittää huomiota myös intervallityyppisiin kestävyysharjoitteisiin, sillä korkeampi sarjataso tarkoittaa suurempaa sykähdyksikkäistä kuormitusta, mikä johtaa suurempaan veren La-% ja sykkeen kasvuun (Stojanović ym. 2017).

7 LAJINOMAISEN FYSIKKAHARJOITTELUN OHJELMOINTI

Krause & Pim (2002) painottivat, että fyysisen harjoittelun ensisijainen tavoite on loukkaantumisten estämisen ja vasta toisena tavoitteena on suorituksen parantaminen. Kuitenkin, erityisesti junioreilla ja aloittelijoilla, fyysisen harjoittelun tavoitteena on erityisesti myös suorituskyvyn ja harjoitettavuuden parantaminen. Koripalloilijan fysiikkaharjoittelu on monimutkainen ja vuorovaikutuksinen prosessi urheilijan motoristen taitojen ja tietojen, toiminnallisten taitojen, morfologisten ominaisuuksien, ja yleisen terveyden välillä (kuvio 8; Jukic 2009). Ympärivuotisesti koripalloilijan fysiikkaharjoittelussa tärkeänä osana ovat liikkuvuusharjoittelu ja voimaharjoittelu rasvattoman kehonmassan ylläpitämiseksi/kasvattamiseksi (Krause & Pim 2002; Tavino ym. 1995). Eliittitason joukkueissa painotetaan fysiologisesti yksilöityä ja pelipaikkakohtaisesti spesialisoitua harjoitusohjelmaa, joka huomioi kunkin yksittäisen pelaajan fysiologisen profiilin (Boone & Bourgois 2013).



KUVIO 8. Koripalloilijan fyysinen harjoittelu (mukailtu Jukic 2009).

Puhuttaessa kestävyysharjoittelusta tai kestävyyskunnosta tarkoitetaan hapenkuljetuselimistön kuntoa, mikä kattaa sydämen, keuhkojen ja verenkiertoelimistön kunnan (Krause & Pim 2002, 117). Kestävyyskunnan kehittämiseen tähtäävien harjoitusten on sisällettävä intervallityyppisiä harjoitteita, joissa pelaajat joutuvat sisällyttämään pelinomaisia kiihdytyksiä, hidastuksia ja

suunnanmuutoksia suoritukseen (Torres-Ronda ym. 2016). Intervallityyppinen juoksuharjoittelu kehittää sekä aerobista että anaerobista energia-aineenvaihduntaa, ja on siten toimiva vaihtoehto pelisuorituksen parantamiseksi. (Abdelkrim ym. 2006.) Lajiharjoittelun aikaansaamat fysiologiset vasteet voidaan jakaa hallitsevan energiantuottotavan mukaan seuraavasti:

- 1) anaerobinen alaktinen teho
 - a. 1 x 1 maksimi-intensiteetti
 - b. 2 x 2 maksimi-intensiteetti
 - c. Sivurajatilanteet
 - d. Päätyrajatilanteet
 - e. Ottelun viimeiset peliminuutit
 - f. 3 x 3
- 2) anaerobinen laktinen teho
 - a. prässipuolustus
 - b. yli- ja alivoimatilanteet)
- 3) aerobinen teho
 - a. siirtymätilanteet, korkea intensiteetti
 - b. miespuolustus, korkea intensiteetti
- 4) aerobinen kestävyys/kapasiteetti
 - a. siirtymätilanteet, matala intensiteetti
 - b. pelien läpijuokseminen, opettelu
 - c. paikkapuolustus (Lorenzo & Calleja 2009).

Aerobinen kestävyys harjoittelu on ohjelmoitava pelaajien fysiikkaohjelmaan, koska koripallon pelaaminen kehittää erityisesti anaerobista kapasiteettia ja se kehittyy luonnollisesti niin pre-seasonin kuin pelikauden aikana (Tavino ym. 1995). Aerobisen kestävyyskunnan kehittäminen laktaatin poistokyvyn parantamiseksi ja palautumisen edistämiseksi on ensisijaisen tärkeää, sillä heikompi hapensaanti suorituksen aikana (= heikompi $VO_2\max$) on yhteydessä kertyneeseen laktaattipitoisuuteen veressä, ja sitä kautta elimistön happamoitumiseen. Korkeampi $VO_2\max$ on myös yhteydessä parempaan korkean intensiteetin

pyrähdyksen suorituskykyyn – urheilija pystyy suorittamaan pyrähdyksiä enemmän ja/tai useammin ilman väsymistä (Abdelkrim ym. 2006; Tomlin & Wegner 2002).

Harjoittelua suunniteltaessa on syytä painottaa, että suunnanmuutos eroaa ketteryudesta. Suunnanmuutos (COD) on yleisesti ennalta määrätty ja yksittäinen hetki, kun taas ketteryys voi sisältää useiden suunnanmuutosten lisäksi päätöksentekoa, reagointia sekä muita monimutkaisia ja yksilöllisiä kognitiivisia prosesseja (Suchomel ym. 2016). Eroa COD ja ketteryuden välillä tekee myös urheilijan voimaominaisuudet – RFD on vahvasti yhteydessä COD:hen, mutta Suchomel ym. (2016) esittelemien tutkimusten mukaan voimalla on vain heikko yhteys tai ollenkaan yhteyttä ketteryuteen. Koska koripallopelaajat tarvitsevat suurta kykyä tuottaa erilaisia liikesarjoja nopeasti ja tehokkaasti joko aiempaa liikesuuntaa tai vastustajaa vastaan, tulee fysiikkaharjoittelussa keskittyä myös kiihdyttämiseen, hidastamiseen ja suunnanmuutoksiin (Matthew & Delextrat 2009).

7.1 Periodisaatio



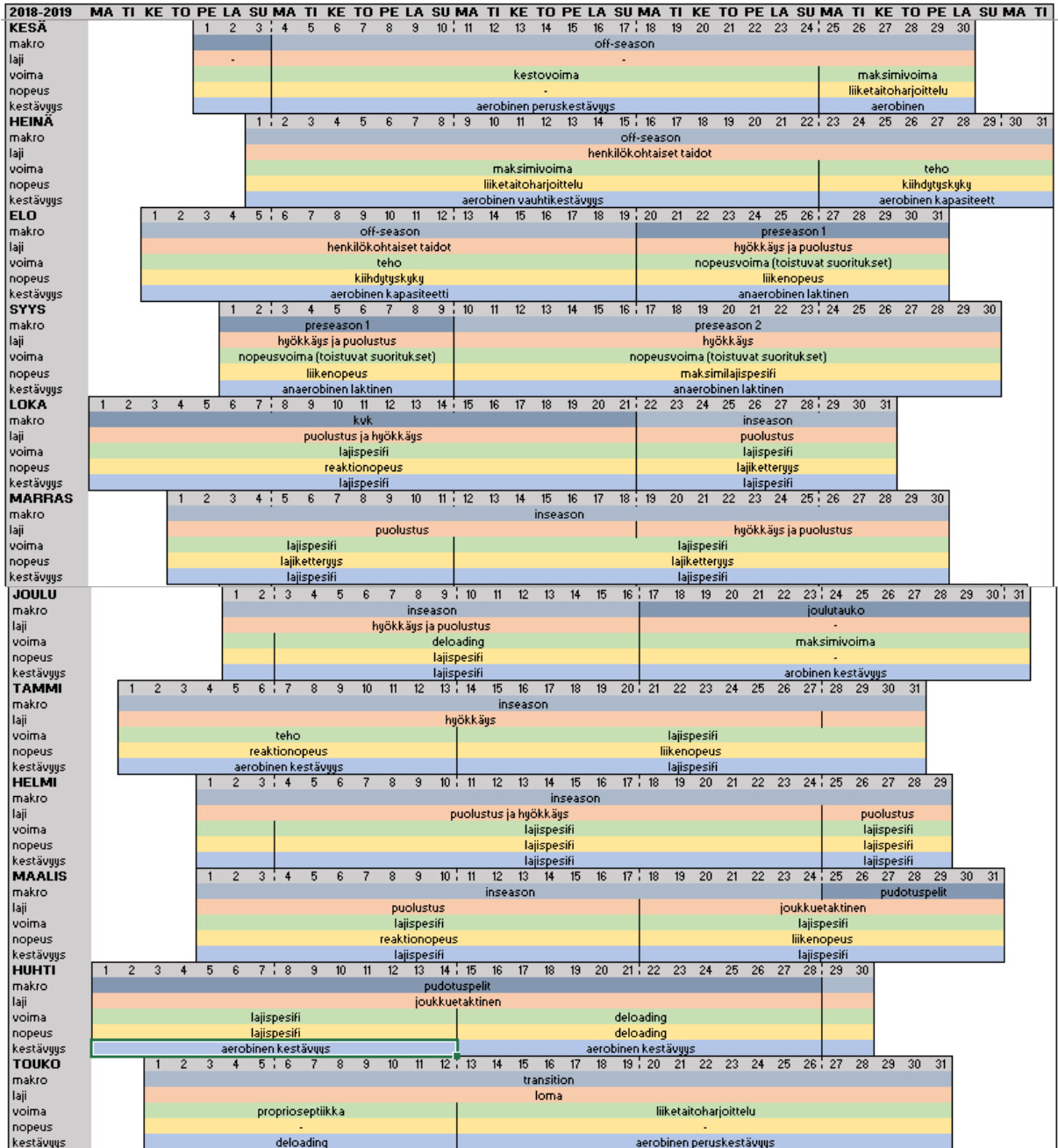
KUVIO 9. Periodisaatiomalli harjoitteluvuodelle (mukailtu Comfort & Matthews 2010a). Makrosykli sisältää kolme mesosykliä: Preparation = valmisteluvaihe, preseason; Competitive = kilpailukausi, inseason; Transition = siirtovaihe, off-season.

Periodisoinnilla, harjoittelun suunnittelulla, pyritään vastaamaan kysymyksiin, milloin, mitä, missä ja miten (Campo-Vecino 2009). Periodisaatio sisältää suunnitellun variaation harjoittelumuodossa, volyymissä (intensiteetti ja kesto), ja levon määrässä, jotta lajispesifit

tavoitteet voidaan saavuttaa (Comfort & Matthews 2010a). Periodisoimmalla harjoitusohjelma taataan urheilijalle nousujohtoinen kuormituksen progressio, optimaalinen adaptaatiostimulus, ja riittävä palautumisen määrä (Comfort & Matthews 2010a).

Suuri osa pelaajien viikkoharjoitustunneista kuluu teknistaktisiin joukkueharjoituksiin ja otteluihin, minkä vuoksi fysiikkaharjoittelun ohjelmointi vaatii huomattavaa suunnittelua ja taitoa (Gamble 2004). Vuosi voidaan koripallon pelikauden mukaan jakaa kolmeen eri jaksoon, mesosykliin; 1. transition / off-season (kesäkausi), kilpailukauden loppumisesta aina elokuuhun asti; 2. preseason (valmistelukausi), elokuusta pelien alkamiseen asti; ja 3. in-season (kilpailukausi), pelien alkamisesta kauden loppumiseen asti (kuvio 9; Krause & Pim 2002).

Voimaharjoittelun periodisaatiossa voidaan käyttää potentiation-mallia, jossa edeltävä jakso aina edesauttaa seuraavan jakson fysiologisiin vaatimuksiin sopeutumista. Esimerkiksi kestävyysvoimajakso, jonka tavoitteena on lihasten poikkipinta-alan ja työkapasiteetin kasvattaminen, parantaa maksimivoimatekijöiden omaksumista maksimivoimajaksossa, ja maksimivoimajakso parantaa nopeusvoimatekijöiden omaksumista sitä seuraavassa nopeusvoima- tai räjähtävän nopeuden jaksossa. (Suchomel ym. 2016). Toisaalta lajin vaatimusten vuoksi, lajinomaisen nopeusvoima ja tehoharjoittelun tulee olla painotettuna koko kauden ajan (Klusemann ym. 2013). Kuvasta 4 on nähtävissä esimerkki yhden kauden mittaiselle ohjelmoinnille. Kausi koostuu 17 preseason viikosta (off-season + preseason), 26–30 kilpailukauden viikosta (inseason + pudotuspelit), ja 5 transiton viikosta (Bompa & Haff 2018).



KUVA 4. Yhden koripallokauden ohjelmointiesimerkki.

7.1.1 Off-season

Edellisen kauden loppua ja uuden alkua voidaan nimittää transition-vaiheeksi (siirtymä), ylimenokaudeksi, off-seasoniksi, tai lomaksi. Siirtymäjaksolle ominaista on ottelukauden

rasitteista palautuminen fyysisesti ja henkisesti harjoittelua vähentämällä, sekä ohjaamalla harjoittelua kauden aiheuttamien vaurioiden (loukkaantumiset, fyysinen kunto) korjaamiseen (Campo-Vecino 2009). Harjoittelu rajoittuu yleisen fyysisen kunnan ylläpitämiseen ja suositaan vaihtoehtoisia harjoitusmuotoja (eri lajeja yms.) (Campo-Vecino 2009).

Transition on vuoden mesoykleistä lyhyin, kestoltaan vain noin 5 viikkoa (Bompa & Haff 2018). Transitionilta siirrytään seuraavan kauden alkuun, mikä aloitetaan off-seasonilla, kesäkauden kestäväällä mesosyklillä, jolloin ei ole pelejä. Off-seasonilla voidaan treenata jopa neljä kertaa viikossa voimaominaisuuksia, ja harjoittelun ensisijainen tavoite on nostaa lihasmassaa, kasvattaa kehonpainoa ja kehittää hyvät kokonaisvaltaiset voimatasot (Krause & Pim 2002, 122). Lisäksi off-season harjoittelun tulee keskittyä kokonaisvaltaisen hyvän fyysisen suorituskyvyn ylläpitoon yhdistämällä aerobista ja anaerobista kestävyysharjoittelua (Tavino ym. 1995). Off-seasonharjoittelun seurauksena pelaajilla on pelikauteen verrattuna muun muassa korkeampi anaerobinen kynnys, maksimityöteho, ja VO₂max. Pelikaudella yhdistetty voimaharjoittelu vaativiin pelisuorituksiin voi estää palautumisen, ja siten laskea aerobista tehoa kauden aikana. Kun off-seasonilla pystytään tukemaan palautumista, myös pelaajien aerobinen teho kasvaa. (Cuiti ym. 2004.)

Price & Halabi (2005) totesivat tutkimuksessaan, että lyhyet 6 sekunnin supramaksimaaliset sprintit 9 sekunnin tauolla (work-rest 1:1,5) eivät nostaneet yhtä paljon veren laktaattipitoisuutta kuin keskipitkät (12:18 s) tai pitkät (24:36 s) 40 minuutin harjoituksessa. Anaerobisen kapasiteetin harjoittamiseksi laktaattia olisi hyvä nostaa korkeammalle, kuin pelisuoritus vaatii. Noin kolme viikkoa ennen preseasonin alkua pelaajien olisi hyvä suorittaa systemaattinen kestävyyskunnan harjoitussuunnitelma, jossa on 3–4 noin 45 minuutin harjoitusta / viikko (Campo-Vecino 2009). Taulukossa 5 offseasonin esimerkkiviikko, ja taulukossa 6 offseasonin ohjelmointiesimerkki.

TAULUKKO 5. Offseasonin oheisharjoittelun esimerkkiviikko.

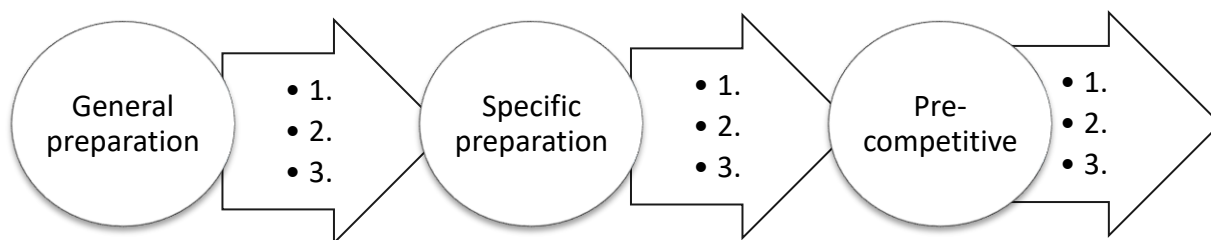
MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU
Aerobinen kestävyys + Voima	Kestovoima	Fartlek-juoksuharjoitus + liikkuvuus	Kestovoima	Aerobinen kestävyys	Kestovoima	Lepo

TAULUKKO 6. Off-seasonin fysiikkaharjoittelun ohjelmointiesimerkki (Gamble 2004).

Voimaharjoittelu	Frekvenssi: 4 x / vko :	<i>Esim kokovartalo:</i>
	2 x kokovartalo	3 x 8-RM
	1 x ylävartalo	
	1 x olkapää	Etukyykky
	Intensiteetti: 7-10 RM	Käsipainopenkkipunnerrus
	Volyymi: 3–5 sarjaa	Korokkeelle nousu painoilla
		Unilat. Käsipainosoutu
	Harjoitusmuoto: circuit	Akelkyykky käsipainoilla
		Unilat. Hyvää huomenta
	Lepo:	
	Sarjalepo < 60 s	
	Keskivartalosarja (n. 2min) sarjojen välissä	
Kestävyysharjoittelu	Pitkät aerobiset intervallit / yhtäjaksoiset Crosstraining + juoksuharjoitukset	
Liiketaidoharjoittelu	Perusliiketaidot, ei reagointia.	

7.1.2 Preseason

Varsinainen preseason, kauteen valmistautuminen, alkaa 6 viikkoa ennen ensimmäistä virallista ottelua (Lorenzo & Calleja 2009). Kauteen valmistauduttaessa suositan 4–6 viikkoa kestäviä valmistautumisjaksoja, sillä pidemmät tai lyhemmät voivat vaikuttaa ensimmäisiin ottelusuorituksiin (Ibáñez-Godoy 2009). Preseason voidaan jakaa kolmeen mesosykliin (kuvio 10); 1) valmistelujaksoon (general preparation), jota kuvaa termi akkumulaatio (kertyminen); 2) spesifiin valmistelujaksoon (specific preparation), jota kuvaa transformaatio (muuntuminen); ja 3) viimeistelyjaksoon (pre-competitive), jota kuvaa realisointi (toteutuminen). Jokainen mesosykli voidaan jakaa kolmeen mikrosykliin. (Ibáñez-Godoy 2009.)



KUVIO 10. Preseason-makrosyklin mesosyklit (pallot) ja niiden sisältämät mikrosyklit (numerot) (Ibáñez-Godoy 2009).

TAULUKKO 7. Preseasonin toisen mesosyklin oheisharjoittelun esimerkkiviikko.

MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU
Max. voima	Aer. kestävyys	Nopeus-voima	Max. voima	Anaer. intervalli	Lepo	Nopeus-voima

Preseasonin päätavoitteita ovat 1) palauttaa biologiset ja fysiologiset vaatimukset kauden kuormitustasolle; 2) nostaa fyysinen suorituskyky kauden kuormitustasolle (agonisti-antagonisti tasapaino, ja stabiloivien lihasten voimistaminen); 3) ennaltaehkäistä vammoja koko kauden ajalta; sekä 4) edistää pelaajien yhteenkuuluvuutta (Campo-Vecino 2009). Fysiologisten muuttujien osalta tavoitteena on parantaa kestävyyttä korostamalla aerobisen järjestelmän aktiivointia ja kehitystä, kestovoimaa ja liikkuvuutta vammojen välttämiseksi, sekä reaktionopeutta ja kiihdytyskapasiteettia (Campo-Vecino 2009). Tämän saavuttamiseksi tulee käyttää monipuolisesti eri menetelmiä, jotka mahdollistavat suuren volyymin mahdollisimman edullisesti (Campo-Vecino 2009).

TAULUKKO 8. Preseasonin fyysikkaharjoittelun ohjelmointiesimerkki (Gamble 2004).

Voimaharjoittelu	Frekvenssi: 3 x / vko :	<i>Esim kokovartalo:</i>
	2 x kokovartalo	3 x 6-RM
	1 x olkapää	
	Intensiteetti: 5-7 RM moninivelliikkeet	Kyykkyhyppy (tauotettuna 2 x 3 setteihin)
	8-RM avustavat liikkeet	Unilat. taljasoutu
	Volyymi: 3-4 sarjaa	Askelkyykky taaksepäin, tanko edessä
	Harjoitusmuoto: 2 x 3 liikkeen setteinä	Push Press (tauotettuna 3 x 2 setteihin)
	Lepo:	Korokkeelle nousu, tanko edessä
	Sarjalepo < 60 s	Unilat. Suurin jaloin maastaveto
	Keskivartalosarja (n. 2min) settien välissä	tangolla
Kestävyysharjoittelu	Anaerobiset intervallit → Sprintteinä Yhdistetään lajiharjoitukseen → pienpelit, kunnonkohotusdrillit	
Liiketaitoharjoittelu	Progressio haastavampiin liikemalleihin Kiihdytyskyky → kiihdytysharjoittelu Suunnanmuutosharjoitteluun mukaan reagointia	

Preseasonilla vähennetään aerobiseen harjoitteluun käytettävää aikaa, ja keskitytään yhä enemmän anaerobisen kapasiteetin kasvattamiseen (Tavino ym. 1995; Klusemann ym. 2013). HI-toistokkyä kehittäviä harjoitteita joko lajinomaisesti (1x1, 2x2, 3x3, 3x2, 4x3, 2x1, scrimmage, yms.) tai erillisinä intervalliharjoitteina, sekä ottelun vaatimusten simulointia pienpeleillä ja 5x5 koko kentän peliharjoitteilla (Tavino ym. 1995; Torres-Ronda ym. 2016). Mikäli harjoittelu suoritetaan erillisinä intervalleina, 1,5–2 minuutin työpaksot 1 minuutin tauoilla olisi hyvä lajispesifi harjoitusmuoto (Klusemann ym. 2013). Lisäksi preseasonilla tulee harjoitella voimaa korkealla intensiteetillä (teho) kolme kertaa viikossa (Tavino ym. 1995). Preseasonin esimerkkiviikko taulukossa 7, ja ohjelmointiesimerkki taulukossa 8.

7.1.3 Inseason

Aerobinen taitoharjoittelu ja eripituisia työpaksia sisältävät pienpelit ovat ottelukauden aikana avainasemassa kestävyyskunnan ylläpitämiseksi, kehittämiseksi sekä palautumisen takaamiseksi (Torres-Ronda ym. 2016). Pelikaudella tulee vähintään kaksi kertaa viikossa käyttää aikaa korkean intensiteetin anaerobiseen kestävyysharjoitteluun peleissä vaadittavan kuntotason ylläpitämiseksi (Tavino ym. 1995). Anaerobinen kestävyysharjoittelu tehdään lajitreeneissä, esimerkiksi vaativimmissa 5x5 pelidrilleissä, sekä otteluissa (Montgomery ym. 2010). Pelikaudella voimaharjoittelua tulee tehdä kaksi kertaa viikossa keskinkertaisella intensiteetillä saavutetun lihasmassan säilyttämiseksi (Tavino ym. 1995.) Inseasonin esimerkkiviikko pelien määrien mukaan on esitelty taulukkoon 9, ja taulukossa 10 on inseasonin fysiikkaharjoittelun ohjelmointiesimerkki.

TAULUKKO 9. Kilpailukauden esimerkkiviikko. Mukailtu Manzi ym. 2010.

	MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU
Ei peliä	Teknis-taktinen	Voima + tekninen	Teknis-taktinen	N.voima + tekninen	Teknis-taktinen	Taktinen	Lepo
1 peli	Lepo	Voima + tekninen	Teknis-taktinen	N.voima + tekninen	Teknis-taktinen	Taktinen	Peli
1 peli	Voima + tekninen	Teknis-taktinen	Power + tekninen	Teknis-taktinen	Taktinen	Peli	Lepo
2 peliä	N.voima+ tekninen	Taktinen	Peli	Taktinen	Teknis-taktinen	Peli	Lepo

TAULUKKO 10. Inseasonin fysiikkaharjoittelun ohjelmointiesimerkki (Gamble 2004).

Voimaharjoittelu	Frekvenssi: 3 x / vko : 2 x kokovartalo 1 x olkapää	<i>Esim kokovartalo:</i> 3 x 5-RM Raaka rinnalleveto Unilat. Käsipainopenkkipunnerrus Box-to-box pudotushyppy
	Intensiteetti: 4-6 RM	
	Volyymi: 3–4 sarjaa	Askelkyökkyyhyt (tauotettuna 3 x 2)
	Harjoitusmuoto: 2 x 3 liikkeen setteinä	Unilat. Käsipainosoutu yhden jalan seisonnasta
	Lepo: Sarjalepo täydellinen (oma tuntemus) Keskivartalosarja (n. 2min) settien välissä	Korokkeelle nousu sivuttain, tanko edessä
Kestävyysharjoittelu	Vuorotellen 1) aerobinen intervalliharjoitus 2) anaerobinen intervalliharjoitus 3) sprintti-intervalliharjoitus Blokkiharjoitteluna: kunnonkohotus pienpelit, taitoon perustuvat drillit, ja liikespesifit HI-drillit	
Liiketaitoharjoittelu	Progressio yhä haastavampiin, lajispesifeihin reagointi ja ketteryys drilleihin Pariharjoittelu	

7.2 Testaaminen

Pelaajia tulisi testata säännöllisin väliajoin, jotta saataisiin tietoa pelaajavalintoihin, lajispesifien harjoitusohjelmien luomiseen ja vammojen vähentämiseen (Latin ym. 1994). Testaamalla ja seuraamalla urheilijan suorituskykyä voidaan 1) tuottaa tärkeää tietoa urheilijan harjoitettavuudesta; 2) luoda ja muokata harjoitusohjelmia optimaalisen stimuluksen aikaansaamiseksi; 3) saada tietoa urheilijan fysiologisista ominaisuuksista; ja 4) ymmärtää urheilijan suorituskyvyn suhde itse lajisuoritukseen. Esimerkiksi maksimivoiman siirtyminen juoksunopeuteen tai lajisuoritukseen voi eri urheilijoilla kestää eri ajan, ja tätä ”voiman hyödyntämisen oppimiseen kuluva aika” voidaan seurata eri testejä hyödyntämällä. (Suchomel ym. 2016).

Latin ym. (1994) painottivat nopeuden ja kiihdytyskyvyn testaamisen tärkeyttä, sillä räjähtävä lähtönopeus ja kyky kiihdyttää ovat yksi koripallosuorituksen tärkeimmistä osatekijöistä. Pelissä menestyminen ei normaalisti vaadi suurta liikkumisnopeutta yli 10 metrin matkalla, ja

tätä pidempiä sprinttejä on melko turha testata koripalloilijoilla. (Delextrat & Cohen 2008; Abdelkrim ym. 2007; Latin ym. 1994.) Koripalloilijoiden anaerobista kapasiteettia on useissa tutkimuksissa mitattu Wingaten 30 tai 60 sekunnin polkupyöraergometritestillä tai viivajuoksulla.

Suunniteltaessa testipatteristoa, on hyvä käydä taulukon 8 kysymykset läpi. Esimerkiksi pelaajien ketteryyttä voidaan testata T-testillä pallolla ja ilman palloa, nopeutta 20 m tai 30 m sileän juoksulla 5–10 metrin väliajoilla (kolmesta paras suoritusperiaatteella), voimaa esikevennyshypyillä (kontaktimatto tai jump&reach-testi), vauhdittomalla pituushypyillä, 1-RM testeillä, sekä kestävyyttä VO₂max mattotestillä ja Yo-Yo –intervallitestillä (Comfort & Matthews 2010b).

TAULUKKO 8. Pelaajien fysiikkaominaisuuksien testaamista suunniteltaessa on hyvä pohtia näihin kysymyksiin vastaukset (Comfort & Matthews, 2010b).

Kuinka monta?	Maksimissaan 7 eri testiä
Mitä testejä?	Testejä, jotka perustuvat koripallon funktionaalisiin ominaisuuksiin. Jos testitulokset kehittyvät, kehittykö myös lajisuoritus?
Missä järjestyksessä?	Ketteryys, nopeus, voima, kesto-voima, anaerobinen kestävyys, aerobinen kestävyys / kapasiteetti (mieluusti eri päivinä)
Kuinka pitkä tauko?	Täydellinen palautuminen tulee taata eri testien välissä
Välineet	Aikaportit, mittanauha, tötsät, urheiluhalli, jne.
Eri testejä eri pelipaikoille	Onko oleellista? Vrt. jalkapallon maalivahti vs keskikenttäpelaaja.

LÄHTEET

- Abdelkrim, N.B., El Fazaa, S., & El Ati, J. 2007. Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *Journal of Sports Medicine*, 41, 69–75.
- Ardigó, L. P., Kuvacic, G., Iacono, A. D., Dascanio, G., & Padulo, J. Effect of heart rate on basketball three-point shot accuracy. *Frontiers in Physiology*, 9 (75).
- Bolonchuk, W.W., Lukaski, H.C., & Siders, W.A. 1991. The Structural, Functional, and Nutritional Adaptation of College Basketball Players over a Season. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 31 (2), 165–172.
- Boone, J., & Bourgois, J. 2013. Morphological and Physiological Profile of Elite Basketball Players in Belgium. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, 630–638.
- Brandao, E., Janeira, M. A., & Alves, R. 2009. Plan de preparación de la selección de Portugal para el Campeonato de Europa de cadetes masculinos. Teoksessa J. Sampedro (toim.) *Modelos de preparación física del baloncesto*. Espanja: Atos Origin, 196–213.
- Calleja-González, J. 2009. Desarrollo de la velocidad en jóvenes jugadores de baloncesto. Teoksessa J. Sampedro (toim.) *Modelos de preparación física del baloncesto*. Espanja: Atos Origin, 28–46.
- Campo-Vecino, J. 2009. La planificación del entrenamiento físico del equipo de primera B femenino Adecco-Estudiantes: hacia un enfoque integrador. Teoksessa J. Sampedro (toim.) *Modelos de preparación física del baloncesto*. Espanja: Atos Origin, 91–107.
- Caterisano, A., Patrick, B.T., Edenfield, W.L., & Batson, M.J. 1997. The effects of a basketball season on aerobic and strength parameters among college men: starters vs. reserves. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 11 (1), 21–24.
- Comfort, P. & Matthews, M. 2010a. An introduction to periodization. Teoksessa Comfort, P. & Abrahamson, E. (toim.) *Sports rehabilitation and injury prevention*. Yhdysvallat: Wiley, 145–162.
- Comfort, P. & Matthews, M. 2010b. Assessment and needs analysis. Teoksessa Comfort, P. & Abrahamson, E. (toim.) *Sports rehabilitation and injury prevention*. Yhdysvallat: Wiley, 39–64.

- Cormery, B., Marcil, M., & Bouvard, M. 2008. Rule change incidence on physiological characteristics of elite basketball players: a 10-year-period investigation. *British Journal of Sports Medicine*, 42, 25–30.
- Cornie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. 2010. Adaptations in athletic performance after ballistic power versus strength training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42 (8), 1582–1598.
- Crisafulli, A., Melis, F., Tocco, F., & Laconi, P. 2002. External Mechanical Work versus Oxidative Energy Consumption Ratio during a Basketball Field Test. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42 (4), 409–417.
- Cuiti, C., Marcello, C., Macisa, C., Onnisa, C., Solinasa, E., Laia, R., & Concu, C. 2004. Improved aerobic power by detraining in basketball players mainly trained for strength. *Sports Medicine Training and Rehabilitation*, 6 (4), 325–335.
- Delextrat, A., & Cohen, D. 2008. Physiological testing of basketball players: Toward a standard evaluation of anaerobic fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22 (4), 1066–1072.
- Erčulj, F., Blas, M., Čoh, M., & Bračić, M. 2009. Differences in motor abilities of various types of European young elite female basketball players. *Kinesiology*, 41 (2), 203–211.
- Fiba. Federal International of Basketball. 2018. World ranking presented by Nike. Viitattu 16.3.2018. http://www.fiba.basketball/rankingmen#|tab=fiba_europe
- Freitas, T. T., Calleja-González, J., Carlos-Vivas, J., Marín-Cascales, E., & Alcaraz, P. E. 2018. Short-term optimal load training vs a modified complex training in semi-professional basketball players. *Journal of Sports Sciences*, DOI: [10.1080/02640414.2018.1504618](https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1504618).
- Gaitanos, G.C., Williams, C., Boobis, H., & Brooks, S. 1993. Human Muscle Metabolism during Intermittent Maximal Exercise. *Journal of Applied Physiology*, 75 (2), 712–719.
- Gamble. 2004. Physical Preparation of Elite Level Rugby Union Football Players. *Strength and Conditioning Journal*, 26 (4), 10–23.
- Gilliam, G.M. 1985. Physiological Basis of Basketball: Bioenergetics. *NSCA Journal*, 6, 44–71.
- Gómez, M. A., Evangelos, T., & Lorenzo, A. 2006. Defensive systems in basketball ball possessions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6 (1), 98–107.

- Herman, J. 2017. What are some requirements to become a basketball player? Viitattu 26.10.2018. <https://www.livestrong.com/article/340866-what-are-some-requirements-to-become-a-basketball-player/>.
- Hoffman, J.R., Tenenbaum, G., Maresh, C.M., & Kraemer, W.J. 1996. Relationship between athletic performance tests and playing time in elite college basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10 (2), 67–71.
- Hoffman, J.R., Epstein, S., Einbinder, M., & Weinstein, Y. 1999. The influence of Aerobic Capacity on Anaerobic Performance and Recovery Indices in Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13 (4), 407–411.
- Häkkinen, K. & Ahtiainen, J. 2016. Maksimivoimaharjoittelu. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, S. Kalaja, & K. Häkkinen (toim.) *Huippu-urheiluvalmennus – teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. Lahti: VK-Kustannus Oy, 250–264.
- Ibáñez-Godoy, S. J. 2009. La planificación de la pretemporada en equipos profesionales. Un ejemplo práctico. Teoksessa J. Sampedro (toim.) *Modelos de preparación física del baloncesto*. Espanja: Atos Origin, 279–295.
- Jiménez-Villa, V. 2015. Velocidad específica en deportes de equipo. Viitattu 13.12.2018. <https://mundoentrenamiento.com/velocidad-especifica-deportes-equipo/>
- Jukic, I. 2009. El sistema de preparación física en el baloncesto croata. Teoksessa J. Sampedro (toim.) *Modelos de preparación física del baloncesto*. Espanja: Atos Origin, 250–253.
- Klusemann M.J., Pyne, D.B., Hopkins, W.G., & Drinkwater, E.J. 2013. Activity profiles and demands of seasonal and tournament basketball competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.
- Krause, J. & Pim, R. 2002. *Coaching basketball: revised and updated*. USA: Contemporary books.
- Krause, J., Meyer, D. & Meyer, J. 2008. *Basketball skills & drills*. Third Edition. Human kinetics, USA.
- Köklü, Y., Alemdaroglu, U., Ünver Kocak, Emre Erol, A., & Findikoglu, G. 2011. Comparison of chosen physical fitness characteristics of Turkish professional basketball players by division and playing position. *Journal of Human Kinetics*, 30, 99–106.

- Latin, R.W., Berg, K., & Baechle, T. 1994. Physical and performance characteristics of NCAA division I male basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 8 (4), 214–218.
- Lehto, H., Häyrynen, M., Fay, T., Tammivaara, A., & Dettmann, H. 2010. Technical and tactical game analysis of elite basketball in three different levels. KIHU's Publication series, 19. KIHU – Research Institute for Olympic Sports, Jyväskylä, Finland.
- Lorenzo, A. & Calleja, J. 2009. Propuesta de puesta a punto en baloncesto de élite en función de la competición. Teoksessa J. Sampedro (toim.) Modelos de preparación física del baloncesto. Espanja: Atos Origin, 254–265.
- Manzi, V., D'Ottavio, S., Impellizzeri, F. M., Chaouachi, A., Chamari, K., & Castagna, C. 2010. Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24 (5), 1399-1406
- Marinković, D., & Pavlović, S. 2013. The differences in aerobic capacity of basketball players in different playing positions. *Facta Universitatis – Physical Education and Sport* 11 (1), 73–80.
- Matthew, D., & Delextrat, A. 2009. Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 27 (8), 813–821.
- McInnes, S.E. 1993. The physiological load imposed on basketball players during game play. Victoria University of Technology. Department of Physical Education and Recreation. Master's thesis.
- Mero, A. 2017. Urheilualmennuksen peruskurssi (LBIP013). Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Luento.
- Montgomery, P.G., Pyne, D.B., & Minahan, C.L. 2010. The physical and physiological demands of basketball training and competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5, 75–86.
- Nazaraki, K., Berg, K., Sergiou, N., & Chen, B. 2009. Physiological demands of competitive basketball. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sport*, 19 (3), 425–432.
- Ostojic, S.M., Mazi, S., & Dikic, N. 2006. Profiling in Basketball: Physical and Physiological Characteristics of Elite Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20 (4), 740–744.

- Price, M., & Halabi, K. 2005. The Effects of Work-rest Duration on Intermittent Exercise and Subsequent Performance. *Journal of Sports Sciences*, 23 (8), 835–842.
- Ransone, J. 2016. Physiologic Profile of Basketball Athletes. *Sports Science Exchange*, 28 (168), 1–4.
- Rodríguez-Alonso, M., Fernández-García, B., Pérez-Landaluce, J., & Terrados, N. 2003. Blood lactate and heart rate during national and international women’s basketball. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43 (4), 432–436.
- Romero, S., Vila, H., Ferragut, C., & Alcaraz, P. E. 2009. Power-strength curve in basketball players. *Revista de psicología del deporte*, 18, 425–428.
- Schelling, X., & Torres, L. 2016. Accelerometer load profiles for basketball-specific drills in elite players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15, 585–591.
- Shephard, R.J. 2000. Maximal Oxygen Intake. Teoksessa Shephard, R.J. & Åstrand, P-O. (toim.) *Endurance in sport. 2.painos. Yhdysvallat: Blackwell Science*, 301–310.
- Stojanović, E., Stojilković, N., Scanlan, A. T., Dalbo, V. J., Berkelmans, D. M., & Milanović, Z. 2017. The activity demands and physiological response encountered during basketball match-play: a systematic review. *Journal of Sports Medicine*, 48 (5), 975–986.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. 2016. The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, 46 (10), 1419–1449.
- Suomen Koripalloliitto. 2017. Koripallon viralliset pelisäännöt. Viitattu: 16.3.2018. http://basket-fi-bin.directo.fi/@Bin/b7fe74def5f7467c68682e7cdc266f3d/1521198550/application/pdf/25858270/Koripallon%20viralliset%20pelisa%CC%88a%CC%88nno%CC%88t_2017_KELTAINEN_lokakuu2017.pdf
- Suomen Koripalloliitto. 2018a. Valmentajakoulutus ja lisenssijärjestelmä, “Be as goos as you can be”. Viitattu: 8.10.2018. https://d3syc56w7foqy0.cloudfront.net/assets/files/16455/valmentajakoulutus_ja_lisenssijarjestelma_2018.pdf?3xcl9r
- Suomen Koripalloliitto. 2018b. Kausien 2017–18 sekä 2018–19 lisenssimäärät seura-, lisenssityyppi- ja sukupuolitasolla. Viitattu 8.10.2018. <https://reports.zoho.eu/open-view/489000000826728/3a65d6dd140a1ce7f5a3f3c4a5edfb52>.
- Tavino, L.P., Bowers, C.J., & Archer, C.B. 1995. Effects of basketball on aerobic capacity, anaerobic capacity, and body composition of male college players. *Journal of Strength and Conditioning*, 9, 75–77.

- Tomlin, D.L., & Wenger, H.A. 2001. The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sports Medicine*, 31 (1), 1–11.
- Tomlin, D.L., & Wenger, H.A. 2002. The Relationship between Aerobic Fitness, Power Maintenance and Oxygen Consumption during Intense Intermittent Exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 5 (3), 194–203.
- Torres-Ronda, L., Ric, A., Llabres-Torres, I., de las Heras, B., & i del Alcazar, X.S., 2016. Position-dependent cardiovascular response and time-motion analysis during training drills and friendly matches in elite male basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30 (1), 60–70.
- Vaquera, A. 2009. Valoración de la Resistencia específica en baloncesto mediante test de campo. Teoksessa J. Sampedro (toim.) *Modelos de preparación física del baloncesto*. Espanja: Atos Origin, 183–195.
- Yle. 2018. Susijengi ulvoo – korislienssien määrä kasvaa, kun nuoret seuraavat isoja esikuviaan. Viitattu 16.3.2018. <https://yle.fi/uutiset/3-9812612>.

LIITTEET

LIITE 1. Koripalloilijan antropometriset mitat eri tutkimusten mukaan. W = women, naiset, ka = kaikkien pelipaikkojen keskiarvo.

Tutkimus	Pelipaikka	Ikä	Pituus	Paino	Rasva%
Boone & Bourgois 2013	1		187,9	83,2	11,2
N = 144	2-3		194,8	93,1	12,5
Belgia	4-5		203,5	107,5	14,9
M 1.div / Eurocup	ka		196,9	96,9	13,2
Delextrat & Cohen 2008					
N = 16					
Iso-Britannia,	ka	23,6	189,8	88,3	12,2
Yliopistojen pääsarja ja 2.div					
Abdelkrim ym. 2007	1	18,2	183,0	76,2	6,1
N = 38	2-3	18,2	188,0	77,4	7,8
Tunisia	4-5	18,2	193,0	87,2	10,4
MU19	ka	18,2	189,0	80,3	8,2
Curmery ym. 2008	1	25	185	82,3	13,7
N = 68	2-3	25	200	95,9	13,5
Ranska	4-5	23	207	111	14,1
M 1.div, Euroliiga	ka	24,3	197	96,4	13,7
Ostojic ym. 2006	1	25,6	190,7	88,6	9,9
N = 60	2-3	21,4	200,2	95,7	10,1
Serbia	4-5	23,2	207,6	105,1	14,4
M pääsarja	ka	23,4	199,5	96,5	11,5
Köklü ym. 2011,	1	22,9	188,4	86,7	11,8
N = 45	2-3	22,5	196,9	91,7	9,4
Turkki	4-5	24,5	204,1	109,6	13,0
M 1.div & 2.div	ka	23,3	196,8	96,5	11,4
Rodríguez-Alonso ym. 2003					
N = 14					
Espanja	ka	25,8	180,9	71,7	
W maajoukkue					
Rodríguez-Alonso ym. 2003					
N = 11					
Espanja	ka	19,3	175,1	71,9	
W 1.div					
Matthew & Delextrat 2009	1	27,0	169,0	61,0	21,4
N = 9	2-3	25,7	173,0	62,0	16,3
UK	4-5	23,5	180,0	69,5	22,5
W kansallinen	ka	25,8	173,0	63,2	19,9
Erculj ym. 2009	1	14,5	167,4	59,3	
N = 65	2-3	14,6	174,1	61,8	
WU15	4-5	14,4	182,9	69,1	
	ka	14,5	174,8	63,4	

LIITE 2. Koripalloilijoiden maksimaalinen hapenotto (VO_{2max}, ml/kg/min), maksimisyke (HR_{max}), ottelun liveajan keskisyke (HR_{ka}) ja HR_{ka}:n osuus HR_{max}:sta prosentteina (%) eri tutkimustulosten mukaan. * = arvioitu VO_{2max}, 1 = takamiehet, 2-3 = laitapelaajat, 4-5 = sentterit, ka = kaikkien pelaajien keskiarvo.

		1	2-3	4-5	ka	%
Abdelkrim ym. 2007	VO _{2max}	53,8	53,4	51,4	52,8	
N = 38	HR _{max}					
Tunisia MU19 pääsarja	HR _{ka}	175	172	169	171	91,0
Ostojic ym. 2006	VO _{2max} *	52,5	50,7	46,3	49,8	
N = 60	HR _{max}	193	196	195	195	
Serbia M pääsarja	HR _{ka}					
Marinković & Pavlović 2013	VO _{2max}	50,6	48,2	46,1	48,5	
N = 30	HR _{max}					
Serbia M yliopistojoukkue	HR _{ka}					
Rodríguez-Alonso ym. 2003	VO _{2max}				50,3	
N = 14, Espanja W maajoukkue,	HR _{max}	199	195	195	196	
Euroopan mestarit	HR _{ka}	190	184	182	185	94,6
Rodríguez-Alonso ym. 2003	VO _{2max}				44,0	
N = 11	HR _{max}	201	191	188	193	
Espanja W pääsarja	HR _{ka}	186	179	163	176	90,8
Matthew & Delextrat 2009	VO _{2max}					
N = 9	HR _{max}	188	181	190	187	
UK W varsity 1.div	HR _{ka}				170	92,5
Torres-Ronda ym. 2016,	VO _{2max}					
N = 14	HR _{max}				195	
Espanja M pääsarja	HR _{ka}				158	96,8
Boone & Bourgois 2013,	VO _{2max}	57,4	54,1	50,7	52,9	
N = 144	HR _{max}					
Belgia M 1.div / Eurocup	HR _{ka}					
Köklü ym. 2011,	VO _{2max} *	45,4	43,3	42,1	43,5	
N = 45	HR _{max}					
Turkki M 1.div & 2.div	HR _{ka}					