

**LAITAHYÖKKÄÄJIEN HYÖKKÄYSTEHOJKUUDEN ANALYYSI
HUIPPULENTOPALLOSSA**

Susanna Koponen

Valmennus- ja testausopin pro gradu -tutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Kevät 2021

Työnohjaajat Juha Ahtiainen & Mikko Häyrinen

TIIVISTELMÄ

Koponen, S. 2021. Laitahyökkääjien hyökkäystehokkuuden analyysi huippulentopallossa. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, valmennus- ja testausopin pro gradu -tutkielma, 76 s.

Hyökkäys on olennainen suoritus lentopallossa. Hyökkäystehokkuuden perusteella voidaan erotella paremmin ja huonommin menestyneet joukkueet toisistaan. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää hyökkäystehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä sekä naisten ja miesten eroavaisuuksia huippulentopallossa.

Aineisto koostui vuoden 2019 naisten ja miesten EM-kilpailuiden otteluiden yleispelaajien ja hakkureiden hyökkäyksistä (n = 5 472) 1-, 2-, 4- ja 6-paikoilta. Hyökkäysten videoanalysointi tehtiin Dartfish-ohjelmistolla. Analysoinnissa huomioitiin hyökkäystä edeltävät olosuhteet sekä hyökkäyksen seuraukset. Tilastollinen analysointi suoritettiin IBM SPSS Statistics- ja Microsoft Excel 2010 -ohjelmistojen avulla. Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi määriteltiin $p < 0,05$. Tulosten toistettavuus testattiin Coehenin kaban (κ) avulla (n = 573). Hyväksyttäväksi raja-arvoksi asetettiin $\kappa \geq 0,75$.

Tutkimuksessa todettiin, että parempi vastaanoton ja puolustuksen laatu paransi hyökkäystehokkuutta ($p < 0,001$). Pelirooliltaan passarin suorittamat passit johtivat tehokkaampiin hyökkäyksiin verrattuna muiden peliroolien suorittamiin passeihin (hyökkäystehokkuus (HT) 27,7 % vrt. 15,5 %, $p < 0,001$). Nopeampi passitempo lisäsi hyökkäystehokkuutta ($p < 0,001$). Hyökkäyksen tehokkuus oli parempi aloitussyötön jälkeisissä hyökkäyksissä (vastaanottohyökkäys) verrattuna sen jälkeisiin hyökkäyksiin (jatkopallohyökkäys) (naiset 26,2 % vrt. 20,8 %, $p < 0,05$; miehet 31,9 % vrt. 21,2 %, $p < 0,001$). Tehokkaammaksi hyökkäyspaikaksi osoittautui 6-paikka (HT 30,1 %). Vastaanottovaiheessa 6-paikka säilytti tehokkaimman hyökkäyspaikan aseman (HT 40,2 %), kun puolestaan jatkopalloissa 2-paikka osoittautui tehokkaammaksi paikaksi (HT 25,0 %). Hakkurit hyökkäsivät tehokkaimmin 2-paikalta (HT 28,5 %), kun taas yleispelaajat 6-paikalta (HT 32,4 %). Kova hyökkäystekniikka oli sijoitushyökkäyksiä tehokkaampi (HT 27,9 % vrt. 17,2 %, $p < 0,001$). Hyökkäys oli tehokkain yhden pelaajan valmista torjuntaa vastaan (HT 39,3 %) sekä kahden pelaajan keskeneräistä torjuntaa vastaan (HT 46,0 %). Miehet olivat naisia tehokkaampia 1- (HT 31,3 % vrt. 19,0 %, $p < 0,05$) ja 6-paikan (HT 41,9 % vrt. 21,6 %, $p < 0,01$) hyökkäyksissä. Miesten hyökkäystempo oli nopeampi kuin naisten ($p < 0,001$). Sijoitushyökkäystekniikoista naiset käyttivät miehiä enemmän peippiä hyökkäyksissään (14,8 % vrt. 9,0 %, $p < 0,001$), kun taas miehet hyökkäsivät naisia enemmän tsekki- ja voimapeippitekniikkaa käyttäen (6,5 % vrt. 4,5 % ja 4,4 % vrt. 1,7 %, $p < 0,001$). Miehillä kova torjunnan ohittava hyökkäystekniikka oli tehokkaampi kuin naisilla (HT 34,9 % vrt. 26,0 %, $p < 0,05$).

Tässä tutkimuksessa saadut tulokset kuvastavat eurooppalaista huippulentopallon tilaa. Vastaanottovaihe ja sen tehokkuus ovat korostuneet pelissä. Erityisesti hyökkäyspelin nopeus parantaa hyökkäyksen tehokkuutta. Tehokkaan hyökkäyksen suorittaminen on kuitenkin riippuvaista muodostuneista hyökkäysolosuhteista, jonka vuoksi pelissä vaaditaan myös monipuolisten hyökkäysratkaisujen suorittamista. Miehet osoittivat tehokkaampaa hyökkäyspeliä naisiin verrattuna. Peliä kuvastavat olosuhteet on huomioitava harjoittelussa. Hyökkäyspelaamisen kehittäminen tehokkaammaksi parantaa voiton mahdollisuutta.

Asiasanat: pelianalyysi, lajiansalyysi, hyökkäys, taktiikka, joukkueurheilu

ABSTRACT

Koponen, S. 2021. Outside and opposite player's attack efficiency in elite-level volleyball. Faculty of Sport and Health Sciences, University of Jyväskylä, Science of Sport Coaching and Fitness Testing Master's thesis, 76 pp.

Attack is an essential performance in volleyball. Attack efficiency differentiates a team's success. The purpose of this study was to examine factors influencing attack efficiency and to compare differences between women and men in elite-level volleyball.

The data consisted of the attacks of outside players and opposite players from zones 1, 2, 4, and 6 in the 2019 women's and men's European Volleyball Championship matches ($n = 5\,472$). The videos were analysed by using Dartfish. The analysis took into account the pre-attack conditions as well as the consequences of the attack. A statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics and Microsoft Excel 2010 softwares. The limit of statistical significance was defined as $p < .05$. The repeatability of the results was tested by using Cohen's Kappa (κ) ($n = 573$). The acceptable limit was $\kappa \geq .75$.

The study found that better quality of reception and defense improved attack efficiency ($p < .001$). The sets performed by a setter resulted in more effective attacks compared to the sets performed by players in other roles (attack efficiency (AE) 27.7 % vs. 15.5 %, $p < .001$). A faster setting tempo also increased attack efficiency ($p < .001$). The attack efficiency was highest during the serve-reception attack phase when compared to the counter-attack phase (AE women 26.2 % vs. 20.8 %, $p < .05$; AE men 31.9 % vs. 21.2 % $p < .001$). Zone 6 proved to be the most effective attacking zone (AE 30.1 %). During serve-reception phase, zone 6 remained to be the most effective attacking zone (AE 40.2 %), while during counterattacks, zone 2 proved to be the most effective zone (AE 25.0 %). Opposite players attacked most effectively from zone 2 (AE 28.5 %), while outside players attacked most effectively from zone 6 (AE 32.4 %). The hard spike techniques were more effective than the soft spikes (AE 27.9 % vs. 17.2 %, $p < .001$). The attack was most effective against a one player block (AE 39.3 %) and against an uncomplete block by two blockers (AE 46.0 %). Men were more efficient in zone 1 (AE 31.3 vs. 19.0 %, $p < .05$) and zone 6 (AE 41.9 % vs. 21.6 %, $p < .01$) attacks than women. The setting tempo was higher ($p < .001$) in men's attacks. Women used the tip technique more often (14.8 % vs. 9.0 %, $p < .001$) than men, but men used the soft spike and the power tip techniques more (6.5 % vs. 4.5 % and 4.4 % vs 1.7 %, $p < .001$) than women. Men's hard spikes without a block touch were more efficient than women's (AE 34.9 % vs. 26.0 %, $p < .05$).

The results of the present study reflect the state of elite-level volleyball in Europe. The serve-reception phase and its efficiency are emphasized in the game. Especially the attack tempo improves the attack efficiency. However, performing an efficient attack depends on the developing game situation. Different attack solutions are needed during the game. Men represent higher attack efficiency compared to women. Game-like conditions should be taken into consideration in the training. Developing the efficiency of the attacking game will improve the chance to win.

Key words: game analysis, needs analysis, attack, tactic, team sport

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO	1
2 LENTOPALLOPELIN TILASTOINTI.....	3
2.1 Tilastointiin vaikuttavat tekijät	3
2.2 Tilastointiohjelmat	6
2.3 Analysoinnin sisäinen ja välinen toistettavuus	8
2.4 Tekniset lajisuoritukset	9
2.5 Suoritusten laadun arviointi	11
3 PELIROOLIANALYYSI.....	15
3.1 Antropometria	15
3.2 Eri peliroolien ominaispiirteet.....	19
4 NAISTEN JA MIESTEN PELIN VÄLISIÄ EROAVAISUUKSIA	21
5 SYÖTTÖ JA VASTAANOTTOANALYYSI	23
6 PASSI- JA HYÖKKÄYSANALYYSI	25
6.1 Passijakauma	25
6.2 Hyökkäystehokkuus	26
7 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	30
8 MENETELMÄT	33
8.1 Aineisto	33
8.2 Videon analysointi	36
8.3 Tilastolliset menetelmät	36
9 TULOKSET	39

9.1 Vastaanoton ja puolustuksen laatu	39
9.2 Passijakauma ja hyökkäyspaikat	41
9.3 Hyökkäystekniikka ja torjunta	49
9.4 Passarin rooli ja passin lentoaika	53
10 POHDINTA.....	58
10.1 Vastaanoton ja puolustuksen laatu, hyökkäystempo ja hyökkäyspaikka.....	58
10.2 Hyökkäystekniikka.....	60
10.3 Pelin rakenne ja peliroolitus.....	61
10.4 Tutkimuksen vahvuudet ja heikkoudet	64
11 JOHTOPÄÄTÖKSET	66
12 KÄYTÄNNÖN SOVELLUTUKSET	67
LÄHTEET	69

1 JOHDANTO

Lentopallo on yksi maailman suosituimmista joukkueurheilulajeista. Kansainvälinen lentopalloliitto (FIVB) on maailman laajin lajiliitto 222 jäsenmaan perusteella (FIVB 2020). Laji on mukana kesäolympialaisissa vuodesta 1964 lähtien. Maajoukkueiden kilpailukausi ajoittuu kesään, kun taas seurajoukkueet kilpailevat talvisin.

Lentopallon hyökkäystä on tutkittu useammassa aiemmissä tutkimuksissa. Kiinnostuksen kohteena ovat olleet muun muassa hyökkäystehokkuus ja sen yhteys erän sekä ottelun tulokseen. Hyökkäyksessä käytettyä tekniikkaa on myös tutkittu. Pelin muutkin vaiheet ovat olleet tutkimuksissa esillä, kuten vastaanotto, passi ja torjunta. (Muun muassa Lima ym. 2019; Costa ym. 2014; Marcelino ym. 2008.) Vastaanoton parempi laatu luo paremmat hyökkäysolosuhteet ja edesauttaa hyökkäyspisteen todennäköisyyttä ja hyökkäysten nopeampaa tempoa. Torjuntavirheiden on todettu puolestaan olevan yhteydessä ottelun häviöön. Toisaalta myöskin hyökkäystehokkuus erottaa paremmin menestyvän joukkueen heikommin menestyvästä (Palao ym. 2004).

Miesten ja naisten pelin vertailu osoittaa eroavaisuuksia tekniikoiden esiintymisessä niin syötössä, hyökkäystemmassa kuin hyökkäystekniikassa. Myös suoritusten tehokkuudessa on havaittu eroja sukupuolten välillä. Miehillä hyökkäystehokkuus on parempi naisiin verrattuna huipputasolla. (Palao ym. 2009; Ciemiński 2018; Kontouris ym. 2015.) Naisilla puolestaan syöttö näyttäisi olevan tehokkaampi kuin miehillä (Palao ym. 2009; Kontouris ym. 2015) vaikkakin myös ristiriitaisiakin tutkimustuloksia on olemassa (Costa ym. 2012).

Tasaisissa erissä joukkueet suoriutuvat tasavertaisesti kaikilla muilla osa-alueilla paitsi hyökkäyksessä. Tehokkaammin hyökkäävän joukkueen on todettu voittavan todennäköisemmin ottelu. (Drikos ym. 2018.) Nuorten MM-tasolla otteluiden vertailussa vuonna 2007 havaittiin miesten hyökkäävän enemmän nopeampaa hyökkäystempoa. Tutkimuksessa myös miehet käyttivät naisia enemmän kovaa hyökkäystekniikkaa, naisten käyttäessä sijoitushyökkäyksiä

enemmän. Tutkimuksessa ei kuitenkaan havaittu eroa hyökkäyksen tehokkuudessa sukupuolten välillä. (Costa ym. 2012.)

Hyökkäystehokkuudessa ei löydetty eroa sukupuolten välillä myöskään alemmalla kilpailutasolla (Palao ym. 2009) tai nuorilla (Costa ym. 2012). Nämä eivät kuitenkaan kuvasta Euroopan parhaiden joukkueiden välisiä otteluita aikuisten kansainvälisissä kilpailuissa. Naisten ja miesten EM-tasolla tarkastelu vuosien 2013–2017 välillä osoitti miesten hyökkäystehokkuuden olevan naisia parempi (Ciemiński 2018). Tämä on havaittu myös eroteltuna pelirooleittain miesten ja naisten välillä (Lima ym. 2019).

Paremmiin menestyneiden joukkueiden (sijat 1–8) hyökkäystehokkuus on todettu heikommin menestyneisiin (sijat 13–16) nähden paremmaksi sekä naisilla että miehillä EM-tasolla. Naisilla myös 1.–4. sijoittuneet joukkueet olivat tehokkaampia kuin sijoille 9.–12. yltäneet ja miehissä sijoille 5.–8. lopulta sijoittuneet olivat tehokkaampia kuin sijoille 9.–12. sijoittuneet. (Ciemiński 2018.) Eroja voittaneen ja hävinneen joukkueen välillä voidaan myös tarkastella. Voittanut joukkue oli hävinnyttä tehokkaampi hyökkäyksessä ja torjunnassa miesten EM-tasolla (Häyrinen ym. 2004). Hävinneen joukkueiden on todettu tekevän enemmän virheitä vastaanotossa ja hyökkäyksissä kuin voittaneen joukkueen. Toisaalta syötön tehokkuus on havaittu voittaneella joukkueilla hävinneitä paremmaksi. (Kapidžić ym. 2013.) Vastaanoton laadun ja hyökkäyksen onnistumisen välillä onkin usein yhteys. Torjunnan tehokkuuden on todettu olevan yhteydessä voittamiseen (Peña ym. 2013). Tehokas torjunta heikentää hyökkäyksen tehokkuutta. Torjuntavirheiden määrän on havaittu laskevan huipputasolla, mutta torjuntavirheiden määrä ei välttämättä erottele menestyviä joukkueita heikommista (Yiannis & Panagiotis 2005).

Tämän tutkielman tarkoituksena on tarkastella hyökkäystehokkuutta Euroopan huipputasolla sekä miesten ja naisten otteluista. Hyökkäys on pisteiden teon sekä pelin voittamisen kannalta tärkein osa-alue. Hyökkäystehokkuuteen vaikuttavina tekijöinä analysoidaan laajasti hyökkäykseen vaikuttavia tekijöitä, jotka tapahtuvat ennen hyökkäystä ja sen jälkeen.

2 LENTOPALLOPELIN TILASTOINTI

Lentopallon tilastoinnin on todettu olevan validi tapa suoritusten analysointiin pelin tai harjoitusten aikana (Hughes & Bartlett 2002). Tilastointi tuottaa objektiivista, validia ja luotettavaa tietoa pelaajan tai joukkueen teknis-taktisista muuttujista, kuten hyökkäys- ja puolustus-toiminnasta. Ottelun tilastointi kuvaa pelin luonnetta ja siinä tapahtuneita suorituksia. Tilastointi on myös epäsuora menetelmä ottelun fyysisten vaatimusten kuvaamiseksi (esimerkiksi hyppyjen määrän, työjaksojen pituuden määrittämiseen ja niin edelleen). (Palao ym. 2015.) Pelianalyyseissä yhtenä muuttujana käytetään perinteisesti suorituksen laatua. Täten esimerkiksi tietyn suoritustekniikan jakautuminen ja tehokkuus tai syöttösuunta ja sen onnistuminen voivat kuvata teknisiä muuttujia ottelussa. Aina on kuitenkin huomioitava kokonaisuus, eikä yksittäisten muuttujien arviointi ole mielekäästä ilman paneutumista kontekstiin. Huomioon on otettava suhteellinen suorituskky vastustajaan, aiempaan joukkueen tai yksilön verrattuna. (Hughes & Bartlett 2002.)

Lentopallon tilastoinnissa havaintoyksikkönä käytetään usein yhtä erää. Joissain tapauksissa havaintoyksikkö voi olla laajempi, kuten koko ottelu tai pienempi, kuten yksittäinen pallo- tai sen sisällä tapahtuva suoritus. Aineiston koot vaihtelevat tutkimusten välillä, mutta usein tarkastelun kohteena ovat arvokilpailut tai sarjakausi. Analyysi voi kohdistua koko peliin tai johonkin osa-alueeseen siitä. Hyökkäysjakauman tasaantuminen on havaittu tapahtuvan huipputasoisen lentopallon noin 8 erän analysoinnin jälkeen. Alemmalla tasolla hyökkäysjakauman on havaittu tasautuvan jo noin 5 erän jälkeen. Tämän perusteella voidaan sanoa, että edellä mainittu erämäärä tasoittaa vaihtelun joukkueiden välillä ja tuloksia voidaan pitää luotettavana tämän määrän täytyessä. (Hughes & Daniel 2003.)

2.1 Tilastointiin vaikuttavat tekijät

Lentopallo on syklinen peli, jossa suoritukset vaikuttavat toisiinsa hyvin vahvasti. Esimerkiksi syötön ja vastaanoton välinen suhde on ilmeinen. Kun syötön tehokkuus alenee tason noustessa, ei se suoranaisesti tarkoita välttämättä sitä, että syöttö olisi absoluuttisesti huonontunut. Syy löytyy todennäköisesti vastaanoton parantumisesta (García de Alcaraz ym. 2017), joka

puolestaan selittynee sillä, että vastaanottopelaajien ja erityisesti liberon erikoistuminen näkyy korkeammalla tasolla alempia tasoja selvemmin. Vastaanoton parantuminen puolestaan vaikuttaa edelleen hyökkäyksen tehokkuuden parantumiseen ja täten sillä on suuri vaikutus pelin etenemiseen. (Monteiro ym. 2009; Costa ym. 2011; Costa ym. 2017.)

Pelin tason sekä vastustajien luokittelu ovat olennainen osa pelianalyysin tekemistä. Jos kerättyjä muuttujia halutaan vertailla, on tärkeää, että tarkastelun kohteena on saman tasoiset ottelut. Yksittäinen muuttuja (esimerkiksi hyökkäyksen tehokkuus) ei sinällään kerro pelin tasosta, jos vertailun kohteena ovat harjoittelemattomat ja huipputason pelaajat. Vastustajan taso vaikuttaa myös havaittuihin suorituskykymuuttujiin. (Hughes & Bartlett 2002.) Eroja huippujoukkueiden ja ei-huippujoukkueiden välillä on havaittu. Huippujoukkueet ovat keskimäärin parempia syöttämään ja vastaanottamaan ei-huippujoukkueisiin verrattuna. (Hughes & Daniel 2003.)

Joukkueet voidaan laittaa paremmuusjärjestykseen turnauksen tai kilpailuiden lopputuloksen perusteella. Tällöin voidaan esimerkiksi joukkueiden suoritus tasoa vertailla menestyksen perusteella. Stutzig ym. (2015) käyttivät tutkimuksessaan kansainvälisiä pelejä eri turnauksista (olympialaiset, EM-kilpailut ja maailman liiga) ja he luokittelivat joukkueet sijoituksen mukaan kahteen eri kategoriaan; sijoille 1–4 ja 5–8 sijoittuneisiin. Useassa lajissa, kuten myös lentopallossa on käytössä myös maailmansijoitus, mutta se kuvastaa joukkueen pidempiaikaista menestystä enemmän kuin kyseisen turnauksen tai ottelun suorituskykyä ja menestystä.

Kansainvälisen lentopalloliiton (FIVB:n) sääntöjen mukaan ottelun voittaa ensimmäisenä kolme erää voittanut joukkue. Täten peli voi päättyä 3–0, 3–1 tai 3–2. Yksittäisen ottelun tasaisuudesta kertoo muun muassa ottelun päätyttyä tuloserot. Drikos ym. (2018) jakoivat lentopalljoukkueet ryhmiin erän piste-eron perusteella; tasaisiin (2–3 pistettä eroa), melko tasaisiin eriin (4–7 pistettä) ja epätasaisiin eriin (yli 7 pistettä eroa). Epätasaisissa erissä hävinneen joukkueen suorituskyky oli heikompi kaikissa mitatuissa muuttujissa torjuntaa lukuun ottamatta voittaneeseen joukkueeseen nähden. Tasaisissa erissä puolestaan vain hyökkäyksen tehokkuus erotti joukkueet toisistaan. (Drikos ym. 2018.) Erien vertailua tasaisuuden perusteella on tehty myös koripallon saralla. Kun tarkastelun kohteena oli hyvin tasaiset erät, jolloin pelin

lopputuloksessa joukkueiden välillä oli vain pieni ero, ei tilastollisesti merkitseviä muuttujia löydetty joukkueiden väliltä niin paljon kuin silloin, kun vastakkain olivat joukkueet, joiden välillä lopputulos oli selkeämpi. (Csataljay ym. 2009.)

Hyvin eritasoisten joukkueiden vertailu saattaa siis näkyä suorituskykymuuttujien eroavaisuutena joukkueiden välillä. Joukkueen taktiikka voi myös vaihdella silloin, kun vastassa on joukkue, jonka suorituskyky eroaa suuresti. Kun eritasoiset joukkueet pelaavat vastakkain, on niissä huomattu yhteneviä erikoispiirteitä. Kun paremmin menestynyt joukkue pelaa heikommin menestynyttä joukkuetta vastaan, vaikuttaa se joukkueiden pelitaktiikkaan muun muassa torjunnan, syöttötekniikkaan ja syötön tehokkuuden myötä. Puolestaan peleissä, joissa keskenään tasoiset joukkueet pelaavat vastakkain, otetaan yleensä vähemmän riskejä ja täten esimerkiksi syötön tehokkuus on pienempi. (Marcelino ym. 2011.)

Myös otoksen aikajänne on hyvä huomioida. Ramos ym. (2017) tarkastelivat naisten ottelun kahta ensimmäistä erää ei-ratkaisuerinä ja ratkaisueriä erikseen, jolloin joukkueella oli mahdollisuus voittaa ottelu. He käsittelivät myös erikseen erän alkua (0–8 pistettä) sekä erän loppua (17–25 pistettä). He vertailivat huipputason peliä (olympialaiset) kansallisen tason peliin (Portugalin liiga). Ei-ratkaisuerissä kansallisen tason pelissä oli suurempi vaihtelu passiolosuhteissa (vastaanoton laatu), kun taas ylemmän tason pelissä hyökkäyksen suurempi vaihtelu havaittiin pelin sisällä. Torjunnan muodostaminen vaihteli alemman tason pelissä enemmän. Huipputasolla passijakauma oli alemmaa tasoa laajempi, joka lisää pelin arvaamattomuutta. Ratkaisuerissä passijakauman erilaisuutta ei enää havaittu. Erän alussa kansallisen tason peleissä passiolosuhteet ja torjunnan muodostus vaihtelivat huipputasoa enemmän. Puolestaan hyökkäyksen vaihtelu huippujoukkueilla enemmän. Erän loppua kohti huippujoukkueilla passijakauman vaihtelu kasvoi ja puolestaan passipaikan vaihtelu väheni kansallisiin joukkueisiin verrattuna. (Ramos ym. 2017.)

Patsiaouras ym. (2010) totesivat tutkiessaan Pekingin olympialaisten miesten lentopallopelejä, että turnauksen edetessä joukkueen suorituskyky muuttui hyökkäysvirheiden osalta. Heikon vastaanoton jälkeen peleissä tehtiin turnauksen edetessä yhä enemmän hyökkäysvirheitä. Pelaajien suorituskyky myös vaihtelee päivittäin ja otteluiden välillä. Kun verrataan erillisiä

otteluita, on havaittavissa, että suorituskyvyn vaihtelu on suurempaa eri vastustajaa vastaan pelattaessa kuin samaa vastustajaa pelattaessa. (McGarry & Franks 1994.) Tämän vuoksi yksittäisten otteluiden käyttö voi vääristää suorituskykyä mittaavia muuttujia vastustajan vaikutuksen takia. On kuitenkin hyvä huomioida, että tason vaihtelu on yksilöstä ja havaitusta muuttujasta riippuvaista (O'Donoghue 2005).

Pelin sisällä voi olla vaihtelua suorituskyvyssä (esimerkiksi pisteenteon tehokkuudessa) ja tämä voidaan havaita suorituskykyindikaattoreiden avulla. Erän tai pelin alussa toinen joukkue voi olla vahvempi tehdessään ratkaisuja, mutta pelin lopussa tilanne voi olla aivan toinen. Ottelun voittaminen voikin olla kiinni taktisista ratkaisuista eri tilanteissa. Otteluiden välillä joukkue voi tehdä erilaisia taktisia ratkaisuja ja näiden pelien välillä suorituskykymuuttujat voivat vaihdella. (Lames & McGarry 2007.)

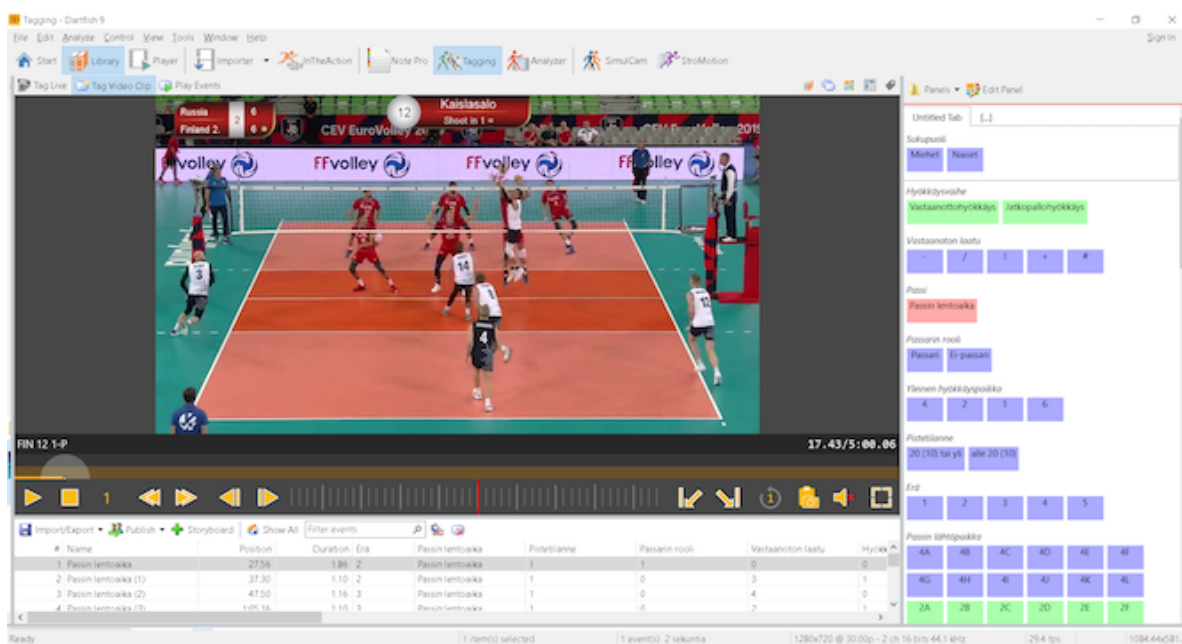
2.2 Tilastointiohjelmat

Tilastointi- ja analysointiohjelmiä on markkinoilla useita. Joillekin lajeille on kehitetty omia ohjelmia, joissa lajin vaatimukset ja ominaispiirteet on erityisesti huomioitu. Lentopallossa pallorallit ovat nopeita ja pelitilanteet saattavat olla yllätyksellisiä. Yhdessä erässä palloralleja on keskimäärin 45 kappaletta ja lajisuorituksia keskimäärin 187 molemmilla joukkueilla yhteensä (Inkinen 2013). Kaikkien tilanteiden reaaliaikainen analysointi vaatii korkeatasoista osaamista ja kokemusta. Tätä työtä helpottamaan on kehitetty videojärjestelmä, jossa videokameran kuvaama peli saadaan näkymään viiveellä. Tällainen järjestelmä on käytössä muun muassa lentopalloon kehitetyssä DataVolley 4 -tilastointiohjelmistossa. Ohjelmassa suoritusten laadun arviointi käydään läpi työssä myöhemmin (kappale 2.5 ja taulukko 1). Muita lentopalloon kehitettyjä tilastointiohjelmiä ovat esimerkiksi VROS (Volleyball Rally Observation System) (Marcelino ym. 2011) ja VIS (Volleyball Information System) (Marcelino ym. 2008).

Ottelun tilastointi onnistuu myös jälkikäteen useiden eri ohjelmistojen avulla. Tällöin on usein mahdollista videon hidastaminen sekä kelaaminen eteen- ja taaksepäin. Toisaalta jälkikäteen videon laatuun, kuten esimerkiksi kuvakulmaan tai mahdollisiin näköesteisiin videolla ei pystytä vaikuttamaan. Jos tällaisiin seikkoihin on kiinnitetty etukäteen huomiota, vältetään usein

ongelmatilanteilta. Videon avulla myös aikamuuttujien mittaaminen on mahdollista tarkemmin kuin reaaliajassa. Aikamuuttujan tarkkuus riippuu kuvanopeudesta (fps); mitä suurempi kuvataarkkuus, sen tarkemmin on myös mahdollista mitata aikaa.

Dartfish-ohjelmistolla (Fribourg, Sveitsi) on mahdollista analysoida pelitapahtumia ja dokumentoida olennaisia suoritusmuuttujia. Otteluvideon käsittely on mahdollista ohjelman avulla jälkikäteen. Ohjelman avulla on myös mahdollista tehdä kaksiulotteista (2D) liikeanalyysiä. Ohjelma pystyy analysoimaan korkeatasoista tietoa esimerkiksi nivelkulmista, siirtymistä (matkasta) sekä ajasta. Kinemaattista dataa pystytään taltioimaan automaattisella merkkitoiminnalla sekä etäisyyskalibroidulla työkalulla. (Lu ym. 2020.) Ohjelmistolla kerätty data pystytään siirtämään Microsoft Exceliin (Microsoft, U.S.A) jatkokäsittelyä varten. Ohjelmaan pystyy myös luomaan omia muuttujia esimerkiksi lajin vaatimuksen huomioiden ja ohjelma onkin käytössä laajalti eri lajien pareissa. Esimerkkinä kuvassa 1 lentopallopeliin luotu pohja hyökkäysanalyysiä varten.



KUVA 1. Dartfish-ohjelman käyttönäkymä.

2.3 Analysoinnin sisäinen ja välillinen toistettavuus

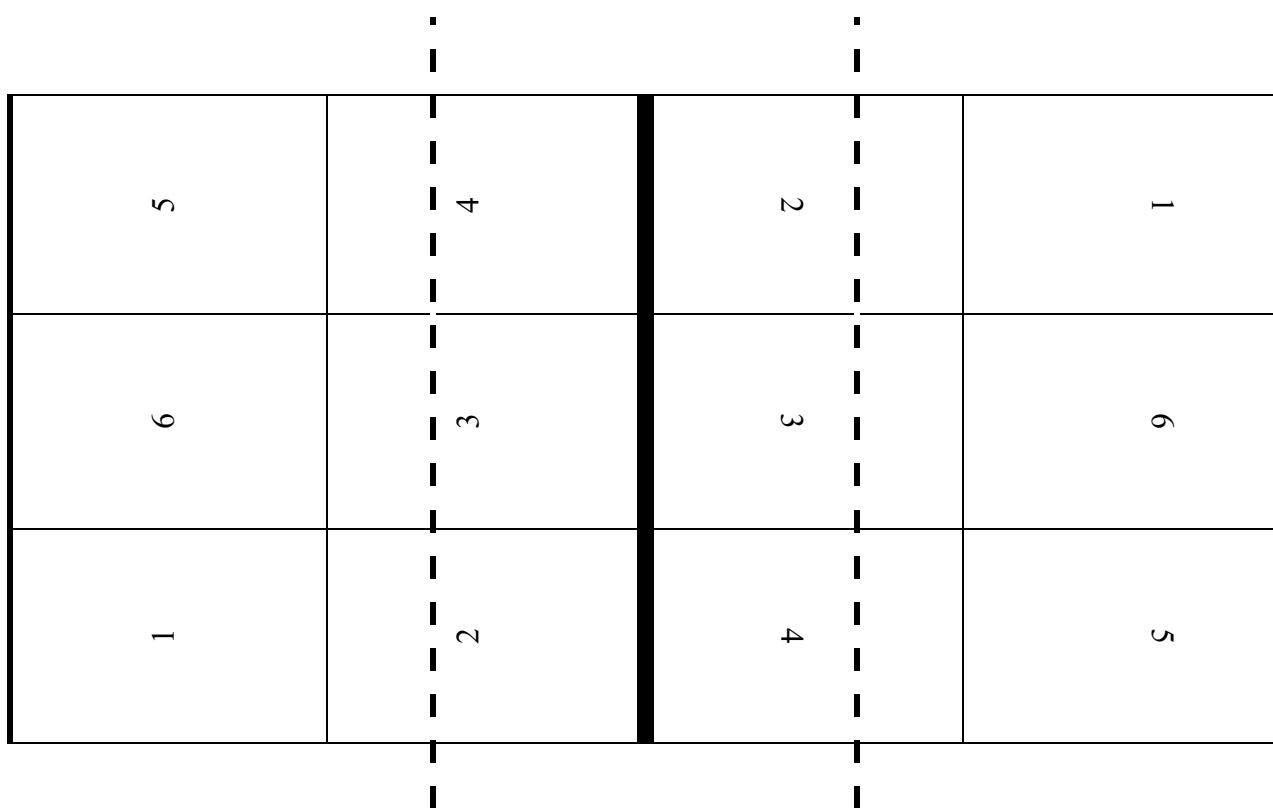
Jotta tuloksia voidaan pitää luotettavina ja toistettavina, suorituskykyindikaattoreita arvioitaessa, on otettava huomioon analysoinnin sisäinen ja eri henkilöiden välinen luotettavuus (intra ja inter reliabiliteetti) (Hughes ym. 2001; Lames & McGarry 2007). Johdonmukaisuus sekä yksittäisen asian mittaamisessa että koko mittausprosessin ajan on erittäin tärkeää. Suoritusten arvioinnille pitää olla luotuna kriteerit, jotta esimerkiksi hyökkäys ja puolustus pystytään erottamaan toisistaan tai erottelu hyvän ja huonon suorituksen välillä on mahdollista tehdä. Laajemmin ajateltuna vaihtelu itsessään, mutta myös olosuhteet tulisi vakioida luotettavuutta arvioitaessa. Aineiston käsittelyssä pitää olla objektiivinen, jolloin tulokset eivät ole riippuvaisia havaintoja tehneestä. (Lames & McGarry 2017.) Tilastointijärjestelmään perehdyttäminen vie myös aikaa ja vaatii harjoittelua. Ennen kokonaisen ottelun tilastointia harjoittelun määrän tulisi olla arviolta 5–8 tuntia. (Hughes ym. 2019.)

Analysoitsijan sisäisen toistettavuus sekä mahdollisesti useamman analysointia tehneen henkilön välinen toistettavuus tulee määritellä. Tämä toteutetaan analysoimalla satunnaisesti valitut aineisto uudelleen ja arvioimalla näiden välistä eroa tilastollisin menetelmin, kuten t-testin avulla. Tutkijan sisäistä toistettavuutta voidaan testata myös Cohenin kapin avulla vähintään 10 % osuudella aineistosta. Hyväksyttävä taso analysoinnin toistettavuudelle tulee täytyä ja Cohenin kapin avulla testattuna raja-arvona pidetään 0,75 (Fleiss 2013). Toistettavuusmittausten teko on tärkeä osa tutkimusta.

Testaajan sisäistä ja testaajien välistä toistettavuutta voidaan mitata myös khiin neliön testin avulla. Hughesin ym. (2001) tutkimuksessa sisäinen vaihtelu oli tutkijoiden välistä vaihtelua pienempää. Hyväksyttävänä virhetaso oli määritetty 5 %:iin. Normatiivisen profiilin todentamiseksi käytetään myös riippuvaista t-testiä. Siinä kahdeksan pelin ajan saatua dataa verrataan 9. ja 10. pelin dataan. (Hughes ym. 2001.)

2.4 Tekniset lajisuoritukset

Suorituskykyä voidaan arvioida suorituskykymuuttujien avulla. Nämä muuttujat ovat objektiivisesti mitattavia, joilla on tärkeä yhteys kilpailusuoritukseen (O'Donoghue 2005). Suorituskykymuuttujia voidaan arvioida yksilötasolla tai koko joukkueen tai lajin tasolla (Hughes & Bartlett 2002). Lentopallossa suoritustekniset muuttujat vaihtelevat eri kosketusten välillä, esimerkiksi syötön ja hyökkäyksen arviointikohdat ja niiden perustelut ovat erilaisia (Palao ym. 2015). Kuvassa 2 on havainnollistettu lentopallokenttää ja aluejakaumaa.



KUVA 2. Lentopallokentän jako kuuteen eri osaan. Verkko erottaa joukkueiden kenttäpuolet toisistaan. Katkoviivalla on merkitty 3:n metrin etäisyys verkosta.

Syöttö. Syöttö aloittaa pallorallin ja sitä voidaan pitää ensimmäisenä hyökkäyksenä. Syötöllä pyritään tekemään suora piste tai ainakin vaikeuttamaan vastustajan peliä ja heikentämään vastustajan ensimmäistä hyökkäystä. Syöttötaidon on todettu korreloivan pelin tason kanssa. Toisaalta paremmin menestyneet joukkueet tekevät syöttövirheitäkin enemmän. (Palao ym. 2004.) Syöttötekniikoita on erilaisia, mutta kolme yleisintä tekniikkaa ovat kierrehyppösyöttö,

hyppyleijasyöttö sekä leijasyöttö jalat maassa. (Inkinen ym. 2013; Quiroga ym. 2010; Palao ym. 2009.)

Vastaanotto. Vastaanotto on syötöstä seuraava kosketus, jonka tarkoituksena on pallon laadukas toimittaminen passarille, jolloin passarilla on monipuoliset passausmahdollisuudet. Suorituksen laatua voidaan arvioida taulukossa 1 esitellyn laatukriteeristön perusteella.

Passi. Passi on yleensä joukkueen sisäinen kosketus, jonka tarkoituksena on mahdollistaa laadukas hyökkäys. Passijakauma ja passin laatu ovat seikkoja, joilla voidaan tutkia pelin rakennetta. Passi suoritetaan yleensä vastaanoton tai puolustuksen jälkeen, jolloin niiden laatu voidaan huomioida. Passille on olemassa pelin aikana laatukriteerit, joita tarkkaillaan pallon pyörimisellä. Kosketus on epäpuhdas (virhe) jos pallon pyöriminen lisääntyy passissa. (FIVB 2016.)

Hyökkäys. Hyökkäyksen ensisijaisena tarkoituksena on tehdä piste omalle joukkueelle. Hyökkäys on pisteiden teon kannalta olennaisin suoritus pelissä (Quiroga ym. 2010). Vastaanottavan joukkueen ensimmäistä syöttöä kutsutaan vastaanottohyökkäykseksi ja tämän jälkeisiä jatko-pallohyökkäyksiksi. Hyökätä saa periaatteessa mistä kentän kohdasta vain, mutta säännöt rajoittavat takakentän (paikat 5, 6 ja 1, ks. kuva 2) hyökkäystä kolmen metrin alueen sisäpuolelta. Hyökkäystekniikoita on erilaisia, kuten esimerkiksi kova hyökkäyslyönti ja sijoituslyönti. (FIVB 2016.) Joissain tutkimuksissa hyökkäystekniikat on jaettu tehohyökkäyksiin ja sijoitus-hyökkäyksiin, jolloin peippi luetaan sijoitushyökkäykseksi (Costa ym. 2014).

Torjunta. Torjunnan tarkoituksena on estää tai hankaloittaa vastustajan hyökkäystä. Yhtenä torjunnan tarkoituksena voidaan nähdä hyökkäyksen ohjaaminen halutulle alueelle. Torjunnalla pyritään myös tekemään pisteitä. Kaikki etukentän (paikat 2, 3 ja 4, ks. kuva 2) pelaajat saavat sääntöjen puitteissa osallistua torjuntaan. Torjuntakosketusta ei lasketa joukkueen kosketukseksi, joita on muutoin kolme peräkkäistä käytössä. Nämä kolme kosketusta siis säilyvät edelleen mahdollisen torjuntakosketuksen jälkeen. (FIVB 2016.)

Puolustus. Puolustus on vastustajan hyökkäyksen tai torjunnan jälkeinen kosketus, jolla pyritään pelaamaan pallo uudelleen pelattavaksi omalle joukkueelle. Puolustuspelaamiseen on erikoistunut liberopelaaja, mutta kuka tahansa kentän pelaajista voi kosketuksen suorittaa.

2.5 Suoritusten laadun arviointi

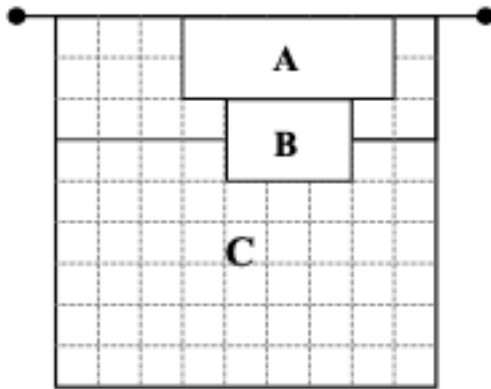
Lentopallopelissä suoritusten laatua arvioidaan osana tilastointia. Viisiasteisen portaikko (taulukko 1) on kansainvälisen lentopalloliiton hyväksymä ja käyttämä kriteeristö pallon päätösuorituksille (hyökkäys, syöttö). Viisiportaisen asteikon laatukriteerit ovat seuraavat: (0) portaikon huonoin laatu, suora virhe tai vastustajalle suora piste. (1) huono suoritus, joka ei aiheuta suoraa pistemenetystä, mutta ajaa joukkueen hankalaan tilanteeseen (ei hyökkäysmahdollisuutta) tai vastustajajoukkueen hyvään tilanteeseen (kaikki hyökkäysvaihtoehdot käytössä). (2) keskinkertainen suoritus, tilanne ei ole kummallekaan joukkueelle edullinen (rajatut hyökkäysmahdollisuudet). (3) hyvä tilanne, joka ei suoraan aiheuta pistettä, mutta tilanne säilyy edullisena syöttävälle / hyökkävälle joukkueelle. Vastustajan kannalta tämä tarkoittaa helppoa toimitusta (free ball, kaikki hyökkäysmahdollisuudet käytössä). Vastapallo syöttävälle joukkueelle kuuluu tähän kategoriaan. (4) täydellinen suoritus, joka mahdollistaa parhaan mahdollisen tilanteen joukkueelle ja pisteen tai vastustajalle pallorallin häviön (hyökkäyspiste / ässäsyöttö). (Eom & Schutz 1992; Palao ym. 2009; Zetou ym. 2006.) Arviointiasteikko on yleisesti valmentajien sekä DataVolley-ohjelmiston käytössä.

TAULUKKO 1. Taitojen arviointiportaikko Data Volley 2007 järjestelmässä (mukailtu Peña ym. 2013).

	0 (=)	1 (/)	2 (-)	3 (!)	4 (+)	5 (#)
Syöttö	Virhe (verkko, yli rajojen tai rajarikko)	Positiivinen (vastapallo)	Negatiivinen (vastustajan täydellinen nosto)	Positiivinen (1-tempohyökkäyksen mahdollisuus riskillä)	Positiivinen (vastustajalla ei mahdollisuutta 1-tempohyökkäykseen)	Suora piste (ässä, vastustajalla vastaanottovirhe)
Vastaanotto	Virhe (suora piste vastustajalle)	Negatiivinen (pallo suoraan vastustajalle)	Negatiivinen (pallo voidaan pelata, mutta vain korkealla lentoradalla eli 1-tempohyökkäys ei mahdollinen)	Positiivinen (pallo pystytään pelaamaan mutta ei 1-tempoisena)	Positiivinen (ei täydellinen, mutta kaikki hyökkäysvaihtoehdot käytössä)	Täydellinen vastaanotto (kaikki hyökkäysvaihtoehdot käytössä)
Hyökkäys	Virhe (yli rajoista, verkko-lyönti, hyökkäysvirhe)	Torjuttu hyökkäys (piste vastustajalle)	Heikko (vastustajan helposti puolustettavissa)	Positiivinen (vastustajan puolustus vaikeuksissa)	Torjuttu tai väinennetty (hyökännyt joukkue pääsee jatkamaan)	Voitettu pallo (suora piste)
Torjunta	Virhe (käsistä lyönti, verkko-lyönti, pallo jommallekummalle puolelle)		Heikko (vastustaja saa pallon peliin uudelleen)	Positiivinen (pallo koskettaa torjuntaan, mutta on uudelleenhyökättävänä)		Torjuttu hyökkäys (piste vastustajalle)

Arviointiasteikkoja ja tapoja on kuitenkin olemassa erilaisia. Syöttöä ja vastaanottoa on aiemmissa tutkimuksissa arvioitu viisiportaisella (Miskin ym. 2010), neliportaisella (Lima ym. 2019; Palao ym. 2015) sekä kolmiportaisella (Costa ym. 2017) asteikolla. Passin etäisyyttä verkosta on luokiteltu n. metrin välein (0–3 jalkaa, 3–5 jalkaa jne.) (Miskin ym. 2010).

Vastaanoton laatua voidaan määrittellä passipaikan perusteella. Castro & Mesquita (2010) esittelivät kolme eri passialuetta, joiden perusteella vastaanoton laatu määritetään. Täydellinen passipaikka on heidän mukaansa 3 metriä vasemmasta sivurajasta ja 1 metri oikeasta sivurajasta sekä 2 metriä keskirajasta. Tyydyttävä alue puolestaan on 2:n metrin päässä täydellisen noston alueesta, 4 metriä vasemmasta ja 2 metriä oikeasta sivurajasta. Heikoksi alueeksi he määrittivät koko muun kenttäalan. Passialueen rajausta on esitetty kuvassa 3.



KUVA 3. Passipaikan alueen jaottelu; A täydellinen, B tyydyttävä, C ei hyväksyttävä (Castro & Mesquita 2010).

Hyökkäyksen lopputuloksen kannalta Minskin ym. (2010) sekä Costa ym. (2011) määrittivät kolme eri vaihtoehtoa (piste kotijoukkueelle, palloralli jatkuu, piste vierasjoukkueelle). Hyökkäystä analysoitiin Costan ym. (2017) tutkimuksessa neliportaisella asteikolla (hyökkäysvirhe, torjuttu hyökkäys, palloralli jatkuu, hyökkäyspiste). Hyökkäyksen jatkumista on analysoitu myös pelin jatkumisen laadun mukaan, onko tilanne hyökkäävälle joukkueelle hyvä vai huono (pääseekö joukkue hyökkäämään). Käytössä on tällöin viisiportainen arviointiasteikko. (Monteiro ym. 2009; Palao ym. 2015; Costa ym. 2012; Costa ym. 2011.)

Peña ym. (2013) laskivat onnistuneet vastaanotot (+ ja #) suhteessa kaikkiin vastaanottoihin. Täydelliset (#) vastaanotot he erottelivat vielä erikseen. Vastaanoton tehokkuuden he laskivat laskemalla yhteen hyvät vastaanotot (+ ja #), vähentämällä näistä huonot vastaanotot (- ja /) ja jakamalla tämän joukkueen kaikilla vastaanotoilla. Hyökkäyksen tehokkuuden he laskivat vähentämällä hyökkäyspisteiden (#) määrästä virheet ja torjutut (= ja /) ja jakamalla tämän kokonaisyökkäysmäärällä. Nämä menetelmät ovat koottuna taulukkoon 2.

TAULUKKO 2. Saaduista muuttujista lasketut suhteelliset osuudet ja tehokkuudet (Peña ym. 2013).

Laskettava muuttuja	Laskutapa
Positiivisten vastaanottojen osuus	$(+ \#) / \text{joukkueen vastaanottojen kokonaismäärä} \times 100$
Täydellisten vastaanottojen osuus	$\# / \text{joukkueen vastaanottojen kokonaismäärä} \times 100$
Vastaanoton tehokkuus	$(+ \#) - (- /) / \text{joukkueen vastaanottojen kokonaismäärä} \times 100$
Hyökkäyspisteiden osuus	$\# / \text{joukkueen kokonaishyökkäysmäärä} \times 100$
Hyökkäystehokkuus	$(\#) - (= /) / \text{joukkueen kokonaishyökkäysmäärä} \times 100$

3 PELIROOLIANALYYSI

Pelaajaroolit ovat muodostuneet painottamaan eri lajisuorituksia. Eri pelaajarooleja ovat passari, yleispelaaja, keskitorjuja, hakkuri ja libero. Jokaiselle peliroolille on muodostunut oma tyypillinen pelipaikka ja osuus pelissä. Se ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö tietyn pelaajaroolin pelaaja voisi suorittaa muiden pelaajien tehtäviä ja suorituksia kentällä. Liberopelaajaa koskevat rajoitukset, mutta muutoin pelaajat ovat tasa-arvoisia pelikentällä heidän roolistaan riippumatta. Roolien erilaisuus lajisuoritusten lisäksi on havaittavissa pelaajien kehonkoostumuksesta ja antropometriasta. Myös iän ja hyppykorkeuden on osoitettu vaikuttavan pelaajarooliin. (Muun muassa Palao ym. 2014; Ciemiński 2017.)

3.1 Antropometria

Lentopalloilijoiden keskipituus on kasvanut aina 1960-luvulta vuosituhanen vaihteeseen asti sekä miehissä että naisissa. Tämän jälkeen vuoteen 2012 asti pelaajien keskipituus on pysynyt jokseenkin samana (miehet $197 \pm 0,07$ cm, naiset $182 \pm 0,08$ cm) aikuisten arvokisatasolla. Naispelaajien painossa havaittiin merkitsevä yhteys pelitasoon nähden. Mitä korkeammalla tasolla naiset pelasivat, sitä painavampia he olivat. Ikä oli myös yhteydessä joukkueen tasoon sekä miehillä että naisilla. Mitä korkeammalle joukkue sijoittui arvokisoissa, sitä vanhempia pelaajat olivat. (Palao ym. 2014.)

Hyökkäystehokkuuden ja pelaajan antropometrian välillä ei mieslentopalloilijoilta ole löydetty yhteyttä. Puolestaan lihasmassan osuuden sekä pituuden on todettu olevan positiivisesti yhteydessä iskulyönnin nopeuteen ($r = 0,56$, $p < 0,01$ ja $r = 0,46$, $p = 0,024$). (Challoumas & Artemiou 2018.) Antropometria vaikuttaa myös hyppykorkeuteen, joka on olennainen osa lajisuorituksia. Kehon suurempi massa ja rasvamassa ovat negatiivisesti yhteydessä hyppykorkeuteen ja ulottuvuuteen lentopalloilijoilla. Myös esimerkiksi isometrinen jalanojennusvoima ja hyppelytestit ovat positiivisesti yhteydessä ulottuvuuteen. (Nikolaidis ym. 2017.)

Hyökkäys- ja torjuntaulottuvuus on yleensä keskitorjujilla joukkueen parhaimpia. Palao ym. (2014) mittasivat MM-tason naiskeskitorjujien hyökkäysulottuvuudeksi $3,07 \pm 0,11$ m ja torjuntaulottuvuudeksi $2,95 \pm 0,11$ m. Miehillä MM-tasolla vastaavat luvut ovat hyökkäyksessä $3,44 \pm 0,13$ m ja torjunnassa $3,27 \pm 0,13$ m (Wnorowski & Ciemiński 2016). Huipputason miespelaajilla torjuntahypyn hyppykorkeus on $54,4 \pm 9,5$ cm ja iskulyöntihypyssä $69,1 \pm 7,2$ cm. Iskulyöntihypyn korkeampi tulos selittyy vauhdinotosta saadulla hyödyllä hyppykorkeuteen. Alemmalla pelitasolla hyppykorkeus on merkitsevästi alempi. (Vuleta ym. 2016.) Taulukkoon 3 on koottu eri tutkimuksista naispelaajien pituuksia ja painoja pelaajarooleittain sekä taulukkoon 4 vastaavia tuloksia miehiltä.

TAULUKKO 3. Naispelaajien antropometriatuloja eri tutkimuksista pelirooleittain.

	Ciemiński (2017), naisten EM-kisat 2015 (n = 98)	Gualdi-Russo & Zaccagni (2001), Italian A1 ja A2 liigan pelaajia (n = 244)	Malousaris ym. (2008), Kreikan A1 sarjan pelaajia (n = 79)	Zhang (2010), Kiinan huipputason pelaajia (n = 100)	Carvajal ym. (2012), Kuuban olympiajoukkueen pelaajia (n = 41)	Palao ym. (2014), Espanjan maajoukkue	Abazi ym. (2017), Madonian sarjajoukkueiden kärki (n = 86)
Hakkurin pituus (cm)	190,2 ± 4,4	179,0	183,6 ± 5,0	184,1 ± 3,6		183,0	183,3 ± 1,8
Hakkurin paino (kg)	77,0 ± 9,6	72,6	71,4 ± 9,5	68,2 ± 6,3		78,3	70,5 ± 3,6
Keskitorjujan pituus (cm)	189,3 ± 4,7	178,0	182,0 ± 4,6	188,1 ± 3,9	187,1 ± 2,5	184,0	181,3 ± 1,0
Keskitorjujan paino (kg)	76,3 ± 5,5	71,0	74,3 ± 8,4	70,3 ± 6,7	79,0 ± 2,0	74,8	77,7 ± 2,0
Liberon pituus (cm)	174,5 ± 5,0		171,0 ± 5,1	175,1 ± 7,0		169,0	175,7 ± 1,2
Liberon paino (kg)	62,9 ± 4,0		63,3 ± 3,6	66,2 ± 8,2		65,6	66,0 ± 2,5
Passarin pituus (cm)	181,5 ± 5,3	172,0	176,9 ± 4,1	181,3 ± 3,6	178,5 ± 3,5	176,0	169,6 ± 0,9
Passarin paino (kg)	69,9 ± 5,5	67,8	67,8 ± 4,8	68,5 ± 4,3	73,7 ± 7,0	66,7	64,0 ± 1,7
Yleispelaajan pituus (cm)	184,9 ± 4,8	178,0	181,2 ± 4,5	185,1 ± 3,2	180,7 ± 2,6	180,0	179,3 ± 0,9
Yleispelaajan paino (kg)	71,7 ± 5,2	72,5	72,8 ± 8,4	75,6 ± 7,9	74,5 ± 5,9	72,6	68,2 ± 1,8
Keskiarvo pituus (cm)		178,0	179,6 ± 5,8	183,0 ± 5,8	181,6 ± 3,9		176,6 ± 7,1
Keskiarvo paino (kg)		71,2	71,0 ± 8,2	70,5 ± 7,6	75,2 ± 5,8		68,8 ± 11,2

TAULUKKO 4. Miespelaajien antropometriatuloja eri tutkimuksista. (BMI = painoindeksi (paino kg / (pituus cm)²)

	Vuleta ym. (2016), huipputason pelaajia Kroatiaasta (n = 24)	Marques ym. (2009), huipputaso- n pelaajia Portugalin liigasta (n = 35)	Giannopoulos ym. (2017), Kreikan A1-sarjan pelaajia (n = 65)	Gualdi-Russo & Zaccagni (2001), Italian A1 ja A2 liigan pelaajia (n = 234)	Germano-Muniz ym. (2017), Brasilian 1-sarja (n = 29)	Campa ym. (2019), huipputaso- n pelaajia Italiasta (n = 30)	Calbet ym. (1991), Espanjan 1-sarjan pelaajia (n = 15)	Wnorowski & Ciemiński (2016), vuoden 2014 MM-kilpailuiden kaikki osallistujat (n = 280)	Wnorowski & Ciemiński (2016), vuoden 2014 MM-kilpailuiden neljä parasta joukkuetta (n = 48)
Hakkuri pituus (cm)		200,0 ± 4,0		194,0					
Hakkuri paino (kg)		101,0 ± 1,4		91,5					
Keskitorjuja pituus (cm)		203,0 ± 4,0		196,0					
Keskitorjuja paino (kg)		100,3 ± 4,7		91,0					
Libero pituus (cm)		182,0 ± 4,0							
Libero paino (kg)		81,7 ± 2,1							
Passari pituus (cm)	195,9 ± 1,6	190,0 ± 5,0		185,0					
Passari paino (kg)	88,4 ± 8,8	86,0 ± 5,3		81,0					
Yleispelaaja pituus (cm)		191,0 ± 2,0		191,0					
Yleispelaaja paino (kg)		92,7 ± 5,0		87,1					
Keskiarvo pituus (cm)			196,9 ± 5,3	193,0	193,8 ± 7,3	194,0 ± 9,0	192,0 ± 6,0	198,4 ± 6,1	199,7 ± 7,1
Keskiarvo paino (kg)			94,6 ± 9,1	88,4	84,9 ± 10,7	88,8 ± 9,0	87,4 ± 8,5	89,4 ± 8,4	91,2 ± 9,0
BMI	21,5 ± 4,3		24,4 ± 1,9			22,5 ± 2,0			
Rasva %	11,7 ± 2,3		15,0 ± 2,9		16,4 ± 3,7	12,9 ± 3,0	12,2 ± 3,4		

3.2 Eri peliroolin ominaispiirteet

Passari. Passareita on 5:1 pelisysteemillä pelattaessa yksi kentällä ja 4:2 pelisysteemillä pelattaessa kaksi kentällä (Silva ym. 2016). Huipputasolla kentällä on vain yksi passari eli pelisysteemi on 5:1. Passarin tehtävänä on rakentaa hyökkäyspeliä passien avulla ja tätä kautta rytmittää peliä. Passari suorittaa yli 80 % erän passeista, mutta osallistuu myös torjunta- ja puolustuspeleihin. SM-tasolla passareiden on todettu syöttävän muita pelaajarooleja vähemmän. Hyökkäyspelin osuus on passareilla hyvin pieni. (Inkinen 2011.) Passarit tekevät eniten submaksimaalisia hyppyjä (noin 80 % maksimikorkeudesta) (Marcelino ym. 2014) pelin aikana muihin pelaajiin nähden ja heidän kuormituksensa pelin aikana on suurin tästä johtuen (Vlantes & Readdy 2017).

Yleispelaaja. Yleispelaajia on yleensä kentällä kaksi ja he osallistuvat hyökkäykseen, puolustukseen, vastaanottoon, syöttöön sekä torjuntaan. Heidän osuutensa joukkueen hyökkäyksistä on noin 50 %. EM-tasolla yleispelaajien osuus on hyökkäyksestä pienempi kuin SM-tasolla. (Inkinen 2011). Yleispelaajien kuormitus pelin aikana on pienin muihin pelaajarooleihin verrattuna, vaikka he suorittavat lajisuorituksia monipuolisimmin (Vlantes & Readdy 2017).

Keskitorjuja. Keskitorjujat ovat vastuussa joukkueen nopeimmasta hyökkäyksestä eli ykköstempohyökkäyksestä. Keskitorjujien hyökkäystehokkuus on suurin muihin hyökkäjiin verrattuna (Ciemiński 2017). He ovat erikoistuneet myös torjuntapeleihin, jonka vuoksi he suorittavat eniten maksimaalisia hyppyjä pelin aikana (Vlantes & Readdy 2017). Keskitorjujat ovat tehokkaimpia syöttäjiä joukkueesta (Quiroga ym. 2010). Keskitorjujat vaihdetaan yleensä takakentältä vaihtoon, jolloin liberot korvaavat heidät.

Hakkuri. Hakkurit ovat erikoistuneet hyökkäyspeleihin ja heidän vastuunsa joukkueen hyökkäyksestä kasvaa SM-tasolta EM-tasolle. Erityisen merkittävä rooli hyökkäyspelissä hakkureilla on todettu olevan nuorten EM-tasolla. (Inkinen ym. 2013.) Miesten MM-tasolla hakkurit hyökkäsivät eniten joukkueesta (31,7 %). Hakkurin hyökkäysrooli korostui passarin ollessa takakentällä, jolloin hakkuripelaaja on etukentällä. (Marcelino ym. 2014.) Riippuen pelitaktisista seikoista, hakkurin rooli vastaanotossa voi vaihdella. Hyvin yleinen käytäntö on se, että hakkurin osuus vastaanotossa on hyvin pieni, jopa mitätön. Torjuntaan hakkurit osallistuvat

yleispelaajien tavoin. Hakkureiden syöttöjen nopeus on todettu olevan kaikista korkein, mutta virheilttius syötössä myös suurinta (Quiroga ym. 2010).

Liberot. Libero on uusin pelaajarooli, joka otettiin käyttöön 1998. Liberolla voidaan korvata yksi takakenttäpelaaja. (FIVB 2016.) Keskitorjujien suuren pelin kuormituksen vuoksi (Ciemiński 2017) liberot korvaavat yleisesti juuri keskitorjujien takakenttäkierroksen syötön jälkeisestä hävitystä pisteestä alkaen. Liberon päätehtävät ovat vastaanotto ja puolustus, joskus myös passaaminen. Ciemińskin (2017) tutkimuksessa naisten EM-tasolla liberot olivat muita kenttäpelaajia parempia vastaanottamaan ja puolustamaan. Täydellisten nostojen osuus oli 38 %, kun yleispelaajilla se oli 32 %. (Ciemiński 2017.) Vlantesin & Readdyn (2017) tutkimuksessa pelin aikana liberot tekivät ponnistuksia vähiten muihin pelaajaroleihin verrattuna. Heidän matalan peliasentonsa vuoksi kuitenkin pelin kuormittavuus oli toiseksi suurinta passareiden jälkeen.

4 NAISTEN JA MIESTEN PELIN VÄLISIÄ EROAVAISUUKSIA

Verkon korkeus on miehillä 243 cm ja naisilla 224 cm eli verkon korkeusero on 19 cm sukupuolten välillä. Pituusero naisten ja miesten välillä on kuitenkin tätä pienempi (15 cm). Suhteellisesti miehet pelaavat siis pituuteensa nähden korkeammalla verkolla kuin naiset. (Kontouris ym. 2015.) Muutoin lajin säännöt ovat samat sekä miehillä että naisilla (FIVB 2016).

Miesten pallorallit kestävät lyhyemmän aikaa kuin naisten. Yhden pallorallin kesto on naisilla keskimäärin $7,1 \pm 5,6$ sekuntia (Inkinen 2013) ja miehillä $5,6 \pm 4,6$ sekuntia (Häyrinen ym. 2010). Pallorallien kesto on vuosien 2014–2018 välillä lyhentynyt hieman kansainvälisissä peleissä. (FIVB 2019.) Pelin rakenne eroaa sukupuolten välillä. Miehillä on pelissä enemmän vain yhden hyökkäyksen palloralleja, kun taas naisilla pallorallin aikana tulee enemmän hyökkäyksiä. Naisten otteluissa hyökkäyksiä tehdään erän aikana keskimäärin 28,5 kertaa, kun miesten otteluissa puolestaan vain 22,6 kertaa (Palao ym. 2009). Ensimmäinen hyökkäys hyökätään aina vastaanoton jälkeen, kun taas tämän jälkeiset hyökkäykset ovat puolustuksen jälkeisiä hyökkäyksiä. Tämän vuoksi naisilla pelin aikana puolustuksen rooli on miehiä suurempi. (Miskin ym. 2010.)

Naisilla syötön ja passitemmon on todettu olevan hitaampi ja hyökkäyksen ennemmin sijoitushyökkäys, kun taas miehillä käytössä oli tehokkaampi syöttötekniikka (hyppykierresyöttö), nopeampi hyökkäystempo ja kova hyökkäystekniikka. (Costa ym. 2012; Palao ym. 2004.) Naisilla on puolestaan todettu syötön olevan tehokkaampi ja miehillä puolestaan vastaanotto on naisiin verrattuna tehokkaampi. (Palao ym. 2009; Ciemiński 2018; Kontouris ym. 2015) Myös ristiriitaisia tuloksia on olemassa ja naisten vastaanoton ja puolustuksen on todettu olevan miehiin verraten parempi (João ym. 2010).

Miehillä kolmen pelaajan torjuntaa vastaan esiintyi eniten hyökkäysvirheitä (Marcelino ym. 2011), kun taas naisilla kahden pelaajan torjuntaa vastaan hyökkääjä teki eniten virheitä (Costa ym. 2014). Miesten hyökkäystehokkuuden on todettu olevan parempi naisiin nähden EM-tasolla (Ciemiński 2018; João ym. 2010) sekä olympiatasolla (Kontouris ym. 2015). Miehet näyttäisivät olevan tehokkaampia hyökkäyspelissä naisiin verrattuna jokaisessa hyökkävässä

peliroolissa. Hakkureilla ero sukupuolten välillä hyökkäystehokkuudessa oli 13 %, keskitorjujilla 7 % ja yleispelaajilla 9 %. Toisaalta naisilla hyökkäysmäärä pelin aikana on korkeampi kuin miehillä. (Lima ym. 2019.)

5 SYÖTTÖ JA VASTAANOTTOANALYYSI

Voittaneen joukkueen syöttömäärä on usein hävinnyttä joukkuetta suurempi. Syöttöjen määrä on kuitenkin aina erästä riippuvainen. Voittoon saattaa riittää vain 14 syöttöä ja erän voi hävitä myös 28 syötön jälkeen. (Mahmutović ym. 2013.) Syöttöjen määrä ei ole siis ratkaisevassa asemassa pelin kannalta. Suurempi merkitys on syötön tehokkuudella ja toisaalta syöttövirheidensä osuudella.

Aiemmin leijasyöttö on ollut käytetyin syöttötekniikka, mutta viime aikoina hyppyleija on yleistynyt. Eurooppalaisilla seurajoukkueilla tehdyissä tutkimuksissa yleisimmäksi syöttötekniikaksi analysoitiin naisilla jalat maassa syötetty leijasyöttö (Quiroga ym. 2010; Palao ym. 2009). Naisten huipputasolta hyppyleijasyöttö on yleistynyt ja se on havaittu yleisimmäksi syöttötekniikaksi (Inkinen ym. 2013, Koponen 2019). Puolestaan tehokkaimmaksi syöttötekniikaksi Quiroga ym. (2010) analysoi kierrehyppysyötön ja Palao ym. (2009) hyppyleijasyötön. Yleisin syöttöpaikka oli 1-paikka (61 %). Tältä paikalta syötettiin eniten leijasyöttöjä sekä suorista pisteitä. (Quiroga ym. 2010.) Miehillä tehokkaimmaksi syötöksi on analysoitu kierrehyppysyöttö (Afonso ym. 2012; Palao ym. 2009). Tehokkaimpia syöttöjä tekevät keskihyökkääjät (Afonso ym. 2012).

Syöttötaidon on todettu korreloivan pelin tason kanssa, kun analysoitavana olivat miesten ja naisten olympiatason pelit. Toisaalta paremmin menestyneet joukkueet tekevät syöttövirheitäkin näissä enemmän, vaikka syötön tehokkuus oli parempi menestyneillä joukkueilla. (Palao ym. 2004.) Ässäsyöttöjen määrän on puolestaan todettu olevan yhteydessä erän voittamiseen miehillä (Drikos ym. 2009; Silva ym. 2014).

Syöttöjä, jotka mahdollistivat helpon vastaanoton, syötettiin erässä keskimäärin 12 kertaa aineiston koostuessa vuoden 2006 miesten maailmanliigan ja naisten MM-kilpailuiden peleissä (Mahmutović ym. 2013). Vastaanoton onnistumisprosentti oli puolestaan naisilla EM-tasolla 56 %, nuorten EM-tasolla 45,9 % ja SM-tasolla 44,4 % (Inkinen ym. 2013.) Miesten MM-kilpailuissa 2010 3–0 voittaneet joukkueet suoriutuivat hävinnyttä joukkuetta paremmin onnistuneissa syötöissä sekä ässäsyötöissä. Jos peli venyi nelieräiseksi (3–1) erotti voittaneen ja

hävinneen joukkueen enää onnistuneiden syöttöjen määrä voittaneen joukkueen hyväksi. (Kapidžić ym. 2013.)

Huono tai kohtalainen vastaanoton laatu oli yhteydessä sijoitushyökkäykseen Brazilian superliigan naispelaajilla. Toisaalta näiden laatuksien vastaanottomäärät (10,5 % ja 39,9 %) olivat täydellisiä vastaanottoja (49,6 %) vähäisemmät kuten myös sijoituslyöntien (39,0 %) määrä verrattuna koviin hyökkäyksiin (61,0 %). (Costa ym. 2014.) Ciemińskin (2018) tutkimuksessa naisten ja miesten Euroopan mestaruuskilpailuissa 2013–2017 täydellisiä vastaanottoja oli $33,9 \pm 7,3$ %. Täydellisten vastaanottojen määrä vaihteli joukkueiden sijoituksen mukaan. Sijoille 5–8 sijoittuneilla joukkueilla oli paras täydellisten vastaanottojen suhteellinen osuus muihin joukkueisiin verrattuna. (Ciemiński 2018.)

Paremmiin menestyneillä joukkueilla Sydneyn olympialaisissa oli myöskin parempi vastaanoton onnistumisprosentti sekä miehillä että naisilla (Palao ym. 2004) ja miehillä vastaanottovirheiden määrän on todettu olevan yhteydessä ottelun häviämiseen (Silva ym. 2014). Paras vastaanoton tehokkuus (kaikki hyökkäysvaihtoehdot käytössä) on tutkittu olevan jalat maassa syötettyä syöttöä vastaan (46,7 %) toiseksi paras tehokkuus kierrehyppysyöttöä vastaan (33,6 %) ja heikoin tehokkuus hyppyleijasyöttöä vastaan (28,6 %). Miehillä paras vastaanoton tehokkuus havaittiin myös jalat maassa syötettyä syöttöä vastaan (69,2 %), mutta toiseksi paras tehokkuus havaittiin hyppyleijasyöttöä vastaan (55,5 %). Heikoimminkin vastaanotto pystyi suoriutumaan kierrehyppysyöttöä vastaan (37,9 %). (Palao ym. 2009.) Vastaanoton laatuun ei syötön suunnalla näyttäisi olevan merkitystä (Afonso ym. 2012).

Passipaikka eli vastaanoton ja puolustuksen laatu voidaan jakaa täydelliseen, tyydyttävään ja epäsuotuisaan kuvan 3 mukaisesti. (Castro & Mesquita 2010; Castro ym. 2011; Costa ym. 2014). Miesten maailman cupin peleissä vastaanotto jakautui useimmin täydelliseen (40,0 %) ja epäsuotuisaan (39,1 %). Tyydyttäviä passipaikkoja pelissä havaittiin 20,9 %. (Castro & Mesquita 2010.) Passipaikan ollessa täydellinen, kasvaa hyökkäystehokkuus ja vastaavasti passipaikan muuttuessa epäsuotuisaksi, myös hyökkäystehokkuus laskee miesten MM-tasolla (Castro ym. 2011).

6 PASSI- JA HYÖKKÄYSANALYYSI

Hyökkäystempo on aiemmassa kirjallisuudessa jaettu yleisesti kolmeen eri luokkaan. 1-temposta on kyse, kun hyökkääjä hyppää ilmaan ennen passia, 2-temmossa hyökkääjä ottaa viimeiset hyökkäysaskeleensa passin aikana ja 3-temmossa hyökkääjä ei ole vielä aloittanut hyökkäykseen lähestymistään passin aikana. 2-tempo on tyypillinen laitahyökkäyksissä vastaanottohyökkäyksessä, kun taas 3-tempohyökkäystä käytetään yleisimmin jatkohyökkäysvaiheessa. (Afonso ym. 2010; Palao ym. 2005; Costa ym. 2014; Castro ym. 2011.)

Miesten maailman cupin peleissä vuonna 2007 havaittiin eniten 3-tempohyökkäyksiä (54,6 %) ja vähiten 1-tempohyökkäyksiä (6,5 %) (Castro & Mesquita 2010). Tämä sama suuntaus havaittiin myös Palaon ym. (2005) tutkimuksessa vuoden 2000 olympialaisissa naisten ja miesten peleistä. Näiden tulosten kanssa ristiriitaisia tuloksia saivat Afonso ym. (2005) sekä Palao ym. (2007), joiden tutkimuksessa 2-tempo oli yleisin hyökkäystemmoista ja 3-tempo harvinaisin.

Vastaanoton tai puolustuksen laadulla on todettu olevan yhteys passin laatuun aikuisten MM-tasolla. Mitä parempilaatuinen vastaanotto tai puolustus passarille saadaan aikaiseksi, sitä paremman passin passari kykenee suorittamaan oman passisuorituksensa. (Afonso ym. 2010; Gonzalez-Silva ym. 2020.)

6.1 Passijakauma

Passin laadun on todettu olevan yhteydessä hyökkäystehokkuuteen. Hyökkäyksen tehokkuus laskee passin laadun heikentyessä. (Bergeles ym. 2009.) Vastaanoton tai puolustuksen laatu ei kuitenkaan välttämättä vaikuta hyökkäysolosuhteiden luomiseen. Taitava passari pystyy luomaan laadukkaan hyökkäyspaikan myös epäsuotuisista olosuhteista huolimatta. (Castro ym. 2011; Bergeles ym. 2009.)

Passijakauma painottuu etukentän hyökkäyspaikoille 4,3 ja 2. Takakentältä hyökkäyksiä on selvästi etukenttää vähemmän (12,2 % vs. 87,8 %). Miehillä yleisimmät hyökkäyspaikat ovat 4

ja 3, kun taas naisilla paikka 4 on suosituin. Naiset käyttävät vähemmän takakentän pelaajien hyökkäyksiä miehiin verrattuna. (Palao ym. 2007.) Suosituin hyökkäyspaikka naisten MM-otteluissa vuonna 2006 oli 4-paikka (48,6 %). Nopeisiin 1-tempohyökkäyksiin keskipelaajat olivat valmiina 62 % hyökkäyksistä. (Afonso & Mesquita 2011.)

Passijakaumaan vaikuttaa passipaikka, joka on riippuvainen vastaanotosta tai puolustuksesta. Hyvän (laadukkaan) vastaanoton jälkeen passijakauma eroaa heikon vastaanoton jälkeisestä passijakaumasta. Hyvän vastaanoton jälkeen passijakauma 4- ja 3-paikan välillä on melko tasainen. (Marcelino ym. 2014.) Etukentän toinen laitapaikka (2-paikka) jää hyvän vastaanoton jälkeen varjoon. Puolestaan heikon vastaanoton jälkeen 4-paikan hyökkäys korostuu, kun taas 3-paikan hyökkäykset vähenevät. (Inkinen 2013; Afonso ym. 2012.)

6.2 Hyökkäystehokkuus

Hyökkäystehokkuus kertoo hyökkäysten onnistumisesta suhteessa niiden määrään. Laskettaessa hyökkäystehokkuutta pistehyökkäyksien määrästä vähennetään virheiden määrä ja tämä erotus jaetaan kokonaishyökkäysmäärällä. Pistehyökkäyksen tulee päättyä hyökkäyksen jälkeen pisteeseen, eikä vastustajan ole mahdollista muodostaa jatkohyökkäystä. (Muun muassa Challoumas & Artemiou 2018.) Hyökkäys voidaan arvioida sen lopputuloksen perusteella. Eom & Schultzin (1992) jaottelivat hyökkäyksen joko virheeksi, torjutuksi, hyökkäävälle joukkueelle epäsuotuisasti jatkuvaksi, hyökkäävälle joukkueelle suotuisasti jatkuvaksi sekä hyökkäyspisteeksi. Tätä lajittelua on käytetty myöhemmin useissa tutkimuksissa (esimerkiksi Marcelino ym. 2011; Costa ym. 2014). Aikuisilla vastaanottohyökkäykset ovat junioripelaajiin nähden tehokkaampia (García de Alcaraz ym. 2017).

Hyökkäystehokkuus erottaa paremmin menestyvän joukkueen huonommin menestyvästä sekä naisten että miesten pelissä (Palao ym. 2004; Ciemiński 2018). Jatkopallohyökkäyksen aikana hyökkäyksen tehokkuutta voidaan ennakoida hyökkäystemmon, hyökkäystekniikan ja torjuijen määrän perusteella. (Castro ym. 2011.) Yleisesti kuitenkin voidaan todeta, että hyvä vastaanoton ja puolustuksen laatu takaa hyökkäykselle edulliset olosuhteet. Kun miesten MM-tasolla puolustus oli erinomainen ja passarilla oli käytössään kaikki hyökkäysmahdollisuudet,

todennäköisin lopputulema oli hyökkäyspiste (43,4 %). Hyökkäysvirheiden osuus oli tällöin 29,5 %. Vastaavasti heikon puolustuksen jälkeen myös hyökkäysvirheen riski kasvaa. (Monteiro ym. 2009.) Toisaalta vastaanoton heikko laatu lisää sekä miehillä että naisilla kahden ja kolmen pelaajan torjuntajoukkojen määrää, joka puolestaan voi heikentää hyökkäyksen tehokkuutta. (Costa ym. 2014; Castro ym. 2011; Marcelino ym. 2011). Vastustajan torjuntapelin on todettu olevan aggressiivisempää silloin, kuin vastakkain ovat kaksi korkeatasoista joukkuetta (Marcelino ym. 2011). Ciemiński (2017) havaitsi, että torjunnalla tehtyjen pisteiden määrä vaihteli tilastollisesti merkitsevästi pelaajarooleittain. Eniten torjuntajoukkoja tekivät keskitorjujat (0,68 pistettä /erä), kun taas vähiten torjuivat passarit (0,19 pistettä /erä).

Hyökkäyssuunta vaikuttaa hyökkäyksen tehokkuuteen. Miehillä rajahyökkäyksen on todettu olevan viistohyökkäystä tehokkaampi sekä vastaanotto- että jatkopallohyökkäyksissä. Naisilla puolestaan raja- ja viistohyökkäyksen käyttö näyttäisi olevan yhtä tehokasta vastaanottohyökkäyksessä, mutta jatkopallohyökkäyksessä vain rajahyökkäys näyttäisi olevan tilastollisesti yhteydessä tehokkaisuuteen hyökkäykseen. Hyökkäyksen osuminen torjuntaan alentaa sen tehokkuutta. (Palao ym. 2007.)

Hyökkäyksen tehokkuuteen vaikuttaa olennaisesti vastustajan torjuntapeli, jolla pyritään heikentämään hyökkäyksen tehokkuutta ja alentamaan pallon nopeutta sekä ohjaamaan hyökkäyksen suuntaa kenttäpuolustajille. Torjuntataktiikoita voi olla erilaisia. Costa ym. (2014) erottelivat torjunnan analysoinnissa erikseen kokonaisen ja osittaisen torjunnan. Jos torjunnan ajoitus oli pielessä, eikä torjunta muodostunut tiiviiksi, analysoivat he torjunnan osittaiseksi (esimerkiksi 1+1). Kolmessa erässä voittaneet miesten MM-joukkueet (3–0 voitto) suoriutuivat hävinneitä joukkueita paremmin hyökkäyksissä ja tappotorjunnoissa. Jos voitto tuli neljän erän pelin jälkeen (3–1 voitto) ei eroa edellä mainituissa muuttujissa enää löydetty voittaneen ja hävinneen joukkueen väliltä. (Kapidžić ym. 2013.)

Laitahyökkäysten ja hitaan passitemmon käytön on todettu lisäävän torjuntajoukkojen määrää (Palao ym. 2004). Puolestaan nopein 1-tempohyökkäys lisää 1 vs. 1 hyökkäyksiä sekä hyökkäyksiä ilman torjuntaa miesten pelissä. Kuitenkin 55 % 1-tempohyökkäyksistä pelataan kahden pelaajan torjuntaa vastaan. 2-tempohyökkäyksiä vastaan on usein kahden pelaajan torjunta (80 %) ja

3-tempohyökkäyksissä kolmen torjujan mahdollisuus on lisääntynyt (40 %). Hyökkäyksissä 4-paikalta on vastassa usein kahden pelaajan torjunta, kun taas 6-paikan hyökkäyksissä on useammin kolmen pelaajan torjunta vastassa. Lähes aina 2-, 4- ja 6-paikan hyökkäyksissä on vastassa vähintään kahden pelaajan torjunta, kun taas puolestaan 3- ja 1-paikan hyökkäyksissä on harvemmin vähintään kahden pelaajan torjunta vastassa. (Afonso ym. 2005.) Toisaalta hyökkäysvirheen teki Brasilian naisten superliigassa useimmiten hyökkääjä, jolla oli kaksi torjujaa vastassa. (Costa ym. 2014.)

Nopean hyökkäystemmon käytön on todettu lisäävän hyökkäyksen tehokkuutta ja puolestaan hitaamman hyökkäystemmon lisäävän hyökkäysvirheiden määrää miesten MM-tasolla. 1- ja 2-tempohyökkäykset ovat tehokkaimpia verrattuna 3-temmon hyökkäyksiin. (Castro ym. 2011.) Palao ym. 2007 tutkimusten mukaan naisilla 1-tempo on 2- ja 3-tempoon verrattuna tehokkaampi. Nopea hyökkäystempo on käytössä useammin vastaanottohyökkäyksessä kuin jalkapallohyökkäyksessä. (Palao ym. 2007; Castro ym. 2011.) Sijoitushyökkäyksen jälkeen palloralli useimmiten jatkuu, jolloin hyökkäysteho on sijoitushyökkäyksissä heikko. Hyökkäystekniikka nopeimmissa hyökkäystemmoissa (1- ja 2-tempo) oli kovaa hyökkäystekniikka useammin sijoitushyökkäys ja täten nopeampi passi heikensi hyökkäyksen tehokkuutta. Toisaalta tehokkain hyökkäystekniikka on nopeatempoinen passi, johon hyökkääjä pystyy hyökkäämään kovalla hyökkäystekniikalla. (Costa ym. 2014.) Kova lyöntitekniikka hyökkäyksessä näyttäisi olevan yhteydessä hyökkäysteknoiteen (Castro ym. 2011). Tehokkaimmaksi hyökkäystemoksi on kuitenkin tutkimuksissa todettu 1-tempohyökkäykset, jolloin vastustajan reagointiaika on kaikista lyhyin (Marcelino ym. 2008). Hyökkäyksen tehokkuuden on todettu laskevan, kun pallon hyökkäysnopeus oli yli 90 km/h (Challoumas & Artemiou 2018).

Mortensen-Puikkonen (2007) tutki passin laadun vaikutusta hyökkäyksen onnistumiseen NCAA:n divisioonan peleissä. Tutkimuksessa todettiin, että passin ollessa ihanteellisessa paikassa hyökkääjälle (noin 1–1,5 m verkosta), hyökkäysteknoite oli parempi verrattuna muihin hyökkäyspaikkoihin. Passivirheitä, joissa passi meni liian lähelle verkkoa, tehtiin eniten nopeissa tempohyökkäyksissä. Passi suoritettiin enimmäkseen passarin toimesta, mutta 10,5 % aineiston passeista suoritti muun peliroolin pelaaja. Tällöin hyökkäyksen voittamisen todennäköisyys laski pelirooliltaan passarin passaamiin passeihin verrattuna. (Mortensen-Puikkonen 2007.) Miskin ym. (2010) määrittivät passin optimaalisen paikan naisten lentopallossa olevan

3–5 jalkaa (n. 90 cm) verkosta syvyyssuunnassa. Jos passi oli tätä lähempänä verkkoa, aiheutti se hankaluuksia hyökkäykseen enemmän kuin se, että passi jäi tätä kauemmaksi verkosta.

7 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Hyökkäys on pisteiden teon sekä ottelun voittamisen kannalta lajin olennaisin suoritus (Afonso ym. 2012; Palao ym. 2005; Marcelino ym. 2008; Häyrynen ym. 2004; Zetou ym. 2007; Zetou ym. 2006). Hyökkäysvirheiden määrän on todettu olevan yhteydessä ottelun häviämiseen. Hyökkäystehokkuutta on tutkittu aiemmissa tutkimuksissa (Patsiaouras ym. 2010; Ciemiński 2017; Ciemiński 2018; Bergeles & Nikolaidou 2011; Castro ym. 2011; Monteiro ym. 2009; Patsiaouras ym. 2009; Yiannis & Panagiotis 2005). Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää hyökkäystehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä huippulentopalloissa. Tutkimuksessa hyökkäykset rajataan laitahyökkäyksiin. Tarkoituksena on tuoda tutkimustietoa valmennuksen tueksi nopeasti kehittyvään peliin ajankohtaisesta aineistosta. Tarkoituksena on lisätä tietoutta hyökkäyspelin tehokkuuteen vaikuttavista tekijöistä ja täten suunnata valmennusta näiden asioiden kehittämiseen. Tutkimus on tehty yhteistyössä Jyväskylän yliopiston, KIHUn eli Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen sekä Suomen Lentopalloliiton kanssa.

Tutkimuskysymys 1: Eroaako naisten ja miesten hyökkäystehokkuus toisistaan huipputasolla?

Hypoteesi: Kyllä. Miesten hyökkäyspeli on naisten hyökkäyspeliä tehokkaampaa.

Perustelut: Erinomaisesta passista miesten hyökkäystehokkuus on parempi, kun taas hyvän passin jälkeen sukupuolten välillä ei ole löydetty eroa (Bergeles ym. 2009). Naisten torjuntapeli on miehiä tehokkaampaa (Ciemiński 2018), joka alentaa hyökkäystehokkuutta.

Miesten hyökkäystehokkuus oli naisia parempi vuoden 2007 World Cup:issa (João ym. 2010), vuoden 2018 Euroopan kultaisen liigan peleissä (Lima ym. 2019), EM-kilpailuissa vuosina 2013–2017 (Ciemiński 2018) sekä olympialaisissa vuosina 2000–2012 (Kountouris ym. 2015).

Tutkimuskysymys 2: Onko vastaanoton ja puolustuksen laatu, hyökkäystempo ja hyökkäyspaikka yhteydessä hyökkäystehokkuuden kanssa?

Hypoteesi: Kyllä. Vastaanoton ja puolustuksen laatu on yhteydessä hyökkäyksen tehokkuuteen. Mitä parempilaatuinen vastaanotto tai puolustussuoritus on, sitä tehokkaampi hyökkäys on. Hyökkäyksen tempo on yhteydessä hyökkäyksen tehokkuuteen. Mitä nopeampi hyökkäystempo on, sitä tehokkaampi on myös hyökkäys. Hyökkäyspaikka vaikuttaa hyökkäyksen tehokkuuteen. Optimaalisin hyökkäyspaikka on noin 1–1,5 m verkosta.

Perustelut: Hyökkäyksen laatu on riippuvainen vastaanoton ja puolustuksen laadusta (Hughes & Daniel 2003). Hyvä vastaanoton ja puolustuksen laatu lisää passarin luomia hyökkäysmahdollisuuksia ja edesauttaa tehokkaan hyökkäyksen syntymistä. Heikko puolustus ja vastaanotto puolestaan vähentävät hyökkäyspisteen mahdollisuutta (Monteiro ym. 2009; Costa ym. 2011; Costa ym. 2017) sekä heikentää hyökkäyksen tehokkuutta (González-Silva ym. 2020). Parempi vastaanoton ja puolustuksen laatu parantaa passin laatua, joka on yhteydessä parempaan hyökkäystehokkuuteen (Bergeles ym. 2009).

Laadukkaan vastaanoton ja puolustuksen jälkeen suoritettuna nopeatempoisen hyökkäyksen seurauksena hyökkäystehokkuus paranee (González-Silva ym. 2020; Bergeles & Nikolaidou 2011). Hidas hyökkäystempo (3-tempo) ei ole yhtä tehokas verrattuna nopeampiin hyökkäyksiin (1- ja 2-tempo) (Costa ym. 2011; Costa ym. 2017.)

Hyökkäystehokkuuden kannalta otollisin hyökkäyspaikka 3–5 jalan (n. 1–1,5 metrin) etäisyydellä verkosta. Toiseksi tehokkain hyökkäyskohta on 5–8 jalan (n. 1,5–2,5 metrin) etäisyys verkosta. (Miskin ym. 2010.)

Tutkimuskysymys 3: Onko kova hyökkäys tehokkain hyökkäystekniikka?

Hypoteesi: Kyllä. Hyökkäystekniikka on yhteydessä hyökkäyksen tehokkuuteen. Kovat hyökkäykset ovat muita hyökkäystekniikkoita tehokkaampia.

Perustelu: Kova hyökkäystekniikka on tehokkaampi kuin sijoitushyökkäys (peippi ja/tai tsekki) pisteiden teossa (Rodrigues Rocha ym. 2019; Conti ym. 2018). Kova hyökkäystekniikka tuottaa useammin pisteen kuin sijoitushyökkäys (Costa ym. 2011; Castro ym. 2011). Naiset käyttävät

miehiä enemmän muuta kuin kovaa hyökkäystekniikkaa (Palao ym. 2009) ja lyhyitä peippihyökkäyksiä (Mesquita & Sampaio 2010).

Tutkimuskysymys 4: Vaikuttaako torjuijen määrä hyökkäyksen tehokkuuteen?

Hypoteesi: Kyllä. Torjuijen määrä vaikuttaa hyökkäyksen tehokkuuteen. Mitä enemmän torjuija on, sitä heikompi on hyökkäyksen tehokkuus.

Perustelu: Kohtalaisesta tai hyvästä passista hyökätessä kahden tai kolmen henkilön torjuntaa vastaan, hyökkäysvirheen mahdollisuus kasvaa. Kun vastassa on vain yksi torjuja, tai torjuntaa ei ole ehditty viimeistellä, paranee hyökkäystehokkuus. (Bergeles ym. 2009.) Nopea hyökkäystempo (1-tempo) lisää 1 vastaan 1 hyökkäystilanteiden mahdollisuutta, kun taas hitaampi hyökkäystempo (2-tai 3-tempo) lisää kahden tai kolmen pelaajaan torjunnan mahdollisuutta. (Afonso ym. 2005.)

8 MENETELMÄT

8.1 Aineisto

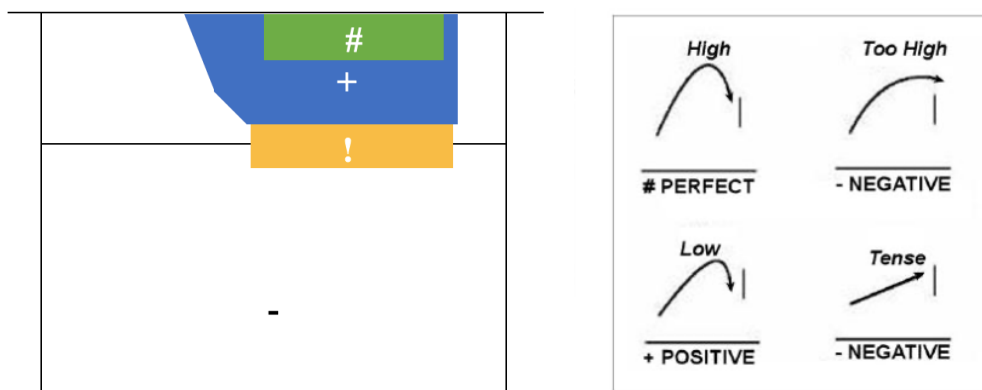
Tutkimuksen aineisto koostui vuoden 2019 miesten ja naisten EM-kilpailuista. Havaintoyksikkönä tutkimuksessa oli yksittäinen hyökkäys ($n= 5\,472$). Kaikki hyökkäykset analysoitiin pois lukien keskipelaajien hyökkäykset. Miehistä hyökkäyksiä oli 2 428 ja naisissa 3 044. Mukaan analyysiin hyväksyttiin hyökkäykset sellaisissa erissä, joissa joukkueiden välillä oli erän lopussa enintään 5 pisteen ero. Hyökkäykset olivat yleispelaajien tai hakkureiden hyökkäyksiä hyökkäyspaikoilta 1, 2, 4 ja 6.

Tuloksista eroteltiin naisten ja miesten ottelut, vastaanottohyökkäykset ja jatkopallohyökkäykset, erän vaihe, vastaanoton tai puolustuksen laatu neliportaisella asteikolla, passin lähtöpaikka, passin lentoaika, passaavan pelaajan pelirooli, hyökkääjän pelirooli, hyökkäyspaikka, hyökkäystekniikka, torjuijen määrä, hyökkäyksen lopputulos sekä koko pallorallin lopputulos hyökkäävän joukkueen kannalta.

Vastaanottohyökkäys oli kyseessä silloin, kun hyökkäys suoritettiin syötön vastaanoton jälkeen ja jatkopallotilanne puolestaan kaikki tämän jälkeiset hyökkäykset. Vastaanoton ja puolustuksen laatu analysoitiin kuva 4 mukaisesti. Passin lentoaika mitattiin kolmen sadasosan tarkkuudella (0,03 s) videon kuvanopeuden ollessa 30 kuvaa sekunnissa (fps). Hyökkäystempo (passin lentoaika) jaettiin kolmeen tempoluokkaan siten, että nopein tempoluokka oli alle 900 ms, keskimäinen 900–1 200 ms ja hitain luokka yli 1 200 ms. Erän vaihe määriteltiin erän aluksi, jos hyökkäävällä joukkueella oli alle 20 pistettä ja erän lopuksi, jos pistettä oli 20 tai enemmän. Viidennessä erässä raja määriteltiin 10 pisteeseen erän lyhyemmän luonteen vuoksi.

Passaavan pelaajan pelirooli määriteltiin joko passariksi tai ei-passariksi (kaikki muut pelaajaroolit), hyökkääjän pelaajarooli puolestaan joko yleispelaajaksi tai hakuriksi. Passi- ja hyökkäyspaikka määriteltiin osumakohdan perusteella kuvan 5 mukaan. Hyökkäystekniikka määriteltiin erikseen kova lyönti torjuntaosumalla ja ilman, tsekkilyönti, peippi sekä voimapeippi. Tsekkilyönti, peippi ja voimapeippi määriteltiin sijoitushyökkäyksiksi, kun taas molemmat

kovat hyökkäystekniikat koviksi hyökkäystekniikoiksi. Tsekkilyönti määriteltiin tekniikaksi, jossa osuma tapahtui kämmenellä, mutta kovaan lyöntiin verrattuna osuma oli pehmeämpi ja suoritus ”hidastettu”. Peippi määriteltiin tekniikaksi, joka suoritettiin yhden käden sormilla. Voimapeipin suoritustekniikka määriteltiin samoin kuin peipissä, mutta erona peippiin oli pallon suurempi lähtönopeus ja pallon suunta kohti vastustajan kenttää, kun tsekkilyönnissä ja peipissä pallon lentorata saattoi nousta osumakohdasta. Torjujen määrän vaihtoehtoina olivat 0–3 torjujaa sekä 1,5 silloin kun paritorjunnasta toinen pelaaja oli ilmassa, muttei verkon päällä hyökkäyksen osumahetkellä. Hyökkäyssuunta määriteltiin kuvan 6 mukaisesti kentän yhdeksän alueen perusteella. Hyökkäyksen lopputuloksen vaihtoehtona olivat suora piste, torjunnasta ulos (puolustavan joukkueen tavoittamattomiin) kimmonnut pallo sekä pallon jatkuminen joko positiivisesti tai negatiivisesti, torjuttu hyökkäys ja hyökkäysvirhe. Koko pallorallin hyökännyt joukkue joko voitti tai hävisi.



KUVA 4. Vastaanoton laadun arviointi lentopallokentällä alueellisesti sekä pallon kaari huomioiden. # täydellinen, + hyvä, ! kohtalainen, - heikko. Mukailtu Mikkola (2018).

20X	7L 4J	4K	4L	2L	2K	2J	9L		
10X	7I 4G	4H	4I	2C	2B	2A	9C	10X	
	7F 4D	4E	4F	2F	2E	2D	9F		
	7C 4A	4B	4C	2I	2H	2G	9I		
	8I 3G	3H	3I	3C	3B	3A	8C		
	8F 3D	3E	3F	3F	3E	3D	8F		
	8C 3A	3B	3C	3I	3H	3G	8I		
	9I 2G	2H	2I	4C	4B	4A	7C		
	9F 2D	2E	2F	4F	4E	4D	7F		
	9C 2A	2B	2C	4I	4H	4G	7I		
	9L	2J	2K	2L	4L	4K	4J	7L	20X

KUVA 5. Hyökkäysalue jaettu 1 m x 1 m kokoisiksi alueiksi 4 metriä verkosta.

5	7	4	2	9	1
6	8	3	3	8	6
1	9	2	4	7	5

KUVA 6. Kentän jako yhdeksään osaan hyökkäyssuunnan määrittelyä varten.

8.2 Videon analysointi

Aineisto saatiin analysoimalla EM-kilpailuiden otteluiden videoita. Ottelut oli kuvattu kentän päädyistä yläviistosta, siten että koko kenttä näkyi kuvassa. Analyysiohjelmana käytettiin Dartfish 9 Team Pro -ohjelmaa (Fribourg, Sveitsi). Ohjelma räätälöitiin edellä mainittujen luokkamuuttujien mukaisesti ja siitä käytettiin videon merkintäominaisuutta (tagging). Ohjelmalla videoiden hidastaminen, pysäyttäminen ja kelaaminen oli mahdollista. Tämä mahdollisti tarkan analysoinnin tekemisen muun muassa paikan määrittämistä varten. Kaikkien videoiden analysointi suoritettiin yhden tutkijan toimesta. Toistettavuus testattiin analysoimalla osa aineistosta kahdesti ja vertaamalla näitä keskenään. Tuloksia käsiteltiin Excel-muodossa (Microsoft, Redmond, WA, USA).

Tutkimukselle tehtiin tietosuojaseloste, jossa määriteltiin videoiden käyttöön liittyviä eettisiä seikkoja. Rekisteriin kirjattiin videoanalyysin käyttötarkoitus ja videolta analysoitavat tekijät sekä videoiden säilyttämiseen ja henkilötietojen keräämiseen liittyviä tietoja. Tuloksista ei voida tunnistaa yksilöitä ja tuloksia käsitellään suuren aineiston keskiarvojen kautta. Tietosuojaseloste julkaistiin verkossa ja vapaasi löydettävissä.

8.3 Tilastolliset menetelmät

Tilastollinen analyysi suoritettiin IBM SPSS Statistics -ohjelmistolla (versio 27.0.1.0; SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) ja Microsoft Excel 2010 -ohjelman avulla (Microsoft, Redmond, WA, USA). Havaintoyksikkönä oli yksittäinen hyökkäystapahtuma. Miesten ja naisten tuloksia tarkasteltiin sekä yhdessä kertomaan EM-tason pelistä että erikseen kertomaan sukupuolten välisistä eroavaisuuksista. SPSS-ohjelmistossa käytettiin ristiintaulukointia vertailemaan luokkamuuttujien eroja eri kategorioissa (miehet/naiset, erän alku/loppu jne.). Tutkimuksessa käytettiin khiin neliö (χ^2) -testiä ja luokkia vertailtiin keskenään z-testin avulla. Hyökkäysehokkuutta vertailtiin t-testin avulla eri muuttujien välillä. Tulosten toistettavuutta testattiin Cohenin kapin (κ) avulla valiten satunnaisesti noin 10 % ($n = 573$) aineistosta uudelleenanalysoitavaksi. Aineisto valittiin niin, että jakauma sukupuolen, hyökkäyspaikkojen ja peliroolien suhteen vastasi varsinaista aineistoa (taulukko 5). Muuttujien toistettavuustulokset ovat esitetty taulukossa 6.

Hyväksyttäväksi raja-arvoksi asetettiin 0,75 (Fleiss 2013). Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi määriteltiin $p < 0,05$. Merkitsevyyden ollessa voimakkaampi, käytettiin myös $p < 0,01$ ja $p < 0,001$ -arvoja. Tilastollisuuden merkitsevyyden voimakkuutta merkittiin siten, että jos $p < 0,05$, merkitsevyys merkittiin yhdellä symbolilla, $p < 0,01$ kahdella symbolilla ja jos $p < 0,001$, merkittiin sitä kolmella symbolilla. Ristiintaulukoinnilla saatuja tilastollisia eroja merkittiin *, † ja £ symbolien avulla, kun taas t-testin eroavaisuuksia kuvattiin kirjaimin a, b ja c sukupuolten välillä sekä numeroin 1, 2, 3, 4 hyökkäysvaiheiden tai muiden kategorioiden kesken.

TAULUKKO 5. Uudellenanalysoinnin jakauma sukupuolen, hyökkäyspaikan ja peliroolin mukaan.

Sukupuoli	Hyökkäyspaikka	Pelirooli	Hyökkäysten määrä (kpl) ja osuus saman kategorian hyökkäyksistä (%)
Naiset	1-paikka	Hakkuri	42 (10,9)
	2-paikka	Hakkuri	53 (10,4)
		Yleispelaaja	24 (13,4)
	4-paikka	Hakkuri	23 (10,0)
		Yleispelaaja	147 (10,0)
	6-paikka	Hakkuri	11 (10,6)
Miehet	1-paikka	Hakkuri	41 (10,9)
		Yleispelaaja	17 (10,4)
	2-paikka	Hakkuri	53 (11,5)
		Yleispelaaja	14 (11,1)
	4-paikka	Hakkuri	17 (10,6)
		Yleispelaaja	111 (10,0)
6-paikka	Yleispelaaja	20 (10,5)	
Yhteensä			573 (10,5)

TAULUKKO 6. Muuttujien toistettavuustestaus.

Muuttuja	Cohenin Kappa κ
Hyökkäyksen lopputulos	0,986
Hyökkäyspaikka	0,839
Hyökkäyssuunta	0,713
Hyökkäystekniikka	0,950
Hyökkäysvaihe	0,986
Pallorallin lopputulos	0,965
Passarin rooli	0,940
Passin luokiteltu lentoaika	0,940
Passin lähtöpaikka	0,834
Pelaajan pelirooli	0,866
Pistetilanne	0,960
Sukupuoli	1,000
Torjujien määrä	0,970
Vastaanoton laatu	0,819
Yleinen hyökkäyspaikka	0,986

9 TULOKSET

Hyökkäykset valittiin samojen kriteerien perusteella sekä miehissä että naisissa. Taulukossa 7 on esitetty analysoitujen hyökkäysten määrät. Vastaanottohyökkäysten osuus oli 55,7 % kaikista hyökkäyksistä. Vastaanottohyökkäysten osuus oli kummallakin sukupuolella jatkopallohyökkäyksiä suurempaa. Naisten analysoidut hyökkäysmäärät olivat korkeampia sekä vastaanotto- että jatkopallohyökkäysvaiheessa. Yleispelaajien suorittamien hyökkäysten määrä sekä erän ensimmäiset 20 pistettä (5. erässä 10 pistettä) korostuivat molemmilla sukupuolilla, mutta eroa sukupuolten kesken ei havaittu. Aineisto koostui valintakriteeristön perusteella valituista hyökkäyksistä. Tämän vuoksi tulokset kuvastavat peliä vain näiden hyökkäysten osalta. Tämä on hyvä huomioida tuloksia tarkastellessa, eikä kyseessä ole koko peliä kuvastavia muutoksia.

TAULUKKO 7. Hyökkäysten kokonaismäärät ja osuuksien jakautuminen hyökkäysvaiheen ja peliroolin mukaan.

	Naiset		Miehet		Yhteensä	
	Hyökkäysten määrä (kpl)	Osuus kaikista (%)	Hyökkäysten määrä (kpl)	Osuus kaikista (%)	Hyökkäysten määrä (kpl)	Osuus kaikista (%)
Yhteensä	3 045	100,0	2 427	100,0	5 472	100,0
vastaanottovaihe	1 579	51,9 ***	1 472	60,7	3 051	55,7
jatkopallovaihe	1 466	48,1 ***	955	39,3	2 421	44,2
Pelirooli						
hakkuri	1 228	40,3	998	41,1	2 226	40,7
yleispelaaja	1 817	59,7	1 429	58,9	3 246	59,3
Pistetilanne						
alle 20 (10) pistettä	2 456	80,7	2 003	82,5	4 459	81,5
20 (10) tai yli	589	19,3	424	17,5	1 013	18,5

Eroa sukupuolten välillä on merkitty *. *** $p < 0,001$.

9.1 Vastaanoton ja puolustuksen laatu

Vastaanoton ja puolustuksen neljästä luokasta heikoin laatu oli yleisin (vastaanotto 34,2 %, puolustus 48,4 %), kun taas täydellisiä vastaanottoja ja puolustuksia havaittiin vähiten

molemmilla sukupuolilla. Naisilla havaittiin suhteellisesti vähemmän heikkoja ja enemmän täydellisiä vastaanottoja verrattuna miehiin. Puolustuksessa naiset suoriutuivat miehiä paremmin kaikissa laatukriteeristön luokissa. Miehillä heikkoja vastaanottoja oli tilastollisesti merkitsevästi enemmän kuin heikkoja puolustuksia. Hyökkäystehokkuus parani vastaanoton ja puolustuksen parantuessa, joskin miesten hyökkäystehokkuus oli parasta hyvän vastaanoton jälkeen. Miehillä oli sekä hyviä vastaanottojen että puolustusten jälkeen hyökkäystehokkuus naisia parempaa. Jakaumat ovat esitetty taulukossa 8.

TAULUKKO 8. Vastaanoton ja puolustuksen laatujaakauma sekä niiden hyökkäystehokkuus.

	Naiset		Miehet		Yhteensä	
	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)
Vastaanoton/ puolustuksen laatu						
huono (- !)	57,9 ^{###}	17,0 ^{aaa}	62,4 ^{###}	18,9 ^{aaa}	59,9	17,9 ^{aaa}
hyvä (+ #)	42,1	32,7	37,6	42,1	40,1	36,6
Vastaanoton laatu						
heikko (-)	32,4 ^{**} , ^{†††}	14,1	36,0 [†]	21,3 ¹¹	34,2 ^{†††}	17,8
kohtalainen (!)	22,3 [†]	24,1	20,8	28,8	21,6 ^{†††}	26,3
hyvä (+)	22,3	31,5	24,6 [†]	44,8 ^a	23,4 ^{†††}	38,2
täydellinen (#)	22,9 ^{**} , ^{†††}	40,1	18,5 [†]	38,5	20,8 ^{†††}	39,4
Puolustuksen laatu						
heikko (-)	46,0 ^{***}	14,5	51,9	9,3	48,4	12,3
kohtalainen (!)	15,1 ^{***}	19,5	19,0	21,5	16,6	20,4
hyvä (+)	21,7 ^{***}	24,2 ^b	17,2	40,9	19,9	29,9
täydellinen (#)	17,1 ^{***}	34,7	11,9	43,9	15,1	37,5

HT = hyökkäystehokkuus. Tilastollisesti merkitsevät erot sukupuolten välillä merkitty ^{*},^b, hyvän ja huonon vastaanoton/puolustuksen välillä [#],^a ja hyökkäysvaiheiden välillä merkitty [†],¹. **p < 0,010; *** p < 0,001; ### p < 0,001; ††† p < 0,001; aaa p < 0,001; b p < 0,05; 11 p < 0,01.

9.2 Passijakauma ja hyökkäyspaikat

Taulukossa 9 on esitetty hyökkäyspaikkajakauma ja -tehokkuus eri hyökkäyspaikkojen välille. Kummallakin sukupuolella korostuivat 4-paikan hyökkäykset enemmän kuin 1-paikan hyökkäykset. Naisilla oli kuitenkin suhteellisesti enemmän 4-paikan hyökkäyksiä kuin miehillä (55,9 % vrt. 52,3 %) ja miehillä suhteellisesti enemmän 1-paikan hyökkäyksiä kuin naisilla (15,5 % vrt. 12,6 %). Hakkurit hyökkäsivät eniten 1- ja 2-paikalta, kun taas yleispelaajilla erotui selvästi 4-paikka yleisimpänä hyökkäyspaikkana. Hakkurien hyökkäykset eivät sukupuolten välillä kuitenkaan eronneet 4-paikalla, tosin kuin kaikkien muiden hyökkäyspaikkojen välillä. Miehistä yleispelaajien osuus 4-paikan hyökkäyksistä oli naisia vähäisempi ja puolestaan 6-paikalta naisia suurempi. Vastaanottohyökkäyksissä miehet hyökkäsivät naisia enemmän 1-paikalta, kun taas naiset miehiä enemmän 4-paikalta. Miesten 4-paikan hyökkäysten osuus kasvoi jatkopallohyökkäyksissä.

Miehillä hyökkäystehokkuus oli naisia parempi 1-paikan (31,3 % vrt. 19,0 %) sekä 6-paikan (41,9 % vrt. 21,6 %) hyökkäyksissä. Hyökkäysvaiheet eroteltuna tämä näkyi ainoastaan vastaanottohyökkäyksissä. Molempien sukupuolten 6-paikan ja 4-paikan hyökkäyksen tehokkuus oli merkitsevästi suurempi vastaanottohyökkäyksissä verrattuna jatkopallohyökkäyksiin. Mieshakkurit olivat tehokkaampia 1-paikalta (31,5 %) kuin naishakkurit vastaavalta paikalta (19,0 %). Yleispelaajissa hyökkäystehokkuus oli miehillä 6-paikalta (41,9 %) parempi kuin naisyleispelaajien vastaava tehokkuus (21,3 %).

TAULUKKO 9. Hyökkäyspaikkajakauma ja hyökkäystehokkuus yhteensä, pelaajaroilien sekä hyökkäysvaiheiden välillä eroteltuna.

	Naiset		Miehet		Yhteensä	
	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)
Hyökkäyspaikka						
1-paikka	12,6 **	19,0 ^a	15,5	31,3	13,9	25,1
2-paikka	22,6	27,0	24,3	28,7	23,4	27,8
4-paikka	55,9 **	23,6	52,3	23,9	54,3	23,7
6-paikka	8,8	21,6 ^{aa}	7,9	41,9	8,4	30,1
Hyökkäyspaikka hakkurit						
1-paikka	31,4 ^{***, †††}	19,0 ^a	37,6 ^{†††}	31,5 ¹¹¹	34,1 ^{†††}	25,1 ¹¹¹
2-paikka	41,5 ^{***, †††}	29,6	46,4 ^{†††}	27,2	43,7 ^{†††}	28,5
4-paikka	18,6 ^{†††}	23,6	16,0 ^{†††}	10,6	17,5 ^{†††}	18,3
6-paikka	8,5 ^{***}	22,1	0,0 ^{†††}	-	4,7 ^{†††}	22,1
Hyökkäyspaikka yleispelaajat						
1-paikka	0,0	-	0,1	0,0	0,1	0,0
2-paikka	9,9	19,6	8,8	27,2	9,4	25,6
4-paikka	81,1 ^{***}	23,6	77,7	25,8	79,6	24,5
6-paikka	9,0 ^{***}	21,3 ^{aa}	13,4	41,9	10,9	32,4
Hyökkäyspaikka vastaanottohyökkäys						
1-paikka	12,7 **	19,4 ^a	16,6	35,1	14,6	28,0
2-paikka	22,6	28,3	24,9	31,3	23,7	29,8
4-paikka	55,8 **	26,6	50,1 [£]	27,4	53,1	26,9 ²²
6-paikka	8,8	28,1 ^{aa}	8,3	54,1 ²²	8,6	40,2 ²²²
Hyökkäyspaikka jatkopallohyökkäys						
1-paikka	12,6	18,5	13,8	24,2	13,1	20,9
2-paikka	22,5	25,5	23,1	24,4	22,8	25,0
4-paikka	56,1	20,5	55,8	19,1	56,0	19,9
6-paikka	8,8	14,7	7,2	20,3	8,2	16,7

HT = hyökkäystehokkuus. Merkitsevät erot sukupuolten välillä merkitty ^{*,a} peliroolien välillä merkitty ^{†,1} ja hyökkäysvaiheiden välillä merkitty ^{£,2}. ** p < 0,01; *** p < 0,001; ††† p < 0,001; £ p < 0,05; a p < 0,05 aa < 0,01; 111 p < 0,001; 22 p < 0,01, 222 p < 0,001.

Miehet hyökkäsivät heikon vastaanoton jälkeen enemmän 1-paikalta ja naiset puolestaan 6-paikalta. Hyvän vastaanoton jälkeen naiset hyökkäsivät miehiä enemmän 4-paikalta ja miehet puolestaan enemmän 6-paikalta. Jatkopallovaiheessa ero sukupuolten välille löytyi vain

täydellisen puolustuksen jälkeen hyökätyistä 4-paikan hyökkäyksistä, joita naisilla havaittiin enemmän. Naisilla 2- ja 4-paikan hyökkäyksiä esiintyi enemmän heikon puolustuksen jälkeen (50,8 % ja 46,3 %) verrattuna heikkoihin vastaanottoihin (38,4 % ja 28,3 %). Miehillä puolestaan heikon vastaanoton tai puolustuksen jälkeen 6-paikan hyökkäys lisääntyi jatkopallohyökkäyksissä (7,4 % vrt. 30,4 %). Tarkemmat tulokset on esitetty taulukossa 10, jossa passijaikaa ja hyökkäystehokkuutta on esitetty vastaanoton ja puolustuksen laadun perusteella eri hyökkäystilanteissa.

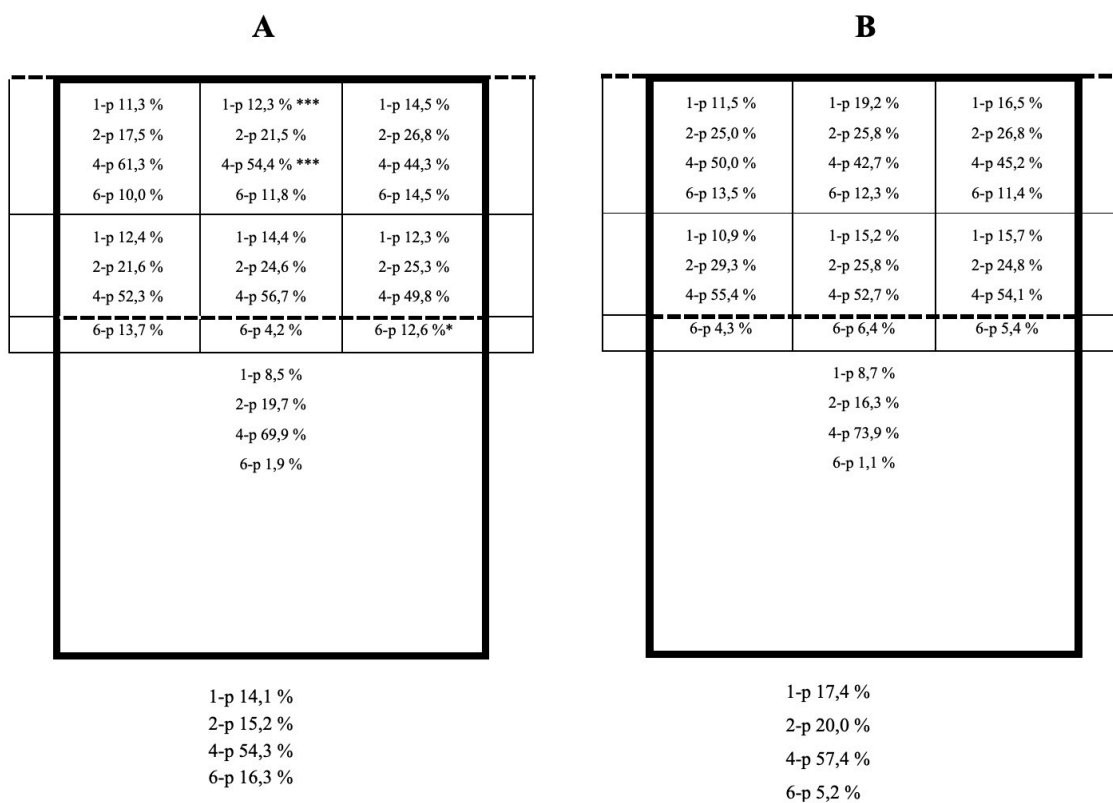
Vastaanoton laadusta riippumatta miehillä tehokkain hyökkäyspaikka oli 6-paikka. Heikon vastaanoton jälkeen naisilla tehokkain hyökkäyspaikka oli 2-paikka. Heikon puolustuksen jälkeen tehokkain hyökkäys tehtiin 2-paikalta molemmilla sukupuolilla. Kohtalaisen vastaanoton jälkeen naiset olivat tehokkaimpia 6-paikan hyökkäyksissä, kun puolestaan kohtalaisten puolustusten jälkeen naisten paras hyökkäystehokkuus löytyi 1-paikan hyökkäyksistä, miesten ollessa tehokkaimpia edelleen 6-paikalta. Hyvän vastaanoton jälkeen naiset olivat tehokkaimpia 4-paikan hyökkäyksissä. Hyvän puolustuksen jälkeen puolestaan tehokkain hyökkäyspaikka sukupuolesta riippumatta oli 2-paikka. Täydellisten vastaanottojen jälkeinen hyökkäys oli tehokkain naisilla 6-paikalta, kun täydellisen puolustuksen jälkeen tehokkain hyökkäyspaikka oli 1-paikka molemmilla sukupuolilla. Erot sukupuolten välillä eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Miesten vastaanottohyökkäys oli heikon vastaanoton jälkeen tilastollisesti merkitsevästi naisia tehokkaampi 1- ja 6-paikoilta (35,1 % vrt. 6,4 % ja 55,6 % vrt. -7,7 %) samoin kuin hyvän vastaanoton jälkeen 6-paikalta (51,9 % vrt. 8,6 %). Naisilla täydellisten vastaanottojen jälkeinen hyökkäys oli tehokkaampi 6-paikalta verrattuna jatkopallohyökkäysiin samalta paikalta (51,0 % vrt. 11,1 %). Puolestaan 1-paikan jatkopallohyökkäykset täydellisen puolustuksen jälkeen olivat vastaanottohyökkäyksiä tehokkaampia naisilla (52,2 % vrt. 14,3 %).

TAULUKKO 10. Hyökkäyspaikkajakauma eri laatuisten vastaanottojen ja puolustusten jälkeen sekä hyökkäysteho jokaiseen näistä.

	Heikko (-) Osuus kaikista (%)	Hyökkäys- tehokkuus (%)	Kohtalainen (!) Osuus kaikista (%)	Hyökkäys- tehokkuus (%)	Hyvä (+) Osuus kaikista (%)	Hyökkäys- tehokkuus (%)	Täydellinen (#) Osuus kaikista (%)	Hyökkäys- tehokkuus (%)
Naiset vastaanottohyökkäys	32,4 ###	14,1	22,3	24,1	22,3 ###	31,5 ^a	22,9 ###	40,1
1-paikka	23,4 **	6,4 ^b	25,4	23,5	30,3	29,5	20,9	14,3 ¹
2-paikka	28,3 [£]	19,8	25,8	22,8	19,6	27,1	26,3	43,6
4-paikka	38,4 [£]	15,1	20,7	22,0	21,1 [*]	38,2	19,9	41,1
6-paikka	18,7 **	-7,7 ^b	19,4	44,4	25,2 [*]	8,6 ^b	36,7	51,0 ¹
Naiset jatkopallohyökkäys	46,0 ###	14,5	15,1	19,5	21,7 ###	24,2 ^a	17,1 ###	34,7
1-paikka	45,1	7,2	17,9	30,3	24,5	13,3	12,5	52,2
2-paikka	50,8	24,4	13,0	20,9	21,5	31,0	14,5	25,0
4-paikka	46,3	11,6	15,0	18,7	21,2	24,1	17,5 **	41,0
6-paikka	33,3	16,3	17,1	4,5	21,7	25,0	27,9	11,1
Miehet vastaanottohyökkäys	36,0	21,3	20,8	28,8	24,6	44,8	18,5	38,5
1-paikka	31,4	35,1 ¹¹	24,5	33,3	24,9	39,3	19,2	31,9
2-paikka	29,4	19,4	23,7	26,4	25,6	45,7	21,0	35,1
4-paikka	45,4	17,9	18,4	25,7	20,7	43,8	15,3	35,4
6-paikka	7,4 [£]	55,6 ¹	18,9	43,5	44,3	51,9	29,5	63,9
Miehet jatkopallohyökkäys	51,9	9,3	19,0	21,5	17,2	40,9	11,9	43,9
1-paikka	40,2	-1,9	20,5	22,2	21,2	46,4	18,2	58,3
2-paikka	48,4	12,1	22,6	26,0	15,8	48,6	13,1	37,9
4-paikka	59,1	11,7	17,1	17,6	15,6	38,6	8,3	38,6
6-paikka	30,4	-14,3	18,8	30,8	26,1	27,8	24,6	47,1

Hyökkäysvaiheiden osuuksien erot sukupuolten välillä merkitty #, a, hyökkäyspaikkojen erot sukupuolten välillä merkitty *, b ja sukupuolen sisällä hyökkäyspaikkojen ero eri hyökkäysvaiheissa merkitty £, 1. ### p < 0,001; * p < 0,05; ** p < 0,01; £ p < 0,05; a p < 0,05; b p < 0,05; 1 p < 0,05; 11 p < 0,01.

Kuvassa 7 on esitetty hyökkäyspaikkajakauma passipaikan perusteella. Kentän laidalla olevat havaintoruudut kattavat 1 m alueen kentän ulkopuolelta, keskimmäisen ruudun koko on 3 x 2 m. Naiset passasivat keskeltä ja läheltä verkkoa miehiä useammin 4-paikalle (54,4 % vrt. 42,7 %), kun puolestaan miehet enemmän 1-paikalle (19,2 % vrt. 12,3 %). Naisilla puolestaan 6-paikan passeja oli miehiä enemmän 2-laidasta lähtevistä passeista (12,6 % vrt. 5,4 %). Muilla paikoilla passijakauma ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi sukupuolten välillä.



*p < 0,05; ***p < 0,001

KUVA 7. Passin lähtöpaikan vaikutus hyökkäyspaikkajakaumaan. A naiset, B miehet. Tilastollisesti merkitsevät erot sukupuolten välillä merkitty *.

Kuvissa 8 ja 9 on esitetty analysoiduille hyökkäyspaikoille tarkemmat hyökkäyskohdat. Naisilla yleisin hyökkäyskohta 1-paikan hyökkäyksissä oli 0–1 metriä kentän sivurajasta ja 2–3 metrin etäisyydellä verkosta, jossa hyökkäys oli myös tehokkain. Miehillä 1-paikan hyökkäyskohta jakautui hieman laajemmalle alueelle, mutta lähemmäksi verkkoa. 2-paikan hyökkäyksissä naisilla ja miehillä yleisin hyökkäyskohta oli lähimpänä verkkoa ja sivurajaa oleva ruutu.

Naisilla tämä oli myös tehokkain hyökkäyskohta, kun taas miehillä tehokkain hyökkäys ei ollut tällä alueella, vaan joko keskemälle kenttää tai yli 1 m irti verkosta. 4-paikan hyökkäyksissä yleisin hyökkäyskohta oli 2-paikan tavoin ruutu, joka oli lähimpänä verkkoa ja sivurajaa. Naisilla tämä oli myös tehokkain hyökkäyksen kannalta, mutta miehillä lähempänä kentän keskustaa tehokkuus oli korkein. Naiset hyökkäsivät 6-paikan hyökkäyksen lähempää kolmen metrin viivaa, kun miehillä hyökkäys oli lähempänä verkkoa. Lähempää verkkoa (1–2 metriä verkosta) hyökätyt hyökkäykset olivat molemmilla sukupuolilla tehokkaampia. Miehillä tehokkuus kasvoi, kun hyökkäyspaikka siirtyi keskilinjasta 4-paikkaa kohti. Hyökkäysteho laski 1-, 2- ja 4-paikoilla, jos hyökkäys siirtyi kentän rajojen ulkopuolelle.

A

					0,6 %	0,6 %	4,9 %	12,3 %			
							-5,6 %	23,1 %			
					1,6 %		5,7 %	57,3 %	5,3 %		
							13,8 %	25,3 %	15,8 %		
					0,6 %	2,0 %	4,6 %	3,3 %		0,7 %	
							-5,9 %	-8,3 %			
					0,5 %						

B

						0,2 %	2,3 %	16,0 %	42,8 %	5,1 %
							33,3 %	25,7 %	28,1 %	20,6 %
						0,2 %	1,2 %	7,7 %	14,0 %	3,8 %
								23,1 %	19,8 %	54,2 %
								1,3 %	2,7 %	1,1 %
								29,4 %		
							0,2 %	0,1 %	0,7 %	0,3 %
										0,3 %

C

5,3 %	45,7 %	16,7 %	3,7 %	0,6 %						
11,1 %	31,0 %	22,9 %	22,2 %							
2,0 %	10,6 %	6,3 %	0,9 %	0,1 %						
0,0 %	17,7 %	17,6 %								
0,9 %	3,2 %	1,4 %	1,4 %	0,1 %	0,1 %					
	7,3 %									
0,1 %	0,1 %	0,4 %	0,1 %							
0,2 %	0,1 %									

D

			0,5 %	1,2 %	17,0 %	1,7 %	0,5 %			
					24,4 %					
			0,5 %	12,9 %	50,1 %	2,4 %				
				17,6 %	20,6 %	-16,7 %				
			0,5 %	2,4 %	6,3 %	1,6 %	0,8 %	0,8 %		
				16,7 %	18,8 %					
										0,8 %

KUVA 8. Naisten tarkemmat hyökkäyskohdat eriteltyinä 1x1 m ruutualueiksi. Takakentän osuus on ilmoitettu jokaisen kenttäpuoliskon alareunassa. Joka ruudussa oleva ylempi prosenttiluku kertoo hyökkäysten määrän osuuden hyökkäyspaikan hyökkäyksistä ja alempi kyseisen hyökkäyspaikan hyökkäystehokkuuden. Alle 2 % hyökkäysosuuksien hyökkäystehokkuudet on jätetty pois. A 1-paikka, B 2-paikka, C 4-paikka ja D 6-paikka.

A

									0,4 %	
						0,4 %	1,7 %	7,1 %	41,5 %	14,4 %
								23,1 %	30,6 %	15,1 %
								4,7 %	19,8 %	5,5 %
								52,9 %	35,6 %	35,0 %
						0,6 %	1,2 %	2,3 %		
								75,0 %		
										0,4 %

B

									0,7 %	2,5 %	12,8 %	35,7 %	7,5 %
									42,9 %	51,4 %	28,7 %		20,9 %
									0,5 %	2,2 %	6,4 %	19,1 %	4,7 %
										-15,4 %	13,5 %	40,5 %	4,7 %
									0,2 %		1,7 %	4,3 %	0,3 %
												-8,0 %	
												1,2 %	0,2 %

C

7,3 %	37,3 %	17,2 %	3,5 %	1,2 %									
5,4 %	29,9 %	38,4 %	31,1 %										
2,7 %	10,7 %	8,8 %	2,1 %	1,0 %									
20,6 %	19,3 %	10,8 %	18,5 %										
1,1 %	2,2 %	1,5 %	1,7 %	0,4 %									
	17,9 %												
0,3 %	0,4 %	0,3 %	0,2 %	0,1 %									

D

				0,5 %				0,5 %					
			2,6 %	35,2 %	35,7 %	5,8 %							
			40,0 %	61,2 %	42,6 %	14,3 %							
				4,7 %	11,0 %	1,0 %							
				0,0 %	23,8 %								
				1,0 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %						
								0,5 %					

KUVA 9. Miesten tarkemmat hyökkäyskohdat eriteltynä 1x1 m ruutualueiksi. Takakentän osuus on ilmoitettu jokaisen kenttäpuoliskon alareunassa. Joka ruudussa oleva ylempi prosenttiluku kertoo hyökkäysten määrän osuuden hyökkäyspaikan hyökkäyksistä ja alempi kyseisen hyökkäyspaikan hyökkäystehokkuuden. Alle 2 % hyökkäysosuuksien hyökkäystehokkuudet on jätetty pois. A 1-paikka, B 2-paikka, C 4-paikka ja D 6-paikka.

9.3 Hyökkäystekniikka ja torjunta

Taulukossa 11 on esitetty hyökkäystekniikan jakautuminen sukupuolten välillä sekä yleisesti että hyökkäysvaiheisiin eroteltuna. Kovan hyökkäystekniikan osalta sukupuolten välillä ei havaittu eroa muutoin kuin vastaanottohyökkäyksessä, jossa miehet käyttivät enemmän kovaa torjunnan ohi menevää hyökkäystä. Tämä oli myös tehokkaampi hyökkäystekniikka miehillä verrattuna naisiin, joskaan eroa sukupuolten välillä ei havaittu jatkopallohyökkäyksissä. Miehillä kovan hyökkäyksen (ohi torjunnan) ja voimapeipin tehokkuus laski vastaanottohyökkäyksestä jatkopallohyökkäysvaiheeseen.

Sijoitushyökkäyksissä (tsekkilyönti, peippi ja voimapeippi) ero sukupuolten välillä havaittiin kaikissa tilanteissa lukuun ottamatta vastaanottovaiheessa tehtyjä tsekkejä. Naiset käyttivät hyökkäyksissään enemmän peippiä, kun taas puolestaan miehet käyttivät enemmän tsekkilyöntiä ja voimapeippiä. Peippihyökkäys oli puolestaan naisilla miehiä tehokkaampi jatkopallohyökkäyksissä. Kovaa hyökkäystä ohi torjunnan käytettiin enemmän vastaanottohyökkäyksessä verrattuna jatkopallohyökkäykseen, kun taas sijoitusratkaisujen käyttö lisääntyi jatkopallohyökkäyksessä.

TAULUKKO 11. Hyökkäystekniikoiden jakautuminen yhteensä ja eroteltuna vastaanotto ja jatkopallohyökkäyksiin ja niiden hyökkäystehokkuus.

	Naiset		Miehet		Yhteensä	
	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)
Yhteensä						
Kova hyökkäysratkaisu	79,0	25,0 ^a	80,0	30,6 ^{aaa}	79,5	27,9 ^{aaa}
Sijoitushyökkäysratkaisu	21,0	18,5	20,0	15,6	20,5	17,2
Yhteensä, kaikki hyökkäystekniikat eroteltuna						
Kova hyökkäys, torjunnan ohi	35,6	26,0 ^b	37,1	34,9	36,2	30,0
Kova hyökkäys, osuma torjuntaan	43,5	24,1	43,0	26,9	43,2	25,4

	Naiset		Miehet		Yhteensä	
	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)
Tsekki	4,5 ***	13,9	6,5	15,8	5,4	14,9
Peippi	14,8 ***	18,7	9,0	10,1	12,2	15,9
Voimapeippi	1,7 ***	28,8	4,4	26,4	2,9	25,3
Vastaanottovaihe						
Kova hyökkäys, torjunnan ohi	38,0 †††	29,5 ^b	41,8 ***, †††	38,8 ¹	39,9 †††	34,2 ^{cc}
Kova hyökkäys, osuma torjuntaan	43,8	26,0	41,6	28,6	42,7	27,2
Tsekki	3,5 †††	19,6	4,3 †††	20,6	3,9 †††	20,2
Peippi	13,3 ***, †††	20,5	8,2	15,8	10,8 †††	18,8
Voimapeippi	1,4 ***	9,1	4,0	39,0 ¹	2,7	30,9
Jatkoallohyökkäysvaihe						
Kova hyökkäys, torjunnan ohi	33,0	21,6	29,7	26,5	31,7	23,4
Kova hyökkäys, osuma torjuntaan	43,2	22,0	45,2	24,6	43,9	23,1
Tsekki	5,5 ***	9,9	10,0	12,6	7,3	11,4
Peippi	16,3 ***	16,8 ^b	10,3	3,1	13,9	12,8
Voimapeippi	2,1 ***	43,3	4,9	10,6	3,2	23,4

HT = hyökkäystehokkuus. Tilastollisesti merkitsevät erot merkitty sukupuolten välillä ^{a, b}, kovan ja sijoitusratkaisun välillä ^a ja hyökkäysvaiheiden välillä ^{†, c, 1}. *** p < 0,001; ††† p < 0,001; aaa p < 0,001; a p < 0,05 b p < 0,05; cc p < 0,01; 1 p < 0,05.

Naisilla torjuijen määrä ei vaihdellut hyökkäysvaiheiden välillä. Miehillä puolestaan yksi torjuja oli useammin hyökkääjää vastassa vastaanottohyökkäyksessä, kun taas jatkoallohyökkäyksessä puolestaan useammin oli kaksi tai kolme torjujaa hyökkäystä vastassa. Vastaanottovaiheessa miehillä oli naisia useammin hyökkäystilanne, jossa ei ollut torjujia tai yhden pelaajan torjunta, kun taas naisilla useammin kahden pelaajan torjunta sekä vastaanotto- että jatkoallohyökkäyksissä. Jatkoallohyökkäyksissä puolestaan miehillä oli useammin yhden tai kolmen pelaajan torjunta naisiin verrattuna. Tulokset on esitelty taulukossa 12.

Vastaanottohyökkäyksissä miehillä hyökkäystehokkuus oli naisia parempi ilman torjuntaa tehdyissä hyökkäyksissä, kun taas naisilla kolmen pelaajan torjuntaa vastaan hyökkäystehokkuus oli parempi. Jos vastaanottohyökkäys hyökättiin ilman torjuntaa, yhden tai kahden pelaajan

torjuntaa vastaan oli hyökkäysteho parempi kuin jatkopallohyökkäyksen vastaavissa tilanteissa. Miehillä hyökkäyksen teho laski merkitsevästi ilman torjuntaa vastaan hyökätessä jatkopallohyökkäysvaiheessa, kun sama havaittiin naisilla yhden pelaajan torjuntaa vastaan hyökättäessä.

TAULUKKO 12. Torjuntamuodostelmien jakautuminen hyökkäysvaiheiden ja sukupuolten kesken.

	Naiset		Miehet		Yhteensä	
	Osuus (%)	HT(%)	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT(%)
Yhteensä						
ei torjujia	2,1 ***	3,1 ^{bbb}	3,6	33,3	2,8	20,4 ^{bbb}
1 torjuja	8,4 ***	34,8	19,7	41,8	13,4	39,3
1,5 torjujaa	4,7	47,9	5,4	43,9	5,0	46,0
2 torjujaa	78,9 ***	21,1 ^{bbb}	55,3	25,6 ^{bb}	68,4	22,7 ^{bbb}
3 torjujaa	5,8 ***	29,8 ^b	6,0	10,6 ^{bbb}	10,3	16,6 ^{bbb}
Vastaanottohyökkäys						
ei torjujia	1,9 ***	10,0 ^{aa, bb}	3,6	49,1 ¹¹	2,7	34,9 ¹¹
1 torjuja	7,9 ***	47,6 ¹	23,1 ^{†††}	45,0	15,2 ^{†††}	45,7 ¹¹
1,5 torjujaa	5,4	47,1	6,7 ^{†††}	45,4	6,0 ^{†††}	46,2
2 torjujaa	79,2 ***	22,7 ^{bb}	52,9 ^{†††}	28,9 ^b	66,5 ^{†††}	25,0 ^{1, bbb}
3 torjujaa	5,7	31,1 ^a	13,7 ^{†††}	10,0 ^{bbb}	9,5 ^{†††}	16,5 ^{bbb}
Jatkopallohyökkäys						
ei torjujia	2,4	-2,9 ^{bbb}	3,6	8,8	2,9	2,9 ^b
1 torjuja	9,0 ***	22,7 ^b	14,5	34,1	11,2	28,5
1,5 torjujaa	4,0	49,2	3,5	39,4	3,8	45,7
2 torjujaa	78,6 ***	19,3 ^{bb}	59,0	21,0	70,8	19,8 ^{bbb}
3 torjujaa	6,0 ***	28,4	19,6	11,2 ^b	11,4	16,7 ^{bbb}

HT = hyökkäystehokkuus. Tilastollinen merkitsevyys sukupuolten välillä merkitty *, a, hyökkäysvaiheiden välillä †, †¹ ja verrattuna korkeimpaan hyökkäystehokkuuteen ^b. ***p < 0,001; ††† p < 0,001; a p < 0,05; aa p < 0,01; b p < 0,05; bb p < 0,01; bbb p < 0,001; 1 p < 0,05; 11 p < 0,01.

Kovat hyökkäystekniikat (osuma torjuntaan ja torjunnan ohitus) ja sijoitushyökkäystekniikat (tsekki, peippi ja voimapeippi) yhdistämällä torjuntamuodostelmien vertailu on kuvattu

taulukossa 13. Erot sukupuolten välillä mukailevat edellistä taulukkoa. Kovissa hyökkäysratkaisuissa naisilla oli harvemmin torjuntaa sijoitushyökkäyksiin nähden, kun taas puolestaan vapaa kahden pelaajan torjunta oli yleisempää kovissa hyökkäysratkaisuissa. Miehillä puolestaan kovia hyökkäysratkaisuja vastaan muodostettiin useammin kahden pelaajan torjunta verrattuna sijoitushyökkäyksiin, kun taas tilanne oli päinvastainen kolmen pelaajan torjunnan suhteen.

Kun hyökkäys suoritettiin kovalla hyökkäystekniikalla eikä vastassa ollut torjuntaa, olivat miesten hyökkäykset tehokkaampia. Kun taas vastassa oli kolmen pelaajan torjunta, olivat naiset tehokkaampia hyökkäyksissään. Sijoitushyökkäyksissä puolestaan eroja sukupuolten välillä hyökkäystekniikassa ei havaittu. Miehillä hyökkäystekniikka laski merkitsevästi sijoitushyökkäyksissä, kun vastassa ei ollut torjuntaa, yhden tai kahden pelaajan torjunta.

TAULUKKO 13. Torjuntamuodostelma eri hyökkäystekniikoita vastaan ja niitä vastaavat hyökkäysteknot.

	Naiset		Miehet		Yhteensä	
	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT(%)
Kova hyökkäysratkaisu						
ei torjuntaa	1,5 ^{***, †††}	5,6 ^{aa}	3,6	44,9 ¹¹¹	2,4 ^{†††}	31,4 ¹¹¹
1 torjunta	7,9 ^{***}	37,7	19,9	46,9 ¹¹	13,3	43,8 ¹¹¹
1,5 torjuntaa	5,6 ^{†††}	46,3	5,7	46,3	5,6 ^{†††}	46,3
2 torjuntaa	79,0 ^{***}	22,2	56,7 ^{†††}	27,9 ¹¹	69,0 ^{†††}	24,3 ¹¹¹
3 torjuntaa	6,0 ^{***}	28,5 ^a	14,3 ^{†††}	9,0	9,7 ^{†††}	15,7
Sijoitushyökkäys						
ei torjuntaa	4,5 [†]	0,0	3,7	-11,1	4,2	-4,3
1 torjunta	10,2 ^{***}	26,2	19,1	21,7	14,0	23,6
1,5 torjuntaa	1,6 ^{***, †††}	70,0	4,4	28,6	2,8	41,9
2 torjuntaa	78,4 ^{***}	16,4	49,8	14,6	66,1	15,8
3 torjuntaa	5,3 ^{***}	35,3	23,0	14,4	12,9	19,3

HT = hyökkäystekniikka. Erot sukupuolten välillä merkitty^{*},^a ja hyökkäystekniikoiden välillä[†],¹. *p < 0,001; ††† p < 0,001; a p < 0,05; aa p < 0,01; 11 p < 0,01; 1 p < 0,001.

9.4 Passaavan pelaajan pelirooli ja passin lentoaika

Taulukossa 14 on esitetty passaavan pelaajan roolin jakaumat erikseen vastaanottohyökkäyksiin ja jatkopallohyökkäyksiin. Sukupuolten välillä havaittiin eroja passarin roolissa. Vastaanottohyökkäyksessä miehillä oli naisia useammin passari, joka suoritti passin (92,4 % vrt. 89,7 %). Jatkopallohyökkäyksissä puolestaan naisilla oli miehiä useammin passarin suorittamia passeja (70,5 % vrt. 65,8 %). Ei-passareiden (kaikki muut pelaajaroolit) osuus kasvoi molemmilla sukupuolilla jatkopallohyökkäyksissä. Passarin passaamat vastaanottohyökkäykset olivat jatkopallohyökkäyksiä tehokkaampia (hyökkäysteho 30,2 % vrt. 23,4 %). Miehet olivat tehokkaampia passarin passausissa hyökkäyksissä naisiin verrattuna.

TAULUKKO 14. Hyökkäysten jakautuminen passarien ja ei-passarien rooleihin ja niiden hyökkäystehokkuus.

	Naiset		Miehet		Yhteensä	
	Osuus (%)	HT(%)	Osuus (%)	HT(%)	Osuus (%)	HT(%)
passari	80,4	25,2 ^a	81,8	30,8 ^{aaa}	81,1	27,7 ^{aaa}
ei-passari	19,6	17,3	18,1	13,2	18,9	15,5
Vastaanottohyökkäys						
passari	89,7 ^{*,†††}	27,1 ^b	92,4 ^{†††}	33,5 ^{1,aa}	91,0 ^{†††}	30,2 ^{11,aaa}
ei-passari	10,3 ^{*,†††}	17,9	7,6 [†]	11,6	9,0 [†]	15,3
Jatkopallohyökkäys						
passari	70,5 [*]	22,5	65,8	25,0 ^a	68,6	23,4 ^a
ei-passari	29,5 [*]	16,9	34,2	13,8	31,4	15,5

HT = hyökkäystehokkuus. Tilastollisesti merkitsevät yhteydet merkitty sukupuolten välillä ^{*}, ^b, peliroolien välillä ^a ja hyökkäysvaiheiden välillä [†], ¹. *p < 0,05; ††† p < 0,001; a p < 0,05; aa p < 0,01; aaa p < 0,001; b p < 0,05; 1 p < 0,05; 11 p < 0,01.

Miesten hyökkäykset olivat naisten hyökkäyksiä tehokkaampia. Passit jaettiin kolmeen pääluokkaan lentoajan perusteella; alle 900 ms, 900–1 200 ms ja yli 1 200 ms. Näiden jakaumien perusteella taulukossa 15 on esitetty passin lentoajat yleisesti sukupuolten välillä sekä erikseen jokaiselle hyökkäyspaikalle. Eniten havaittiin hitaimman tempoluokan hyökkäyksiä (48,3 %). Nopeimpia passeja havaittiin eniten vastaanottohyökkäyksissä. Miehillä oli näitä kaikilla hyökkäyspaikoilla enemmän ja lähes kaikki erot olivat myös tilastollisesti merkitseviä. Naiset hyökkäsivät puolestaan lähes kaikilta hyökkäyspaikoilta ja hyökkäystilanteesta riippumatta miehiä enemmän hitaimman passitemmon hyökkäyksiä. (Taulukko 15.)

Jatkopallohyökkäysten hyökkäystehokkuus oli miehillä naisia tehokkaampaa nopeimman passitemmon passeissa. 1-paikalta hyökätyistä hitaimman passitemmon vastaanottohyökkäyksissä miehet olivat merkitsevästi tehokkaampia kuin naiset. Naiset puolestaan olivat miehiä tehokkaampia 2-paikan nopeimman passitemmon vastaanottohyökkäyksissä. Nämä 2-paikan nopeat hyökkäykset olivat naisilla tehokkaampia vastaanottohyökkäyksessä verrattuna jatkopallohyökkäyksiin. Miehillä 1-paikan hitaimman passitemmon vastaanottohyökkäykset olivat jatkopallohyökkäyksiä tehokkaampia. Puolestaan miehillä 4-paikan nopeimman passitemmon jatkopallohyökkäykset olivat vastaanottohyökkäyksiä tehokkaampia.

TAULUKKO 15. Hyökkäysten tempojakaumat yhdistettynä hyökkäystehokkuuksiin.

	Naiset		Miehet		Yhteensä	
	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)
Kaikki hyökkäykset	55,6	23,6 ^b	44,4	27,6	100,0	25,4
< 900 ms	2,7 ^{***}	51,9 ^{aa, ccc}	10,7	52,5 ^{aaa, ccc}	6,2	52,4 ^{aaa, ccc}
900–1 200 ms	43,4 ^{***}	29,2 ^{aaa}	48,1	31,9 ^{aaa}	45,5	30,5 ^{aaa}
> 1 200 ms	53,9 ^{***}	17,7	41,2	16,2	48,3	17,1
<i>Vastaanottohyökkäys</i>	51,7	26,2 ¹	48,3	31,9 ¹¹¹	55,7	28,9 ¹¹¹
< 900 ms	3,4 ^{***, †††}	67,9 ^{aaa, ccc}	13,1 ^{†††}	52,8 ^{aa, ccc}	8,1 ^{†††}	56,1 ^{aaa, ccc}
900–1 200 ms	48,6 ^{***, †††}	30,9 ^{aaa}	56,9 ^{†††}	33,4 ^{aa}	52,6 ^{†††}	32,2 ^{aaa}
> 1 200 ms	48,0 ^{***, †††}	18,5	30,0 ^{†††}	19,7	39,3 ^{†††}	18,9
<i>Jatkopallohyökkäys</i>	60,5	20,8	39,5	21,2	44,3	21,0
< 900 ms	1,9 ^{***}	21,4 ^b	6,9	51,5 ^{a, ccc}	3,9	42,6 ^{ccc}
900–1 200 ms	37,9	26,8 ^a	34,6	28,2 ^{aa}	36,6	27,3 ^{aaa}
> 1 200 ms	60,2	17,0	58,5	13,4	59,5	15,6

	Naiset		Miehet		Yhteensä	
	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)
1-paikka						
< 900 ms	0,0 ***	-	2,4	55,6	1,2	55,6
900–1 200 ms	31,2 ***	34,2 ^a	57,6	34,1	44,2	34,1 ^{aa}
> 1 200 ms	68,8 ***	12,1	40,1	25,8	54,6	17,2
<i>Vastaanottohyökkäys</i>						
< 900 ms	0,0	-	2,0 *	40,0	1,1	40,0
900–1 200 ms	37,3 ***, ††	40,0 ^{aa}	64,5 †††	32,9	52,2 †††	35,2 ^{aa}
> 1 200 ms	62,7 ***, ††	7,1 ^{bb}	33,5 †††	39,0 ^l	46,6 †††	19,7
<i>Jatkopallohyökkäys</i>						
< 900 ms	0,0 ***	-	3,0	75,0	1,3	75,0
900–1 200 ms	24,5 ***	24,4	44,7	37,3 ^a	32,9	31,7
> 1 200 ms	75,5 ***	16,5	52,3	10,1	65,8	14,4
2 - paikka						
< 900 ms	2,5 ***	58,8 ^c	6,8	25,0	4,5	35,1
900–1 200 ms	45,3 ***	28,2	55,5	37,6 ^{aa}	50,0	33,0 ^{aa}
> 1 200 ms	52,2 ***	24,4	37,7	16,2	45,5	21,3
<i>Vastaanottohyökkäys</i>						
< 900 ms	3,4 ***	83,3 ^{aaa, bb, ccc, l}	9,3 †††	23,5	6,4 †††	39,1
900–1 200 ms	53,5 ***, †††	26,7	68,1 †††	37,2 ^a	60,9 †††	32,7
> 1 200 ms	43,1 ***, †††	26,0	22,6 †††	16,9	32,7 †††	22,8
<i>Jatkopallohyökkäys</i>						
< 900 ms	1,5	0,0	2,7	33,3	2,0	18,2
900–1 200 ms	36,7	30,6	34,8	39,0 ^a	35,9	33,8 ^{aa}
> 1 200 ms	61,8	23,0	62,4	15,9	62,1	20,2
4 - paikka						
< 900 ms	3,6 ***	51,6 ^{a, ccc}	7,2	56,5 ^{aaa, ccc}	5,2	54,4 ^{aaa, ccc}
900–1 200 ms	41,2 ***	30,8 ^{aaa}	45,2	28,7 ^{aaa}	42,9	29,9 ^{aaa}
> 1 200 ms	55,2 ***	16,4	47,6	14,4	51,9	15,6
<i>Vastaanottohyökkäys</i>						
< 900 ms	4,4 ***	66,7 ^{aaa}	9,3 †††	55,1 ^{l, aa, ccc}	6,7 †††	59,3 ^{aaa, ccc}
900–1 200 ms	44,9 ***, †††	31,3 ^a	53,8 †††	31,5 ^{aa}	49,0 †††	31,4 ^{aaa}
> 1 200 ms	50,6 ***, †††	18,8	36,9 †††	14,3	44,3 †††	17,1
<i>Jatkopallohyökkäys</i>						
< 900 ms	2,8	26,1	4,3	60,9 ^{aa, cc}	3,4	43,5 ^{cc}
900–1 200 ms	37,1	30,2 ^{aa}	33,2	22,6	35,6	27,4 ^{aa}
> 1 200 ms	60,0	14,2	62,5	14,4	61,0	14,3

	Naiset		Miehet		Yhteensä	
	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)
6 - paikka						
< 900 ms	0,7 ***	0,0	61,8	58,5 aa, ccc	26,1	57,5 aaa, ccc
900–1 200 ms	70,5 ***	21,7	26,2	22,0	52,1	21,8
> 1 200 ms	28,7 ***	22,1	12,0	0,0	21,8	17,0
<i>Vastaanottohyökkäys</i>						
< 900 ms	1,4 ***	0,0	69,7 †††	63,5	33,3 †††	62,1 aaa, cc
900–1 200 ms	75,5 ***	30,5	27,0	30,3	52,9	30,4 ¹
> 1 200 ms	23,0 ***, †	21,9	3,3 †††	50,0	13,8 †††	25,0
<i>Jatkopallohyökkäys</i>						
< 900 ms	0,0 ***	-	47,8	45,5 ^c	16,7	45,4 ^{a, c}
900–1 200 ms	65,1 ***	10,7	24,6	5,9	51,0	9,9
> 1 200 ms	34,9 ***	22,2	27,5	-10,5	32,3	12,5

HT = hyökkäystehokkuus. Tilastollisesti merkitsevät erot on merkitty sukupuolten välillä ^{a, b}, alemman tempoluokan hyökkäystehokkuuden välillä ^a, 1. ja 3. tempoluokan hyökkäystehokkuuden välillä ja hyökkäysvaiheiden välillä ^{†, ††}. *p < 0,001; ††† p < 0,001; †† p < 0,01; † p < 0,05; a p < 0,05; a p < 0,05; aa p < 0,01; aaa p < 0,001; bb p < 0,01; c p < 0,05; cc p < 0,01; ccc p < 0,001; 1 p < 0,05; 111 p < 0,001.

Taulukossa 16 on puolestaan esitetty passarien passaamien passien lentoajat hyökkäysvaiheen ja vastaanoton laadun perusteella. Vastaanottohyökkäyksissä sekä jatkopallohyökkäyksissä huonolaatuisen vastaanoton ja puolustuksen jälkeen miehillä kahta nopeinta hyökkäystempoa esiintyi naisia enemmän, kun taas naisilla hitain hyökkäystempo oli miehiä yleisempää. Hyvän vastaanoton jälkeen tulokset olivat samansuuntaisia, keskimmaisessä passitemmossa ei havaittu eroa sukupuolten välillä. Kahden nopeimman luokan passeja havaittiin enemmän vastaanottohyökkäyksissä kuin jatkopallohyökkäyksissä, kun taas hitaampien passien määrä lisääntyi jatkopallohyökkäyksissä sekä miehissä että naisissa kuin myös heikon ja hyvän vastaanoton / puolustuksen jälkeen.

Hyökkäysteho parani yleisesti hyökkäystemmon nopeutuessa. Tätä ei kuitenkaan havaittu naisilla hyvälaatuisen puolustuksen jälkeen. Hyvän vastaanoton jälkeen naisissa havaittiin merkitsevästi parempaa hyökkäystehoa nopeimman passiluokan passeissa miehiin verrattuna. Hyvän puolustuksen jälkeen puolestaan miehillä oli nopeimman passitemmon hyökkäystekokkuus naisia parempi. Naisilla sekä miehillä keskimmaisen passitemmon hyökkäysteho kasvoi vastaanoton parantuessa. Sama havaittiin jatkopallohyökkäysten hitaimman hyökkäystekon osalta molemmilla sukupuolilla ja miehillä myös keskitempoisissa hyökkäyksissä.

TAULUKKO 16. Passarin passien tempojakauma heikosta ja hyvästä vastaanotosta / puolustuksesta yhdistettynä hyökkäyksen tehokkuuteen.

	Naiset		Miehet		Yhteensä	
	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)	Osuus (%)	HT (%)
Vastaanottohyökkäys						
vastaanoton laatu heikko						
< 900 ms	1,7 ^{***, †, £££}	41,7	5,7 ^{£££}	43,9	3,7 ^{†††, £££}	43,4
900–1 200 ms	33,3 ^{***, £££}	20,1 ¹¹	51,9 ^{†††, £££}	27,2 ¹	42,7 ^{†††, £££}	24,5 ¹¹
> 1 200 ms	65,0 ^{***, †, £££}	16,7	42,5 ^{†††}	21,8	53,5 ^{†††, £££}	18,7
vastaanoton laatu hyvä						
< 900 ms	5,7 ^{***}	75,6 ^{a, bbb}	23,9	55,3	14,3 ^{†††}	59,6
900–1 200 ms	74,6	35,6 ¹¹	72,4	38,5	73,6	37,0
> 1 200 ms	19,6 ^{***}	25,0	3,6 [†]	26,1	12,1 ^{†††}	25,2
Jatkopallohyökkäys						
puolustuksen laatu heikko						
< 900 ms	0,4 ^{***, £££}	50,0	3,1 ^{£££}	36,4	1,6 ^{£££}	38,5
900–1 200 ms	28,7 ^{***, £££}	17,0	35,8 ^{£££}	10,9 ¹¹	31,8 ^{£££}	14,1 ¹¹
> 1 200 ms	70,9 ^{***, £££}	13,5 ¹	61,2 ^{£££}	12,3 ¹	66,7 ^{£££}	13,0 ¹¹
puolustuksen laatu hyvä						
< 900 ms	4,6 ^{***}	19,2 ^a	20,4	54,5	9,7	43,2
900–1 200 ms	73,0	29,3	71,9	38,1	72,6	32,1
> 1 200 ms	22,4 ^{***}	30,2 ¹	7,8	38,1	17,7	31,3

HT = Hyökkäystehokkuus. Tilastollisesti merkitsevät erot sukupuolten välillä on merkitty *,^a hyökkäysvaiheiden välillä †,^b sekä heikon ja hyvän laadun välillä on merkitty £,¹. ***p < 0,001; £££ p < 0,001; ††† p < 0,001; † p < 0,05; a p < 0,05; bbb p < 0,001; 1 p < 0,05; 11 p < 0,01.

10 POHDINTA

Tehokkaimmaksi hyökkäykseksi osoittautui laadukkaan vastaanoton jälkeinen hyökkäys, jonka pelirooliltaan passari passasi nopeatempoisena passina 6-paikalle. Tehokkaimpana hyökkäystekniikkana toimi torjunnan ohittanut kova hyökkäys 1,5 torjujaa vastaan. Eroja havaittiin myös naisten ja miesten välillä. Naisilla oli vähemmän heikkoja ja enemmän täydellisiä vastaanottoja ja puolustuksia. Miehet hyökkäsivät naisia enemmän 1-paikalta ja naiset puolestaan miehiä enemmän 4-paikalta. Miehet käyttivät enemmän tsekkilyöntiä ja voimapeippiä, kun taas naisilla oli miehiä useammin hyökkäystekniikkana käytössä peippi. Miehet olivat naisia tehokkaampia silloin kuin vastassa ei ollut torjuntaa. Vastaanottohyökkäyksessä miehillä oli naisia useammin pelirooliltaan passarin passaama passi.

10.1 Vastaanoton ja puolustuksen laatu, hyökkäystempo ja hyökkäyspaikka

Naisilla havaittiin miehiä parempi vastaanoton ja puolustuksen laatu, joka puolestaan johti miehet useammin tilanteeseen, jossa passin suorittamisen olosuhteet olivat heikommat. Passin laadun ja hyökkäystemmon on todettu olevan parempi silloin, kun pallo saadaan pelattua passaan pelaajan kannalta optimaaliseen paikkaan (González-Silva ym. 2020). Vastaanoton ja puolustuksen laadun on todettu olevan riippuvainen vastaanottavan ja puolustavan pelaajan roolista (Marcelino ym. 2014) sekä syöttötekniikasta (Afonso ym. 2012), joita tässä tutkimuksessa ei analysoitu. Heikkojen vastaanottojen määrä osoittautui tässä tutkimuksessa yleisimmäksi kategoriaksi, jota ei ole aiemmin havaittu (Costa ym. 2014). Heikompien vastaanottojen jälkeen keskihyökkäysten hyökkääminen on haastavaa tai mahdotonta (Marcelino ym. 2014), jonka vuoksi aineiston rajaaminen laitahyökkäyksiin saattaa vääristää vastaanottojen ja puolustusten todellista jakaumaa koko pelin osalta. Tässä tutkimuksessa kuitenkin miehet pelasivat nopeampaa hyökkäystempoa, vaikka vastaanoton ja puolustuksen laatu oli naisiin verrattuna heikompa. Nopeampitempoiset hyökkäykset todettiin myös tehokkaimmiksi. Naisten hyökkäysten painottuminen hitaampitempisiin hyökkäyksiin on havaittu myös aiemmin (Costa ym. 2014). Heikon vastaanoton ja puolustuksen laadun todettiin olevan yhteydessä alentuneeseen hyökkäystehokkuuteen ja toisaalta parempilaatuisen vastaanoton tai puolustuksen jälkeen hyökkäysteho oli parempi. Laadukkaamman vastaanoton (Afonso ym. 2012) ja nopeamman

passitemmon on todettu olevan yhteydessä tehokkaampiin hyökkäyksiin verrattuna huonolaatuisempiin vastaanottoihin ja hyökkäyksen hitaampaan tempoluokkaan (Costa ym. 2017; Marcelino ym. 2008; Cojocarú ym. 2019; Costa ym. 2014; Castro ym. 2011). Sukupuolten välinen ero kuitenkin osoittaa sen, että miehet pystyvät epäedullisemmastakin tilanteesta pelaamaan tehokkaan ja nopeatempoisen hyökkäyksen.

Vastaanottovaiheen ja jatkopallovaiheen olosuhteet eroavat toisistaan. Tässä tutkimuksessa havaittiin hyökkäystemmon hidastuminen pallorallin edetessä jatkopallohyökkäysvaiheeseen. Näin on todettu myös aiemmissa tutkimuksissa. (Castro ym. 2011; Palao ym. 2007; Palao ym. 2005). Nopeamman hyökkäystemmon on todettu erityisesti naisten vastaanottohyökkäyksissä olevan yhteydessä hyökkäystehokkuuden kasvuun (Palao ym. 2007). Tämä näkyi selkeästi tässä tutkimuksessa juuri naisten kohdalla, joilla nopeimman hyökkäystemmon tehokkuus oli selkeästi jatkopallohyökkäyksiä korkeampaa. Jatkopallohyökkäysten hitaampi hyökkäystempo mahdollistaa vastustajan torjuntapelaamisen paremman organisoitumisen (Castro ym. 2011). Tämä voidaan havaita tämän tutkimuksen tuloksista, sillä passitempo hidastui ja torjujien määrä lisääntyi jatkopallohyökkäyksissä, joka puolestaan näyttäytyi alhaisempana hyökkäystehokkuutena. Vastaanottohyökkäyksissä hyökkäystehokkuus oli parempi 4- ja 6-paikalta verrattuna jatkopallohyökkäyksiin. Yleisin torjuntamuodostelma oli tässä tutkimuksessa kahden pelaajan torjunta, jota aiempi tutkimustieto tukee (Costa ym. 2014). Pyrkimys nopeatempoiseen passipeliin myös jatkopallovaiheessa voi edesauttaa hyökkäyspelin tehokkuuden kehittymistä ja täten joukkueen mahdollisuutta voittaa ottelu.

Tulosten perusteella hyökkäysteho laskee, kun hyökkäyspaikka siirtyy kentän rajojen ulkopuolelle. Aiempi tutkimustieto tukee tätä tulosta (Mortensen-Puikkonen 2007). Toisaalta nopeatempoisissa hyökkäyksissä hyökkäyspaikan on todettu olevan lähellä verkkoa, joka itsessään lisää virheen mahdollisuutta (Miskin ym. 2010). Tässä tutkimuksessa oli käytetty 1 m x 1 m alueita hyökkäyspaikan määrittämiseen, jota ei tiedettävästi ole käytetty aiemmin. Mortensen-Puikkonen käytti tutkimuksessaan yksikkönä jalkaa (feet), joka on tässä tutkimuksessa käytetty metriä pienempi yksikkö. Eroa ei voitu vertailla hyökkäystehokkuuden osalta siis jalan tarkkuudella. Tehokkaimmat etukentän hyökkäyspaikat tässä tutkimuksessa olivat kuitenkin lähempänä verkkoa olevalla 0–1 m alueella. Tulosten mukaisesti hyökkäyspaikan ja täten myös passin sijoittuminen kentän rajojen sisäpuolelle olisi hyökkäystehokkuuden kannalta suotavaa.

Optimaaliset hyökkäyspaikat hyökkäyspaikan suhteen voivat kuitenkin olla yksilöllisiä ja hyökkäyspaikkakohtaisia sekä riippuvaisia vastustajan taktisista ratkaisuista.

Tässä tutkimuksessa miehillä yleisin hyökkäysalue ei ollut aina tehokkain, vain suurimmat hyökkäystehot tehtiin vähemmän esiintyneistä hyökkäyspaikoista. Tämä voi osaltaan johtua joukkueiden ja yksittäisten hyökkääjien taktisista ratkaisuista, mutta myös miesten suuremmasta variaatiosta hyökkäyspelissään. Miehillä etukentän hyökkäykset 2- ja 4-paikalta olivat tehokkaimpia, kun hyökkäys suoritettiin 1–2 m rajaviivalta keskustaan päin. Puolestaan 6-paikan hyökkäyksissä tehokkaimmat hyökkäykset tehtiin keskilinjasta vasemmalta puolelta. Tämän tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että tehokas hyökkäys voidaan suorittaa usealta eri hyökkäyspaikalta ja variaatio hyökkäyspaikkojen välillä näyttäisi olevan tehokkuuden kannalta edullista.

10.2 Hyökkäystekniikka

Kova hyökkäys torjunnan ohi havaittiin tehokkaimmaksi hyökkäystekniikaksi. Erityisesti miehillä tämä voidaan havaita myös tehokkaimman hyökkäyspaikan sijaintina keskilinjan vasemmalla puolella, joka fyysisesti edesauttaa torjunnan ohittamista. Kovat hyökkästekniikan ratkaisut on todettu tehokkaimmiksi myös aiemmissa tutkimuksissa (muun muassa Rodrigues Rocha ym. 2019). Sijoitushyökkäysten on todettu olevan hyökkäysteholtaan heikompia naisilla (Costa ym. 2014; Rotta ym. 2020) sekä miehillä (Costa ym. 2011; Conti ym. 2018). Peippien ja tsekkihyökkäysten määrä kasvoi naisilla jatkopallohyökkäysvaiheessa, kun miehillä havaittiin vain tsekkihyökkäysten kasvu. Peippien määrän kasvu jatkopallohyökkäyksissä on havaittu myös aiemmissa tutkimuksissa (Palao ym. 2007).

Hyökkäystekniikoiden eroavaisuutta hyökkäysvaiheiden välillä saattaa selittää eroavaisuus vastaanoton ja puolustuksen laadun välillä. Passiolosuhteet olivat heikommalla jatkopallovaiheessa verrattuna vastaanottovaiheeseen heikomman puolustuksen laadun vuoksi, joka voi vaikuttaa passin laatuun. Sijoitushyökkäysten käyttö heikommasta hyökkäyspaikasta on todennäköistä. Pelin kompleksisuus luo kuitenkin mahdollisuuden sille, että yksittäisten asioiden muutoksilla on seurauksia pallorallin edetessä.

Tässä tutkimuksessa voimapeippi erottautui tehokkaammaksi kahdesta muusta sijoitushyökkäysratkaisusta, mutta muutoin kova hyökkäysratkaisu oli sijoitusratkaisua tehokkaampi, joka on linjassa aiemman tutkimuksen kanssa. Voimapeippiä ei ole tiedettävästi aiemmissa tutkimuksissa eroteltu ja niiden esiintyvyys oli tässä tutkimuksessa hyvin pieni. Voimapeipin teho kasvoi naisilla jatkopallohyökkäysvaiheessa, kun taas miehillä tehokkuus laski jatkopallohyökkäyksissä. Kummallakaan sukupuolella voimapeippien esiintyvyydessä ei ollut eroa hyökkäysvaiheiden välillä. Peippi ja tsekkilyönnit olivat kuitenkin selvästi kovia hyökkäysratkaisuja tehottomampia. Tulevaisuudessa pitäisikin tutkia voimapeippiä eroteltuna hyökkäystekniikkana, sillä se vaikuttaa eroavan kahdesta muusta sijoitushyökkäysratkaisusta merkittävästi. Torjuntosuman on aiemmin todettu heikentävän hyökkäyksen tehokkuutta (Palao ym. 2007). Tässä tutkimuksessa voidaan havaita tämä kehityssuunta, mutta tilastollista eroavaisuutta ei hyökkäystehokkuudessa havaittu torjuntaan osuneiden ja osumattomien ratkaisujen välille.

10.3 Pelin rakenne ja peliroolitus

Naisilla analysoitujen hyökkäysten määrä oli suurempi miehiin verrattuna. Tulos on odotettu aiemman tutkimustiedon perusteella (Lima ym. 2019; Palao ym. 2009). Tämä kertoo sukupuolten välisestä pelityylin eroavaisuudesta; naisilla pallot kestävät pidempään ja toisaalta miehet ovat tehokkaampia hyökkäyksissään. Tämän tutkimuksen tulokset tukevat aiempaa kirjallisuutta juuri siinä, että naisilla jatkopallohyökkäysten määrä on miehiin verrattuna suurempaa (Palao ym. 2009; Miskin ym. 2010). Toisaalta myös miesten on todettu tekevän enemmän syötövirheitä, joka voi selittää miesten vähäisempää hyökkäysten määrää valittujen otteluiden joukossa (João ym. 2010). Peli painottuu kuitenkin molemmilla sukupuolilla vastaanottohyökkäykseen, jonka merkitys on jatkopallohyökkäyksiä suurempi.

Hakkureiden osuus hyökkäyksistä on ollut yleispelaajia suurempaa aiemmissa tutkimuksissa (Millán-Sánchez ym. 2017; Araújo ym. 2010; Marcelino ym. 2008; Palao ym. 2007). Tässä tutkimuksessa peliroolien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Peliroolien taktisen jakautumisen vuoksi, kentällä on samanaikaisesti kuitenkin kaksi yleispelaajaa ja vain yksi hakkuri. Tämä huomioiden hakkureiden osuus kaikista hyökkäyksistä ylittää kuitenkin kolmanneksen, joka olisi oletettavaa tasaisen peliroolijakauman perusteella. Joissain aiemmissa

tutkimuksissa yleispelaajat on yksilöity, jolloin hakkurin roolia pystytään paremmin vertailemaan yleispelaajiin nähden (Marcelino ym. 2014). Aiemmassa tutkimuksessa, joissa peliroolit ja sukupuoli ovat eroteltuina, mieshakkureiden rooli on ollut naishakkureihin verrattuna suurempi (Lima ym. 2019). Tässä tutkimuksessa kuitenkin hyökkäysten määrä ei eronnut myöskään peliroolien välillä miehissä ja naisissa. Molempien pelaajaroolien asema hyökkäyksessä on pelin kokonaiskuvan kannalta tärkeä.

Passijakauman suhteen miehet hyökkäsivät tilastollisesti merkitsevästi naisia enemmän 1-paikalta, kun taas naiset hyökkäsivät miehiä enemmän 4-paikalta. Tulos tukee aiempaa kirjallisuutta (Inkinen 2011; Palao ym. 2007). Yleisin hyökkäyspaikka oli kuitenkin molemmilla sukupuolilla 4-paikka. Tämän jälkeen hyökkäyspaikkojen esiintyvyys oli suurinta 2-paikalla ja 1-paikalla. Vähiten hyökkäyksiä hyökättiin 6-paikalla. Järjestys noudattelee aiemmin kirjallisuudessa esitettyä järjestystä paikkojen suosion suhteen (Palao ym. 2007). Ristiriitaisiakin tuloksia on olemassa. Inkinen (2011) havaitsi naisilla EM-tasolla 6-paikan 1-paikkaa yleisemmäksi hyökkäyspaikaksi. Tässä tutkimuksessa ei hyökkäysten määrä myöskään lisääntynyt 4- ja 6-paikalla jatkopallovaiheessa, minkä Inkinen havaitsi omassa tutkimuksessaan.

Heikon vastaanoton jälkeen naiset hyökkäsivät eniten 4-paikalta, kun taas miehet vastaavassa tilanteessa eniten 2-paikalta. Kohtalaisen vastaanoton jälkeen naiset ja miehet hyökkäsivät eniten 1- ja 2-hyökkäyspaikoilta. Heikon puolustuksen jälkeen naisilla korostui 2-paikka ja miehillä 4-paikka. Kohtalaisen puolustuksen jälkeen puolestaan naisilla korostuivat hyökkäyspaikat 1 ja 6, kun taas miehillä hyökkäyspaikat 1 ja 2. Aiemmin on osoitettu, että 2-paikan hyökkäysten määrä kasvaa kohtalaisten vastaanottojen kohdalla (Conti ym. 2018), jota ei tässä tutkimuksessa havaittu. Passipaikan vaikutus passijakaumaan ilmensi samoja eroavaisuuksia kuin passijakauma ylipäätään sukupuolten välillä; naiset hyökkäsivät enemmän 4-paikalta, kun taas miehet enemmän 1-paikalta.

Miehillä hakkureiden hyökkäysvastuun on todettu olevan suurempi kuin naishakkureilla ja puolestaan naisyleispelaajilla hyökkäysvastuu on miesyleispelaajia suurempi (Lima ym. 2019). Tässä tutkimuksessa naishakkureiden hyökkäysten määrän osuus 6-paikalta oli miehiin verrattuna suurempi. Mieshakkurit puolestaan hyökkäsivät suhteellisesti enemmän 1- ja 2-paikalta

naishakkureihin verrattuna. Naishakkureiden suurempi suhteellinen hyökkäysmäärä 6-paikalta ja puolestaan pienempi suhteellinen hyökkäysmäärä 1-paikalta miehiin verrattuna voi selittyä sukupuolten välisillä eroilla pelitaktiikassa. Rotaatiossa, jossa naishakkuri hyökkää 6-paikalta, mieshakkuri suorittaa hyökkäyksen usein 1-paikalta. (Palao ym. 2005.) Yleispelaajien kohdalla naiset hyökkäsivät suhteellisesti enemmän 4-paikalta, kun taas miesyleispelaajat suhteellisesti enemmän 6-paikalta. Eroja hyökkäysvastuun määrässä on siis havaittavissa peliroolien välillä hyökkäyspaikkakohtaisesti, vaikka peliroolien jakautumisella sukupuolten välillä ei hyökkäysten kokonaismäärässä havaittukaan eroavaisuuksia.

Sukupuolten välillä mieshakkureiden ja miesyleispelaajien on todettu olevan naishakkureita ja naisyleispelaajia tehokkaampia hyökkäyksissään (Lima ym. 2019; João ym. 2010; Palao ym. 2009). Tässä tutkimuksessa mieshakkureiden todettiin olevan naishakkureita tehokkaampia 1-paikan hyökkäyksissä ja miesyleispelaajien naisyleispelaajia tehokkaampia 6-paikan hyökkäyksissä. Yleisesti vastaanottohyökkäyksissä miehet olivat hyökkäyksissään tehokkaampia 1- ja 6-paikalta naisiin verrattuna. Miehillä myös vastaanottohyökkäykset 6-paikalta olivat saman paikan jatkopallohyökkäyksiä tehokkaampia. Mieshakkureiden suhteellisesti suurempi hyökkäysmäärä 1-paikalta naisiin verrattuna korostaa eroa miesten tehokkaamman hyökkäyspuolesta. Tässä tutkimuksessa naisilla tehokkain hyökkäyspaikka oli 2-paikka, jota tukee aiempi tutkimus (Cojocarú ym. 2019).

Aiemmin vertaillen hyökkäystehoa mieshakkureiden ja -yleispelaajien välillä kuitenkin miesyleispelaajat osoittautuivat mieshakkureita tehokkaammiksi. Mieshakkureiden hyökkäystehokkuus on todettu olevan erityisesti etukentän hyökkäyksissä takakentänhyökkäyksiin nähden parempaa. (Millán-Sánchez ym. 2017.) Tässä tutkimuksessa mieshakkureiden ja -yleispelaajien hyökkäystehokkuuden välille löydettiin ero vain 1-paikan hyökkäyksissä eikä tätä havaintoa voida yleistää muille hyökkäyspaikoille. Lajitaktisesti myös yleispelaajien hyökkäysmäärät 1-paikalta ovat hyvin vähäiset, jonka vuoksi tulos on hyvin odotettu (Palao ym. 2005).

Mieshakkureiden hyökkäystehon on todettu olevan korkeampi 1-paikalla verrattuna 2-paikan hyökkäyksiin (Conti ym. 2018). Tämä osoitettiin myös tässä tutkimuksessa miesten osalta, mutta naisilla hakkurit olivat tehokkaampia 2-paikan hyökkäyksissä verrattuna 1-paikan

hyökkäyksiin. Erot naisten ja miesten tehokkuuden välille löydettiin juuri takakentän hyökkäyksissä, jossa tehokkuus osoittautui miesten eduksi 1- ja 6-paikoilta. Muilla hyökkäyspaikoilla eroa hyökkäystehon suhteen ei sukupuolten välille löytynyt peliroolit eroteltuna. Tulosta tukee aiempi kirjallisuus, jossa miesten on todettu olevan naisia tehokkaampia erityisesti takakentän hyökkäyksissään, jotka korostuvat etupassaritilanteissa (Palao ym. 2005). Hakkureiden voimatasot kyykyssä, penkkipunnerruksessa sekä kevennyshypyssä ovat yleispelaajia ja keskitorjujia parempia, joka voi osaltaan selittää hakkureiden tehokkaampaa hyökkäyspeliä yleispelaajiin nähden (Fattahi ym. 2014). Naisten alhaisempi hyökkäysvoima on myös nähty takakentän hyökkäysten alhaisempaa hyökkäystehoa selittävänä tekijänä (Miskin ym. 2010).

Naisten EM-tason otteluissa pelirooliltaan passari suorittaa suurimman osan ottelun passeista (Inkinen 2011). Tässä tutkimuksessa myös pelirooliltaan passari passasi suurimman osan hyökkäyksistä. Jatkopallohyökkäyksissä kuitenkin passarin rooli väheni vastaanottohyökkäyksiin verrattuna. Hyökkäykset, joihin pelirooliltaan passari oli suorittanut passin, olivat myös tehokkaampia. Tämä on linjassa tutkimuksen muiden tulosten kanssa siinä, että vastaanottohyökkäysvaiheessa hyökkäykset olivat jatkopallohyökkäysvaihetta tehokkaampia. Toisaalta etenkin jatkopallohyökkäyksissä pallon voittaminen on todettu olevan yhteydessä ottelun voittamiseen. Tämän vuoksi tehokkuuden kehittäminen erityisesti jatkopallohyökkäyksissä voi parantaa joukkueen mahdollisuuksia voittaa ottelu. Toisaalta torjutut hyökkäykset vähentävät ottelun voittamisen mahdollisuutta, jonka vuoksi monipuoliset hyökkäysratkaisut voivat lisätä ottelussa menestymistä. (Peña ym. 2013.)

10.4 Tutkimuksen vahvuudet ja heikkoudet

Tämä tutkimus antaa laajan kuvan aineiston mukaisista teknis-taktisista muuttujista. Tutkimuksen vahvuutena on laaja otos, joka kuvastaa kattavasti eurooppalaisen huipputason lentopallon tilaa laitahyökkääjien osalta. Analysoitujen hyökkäyspaikkojen keskinäinen vertailu on myös mielekästä yleispelaajien ja hakkureiden kesken. Analyysissä on otettu huomioon hyökkäyksen tehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä monipuolisesti. Tutkimusta toteuttamassa on ollut myös laaja ja kokenut asiantuntijaverkosto, joilla on vankka kokemus lentopallotutkimusten parista.

Tutkimuksen yhtenä selkeänä rajoitteena on se, että käsittelyssä oli hyökkäykset 1-, 2-, 4- ja 6-paikalta, jolloin keskihyökkäykset eivät kuuluneet analyysiin piiriin. Tämän vuoksi tulokset eivät kuvasta koko pelin kuvaa, vaan pelkästään laitahyökkääjien osalta. Keskihyökkäykset kuitenkin eroavat laitahyökkäyksistä, joten käytettyjenhyökkäyspaikkojen voidaan ajatella olevan paremmin verrattavissa keskenään. Keskihyökkäysten tehokkuuden on todettu olevan laitahyökkäyksiä parempi (Cojocarú ym. 2019.) Tämän rajoitteen vuoksi tulosten vertailu aiempaan kirjallisuuteen on haastavaa niiden tutkimusten osalta, joissa pelin koko kuva on otettu huomioon. Numeerinen vertailu tulee tällöin myös rajoitteeksi.

Tutkimuksen aineistona oli Euroopan kahdeksan parhaan maajoukkueen hyökkäyksiä, jonka vuoksi aineisto kuvastaa Euroopan huipputasoa. Tämän vuoksi tulosten hyödyntäminen muiden tasojen peliin ei ole mielekästä. Vertailemalla paremmin ja huonommin menestyneitä joukkueita keskenään tulosten hyödyntäminen laajemmassa kontekstissa olisi ollut mahdollista. Kirjallisuudessa lentopallotutkimuksia tehdään menetelmin, jotka sopivat tutkittavaan aiheeseen parhaalla tavalla. Ei ole kuitenkaan muodostunut yhtä tapaa, joka mahdollistaisi tulosten laadukkaamman vertailun. Pelin kompleksisuus luo myös haasteen yksittäisten muuttujien kuvaamiselle.

11 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkimuksen johtopäätöksenä voidaan todeta, että pelin tilastointi tuo esiin hyökkäystehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä. Tehokas laitahyökkääjien hyökkäyspeli on riippuvaista hyökkäysvaiheesta, vastaanoton ja puolustuksen laadusta, passarin peliroolista, hyökkäystemmasta, hyökkäyspaikasta, hyökkäystekniikasta sekä torjuijen määrästä. Miesten todettiin olevan naisia tehokkaampia hyökkäyksissään. Peli on painottunut vastaanottohyökkäysvaiheeseen, jossa hyökkäystehokkuus on myös korkea. Hyökkäystehokkuus kuitenkin laskee jatkopallohyökkäysvaiheessa puolustuksen laadun heikentyessä, hyökkäystemmon laskiessa, sijoitushyökkäystekniikoiden yleistyessä ja torjuijen määrän lisääntyessä. Toisaalta tämän tutkimuksen tulosten valossa esimerkiksi hyökkäystehokkuudessa ei havaittu eroa hyökkäysvaiheiden välillä, kunhan hyökkäystempo oli nopea. Samoin on vastaanoton ja puolustuksen laadun suhteen. Tehokkuus laskee vastaanoton ja puolustuksen laadun mukaan riippumatta hyökkäysvaiheesta eli tehokkuuden tekijä ei muutu, vaikka niiden määrällinen jakauma vaihtelikin hyökkäysvaiheiden välillä.

Tässä työssä esitetyt tulokset ilmentävät Euroopan huipputason tämänhetkistä tilaa ja tehokkaiden hyökkäysratkaisujen ohella niistä on havaittavissa tilanteita, joissa hyökkäystehokkuuden kehittämiseksi olisi mahdollisuus lajin kehittymisen näkökulmasta. Tämän tutkimuksen perusteella hyökkäystehokkuuden kannalta parhaimpiin olosuhteisiin pyrkiminen voi lisätä hyökkäysten tehokkuutta ja joukkueen mahdollisuutta voittaa ottelu. Hyökkäyksen tehokkuutta lisääviä tekijöitä tämän tutkimuksen perusteella ovat laadukas vastaanotto, pelirooliltaan passarin passaama nopeatempoinen passi hyökkäyspaikan suhteen optimaaliseen kohtaan. Passarin toisena tärkeänä tehtävänä on luoda hyökkääjälle edullinen torjuntatilanne (muun muassa passijakauman taktinen ratkaisu) eli vähän torjujia tai keskeneräinen torjunta, jolloin hyökkääjä pääsee hyökkäämään tehokkaimman hyökkäyksen torjunnan ohi. Toisaalta heikompaan hyökkäystehokkuutta ilmentävien olosuhteiden, kuten heikompileatuisen vastaanoton tai puolustuksen ja hidastempoisen hyökkäyksen kehittäminen erityisesti hyökkäystehokkuuden parantamisen kannalta voi tätä osa-aluetta kehittää muuttaen pelin luonnetta nykyisestä.

12 KÄYTÄNNÖN SOVELLETUKSET

Miesten ja naisten erilainen pelin rakenne asettaa omia erityispiirteitään muun muassa eri osalueiden harjoittelun painotukseen. Naisilla puolustuksen osuus on pelissä suuremmassa roolissa, jonka vuoksi sen tulisi näkyä myös harjoittelussa. Toisaalta naisten hyökkäystehokkuus oli miehiin verrattuna alhaisempaa. Miesten heikompi vastaanoton ja puolustuksen laatu osoitti kuitenkin sen, että hyökkäystehokkuus voi olla tästä huolimatta korkea. Jos naisten hyökkäystehokkuutta saadaan kasvatettua, pienenee puolustuspelin ja jatkopallohyökkäysten rooli. Toinen näkökulma asiaan voidaan ajatella olevan se, että miesten puolustuspelin kehittäminen alentaa hyökkäystehokkuutta, joka puolestaan lisää hyökkäysten määrää pelin aikana. Huomio olisi kuitenkin ensisijaisesti hyvä kiinnittää vastaanottohyökkäysvaiheeseen, jonka osuus on jatkopallohyökkäysvaihetta suurempi.

Hyökkäystilanteiden harjoittelu tulisi rakentaa pelinkaltaisiin olosuhteisiin, joita tässä tutkimuksessa on esitelty muun muassa vastaanoton ja puolustuksen laadun suhteen. Etenkin jatkopallohyökkäyksissä tulisi ottaa huomioon se, että pelissä noin joka kolmannen passisuorituksen tekee jonkun muun kuin passarin peliroolin omaava pelaaja. Hyökkäysvariaatio on myös erittäin tärkeä tekijä hyökkäystehokkuuden kannalta, jonka vuoksi monipuoliset hyökkäysratkaisut tulisi nähdä tärkeänä osana hyökkäysharjoittelua. Tässä tutkimuksessa todettiin sijoitushyökkäysten määrän ja hitaamman passitemmon yleistyvän jatkopallohyökkäysvaiheessa, mutta näiden ratkaisujen tehossa ei havaittu kasvua. Tämän johdosta jatkopallohyökkäyksissä pisteen teko oli vastaanottohyökkäysvaihetta haastavampaa. Harjoittelussa tulisi keskittyä jatkopallohyökkäysvaiheessa hyökkäystehokkuuden kasvattamiseen.

Tehokkaimmat ja yleisimmät hyökkäyspaikat erosivat toisistaan ja yleisimpänä hyökkäyspaikaksi osoittautunut 4-paikka ei ollut tehokkain paikka missään tarkastellussa tilanteessa. Sen sijaan tehokkaimmaksi hyökkäyspaikoiksi osoittautuivat yleisesti 6-paikka sekä hakkureiden ja jatkopallohyökkäysten osalta 2-paikka. Torjuntapelaamisessa nähtiin selkeästi se, että torjujien määrän lisääntyminen vähentää laitahyökkääjien hyökkäystehokkuutta. Vastustajan hyökkäystehokkuuden ehkäisemiseksi olisikin tärkeä saada muodostettua usean pelaajan torjunta. Toisaalta tulokset osoittavat sen, että hitaampi hyökkäystempo alentaa hyökkäystehokkuutta,

jolloin torjujilla on enemmän aikaa muodostaa useamman pelaajan torjunta. Ennalta arvaamattomampi peli voi myös haastaa torjujien pelaamista ja täten vähentää torjujien määrää ja parantaa hyökkääjien tehokkuutta. Hakkureiden ja yleispelaajien pelirooli näkyivät muun muassa hyökkäyspaikkojen erikoistumisena. Tämän tulisi näkyä myös harjoittelussa.

Käytännön valmennuksessa olisi erityisen tärkeää tiedostaa joukkueen pelaamisen vahvuudet ja kehityskohteet. Systemaattinen pelin analysointi auttaa ymmärtämään esimerkiksi pelin eri vaiheiden ja osa-alueiden kehittymistä. Pelin kehittyessä jatkuvasti on valmentajan myös tärkeää päivittää ymmärryksensä pelin kansainvälisestä kehitymisestä. Otteluiden tilastointi auttaa ymmärtämään joukkueen taktista pelaamista ja eri suoritusten välisiä suhteita. Pitkäjänteisellä ja monipuolisella työllä on mahdollisuus tukea valmennuksellisia päätöksiä ja kehittää lajiosaamista tieteeseen perustuvilla menetelmillä.

LÄHTEET

- Abazi, L., Milenkovski, J., Telai, B. & Zivkovic, V. 2017. Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *Research in Physical Education, Sport and Health* 6 (2), 31–37.
- Afonso, J., Mesquita, I. & Palao, J. M. 2005. Relationship between the tempo and zone of spike and the number of blockers against the hitters. *International Journal of Volleyball Research* 8 (1), 19–23.
- Afonso, J., Mesquita, I., Marcelino, R. & da Silva, J. A. 2010. Analysis of the setter's tactical action in high-performance women's volleyball. *Kinesiology* 42 (1), 82–89.
- Afonso, J. & Mesquita, I. 2011. Determinants of block cohesiveness and attack efficacy in high-level women's volleyball. *European Journal of Sport Science* 11 (1), 69–75.
- Afonso, J., Esteves, F., Araújo, R., Thomas, L. & Mesquita, I. 2012. Tactical determinants of setting zone in elite men's volleyball. *Journal of Sports Science and Medicine* 11, 64–70.
- Araújo, R. M., Castro J., Marcelino, R. & Mesquita, I. R. 2010. Relationship between the Opponent Block and the Hitter in Elite Male Volleyball. *Journal of Quantitative Analysis in Sport* 6 (4), artikkeli 3.
- Bergeles, N., Barzouka, K. & Nikolaidou, M. E. 2009. Performance of male and female setters and attackers on Olympic-level volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis of Sport* 9, 141–148.
- Bergeles, N. & Nikolaidou, M. E. 2011. Setter's performance and attack tempo as determinants of attack efficacy in Olympic-level male volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 11, 535–544.
- Calbet, J. A. L., Díaz Herrera, P. & Rodríguez, L. P. 1999. High Bone Mineral Density in Male Elite Professional Volleyball Players. *Osteoporosis International* 10, 468–474.
- Campa F., Piras A., Raffi M. & Toselli S. 2019. Functional Movement Patterns and Body Composition of High-Level Volleyball, Soccer, and Rugby Players. *Journal of Sport Rehabilitation* 28 (7), 740–745.

- Carvajal, W., Betancourt, H., León, S., Deturnel, Y., Martínez, M., Echevarría, I., Castillo, M. E. & Serviat, N. 2012. Kinanthropometric Profile of Cuban Women Olympic Volleyball Champions. *MEDICC Review* 14 (2), 16–22.
- Castro, J. M. & Mesquita, I. 2010. Analysis of the Attack Tempo Determinants in Volleyball's Complex II – a Study on Elite Male Teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 10, 197–206.
- Castro, J., Souza, A. & Mesquita, I. 2011. Attack efficacy in volleyball: elite male teams. *Perceptual and Motor Skills* 113 (2), 395–408.
- Challoumas, D. & Artemiou, A. 2018. Predictors of Attack Performance in High-Level Male Volleyball Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 13, 1230–1236.
- Ciemiński, K. 2017. The efficiency of executing technical actions by female volleyball players depending on their positions on the court. *Baltic Journal of Health and Physical Activity* 9 (3), 44–52.
- Ciemiński, K. 2018. The efficiency of executing technical actions in volleyball and the teams' gender and sports level. *Trends in Sport Sciences* 3 (25), 159–165.
- Cojocar, A. M., Cojocar, M. & Florin, G. 2019. Study on the Efficiency of the Attack and in Volleyball at the Female Teams in Division A1. *Gymnasium* 2, 12–22.
- Conti, G., Freire, A., Evangelista, B., Pedrosa, G., Ugrinowitsch, H. & Castro, H. 2018. Brazilian high-level men's volleyball: characterization of the attack performed by the opposite player. *Kinesiology* 50, 211–217.
- Costa, G. C., Caetano, R. C. J., Ferreira, N. N., Junqueira, G., Afonso, J. Costa, R. P. & Mesquita, I. 2011. Determinants of attack tactics in Youth male elite volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 11, 96–104.
- Costa, G., Afonso, J., Brant, E. & Mesquita, I. 2012. Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology* 44 (1), 60–66.
- Costa, G. C. T., Afonso, J., Barbosa, R. V., Coutinho, P. & Mesquita, I. 2014. Predictors of attack efficacy and attack type in high-level Brazilian women's volleyball. *Kinesiology* 46 (2), 242–248.
- Costa, G. C., Castro, H. O., Evangelista, B. F., Malheiros, L. M., Greco, P. J. & Ugrinowitsch, H. 2017. Predicting Factors of Zone 4 Attack in Volleyball. *Perceptual and Motor Skills* 1–13.

- Csataljay, G., O' Donoghue, P., Hughes, M. & Dancs, H. 2009. Performance indicators that distinguish winning and losing teams in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9 (1), 60–66.
- Drikos, S., Kountouris, P., Laios, A. & Laios, Y. 2009. Correlates of Team Performance in Volleyball. *International Journal of Performance Analysis of Sport* 9, 149–156.
- Drikos, S., Angelonidis, Y. & Sobonis, G. 2018. The role of skills in winning in different types of set in women's volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 18 (3), 1–11.
- Eom, H. J. & Schutz, W. 1992. Statistical analyses of volleyball team performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 63 (1), 11–18.
- Fattahi, A., Shamsabadi, A. M. M., Kalani, A., Khalifeh, S. N. & Ghofrani, M. H. 2014. Differences between biomechanical variables of professional volleyball attackers due to game's position. *European Journal of Experimental Biology* 4 (2), 406–411.
- FIVB. Kansainvälisen lentopalloliiton Fédération Internationale de Volleyballin verkkosivusto. https://www.fivb.com/en/volleyball/thegame_glossary. Viitattu 20.4.2020.
- FIVB. 2016. Official volleyball rules. 35th World Congress in Anaheim, Anaheim, CA.
- FIVB. 2019. Volleyball Nations League – Picture of the Game. FIVB Rules of the Game & Refereeing Commission research project 2006–2019.
- Fleiss, J. L. 2003. *Statistical methods for rates and proportions*. 3. painos. New York: Wiley–Interscience.
- García de Alcaraz, A., Valadés, D. & Palao, J. M. 2017. Evolution of Game Demands From Young to Elite Players in Men's Volleyball. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 12, 788–795.
- Germano-Muniz, Y., Cossio-Bolaños, M., Gómez-Campos, R., Moreira-Gonçalves, E., Lázari, E., Urra-Albornoz, E. & Arruda, M. 2017. Estimate of Body Fat Percentage in Male Volleyball Players: Assessment Based on Skinfolts. *Journal of Exercise Physiology Online* 20 (3), 14–24.
- Giannopoulos, N., Vagenas, G., Noutsos, K., Barzouka, K. & Bergeles, N. 2017. Somatotype, Level of Competition, and Performance in Attack in Elite Male Volleyball 58, 131–140.
- González-Silva, J., Fernández-Echeverría, C., Conejero, M. & Moreno, M. P. 2020. Characteristics of Serve, Reception and Set That Determine the Setting Efficacy in Men's Volleyball. *Frontiers in Psychology* 11, artikkeli 222.

- Gualdi-Russo, E. & Zaccagni, L. 2001. Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 41 (2), 256–262.
- Hughes, M., Evans, S. & Wells, J. 2001. Establishing normative profiles in performance analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 1 (1), 1–26.
- Hughes, M. D. & Bartlett, R. M. 2002. The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences* 20, 739–754.
- Hughes, M. & Daniel, R., 2003. Plating patterns of elite and non-elite volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 3 (1), 50–56.
- Hughes, M., Franks, I. M. & Dancs, H. 2019. *Essentials of Performance Analysis in Sport*. 3.painos. New York, USA: Routledge.
- Häyrynen, M., Hoivala, T. & Blomqvist, M. 2004. Differences between winning and losing teams in men's European top-level volleyball. *Performance Analysis of Sport* 6, 194–199.
- Häyrynen, M., Lehto, H., Mikkola, T., Honkanen, P, Paananen, A., Lahtinen, P. & Blomqvist, M. 2010. Miesten lentopallon lajiansalyysi kolmella eri tasolla. KIHUn julkaisusarja, nro 16. Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus, Jyväskylä.
- Inkinen, V. 2011. Naisten lentopallon teknis-taktinen lajiansalyysi – vertailu neljän tason välillä. Valmennus- ja testausopin pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto.
- Inkinen, V., Häyrynen, M. & Linnamo V. 2013. Technical and tactical analysis of women's volleyball. *Biomedical Human Kinetics* 5, 43–50.
- João, P. V., Mesquita, I. & Sampaio, J. 2010. Sex differences in discriminative power of volleyball game-related statistics. *Perceptual and Motor Skills* 111 (3), 893–900.
- Kapidžić, A., Ahmić, D. & Selimović, N. 2013. Analysis of situational efficiency for winning and losing teams in 2010 volleyball world championship. *Sport Science* 6 (2), 81–90.
- Koponen, S. 2019. Naisten lentopallon vastaanottohyökkäysvaiheen teknis-taktinen lajiansalyysi. Opinnäytetyö, Jyväskylän yliopisto.
- Kountouris, P., Drikos, S., Aggelonidis, I. & Laios, A. 2015. Evidence for differences in men's and women's volleyball games based on skills effectiveness in four consecutive Olympic tournaments. *Comprehensive Psychology* 4, artikkeli 9.
- Lames, M. & McGarry, T. 2007. On the search for reliable performance indicators in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 7 (1), 62–79.

- Lima, R., Palao, J. M., Moreira, M. & Clemente, F. M. 2019. Variations of technical actions and efficacy of national teams' volleyball attackers according to their sex and playing positions. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 19 (4), 491–502.
- Lu, Z., Nazari, G., MacDermid, J. C., Modarresi, S. & Killip, S. 2020. Measurement Properties of a 2-Dimensional Movement Analysis System: A Systematic Review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 101 (9), 1603–1627.
- Mahmutović, I., Osmankač, N., Sattlet, T., Milenkoski, J. & Lakota, R. 2013. The effect of hypothetical predictors on the representation of characteristic modality serves in volleyball. *Sport Science* 6 (2), 7–19.
- Malousaris, G. G., Bergeles, N. K., Barzouka, K. G., Bayios, I. A., Nassis, G. P. & Koskolou, M. D. 2008. Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport* 11, 337–344.
- Marcelino, R., César, B., Afonso, J. & Mesquita, I. 2008. Attack-Tempo and Attack-Type as predictors of attack point made by opposite players in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 9, 391.
- Marcelino, R., Mesquita, I. & Sampaio, J. 2011. Effects of quality of opposition and match status on technical and tactical performances in elite volleyball. *Journal of Sports Sciences* 29 (7), 733–741.
- Marcelino, R., Afonso, J., Moraes, J. C. & Mesquita, I. 2014. Determinants of attack players in high-level men's volleyball. *Kinesiology* 46 (2), 234–241.
- Marques, M. C., van den Tillaar, R., Gabbett, T. J., Reis, V. M. & González-Badillo, J. J. 2009. Physical fitness qualities of professional volleyball players: Determination of positional differences. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 23 (4), 1106–1111.
- McGarry, T. & Franks, I. M. 1994. A stochastic approach to predicting competition squash match-play. *Journal of Sports Sciences*, 12, 573–584.
- Millán-Sánchez, A., Morante Rábago, J. C. & Ureña Espa, A. 2017. Differences in the success of the attack between outside and opposite hitters in high level men's volleyball. *Journal of Human Sport and Exercise* 12 (2), 251–256.
- Miskin, M. A., Fellingham, G. W. & Florence, L. W. 2010. Skill Importance in Women's Volleyball. *Journal of Quantitative Analysis in Sports* 6 (2), artikkeli 5.

- Monteiro, R., Mesquita, I. & Marcelino, R. 2009. Relationship between the set outcome and the dig and attack efficacy in elite male Volleyball game. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 9 (3), 294–305.
- Mortensen-Puikkonen, N. 2007. Development of a Notational Analysis System to Evaluate Setting Performance in Volleyball. *Opinnäytetyö*, Brigham Young University.
- Nikolaidis, P. T., Gkoudas, K., Afonso, J., Clemente-Suarez, V. J., Knechtle, B., Kasabalis, S., Kasabalis, A., Douda, H., Tokmakidis, S. & Torres-Luque, G. 2017. Who jumps the highest? Anthropometric and physiological correlations of vertical jump in youth elite female volleyball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 57 (6), 802–810.
- O'Donoghue P. 2005. Normative Profiles of Sports Performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 5 (1), 104–119.
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. 2004. Effect of the setter's position on block in volleyball. *International Journal of Volleyball Research* 7 (1), 29–32.
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. 2005. The effect of the setter's position on the spike in volleyball. *Journal of Human Movement Studies* 48 (1), 25–40.
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. 2007. Effect of the manner of spike execution on spike performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis of Sport* 7 (2), 126–138.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Ortega, E. 2009. Techniques used and efficacy of volleyball skills in relation to gender. *International Journal of Performance Analysis of Sport* 9, 281–293.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Valadés, D. 2014. Anthropometric, Physical, and Age Differences by the Player Position and the Performance Level in Volleyball. *Journal of Human Kinetics* 44, 223–236.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Ortega, E. 2015. Design, validation, and reliability of an observation instrument for technical and tactical actions in indoor volleyball. *European Journal of Human Movement* 34, 75–95.
- Pastiaouras, A., Moustakidis, A., Charitonidis, K. & Kokaridas, D. 2010. Volleyball technical skills as winning and qualification factors during the Olympic Games 2008. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 10 (2), 115–120.

- Peña, J., Rodríguez-Guerra, J., Buscà, B. & Serra, N. 2013. Which Skills and Factors Better Predict Winning and Losing in High-Level Men's Volleyball? *Journal of Strength and Conditioning Research* 27 (9), 2487–2493.
- Quiroga, M. E., García-Manso, J. M., Rodríguez-Ruiz, D., Sarmiento, S., Saa, Y. D. & Moreno, P. 2010. Relation between In-Game Role and Service Characteristics in Elite Women's Volleyball. *Journal of Strength and Conditioning Association* 24 (9), 2316–2321.
- Ramos, A., Countinho, P., Silva, P., Davids, K. & Mesquita, I. 2017. How players exploit variability and regularity of game actions in female volleyball teams. *European Journal of Sport Science* 17 (4), 473–481.
- Rodrigues Rocha, A. C., Ugrinowitsch, H., Barreiros Freitr, A., Castro, H. D. O., Moreira Praça, G., Evangelista, B. F. D. B. & Costa, G. D. C. T. 2019. Brazilian men's volleyball: analysis of attacks carried out from the attack zone. *Journal of Physical Education and Sport* 19 (4), 2441–2445.
- Rotta, K., Kranak, M. P. & Poling, A. 2020. Spikes, Tips, and Points: Matching in College Volleyball Attacks? *Behavior Analysis Research and Practice* 21 (1), 42–50.
- Silva, M., Lacerda, D. & João, P. V. 2014. Match analysis of discrimination skills according to the setter defence zone position in high level volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 14, 463–472.
- Silva, M., Sattler, T., Lacerda, D. & João, P. V. 2016. Match analysis according to the performance of team rotations in Volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 16, 1076–1086.
- Stutzig, N., Zimmermann, B., Büsch, D. & Siebert, T. 2015. Analysis of game variables to predict scoring and performance level in elite men's volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 15 (3), 816–829.
- Vlantes, T. G. & Readdy, T. 2017. Using Microsensor Technology to Quantify Match Demands in Collegiate Women's Volleyball. *Journal of Strength and Conditioning Research* 31 (12), 3266–3278.
- Vuleta, D., Jerak, T. & Sporiš, G. 2016. Difference in jumping ability and body composition in competitive volleyball setters. *Acta Kinesiologica* 10 (1), 45–48.
- Wnorowski, K. & Ciemiński, K. 2016. Volleyball players' somatic composition in the light of sports results at 2014 FIVB Volleyball Men's World Championship. *Baltic Journal of Health and Physical Activity* 8 (4), 24–31.

- Yiannis, L. & Panagiotis, K. 2005. Evolution in men's volleyball skills and tactics as evidenced in the Athens 2004 Olympic Games. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 5 (2), 1–8.
- Zetou, E., Tsigilis, N., Moustakidis, A. & Komninakidou, A. 2006. Playing characteristics of men's Olympic Volleyball team in complex II. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 6 (1), 172–177.
- Zetou, E., Moustakidis, A., Tsigilis, N. & Komninakidou, A. 2007. Does effectiveness of skill in complex I predict win in men's Olympic Volleyball games? *Journal of Quantitative Analysis in Sports* 3 (4), 1–10.
- Zhang Y. 2010. An investigation on the anthropometry profile and its relationship with physical performance of elite Chinese women volleyball players'. Opinnäytetyö Southern Cross University, Lismore, NSW. Viitattu 13.4.2020 <http://epubs.scu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1192&context=theses>.