

NAISTEN 100 METRIN RINTAUINNIN AIKAKEHITYS 2010-LUVULLA

Selina Virkkunen

Valmennus- ja testausoppi Kandidaatin -tutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Kevät 2023

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

1	JOHDANTO.....	1
2	UINNIN OMINAISPIIRTEET.....	3
2.1	Uinnin biomekaaniset vaatimukset.....	4
2.2	Rintauinti	6
2.2.1	Rintauinnin käsiveto	7
2.2.2	Rintauinnin potku	8
2.2.3	Rintauinnin ajoitus.....	10
2.3	Rintauinnin lähtö	11
2.4	Rintauinnin käännös ja maaliintulo	12
3	UIMARIN FYYSISET OMINAISUUDET	13
3.1	Rintauimarin profiili.....	13
3.2	Uimarin voimavaatimukset.....	14
3.3	Energiantuotolliset vaatimukset	15
3.4	Uimarin psyykkiset vaatimukset	17
4	UINNIN KEHITTYMINEN.....	21
4.1	Rintauinnin kehittyminen	21
4.2	Urheiluteknologian kehittyminen	22
4.3	Kehityksen huipun saavuttaminen.....	23
5	TUTKIMUSONGELMA JA HYPOTEESI	25
6	MENETELMÄT.....	26
6.1	Aineiston keräys	26
6.1.1	Tarkastellut arvokilpailut ja kaudet	26
6.1.2	Käytetyt datan lähteet	26
6.2	Tilastolliset menetelmät.....	27

7 TULOKSET	28
8 POHDINTA.....	39
LÄHTEET	44

TIIVISTELMÄ

Uinti on yksi maailman harrastetuimpia ja kilpailluimpia lajeja. Kilpauinti koostuu neljästä eri uintilajista: perhosuinnista, selkäuinnista, rintauinnista ja vapaauinnista. Uusin lajeista on rintauinti, koska se on irrotettu perhosuinnista omaksi uintilajikseen vasta vuonna 1956. Rintauinti koostuu käsivedosta ja potkusta sekä näiden yhdistämisestä rytmisesti optimaalisella tavalla. Rintauinnin tekniikka onkin kehittynyt sen historian aikana merkittävästi ja on todennäköistä, että on saavutettu lähes optimaalinen sääntöjen puitteissa toteutettava rintauinnin tekniikka. Rintauinnin taso on Suomessa korkea ja siinä onkin nähty useita kansainvälisesti menestyneitä naisuimareita 2010-lvulla. Uinnissa on tapahtunut ennen 2010-lukua urheiluteknologian muutoksia uimapukujen kehittymisen suhteen, sekä nykyaikaisen starttijakkaran tullessa käyttöön. Uimapukujen sääntöjä kuitenkin muutettiin 2000-luvun lopussa, jolloin niistä saatu hyöty kilpailutuloksiin on selvästi laskenut 2010-luvulla. Urheiluteknologian sekä sääntömuutosten lisäksi uintituloksiin vaikuttavat esimerkiksi fyysiset ja psykologiset tekijät. Tässä tutkimuksessa havaittiin kansainvälisissä, että kansallisissa arvokisoissa merkittävää aikakehitystä 2010 luvun alun ja lopun välillä 16 parhaan keskiarvossa sekä lyhyellä, että pitkällä radalla.

Asiasanat: uinti, rintauinti, kehittyminen, 2010-luku

1 JOHDANTO

Suomalaiset muodostavat maailman populaatiosta noin yhden tuhanneskahdessadas osan. Se tarkoittaisi sitä, että huippu-urheilussa meille kuuluisi myös joka tuhanneskahdessadas arvokisamitali. Suomalaisessa yhteiskunnassa urheilu on kuitenkin saanut osakseen tukea esimerkiksi taloudellisten resurssien puitteissa ja olemmekin pärjänneet paremmin kuin mitä väkilukumme perusteella voisi olettaa. (Heino 2000, 11) Monissa lajeissa kuten hiihdossa ja keihäänheitossa olemme saavuttaneet tilan, jossa useampi suomalainen huippu-urheilija on saavuttanut kansainvälistä menestystä. 2010-luvulla myös uinti on noussut lajiksi, jossa etenemissä määrin suomalaiset on nähty vähintäänkin kiinni kansainvälisessä kärjessä. Erityisesti rintauinti on noussut Suomalaisessa uinnissa menestykseen miehissä olympiamitalisti Matti Mattssonin kautta, joka saavutti vuonna 2021 Olympialaisissa 200 metrin rintauinnissa pronssia. Mutta erityisesti menestystä on saavutettu useamman arvokisoissa menestyneen naisuimarin kautta. Jenna Laukkanen on saavuttanut 2010-luvulla useita arvokisamitaleita ja uusimpana arvokisamitalistina on nähty Ida Hulkko, joka saavutti 2021 Budapestin pitkän radan Euroopan mestaruuskilpailuissa 50 metrin rintauinnissa hopeaa (idahulkko.fi). Heidän lisäksi myös Veera Kivirinta, Silja Käsäkoski ja Noora Laukkanen on nähty kansainvälisissä arvokilpailuissa 16 parhaan joukossa. (omega SA, microplus Srl, World aquatics & International Olympic Committee)

Naiskilpauinnin kehitystä ja siinä menestystä tarkastellessa on hyvä huomioida sen historiaa. Uinti onkin jo pitkään ollut yksi maailman harrastetuimpia lajeja, jota harrastetaan ja jossa kilpaillaan lähes kaikkialla maailmassa (Counsilman 1990). Naisurheilun kehittyminen on puolestaan vaatinut muutoksia yhteiskunnassa ja siinä vallinneissa sukupuolinormeissa. Urheilun juuret ovat maskuliiniset ja esimerkiksi olympialaiset ovat alun alkaen ollut miehiä varten eivätkä naiset päässet näihin edes katsojiksi. Naisilta onkin historian saatossa vaadittu rohkeaa ulostuloa, jotta naisten asema urheilussa on saavuttanut nykyisen yhteiskunnassa vallitsevan hyväksynnän ja tunnustuksen. (Kaivosari 2012, 13) On kuitenkin hyvä muistaa, että naisten urheilu on yhä tänä päivänäkin historiansa vuoksi miesten urheiluun verrattuna epäarvostetumpaa, jolla on merkittävä vaikutus esimerkiksi naisurheilijoiden taloudelliseen tukemiseen erilaisten valtion tukien tai sponsoritukien kautta.

Tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella naisten 100 metrin rintauinnin aikakehitystä 2010-luvulla, sekä pohtia mahdollisen positiivisen tai negatiivisen kehityksen taustatekijöitä.

Tarkastelussa otettiin huomioon tuloksia Suomen-, Euroopan- ja maailmanmestaruuskilpailuista sekä olympialaisista. Näiden arvokilpailujen lisäksi käytettiin hyödyksi sekä Suomen, että maailman tilastoaikoja eri vuosilta.

2 UINNIN OMINAISPIIRTEET

Kilpauinnin ominaispiirteet liittyvät pitkälti veteen elementtinä ja sen tuomiin haasteisiin. Uimari kohtaakin useita haasteita, joita maalla liikkuva ei koe. Kilpauinnissa meidän tulee ymmärtää uimarin liikkeiden lisäksi veden liikkeitä sekä näiden yhteyksiä (Bixler 2005, 51). Vesi elementtinä luo haasteita uinnille sen luoman vastuksen kautta. Uimari pyrkii teknisellä osaamisellaan pienentämään tuottamaansa vastusta veteen päästäkseen itse kevyemmin eteenpäin. Uinti tapahtuukin muista urheilulajeista poiketen vaaka-asennossa, jossa veden vastus on pienimmillään.

Kilpauinnissa kilpaillaan neljässä eri lajissa, joita ovat perhosuinti, selkäuinti, rintauinti ja vapaauinti. Lajien välillä on suuria teknisiä eroja, jotka vaikuttavat uimaria vastustavien voimien määrään. Vapaauintissa ja selkäuintissa uimari hyödyntää ylävartalon kiertoa voiman tuottoon. Perhosuintissa ja rintauinnissa ylävartalo puolestaan ei kierrä vaan pysyy suhteellisen paikallaan. Rintauinnissa veden vastus on muihin uintilajeihin verrattuna suuri, koska sen lajitekniisiin piirteisiin kuuluu suhteellisen suurien vastustavien kulmien muodostuminen vettä vasten ja siksi se onkin uintilajeista hitain.

Kilpauinnissa uimari pyrkii siis tuottamaan voimaa nestemäiseen materiaaliin eli veteen ja liikkumaan eteenpäin lajitekniisten vaatimusten suhteen mahdollisimman nopeasti. Uintinopeus syntyy uimarin vetonopeuden ja vetopituuden tulona. Onkin havaittu, että vetotiheyden kasvaessa myös uintinopeus kasvaa. (Graig ym. 1985) Kilpauintimatkan aikana nopeus ei kuitenkaan pysy vakiona vaan se vaihtelee startin ja käännösten vaikutuksesta, sekä eri vetojen välillä. Starteissa ja käännöksissä nopeus on aluksi korkea seinästä tai starttijakkarakalta saadun ponnistuksen ansiosta, mutta nopeus pienenee ponnistuksen jälkeen vastuksen kasvaessa. (Termin & Pendergast 1998) Oman erikoispiirteensä uintiin tuo myös se, että uimari käyttää jokaisessa uintilajissaan vahvasti sekä ylävartalooaan että alavartalooaan. Uimari on ikään kuin ketju, jossa jokainen kehon osa on osa ketjua ja sen kaikki osat kulkevat muiden osien mukana. Uimarilta vaaditaan monipuolisuutta sekä teknisen osaamisen, lihaskunnon sekä aerobisen että anaerobisen kestävyuden osalta.

Vastuksen lisäksi vedessä uimarin suorituskykyyn vaikuttavat noste ja veden paine. Lisäksi aallot voivat vaikuttaa uimarin etenemiseen suuresti. Esimerkiksi starttihypyn ja liu'un jälkeen, erityisesti pikamatkoilla, uimari voi joko päästä kahdeksasta kerrallaan uivasta uimarista

johtuvan aallon päälle tai jäädä sen vastustavan voiman alle. Tämän uimareiden yhtäaikaisesta pintautumisesta muodostuvan aallon takia onkin otollisinta uida uima-altaan keskimmaisilla radoilla verrattuna reunaratoihin, joihin aallot siirtyvät.

2.1 Uinnin biomekaaniset vaatimukset

Uinnin biomekaniikkaan vaikuttaa merkittävästi lajin tapahtuminen vedessä. Biomekaniikalla tarkoitetaan lakeja, jotka hallitsevat kaikkia ihmisen liikkumisen muotoja. Nämä lait sisältävät voimia ja niistä johtuvia liikkeitä. (Colwin 2002, 33) Vedessä uimariin suurin vastustava voima on vedenvastus, mikä on moninkertainen maalla liikkumiseen verrattuna. Muita uimariin vaikuttavia voimia ovat noste ja paine, jonka vaikutus on kuitenkin vähäinen uimarin liikkeessä suureksi osaksi hyvin lähellä pintaa. Lisäksi jopa kitka vaikuttaa uintiin, vaikka sen merkitys on vähäinen. Huippu-uinnissa kitkan merkityksestä puhutaan kuitenkin paljon ja sitä pyritään pienentämään nykyaikaisten teknisten uimapukujen avulla. (Keskinen 2018, 108) Uinnissa näihin uimarin etenemistä vastustaviin voimiin pyritään vaikuttamaan keskittymällä liikevoiman tuottamiseen vedessä, veden vastustavan voiman pienentämiseen optimoimalla asentoa vedessä, sekä yleisesti kehittämällä tekniikkaa.

Maapallolla vaikuttaa painovoima, jonka vastavoimana vedessä toimii noste (Keskinen 2018, 103) Noste siis auttaa meitä pysymään pinnassa ja ilman sitä ihminen ei pystyisi kellumaan. Nosteen ansiosta meillä on mahdollisuus luoda virtaviivainen uintiasento vedessä. Kellumiseen vaikuttavat kuitenkin myös muut tekijät. Paljon lihasmassaa tai luukudosta omaavan ihmisen on vaikeampi kellua, kuin enemmän rasvamassaa tai kevyemmän luukudoksen omaavan ihmisen. Tästä syystä naisten onkin usein helpompi kellua kuin miesten ja naisten rasvaprocentti uimareilla onkin noin 18 prosenttia, kun miehillä se on 10 prosenttia. (McArdle ym. 2011, 798) Virtaviivaisen asennon saavuttamiseen vaikuttaa kuitenkin merkittävästi kelluvuuden lisäksi myös tekniikka. Uimarilla jalat ovat usein lihaksikkaat painuvat näin pohjaa kohden, tätä voidaan kuitenkin helposti korjata hyvällä potku ja liukutekniikalla.

Työntövoima on tärkeimpiä uintia eteenpäin vieviä voimia ja sitä onkin tutkittu paljon. Kuitenkaan tutkimuksissa ei ole päästy täyteen käsitykseen siitä, miten pystytään tuottamaan varmasti tehokkain mahdollinen uintiliike. Se kuitenkin tiedetään varmasti, että työntövoima syntyy Newtonin kolmannen peruslain mukaisesti. Newtonin kolmannen peruslain mukaan tuotettu voima kappaleeseen X synnyttää vastavoiman, jonka mukaisesti kappale tuottaa yhtä

suuren voiman takaisin kappaleeseen X. Tähän lakiin nojaten uimari pyrkiiin lajista riippumatta tuottamaan suureksi osaksi voimaa taaksepäin päästäkseen itse eteenpäin. (Keskinen 2018, 109) Konkreettisemmin tämä toteutuu sillä, että teknisesti taitava uimari pystyy saavuttamaan otteen vedestä ja työntämään vettä taaksepäin, jolloin tämä työntövoima syntyy.

Uimarin etenemistä vedessä hidastava voima vedenvastus voidaan jakaa useampaan eri vastustavaan voimaan. Näitä voimia ovat muotovastus ja aaltovastus, sekä pintavastus eli kitka. Muotovastus on näistä vastustavista voimista yksinkertaisin ja samalla tärkein, koska uimarilla itsellään on eniten vaikutusvaltaa tähän. Muotovastuksella tarkoitetaan uimarin omalla ”muodollaan” luomaa vastusta veteen – eli mitä enemmän vastustavaa pinta-alaa uimari luo vettä vasten, sitä vaikeampi hänen on vedessä edetä. (Leonard 1992, 50) Tämän takia uimari pyrkiiin jokaisessa uintilajissa saavuttamaan mahdollisimman sukkalamaisen ja virtaviivaisen asennon vedessä.

Vastustavista voimista aaltovastus on voima, jonka muodostumiseen uimarilla on vähiten mahdollisuuksia vaikuttaa. Aaltovastus syntyykin uima-altaiden suunnittelusta. Syvät altaat ovat ”nopeampia” kuin matalat altaat, koska kilpailuissa yhtä aikaa uivista uimareista syntyvät aallot menevät syvemmälle ja hajoavat toisin kuin matalissa altaissa, jossa aallot kimpoavat pohjasta takaisin pintaa kohti. Hyvin suunnitelluissa altaissa tämä on kuitenkin otettu huomioon ja altaista on pyritty tekemään ”nopeita”. (Leonard 1992, 51)

Biomekaanisesta ja fysiologisesta näkökulmasta uinnin maksimaalinen suorituskyky syntyy kahdesta tekijästä: maksimaalisesta kyvystä tuottaa energiaa ja uinnin taloudellisuudesta eli tekniikasta ja taidosta (Miyashita 1996, 20). Taidolla ja tekniikalla tarkoitetaan sitä osaa suorituksesta, jonka avulla uimari pystyy tuottamaan mahdollisimman suuren työn suhteellisen pienellä vaivalla tai toisinpäin sanottuna mahdollisimman vähän vaivaa tuotettuna korkealla tasolla taitoa. (Colwin 2002, 42). Ilman tekniikkaa uimari hukkaa lihasaktiivisuutta työhön, joka ei vie eteenpäin tai tuottaa liikaa voimaa työhön, johon riittäisi pienempikin lihasaktiivisuus. Taloudellisen uinnin peruseriaatteet voidaankin tiivistää ajatukseen, jossa työntövoimaa pyritään lisäämään samalla kun veden vastusta pyritään vähentämään. Toinen esille nostettava asia on tekninen osaaminen uinnin ajoituksessa, jolla uinti pystytään pitämään tasaisesti eteenpäin vievänä. (Colwin 1992, 7–8)

2.2 Rintauinti

Rintauinti on sekä uusien, että samalla vanhin uinnin neljästä lajista. Historiassa on merkintöjä, joiden mukaan rintauinnin kaltaista uintia on uitu jo tuhansia vuosia sitten. Kuitenkin vasta 1950-luvulla rintauinnissa tuli oma kilpauintilajinsa ja sen jälkeen siinä onkin tapahtunut enemmän muutoksia, kuin missään muussa kilpauintilajissa. Rintauintia onkin kehitetty nopeammaksi tyyliksi suurella skaalalla muuttamalla uintia ja uimarin tapaa toteuttaa uintia muun muassa käsivedon voimantuotto vaiheen ja palautuksen kautta, hiomalla potkua tai pään ja vartalon asentoa vedessä, sekä rintauinnin ajoitusta muuttamalla. (Whitten 1994, 135)

Suomen uimaliiton sääntöjen mukaisesti rintauinnissa uimarin tulee olla lähdön ja käynnöksen jälkeen ensimmäisestä käsivedosta alkaen vatsallaan, eikä uinnin missään vaiheessa saa olla selällään. Rintauinnissa tulee sääntöjen mukaisesti noudattaa sykliä, jossa uinnin aikana toteutuu vuorotellen yksi käsiveto ja sen jälkeen yksi potku. Lisäksi yhden käsiveto- ja potkujakson aikana tulee uimarin pään rikkoa veden pinta. Kaikki käsiliikkeet tulee toteuttaa yhtäaikaaisesti vaakasuorassa tasossa. Potkussa puolestaan jalkaterät on käännettävä ulospäin potkaistessa taaksepäin eikä uinnin aikana saa tapahtua saksipotkua, vapaauinnin potkua tai alaspäin suuntautuvaa perhosuinnin potkua. (Suomen uimaliitto 2021, 22)

Niin kuin edellä jo mainittu rintauinti koostuu vaiheista, joita syklisesti toisestaan. Vaikka sääntöjen mukaan vaihteita ovat käsiveto ja potku on teknisesti rintauinnissa vielä kolmas vaihe eli liukuvaihe. Liukuvaiheessa uimari liikuu veden pintaa pitkin virtaviivaisessa asennossa ennen seuraavan käsiveto- ja potkusyklin aloittamista. (Costill ym. 1992, 104)

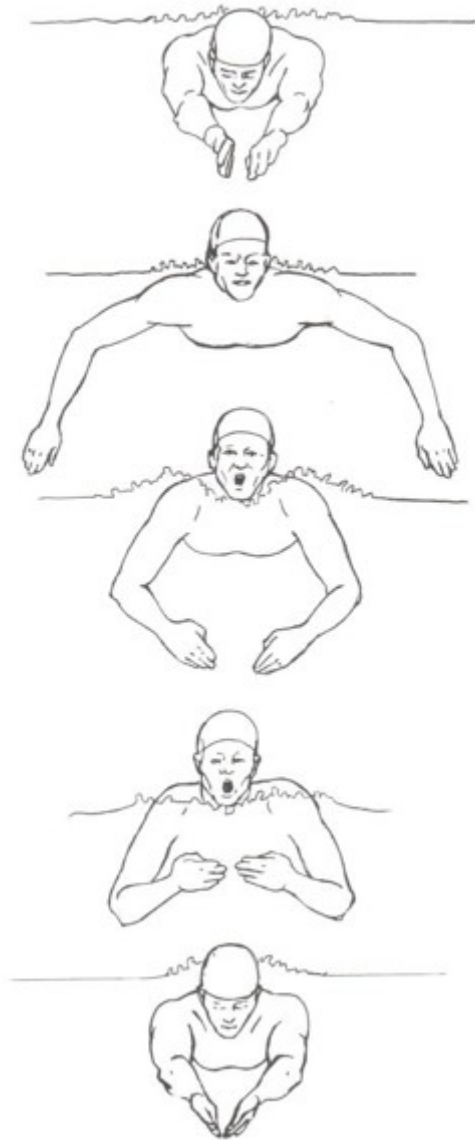
Rintauinnin sykli alkaa käsivedolla, jossa uimari pyrkii tuottamaan taaksepäin voimaa päästäkseen itse eteenpäin. Käsivedossa uimari työntää vettä molemmilla käsillään taakse ja alaviistoon. Tätä käsivedon vaihetta voidaan kutsua ”scoop”-vaiheeksi. Tämän jälkeen uimari aloittaa potkun ja toteuttaa käsivedossa niin sanotun ”shoot”-vaiheen, jossa uimari kääntää käsivedon suuntaamaan kiihtyvällä vauhdilla eteenpäin. Käsivedon jälkeen uimari potkaisee rintauinnin potkulla itsensä liukuvaiheeseen. Rintauinnin potku saavutetaankin rintauinnin merkittävin työntövoima, josta saavutetulla voimalla uimari liikuu merkittävästi eteenpäin. (Strzala ym. 2012)

Rintauinnissa liukuvaihe on erityisen tärkeä, koska rintauinnin potkun alussa uimari luo suuren veden vastuksen, mikä hidastaa uimarin liikettä hetkellisesti. Rintauinnin potkulla pyritäänkin saamaan tuotettua mahdollisimman paljon voimaa liukuvaihetta varten, koska potku on uinnin voimantuotannollisesti tehokkain osuus (Costill ym. 1992, 104). Rintauinnin käsivetoa, potkua ja ajoitusta on kuvattu tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.

2.2.1 Rintauinnin käsiveto

Costill ym. (1992) jakavat rintauinnin käsivedon kolmeen vaiheeseen: käsivedon avaaminen (outsweep), käsivedon voimantuottovaihe (insweep) ja palautus (recovery). Rintauinnin käsiveto aloitetaan siis avaamalla käsiä sivuille ja hieman alaviistoon, jolloin saavutetaan niin sanotusti ote veteen (the catch), jolloin uimarin kämmenet osoittavat taaksepäin. Käsivedon voimantuottovaiheessa uimari jatkaa käsivetoa isolla ympyrämäisellä liikkeellä, jolla uimari tuottaa voimaa veteen ja pystyy nostamaan ylävartaloaan hengitystä varten ja liikkuu eteenpäin vedessä. Kädet liikkuvat tässä ympyrämäisessä liikkeessä ensin taaksepäin sitten sisäänpäin ja lopuksi hieman ylöspäin, kunnes kädet ovat lähemmäs uimarin kasvojen alla. Käsivedon palautusvaiheessa uimari palauttaa kädet takaisin suoriksi eteen kiihtyvästi syöksyvällä liikkeellä, johon voima saadaan rintauinnin potkun sulkemisvaiheesta. (Costill ym. 1992, 97)

Kirjassa *the Complete Book of Swimming* Whitten kuvailee rintauinnin käsivetoa hyvin samankaltaisesti Costillin ja kumppaneiden (1992) kanssa. Whitten (1994) korostaa rintauinnin käsivedon avaamisvaiheen jälkeistä otteen saavuttamista (the catch) omana vaiheenaan. Lisäksi Whitten (1994) jakaa rintauinnin käsivedon voimantuottovaiheen kahteen eri osaan: taakse työntöön (downsweep) ja sen jälkeiseen sisätyöntö vaiheeseen (insweep). (Whitten 1994, 142–143) Taakse työntön vaihe korostaa käsivedon vaihetta, jossa uimarin kyynärpäät jäävät suhteellisen lähelle pintaa, mutta uimari työntää kyynärpäistä sormenpäihin muodostuvalla lapiomaisella otteella vettä taaksepäin. Tämän jälkeen uimari ikään kuin puristaa vettä käsiensä väliin ja tuo sisätyöntöliikkeellä kädet lähelle toisiaan kasvojen alle, josta käsivedon palautusvaihe alkaa Costillin ja kumppaneiden (1992) kuvailemalla tavalla. Rintauinnin käsiveto näkyy vaiheittain tarkasteltuna kuvassa 1.



Kuva 1. Rintauinnin käsiveto vaihe vaiheelta kuvattuna. (Whitten 1994, 144)

2.2.2 Rintauinnin potku

Rintauinnin potku on kilpauintilajien potkuista usein kaikista vaativin. Se eroaa muista potkuista merkittävästi esimerkiksi siinä, että rintauinnin potkussa potku kulkee sekä pystysuunnassa, että vaakasuunnassa kun taas vuorotahtipotku ja delfiinipotku kulkevat vain pystysuunnassa. Lisäksi rintauinnin potkussa nilkkojen koukistus on tärkeässä roolissa, kun taas vuorotahtipotkuissa ja delfiinipotkuissa nilkkoja ojennetaan ei koukisteta.

Nykyaikainen rintauinnin potku lähtee asennosta, jossa jalat ovat suorina ja nilkat ojennettuina virtaviivaisesti veden pinnassa. Tämän jälkeen uimari tuo kantapäät kohti takapuoltaan, niin

pitkälle kun pystyy. Tämän jälkeen koukistetulla nilkoilla uimari potkaisee jalat takaisin yhteen yhtä aikaa. (Whitten 1994, 145) David Wilkien ja Kelvin Juban kirjassa the Handbook of Swimming tätä potkaisu vaihetta kuvaillaan timantin muotoiseksi. Tarkemmin tämä timanttimuoto syntyy siitä, että potkun alkaessa, kun uimari tuo kantapäitään kohti takapuoltaan uimarin nilkat ovat vielä lähellä toisiaan. Tämän jälkeen kuitenkin nilkkoja tuodaan sivuille polvien kääntyessä sisäkiertoon ja tästä asennosta uimari potkaisee symmetrisellä liikkeellä alaviistoon, puristaen jalat takasin yhteen ympyrämaisella liikkeellä. (Wilkie & Juba 1986, 95–96) Rintauinnin potkua on esitetty tarkemmin kuvassa 2.



Kuva 2. Rintauinnin potkun liikerata. (Whitten 1994, 145)

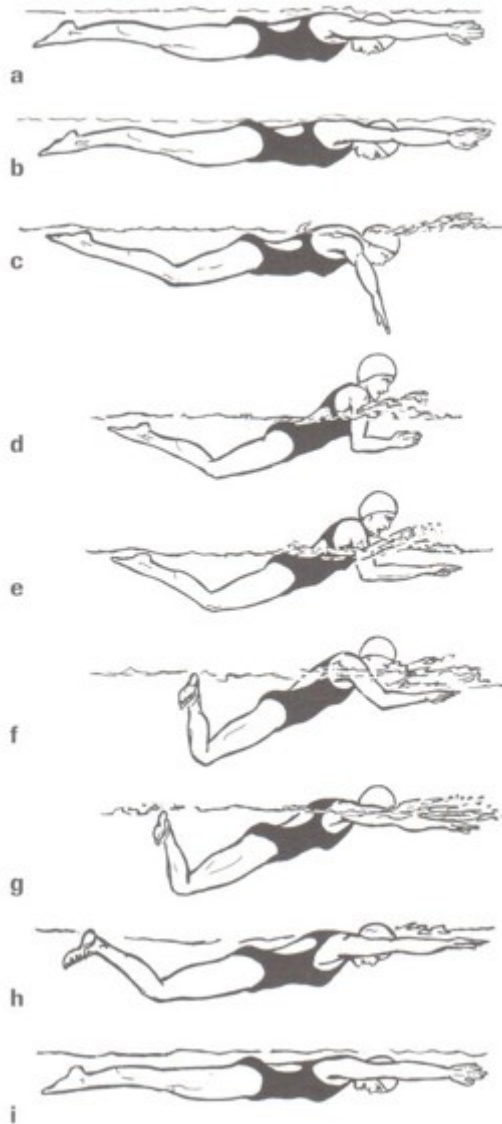
Rintauinnin potkussa uimari pyrkii siis siihen, että nilkat ovat vaakatasossa sivummalla uimarin keskilinjasta, kun polvet ja nilkat osoittavat altaan eri sivuille. Mitä laajemmalle uimari kykenee avaamaan vasemman ja oikean nilkan väliin jäävää tilaa sitä enemmän vettä uimari pystyy puristamaan jalkojen välistä taaksepäin ja näin liukumaan itse eteenpäin. (Brooks 2011, 101) Costill ja kumppanit kirjassaan Swimming (1992) jakavat rintauinnin potkun viiteen eri vaiheeseen: 1. Palautus (recovery) 2. Potkun avaaminen (outsweep) 3. Potkun sulkeminen (insweep) 4. Nosto (lift) 5. Liuku (glide). Palautus vaiheessa uimari tuo kantapäitään kohti takapuolta. Potkun avaamisen vaiheessa uimari avaa potkua siirtämällä kantapäitä ulospäin, polvien jäädessä sisemmäksi. Näin uimari luo valmiuden potkun voimantuotto vaiheelle. Rintauinnin potkun voimantuotto tapahtuukin vain potkun vaiheessa kolme eli potkun sulkemisen vaiheessa, jolloin uimari tuo jalat kiihtyvällä vauhdilla yhteen ja ikään kuin puristaa

vettä jalkojensa väliin. Tämä potkun sulkemisen vaihe voidaan vielä erikseen jakaa kahteen osaan: alastyöntöön (downsweep) ja sisätyöntöön (insweep). Alastyönnössä uimari potkaisee ensin enemmän alaviistoon ennekuin hän tekee sisätyönnön vaiheen ja puristaa jalat yhteen. On hyvä muistaa, että potkun sulkemisen vaihe on kuitenkin jatkuva liike, joka voidaan jakaa kahteen eri osaan. Nosto vaiheessa uimari on potkaissut jalat yhteen ja nostaa jalkoja lähemmäksi veden pintaa, minkä jälkeen uimari jatkaa liukuvaiheeseen virtaviivaisessa asennossa, käsien tehdessä käsivedon voimantuotto vaiheen. (Costill ym. 1992, 101–103)

2.2.3 Rintauinnin ajoitus

Rintauinnin ajoitus on yksi tekijä, mikä tekee rintauinnista teknisesti haastavan lajin. Rintauinnin ajoituksessa yhdistetään yksi käsiveto, hengitys, yksi potku ja liuku vaiheet sujuvaksi sykliksi, joita toistettaessa syntyy eteenpäin vievä uinti, jossa jokainen voimantuottovaihe jatkaa edellisestä voimantuottovaiheesta (Brooks 2011, 102). Rintauinnissa tulee sääntöjen mukaan pään rikkoo veden pinta yhden kerran jokaista käsivetoa kohden, joka käytännössä näkyy uinnissa siten, että uimari hengittää yhden kerran jokaista käsivetoa kohden riippumatta uitavasta matkasta. Hengittäminen on tärkeä osa rintauinnin rytmiä ja tästä syystä se enemmän korostaa voimantuottoa, kuin heikentää sitä (Costill ym. 104).

Rintauinnissa jalkojen ja käsien ajoitus riippuu tyylistä, jolla rintauintia uidaan eli ajoitusmalleja on useita. Ajoitusmallin valinta tapahtuu valmentajan silmällä sekä uimarin tunteella uinnista. (Brooks 2011, 102) Costill ja kumppanit (1992) kirjoittavat kirjassaan kolmesta erilaisesta ajoitusmallista. Näitä ajoitusmalleja ovat jatkuva malli, liuku malli ja päällekkäinen malli. Jatkuvassa mallissa uimari aloittaa uuden käsivedon heti potkun saavuttaessa vaiheen, jossa jalat on palautettu takaisin yhteen suoriksi virtaviivaiseen veden suuntaiseen asentoon. Liuku mallissa uimari pitää ”tauon” potkun päättymisen ja uuden käsivedon aloittamisen välillä. Päällekkäisessä mallissa puolestaan uusi käsiveto aloitetaan jo ennen kuin voimantuotto vaihe potkussa on saatettu loppuun. Costill ja kumppanit (1992) korostavat malleista päällekkäistä mallia, koska se poistaa tai ainakin vähentää hidastavaa aikaa käsivedon voimantuotto vaiheen ja potkun voimantuotto vaiheen välillä. (Costill 1992, 104)



Kuva 3. Rintauinnin ajoituksen vaiheen kuvattu vaihe vaiheelta. (Colwin 2002, 68)

2.3 Rintauinnin lähtö

Suomen uimaliiton säännöissä kuvataan starttia, jolla perhosuinti, rintauinti ja vapaauinti aloitetaan seuraavalla tavalla ”lähtö tapahtuu veteen hypäten kilpailunjohtajan pitkällä vihellyksellä” (Suomen uimaliitto 2021, 20). Konkreettisemmalla tasolla tällä tarkoitetaan nykypäivänä niin sanottua track -starttia eli ratalähtöä, joka on vakiintunut startti tapa uusien 1.1.2010 valtuutettujen starttijakkaroiden myötä (Vantorre ym. 2014). Nämä uudenaikaiset starttijakkarat (kick-start block) mukailevat yleisurheilussa juoksussa käytettyjä lähtötelineitä. Ennen 2010-lukua uimarit käyttivät myös esimerkiksi tasajalka starttia (grab start), mutta

lähtötelineen myötä muita starttitapoja ei enää Suomen tai maailman huipulla nähdä. Ratalähdössä uimari asettaa toisen jalkansa starttijakkaran etureunalle ja toisen starttijakkaran säädettävälle takalaudalle. Uimarin kädet ovat valmiina työntämään vauhtia starttijakkaran etureunasta. Lähtömerkin jälkeen uimari aloittaa voimantuoton työntämällä käsillä vauhtia eteenpäin ja ponnistamalla takajalalla vauhtia hyppyyn. Välittömästi tämän jälkeen myös etujalka ojentuu ponnistuksen myötä. (Costill ym. 1992, 113–117)

Starttihyppy voidaan jakaa edellä käydyn starttijakkaralla tapahtuvan vaiheen (on-block) lisäksi vielä sitä seuraaviin ilmalentoon (flight) ja vedenalaiseen vaiheeseen (underwater phase) (Tor ym. 2015). Ilmalennon aikana uimari pyrkii saavuttamaan mahdollisimman nopeasti virtaviivaisen asennon eli liukuasennon ilmassa, jossa uimari myös tulee veteen sulavasti kädet edellä. Veteen tulon jälkeen uimari jatkaa rintauinnin vedenalaiseen työskentelyyn, jossa uimari saa sääntöjen mukaisesti toteuttaa yhden delfiinipotkun ja yhden käsivedon täydellisesti taakse jalkoihin saakka ennen ensimmäistä rintauinnin potkua ja pintautumista (Suomen uimaliitto 2021, 22).

2.4 Rintauinnin käänös ja maaliintulo

Rintauinnin käänökseen ja maaliintuloon uimari pyrkii tulemaan voimakkaalla liu`ulla käsivedon palautusvaiheen aikana. Seinään osuessaan uimari koskettaa seinää yhtäaikaaisesti kahdella toisistaan erillään olevalla kädellä – tämä on erittäin tärkeää uinnin sääntöjen takia ja muunlaisesta seinään tulosta uimari hylätään. Uimarin jatkaessa seinään tulosta käänökseen irrottaa hän toisen käden seinästä välittömästi seinä kosketuksen jälkeen ja alkaa tuoda tätä kättä vartalonsa lähellä veden alla kohti liukuasentoa. Samalla uimarin vartalo alkaa kääntyä pois päin seinästä, ja uimarin jalat tulevat koukistuneina seinälle. Uimari tuo jalat seinälle sivuttain, jolloin hän pääsee ponnistamaan seinästä kylkiliukuun. Ponnistuksen kanssa yhtäaikaaisesti uimarin alussa seinälle jäänyt käsi irtoaa ja nousee vedenpinnan yläpuolella toisen käden päälle ja uimari saavuttaa liukuasennon. (Whitten 1994, 149) Englanniksi vakiintunut termi rintauinnin ja perhosuinnin käänökselle on ”open turn”, jota Suomessa kutsutaan kylkikäänökseksi (Costill ym. 1992, 126). Käänöksen jälkeisen vedenalaisen liu`un aikana uimari saa toteuttaa sääntöjen mukaiset liikkeet, jotka on kuvailtu edellisessä lähtöä käsittelevässä luvussa.

3 UIMARIN FYYSISET OMINAISUUDET

Uinti on erittäin kokonaisvaltainen laji, jonka harjoittelu vaatii monipuolisia energiantuotannollisia vaatimuksia, sekä voimavaatimuksia, että nopeus ominaisuuksia. Vaatimukseen vaikuttaa uimarin spesialisoituminen tietyille matkoille tai lajille. Uinnin huippu-urheilussa on nähty monia uimareita, jotka menestyvät kansainvälisellä tasolla eri uintilajeissa 50–200 ja jopa 400 metrin matkoilla, vaikka näiden matkojen välillä jo energiantuotannolliset vaatimukset ovat hyvinkin erilaiset unohtamatta eri lajien ominaispiirteitä ja niiden vaativaa teknistä osaamista. 400–1500 metrin matkat ovat yleisesti olleet lajeja, joihin uimarit erityisesti erikoistuvat. Nykypäivänä uimarit erikoistuvat aiempaa selvästi vahvemmin myös tietyille lajeille ja matkoille, huippu-urheilun yhä kehittyessä hienovaraisemmaksi ja menestymisen vaativan yhä enemmän ja enemmän.

Suomessa on 2010-luvun aikana nähty usean rintauimarinaisen menestyksen kantavan kansainväliselle tasolle, jossa nämä uimarit ovat nimenomaan erikoistuneet rintauintiin. Kaikki uimarit ovat kuitenkin Suomen tasolla menestyneet myös muissa uintilajeissa, kuin rintauinnissa.

3.1 Rintauimarin profiili

Uinti nopeus perustuu pitkälti uimarin vetopituuden ja vetotiheyden tuloon. Tämän takia pituudesta onkin uimarille hyötyä ja lähtökohtaisesti menestyneet uimarit ovat pitkiä. Erityisen pitkiä ovat sprinttimatkoille erikoistuneet uimarit. Lisäksi uimarille tunnusomaista on hoikka keho ja leveät hartiat. Rintauinnin teknisten vaatimusten perusteella uimarin pituus ei välttämättä ole aivan yhtä suuressa roolissa, kuin muissa uintilajeissa, joissa käsivedon pituuden pitkälti määrittää uimarin käsien pituus. Rintauimari voikin periaatteen tasolla olla keskiarvallisesti hieman muihin uintilajeihin erikoistuneita uimareita lyhyempi. Mc Ardlen ja kumppaneiden (2001) mukaan naisuimarit ovat keskiarvoisesti 171,5 senttimetriä pitkiä ja heidän painonsa on keskimäärin 63 kilogrammaa. Naisuimareiden rasvaprosentti on tyypillisesti noin 18 prosentin luokkaa, jolloin rasvatonta massaa kehon painosta on keskiarvallisesti 50,1 kilogrammaa. (McArdle ym. 2001, 796–797) Uimarin antropometriset ominaisuudet ovat fysiologisesti merkittävä uintimenestystä selittävä tekijä, mutta kuitenkin vain yksi osa isoa kokonaisuutta. Näin onkin hyvä muistaa, että uimarin menestyksen takana on myös paljon muita tekijöitä ja ominaisuuksia.

3.2 Uimarin voimavaatimukset

Koska uinti on vahvasti koko vartalolla tapahtuvaa urheilua, tulee voimaominaisuuksia kehittää myös kokonaisvaltaisesti. Uinnin pitkäjänteiseen ja menestykseen tähtäävään harjoitteluun kuuluu olennaisena osa voimaominaisuuksien harjoittelu kuivalla maalla, jossa saavutettu kehitys pyritään hyvin ohjelmoidulla harjoittelulla siirtämään altaaseen ja lisäämään työntö- ja potkuvoimaa uinnin aikana.

Rintauimarin voimavaatimuksia voidaan lähestyä siitä näkökulmasta mitkä lihakset aktivoituvat uinnin aikana, jolloin erityisesti näitä lihaksia ja lihasryhmiä lähdetään kehittämään allasharjoittelun lisäksi myös kuivalla maalla.

Kuten edellä jo käsitelty kappaleessa 2.2.1 rintauinnin käsiveto jaetaan voimavaiheeseen ja palautumisvaiheeseen. Voimavaihe alkaa hartioista ja käsistä, käsien ollessa pään edessä vartalon jatkeena. Voimavaiheen ensimmäinen vedenalainen osuus on samankaltainen vapaauinnin ja perhosuinnin kanssa – ison rintalihaksen solisluuhun kiinnittynyt yläosa aloittaa käsivedon ja leveä selkälihas liittyy nopeasti mukaan liikkeen voimantuottoon. Käsivedon toisessa vaiheessa iso rintalihas ja leveäselkälihas supistuvat voimakkaasti ja vetävät käsivarret ja kämmenet vartalon keskiviivalle pään alle käsivedon voimavaiheen loppuun saattamiseksi. Nämä käsivedon voimavaiheen loppuvaiheessa syntyvät voimat vievät uimaria eteenpäin, että nostavat uimarin ylävartaloa vedestä hengitystä varten. Tässä työssä aktivoituvat selän syvät lihakset eli paraspinaaliset lihakset. (McLeod 2010, 5)

Käsivedon palautusvaiheessa kädet tuodaan kiihtyvällä vauhdilla ojennettuun, virtaviivaiseen ja pinnansuuntaiseen asentoon. Tämä liike suoritetaan rekrytoimalla iso rintalihas, etummainen hartialihhas ja kaksipäisen hauislihaksen pitkä pää, jotka kaikki ojentavat olkapään niveltä. Lisäksi tapahtuu kyynärpäähän ekstensio kolmipäisestä olkalihaksesta. Kuten muissakin uintilajeissa on hyvä muistaa myös lapaluuta vakauttavien lihasten toiminta. Se on erittäin tärkeää, jotta pystytään saavuttamaan hyvä tuki käsien tuottamille liikkeille ja voimille. (McLeod 2010, 5)

Kuten luvussa 2.2.2 on esitetty, myös potku jaetaan palautusvaiheeseen ja voimavaiheeseen, joka voidaan vielä erikseen jakaa potkun avaamisen ja potkun sulkemisen vaiheisiin. Potkun sulkeminen suoritetaan lantion ja polvien ekstensiolla. Pakaran lihakset ja hamstring-lihakset ojentavat lantiota, kun taas suora reisilihas ja nelipäinen reisilihas ojentavat polvea.

Lähentäjälihakset tuovat jalvoja takaisin yhteen potkun loppuvaiheessa. Potkun lopussa myös pohjelihakset aktivoituvat ja tuovat jalat ja nilkat täysin ojennettuun asentoon. Potkun palautusvaiheessa aktivoituvat puolestaan suora reisilihas ja lannesuoliluulihas, jotka koukistavat lantiota ja hamstring-lihakset, jotka puolestaan koukistavat polvea. (McLeod 2010, 5)

Käsivedon ja potkun aktiivisten lihasten lisäksi tulee muistaa, että uinti on kokonaisvaltainen laji, jossa käsivedon ja potkun yhdistäminen toisiinsa jatkuvaksi liikkeeksi on erittäin tärkeää. Tässä tuleekin huomioida keskivartaloa tukevien lihasten tärkeys, jotta saadaan varmistettua kyky tehokkaaseen ylä- ja alavartalon liikkeiden yhdistämiseen. (McLeod 2010, 5)

3.3 Energiantuotolliset vaatimukset

Naisten 100 metrin rintauinnin maailmanennätys 50 metrin radalla on 1.04.35 ja Suomen ennätys Iida Hulkon nimissä oleva 1.06.19. Suomessa 20 kaikkien aikojen parhaan 100 metrin rintauinti aikaan vaaditaan 50 metrin radalla uituna alle 1.12.00 suoritus. 100 metrin rintauinti luetaankin sen suorituksen keston mukaan nopeuskestävyyslajiksi, jossa anaerobisen energiantuoton osuus on noin 70 prosenttia ja aerobisen energiantuoton osuudelle jää noin 30 prosenttia. Näin 100 metrin rintauinti voidaan luokitella juuri lyhytpitkän kestävyuden lajin (alle minuutin suoritukset) yläpuolelle keskipitkäänkestävyyteen, johon luokitellaan kaikki 1–8 minuuttia kestävät suoritukset. Tarkemmin nopeuskestävyyttä voidaan kuvailla suoritukseksi, jossa anaerobista energiantuottoa kuormitetaan voimakkaasti ja jossa vaaditaan lyhytaikaista, sekä keskipitkää kestävyyttä. (Hirvonen 1989, 182)

Supistuakseen lihas vaatii energiaa, jota se saa ATP:n eli adenosiinitrifosfaatin muodossa. Lihaksen ATP-varastot ovat kuitenkin suhteellisen pienet, jonka takia ATP:ta muodostetaan jatkuvasti kolmen eri reitin kautta. Näitä reittejä ovat alle 10 sekunnin suorituksissa suurimmassa roolissa olevat kreatiinifosfaattivarastot sekä glukoosin ja glykokeenin anaerobinen ja aerobinen pilkkominen. Anaerobista pilkkomista kutsutaan glykolyysiksi, jossa 10 kemiallisen reaktion kautta glukoosista tai glykokeenistä saadaan hapetettua palorypälehapo ja tästä edelleen maitohapto. Aerobisessa energiantuotannossa energiaa pystytään tuottamaan 18-kertaa enemmän, kuin anaerobisessa energiantuotannossa, mutta huomattavasti hitaammin, minkä takia lyhytkestoisissa (alle 2 minuutin suorituksissa) anaerobinen energiantuotanto on suuremmissa roolissa. Aerobinen energiantuotanto tapahtuu

mitokondrioissa, jossa glykolyysissä muodostunut palorypälehapo muutetaan acetyl-CoA:ksi, joka 10 kemiallisen reaktion sarjassa (Krebsin sykli) pilkkotaan vedyksi ja hiilidioksidiksi. Aerobisesti energiaa voidaan tuottaa myös rasvavarastoista β -oksidatiossa, mutta sen merkitys on suurimmillaan vasta yli kaksi tuntia kestävässä suorituksissa, eikä näin ole oleellinen nopeuskestävyyslajeissa, kuten 100 metrin rintauinnissa. (Nummela 2004, 97–99)

100 metrin rintauinnin aikana energiaa tuotetaankin siis kolmea reittiä pitkin. Kreatiinifosfaattivarastojen merkitys on suurimmillaan alle 10 sekunnin suoritusten aikana, mutta koska energiaa tuotetaan samanaikaisesti useita reittejä pitkin koko ajan, on kreatiinifosfaattivarastoilla merkitystä myös pidempi kestoisessa suorituksessa. Maksimaalisessa suorituksessa kreatiinivarastot tyhjenevät noin 30 sekunnin kuluttua, jolloin niiden vaikutus on kuitenkin 100 metrin rintauinnin pituisessa suorituksessa merkittävä.

Suorituksen alusta lähtien glykolyysi on myös merkittävä energiantuotto reitti suorituksen aikana, koska sen avulla energiaa pystytään tuottamaan nopeasti verrattuna aerobisen energiantuottoon (Krebsin sykli). Glykolyysin lopputuotteena syntyy maitohappo, joka hajoaa nopeasti vety- ja laktaatti-ioneiksi. (Nummela 2004, 97–99) Vetyionit lisäävät elimistön happamuutta ja vaikuttavat näin lihasten toimintaan ja elimistön väsymiseen suorituksen aikana. Happamuuden lisääntymisen kanssa korreloi epäsuorasti laktaattipitoisuuden nousu, jota voidaan mitata urheilijalta sormenpää verinäytteen muodossa. Huippu-uimarin laktaattipitoisuus sadan metrin kilpauintimatkan jälkeen voi nousta jopa 20 mmol/l, mutta se voi vaihdella 10–20 mmol/l välillä, urheilijan anaerobisesta kapasiteetista riippuen. On hyvä muistaa, että laktaattipitoisuus jatkaa yhä nousuaan suorituksen jälkeen noin 10–15 minuuttia ja sen laskeminen lepotasolle kestää noin 30–60 minuuttia. (Malvela 1999, 38)

Aerobisessa energiantuotannossa energiaa tuotetaan koko ajan ja energiaa saadaan tuotettua merkittävästi enemmän, kuin anaerobista reittiä pitkin. Aerobinen energiantuotto on kuitenkin hidasta, minkä vuoksi nopeuskestävyyslajeissa muut energiantuotto reitit ovat suuremmassa roolissa. Uimarilla aerobinen kapasiteetti on kuitenkin usein korkea ja harjoitteluun kuuluu paljon aerobisen tason harjoittelua. Useat 100 metrin rintauintia uivat uimarit voivat myös uida toisena päälajina tai sivulajina 200 metrin rintauintia, joka on jo kestoensa puolesta selvästi aerobisempi suoritus 100 metrin rintauintiin verrattuna. Aerobista kapasiteettia kuvataan VO_2 max-arvolla, jolla kuvataan hengitys- ja verenkiertoelimistön kykyä kuljettaa happea työskenteleville lihaksille ja lihasten kykyä käyttää sitä energiantuotannossa. Maksimaalisen

hapenottokyvyn suuruuteen vaikuttavat erityisesti sydämen iskutilavuus, urheilijan veren volyymi sekä mitokondrioiden määrä lihaksissa. Huippu miesuimareilla maksimaalisen hapenottokyvyn on tutkittu saavuttavan arvoja 69,5–85,0 ml/kg/min tai absoluuttisesti 4–5 l/min välillä. (Malvela 1999, 30) Tutkimuksissa on havaittu naisurheilijoiden saavuttavan noin 20 prosenttia miehiä pienempiä maksimaalisen hapenoton arvoja johtuen naisten keskimäärin 10 prosenttia suuremmasta rasvaprocentista, sekä noin 10 prosenttia pienemmästä veren hemoglobiinipitoisuudesta (Nummela 2016, 137).

Naisten ja tyttöjen nopeuskestävyyden kehittyminen eroavat muillakin tavoin poikien ja miesten kehittymisestä. Tämä on erityisen tärkeää huomioida ja ymmärtää nuoruvaiheen harjoittelussa, jossa Suomen harjoittelukulttuuriin kuuluu poikien ja tyttöjen harjoittelu samoissa ryhmissä vähintäänkin samankaltaisten kausi- ja harjoitussuunnitelmien mukaan. On havaittu, että nopeuskestävyys harjoittelussa vielä 10-vuotiailla sukupuolten välinen ero on pieni, mutta Suomen ennätys tuloksissa sukupuolten välinen ero kasvaa jo lähes 10 prosenttiin. Vapaauintia tutkiessa on havaittu maailman mestaruustasolla sukupuolten välisen eron olevan suurimmillaan 50 metrin matkalla, jolloin sukupuolten välistä eroa on 11,9 prosenttia ja pienemmillään sen olevan 1500 metrin matkalla, jossa eroa on havaittu olevan 7,3 prosenttia. (Nummela 2012, 133)

Uimarin harjoittelua tuleekin ohjelmoida näiden energiantuottojärjestelmien ja uitavien matkojen keston näkökulmasta. Elimistössämme kaikki energiantuottojärjestelmät toimivat yhtäaikaaisesti, mutta suorituksen kesto ja intensiteetti määrittävät kuinka nopeasti ja miten paljon energiaa tarvitaan, jolloin myös eri energiantuottojärjestelmien välinen suhde muuttuu vastaamaan vaadittua energian saantia.

3.4 Uimarin psyykkiset vaatimukset

Psyykinen valmennus ja psyykkisten asioiden huomioiminen on iso osa urheilijan valmistutumista ja harjoittelua. Psyykkisellä valmennuksella tarkoitetaan yksilön kehittymiseen, suoritukseen ja elämän hallintaan sekä yleiseen hyvinvointiin vaikuttavien tekijöiden varmistamista sekä niiden kehittämistä (Heino 2000, 14). Tässä kappaleessa nostetaan esille muutamia isoja psyykkisen valmentautumisen tekijöitä, tästä laajasta kokonaisuudesta, joilla on merkittävä rooli uimarin urapolkuun, kehittymiseen ja menestymiseen.

Uinti, niin kuin kaikki muutkin urheilulajit huipputasolla, vaatii urheilijan elämäntapaa, jossa tämä elämäntapa ja harjoittelu ovat urheilijan työtä. Motivaatiotekijöillä onkin valtava rooli urheilijan jaksamisen, kehittymisen sekä menestymisen taustalla. Urheilun tulee olla urheilijalle mieluisaa ja urheilijan intohimo lajia ja urheilullista elämäntapaa kohtaan on iso motivaatiotekijä. Tavoitteet ja niiden asettaminen lisäävät motivaatiota. Tavoitteiden asettelu on tärkeää ja niiden tuleekin olla tarpeeksi haastavia ja kiinnostavia, jotta urheilijan mielenkiinto ja motivaatio tavoitteiden saavuttamiseen pystytään pitämään yllä. (Heino 2000, 53)

Huippu-uimarille on tärkeää, että hän on itse vastuussa urheilustaan ja tekee omaa uraansa, kehitystä ja menestystä koskevia päätöksiä itse tai yhdessä valmennus tiimin kanssa. Kommunikaatio eli puhuminen ja kuuntelu uimarin ja valmennustiimin kanssa ja avoimen kommunikaation saavuttaminen kaikkien valmennustiimin jäsenten ja urheilijan kesken onkin yksi avaintekijöistä (Yambor 1992, 24). Huippu-urheilija onkin kasvanut itse omaksi valmentajakseen, ja valmennustiimi toimii hänen tukena ja apunaan. Itsenäisellä päätöksenteolla ja päätöksiin vaikuttamisella on merkittävä vaikutus motivaation syntyyn verrattuna tilanteeseen, jossa päätökset tehdään urheilijan puolesta. Tunnustus on myös merkittävä motivaatiotekijä, jota ei välttämättä usein osata ajatellakaan. Urheilija tekee suuren työn menestyksen eteen ja kiitos ja tunnustus tehdystä työstä niinä kausina, kun menestystä tulee, että niinä kuin menestys tai tavoitteet jäävät saavuttamatta on urheilijalle erittäin suuri motivaatiotekijä. Urheilijan kehitys palkitsee urheilijaa sisäisesti ja se usein ruokkii urheilijan motivaatiota enemmän, kuin ulkoinen motivaatio, mutta ulkoisen motivaation vaikutusta ei tule kuitenkaan väheksyä. (Heino 2000, 53)

Urheilijan kokemien tunteiden kirjo on laaja ja tunteiden käsittely onkin tärkeä psykologinen taito urheilijalle. Urheilija kokee suuria menestymisen ja onnistumisen tunteita, mutta myös menetyksen ja epäonnistumisen tunteita. Esimerkiksi kilpailutilanteissa onnistumisen jälkeen pitää pystyä rauhoittumaan ja rentoutumaan seuraavaan suoritukseen, jottei keskittyminen seuraavaan suoritukseen katoa. Merkittävästi vaikeampaa voi olla päästä tunnekuohusta yli esimerkiksi kilpailuissa, joissa uimari hylätään esimerkiksi vilppilähdön takia ja pettymys pitäisi pystyä käsittelemään ja tunnekuohusta pääsemään eteenpäin ennen seuraavaa suoritusta. Myös henkilökohtainen elämä voi vaikuttaa suorituksiin. Läheisen menehtyminen kilpailujen alla voi vaikeuttaa erittäin paljon urheilijan kykyyn keskittyä suoritukseen kilpailuissa. Myös

jännittäminen on tunne, jonka hallitseminen ja sen saaminen optimaaliselle tasolle on urheilijoille erittäin tärkeää.

Urheilussa tunteiden säätelyn kentällä onkin käytössä optimaalisen suorituskyvyn alueiden malli. Mallilla tarkoitetaan jokaiselle urheilijalla olevaa yksilöllistä tunteiden tilaa, jonka saavutettuaan urheilijalla on mahdollisuus päästä parhaaseen mahdolliseen suoritukseen. Tällaiseen optimaaliseen tunnetilaan pääseminen vaatii kilpailutilanteiden analysoimista, jossa kartoitetaan kilpailupäivien aikaisia tunteita ja niiden voimakkuuksia. Onkin hyvä ottaa huomioon se, että esimerkiksi kilpailupäivien aikana eri tunteet ja niiden voimakkuudet vaihtelevat. (Kokkonen 2020, 70) Optimaalisten tunnetilojen lisäksi urheilijan tulee löytää itselleen ihanteellinen vireystila parhaaseen mahdolliseen suoritukseen pystyäkseen. Urheilijan tulee löytää itselleen ihanteellinen vireystila sekä löytää keinoja vireystilan laskemiseksi ja nostamiseksi, jotta optimaalisen vireystilan saavuttaminen olisi mahdollista aina tilanteen sitä vaatiessa. (Yambor 1992, 32)

Mielikuvat ja mielikuvaharjoittelu ovat yksi osa psyykkistä valmentautumista ja niiden avulla urheilija pyrkii vaikuttamaan suorituksiinsa. Myönteisillä mielikuvilla on suoritukseen positiivinen vaikutus ja kielteisillä puolestaan negatiivinen (Frantsi 2012, 90). Mielikuvien luominen on prosessi, jossa luodaan tai luodaan uudelleen aikaisempia todellisuudessa tapahtuneita aistikokemuksia ilman ulkoisia ärsykeitä. Urheilijat käyttävät näitä mielikuvia urheilusuoritusten läpikäymiseen ja tätä kautta luovat tarkkoja ja positiivisia mielikuvia suorituksista. Mielikuvia voidaan käyttää useampaan tarkoitukseen – esimerkiksi osana kilpailuun valmistautumista tai mielikuvia voidaan käyttää apuna uuden taidon, tekniikan tai taktiikan harjoittamisessa. (Yambor 1992, 34)

Mielikuvien lisäksi myös itsepuheella on joko negatiivinen tai positiivinen vaikutus suorituskykyyn. Vaikka emme olisi tietoisia siitä me kaikki puhumme itsellemme mieleme sisällä. Sillä, että tämä itsepuhe on positiivista, on merkittävä vaikutus itseluottamukseen ja myönteisten kokemusten saavuttamiseen, koska se auttaa kontrolloimaan jännitystä ja säilyttämään urheilijan rentouden ja kontrollin tunteen, verrattuna negatiiviseen itsepuheeseen. Negatiivinen itsepuhe vaikuttaakin kielteisesti itsetuntoon sekä motivaatioon ja lisää ahdistuneisuuden tunteita. (Yambor 1992, 38)

Määrätietoinen ja kehittävä tekeminen missä vaan suorituksessa vaatii keskittymiskykyä – näin myös urheilussa. Urheilussa voidaan puhua esimerkiksi fokuksen säilyttämisestä halutussa kohteessa tai suorituksessa. Keskittymisellä tarkoitetaan puolestaan kykyä kohdistaa tarkkaavaisuus oleelliseen osaan urheilun suoritusta suorituksen keston ajaksi. Keskittymisestä voidaan eritellä kaksi eri osaa laajuus ja suunta. Keskittymisen laajuus riippuu suorituksen tarkoituksesta – sillä voidaan tarkoittaa yhteen yksityiskohtaan keskittymistä tekniikkaharjoituksesta tai isompaan kokonaisuuteen keskittymistä juuri ennen kilpailua tai kilpailusuorituksen aikana. Huippu-uimarit käyttävätkin laajasti keskittymiskykyä ja kehittävät kykyä vaihtaa keskittymisen kohdetta ja laajuutta suorituksen aikana. (Yambor 1992, 36–37)

4 UINNIN KEHITTYMINEN

Uinti on yksi lajeista, joka on aina kuulunut kesäolympialaisten lajiohjelmaan ja näin ollen uinnilla on kilpailulajina pitkä historia. Ensimmäistä kertaa uinnissa kilpailtiin uima-altaassa Lontoossa 1908 ja vuoden 1924 Pariisin olympialaisista lähtien uima-altaan pituus on ollut 50 metriä. Rintauinnin kannalta tärkeä muutos tapahtui vuonna 1956, kun se erotettiin omaksi uintilajikseen perhosuinnista. (Suomen Olympiakomitea 2023) Niin kuin rintauintia käsittelevissä kappaleissa onkin jo mainittu, tämän jälkeen rintauinti on kokenut enemmän muutoksia matkalla nykypäivän säännöillä valvottuun tekniikkaan, kuin mikään muu uinnin kolmesta lajista.

4.1 Rintauinnin kehittyminen

2010-luvulla rintauinnissa ei ole nähty suuria lajitekniisiä muutoksia nykyaikaisten sääntöjen rajatessa teknistä kehittymistä. Rintauinnissa on kielletty potkun jälkeinen jalkojen pintaa kohti tuominen ja sen jälkeen vielä niiden alas laskeminen ennen seuraava potku eli rintauinnissa ei saa tapahtua delfiinipotkun omaista liikettä. Nykyaikaisessa rintauinnissa lantiota ja koko vartaloa pyritään kuitenkin käyttämään avuksi luomaan uintiin aaltomaista liikettä, kuitenkin sääntöjen puitteissa. Lantion käytöllä rintauinnissa pyritään tehostamaan käsivedon voimakkuutta laskemalla lantiota vedon voimantuotto vaiheessa ja toisaalta tuomalla lantio lähelle pintaa käsivedon palautusvaiheessa. Potkusta saatavaa voimaa pyritään taas lisäämään rintauinnissa jälleen laskemalla lantiota, jolloin potkusta muodostuva kulma lantion alle jää pienemmäksi ja näin ollen myös uimarin vauhtia hidastavaa pintavastusta voidaan pienentää. (Suomen uimaliitto 2023, 27 & Suomen uimaliitto 2014)

2010-luvulla rintauinnin sääntöihin on tehty yksi muutos koskien rintauinnin liukua. Vuoteen 2014 saakka rintauinnin sääntöjen mukaisesti uimari sai tehdä liu'ussa yhden delfiinipotkun sekä yhden käsivedon täydellisesti taakse jalkoihin asti yhtäaikaaisesti. Vuonna 2014 tehdyn muutoksen mukaan delfiinipotkua ja käsivetoa ei tarvitse enää suorittaa yhtäaikaisesti vaan uimari voi valita missä järjestyksessä ja missä vaiheessa liukua hän toteuttaa sallitut yhden delfiinipotkun ja yhden käsivedon. (Suomen uimaliitto 2023) Käytännössä tämä on näkynyt siinä, että rintauimarit toteuttava yhden delfiinipotkun liu'ussa ollessaan vielä liukuasennossa ja vasta tämän jälkeen yhden käsivedon täydellisesti taakse.

4.2 Urheiluteknologian kehittyminen

Itse uintitekniikan lisäksi uinnin urheilukenttää on vuosien ja vuosikymmenten saatossa mullistanut itse lajitekniisten asioiden lisäksi uintinopeuteen ulkopuolisina tekijöinä vaikuttavat asiat, kuten uimapukujen ja uima-altaiden kehitys, sekä vuonna 2009 kilpailussa sallituksi tullut nykyaikainen starttijakkara, jossa on kalteva ja säädettävä seinä (eli ns. takalauta), josta uimari voi toisella jalallaan ponnistaa vauhtia hyppyyn. Tutkimuksessa, jossa oli koottu 50 eri tutkimuksen tuloksia erilaisista starttihypyn muodoista havaittiin nykyaikaisella starttijakkaralla toteutetulla hypyllä saavutettavan merkittävää hyötyä 15 metrin matkalle ajan parantuessa 0,14 sekuntia verrattuna muihin starttityyleihin. Tutkimuksissa havaittiin takalaudallisella starttijakkaralla saavutettavan suurempi horisontaalinen, että vertikaalinen lähtönopeus. Lisäksi havaittiin, että uimarit pystyvät tuottamaan suuremman voiman takalaudalliseen starttijakkaraan, kuitenkin niin että voimantuotto aika tai toisin sanoen aika jonka uimari on jakkaralla ennen hypyä ei kuitenkaan kasva. (Taladriz Blanco ym. 2017)

2000-luvun alku oli kilpauintipukujen kehittymisen aikaa, kun useat uimapukuvalmistajat kehittivät nilkkoihin asti vartaloa peittäviä uimapukuja, joiden tarkoituksena oli vähentää veden vastusta tekemällä uimarista vettä hylkivä uimapuvun polyuretaani materiaalin avulla. Lisäksi uimapuvut kiristivät uimarin vartaloa halutuista kohdista ja tekivät uimarista virtaviivaisemmän. Uimapuvuissa ei myöskään ollut saumoja ja näiden tekijöiden avulla veden vastusta pystyttiin pienentämään huomattavasti, mikä kulminoitui vuoden 2008 Pekingin Olympialaisiin, jossa useita ennätyksiä rikottiin uimapukujen avulla. Tammikuussa 2010 FINA puuttui kuitenkin uimapukujen kehitykseen ja muutti sääntöjä sallittujen uimapukujen osalta. Sääntömuutoksen jälkeen naisilla on ollut sallittua käyttää uimapukuja, joka peittää ylävartalon (mutta ei saa peittää käsiä) ja jonka lahje ei saa ylittää polvea. Miehillä puolestaan ylävartalo pitää olla uimapuvussa paljaana, jolloin miesten uimapuku kostuu alle polvimittaisesta alaosaan. (Trinidad ym. 2019) 2010-luvulla jokaisessa kilpauintipuvussa on tullut olla Finan hyväksynnästä kertoma merkki.

Voidaankin todeta, että siirryttäessä 2010-luvulle on niin sanotut suuret uintikenttää lajitekniisten asioiden ulkopuolelta vaikuttavat tekijät koettu. 2010-luvulla takalaudallinen starttijakkara on ollut yleisesti käytössä kansainvälisissä kilpailuissa, vaikka kansallisissa kilpailuissa vasta 2010-luvun loppupuolella on päästy tilanteeseen, jossa varmasti kansallisissa

arvokilpailuissa on käytössä takalaudallinen starttijakkara. Uimapukuja on yhä kehitetty 2010-luvulla, mutta Finan luomien sääntöjen vuoksi niiden kehittyminen on kuitenkin rajallista ja kaikille uimareille tasapuolista verrattuna 2000-luvun tilanteeseen, eikä 2008 vuoden tapaisia ennätystalkoita uimapukuja takia tulla toivottavasti enää koskaan näkemään.

4.3 Kehityksen huipun saavuttaminen

Uinnin kehittymisestä voidaankin kysyä kysymys, ollaanko saavuttamassa kehityksen huippu tai onko se jo saavutettu? Berthelot ym. (2015) ottivat tähän kantaa artikkelissaan, joka käsitteli juuri tätä mahdollista urheilun huipun saavuttamista ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Uinti oli yksi Berthelotin ja kumppaneiden tutkimista lajeista ja pinnalle nousi tässäkin artikkelissa urheiluteknologian kehittymisen vaikutus ja samalla myös vuoden 2008 uimapukukehityksen huipentuma. Artikkelin uinnin kehitystä on kuvattu jokaisen 100 metrin matkan huippuajan kehitystä kuvaavilla käyrillä. Kuvaajista huomataan kuinka 2008 vuonna kaikilla 100 metrin uintimatkoilla saavutettiin huomattava aikakehitys verrattuna aikaisempiin vuosiin. Vuonna 2010 Finan sääntömuutosten tultua voimaan on kehityksessä palattua lähemmäs aikaisempaa, vaikka kuitenkin ajat ovat nopeampia kuin ennen 2008 vuoden uimapukujen kehityksen kulminaatiopistettä. Uimapukuteknologia on jatkanut kehitystään myös 2010 vuoden jälkeen ja uimapuvut ovat yhä erittäin kehittyneitä, vaikka niiden sallima peittävä pinta-ala ei olekaan enää yhtä suuri kuin huippuvuosina ja niiden kehitystä on rajoitettu säännöillä. Herääkin kysymys siitä, kuinka suuri osa kehityksestä on peräisin juuri näistä urheiluteknologian kehittymiseen liittyvistä tekijöistä.

Berthelotin ja kumppaneiden (2015) artikkelissa urheilun huipun saavuttamista tarkastellaan myös muista näkökulmista. Artikkelissa otetaan kantaa siihen, että eläimillä on tutkimuksissa havaittu kehityksen kestävä joitakin kymmeniä vuosia, jonka perusteella voidaan myös tehdä johtopäätöksiä siitä, ettei ihmisen luonnollinen kehitys ole ikuisesti mahdollista. Ihmisen anatomia on kehittynyt suuntaan, jossa ihmiset kasvavat pidemmiksi, isommiksi ja voimakkaammiksi. On kuitenkin luultavaa, että tämä kehitys loppuu tai on jo loppunut eikä luonnollisin keinoin ihmisen fenotyyppi kehity enää urheilun kannalta nykyistä juurikaan optimaalisemmaksi. Näin ollen onkin todennäköistä, ettei urheilun huippu tulosten ole mahdollista kehittyä enää ilman lajinsääntöjen muutoksia tai esimerkiksi juuri urheiluteknologian kehitystä. Uintikentässä tällä voidaan tarkoittaa jo mainittujen urheiluteknologisten tekijöiden kehittymisen lisäksi esimerkiksi sääntömuutoksia sukelleltavan

matkan pituuteen tai vedenalla toteutettavien liikkeiden sallittavuuteen liittyen. (Berthelot ym. 2015)

5 TUTKIMUSONGELMA JA HYPOTEESI

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko naisten 100 metrin rintauinnissa tapahtunut aikakehitystä 2010-luvulla 16 parhaan joukossa. Aikakehitystä tarkasteltiin kansallisella tasolla, sekä kansainvälisellä tasolla Suomen mestaruus, Euroopan mestaruus, maailman mestaruus ja olympia tuloksia tarkastelemalla. Kansallisten, sekä kansainvälisten kilpailujen lisäksi aikakehitystä tarkasteltiin sekä maailman että Suomen tilastojen kautta. Kaikkia muita kilpailuja, sekä tilasto aikoja tarkasteltiin sekä 25 metrin altaassa että 50 metrin altaassa uituina paitsi olympia tuloksia, jotka uidaan vain 50 metrin altaassa. Lyhyellä ja pitkällä radalla uitujen tulosten eroa on merkittävä eikä näitä voi suoraan verrata toisiinsa, koska useamman käännöksen takia 25 metrin radalla pystytään uimaan nopeammin kuin 50 metrin radalla.

1. Onko naisten 100 metrin rintauinnissa tapahtunut ajallista kehitystä vuosien 2010–2020 välillä 16 parhaan joukoissa Suomen, Euroopan ja maailman tasoilla?
2. Onko naisten 100 metrin rintauinnin kärkiajassa tapahtunut ajallista kehitystä 2010–2020 välillä Suomen, Euroopan ja maailman tasolla?

Hypoteesina oli, että kärkiajat vaihtelevat eivätkä saavuta tarkasteltavan vuosikymmenen aikana lineaarista kehitys kaarta. 16 parhaan väliset erot pienenevät tarkastelevan vuosikymmenen aikana, jolloin 16 parhaan väliset erot pienevät vuosien välisessä tarkastelussa sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla.

6 MENETELMÄT

6.1 Aineiston keräys

6.1.1 Tarkastellut arvokilpailut ja kaudet

2010-luvulla uinnin kilpailujärjestelmissä on nähty muutoksia liittyen kansainvälisten kilpailujen kilpailutahtiin. Lyhyellä radalla (25 m) uidut Euroopan mestaruus uinnit uitiin vuosina 2010–2013 jokaisena vuonna, jonka jälkeen tahti muutettiin joka toiseen vuoteen tarkoittaen, että ne uitiin tarkasteltuna aikavälinä vuosina 2015, 2017, 2019 ja 2021. Pitkällä radalla (50 m) Euroopan mestaruuskilpailut on uitu koko 2010-luvun ajan joka toinen vuosi eli vuosina 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 ja 2020. Myös maailmamestaruus kilpailut on uitu tarkasteltavalla aikavälillä aina joka toinen vuosi – lyhyellä radalla uidut kilpailut on uitu parillisina vuosina ja pitkällä radalla kilpailut on uitu puolestaan parittomina vuosina. Olympialaisia 2010-luvulle mahtui kolme kappaletta – 2012 Lontoon Olympialaiset, 2016 Rion Olympialaiset ja vuodelta 2020 vuodelle 2021 koronapandemian takia siirtyneet Tokion olympialaiset. Suomen mestaruuskilpailut järjestetään joka vuosi niin, että syksyllä kilpaillaan lyhyellä radalla ja keväällä pitkällä radalla. Vuonna 2020 Suomen mestaruuskilpailuja ei järjestetty koronapandemian vuoksi. Koronapandemian vuoksi tutkimukseen onkin otettu myös mukaan tarpeen vaatiessa kilpailuja vuosilta 2021 tai 2022.

6.1.2 Käytetyt datan lähteet

Uinti on kansainvälisesti erittäin harrastettu laji ja siinä kilpaillaan ympäri maailmaa. Uintikentän parissa toimiikin useita eri maiden tai kansainvälisten yhteisöjen luomia uinnin tulospalveluita, joiden tehtävänä on tallentaa sekä kansallisia että kansainvälisiä kilpailutuloksia. Lisäksi on saatavilla tilastoja, jotka keräävät yhteen eri kilpailuissa uituja parhaita aikoja tai tuloksia.

Tämän tutkimuksen aineisto kerättiin avoimista verkkopohjaisista järjestelmistä. Suomessa kilpailutulokset ovat saatavissa livetiming.fi palvelun kautta, josta Suomen tuloksia koskeva aineisto kerättiin tähän työhön. Suomen uimaliitto ylläpitää tempusopen.fi sivustoa, josta on saatavilla muun muassa tilastollisesti parhaat ajat eri vuosille haluamalleen lajille. Suomen tilastoajat kerättiin työhön tempusopen palvelun avulla.

Euroopan mestaruuskilpailujen tulokset saatiin työhön kahden palvelun kautta – omegatiming.com sekä microplustiming.com. Maailman mestaruuskilpailujen tulokset sekä maailman tilastoajat löytyvät worldaquatics.com sivustolta. Olympialaisten tulokset puolestaan löytyvät olympics.com sivustolta.

6.2 Tilastolliset menetelmät

Kilpailutulokset ja tilastot taulukoitiin Microsoft Officen Excel- taulukkolaskentaohjelmalla. Taulukkolaskentaohjelmaa apuna käyttäen saatiin laskettua eri kilpailuille tai eri vuosien tilastoille 16 parhaan uimarin keskiarvot ja keskihajonnat. Tarkempi analysointi tapahtui SPSS – ohjelmaa käyttäen. Eri kilpailujen ja tilastojen välisiä tilastollisesti merkitseviä eroja selvitettiin yksisuuntaisella varianssi analyysillä, josta pystyttiin selvittämään merkitsevyys aina edelliseen vuoteen verraten käyttäen Bonferronin korjausta. Merkitsevyys jaettiin kolmeen eri tasoon, jossa pienin merkitsevyys saavutti yhden tähden ja suurin kolme luokituksella $*=p<0.05$, $**p<0.01$ ja $***p<0.001$.

7 TULOKSET

2010-luvun aikakehitystä naisten 100 metrin rintauinnissa tarkasteltiin kansallisten ja kansainvälisten kilpailujen kautta. Lisäksi kehitystä on tarkasteltu Suomen ja maailman tilastoaikojen kautta. Tuloksissa korostuvat Suomen mestaruus- ja maailmanmestaruuskilpailut. Taulukoissa 1 ja 2 on esitetty aikojen keskiarvot sekä keskihajonnat, että merkitsevyys edelliseen vuoteen verrattuna myös Euroopan mestaruus ja Olympia kilpailuissa. Kaikki tulokset on koottu erikseen lyhyellä radalla (25 metrin rata) sekä pitkällä radalla (50 metrin rata) uituina ja niiden välistä kehityksen suuntaa on verrattu, vaikka ajat eripituisilla radoilla uituina eivät olekaan suoraan vertailukelpoisia.

TAULUKKO 1. Lyhyellä radalla kilpailtujen kilpailujen tuloskehitys 2010–2021. Taulukossa esitetty keskiarvo \pm keskihajonta 16 parhaan ajoista. Tulosten merkitsevyys merkitty tähdillä ja vertailu on tehty aina edelliseen vuoteen. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

	SM	EM	MM
2010	72 \pm 2,2	67,9 \pm 1	65,8 \pm 1
2011	72,3 \pm 2,1 **	67,3 \pm 1 ***	
2012	73,9 \pm 3,2 **	67 \pm 1,2	65,8 \pm 1,2 ***
2013	72,1 \pm 2,4 ***	66,1 \pm 1,3 ***	
2014	70,8 \pm 2,4 ***		64,9 \pm 1,1
2015	69,9 \pm 1,9 **	66,1 \pm 1	
2016	71 \pm 3,1		65 \pm 0,9
2017	70,5 \pm 2,1	65,5 \pm 0,8 ***	
2018	70,9 \pm 2,6		65,2 \pm 0,8
2019	70,3 \pm 2	65,5 \pm 0,5	
2020	0 \pm 0		
2021	70 \pm 1,7	65,2 \pm 0,8 *	64,7 \pm 0,7 ***

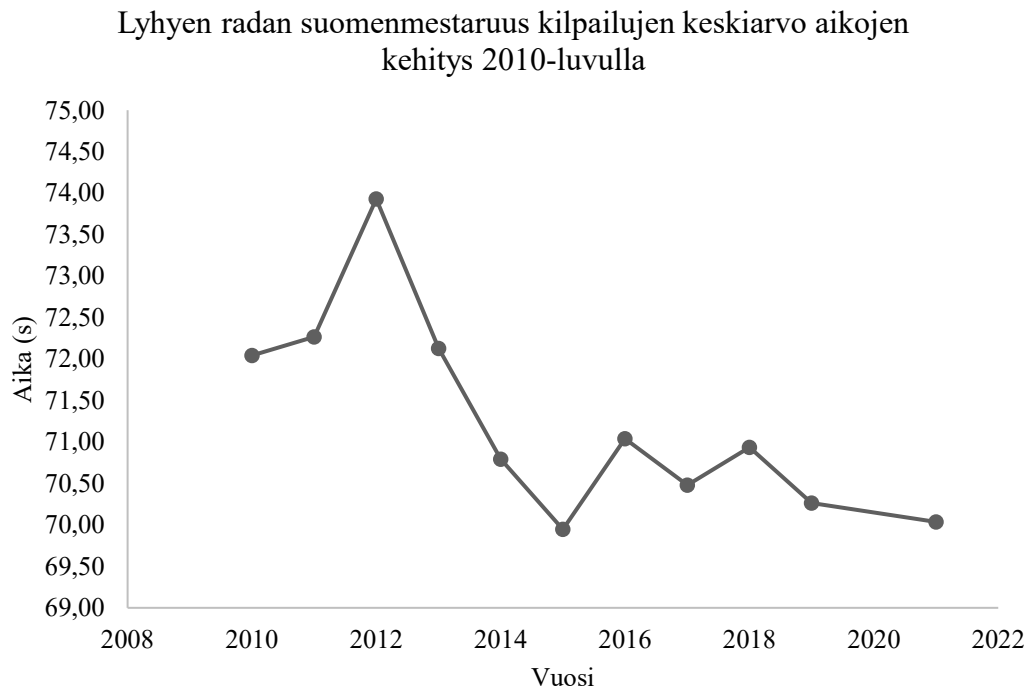
TAULUKKO 2. Pitkällä radalla kilpailijain kilpailujen tuloskehitys 2010–2021. Taulukossa esitetty keskiarvo \pm keskihajonta 16 parhaan ajoista. Tulosten merkitsevyys merkitty tähdillä ja vertailu on tehty aina edelliseen vuoteen. *= $p < 0.05$; **= $p < 0.01$; ***= $p < 0.001$.

	SM	EM	MM	Olympia
2010	76,1 \pm 2,4	68,9 \pm 1,2		
2011	75,1 \pm 1,9		67,5 \pm 1	
2012	74,7 \pm 1,7	68,9 \pm 0,9		67,2 \pm 0,8
2013	73,9 \pm 2,1 **		67,1 \pm 1,3 ***	
2014	74,1 \pm 2,3	68 \pm 0,7 ***		
2015	73,3 \pm 2,1		67,1 \pm 0,6	
2016	74 \pm 2,7	68 \pm 0,8		66,9 \pm 0,8 *
2017	73,7 \pm 1,4		66,6 \pm 1,1	
2018	74 \pm 2,4	67,6 \pm 0,9 ***		
2019	72,9 \pm 2,7 *		66,8 \pm 0,8	
2020		66,7 \pm 0,5 ***		66,5 \pm 0,8 **
2021	72,8 \pm 2,5			
2022			66,5 \pm 0,4	

Taulukot 1 ja 2 kuvaavat tarkasteltavana aikajaksona uitujen suomen-, Euroopan- ja maailmanmestaruuskilpailujen sekä Olympialaisten kehitystä. Taulukossa 1 on nähtävissä lyhyellä radalla uidut kilpailut ja taulukossa 2 puolestaan pitkällä radalla uidut kilpailut. Tarkasteltaessa mitä tahansa näistä kilpailuista aikajakson ensimmäisenä ja viimeisenä vuotena huomataan keskiarvon laskeneen, vaikka laskua ei havaita jokaisen peräkkäisen vuoden välillä. Aikakehityksen merkitsevyyttä on taulukoissa kuvattu tähdillä aina edelliseen vuoteen verraten.

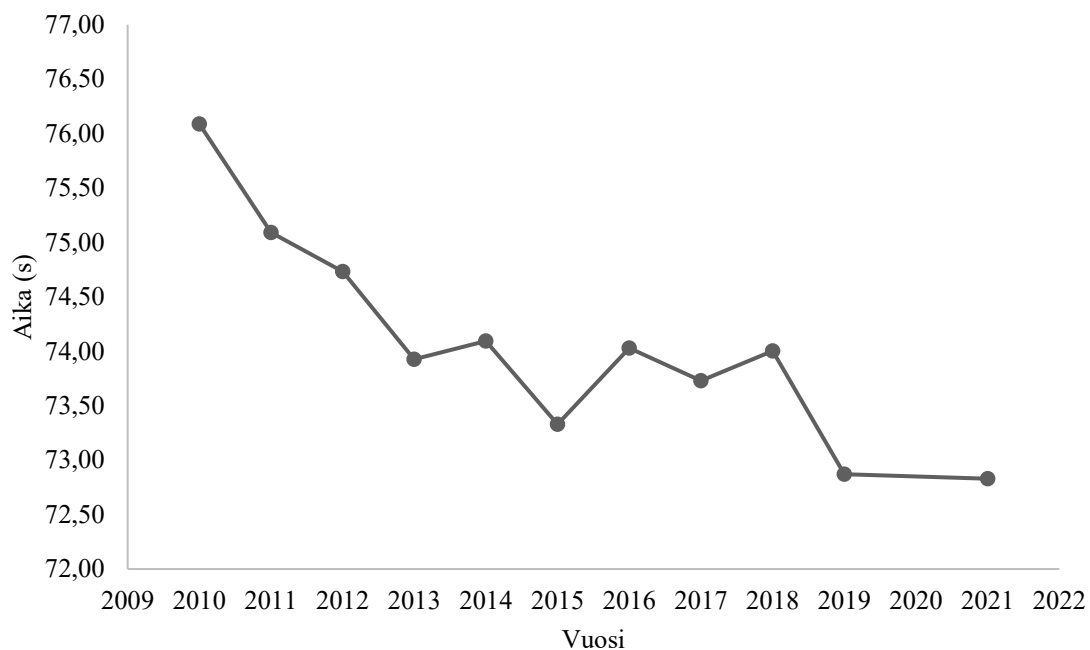
Kuvat 4 ja 5 kuvaavat suomenmestaruuskilpailujen 16 parhaan keskiarvollista kehitystä 25 metrin radalla sekä 50 metrin radalla tarkasteltuina. Kuvasta 4 voidaan havaita, että keskiarvo on laskenut 10 vuoden aikajanalla tasan kaksi sekuntia, mutta kehityskulku ei ole ollut suoraviivaista. Matalimmillaan keskiarvo onkin ollut vuonna 2015 sen ollessa alle 70 sekuntia (69,95 sekuntia). Kuvasta 5 voidaan havaita, että pitkällä radalla on tapahtunut keskiarvallisesti tarkasteltuna lyhyttä rataa suurempi kehitys. Suurimmillaan keskiarvo oli pitkän radan kilpailuissa vuonna 2010 sen ollessa 76,09 sekuntia ja matalimmillaan jakson viimeisenä tarkasteluvuotena 2021 keskiarvon ollessa 72,83 sekuntia. Kehitystä tarkastellulla aikavälillä tapahtui siis 3,26 sekuntia. Vaikka pitkällä radalla uitujen kilpailujen kehittyminen on lineaarisempaa verrattuna lyhyellä radalla uitujen suomenmestaruuskilpailujen kehitykseen, on myös pitkän radan kilpailuissa näkyvissä niin sanottuja heikompia vuosia. Vuoteen 2013

saakka kehitys on ollut selvästi alaspäin, mutta vuosien 2014–2018 välillä vain vuoden 2015 tulokset ovat selvästi optimaalisen kehityksen suuntaisia. Vuodesta 2018 vuoteen 2019 nähdään kuitenkin selkeä 16 parhaan keskiarvon kehitys, kun vuoden 2018 aikaa 74 sekuntia verrataan vuoden 2019 aikaan, joka oli 72,87 sekuntia.



KUVA 4. Lyhyellä radalla uitujen suomenmestaruuskilpailujen 16 parhaan keskiarvoinen kehitys 2010-luvulla.

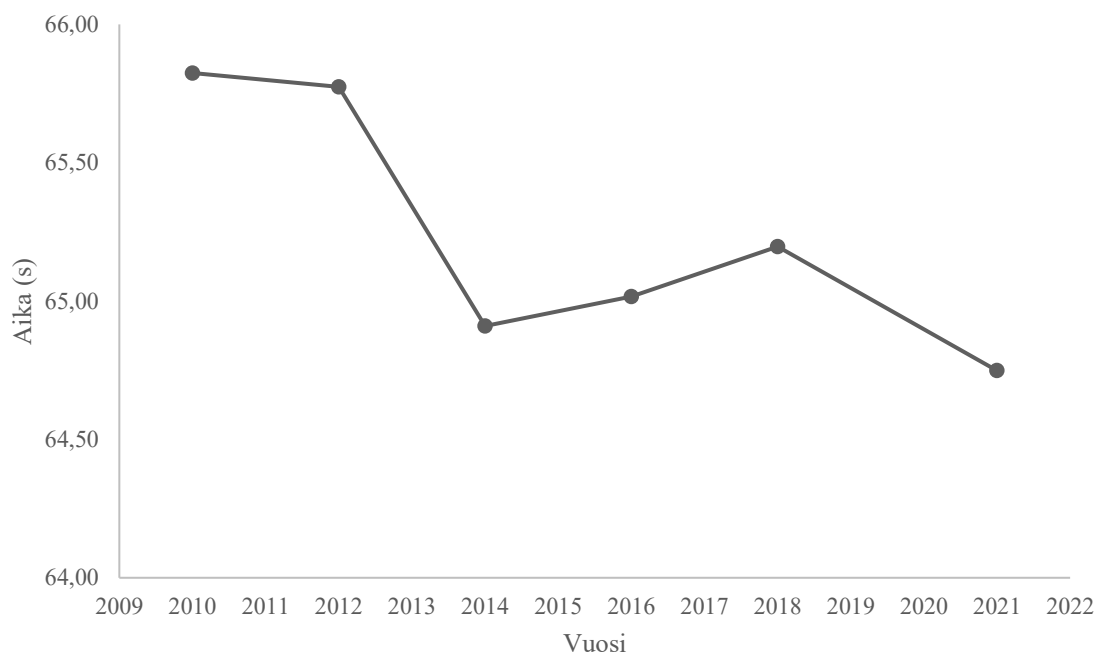
Pitkän radan suomenmestaruus kilpailujen keskiarvo aikojen kehitys
2010-luvulla



KUVA 5. Pitkällä radalla uitujen suomenmestaruuskilpailujen 16 parhaan keskiarvollinen kehitys 2010-luvulla.

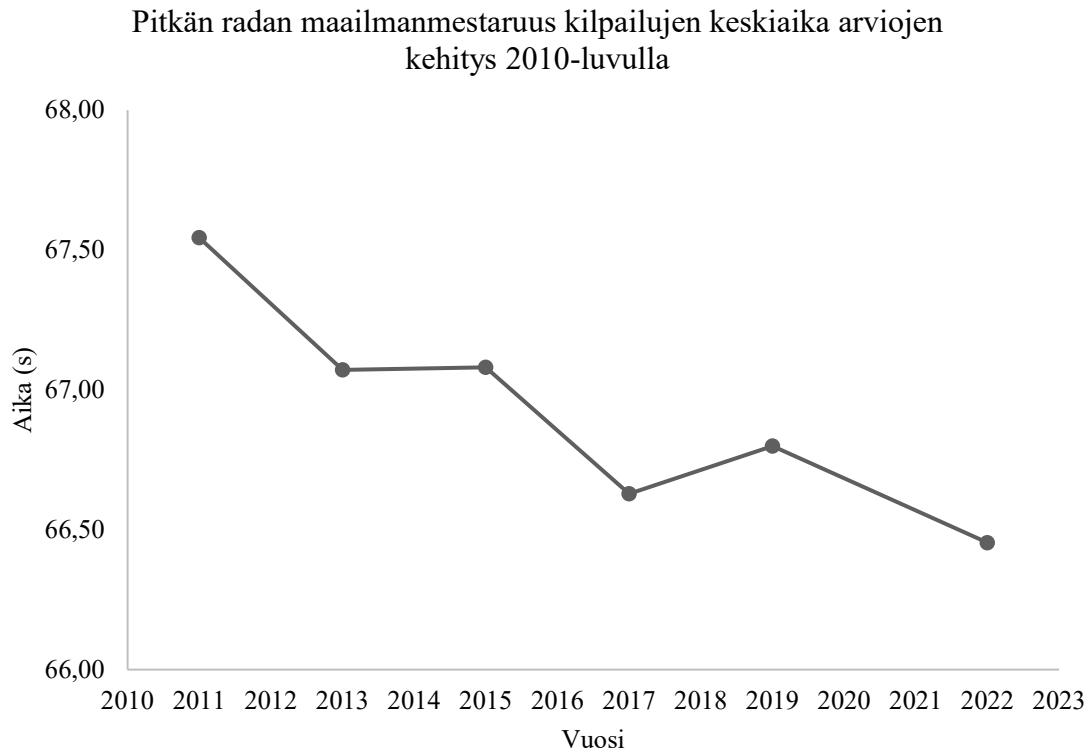
Lyhyellä radalla uitujen maailmanmestaruuskilpailujen 16 parhaan uimarin keskiarvollinen kehitys nähdään kuvasta kuusi. 16 parhaan keskiarvo on ollut hitain vuonna 2010 sen ollessa 65,82 sekuntia. Nopeimmillaan 16 on ollut puolestaan vuoden 2021 maailmanmestaruuskilpailuissa keskiarvon ollessa 64,75 sekuntia. Tarkasteltavalla aikajaksolla kehitystä on siis tapahtunut 16 parhaan joukossa 1,07 sekuntia.

Lyhyen radan maailmanmestaruus kilpailujen keskiarvo aikojen kehitys 2010-luvulla



KUVA 6. Lyhyellä radalla uitujen maailmanmestaruuskilpailujen 16 parhaan keskiarvollinen kehitys 2010-luvulla.

Sama 16 parhaan keskiarvollisen kehityksen suunta nähdään myös pitkällä radalla uiduissa maailmanmestaruuskilpailuissa. Hitaimmillaan keskiarvo on ollut tarkasteltavan jakson ensimmäisissä kilpailuissa vuonna 2011 keskiarvon ollessa 67,54 sekuntia ja nopeimmillaan keskiarvo on ollut tarkasteltavan jakson viimeisissä kilpailuissa vuonna 2022 sen ollessa 66,45 sekuntia. Keskiarvo onkin tippunut aikavälillä 2011–2022 1,09 sekuntia. Maailmalla huomataankin kehityksen olevan hyvinkin samansuuntaista sekä lyhyellä radalla, että pitkällä radalla uituna.

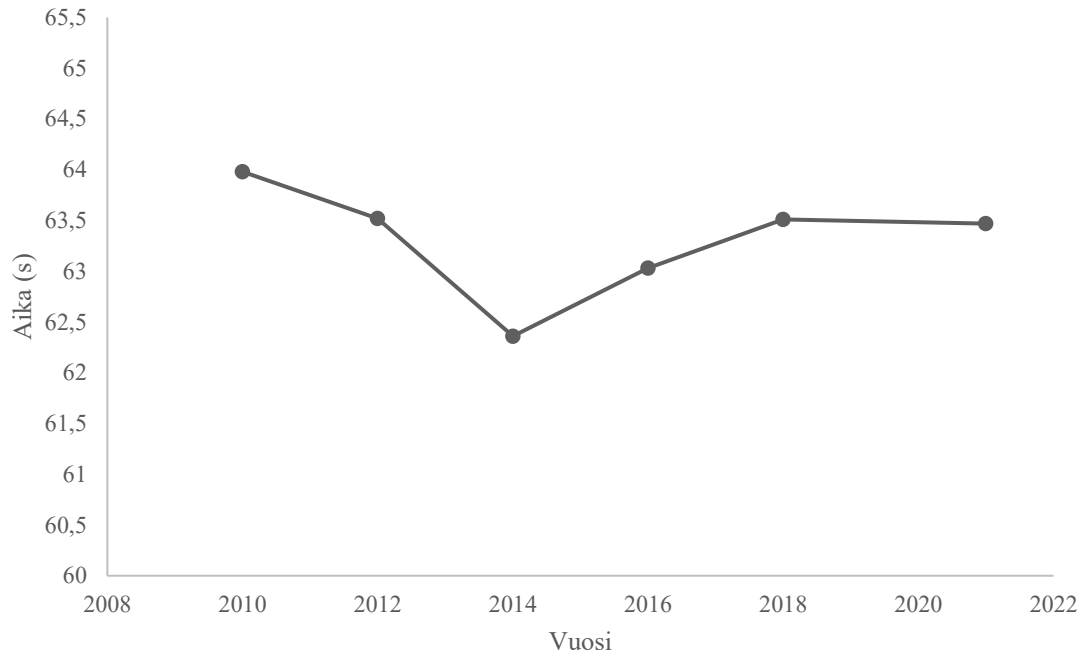


KUVA 7. Pitkällä radalla uijujen maailmanmestaruuskilpailujen 16 parhaan keskiarvoinen kehitys 2010-luvulla.

Suomen ja maailman 16 parhaan keskiarvollaista kehitystä tarkasteltaessa huomataan molemmissa ajan kehittyneen tarkasteltavan aikajakson aikana. Suomessa kehitys on ollut suurempaa suhteessa lähtötilanteeseen, kuin maailmalla, josta voidaan päätellä kilpailun yhä kiristyvän. Pienissä valtioissa kuten Suomessa yhä useampi yksilö pystyy suorittamaan yhä lähempänä maailman huipun tasoa samalla kun huipulla kehitys yhä hidastuu ja vaikeutuu.

Keskiarvollisen kehityksen lisäksi tarkasteltiin kärkiajan kehitystä maailmanmestaruuskilpailuissa, että maailmantilastoissa lyhyellä ja pitkällä radalla uituina (kuvat 8–10). Kuvasta 8 nähdään lyhyellä radalla nopeimman kärkiajan olevan vuodelta 2014, jolloin Jamaikan Alia Atkinsonin ui uuden naisten 100 metrin rintauinnin maailmanennätyksen ajalla 1.02.36. Muutoin lyhyen radan maailmanmestaruuskilpailujen kärkiajan havaitaan kehittyneen vuodesta 2010 vuoteen 2012, mutta 2012 ja 2018 kärkiajassa havaitaan vain yhden sadasosan ero. Voidaankin todeta, että huomioimatta vuoden 2014 maailmanennätystä kärkiaika lyhyellä radalla uituina on pysytellyt hyvinkin tasaisena tarkasteltavan jakson aikana.

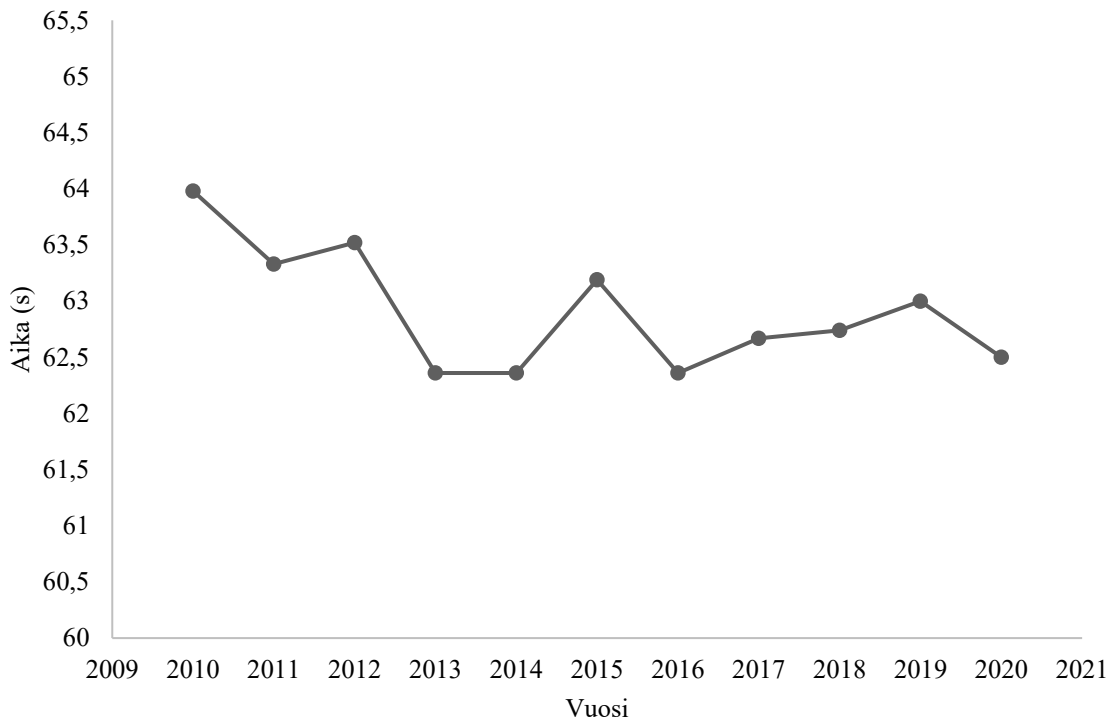
Lyhyen radan maailmanmestaruus kilpailujen kärkiajan kehitys 2010-luvulla



KUVA 8. Lyhyellä radalla uitujen maailmanmestaruuskilpailujen kärkiajan kehitys 2010-luvulla.

Maailman tilastoissa nähdään kärkiajan suhteen samankaltainen kehitys vuosina 2010–2014 mitä maailmanmestaruuskilpailujen kärkiajan suhteen on nähtävissä (kuva 9). Maailman nopein naisten 100 metrin rintauinnin tilasto aika oli vuonna 2010 1.03.98 lyhyellä radalla uituna. Vuosina 2013, 2014 ja 2016 kärkiaika on ollut vuosikymmenen nopein sen ollessa maailmanennätys vauhdissa 1.02.36. Vuosikymmenen loppupuolella kärkiaika on vaihdellut 1.02.50-1.03.00 välillä.

Lyhyen radan maailman tilastoaikojen kärkiajan kehitys 2010-luvulla

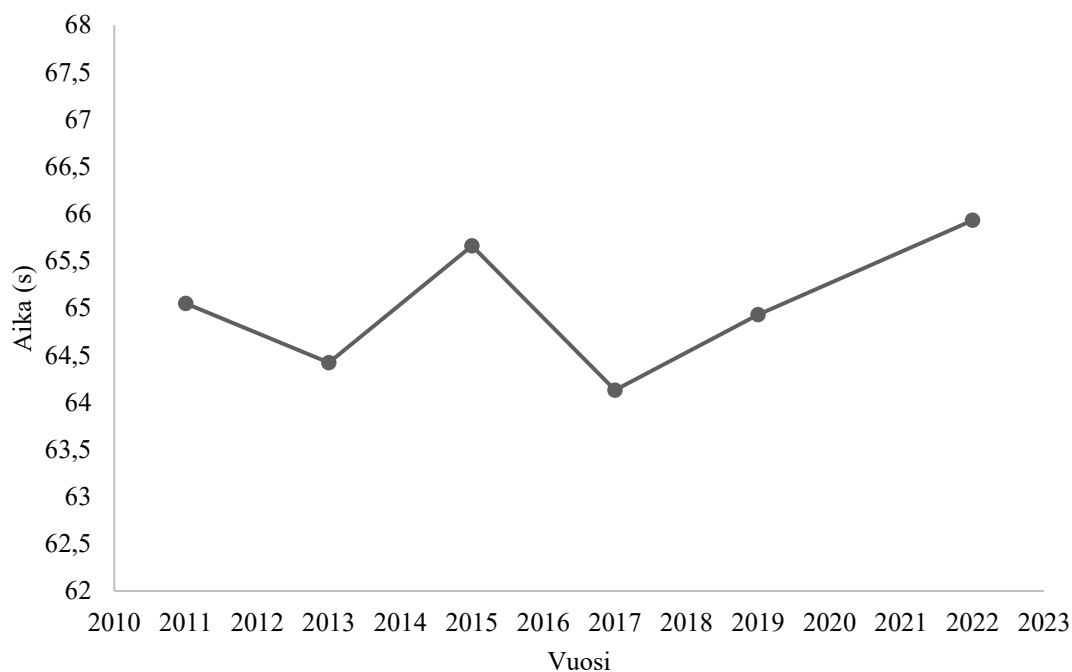


KUVA 9. Lyhyellä radalla uitujen maailman tilastoaikojen kärkiajan kehitys 2010-luvulla.

Pitkällä radalla uitujen maailmanmestaruuskilpailujen kärkiaikaa on kuvattu kuvassa 10 ja pitkän radan tilastojen kärkiaikaa kuvassa 11. Pitkällä radalla maailmanmestaruuskilpailujen nopeimmat kärkiajat ajoittuvan 2013 ja 2017. Vuonna 2017 Lilly King Yhdysvalloista uikin uuden pitkän radan maailmanennätyksen aikaan 1.04.13. Pitkän radan maailmanmestaruuskilpailujen kärkiajan kehityksestä silmiin pistävää on se, että kärkiaika on ollut hitaimmillaan aikajakson viimeisenä tarkastelu vuotena eli 2022 ajan ollessa 1.05.93.

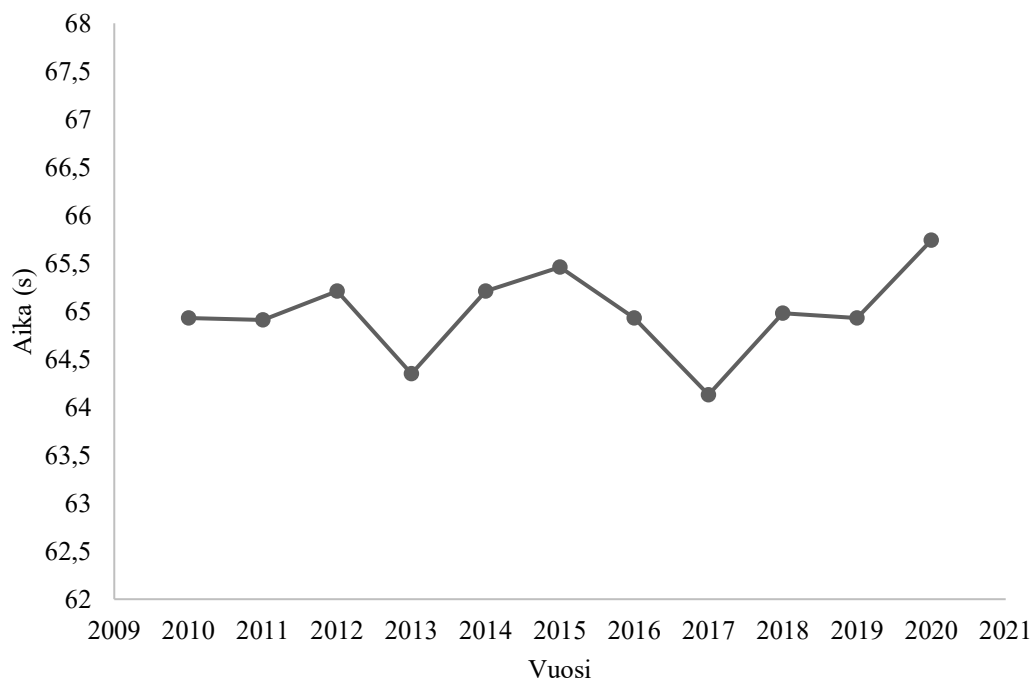
Maailman tilastoista voidaan havaita kärkiaikojen noudattavan samaa kaavaa pitkän radan maailmanmestaruuskilpailujen kanssa. Nopeimmat kärkiajat on saavutettu vuosina 2013 ja 2017 ja hitaimmillaan kärkiaika on ollut vuonna 2020 sen ollessa 1.05.74. Lilly Kingin vuoden 2017 maailmanennätyksen jälkeen onkin nähtävissä sekä maailmanmestaruuskilpailuissa, että tilastoissa kärkiajan selvää hidastumista lähes jokaisena tarkasteltuna vuotena.

Pitkän radan maailmanmestaruus kilpailujen kärkiajan kehitys 2010-luvulla



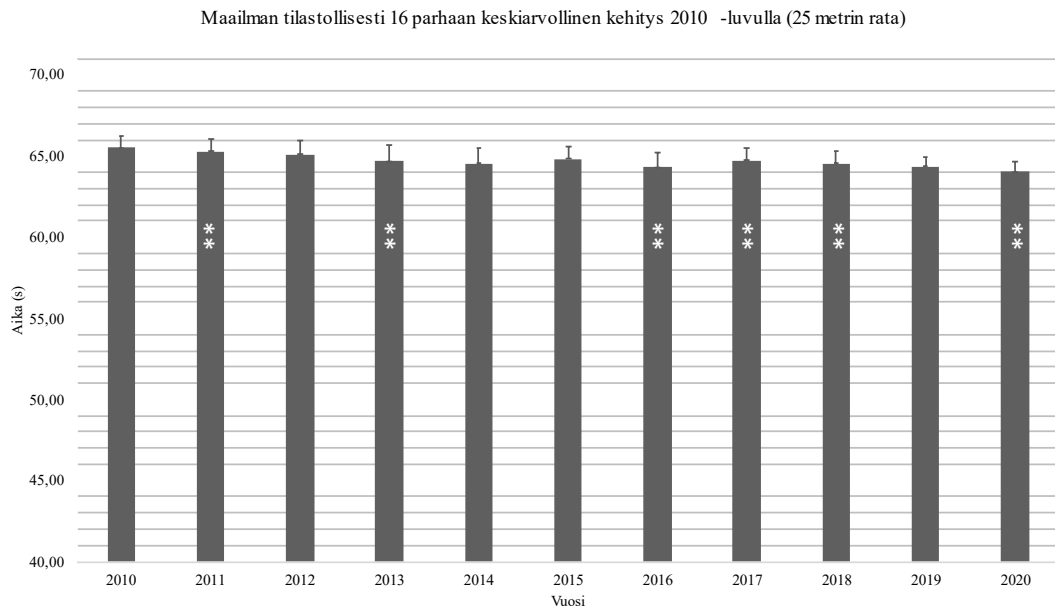
KUVA 10. Pitkällä radalla uitujen maailmanmestaruuskilpailujen kärkiajan kehitys 2010-luvulla.

Pitkän radan maailman tilastoaikojen kärkiajan kehitys 2010-luvulla

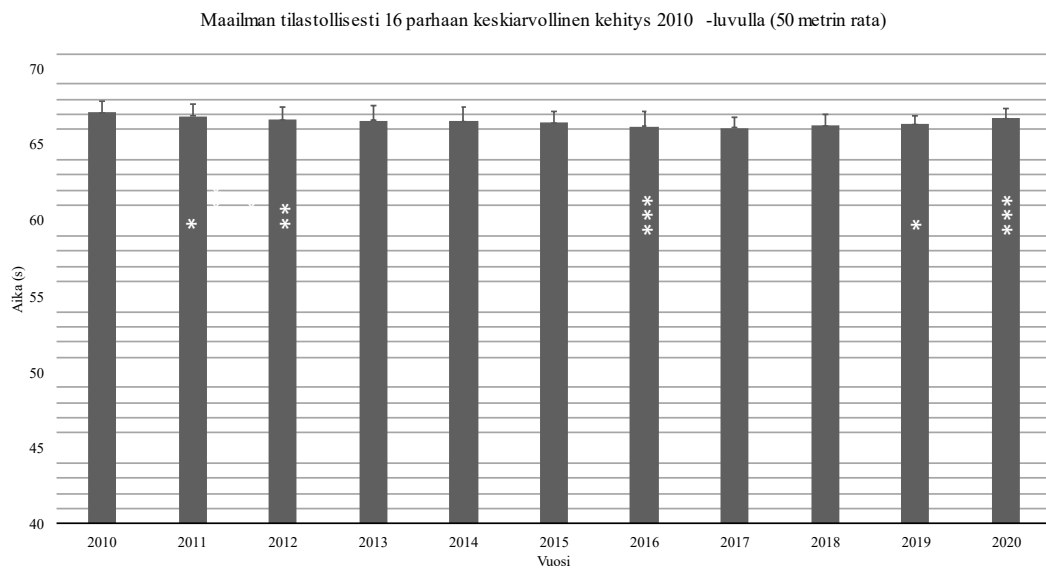


KUVA 11. Pitkällä radalla uitujen maailman tilastoaikojen kärkiajan kehitys 2010-luvulla.

Tilastoaikojen mukaan tarkasteltuna 16 parhaan keskiarvo on laskenut 2010-luvun aikana, vaikka keskiarvon nopeutumista ei ole tapahtunut jokaisena tarkasteluna vuotena. Tilastoaikojen perusteella tämä havainto voidaan tehdä sekä lyhyellä radalla (kuva 12) uitujen tulosten perusteella, että pitkällä radalla (kuva 13) uitujen tulosten perusteella. Lyhyellä radalla 16 parhaan keskiarvossa päästiin nopeimpaan tulokseen viemisenä tarkastelu vuonna eli vuonna 2020 kun taas pitkällä radalla paras vuosi oli 2017.



KUVA 12. Maailman tilastollisesti 16 parhaan keskiarvoinen kehitys 2010-luvulla lyhyellä radalla uituna. Tulosten merkitsevyyttä kuvattu tähdillä luokituksella $*=p<0.05$; $**p<0.01$; $***p<0.001$. Vertailu tehty aina edelliseen vuoteen nähden.



KUVA 13. Maailman tilastollisesti 16 parhaan keskiarvoinen kehitys 2010-luvulla pitkällä radalla uituna. Tulosten merkitsevyyttä kuvattu tähdillä luokituksella $*=p<0.05$; $**p<0.01$; $***p<0.001$. Vertailu tehty aina edelliseen vuoteen nähden.

8 POHDINTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella naisten 100 metrin rintauinnin aikakehitystä 2010-luvulla, sekä pohtia mahdollisen positiivisen tai negatiivisen kehityksen taustatekijöitä. Tarkastelussa otettiin huomioon tuloksia Suomen-, Euroopan- ja maailmanmestaruuskilpailuista sekä olympialaisista. Näiden arvokilpailujen lisäksi käytettiin hyödyksi sekä Suomen, että maailman tilastoajoja eri vuosilta.

Tutkimuksen hypoteesina oli, että tuloksista havaitaan kansallisissa sekä kansainvälisissä kilpailuissa 16 parhaan joukon sijoittuvan ajallisesti yhä lähemmäksi toisiaan tarkasteltavalla aikajaksolla. Lisäksi kärkiaikojen oletettiin vaihtelevan eikä niiden oletettu näin ollen saavuttavan tasaista kehitystä. 16 parhaan keskiarvon huomattiinkin pienentyneen oletuksen mukaisesti 2010-luvun aikana, vaikka jokaisten vuosiparien välillä ei havaittukaan merkitsevää eroa. Tämän tutkimuksen tulosten mukaan suurin ajallinen kehitys tapahtui Suomen tasolla, mikä tarkoittaa sitä, että kilpailu yhä kiristyy ja pienemmissäkin valtioissa kuten Suomessa havaitaan kehittymistä kohti maailman huipputasoa. Tämä on luonnollista, koska huipulla tilanne on jo erittäin ammattimaista ja kehittynettä urheilun, valmennuksen ja esimerkiksi sponsorien suhteen, mutta Suomen sisällä tilanne kehittyi koko ajan paremmaksi ja ammattimaiseksi. Toisaalta tilanne on kuitenkin myös se, että samalla kun Suomi kehittyi kehittyvät suuret uinti maat kuten Yhdysvallat ja Kiina yhä paremmiksi, jolloin tilanne huipulle pääsemiseksi käy yhä vaativammaksi vuosien edetessä.

Tässä tutkimuksessa sekä Suomessa kansallisesti, että kansainvälisesti havaittiin 16 parhaan keskiarvon kehittyneen erityisesti 2010-luvun alussa. Lyhyen radan Suomenmestaruuskilpailuissa nähdään keskiarvon laskeneen vuoden 2010 ajasta 1.12.04 vuoden 2015 aikaan 1.09.95. Pitkällä radalla puolestaan Suomen aika on tippunut sm-kilpailuissa 2010 vuoden ajasta 1.16.09 vuoden 2015 aikaan 1.13.33. Maailmalla sama kehitys on ollut lyhyellä radalla vuoden 2010 ajasta 1.05.82 vuoden 2014 aikaan 1.04.91. Näissä mainituissa kilpailuissa 16 parhaan keskiarvo on tippunut selkeästi tarkasteltavalla aikajaksolla. Keskiarvo on yhä tippunut tarkastellulla aikavälillä pitkän radan suomenmestaruuskilpailuissa sekä lyhyen radan maailmamestaruuskilpailuissa, mutta ei enää yhtä merkittävästi kuin edellä mainituilla aikaväleillä. Pitkän radan maailmamestaruuskilpailuissa havaitaan kuitenkin tasaisemmin laskevaa kehitystä ja käytännössä 16 parhaan keskiarvo on tippunut suhteellisen tasaisesti koko tarkasteltavan aikajakson ajan.

Suomen mestaruuskilpailujen, sekä lyhyen radan maailmanmestaruuskilpailujen perusteella voidaan kuitenkin pohtia sitä, onko kehitys hidastumassa. Kehityksen hidastuminen on selvästi näkyvissä näissä kilpailuissa tarkasteltavalla aikajaksolla ja se onkin monestakin syystä oletettavaa. Vuonna 2014 tehdyllä muutoksella rintauinnin liu'un sääntöihin voi olla osaltaan pieni vaikutus vuonna 2014 ja 2015 havaittuun kehitykseen (Suomen uimaliitto 2023). Kuitenkaan 2010-luvulla rintauinti ei ole kokenut suuri muutoksia uinnin säännöissä eikä uintiteknologiassa. Kuitenkin vielä 2010-luvun alun kilpailuissa nykyaikaisen starttijakkaran tuoma vaikutus saattaa olla vaikuttanut kehitykseen sen tullessa osaksi kansainvälisiä kilpailuja vuodesta 2010 lähtien (Taladriz Blanco ym. 2017). Ainakin tällä noin kymmenen vuoden aikajaksolla huomataankin kehityksen hidastumista ja on todennäköistä, että sitä tullaan havaitsemaan myös tulevaisuudessa. Luultavaa on kuitenkin se, että yksittäisiä huipputuloksia tullaan näkemään vielä jatkossakin ja että yhä useampi huippu-uimari saavuttaa maailman nopeinta kärkeä ja kilpailu huipulla kovenee.

Kärkiajoissa tapahtuneet muutokset olivat oletusten mukaisia ja niissä nähtiin epätasaista vaihtelua. Maailman tasolla huomattiin kuitenkin lyhyellä radalla kärkiajan kehitystä 2010-luvulla. Pitkällä radalla kehitys oli kuitenkin vastakkaista ja vuodesta 2017 eteenpäin kärkiaika on hidastunut tarkastelujakson aikana. Kärkiaika ei kuitenkaan ole yhtä hyvä mittari kertomaan uinnin aikakehityksestä, kuin tietyn joukon keskiarvollinen kehittyminen. Jokainen aika maailman 16 parhaan joukolla on jo huippu aika, mutta kärkiaika, saati maailmanennätys aika vaatii vielä suuremmalla tasolla uimarin onnistumista kokonaisvaltaisesti sekä fyysisellä että psyykkisellä tasolla.

Uinnissa lajina on hyvä huomioida se, että kansainvälisissä arvokilpailuissa uidaan alkuerät, välierät ja finaalit ja kansallisissa arvokilpailuissa alkuerät ja finaalit. Tämä tarkoittaa sitä, että startteja kertyy kilpailu ajalle useita ja uimarin tulisi pystyä onnistumaan näistä jokaisessa parhaalla mahdollisella tasolla fyysisesti ja psyykkisesti. On kuitenkin selvää, että ihminen ei ole robotti eikä tämä silloin olekaan mahdollista varsinkaan isommalla otoksella. Onnistumiseen sekä alkuerissä, välierissä, että finaalisissa voi vaikuttaa fyysinen väsymys tai kuormituksen kasvu sekä psyykkiset vaikutukset kuten esimerkiksi jännityksen hallitseminen ja tunteiden säätely kilpailutilanteessa (Heino 2000, 14 & Kokkonen 2020, 70). Lisäksi optimaalisen vireystilan saavuttaminen on merkittävässä roolissa psyykkistä valmistautumista suoritukseen (Yambor 1992, 14). Fyysisten ja psyykkisten tekijöiden lisäksi tulee muistaa, että

huippusuorituksen taustalla on myös joukko olosuhteisiin vaikuttavia tekijöitä, jotka myös osaltaan vaikuttavat suorituksiin. Tällaisia olosuhteisiin vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi urheilijan henkilökohtaiset suhteet ja elämäntilanne, tai harjoitus- kilpailu- tai esimerkiksi matkustusolosuhteet.

Tässä tutkimuksessa korostui myös arvokilpailujen rooli aikakehitystä tarkastellessa. Usein arvokilpailuissa uidaankin ne kauden parhaimmat tulokset ja siihen pyritään, mutta on hyvä muistaa, että arvokilpailut ovat urheilijalle kauden tärkein tapahtuma, ja niihin yhdistyy usein itse kilpailujännityksen ja onnistumispaineen lisäksi myös paine onnistua esimerkiksi tulevaisuuden sponsoritukien takia.

Uinnissa hyvä huomioida se, että erässä ui aina kahdeksan uimaria kerrallaan ja käytännön valmennuskokemus on osoittanut kirityksellä olevan merkitystä suoritukseen. Vaikka uinnissa toisten urheilijoiden näkeminen oman suorituksen aikana ei ole todennäköisesti yhtä helppoa, kuin vaikka juoksussa on sillä silti merkitystä, että suoritusta ei tehdä yksi kerrallaan vaan kukin uimari ikään kuin kirittää toisiaan. Varsinkin erän lähtökohtaisesti nopeimmat saattavat määrittää myös muun erän aikaa toisten pyrkiessä heidän vauhtiinsa. Uinnissa ratajärjestys menee niin että kovimmat lähtöajat omaavat uivat keskellä uima-allasta, johon yhtäaikaaisesti uivasta kahdeksasta uimarista muodostuvasta aallosta on vähiten haittaa. Aallon ja ratajärjestyksen vaikutukset ovatkin yksi tekijä, jotka vaikuttavat uintiaikoihin.

2010-luvulla havaittu uintiteknologian kehityksen hidastumista ja esimerkiksi rintauinnin tekniikan hioutuminen teknisesti ainakin todella lähelle sen tämänhetkisten sääntöjen puitteissa mahdollista maksimia ovat vaikuttaneet omalta osaltaan kehityksen hidastumiseen ja mahdollisuuteen siitä, että uinnissa ja monessa muussa urheilulajissa ollaan saavuttamassa kehityksen huippua (Trinidad ym. 2019 & Berthelot ym. 2015) Toisaalta taas uinti niin kuin urheilu ylipäätään on ammattimaistunut kaikkialla maailmassa ja tietoa teknisestä optimista on saatavilla. Voidaankin päätellä, että nykypäivän korkean tason vuoksi urheilijan kilpailutuloksiin vaikuttavat paljon juuri fyysisen ja psyykkisen kokonaisuuden hallitseminen, mutta näiden lisäksi myös ennakoimattomat tekijät kuten esimerkiksi loukkaantumiset tai viime vuosina koronapandemia jo paljon käsitellyn urheilun teknologia puolen lisäksi. Tutkimuksen tuloksissa ei havaittu suoraa tulosten huonontumista koronapandemian seurauksena, vaikka pandemiolla on varmasti ollut vaikutusta urheilijoiden elämän epävarmuuteen esimerkiksi taloudellisesta näkökulmasta, sekä huolesta läheisten puolesta. Korona pandemiolla saattaa olla

kuitenkin vaikutusta tulevaisuudessa, koska on luultavaa, että maailman huipuille on järjestetty mahdollisuus harjoitella myös pandemia aikana, mutta tulevilla huipuilla mahdollisuudet eivät välttämättä ole olleet samat.

Eri urheilulajien kehityksen tutkiminen on tärkeää monestakin näkökulmasta katsottuna. Tutkimuksissa on havaittu, ettei luonnollista kehitystä voi tapahtua loputtomiin, minkä takia on tärkeää seurata syitä kehityksen taustalla (Berthelot ym. 2015). Uinnissa urheiluteknologian kehittyminen näkyy esimerkiksi uimapukujen ja uima-altaiden tai altaaseen kuuluvien osien kuten lähtökorokkeen kehittymisellä. Näillä tekijöillä voi olla merkittävä rooli siihen kuinka paljon tulevaisuudessa nähdään uusia maailman- tai olympiaennätyksiä. Lisäksi uinnissa tullaan varmasti tulevaisuudessa näkemään vielä uusia sääntömuutoksia, joiden seurauksena nykyiset ennätykset voidaan rikkoa. Esimerkiksi selkäuinnissa eletään kiinnostavaa aikakautta juuri tällä hetkellä, kun vuoden 2023 alussa selkäuinti sai merkittävän sääntömuutoksen. Selkäuinnissa saa uuden sääntömuutoksen mukaan tulla maaliin tuloon sukeltamalla eli käytännössä veden alla delfiinipotkuja käyttäen viimeiset viisi metriä ennen päätyyn tuloa. (Suomen uimaliitto 2023) Tämä on merkittävä muutos, koska delfiinipotkuja voidaan kutsua jopa viidenneksi uintilajiksi ja veden alla virtaviivaisessa asennossa kulkeminen on nopea liikkumistapa vedessä. Jääkin nähtäväksi seuraavissa kansainvälisissä arvokisoissa, miten hyvin tämä uusi sääntömuutos omaksutaan ja kuinka suuri vaikutus sillä tulee olemaan loppuaikoihin eri pituisilla selkäuintimatkoilla.

Uinnin tai yleisesti urheilun tuloskehityksen seurannan tärkeyttä voidaan pohtia myös eettisestä näkökulmasta. Vuoden 2008 uimapukujen kehityksen huippuvuonna puhuttiin uimapukujen olevan ”teknologia dopingia” niiden aiheuttaman aikakehitys hypyn vuoksi (Trinidad ym. 2019). Mikäli tulevaisuudessa havaittaisiinkin yllättävän suurta yhtäkkistä kehitystä edellisiin vuosiin nähden, voidaan pohtia, onko mahdollista, että kehityksen taustalla on muutakin kuin puhdas urheilu. Uinnin ja urheilun historiaan pohjautuen on tutkitusti havaittu epätyypillistä kehitystä, jonka on todettu johtuneen kiellettyjen aineiden käytöstä. Tosiasia on kuitenkin se, että jos mikään ulkopuolinen tekijä ei muutu ei yleinen ja laaja yhtäkkinen kehitys ole mahdollista. (Berthelot ym. 2015) Samaan aikaan urheilussa pyörii yhä enemmän ja enemmän rahaa ja esimerkiksi sosiaalisen median sekä yleisesti urheilumarkkinoiden kasvun kautta myös urheilu kaupallistuu koko ajan enemmän ja enemmän. Samalla kilpailu kiristyy ja taso erityisesti maailman huipulla kovenee. Valitettavasti tämä saattaa näkyä myös siinä, että

dopingin käyttö yhä yleistyy. Tutkitusti on havaittu, että erityisesti palkintorahoilla on merkittävä vaikutus dopingin käytön yleisyyteen (Westmattelman ym. 2020).

Lisätutkimus aikakehityksen parissa on perusteltua myös tulevaisuudessa. Myöhemmissä tutkimuksissa aikakehitystä voitaisiin tarkastella myös muun muassa väliaikojen kehitystä tarkastelemalla sekä ottamalla huomioon 16 parhaan joukon lisäksi esimerkiksi 8 tai 3 parhaan joukot. Lisäksi tarkempaan huomioon voitaisiin ottaa eri kilpailupaikkojen tai olosuhteiden tarkastelu ja mahdollisten uima-allas tai kilpailupaikka olosuhteiden vertailu. 2010-luvulla kilpailut on pääsääntöisesti järjestetty sisätiloissa, mutta Suomessakin käytiin kesän 2019 suomenmestaruuskilpailut ulkoaltaassa Espoonlahden maauimalassa. Onkin mahdollista, että tulevaisuudessa nähdään yhä enemmän kansallisia, että kansainvälisiä arvokilpailuja järjestettävän uintikeskusten lisäksi myös ulkotiloissa maauimaloissa. Sisätiloista ulkotiloihin kilpailemaan siirtyminen on yksi selkeä ja merkittävä olosuhteisiin vaikuttava tekijä, jolla voi olla merkittävä vaikutus tuloksiin.

LÄHTEET

- Berthelot, G., Sedeaud, A., Marck, A., Antero-Jacquemin, J., Schipman, J., Sauliere, G., Marc, A., Desgorces, F-D. & Toussaint, J-F. (2015). Has Athletic Performance Reached its Peak? *Sports Medicine* 45.
- Brixler, B. (2005). Chapter 4 The Mechanics of Swimming. Teoksessa M. Stager & D. Tanner (toim.), *Handbook of Sports Medicine and Science Swimming*. Bloomington: USA, 51.
- Brooks, M. (2011). *Developing swimmers*. 1. painos. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Colwin, C. (1992). *Swimming in the 21st century*. 1 painos. Champaign, IL: Leisure Press.
- Colwin, C. (2002). *Breakthrough Swimming*. 1. painos. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Costill, D. Maglisco, E. & Richardson, A. (1992). *Swimming*. 1. painos. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Counsilman, J. (1990) Foreword. Teoksessa *the Handbook of Swimming*. Wilkie, D. & Juba, K. 1. painos. Lontoo: Pelham/Greene.
- Craig, A., Skehan, P. Pawelchyk, J. & W. Boomer. (1985). Velocity, Stroke rate and Distance per stroke during elite swimming competition. *Medicine and Science in sports and exercise* 17. 625–634.
- Heino, S. (2000). *Valmentautumisen psykologia: iloisemmin, rohkeammin, keskittyneemmin!* 1. painos. VK-kustannus. Lahti.
- Hirvonen, J. (1989). Nopeuskestävyyden harjoittaminen. Teoksessa *Suomalainen valmennusoppi: harjoittelu*. Kantola, H. Suomen Olympiakomitea. 1. painos. Helsinki: Urheilu Syke, 182–219.
- Hulkko, I. (2023). Saavutukset ja ennätykset. Haettu 6.7.2023. <https://idahulkko.fi/>
- International Olympic Committee. (2023). Tulokset. Haettu 6.7.2023. <https://olympics.com/en/>
- Kaivosaari, A. (2012) *Naisurheilun historia lyhyesti*. Teoksessa *Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus*. Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A. & Häkkinen, K. (toim.) 1.painos. Lahti: VK-kustannus.
- Keskinen, I. (2018). Osa III: Uinnin mekaniikka, tekniikka ja arviointi. Teoksessa *Uimaopetuksen käsikirja*. Hakamäki, J., Hotti, K., Liinpää, S., Läärä, J., Pantzar, T., Savolainen, T., Keskinen, I. & Lauritsalo, K. (toim.) 6. painos. Jyväskylä: Docendo, 98–114.
- Kokkonen, M. (2012). Tunteet ja niiden säätely kilpaurheilun keskiössä. Teoksessa *Urheilupsykologian perusteet*. Matikka, L. & Roos-Salmi, M. (toim.) Liikuntatieteellinen seura. 3. painos. Turenki: Hansaprint, 69–83.

- Leonard, J. (1992). *Biomechanics: Teaching Swimmers to Swim Correctly*. Teoksessa Leonard, J. *Science of Coaching Swimming*. 1. painos. Champaign IL: Leisure, 45-69.
- McArdle, W.D., Katch, F.I & Katch, V.L. (2010). *Exercise physiology: Nutrition, energy and human performance*. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
- McLeod, I. (2010). *Swimming Anatomy. Your illustrated guide for swimming strength, speed and endurance*. 1. painos. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Malvela, M. (1999). *Otetta veteen*. LIKES – tutkimuskeskus. Kopijyvä, Jyväskylä.
- Microplus Srl. (2023). Tulokset. Haettu 6.7.2023. <https://microplus.it/events/>
- Miyashita, M. (1996). Critical aspects of biomechanics in swimming. Teoksessa Troup, J.P., Hollander, A.P., Strasse, D. Trappe, S.W., Cappaert, J.M., Trappe, T.A. (toim.) *Biomechanics and Medicine in Swimming*. Lontoo: E & WN Spon, 17-22.
- Nummela, A. (2012). Nopeuskestävyyden harjoittaminen. Teoksessa Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A. & Häkkinen, K. (toim.) *Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus*. 1. painos. Lahti: VK-kustannus, 133–138.
- Nummela, A. (2004). Energia-aineenvaihdunta ja kuormitus. Teoksessa *Urheiluvalmennus* Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. (toim.) Lahti: VK-kustannus, 97–126.
- Nummela, A. (2016). Energia-aineenvaihdunta. Teoksessa *Huippu-urheiluvalmennus: Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.) Lahti: VK-kustannus, 128–139.
- Omega SA. (2023). Tulokset. Haettu 6.7.2023. <https://www.omegatiming.com/sports-timing-live-results>
- Strzala, M., Krezatek, P., Kaca, M., Glab, G., Ostrowski, A., Stanula, A. & Tyka, A. (2012). Swimming Speed of The Breaststroke Kick. *Journal of Human Kinetics*. 35, 133–139.
- Suomen uimaliitto. (2023). Sääntömuutokset. Haettu 25.6.2023. <https://www.uimaliitto.fi/info/saannot/saantomuutokset/>
- Suomen uimaliitto. (2020). *Uintiurheilun sääntökirja 2017–2021 Uinti ja Avovesiuinti*. Haettu 20.3.2023. <https://www.uimaliitto.fi/uinti/saannot/>
- Suomen uimaliitto. (2023). *Uintiurheilun sääntökirja 2023–2025. Uinti*. Haettu 6.7.2023. <https://www.uimaliitto.fi/uinti/saannot/>
- Suomen uimaliitto. (2014). *Rintauinnin tekniikasta*. Haettu 6.7.2023. <https://www.uimaliitto.fi/uutiset/rintauinnin-tekniikasta/>
- Suomen Olympiakomitea. (2023). *Uintiurheilu*. Haettu 25.6.2023. <https://www.olympiakomitea.fi/huippu-urheilu/huippu->

[urheilutieto/olympialajit/kesalajit/uintiurheilu/#:~:text=Uinti%20on%20aina%20kuulun%20kes%C3%A4olympiakisojen%20ohjelmaan.%20Ateenan%20kisoissa,on%20Pariisin%20kisoista%201924%201%C3%A4htien%20ollut%2050%20metri%C3%A](https://www.urheilutieto/olympialajit/kesalajit/uintiurheilu/#:~:text=Uinti%20on%20aina%20kuulun%20kes%C3%A4olympiakisojen%20ohjelmaan.%20Ateenan%20kisoissa,on%20Pariisin%20kisoista%201924%201%C3%A4htien%20ollut%2050%20metri%C3%A)

- Taladriz Blanco, S., de la Fuente Caynzos, B., & Arellano Colomina, R. (2017). Ventral swimming starts, changes and recent evolution: A systematic review. *Deporte y Recreación*. 32, 279-288.
- Termin, B. & Pendergast, D. (1998). How to Optimize Performance – The Breaststroke Underwater Pull-out Technique. *Swimming Technique. The Manual for coaches & Swimmers everywhere*. 34(4), 41-46.
- Tor, Elaine. & Pease, D. & Ball, K. (2015). Key parameters of the swimming start and their relationship to start performance. *Journal of sport sciences* 33(13).
- Trinidad A., Tamaya-Fajardo, J. & Gonzalez-Garcia, H. (2019). High-Speed Swimsuits and Their Historical Development in Competitive Swimming. *Movement Science and Sport Psychology* 10.
- Vantorre, J. & Chollet, D. & Seifert, L. (2014). Biomechanical Analysis of the Swim-Start: A Review. *Journal of Sport Science and Medicine* 13(2): 223-231.
- Westmattmann, D., Sprenger, M., Hokamp, S. & Schewe, G. (2020). Money matters: The impact of prize money on doping behaviour. *Sport Management Review*. Volume 23, 4.
- Wilkie, D. & Juba, K. (1990). *The Handbook of Swimming*. 1. painos. Lontoo: Pelham/Greene.
- Whitten, P. (1994). *The Complete Book of Swimming*. 1. painos. New York: Random House.
- World aquatics. (2023). Tulokset. Haettu 6.7.2023.
<https://www.worldaquatics.com/results?year=2023&month=latest&disciplines=>
- Yambor, J. (1992). *Sport Psychology: Mental Training*. Teoksessa Leonard, J. *Science of Coaching Swimming*. 1. painos. Champaign IL: Leisure, 23- 44.

