

Vera Kesälä
Jari-Petteri Partanen

FYYSISTEN JA FYSIOLOGISTEN OMI- NAISUUKSIEN KARTOITUS E-URHEI- LUSSA

Opinnäytetyö

Naprapaatti

Naprapatian koulutusohjelma

2022



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Naprapaatti (AMK)
Tekijä/Tekijät	Vera Kesälä & Jari-Petteri Partanen
Työn nimi	Fyysisten ja fysiologisten ominaisuuksien kartoitus e-urheilussa
Toimeksiantaja	ESGE-hanke
Vuosi	2022
Sivut	54 sivua, liitteitä 1 sivua
Työn ohjaaja(t)	Petteri Koski

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa e-urheilijoiden fyysisiä ja fysiologisia ominaisuuksia ja selvittää, millaisella tasolla ne ovat.

E-urheilu on kilpaurheilua, jossa hyödynnetään tietotekniikkaa. Lajin harrastajamäärät nousevat koko ajan niin Suomessa kuin muualla maailmassa. Suuren suosion myötä huipulle pääsemiseen vaaditaan nykyään paljon enemmän kuin pelkkää pelaamista. Menestyminen vaatii pelaajalta erityisesti käsien ja sormien hienomotoriikkaa, silmä-käsi-koordinaatiota ja fyysisiä ominaisuuksia, kuten kestävyyttä ja kestovoimaa. Kuitenkin harva pelaajista arvostaa fyysistä harjoittelua.

Opinnäytetyö toteutettiin kvantitatiivisena kokeellisena pilottitutkimuksena. Tutkimukseen osallistui seitsemän (n=7) 18–29-vuotiasta (ka. $22 \pm 4,0$) suomalaisesta mies-e-urheilijaa. Tutkimuksessa mitattiin e-urheilijoiden kehonkoostumus, lihaskunto sekä maksimaalinen hapenottokyky. Kehonkoostumusta mitattiin bioimpedanssimittauksella, lihaskuntoa testattiin testipatteriston avulla ja maksimaalinen hapenottokyky mitattiin suoralla polkupyöräergometrillä. Testien lisäksi koehenkilöt täyttivät Testausaseman esitietolomakkeen, jossa selvitettiin elintavat ja liikuntatottumukset. Mittaukset toteutettiin Kotkan Testausasemalla syksyn aikana 2021.

Tuloksien perusteella havaittiin, että e-urheilijoiden maksimaalinen hapenottokyky (VO_2max) oli välttävä (ka. $39,0 \pm 9,7$ ml/min/kg). Painoindeksiltään (BMI) e-urheilijat olivat normaalipainoisia (ka. $24,9 \pm 5,3$) mutta rasvaprosentti keskiarvoa korkeampi (ka. $23,4 \pm 11,1$ %). E-urheilijoiden lihaskunto oli yleisesti keskiarvoa aikuisväestössä. Lihaskuntotestien tulokset: yläraajan dynaaminen nostotesti (oikea käsi ka. $21 \pm 9,9$ toistoa ja vasen käsi ka. $20 \pm 10,7$ toistoa), Biering-Sørensen (ka. $134 \pm 47,9$ s), etunojapunnerrustesti ($14 \pm 6,8$ toistoa), 30 sekunnin vatsalihastesti ($21 \pm 4,2$ toistoa) ja toistokyykytesti ($45 \pm 12,5$ toistoa). Otannan ollessa pieni (N=7) ja homogeeninen, ei tuloksia voida yleistää.

Asiasanat: e-urheilu, VO_2max , BMI, voima, lihaskunto

Degree	Bachelor of Health Care, Naprapathy
Author (authors)	Vera Kesälä ja Jari-Petteri Partanen
Thesis title	Assessment of physical and physiological characteristics in eSport athletes
Commissioned by	E-sports game ecosystem project
Time	May 2022
Pages	54 pages, 1 pages of appendices
Supervisor	Petteri Koski

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to assess the physical and physiological characteristics of eSport athletes.

The study was conducted as an experimental quantitative study. The participants were recruited via the Discord service, and the final sample consisted of seven (n=7) 18-29-year-old (mean \pm SD: 22 \pm 4,0 years) Finnish male eSport players. The measurements were performed at a testing center (Testausasema) in Kotka, Finland, in the autumn of 2021.

Several physical and physiological measurements were carried out to assess the participants' body composition, aerobic fitness, and muscular endurance. Body composition was assessed using the bioelectrical impedance analysis (BIA); muscular endurance with a protocol that consisted of upper body (upper limb dynamic lifting test, both arms; push-ups), core (Biering-Sørensen test; 30 sec sit-ups), and lower body exercises (repeat squat). Finally, the participants' maximal oxygen consumption (VO_2 max) was measured with a direct bicycle ergometer test.

All results are expressed as mean \pm SD: BMI 24,9 \pm 5,3, body fat percentage 23,4 \pm 11,1 %; VO_2 max 39,0 \pm 9,7 min/ml/kg; upper limb dynamic lifting test right arm 21 \pm 9,9 repetitions, left arm 20 \pm 10,7 repetitions; Biering-Sørensen test 134 \pm 47,9 sec, push-up test 14 \pm 6,8 repetitions; 30 sec sit-ups 21 \pm 4,2 repetitions, and repeat squat test 45 \pm 12,5 repetitions.

eSport players were at normal weight, but their body fat percentage was slightly higher compared to the general population. VO_2 max results indicated poor aerobic fitness. Muscular endurance was comparable to the normative values for 18-54-year-olds. Due to the small and homogeneous sample, the findings cannot be generalized. Future studies should include larger and more diverse sample.

Keywords: eSports, VO_2 max, BMI, strength, muscular endurance

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	E-URHEILU	6
3	LAJIANALYYSI	10
3.1	Taito ja tekniikka	11
3.2	Peliasento ja ergonomia	12
3.3	Kuormitustekijät e-urheilussa.....	14
4	FYYSISET JA FYSIOLOGISET OMINAISUUDET	15
4.1	Kehonkoostumus	15
4.2	Fyysinen aktiivisuus ja kestävyyskunto	19
4.3	Voima.....	21
4.4	Reaktiokyky ja reaktionopeus	22
5	TESTAUSMENETELMÄT.....	23
5.1	Bioimpedanssi-mittaus.....	23
5.2	Maksimaalinen hapenottokyky	24
5.3	Yläraajan dynaaminen nostotesti	26
5.4	Etunojapunnerrustesti.....	27
5.5	Vatsalihastesti.....	28
5.6	Biering-Sørensenin testi	30
5.7	Jalkalihasten dynaaminen toistokyykkytesti	31
6	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	33
6.1	Tutkimuskysymykset.....	33
6.2	Kvantitatiivinen kokeellinen tutkimusmenetelmä	33
6.3	Kohderyhmä ja aineiston keruu	34
6.4	Tulosten käsittely ja analysointi	35
7	TULOKSET	35
7.1	E-urheilijan hapenottokyky	36
7.2	E-urheilijan kehonkoostumus	37
7.3	E-urheilijan lihaskunto.....	39
7.4	Johtopäätökset	41
8	POHDINTA	42
8.1	Luotettavuuden ja eettisyyden arviointi	46
8.2	Jatkotutkimusmahdollisuudet	48
	LÄHTEET	49

LIITTEET

Liite 1. Esitietolomake

1 JOHDANTO

Elektronisen urheilun eli e-urheilun suosio kasvaa jatkuvasti niin Suomessa kuin muuallakin maailmassa. Yhä useampi hakeutuu lajin pariin toivoen siitä itselleen tulevaisuuden ammattia tai ihan vain viihdemielessä. (SEUL ry 2021a.) Suomalaisista 10–29-vuotiaista 65–80 % pelaa vähintään kerran viikossa jotakin digitaalista peliä ja samanikäisistä suomalaisista noin 5–8 % harrastaa aktiivisesti kilpapelaaamista (Kinnunen ym. 2020, 61–63). Huolimatta e-urheilun kansainvälisestä suosiosta, lajin tutkimus on ollut vähäistä ja keskittynyt lähinnä markkinointiin, pelaajamäärien kasvuun ja lajin suosioon.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa e-urheilijoiden fyysisiä ja fysiologisia ominaisuuksia, sillä e-urheilijoiden ominaisuuksien tutkiminen on hyvin vähäistä. Työn tavoitteena on selvittää, millaisia ovat e-urheilijoiden tämänhetkiset fyysiset ja fysiologiset ominaisuudet, millä tasolla ne ovat, ja kuinka niitä voitaisiin mahdollisesti viedä tulevaisuudessa eteenpäin. Kartoittamalla lajin harrastajien fyysisiä ja fysiologisia ominaisuuksia, voidaan tulevaisuudessa keskittyä lajin kannalta tärkeisiin ominaisuuksiin. Opinnäytetyö toteutetaan yhteistyössä Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ESGE-hankkeen kanssa. Hankkeen tarkoituksena on koostaa kouluttajista, pelaajista, harrastajista, tapahtumanjärjestäjistä sekä muista asiantuntijoista ja alasta kiinnostuneista koostuvan alueellisen e-urheiluverkoston.

2 E-URHEILU

E-urheilu on kilpaurheilua, jossa hyödynnetään tietotekniikkaa. Elektronista urheilua harrastetaan niin joukkue- kuin yksilömuodossakin riippuen pelistä ja pelimuodosta. Tavallisimmat elektronisen urheilun pelit ovat viihdepelejä, joita pelataan tietokoneella tai konsolilla ja ne jakautuvat useampaan alalajiin eli genreen. Kilpapelaaamista voi harrastaa melkein kaikilla elektronisilla peleillä, mutta itse ammattipelaaminen on keskittynyt muutamien isojen pelien ympärille, joita ovat mm. Counter-Strike: Global Offensive (CSGO), Dota 2, sekä Playerunknown's Battlegrounds (PUBG). (SEUL ry 2021a.)

E-urheilun määrittely

Yksi suurimmista keskusteluista e-urheilun saralla on se, että voidaanko videopelien kilpapelamista kutsua urheiluksi. Urheilua on yritetty määrittellä moneen otteeseen, mutta akateemisen selityksen sijaan viitataan usein Oxfordin sanakirjan ohjeistukseen. Oxfordin sanakirjan määrittelyn mukaan puhutaan urheilusta toimintana, johon liitetään fyysistä rasitusta, taitoa sekä yksilön tai tiimin kilpailemista muita vastaan viihteen vuoksi. Kyseinen määritelmä ei kuitenkaan erittele, millaista rasituksen tulisi olla. (Kane & Spradley 2017.) European Sport Charter (ESC) mukaan urheilulla tarkoitetaan kaikkia liikuntamuotoja, joilla pyritään ilmaisemaan tai parantamaan fyysistä kuntoa ja henkistä hyvinvointia, muodostamaan sosiaalisia suhteita tai saamaan aikaan tulosta kilpailun kaikilla tasoilla. Myös Euroopan komissio on käyttänyt kyseistä käsitettä urheilusta. (Hallman & Giel 2017.) E-urheilun käsitteelliseen määrittelyyn ei usein kuitenkaan liitetä perinteisen urheilun elementtejä, vaan e-urheilusta puhuttaessa tarkoitetaan videopelien pelaamista kilpailumielessä (Kraneis & Rantala 2018, 150).

E-urheilussa, kuten muissakin urheilulajeissa ammattitasolla urheileminen vaatii sitoutumista sekä satoja tai jopa tuhansia tunteja työtä. Pelkät pelitaidot eivät tee videopelaajasta vielä huipputason pelaajaa. Pelitaitojen lisäksi pelaajan tulee pitää hyvää huolta omasta fyysisestä ja henkisestä terveydestään. Pelatessa urheilijat istuvat pitkiä aikoja paikallaan hartiat, niska ja kädet jännittyneinä, joten liikunnalla on tärkeä merkitys pelaajien hyvinvoinnin kannalta. Pelaajien on myös pystyttävä keskittymään ja pysymään tarkkana pitkien turnausten aikana sekä kyettävä reagoimaan nopeasti pelitilanteisiin. (Rönkä 2018, luku 2.)

E-urheilun historia ja nykypäivä

Ensimmäisiä pelejä on aloitettu digitalisoimaan jo 1950-luvulla. Vuonna 1962 ilmestynyt Spacewar oli ensimmäisiä nykyaikaisia tietokonepelejä (Rönkä 2018, luku 1). Spacewar peli levisi yliopistoissa ja muissa laitoksissa jopa sadoille tuhansille pelaajille. Suosio kasvoi niin, että vuonna 1972 Stanfordin yliopisto järjesti ensimmäisen videopeliturnauksen, jossa pelaajat kilpailivat kyseisen pelin parissa. The Intergalactic Spacewar Olympics-tapahtumaa

pidetään ensimmäisenä yhtymäkohtana urheilulle ja tietokonepelaamiselle (Kraneis & Rantala 2018,10.) Peliyhtiö Atari järjesti vuonna 1980 ensimmäisen elektronisen urheilun suurturnauksen, johon osallistui lähes 10 000 ihmistä ympäri Yhdysvaltoja. Kyseinen turnaus sai suurta huomiota mediassa ja vahvisti elektronisen urheilun asemaa entisestään. (The History of Esports 2020.)

Pelaaminen koki uuden mullistuksen 1990-luvun vaihteessa, kun tunnetut yritykset Nintendo ja Sega kiinnostuivat kilpapelaaamisesta ja valtasivat markkinat (Rönkä 2018, luku 1). Pelikonsolit sekä kotitietokoneet yleistyivät maailmalla entisestään. Nintendo ja monet muut yhtiöt alkoivat järjestämään omia mestaruuskilpailujaan 1990-luvun vaihteessa. Kilpapelaaaminen oli kuitenkin vielä hyvin rikkonaista, sillä ei ollut vielä yhtenäisiä järjestöjä, eivätkä e-urheilijat olleet vielä organisoituneet samalla tavalla kuin perinteisessä urheilumaailmassa oli tapana. (Kraneis & Rantala 2018, 13–15.) Internetin yleistyminen oli iso tekijä online-pelaamisen kannalta, sillä se mahdollisti pelien pelaamisen ja kilpailemisen netissä vastustajien kanssa ympäri maailmaa reaaliajassa. Etenkin FPS-pelit eli first person shooter -pelit nousivat suureen suosioon internetin myötä. Internet mahdollisti myös modauksen eli laitteistojen ja ohjelmistojen muokkauksen, jonka avulla uusia pelejä on syntynyt entistä enemmän. (Rönkä 2018, luku 1.) E-urheilu jatkoi kasvua 2000-luvulla, kun pelit ja pelialustat kehittyivät entisestään. Pelitapahtumien kasvaessa kasvoivat samalla myös turnausten voittosummat, jotka mahdollistivat jatkossa ammattimaisemman pelaamisen. Kasvavien rahasummien ansiosta yhä useampi nuori hakeutuu e-urheilun pariin ja tavoittelee siitä itselleen ammattia. (SEUL ry 2021a.)

Vuonna 2011 perustettu Twitch-alusta vei e-urheilua taas uudelle tasolle, kun Twitch mahdollisti turnausten ja tapahtumien katsomisen reaaliajassa eri puolilla maailmaa. Tämän alustan avulla e-urheilijat pystyivät striimaamaan eli jakamaan omaa pelaamistaan reaaliajassa. (The History of Esports 2020.) Striimaaminen on iso osa e-urheilukulttuuria, sillä sitä kautta aloittelevat pelaajat voivat tulla tunnetuiksi isommille organisaatioille ja voivat oppia myös uusia taitoja ammattipelaajilta seuraamalla heidän pelaamistaan. Ammattipelaajat saattavat myös vaihtaa peliurasta myös kokonaan striimaamiseen, sillä se ei vaadi pelaajalta niin paljon kuin kilpapelaaaminen. (Rönkä 2018, luku 2.)

E-urheilusta on kasvanut vaikuttava ilmiö, joka tavoittaa ihmisiä sen harrastajakunnan ulkopuolelta kasvavan medianäkyvyyden ansiosta. Vaikka medianäkyvyys on kasvanut maailmanlaajuisesti, e-urheilu on vielä suurelle osalle yleisöä varsin tuntematonta. (Kraneis & Rantala 2018, 23.) E-urheilu on saavuttanut 454 miljoonaa fania ja sen maailmanlaajuinen liikevaihto on n. 1,1 miljardia Yhdysvaltojen dollaria. Yhdysvalloissa perinnelajit, kuten koripallo ja amerikkalainen jalkapallo, häviävät selkeästi katsojaluvuissa e-urheilulle. Pelkästään Yhdysvalloissa e-urheilun katsojalukujen on arvioitu olevan 84 miljoonaa vuoden 2021 loppuun mennessä. Kasvavien katsojalukujen ansiosta e-urheiluturnaukset-, tapahtumat sekä palkintorahat ovat kasvaneet suuriksi. Yksittäiset tienestit voivat olla jopa 3.1 miljoonaa dollaria per turnaus. Suurien summien ansiosta kilpailu on kovaa ja urheilijoiden suorituspaineeet kasvavat (Kemp ym. 2020.)

E-urheilu Suomessa

Suomessa e-urheilun organisaationa toimii Suomen elektronisen urheilun liitto (SEUL ry), joka on perustettu vuonna 2010. Liitto pyrkii nostamaan e-urheilun tunnettavuutta ja arvostettavuutta harrastuksena, sekä tuomaan e-urheilua enemmän esiin suomalaiselle väestölle. SEUL järjestää vuosittain mm. CSGO:n ja Digital Racing pelien Suomen mestaruuskilpailuja. (SEUL ry 2021a.) Muutamat huippuorganisaatiot irtaantuivat kuitenkin SEUL:sta vuonna 2018 ja perustivat ammattimaisen e-urheilun edistämiseen keskittyvän Suomen Kilpapelamisen Liiton (SKL). SKL:n tarkoitus on keskittyä edistämään pelaamisen ammattimaisuutta ja kilpailujen tasoa (Kraneis & Rantala 2018, 106–108).

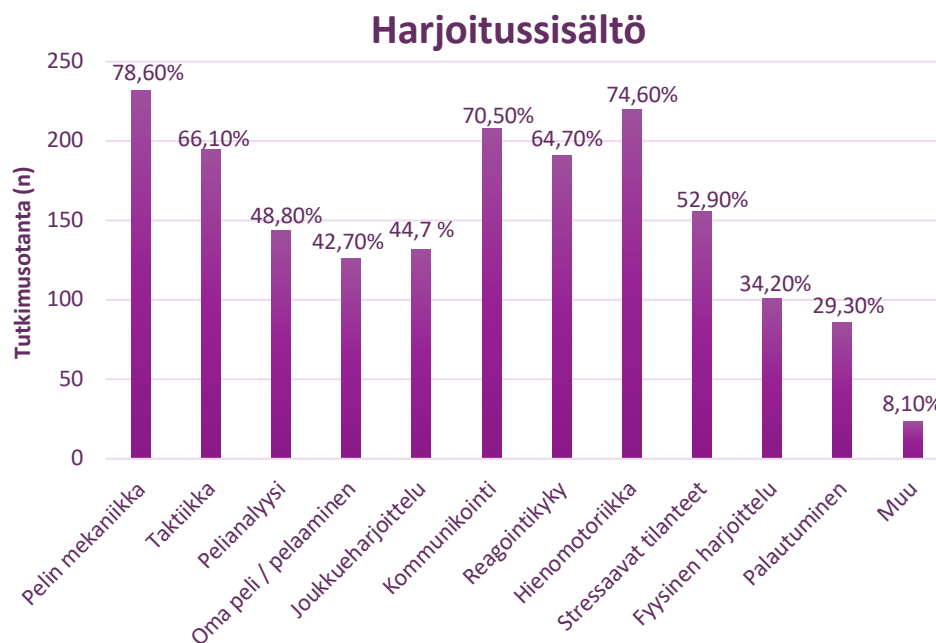
Suomalaisten kilpapelamisen aktiivisuutta ja osallistujamääriä on aloitettu seuraamaan pelaajabarometrin avulla. Vuoden 2018 pelaajabarometrissä oli mukana ensimmäistä kertaa kilpapelamiseen liittyviä kysymyksiä. Kyselyn mukaan 1,8 % suomalaisista ilmoitti pelaavansa aktiivisesti kilpapelejä. Vuonna 2020 tehdyssä pelaajabarometrissä tuli esille, että aktiivisten kilpapelajien määrä oli kasvanut 2,6 %:iin. Aktiivinen kilpapelaminen painottuu Suomessa selkeästi nuorten harrastukseksi, sillä 10–29-vuotiaista noin 5–8 % kertoi pelaavansa digitaalisia pelejä kilpailumielessä. Sama ikäryhmä käytti

pelaamiseen myös eniten tunteja viikossa: 14–16,9 (Kinnunen ym. 2020, 61–67.) Suuren suosion myötä e-urheilua on mahdollista opiskella Suomessa eri oppilaitoksissa ja kansanopistoissa. Koulutustarjonta vaihtelee hieman opiskelupaikasta ja koulutusasteesta riippuen. E-urheilijat voivat hakeutua nykyään myös Suomen Puolustusvoimien urheilukouluun yhtä lailla kuin muidenkin lajien urheilijat. (SEUL ry 2021b.)

3 LAJIANALYYSI

Lajianalyysin tarkoituksena on toimia pohjana tavoitteelliselle urheiluvalmennukselle. Kokonaisvaltainen lajianalyysi pitää sisällään lajin ominaispiirteet, urheilija-analyysin ja harjoitteluanalyysin. (Mero ym. 2004, 410.) Tärkeitä ominaisuuksia e-urheilussa menestymiseen ovat motoriset kyvyt ja -taidot, erityisesti käsien ja sormien hienomotoriikka. Myös silmä-käsi-koordinaatio ja fyysinen jaksaminen ovat ratkaisevassa osassa. Huippusuorituksien saavuttamiseen tarvitaan pelikohtaisia havainto- ja reaktiotaitoja, jotka liittyvät fyysisesti suoritettuihin toimintoihin. Näiden lisäksi pelikohtainen taktinen tietämys on tärkeässä osassa e-urheilua. (Thiel & John 2019.)

E-urheilijoiden fyysisen kuormituksen mittauksia ja muiden lajivaatimusten kartoitusta on tehty hyvin vähän, mutta tietokoneella pelaaminen on lihasaktiivisuudeltaan rinnastettavissa toimistotyöhön, josta löytyy tutkittua tietoa. Laurisen ym. (2002) tutkimuksessa mitattiin toimistotyöntekijöiden lihasaktiivisuutta hiiren ja näppäimistön käytössä tietokoneella työskenneltäessä. Tutkimuksessa tehdyn elektromyografia mittauksen mukaan epäkäslihaksen ja ranteen ojentajalihasten lihasaktiivisuus lisääntyy, kun käytetään hiirtä ja näppäimistöä. Tämän lisäksi ranteen, kaulan ja hartioiden aktiivisuus kasvaa. Lihasaktiivisuus ja asennot vaihtelevat suuresti yksilöiden mukaan. Rudolfin ym. (2020) tutkimuksessa tulee esille se, kuinka vähän fyysistä harjoittelua pidetään arvossa e-urheilijoiden keskuudessa. Kyselytutkimukseen vastanneista pelaajista (n=1066) 295 kertoi harjoittavan fyysistä harjoittelua aina tai usein. Kuvassa 1 voidaan havaita, että suurin osa e-urheilijoiden harjoittelusta tapahtuu koneen tai konsolin ääressä, sillä pelaajat harjoittelivat eniten pelin mekaniikkaa, hienomotoriikkaa sekä kommunikaatiota. Vain kolmasosa e-urheilijoista yhdistää fyysisen kunnon harjoittelun harjoitussuunnitelmaansa.



Kuva 1. E-urheilun harjoittelun sisältö jaettuna suorituskyvyn osatekijöihin (Rudolf ym. 2020)

Iso osa pelaajista kuitenkin uskoo, että hyvä fyysinen kunto tuo erittäin positiivista (32,2 %) tai melko positiivista (48,1 %) vaikutusta pelisuoritukseen. Myös Kari & Karhulahti (2016) tekemässä tutkimuksessa yli puolet (55,6 %) kyselytutkimukseen vastanneista e-urheilijoista kokivat, että liikunnalla on positiivinen vaikutus heidän pelaamiseensa ja 47,0 % kertoi harrastavansa fyysistä aktiviteettia ylläpitääkseen yleistä terveydentilaansa.

3.1 Taito ja tekniikka

E-urheilussa spesifit ja yleiset taidot ovat tärkeitä. Peliä ohjataan tietyillä toimintoilla, kuten hiiren ja näppäimistön yhdistelmällä tai ohjaussauvan sekä näppäimistön yhteiskäytöllä. Näiden avulla pelaaja ohjaa hahmoa, vaihtaa tai selaa aseita tai muita välineitä pelissä. E-urheilu vaatii tiettyä fyysistä tapaa toimia, joka on mukautettu virtuaalimaailmaan. Käsien ja sormien taidot, näppäryys ja nopeus, sekä kehon liikkeet ohjaavat pelaajaa tavoittelemaansa päämäärään pelissä. Tilan hahmottaminen on yksi tärkeimmistä koordinaatiota vaativista osa-alueista huippupelaajien keskuudessa. Pelaajan tulee hahmottaa, missä on oma sekä muiden hahmot, tai miten ja milloin pelirekvisiittaa manipuloidaan. Kykyä ennakoida pidetään myös onnistumisen kannalta hyvin tärkeänä elementtinä. Pelitilanteet vaihtelevat jatkuvasti ja arvaamattomasti, ja pelaajan pitää pystyä reagoimaan tilanteisiin sopivalla tavalla. Käsien ja

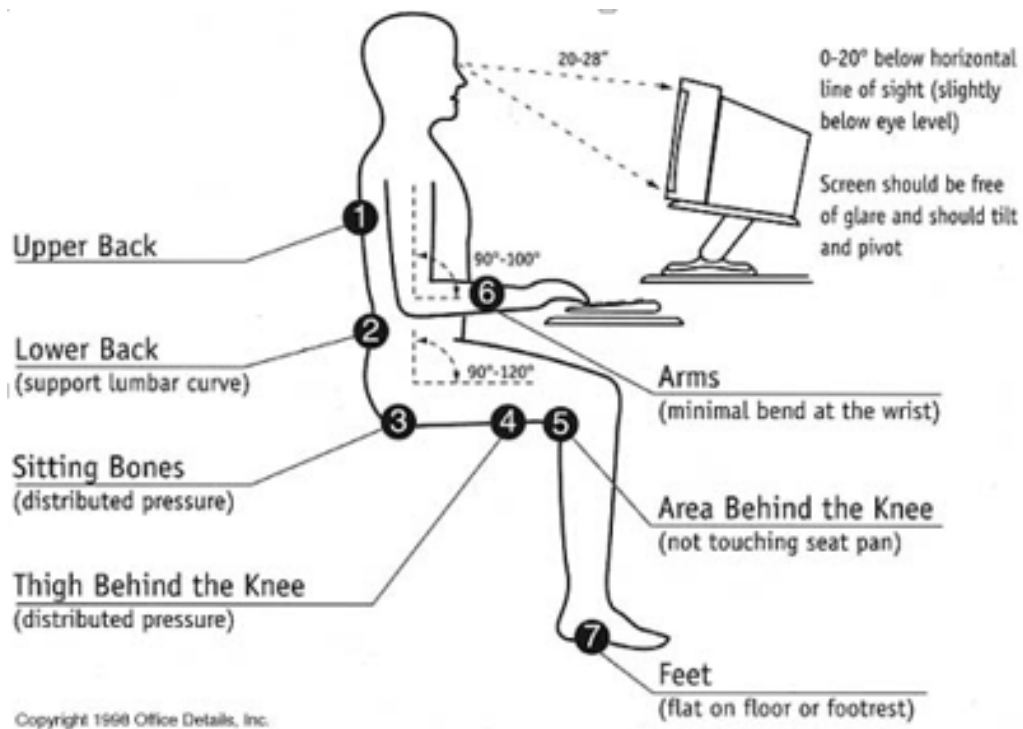
sormien tarkka sekä täsmällinen käyttö on tärkeässä roolissa e-urheilussa. (Nagorsky & Wiemeyer 2020.)

Sensomotorinen koordinaatio koskee ensisijaisesti tiedonkäsittelyn ominaisuuksia liikkeitä suoritettaessa. Tämä käsite sisältää kaksi tärkeää osatekijää: sensomotoriset taidot, kuten juokseminen ja hyppääminen, jotka ovat tyypillisiä tietyille urheilulajeille, ja yleiset koordinaatiotaidot, eli taidosta riippumattomat taidot, kuten tasapaino, tarkkuus ja nopeus. Sensomotoristen taitojen osalta pelaajat erottuvat siinä, miten tietyistä pelitilanteista suoriutuu ja kuinka nopeasti. Yleisten koordinaatiokykyjen puolesta ajatellaan, että on tiettyjä kykyjä, jotka vaikuttavat motoristen taitojen hallintaan, sopeutumiseen ja oppimiseen. Tasapainoa ja ketteryyttä ohjaa se, miten motorisia taitoja hallitsee. Pelaajan rytmitaito, näppäryys, kyky käsitellä ja harjoitella tilanteita mentaalisesti, sekä tietoiset ja tiedostamattomat automaattiset toiminnat kuuluvat tapojen ja taitojen oppimiseen. Avaruudellinen hahmottaminen sekä ennakointi ja reagointi pelitilanteisiin kertoo siitä, kuinka pelaaja pystyy sopeutumaan muuttuviin tilanteisiin. (Nagorsky & Wiemeyer 2020.)

3.2 Peliasento ja ergonomia

E-urheilijoiden peliasento on samankaltainen kuin näyttöpäätetyötä tekevien työasento. Jokaisella pelaajilla on kuitenkin olemassa itselleen optimaalinen peliasento, jossa kehoon kohdistuu vähiten stressiä ja lihakset pystyvät työskentelemään maksimaalisella tehokkuudella. Hyvän ergonomian myötä pystytään myös minimoimaan pelaajien loukkaantumisriskiä. Kuvassa 2 on esitetty e-urheilijalle optimaalinen peliasento. Näytön tulisi olla niin korkealla, että pelaaja näkisi ruudun yläosasta $\frac{1}{4}$, ja näytön etäisyyden kädenmitan verran pelaajasta. Vaikka silmät mukautuvatkin nopeasti etäisyyksiin, jatkuva katseen tarkentaminen pientä kohdetta kohti kuormittaa silmiä huomattavasti. On hyvä muistaa, että jokainen pelaaja on yksilö, eikä siten optimaalinen näytön etäisyys ole kaikille sama. Tuolin tulisi olla sellaisella korkeudella, jossa lantio ja polvet ovat suunnilleen samalla tasolla sekä jalat tuettuna maahan. Selkänöjan olisi hyvä olla noin 90–120 asteen kulmassa ja tuolin tulisi tukea lannerangan luonnollista lordoosia. Painon jakautuminen tasaisesti vähentää yksittäiseen nikamaan kohdistuvaa painetta. Olkapäiden tulisi olla rentona ja kyynärnivelet 90 asteen kulmassa sekä tuettuna. Ranteen tulisi olla suorana

hiiren päällä. (Hwu 2016.) Ei kuitenkaan ole olemassa vahvaa näyttöä siitä, että ergonomialla olisi vaikutusta näyttöpäätetyötä tekevien ja tässä tapauksessa e-urheilijoiden yläraaja- ja niskaongelmiin (Hoe ym. 2018). Kuitenkin tuki- ja liikuntaelimestöön kohdistuvaa epämiellyttävää räsitusta ja tunte-
musta voidaan mahdollisesti vähentää sekä helpottaa yksilöllisesti mietityllä ja henkilökohtaisella ergonomialla (Käden ja kyynärvarren räsitus-sairaudet 2013).



Kuva 2. Optimaalinen peliasento (Hwu 2016)

Liiallisen istumisen oletetaan olevan terveystriki, vaikka liikuntasuositukset täyttyisivätkin. Liikunnan harrastamisen ei ole todettu vähentävän istumisaikaa, eikä liikunnan lisääminen vaikuta taustalla oleviin istumiseen liittyviin terveystrikeihin. Istuminen on passiivinen olotila, joka on lähes vastaava kuin lepo. Istumisen aikana lihasten aktiivisuus on vähäistä ja energiankulutus hyvin pientä. Pitkäkestoinen passiivisuus sekä vähäinen energiankulutus edistävät positiivista energiatasapainoa. Istumisen myötä rasvahappojen käsittely lihaksissa heikkenee, verenkiertoon tulee muutoksia ja insuliiniresistenssi kasvaa. Passiivisuudesta aiheutuneita negatiivisia muutoksia ei pysty kumoamaan liikunnalla, mutta istumisen tauottaminen ja sen vähentäminen näyttäisi olevan tehokas ja suositeltava tapa ehkäistä terveyshaittoja liikunnallisten ja muiden terveellisten elintapojen lisäksi. (Pesola ym. 2016.)

3.3 Kuormitustekijät e-urheilussa

Videopelaamisen on huomattu ensimmäisen kerran nostattavan verenpainetta ja aiheuttavan fyysistä kuormitusta jo vuonna 1994 (Modesti ym. 1994). Turnausolosuhteet voivat muistuttaa perinteisiä urheilukilpailuja siinä mielessä, että ne aiheuttavat pelaajalle stressiä, jännitystä ja painetta suoriutua kilpailutilanteesta. Stressin tyyppi on kuitenkin todennäköisesti aivan erilainen, sillä e-urheilussa ei vaadita samanlaista fyysistä rasitusta kuin perinteisissä urheilulajeissa. (Sousa ym. 2020.)

Sopivissa määrin stressi parantaa suorituskykyä, mutta pitkään jatkuneena se aiheuttaa elimistölle haitallisia muutoksia. Stressi nostattaa sykettä, kohottaa verenpainetta, sekä vaikuttaa hormonien eritykseen. Pitkään jatkunut stressi vähentää kehon insuliiniherkkyyttä ja näin ollen lisää metabolisen oireyhtymän kehittymistä. (Lindholm & Gockel 2000.) Stressiä on vaikea mitata suoraan, mutta elimistössä on havaittavissa useita fysiologisia muutoksia sille altistuessa. Kohonneet sytokiinit ja stressihormonit, kuten kortisoli ja katekoliamiinit, toimivat usein stressin mittarina. Korkeat katekoliamiinit voivat johtaa verenpaineen nousuun, ja korkea kortisolipitoisuus voi puolestaan vaikuttaa glukosiin ja rasvan aineenvaihdunnan muutoksiin. Huonot elintavat altistavat stressille ja ovat merkittävä syy siihen, miksi stressistä kärsivillä ihmisillä on korkeampi riski sairastua esim. sydän- ja verisuonitauteihin. Säännöllinen liikunta ja hyvä fyysinen kunto alentavat stressitasoa ja ennaltaehkäisevät stressin aiheuttamilta sairauksilta. (Pedersen & Saltin 2015.) Ammattipelaajilla näyttäisi olevan korkeampi kortisolitaso ennen ja jälkeen pelitilanteen kuin niillä, jotka eivät ole aikaisemmin pelanneet kilpapelejä. Tämä johtuu siitä, että ammattipelaajat kokevat enemmän painetta suoriutumisen pelitilanteessa kuin ne, jotka eivät ole ennen pelanneet kilpapelejä. (Mendoza ym. 2021.)

E-urheilijoiden fyysistä aktiivisuutta tarkasteltaessa, pelaajat käyttävät päivässä noin 5,28 tuntia harjoitteluun, josta noin 1,08 tuntia on fyysistä harjoittelua. Osa e-urheilijoista harrastaa liikuntaa pääasiassa yleisen terveyden ylläpitämiseksi, mutta suurin osa ammatti e-urheilijoista kuitenkin uskovat, että fyysisellä harjoittelulla on positiivinen vaikutus heidän pelisuoritukseensa. Tutkimus osoittaa, että yli 18-vuotiaat e-urheilijat ovat aktiivisia urheilijoita ja

ylittävät World Health Organization vuonna 2010 laatiman liikuntasuosituksen. (Kari & Karhulahti 2016.)

World Health Organization (2020) laadituissa liikuntasuosituksissa 18–64-vuotiaiden tulisi harrastaa vähintään 150–300 minuuttia kohtalaisen intensiteetin aerobista liikuntaa viikossa eli vähintään 21 minuuttia päivässä, tai 75–150 minuuttia korkean intensiteetin aerobista liikuntaa viikossa. Aikuisten tulisi tämän lisäksi harjoittaa vähintään kaksi kertaa viikossa lihasvoimaa.

4 FYYSISET JA FYSIOLOGISET OMINAISUUDET

Fyysisillä ominaisuuksilla tarkoitetaan erilaiseen liikkumiseen tarvittavia ominaisuuksia, ja ne voidaan jakaa voimaan, nopeuteen, kestävyYTEEN ja liikkuvuuteen, sekä niiden alalajeihin (Hakkarainen 2015). Fysiologia on tieteenala, joka tutkii koko elimistöä ja sen toimintoja. Biologiset järjestelmät jaetaan isompiin luokkiin, kuten luustolihasjärjestelmään ja hengitysjärjestelmään. Erytisesti ihmisten fysiologian tutkimisessa on olemassa monia alaluokkia, jotka käyttävät sanaa fysiologia, kuten liikunta- ja solufysiologia. (Newman 2017.)

4.1 Kehonkoostumus

Keho koostuu rasva-, lihas- ja luumassasta, sekä muista elimistä ja kudoksista (Kauranen & Nurkka 2010, 264). Kehon koostumusta ei voida suoraan mitata, vaan arviointia varten on mitattava yksi tai useampi kehon ominaisuus ja valituista ominaisuuksista lasketaan kehon koostumus matemaattisesti (Keskinen ym. 2018, 51).

Body mass index (BMI) eli suomen kielessä tunnettu painoindeksi korreloi hyvin rasvakudoksen määrään (Uusitupa 2021). Painoindeksi on standardoitu kaava, jota käytetään laajasti yksilön luokittamiseen ali-, normaali-, ylipainoiseksi tai lihavaksi. Painoindeksi saadaan, kun jaetaan kehon massa (kg) pituuden (m) neliöllä eli $BMI = \text{massa} / \text{pituus}^2$. BMI-menetelmä voi kuitenkin olla epätarkka, sillä se ei erottele rasva- ja lihaskudoksen määrää toisistaan, eikä myöskään kerro vatsan sisäosiin kertyneestä rasvan määrästä (Kauranen & Nurkka 2010, 260.) Kansainvälinen olympiakomitea katsoo painoindeksin olevan epäluotettava mittaussuomenetelmä urheilijoille, sillä se usein leimaa

urheilijat ylipainoisiksi tai lihaviksi, koska lihasmassaa ei oteta huomioon (DiFrancisco-Donoghue ym. 2020). World Health Organization (2021) mukaan ylipaino ja lihavuus määritellään epänormaaliksi tai liialliseksi rasvan kertymiseksi kehoon, joka voi heikentää terveyttä. Aikuinen luokitellaan ylipainoiseksi, jos painoindeksi on tasan tai suurempi kuin 25, ja lihavaksi, jos painoindeksi on tasan tai suurempi kuin 30. Taulukossa 1 on esitetty lihavuuden ja ylipainon luokittelut painoindeksin mukaan aikuisväestössä.

Taulukko 1. Lihavuuden ja ylipainon luokittelu painoindeksin mukaan (Uusitupa 2021)

Painoindeksi	Luokitus
< 18,5	Alipaino
18,5–25	Normaalipaino
25–30	Ylipaino
30–35	Lihavuus, luokka I
35–40	Lihavuus, luokka II
> 40	Lihavuus, luokka III

Trotter ym. (2020) kyselytutkimuksen mukaan e-urheilijat vaikuttavat yleisesti ottaen terveiltä, kun tarkastellaan pelaajien painoindeksiä. Tutkimukseen vastanneiden pelaajien painoindeksin keskiarvo vaihteli 23,1–26 kg/m² välillä. Andre ym. (2021) tutkimuksessa e-urheilijoiden BMI:n keskiarvo oli 24,1. Tulosten vaihteluväli oli kuitenkin suurta (16,6–39,53). Taulukkoa 1 tarkasteltaessa koehenkilöt voitaisiin siis luokitella normaalipainoisiksi ja hieman ylipainoisiksi.

Liikunnan puute ja liikalihavuus yhdessä tai toisistaan riippumatta ovat molemmat suuria riskitekijöitä monille sairauksille, kuten esimerkiksi sydän- ja verisuonisairauksille, sekä tyypin 2 diabetekselle. On mahdollista, että paljon istuvilla henkilöillä esiintyy samanaikaisesti sekä normaali painoindeksi että korkea kehon rasvaprosentti ja matala rasvaton massa (lean body mass, LBM). LBM tarkoittaa rasvattomia kudoksia, kuten vettä, orgaaniset aineet ja mineraaleja. LBM sisältää välttämättömät rasvat, joita tarvitaan terveenä pysymiseen ja kehon toimintoihin, kuten hormonien ja sukusolujen tuotantoon sekä lämmönsäätelyyn. Tätä rasvaa on sukupuolesta riippumatta n. 3–7 %. Rasvattomasta massasta puhuessa voidaan käyttää myös termiä fat free mass (FFM), joka puolestaan edustaa kehon massaa, jossa ei ole laskettu elimistön oleellisia rasvoja mukaan. FFM lasketaan vähentämällä rasvamassa henkilön

painosta. (McArdle ym. 2015, 739–741.) Alhainen LBM yhdessä vähäisen fyysisen aktiivisuuden kanssa voi vaikuttaa negatiivisesti luun mineraalipitoisuuteen sekä altistaa sarkopenialle. Sarkopenia viittaa merkittävään lihasmassan menetykseen eli lihaskatoon. Henkilöillä, joilla on puolestaan matala rasvaton massa sekä korkea rasvaprosentti on mahdollista esiintyä sarkopeenistä lihavuutta. Sarkopeeninen lihavuus liittyy aineenvaihdunnan muutoksiin ja se lisää liikuntakyvyttömyyden riskiä. Viimeaikainen kirjallisuus viittaa siihen, että liikunnan puute ja kehon matala LBM voivat olla jopa enemmän haitallisia terveydelle kuin kehon korkea rasvaprosentti. Alhainen lihasmassa voi liittyä korkeampaan kehon rasvaprosenttiin, insuliiniresistenssiin, diabetekseen, metaboliseen oireyhtymään, sekä tuki- ja liikuntaelinvammiin. (DiFrancisco-Donoghue ym. 2020.)

Lisääntynyt ruutuaika liitetään usein liikalihavuuteen ja epäterveelliseen elämäntapakäyttäytymiseen, mutta tästä huolimatta videopelaamiseen ja liikalihavuuden välistä yhteyttä ei ole voitu vahvistaa riittävästi. Erityisen huolestuttavaa on kuitenkin videopelaamisen ja keskivartalolihavuuden yhteys, sillä nämä liitetään negatiivisesti sydän- ja verisuonisairauksiin aikuisilla. Videopelien pitkäaikainen pelaaminen on yhteydessä kasvavaan keskivartalolihavuuteen, sillä se häiritsee unirytmää. Kasvava ruutuaika on taas puolestaan yhteydessä korkeampaan painoindeksiin. (Trotter ym. 2020.)

Painoindeksin ja kuolleisuuden välillä on osoitettu olevan u:n muotoinen yhteys, eli alhainen sekä korkea painoindeksi ovat yhteydessä kohonneeseen ennenaikaiseen kuoleman riskiin. Alhaiseen painoindeksiin liittyvä riski on yhteydessä alenevaan kehon massaan eikä lisääntyneeseen rasvamassaan. Fyysisen harjoittelun merkitys korreloituna painon pudotukseen tai painoindeksiin on kiistanalainen, mutta se johtaa rasvamassan ja vatsalihavuuden pienenemiseen, sekä ehkäisee lihaskatoa laihduttamisen aikana. Siitä on vahvaa näyttöä, että fyysinen harjoittelu ennaltaehkäisee painon nousua sekä ylläpitää lihasmassaa painonpudotuksen jälkeen. (Pedersen & Saltin 2015.)

Tarkasteltaessa korkeakouluikäisiä 18–25-vuotiaita e-urheilijoita näyttäisi siltä, että vaikka pelaajat saavuttivatkin päivittäiset liikuntasuosituksen, heillä oli silti matala LBM sekä korkea rasvaprosentti. Saman ikäiseen verrokkiryhmään verrattuna e-urheilijoiden painoindeksi ei ollut poikkeava. E-urheilijoiden kehon

rasvaprosentti oli kuitenkin korkeampi sekä rasvaton massa (LBM) oli matalampi kuin verrokkiryhmällä. (DiFrancisco-Donoghue ym. 2020.) Taulukossa 2 on esitetty miesten rasvaprosenttiluokitukset ikäryhmittäin.

Taulukko 2. Miesten rasvaprosentti (New Health advisor 2022)

Ikä	Rasvaprosentti miehillä			
20 ja nuoremmat	2–8 %	8–14 %	14–21 %	21–25 %
21–25	3–10 %	10–15 %	15–22 %	23–26 %
26–30	4–11 %	11–16 %	16–21 %	21–27 %
31–35	5–13 %	13–17 %	17–25 %	25–28 %
36–40	6–15 %	15–20 %	20–26 %	26–29 %
41–45	7–16 %	16–22 %	22–27 %	27–30 %
46–50	8–16 %	17–23 %	23–29 %	29–31 %
51–55	9–19 %	20–25 %	25–30 %	31–33 %
56 & vanhemmat	10–21 %	21–26 %	26–31 %	31–34 %
	laiha/vähärasvainen	ideaali	keskiverto	ylirasvaa

Aikuisilla näyttäisi olevan enemmän yhteneväisyyttä korkeamman kehonpainon ja videopelaamisen kanssa kuin nuorilla ja lapsilla. On myös havaittu, että ihmiset, jotka pelaavat enemmän videopelejä, liikkuvat myös suhteessa vähemmän ja sen seurauksena heillä on korkeampi kehonpaino. (Marker ym. 2019.) Taulukossa 3 on esitetty eri urheilulajien kehonkoostumukset.

Taulukko 3 Taulukko eri urheilulajien kehonkoostumuksista mukailten (McArdle ym. 2015; Debnath ym. 2016; Dorado ym. 2002; DiFrancisco-Donoghue ym. 2020)

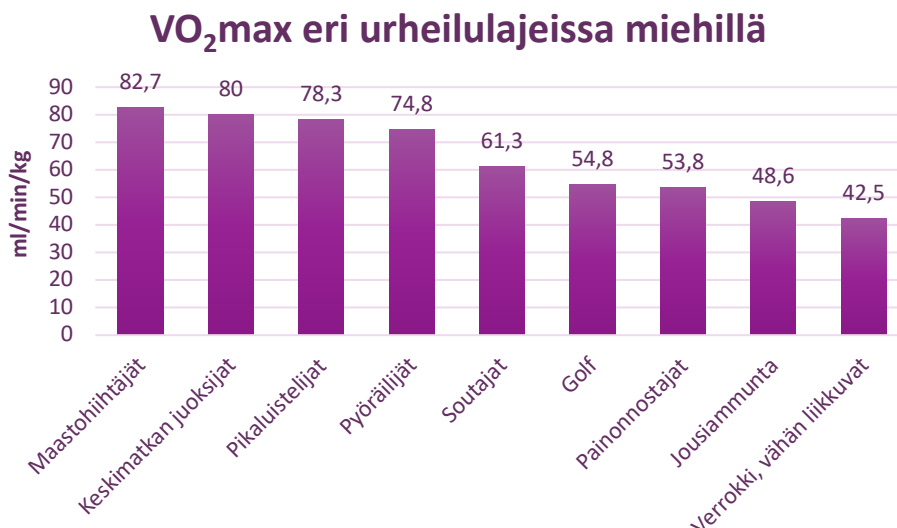
Urheilulaji	Paino (kg)	Rasvaprosentti (%)	FFM (kg)
Juoksu, maraton	59,4	3,3	57,4
Voimistelu	69,2	4,6	66,0
Uinti	79,0	6,8	73,6
Koripallo, keskuspelaaja	109,2	7,1	101,4
Kehonrakennus	85,6	8,4	78,4
Paini	74,2	9,1	67,5
Jalkapallo	75,5	9,6	68,2
Koripallo, puolustus	90,3	9,8	81,4
Maastohiihto	68,0	10,2	61,1
Amerikkalainen jalkapallo, takapuolustaja	81,1	10,6	72,5
Pikaluiستelu	76,5	11,4	67,8
Maantiepyöräily, ammattilainen	71,3	11,6	63,0
Kestävyyajuoksu	67,2	11,8	59,3
Alppihiihto	72,8	12,2	63,9
Olympianostot	88,2	12,2	77,4
Baseball	85,7	13,4	74,2
Amerikkalainen jalkapallo, tukimies	94,7	13,7	81,7
Jääkiekko	82,0	14,1	70,4
Amerikkalainen jalkapallo, pelinrakentaja/potkaisijat	90,1	14,4	77,1
Balettitanssijat	65,4	14,5	55,9
Voimanosto	92,0	15,6	77,6
Tennis	77,1	16,3	64,5
Kiekonheittäjät	107,6	16,4	89,9
Pikajuoksu	74,1	16,5	61,9
Amerikkalainen jalkapallo, hyökkäys	105,9	17,4	87,5
Kuulantyöntäjät	119,4	18,1	97,8
Amerikkalainen, puolustava linja	107,5	18,4	87,7
Jousiammunta (Debnath ym. 2016)	71,9	19,2	60,2
Golf (Dorado ym. 2002)	78,6	19,9	59,1
E-urheilu (DiFrancisco-Donoghue ym. 2020)	71,1	24,0	N/A

4.2 Fyysinen aktiivisuus ja kestävyyskunto

Fyysisellä aktiivisuudella tarkoitetaan lihasvoimalla tuotettua liikettä, joka ylittää henkilön lepoenergiankulutuksen tason. Terveysliikunnalla tarkoitetaan fyysistä toimintaa, jolla on myönteistä vaikutusta terveyteen aiheuttamatta terveyshaittoja. Terveysliikunnalle ominaista on säännöllisyys, kohtuullisuus kuormituksessa ja jatkuvuus. (Suni & Husu 2012, 16–19.) Fyysinen kunto merkitsee urheilijalle sitä, että hän pystyy kilpailusuorituksen onnistuneeseen

läpivientiin. Tavalliselle ihmiselle riittää usein, että pystyy normaaliin elämään ilman epämiellyttäviä fyysisiä tuntemuksia. Fyysisellä aktiivisuudella on usein positiivisia vaikutuksia terveyteen. (Keskinen ym. 2018, 11–12.) Tutkimusten mukaan ei ole selkeää näyttöä siitä, ovatko e-urheilijat enemmän tai vähemmän fyysisesti aktiivisia kuin muu väestö ja liittyykö tämä suhde muihin negatiivisiin terveyskäyttäytymisiin ja ylipainoluokituksiin. Aiempien tutkimusten mukaan e-urheilijoiden fyysinen aktiivisuustaso riittää WHO:n määrittämiin suosituksiin. (Trotter ym. 2020.)

Maksimaalinen hapenottokyky ($VO_2\max$), joka tunnetaan myös nimellä maksimaalinen aerobinen teho tai maksimaalinen hapenkulutus (Kutinlahti 2021), vaikuttaa erityisesti fyysiseen kestävyys suorituskykyyn. Maksimaalisen hapenottokyvyn sekä kynnystasojen absoluuttisen tason ja niiden keskinäisen suhteen merkitys ja vaikutus vaihtelee kilpaurheilussa lajeittain sekä suorituksen keston mukaan. Niillä on kuitenkin merkitystä yleisen suorituskyvyn sekä terveyden kannalta. Matalaa maksimaalista hapenottokykyä pidetään riskitekijänä sairastuvuuteen ja kuolleisuuteen. (Peltonen & Nummela 2018, 64–65.) Kuvassa 3 on esitetty maksimaalinen hapenottokyky eri urheilulajeissa sekä vähän liikkuvilla.



Kuva 3 Kuva eri urheilulajien maksimaalisesta hapenottokyvystä mukailten (McArdle ym. 2015; Debnath ym. 2018; Wells ym. 2018)

Kuvasta 3 voidaan havaita, että terveillä mutta vähän liikkuvilla miehillä maksimaalinen hapenottokyky on keskimäärin 42,5 ml/min/kg. Ruotsalaisessa tutkimuksessa 20–29-vuotiailla toimistotyöntekijöillä vastaavan ominaisuuden

testitulos oli 39,5 ml/min/kg. (Panzar ym. 2018). Kestävyysliikunnan positiivisia vaikutuksia ovat mm. hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnon kohoaminen, sydämen, verisuonten sekä keuhkojen terveyden ylläpito ja kehittyminen. Kestävyysliikunta aiheuttaa edullisia muutoksia veren rasva- ja sokeriarvoihin, sekä laskee lepoverenpainetta ja leposyketä. (McArdle ym. 2015, 464–468.) De Las Heras ym. (2020) tekemässä tutkimuksessa suoritettiin lyhytkestoinen korkean intensiteetin harjoitus ennen League of Legends videopelin pelaamista ja huomattiin, että tämä paransi pelaajien suorituskykyä n. 17 %:lla verrattuna lepoon ennen peliä. Lyhyellä korkean intensiteetin kestävyysharjoittelulla ennen pelisuoritusta näyttäisi siis olevan positiivinen vaikutus pelaamiseen.

4.3 Voima

Voima jaetaan kolmeen eri luokkaan: maksimivoimaan, nopeusvoimaan ja kestovoimaan. Maksimivoimalla tarkoitetaan suurinta yksilöllistä voimatasoa, jonka yksi tai useampi lihas tuottaa tahdonalaisessa kertasupistuksessa. Maksimivoima jaetaan vielä hypertrofiseen ja hermostolliseen maksimivoimaan. Hypertrofinen maksimivoimaharjoittelu lisää etenkin lihaksen poikkipinta-alaa ja hermostollinen maksimivoimaharjoittelu parantaa erityisesti yksittäisten lihasten käskytyiskykyä. Nopeusvoimalla tarkoitetaan hermo-lihasjärjestelmän kykyä tuottaa mahdollisimman suuri voima mahdollisimman lyhyessä ajassa. Nopeusvoimassa voimantuotto voi olla syklistä, jolloin voimaa tuotetaan toistuvina suorituksina, tai asyklistä, jolloin voimaa tuotetaan kertasuorituksella. Kestovoima on luonteeltaan pitkäkestoista ja voimaa tuotetaan jopa useita minutteja. (Häkkinen ym. 2016.) Kestovoimalla tarkoitetaan hermolihaksjärjestelmän kykyä vastustaa väsymystä. Tarve kestovoimalle korostuu suorituksissa, joissa voimantuoton taso on niin suurta, että sydän- ja verenkiertoelimistön suorituskyvyn sijasta hermolihaksjärjestelmän väsyminen on suoritusta rajoittava tekijä. Kestovoimaa voidaan mitata joko maksimaalisena toistomääränä tietyssä liikkeessä tai aikana, jonka henkilö pystyy ylläpitämään tiettyä asentoa staattisesti tai dynaamista voimantuottotasoa. (Rytkönen 2014.)

Voimaa tuotetaan joko aerobisesti tai anaerobisesti riippuen toteutustavasta (Häkkinen ym. 2016). Voima ei näyttäisi olevan suuressa roolissa e-urheilussa. Peliasennon hallinta ja ryhdin ylläpito vaatii kuitenkin vartalon lihasten

kestovoimaa, ja maksimivoima saattaa vaikuttaa epäsuorasti pelisuoritukseen, sillä se on kestovoiman tärkein pohjaominaisuus. (Nagorsky & Wiemeyer 2020; Rytönen 2014.)

4.4 Reaktiokyky ja reaktionopeus

Reaktiokyvyllä tarkoitetaan kykyä havaita ärsyke ja reagoida siihen liikkeellä. Reaktionopeus on puolestaan kyky reagoida nopeasti aistien kautta saatuihin ulkoisiin ärsykkeisiin. Se tarkoittaa siis aikaa, joka kuluu ärsykkeen sen vasteeksi tuotetun liikkeen suorittamiseen. Näitä tilanteita ovat mm. kuulo-, näkö- ja tuntoärsykkeet. (Rinne 2012, 108.) Eri lajeissa on erilaiset vaatimukset, minkälaiseen ärsykkeeseen on vastattava mahdollisimman nopeasti. Räjähävällä nopeudella tarkoitetaan yksittäistä, lyhytaikaista ja mahdollisimman nopeaa liikesuoritusta. (Mero ym. 2016, 242–249.)

Nopeita reaktioita pidetään tärkeinä sekä perinteisessä että elektronisessa urheilussa. Monet e-urheilun genret, kuten RTS, MOBA ja FPS vaativat pelaajalta nopeaa reagointikykyä. (Bickmann ym. 2021.) RTS peleillä tarkoitetaan real time strategy -pelejä, joissa pelaaja joutuu toimimaan reaaliajassa. RTS-peleissä kerätään tarvikkeita, joilla voidaan rakentaa rakennuksia ja joukkoja, sekä samalla yritetään estää vastapuolen pelaajan rakentamista. RTS-pelejä pelataan pääasiassa yksi vastaan yksi pelimuodossa. MOBA-pelit ovat puolestaan multiplayer online battle arena -pelejä, joissa kaksi joukkuetta pelaa vastakkain. MOBA-peleissä pyritään tuhoamaan vastakkaisen joukkueen tukikohta ja samalla puolustamaan omaa tukikohtaa. FPS-pelejä kutsutaan First person shootereiksi eli räiskintäpeleiksi. Räiskintäpeleissä pyritään pääasiassa eliminoimaan vastustajia erilaisia aseita käyttäen. (SEUL ry. 2020.) Pelaajan on reagoitava eri pelitilanteissa mahdollisimman nopeasti erilaisiin näkö- ja kuuloärsykkeisiin ennen oikean päätöksen tekemistä, sillä liian hitaasti reagoiminen voi koitua kohtaloksi muutamassa sekunnissa. Pelitilanteet vaihtelevat hieman peligenrestä riippuen. (Bickmann ym. 2021.)

Perinteisten urheilulajien urheilijoilla sekä e-urheilijoiden keskuudessa on osoitettu olevan nopeammat reaktioajat kuin ei-kilpaurheilijoilla (Luu ym. 2021). E-urheilun ammattilaisilla näyttäisi olevan vielä keskimääräistä nopeammat reaktioajat kuin harrastepelaajilla. Ammattilaisten FPS-pelaajien reaktioajat

liikkuvat 100–250 millisekuntin välillä, kun taas harrastepelaajilla ne ovat 300–500 millisekuntia. (Alfrod 2021.)

5 TESTAUSMENETELMÄT

5.1 Bioimpedanssi-mittaus

Biosähköisellä impedanssimenetelmällä eli BIA-mittauksella mitataan kehon kykyä johtaa sähköä. Menetelmällä mitataan nestettä (eikä rasvan), sillä johtavuus paranee, kun solunulkoinen nestetilavuus suurenee. Mittaus on nopeaa ja helppoa, eikä mittaamisesta synny paksujen ihopoimujen kaltaisia mitausongelmia, kuten pihdeillä mitatessa. BIA-mittauksessa omat haasteensa tuo kuitenkin mittausolosuhteiden ja koehenkilöstä johtuvien aineenvaihdunnallisten tekijöiden vakioiminen, joten tästä syystä mittausmenetelmän tarkkuus jää usein samalle tasolle ihopoimumenetelmien kanssa. Mittauksen optimoimiseksi henkilön tulisi olla syömättä ja juomatta vähintään kaksi tuntia ennen mittausta, tyhjentänyt rakkonsa, ja poistanut kaikki metalliesineet kehostaan. (Fogelholm 2018, 54–55.) Lisäksi kehonkoostumuksen mittauksessa käytetään mittanauhaa vyötärön ympäryksen mittaamisessa. Vyötärön ympäryksmitalla arvioidaan vatsaonteloon kertyneen viskeraalirasvan määrää. Vyötärölihavuuden alarajana pidetään miehillä 100 cm ja naisilla 90 cm (Lihavuus 2021). Tavoitearvona kuitenkin pidetään miehillä alle 94 cm ja naisilla alle 80 cm. Lieviä terveyshaittoja alkaa jo esiintymään näiden mittojen ylittyessä (Painoindeksi ja vyötärön ympäryys 2020).



Kuva 3. Bioimpedanssi-mittaus

Kehonkoostumusmittauksessa käytettiin Seca mBCA 515-kehonkoostumusanalysointilaitetta, joka käyttää kahdeksan pisteen bioimpedanssianalyysia. Kehonkoostumuslaite kalibroitiin ennen testauksen alkua jokaiselle testattavalle erikseen asettamalla henkilön ikä, pituus ja aktiivisuustaso. (Koski 2021.)

5.2 Maksimaalinen hapenottokyky

VO₂max-testaus voidaan tehdä suoralla tai epäsuoralla menetelmällä. Suorassa menetelmässä mitataan keuhkotuuletus ja alveolaarinen kaasujenvaihto. Testatessa pyörällä aloitetaan kevyellä kuormalla, jonka jälkeen vastusta ja nopeutta nostetaan tasaisesti niin kauan, että testattava uupuu. Jos halutaan selvittää ja määrittää vain VO₂max- ja maksimaalinen aerobinen suorituskyky, on lyhyt maksimaalinen testi paras valinta. Kyseisessä testissä kuormitusportaat ovat joko 30 tai 60 sekuntia pitkiä ja testin kokonaiskesto on noin 8–12 minuuttia. Testaustapa pitää myös valita lajin mukaan, jotta saadaan mahdollisimman luotettava tulos. (Peltonen & Nummela 2018, 80.)

VO₂max on kultainen standardi, kun mitataan sydän- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä (Beltz ym. 2016). E-urheilijat pelaavat pääsääntöisesti istuen, joten testi on peliasennon kannalta järkevintä suorittaa polkupyöräergometri-testillä, jossa testattava istuu pyörän selässä (Kuva 4). Lisäksi testaajilla ei

ollut mitään etukäteistietoa e-urheilijoiden liikuntatottumuksista sekä mahdollisista tuki- ja liikuntaelinsairauksista tai vaivoista, minkä takia esim. juoksumatolla tehtävä VO_2 max-testi ei olisi järkevää. Pyörätestin suorittaminen on hie- man matalamman kynnyksen testi kuin juoksumatolla suoritettuna. Tässä opinnäytetyössä kartoitettiin maksimaalista hapenottokykyä, joten testimene- telmäksi valikoitui lyhyt menetelmä. Aloitusvastukseksi valittiin 50 W, sillä pe- laajien kuntotasosta ei ollut tietoa. Kuorma nousi testin aikana 25 W minuutin välein. (Koski 2021.) Taulukossa 4 on esitetty maksimaalisen hapenottokyvyn kansainväliset ja iänmukaiset viitearvot miehille.



Kuva 4. Suora polkupyöraergometritesti

Taulukko 4. Mukailtu taulukko miesten maksimaalisen hapenottokyvyn luokittelusta ($VO_2\max$ ml/kg/min) (Kutinlahti 2021).

	1	2	3	4	5	6	7
Ikä / Kunto-taso	Heikko	Huono	Välttävä	Keski-määr.	Hyvä	Erittäin hyvä	Erin-omainen
20–24	alle 32	32–37	38–43	44–50	51–56	57–62	yli 62
25–29	alle 31	31–35	36–42	43–48	49–53	54–59	yli 59
30–34	alle 29	29–34	35–40	41–45	46–51	52–56	yli 56
35–39	alle 28	28–32	33–38	39–43	44–48	49–54	yli 54
40–44	alle 26	26–31	32–35	36–41	42–46	47–51	yli 51
45–49	alle 25	25–29	30–34	35–39	40–43	44–48	yli 48
50–54	alle 24	24–27	28–32	33–36	37–41	42–46	yli 46
55–59	alle 22	22–26	27–30	31–34	35–39	40–43	yli 43
60–64	alle 21	21–24	25–28	29–32	33–36	37–40	yli 40
65–69	alle 20	20–22	23–26	27–30	31–34	35–38	yli 38
70–74	alle 18	18–20	21–24	25–28	29–31	32–34	yli 34
75–79	alle 16	16–19	20–23	24–26	27–29	30–32	yli 32

5.3 Yläraajan dynaaminen nostotesti

Testissä mitataan hartian ja käsivarren lihasten dynaamista voimaa ja kestävyttä, sekä liikettä tukevien vartalonlihasten staattista kestävyttä. Testissä käytetään miehillä 10 kg:n käsipainoja. Testin aikana testattava seisoo kapeassa haara-asennossa (15 cm), olkavarret vartalon vierellä, kyynärnivelet koukistettuina ja käsipainot olkapäiden tasolla. Käsiä ojennetaan vuorotellen ylös pään vierestä, käsi suoraksi asti ja kyynärpäät osoittavat koko ajan eteenpäin. Testattava tekee niin monta toistoa kuin pystyy. Jos toinen käsi väsy, testattava jatkaa toisella kädellä niin pitkään kuin mahdollista. Samanaikaisesti toinen käsi pysyy yhä olkapäiden korkeudella (Kuva 5). Testi päättyy, jos suoritus tehdään epäpuhtaasti vartaloa kallistamalla, käsi ei suoristu kokonaan tai suoritus ei ole yhtäjaksoinen. Testitulokseksi muodostuu hyväksytyjen nostojen määrä erikseen kumpaakin kättä kohden, kuitenkin enintään 50 kertaa molemmille käsille. (Ahtiainen & Häkkinen 2018, 218.) Taulukossa 5 on esitetty yläraajan dynaamisen nostotestin kuntoluokitukset Helsingin kaupungin palveluksessa olveilla työntekijöillä (miehet: N = 254, työkykyisiä, Helsingin kaupungin palveluksessa olevia autonkuljettajia ja virkailijoita; Naiset: N = 254,

työkykyisiä, Helsingin kaupungin palveluksessa olevia siivoojia, toimistotyöntekijöitä ja virkailijoita). Yläraajan dynaamisen toistotestin testiaan (0,79–0,86) ja testaajien välinen (0,80–0,89) reliabiliteetti on hyvä (Alaranta ym. 1994).



Kuva 5. Yläraajan dynaamisen toistotestin suoritus

Taulukko 5. Mukailtu taulukko yläraajan dynaamisen nostotestin kuntoluokituksista (Alaranta ym. 1990)

Yläraajan dynaamisen nostotestit kuntoluokitusten viitearvot						
	Ikä	1	2	3	4	5
Miehet	Alle 50	< 11	12–15	16–21	22–24	> 25
	51–55	< 9	10–13	14–19	20–22	> 23
Naiset	Alle 50	< 11	12–16	17–24	25–28	> 29
	51–55	< 7	8–12	13–21	22–26	> 27
1 = keskimääräistä huomattavasti heikompi, 2 = keskimääräistä jonkin verran heikompi, 3 = keskimääräinen, 4 = keskimääräistä jonkin verran parempi, 5 = keskimääräistä huomattavasti parempi						

5.4 Etunojapunnerrustesti

Kuten yläraajan dynaamisessa nostotestissä, etunojapunnerrustestin tarkoituksena on mitata hartian alueen lihasten ja käsivarren ojentajalihasten dynaamista voimaa ja kestävyyttä, sekä liikettä tukevien vartalonlihasten staattista kestävyyttä. Etunojapunnerrustesti keskittyy enemmän horisontaalisesti työntäviin lihaksiin. Testissä miehillä kädet ovat hartioden leveydellä, vartalo suorana ja varpaat tukipisteenä. Naisten testi suoritetaan polvet maassa,

sääret lattiaa vasten ja jalat yhdessä. Yläasennossa kädet ovat suorana ja ala-asennossa leuka osuu maahan, ei vatsa. Käsien tulee ojentua jokaisen toiston jälkeen suoraksi ja vartalon on pysyttävä suorana (Kuva 6). Testin tulokseksi muodostuu punnerrusten maksimitoistomäärä ilman lepotaukoja. Kun testattava ei enää kykene ohjeeseen mukaiseen suoritukseen kahdessa peräkkäisessä toistossa, testi päättyy. (Ahtiainen & Häkkinen 2018, 219.) Taulukossa 6 on esitetty etunojapunnerruksen kuntoluokitukset iän ja sukupuolen mukaan.



Kuva 6. Etunojapunnerrus

Taulukko 6. Etunojapunnerrustestin viitearvot (Riebe ym. 2018)

Etunojapunnerrustesti kuntoluokitukset luokiteltu iän ja sukupuolen mukaan										
Kuntoluokat	Ikä									
	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N
Erinomainen	36	30	30	27	25	24	21	21	18	17
Erittäin hyvä	35	29	29	26	24	23	20	20	17	16
	29	21	22	20	17	15	13	11	11	12
Hyvä	28	20	21	19	16	14	12	10	10	11
	22	15	17	13	13	11	10	7	8	5
Kohtalainen	21	14	16	12	12	10	9	6	7	4
	17	10	12	8	10	5	7	2	5	2
Vaatii kehittämistä	16	9	11	7	9	4	6	1	4	1

5.5 Vatsalihastesti

Vatsalihastestissä mitataan vartalon koukistajalihasten dynaamista kestävyttä. Testin suorittamiseen tarvitaan avustaja, joka pitää jalkateristä kiinni, sekä selän alle riittävän pehmeä alusta. Testi voidaan suorittaa

kolmiportaisena metronomin tahdin mukaan, tai vaihtoehtoisesti niin monta toistoa kuin mahdollista 60 tai 30 sekunnissa. Valitsimme testimenetelmäksi 30 sekunnin toistotestin. Testattava on lattialla selin makuulla polvet 90°:n kulmassa, kädet niskan takana ja sormet lomittain. Yläasennossa kyynärpäät osuvat polviin tai selkeästi niin, että liike on tehty loppuun asti. Testaaja tukee testattavaa nilkoista (Kuva 7). Testin tulokseksi tulee määrä, jonka testattava kykenee tai kerkeää tekemään puhtaasti määräajassa. (Ahtiainen & Häkkinen 2018, 220–221.) Taulukossa 3 on esitetty vatsalihastestien kuntoluokitukset eri ikäryhmissä. Testaajan ja testaajien välinen reliabiliteetti on hyvä (intra 0,84 ja inter 0,75) (Viljanen ym. 1991). Taulukossa 7 on esitetty vatsalihastestien kuntoluokitukset.



Kuva 7. Vatsalihastestin suoritus

Taulukko 7. Mukailtu taulukko vatsalihastestistä (Viljanen ym. 1991).

Vatsalihasten 30 sekunnin toistotestin kuntoluokitukset (kädet niskan takana)						
Kuntoluokitus: 1 = heikko, 2 = välttävä, 3 = keskitasoinen, 4 = hyvä, 5 = erinomainen						
		1	2	3	4	5
Miehet	Ikä (v)					
	25-29	< 16	17-18	19-23	24-28	> 29
	30-34	< 14	15-17	18-21	22-26	> 27
	35-39	< 12	13-16	17-19	20-23	> 24
	40-44	< 11	12-15	16-18	19-22	> 23
	45-49	< 10	11-14	15-17	18-21	> 22
	50-54	< 9	10-12	13-16	17-19	> 20
	55-59	< 7	8-11	12-15	16-17	> 18
	60 ja yli	< 5	6-9	10-13	14-15	> 16
Naiset						
	25-29	< 9	10-14	15-16	17-22	> 23
	30-34	< 8	9-12	13-15	16-20	> 21
	35-39	< 6	7-10	11-14	15-18	> 19
	40-44	< 5	6-9	10-13	14-17	> 18
	45-49	< 4	5-8	9-12	13-16	> 17
	50-54	< 3	4-6	7-10	11-14	> 15
	55-59	< 2	3-4	5-8	9-12	> 13
	60 ja yli	< 1	2-3	4-6	7-10	> 11

5.6 Biering-Sørensenin testi

Vartalon ojentajalihasten staattinen testi eli Biering-Sørensenin testillä mitataan vartalon ojentajalihasten isometristä kestävyyttä. Testin suorittamiseen tarvitaan pöytä ja kiristysremmi, jonka avulla testattava saadaan asetettua oikeaan asentoon, tai vaihtoehtoisesti useampi avustaja pitämään testattava paikoillaan. Testissä testattava on vatsallaan kulmapöydällä, nilkat tuettu kiristysremmillä pöytään kiinni. Vartalo makaa pöydällä niin, että ylävartalo on vaakatasossa 45° kulmassa, suoliluun harjun ylemmän etukulman kohdalta taipuneena. Kädet ovat sivuilla suorina kylkiä pitkin kuitenkin irti vartalosta ja pöydästä (Kuva 8). Testin alkaessa testattavaa pyydetään nostamaan ylävartalo vaakatasoon ja pitämään asento paikallaan mahdollisimman pitkään, kuitenkin maksimissaan 240 sekuntia. Asentoa voidaan kontrolloida ja vakioida esimerkiksi luotilangan tai kuminauhan avulla. Testi päättyy, jos testattava ei kykene pitämään asentoa vaakatasossa tai ei huomautuksesta huolimatta kykene korjaamaan asentoa takaisin vaakatasoon. Testitulokseksi tulee aika, jonka testattava kykenee pysymään vaakatasossa. (Ahtiainen & Häkkinen 2018, 224.) Ferm & Gallen (2013) ovat tutkineet aikaisemmin e-urheilijoiden

ominaisuuksia suppeasti. Biering-Sørensenin testissä testattavien keskiarvo oli 133 sekuntia. Testaajan ja testaajien väliset reliabiliteetit ovat keskinkertaiset (0,63 ja 0,66) (Alaranta ym. 1994). Taulukossa 8 on esitetty Biering-Sørensenin testin miesten kuntoluokitusten viitearvot.



Kuva 8. Biering-Sørensenin testin suoritus

Taulukko 8. Mukailtu taulukko miesten Biering-Sørensenin testin viitearvoista ikäryhmittäin. (Payne ym. 2000)

IKÄ	KUNTOLUOKITUS	15–19	20–29
100 %	Parhaimmisto	≥195	≥211
90 %	Erinomainen	158–194	176–210
80 %	Loistava	146–157	146–175
70 %	Kiitettävä	135–145	133–145
60 %	Hyvä	127–134	115–132
50 %	Keskiverto	119–126	99–114
40 %	Kohtalainen	111–118	91–98
30 %	Heikko	91–110	86–90
20 %	Välttävä	70–90	64–85
10 %	Vaatii kehittämistä	≥69	≥63

5.7 Jalkalihasten dynaaminen toistokyykkytesti

Testissä mitataan alaraajojen ojentajalihasten dynaamista kestävyyttä. Testissä testattava seisoo kapeassa haara-asennossa (15 cm), jalat lievästi ulko- kierrossa. Kyykyn ala-asennossa reisien tulee käydä vaakatasossa suhteessa lattiaan. Kantapäät saavat nousta kyykätessä (Kuva 9). Testin aikana suoritetaan kyykkyliikettä niin monta kertaa kuin pystyy, kuitenkin enintään 50 toisto- ta. Tarvittaessa testattava voi ottaa tukea esimerkiksi pöydän reunasta tai

vastaavasta. Testitulokseksi muodostuu puhtaiden toistojen lukumäärä. (Ahtiainen & Häkkinen 2018, 225.) Taulukossa 9 on esitetty toistokyykyttestin viitearvot Helsingin kaupungin palveluksessa olevilla työntekijöillä (miehet: N = 254, työkykyisiä, Helsingin kaupungin palveluksessa olevia autonkuljettajia ja virkailijoita; Naiset: N = 254, työkykyisiä, Helsingin kaupungin palveluksessa olevia siivoojia, toimistotyöntekijöitä ja virkailijoita). Testaajan ja testajien välinen luotettavuus todettiin olevan hyvä (0,87 intra ja 0,95 inter) (Alaranta ym. 1994).



Kuva 9. Toistokyykyttestin suoritus

Taulukko 9. Mukailtu taulukko toistokyykytestistä (Alaranta ym. 1994)

Toistokyykytestin kuntoluokitusten viitearvot						
		1	2	3	4	5
Miehet	Ikä					
	35–39	< 30	31–36	37–47	48–49	= 50
	40–44	< 25	26–32	33–44	45–49	= 50
	45–49	< 20	21–27	28–39	40–45	> 46
	50–54	< 19	20–26	27–39	40–46	> 47
Naiset						
	35–40	< 14	15–20	21–31	32–37	> 38
	41–45	< 8	9–14	15–25	26–31	> 32
	46–50	< 9	10–16	17–28	29–34	> 35
	51–55	< 3	4–9	10–19	20–24	> 25

1 = keskimääräistä huomattavasti heikompi, 2 = keskimääräistä jonkin verran heikompi, 3 = keskimääräinen, 4 = keskimääräistä jonkin verran parempi, 5 = keskimääräistä huomattavasti parempi

6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

6.1 Tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tavoite oli kartoittaa e-urheilijoiden fyysisiä ja fysiologisia ominaisuuksia erilaisilla mittausmenetelmillä.

Tutkimuskysymykset:

1. Millainen on e-urheilijan hapenottokyky?
2. Millainen on e-urheilijan kehonkoostumus?
3. Millainen on e-urheilijan lihaskunto?

6.2 Kvantitatiivinen kokeellinen tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyö toteutettiin kvantitatiivisena kokeellisena pilottitutkimuksena. Kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimuksen tarkoituksena on selittää, kuvata, kartoittaa, vertailla tai ennustaa tutkittavaa asiaa tai ilmiötä (Vilka 2007, 19–20). Pilottitutkimus tunnetaan myös nimellä esitutkimus. Esitutkimus on alustava tutkimus varsinaiselle testille, kokeilulle tai lähes tarkalle kopiaalle, isomman mittakaavan tutkimukselle. Esitutkimuksella voidaan havaita puutteita projektin suunnittelussa ennen varsinaisen, isomman, ja täysmittaisen projektin aloittamista. (Thabane ym. 2010.)

6.3 Kohderyhmä ja aineiston keruu

Kvantitatiivinen tutkimus kohdistuu valittuun ryhmään. Valittu ryhmä muodostaa tutkimuksen kohderyhmän. (Kananen 2019, 30.) Tämän tutkimuksen kohderyhmäksi valikoitui suomalaiset elektronisen urheilun kilpa- ja harrastepeelaajat. Tutkimukseen osallistui seitsemän (n=7) 18–29-vuotiasta e-urheilijaa. Kaikki tutkimukseen osallistuvat olivat miespuolisia, joten kohderyhmä oli homogeeninen eli yhtenäinen. Testihenkilöt kerättiin Discord-palvelun kautta sekä muutaman alalla toimivan valmentajan avulla, joilla oli yhteyksiä pelaajaliigoihin. Testien ajankohdasta sovittiin pelaajien kanssa henkilökohtaisesti ja tutkimusympäristönä toimi Kotkan Testausasema.

Tämän opinnäytetyön aineistoa kerättiin erilaisilla mittaus- ja testimenetelmillä, joita olivat kehonkoostumus mittaus, lihaskuntotestit sekä maksimaalisen hapenottokyvyn testaus. Tutkittavien terveystiedot, ikä ja muut terveyteen liittyvät tiedot kerättiin Kotkan Testausaseman esitietolomakkeella (Liite 1). Kokeelliset mittaukset suoritettiin Kotkan Testausasemalla loka-joulukuun aikana 2021.

Ensimmäisenä testinä suoritettiin kehonkoostumusmittaus. Testattavia ohjeistettiin olemaan juomatta ja syömättä ennen kyseistä mittausta vähintään neljän tunnin ajan, jotta tulos olisi mahdollisimman luotettava. Opinnäytetyön tekijät mittasivat alkusi testattavien pituudet, jonka jälkeen testausaseman testaaja mittasi vyötärönympäryksen. Mittauslaite kalibroitiin jokaisen testattavan kohdalla erikseen. Tämän jälkeen suoritettiin lihaskuntotestit. Testipatteristo sisälsi viisi testiä, jotka toteutettiin seuraavassa järjestyksessä: yläraajan dynaaminen nostotesti, Biering-Sørensenin testi, punnerrustesti, vatsalihastesti ja kyykkytesti. Testattavat saivat kokeilla jokaista testiä ja sen suoritusta ennen virallisen testin suorittamista. Opinnäytetyön tekijät ohjeistivat testit ja lasivat suoritusten toistot, sekä kellottivat aikaa. Testausaseman testaaja valvoi testien kulkua. Viimeisenä testinä suoritettiin suora pyöräergometritesti, jonka testausaseman testaaja ohjeisti ja suoritti testattaville. Testattava polki alkulämmittelyksi pyörää kahden minuutin ajan 25 W:n vastuksella ennen testin aloittamista.

6.4 Tulosten käsittely ja analysointi

Jokainen testattava sai tietää omat tulokset suorituksen jälkeen ja kehonkoostumusmittauksesta he saivat tulostetun version itselleen, joka käytiin vielä erikseen läpi testattavan kanssa. Lihaskuntotestien suoritukset merkattiin paperilomakkeisiin, jotka säilytettiin toisen testaajan kotona. Kaikki muut tulokset olivat sähköisessä muodossa. Tuloksia käsiteltiin vain testaajien kesken, ilman ulkopuolisten läsnäoloa. Kaikki testitulokset kerättiin yhteen Excel taulukkoon, jotta niitä oli helpompi analysoida ja käsitellä. Paperilomakkeet hävitettiin sen jälkeen, kun tulokset oli kirjattu Excel-tilukkaan. Jokaisesta testituloksesta tehtiin oma pylväsdiagrammi, jonka jälkeen testituloksista laskettiin keskiarvo ja keskihajonta.

7 TULOKSET

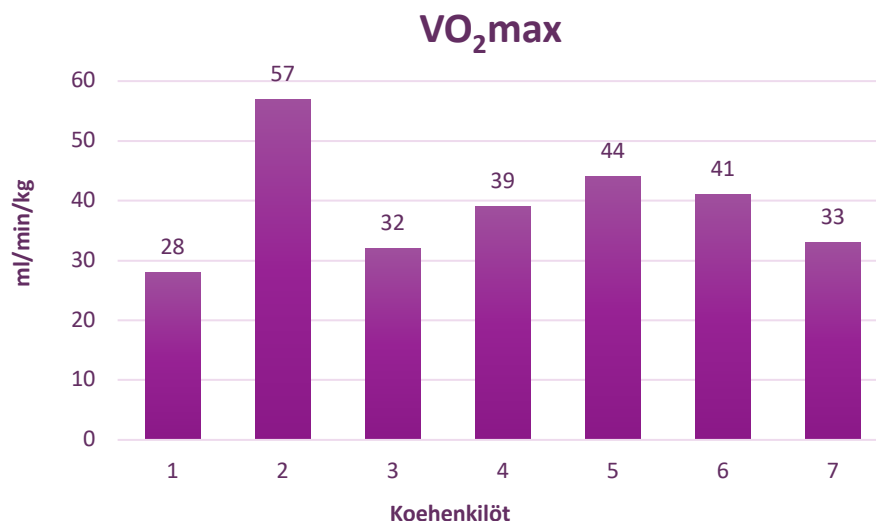
Opinnäytetyössä mitattiin ja testattiin e-urheilijoiden fyysisiä ja fysiologisia ominaisuuksia. Taulukossa 10 on nähtävissä kaikki testitulokset kootusti.

Taulukko 10. E-urheilijoiden fyysiset ja fysiologiset ominaisuudet. Testattavien tulosten keskiarvot ja keskihajonta.

Miehet (n=7)	
Ikä (v)	22 ± 4,0
Pituus (cm)	180,4 ± 8,2
Paino (kg)	80,3 ± 14,5
BMI (kg×m-2)	24,9 ± 5,3
Rasvaprocentti (%)	23,4 ± 11,1
Rasvamassa (kg)	24,2 ± 16,4
Rasvaton massa (kg)	60,4 ± 8,0
Vyötärön ympäryys (cm)	90 ± 13,6
Toistokyykyttesti (kpl)	45 ± 12,5
Vatsalihastesti (kpl)	21 ± 4,2
Punnerrustesti (kpl)	14 ± 6,8
Yläraajan dynaaminen nostotesti, oikea käsi (kpl)	21 ± 9,9
Yläraajan dynaaminen nostotesti, vasen käsi (kpl)	20 ± 10,7
Biering - Sørensen (s)	134 ± 47,9
VO ₂ /kg (ml/min/kg)	39 ± 9,7

7.1 E-urheilijan hapenottokyky

Opinnäytetyöhön osallistuneiden e-urheilijoiden VO₂max keskiarvo oli 39 ml/min/kg. Kuntoluokituksen perusteella kyseinen tulos on välttävä eli kolme (3). Kuvassa 11 on esitetty testattavien maksimaalisen hapenottokyvyn tulokset.

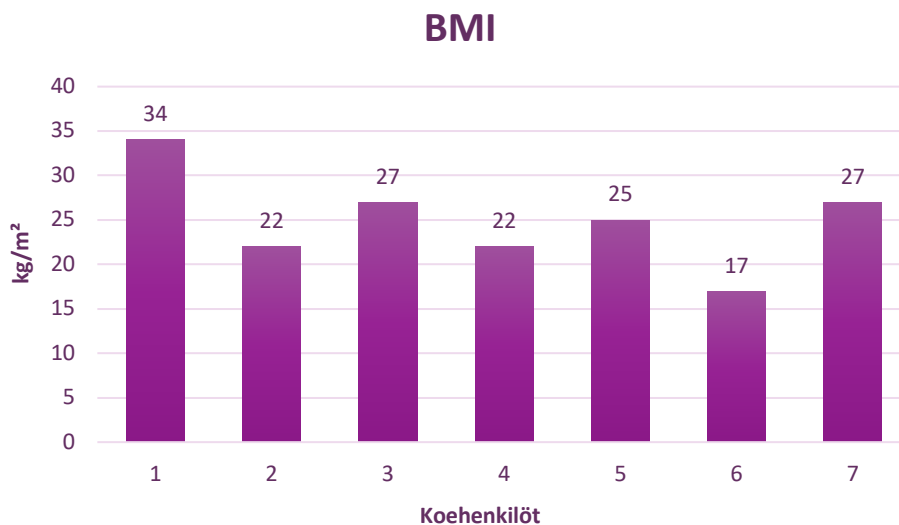


Kuva 10. E-urheilijoiden maksimaalinen hapenottoikyky

Kuvasta 10 on havaittavissa myös se, että joukkoon mahtuu molempia ääri-päitä, yhden koehenkilön tuloksen jäädessä luokitukseen heikko (1) ja yhden koehenkilön luokituksen noustessa tasolle erittäin hyvä (6). Kuvaa tarkasteltaessa huomataan tulosten mediaanin olevan sama, kuin VO₂max tuloksen (39 ml/min/kg).

7.2 E-urheilijan kehonkoostumus

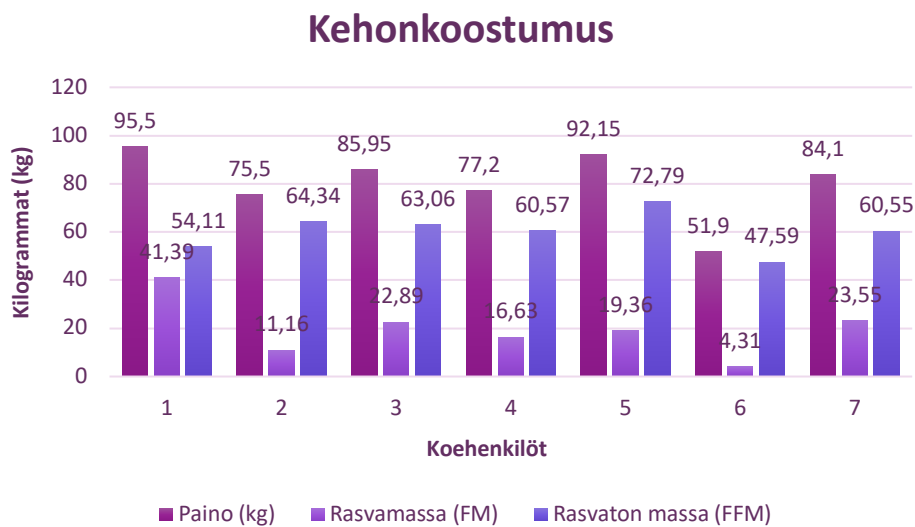
Testattavien BMI on esitetty kuvassa 11. E-urheilijoiden BMI:tä tarkasteltaessa voidaan havaita, että keskiarvo on 24,9, joka on vielä aikuisväestön viitearvoissa normaalipainoinen.



Kuva 11. E-urheilijoiden BMI

Kuvassa 11 voidaan havaita kuinka ääripäiden ero (BMI 34 ja 17) on melko suuri. Tämä kuvaa hyvin Trotterin ym. (2020) tutkimustulosta siitä, että vaikka e-urheilijat todetaan yleisesti terveiksi, mahtuu joukkoon myös selkeästi ylipainoisia pelaajia.

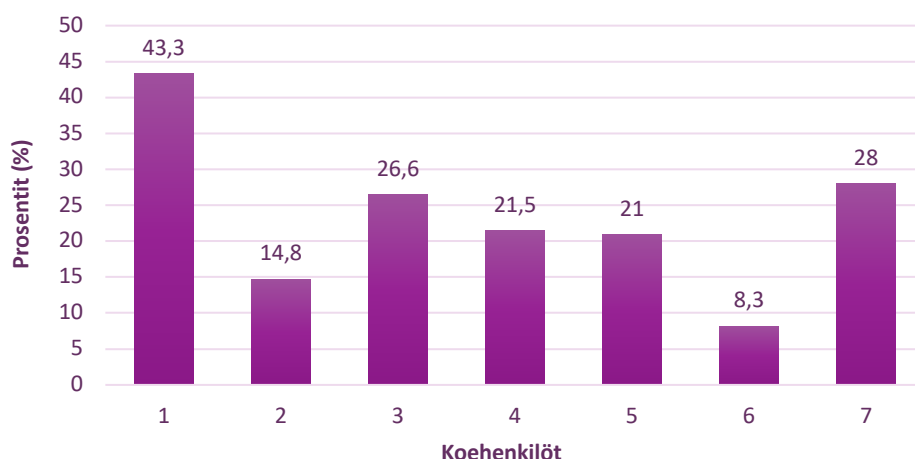
Kuvassa 12 on esitetty e-urheilijoiden kehonkoostumus. Rasvamassan (FM) ja rasvattoman massan (FFM) yhteenlasketusta summasta tulee koehenkilön paino. Koehenkilön rasvaprosentti saadaan jakamalla rasvamassa koehenkilön painolla.



Kuva 12. E-urheilijoiden kehonkoostumus - paino, rasvamassa ja rasvaton massa

Kuvassa 13 on esitetty e-urheilijoiden rasvaprosentit, joiden keskiarvo (23,4 %) oli korkeampi kuin keskiverto 18–29-vuotiailla (14–21 %). Pelaajien rasvaprosentit jakautuivat jokaiseen luokitteluryhmään. Luokitteluryhmät on jaettu vielä iän mukaan mutta pelaajien anonymiteetin vuoksi suoraa vertailua pelaajakohtaisesti ei voida tehdä.

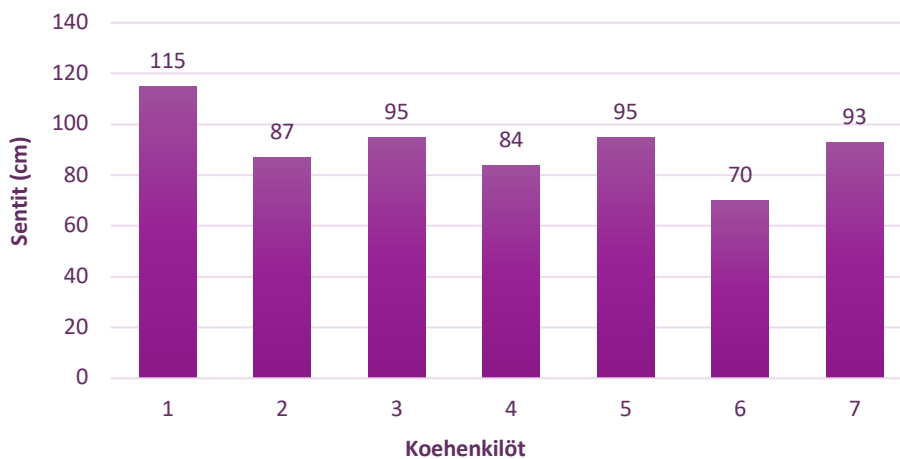
Rasvaprosentti



Kuva 13. E-urheilijoiden rasvaprosentit

Kuvassa 14 on esitetty e-urheilijoiden vyötärön ympäryys senteissä (cm). Vyötärölihavuuden alarajana miehillä pidetään 100 cm eli 1 m. E-urheilijoiden vyötärön ympärysmittan keskiarvo oli 90 cm.

Vyötärön ympäryys (cm)

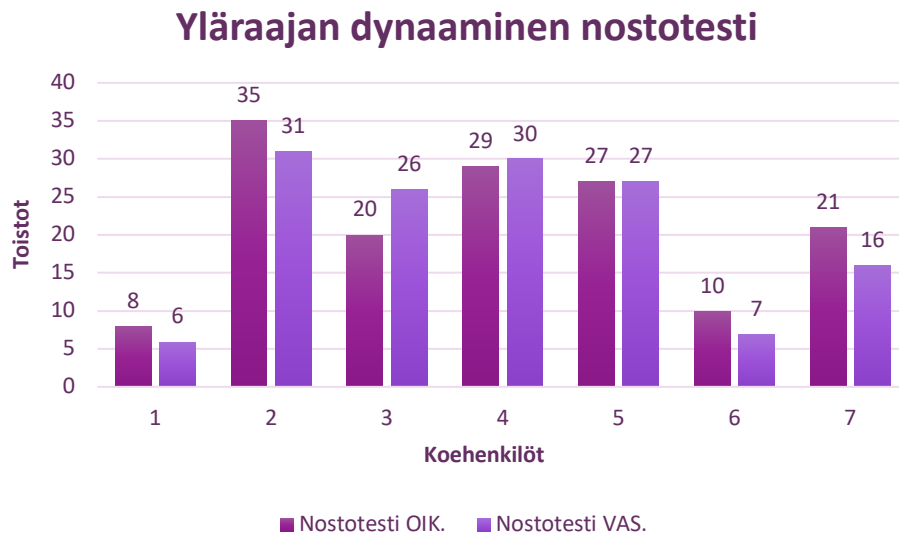


Kuva 14. E-urheilijoiden vyötärön ympärysmitta

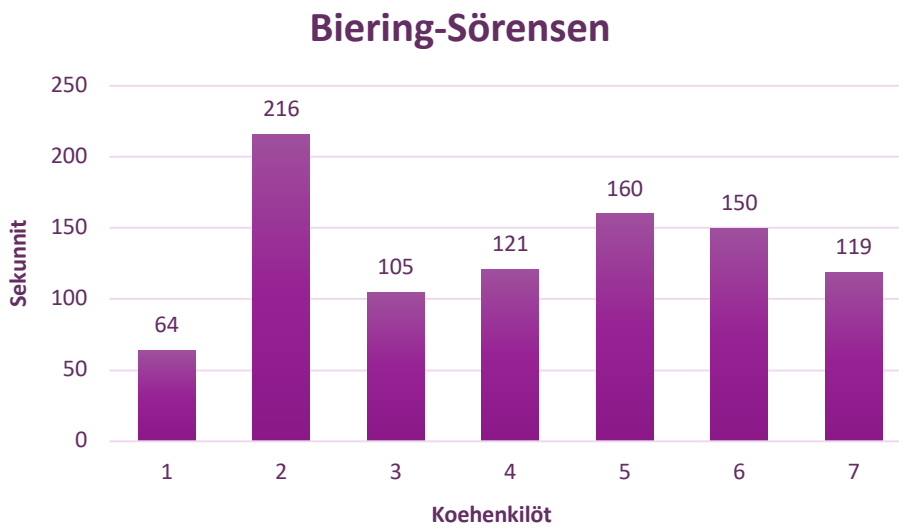
7.3 E-urheilijan lihaskunto

E-urheilijoiden tulokset dynaamisessa nostotestissä olivat keskitasoa (ka. 21 oikea käsi ja 20 vasen käsi), kuten vatsalihastestissä (ka. 21) että toistokyykytestissä (ka. 45). Vartalon ojentajalihasten staattisen testin tulos oli keski-vertoa korkeampi (ka. 134), kun taas etunojapunnerrustestin tulos oli alle

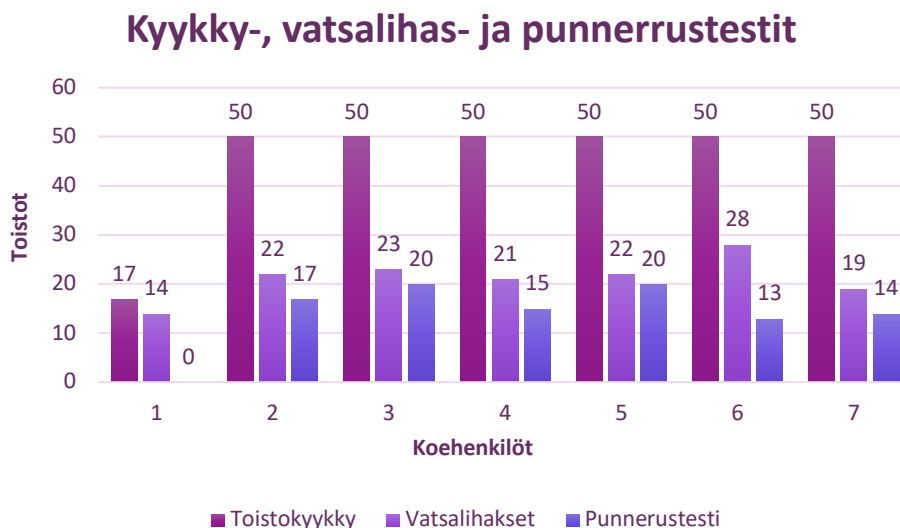
asteikon (ka. 14). Kuvissa 15, 16 ja 17 on esitetty e-urheilijoiden lihaskunto-
testien tulokset.



Kuva 15. E-urheilijoiden lihaskuntotestejä osa yksi



Kuva 16. E-urheilijoiden lihaskuntotestejä osa kaksi



Kuva 17. E-urheilijoiden lihaskuntotestejä osa kolme

Tuloksia on tarkasteltava kriittisesti. Yläraajan dynaamisessa toistotestissä oli hyvin suurta vaihtelua pelaajien kesken. Kyykkytestissä kaikki testattavat yhtä lukuun ottamatta saivat täydet 50 kyykkyä, yhden testattavan heikomman suorituksen pudottaen pelaajien keskiarvon keskitasolle. Lisäksi kahden edellä mainitun testitulosten viitearvot otettiin Alarannan ym. (1994) tutkimuksesta, jossa koehenkilöt olivat 35–54-vuotiaita miehiä. Vatsalihas-, punnerrus ja Biering-Sørensen-testien tuloksia vertailtiin 18–29-vuotiaiden viitearvoihin.

7.4 Johtopäätökset

Tämän opinnäytetyön perusteella näyttäisi siltä, että e-urheilijoiden fyysiset- ja fysiologiset ominaisuudet ovat keskiarvoa verrattuna 18–54-vuotiaaseen aikuisväestöön. E-urheilijoiden $VO_2\max$ oli kansainvälisen luokituksen mukaan välttävä. Pelaajien $VO_2\max$ tuloksissa oli suurta heittelyä. Kahden pelaajan tulosten ääripäät (57 vs. 28 ml/min/kg) tasaavat keskiarvoa ja näin tekevät lopputuloksesta kuitenkin luotettavamman. Tulosten hajonta oli muuten melko pientä, mediaanin ollessa 39 ml/min/kg.

Lihaskuntotesteissä koehenkilöt pärjäsivät keskinkertaisesti. E-urheilijoiden ylävartalon- ja yläraajan lihasten aktiivisuus on todettu kasvavan hiirtä ja näppäimistöä käytettäessä (Laursen ym. 2002). Yhdenkään testattavan punnerrustestin tulos ei ollut edes hyvällä tasolla. Yläraajan dynaamisessa nostotestissä kolme pelaajaa pärjasi keskinkertaisesti tai keskinkertaista paremmin, neljän pelaajan testitulos jäi tämän alle. On siis perusteltua, että

etunojapunnerrus- ja yläraajan dynaamisen nostotestin tulokset viittaavat heikkoihin ylävartalon voimatasoihin. Toisaalta pieni otanta ja isot vaihtelut pelaajien kesken on otettava huomioon kokonaisuutta tarkasteltaessa.

Keskivartalon kestovoimaa mittaavissa testeissä e-urheilijoiden tulokset olivat keskitasoa (vatsalihastesti) tai keskitasoa korkeammat (Biering-Sørensen-testi). Kun otetaan huomioon kaikki lihaskuntotestit, vatsalihastestissä pelaajien välinen keskihajonta oli kaikista pienintä ja Biering-Sørensen-testissä suurinta. Kuusi seitsemästä pelaajasta sai täydet toistot (50) toistokyykytestissä. Enemmistö pärjasi testissä huomattavasti keskivertoa paremmin verrattaessa viitearvoihin. Kuitenkin yhden pelaajan tulos (17) pudotti keskiarvoa niin paljon, että koko otannan keskiarvoksi tuli keskimääräinen. Lihaskuntotestien luotettavuus ja toistettavuus on vähintäänkin keskitasoa, joten tämä tutkimus antaa kuitenkin vahvoja viitteitä siitä, millainen on e-urheilijan lihaskunto.

Kehonkoostumukseltaan koehenkilöt muistuttivat normaalia väestöä. BMI:n perusteella koehenkilöt olivat normaalipainoisia, mutta rasvaprosentti oli keskivertoa korkeampi. Kehonkoostumuksen osien (FM, FFM) ja painon (BMI) hajonta oli suurta pelaajien kesken ja otanta pieni, joten suoraa johtopäätöstä pelaajien kehonkoostumuksesta ei voida tehdä.

8 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa e-urheilijoiden fyysisiä ja fysiologisia ominaisuuksia. Tuloksissa nousi esiin paljon samankaltaisuuksia pelaajien kesken, vaikka otanta olikin pieni. Toisaalta isompi otanta olisi voinut mahdollisesti tuoda esiin enemmän eroavaisuuksia yksilöiden välillä tai tuoda enemmän tilastollista voimaa nykyisille tuloksille. Tutkittavien e-urheilijoiden liikuntatottumuksista saimme tietoa kyselylomakkeen avulla ennen testejä, mutta pelaajien muu urheilu- tai lajitausta oli opinnäytetyön tekijöille tuntematon. Lisäksi koehenkilöt saivat itse kertoa omista liikuntatottumuksistaan, ja antaa arvio kestävyy- ja lihaskunnostaan. Arvio omasta kunnosta on hyvin subjektiivinen, ja sen vuoksi yksi tämän tutkimuksen vahvuuksista oli se, että e-urheilijoiden kuntoa ja fyysistä suorituskykyä ei kartoitettu pelkästään kyselytutkimuksella. Osalla pelaajista saattoi olla kilpaurheilutaustaa toisesta lajista, mikä voi selittää isoja eroja testattavien välillä. Otanta on kuitenkin pieni ja

homogeeninen, mikä heikentää tuloksista tehtävää yhteenvetoa. Onnistuimme kartoittamaan e-urheilijoiden fyysisiä ja fysiologisia ominaisuuksia ja saimme luotettavaa dataa onnistuneen ja hyvin johdonmukaisen testaamisen ansiosta. Tulokset antavat tietoa erityisesti testattaville siitä, millaiset heidän ominaisuuksensa ovat ja missä kunnossa he ovat. Opinnäytetyömme antaa myös tietoa fyysisistä ja fysiologisista ominaisuuksista lajin parissa toimiville urheilijoille, valmentajille, sekä ESGE-hankkeen parissa toimiville, miten e-urheilijoiden terveyttä voisi edistää. ESGE-hankkeen parissa toimivat ihmiset aikovat hyödyntää opinnäytetyömme dataa uusien hankkeiden kehittämisessä.

Tuloksissamme oli havaittavissa samankaltaisuutta muutaman muun e-urheilijoiden ominaisuuksia kartoittavan tutkimuksen kanssa, kuten Ferm & Gallen (2013) tutkimuksen Biering-Sørensen-testin tulos verraten tämän opinnäytetyön tulokseen (133 vs. 134 sekuntia), sekä DiFrancisco-Donoghue ym. (2020) tutkimustulos e-urheilijoiden rasvaprosentista ja BMI:stä opinnäytetyömme tuloksiin (24 vs. 23,4 % ja 23,7 vs. 24,9). Tämän lisäksi Andren ym. (2021) tutkimuksen ja opinnäytetyömme BMI:n tulokset olivat melko yhdenmuukaisia (24,1 vs. 23,4 %), sekä koko otannan vaihteluvälien erot samankaltaisia (16,6–39,53 vs. 17–34). E-urheilijoiden $VO_2\max$ (ka. 39 ml/min/kg) tulosta voidaan myös verrata toimistotyöntekijöiden $VO_2\max$ tulokseen (ka. 39,5 ml/min/kg), sillä peliasento on hyvin samankaltainen kuin toimistotyöntekijöiden työasento (Panzar ym. 2018).

Haasteena oli testattavien kerääminen. Useammasta yhteyshenkilöstä ja yhteydenottoyrityksestä huolimatta testattavan ryhmän koko jäi erittäin pieneksi. Emme voi poissulkea COVID-19 pandemian vaikutusta osallistumisinnostukseen. E-urheilijoiden ennakkokäsitykset fyysisten ja fysiologisten ominaisuuksien testaamisesta vaikuttivat todennäköisesti myös osallistumiseen. Koska lajia voi harrastaa etänä, e-urheilu eroaa muista perinteisistä lajeista siten, että joukkueen pelaajat asuvat mahdollisesti eri puolella Suomea. Saimme yhteystietoja ympäri Suomea, mutta harva oli valmis liikkumaan Kotkaan liikkekustannuksien ja ajallisten haasteiden vuoksi. Rahoituksen puuttuessa emme voineet tarjota matkustuskustannuksia pelaajille. Aineiston keruuta hankaloitti aikaisempien tutkimusten vähäisyys.

Opinnäytetyön tekijöillä ei ollut tutkimuskysymyksien suhteen hypoteesia siitä, millaiset e-urheilijoiden fyysiset ja fysiologiset ominaisuudet ovat. Tiedämme kuitenkin, että e-urheilussa ei liikuta juurikaan fyysisesti, joten lajisuoritus itsessään ei kehitä pelaajien kuntotasoa ainakaan merkittävästi. Vaikka e-urheilijoiden $VO_2\text{max}$ tulokset jäivät keskiarvoltaan välttäviksi, yllätti opinnäytetyön tekijöitä se, että tulokset eivät olleet vielä havaittuakin heikompia. Sama ilmiö kävi lihaskuntotestien ja kehonkoostumuksen kanssa. E-urheilijoiden lihaskuntotestien tulokset olivat yleisesti keskivertoa saman ikäiseen väestöön verrattuna, niin kuin kehonkoostumuskin. Toisaalta, jos halutaan puhua e-urheilijoista urheilijoina, opinnäytetyön tekijöiden mielestä $VO_2\text{max}$:ssa, kehonkoostumuksessa ja lihaskunnossa on paljon parantamisen varaa.

Huonot elintavat, kuten epäsäännölliset uni- ja ruokailurytmit altistavat stressille. Vaikka stressi sopivissa määrin parantaa suorituskyykyä, pitkään jatkuneena stressi vähentää insuliiniherkkyyttä ja riski sairastua metaboliseen oireyhtymään kasvaa (Lindholm & Gockel 2000). Kuten tuloksista huomattiin, kehonkoostumuksessa oli isoa heittelyä. Yhden koehenkilön tulokset viittaavat selvästi lisääntyneeseen lihavuuteen ja toisen ääripään tulos viittaa alipainoon (BMI 34 ja 17). BMI ei kuitenkaan täysin selitä henkilön kehonkoostumusta, sillä se ei ota huomioon lihasmassan määrää. Tulosten perusteella voidaan väittää, että ainakin energiansaannissa on paljon vaihtelua, joka voi johtua epäsäännöllisesti ruokailurytmistä tai epäterveellisestä ruokavaliosta. Keskivertoa selkeästi korkeampi tai matalampi rasvaprosentti nostaa myös huolen pelaajien terveydestä. Erityisesti pitäisi ottaa huomioon e-urheilijat, kuten tämän opinnäytetyön koehenkilöiden tulokset, jotka eroavat ikäryhmän keskiverrosta (14–21 %) selkeästi (43,3 % ja 8,3 %). Lisäksi kuten kuvasta 14 voi nähdä, vyötärön ympärysmittan ääripäät (115 cm ja 70 cm) voivat myös kertoa terveysongelmista. Vyötärön ympärysmittan ylittäessä 94 cm, alkaa esiintymään jo lieviä terveysongelmia, ja 100 cm pidetään vyötärölihavuuden rajana (Lihavuus 2021; Painoindeksi ja vyötärön ympäryys 2020). Pelaajista kolme ylitti tämän rajan, yksi oli hyvin lähellä (93) ja kolme selkeästi alle. Tämän perusteella ei voida tehdä suoria päätelmiä kehonkoostumuksesta mutta antaa se yksilöllisiä viitteitä pelaajien elintavoista.

Lajisuoritus itsessään ei vaadi suuria voimatasoja. Ryhdin ylläpito ja peliasennon hallinta vaatii kuitenkin vartalolihas-kestovoimaa (Nagorsky &

Wiemeyer 2020). Lihaskuntotesteissä huomasimme paljon samankaltaisuutta pelaajien kesken, mutta myös suurta vaihtelua. Vaikka toistokyykkytestin tuloksia vertailtiin 35–54-vuotiaiden viitearvoihin, tulosten perusteella jalkalihasten kestovoimalla ei näyttäisi olevan suurta merkitystä lihaskunnan testaamisessa. Toistokyykkytestissä kehonpaino toimi vastuksena. Kuusi seitsemästä sai täydet kyykkytoistot (50), joten suhteellisella kehonpainolla ei näyttäisi olevan merkitystä tulokseen. Tulos voisi olla hyvin erilainen, jos testi olisi suoritettu aikaa vastaan tai toistot olisi suoritettu täydelliseen uupumiseen asti. Pelaajien ylävartalon kestoimatestien tulokset olivat yleisesti heikot, joten ylävartalon kesto- tai maksimivoiman testaaminen näyttäisi olevan relevanttia. Istuessa vartalon pystyasentoa ylläpitävien lihasten kestoimatestien (Biering-Sørensen ja vatsalihastesti) tulokset voivat antaa viitteitä siitä, missä asennossa koehenkilöt pelaavat. Kyseisissä testeissä vastuksena toimii kehonpaino. Vertailtaessa painoa ja keskivartalon kestoimatestien tuloksia, on mahdollista, että ylipaino vaikuttaa Biering-Sørensen-testin tulokseen heikentävästi.

Pelaajien heikko menestyminen $VO_2\max$ testissä viittaa huonoon hapenotto-kykyyn (ka. 39 ml/min/kg). Joukossa on hyvin vaihtelevia tuloksia, kuten ääripäät 28 ja 57 ml/min/kg. Ei voi siis yleistää, että kaikilla pelaajilla olisi huono $VO_2\max$. Vähän liikkuvien, mutta terveiden miesten vastaava tulos oli 42,5 ml/min/kg (McArdle 2015). Pelaajista vain kaksi sai paremman tuloksen kuin McArdle (2015) esittää tulokseksi vähän liikkuville. Tämä herättää aiheutta huolen pelaajien terveydestä, vaikka otanta olikin pieni. Matalaa $VO_2\max$ tasoa pidetään riskitekijänä sairastavuuteen ja kuolleisuuteen (Peltonen & Nummela 2018, 64–65).

Tuloksista on havaittavissa yhteneväisyyttä heikon $VO_2\max$ testituloksen ja heikkojen kehonkoostumustulosten kanssa (BMI ja rasvaprosentti). Heikko tulos $VO_2\max$ -testissä voisi viitata kestävyyskuntoa kohottavan liikunnan puutteeseen. Se ei tietysti vielä suoraan selitä korkeaa BMI:tä ja rasvaprosenttia. Istuminen on aktiivisuudeltaan lähes rinnastettavissa lepoon. Pitkät pelisessiot ja passiivisuus vähentävät herkästi energiankulutusta ja näin edistää positiivista energiatasapainoa. Passiivisuuden myötä mm. rasvahappojen käsittely lihaksissa heikkenee (Pesola ym. 2016). Kestävyysliikunta vaikuttaa positiivisesti esimerkiksi edullisiin muutoksiin veren rasva- ja sokeriarvoissa (McArdle

ym. 2015, 464–468). Tästä kaikesta syntyy helposti kierre, jossa pelaaja liikkuu vähän. Tämän takia aineenvaihdunta hidastuu ja energiantarve vähenee, jota ei yleensä oteta huomioon, vaan energiatasapaino jää positiiviseksi ja paino nousee. Muutaman koehenkilön heikkojen tulosten takia ei kuitenkaan voida tehdä yleistystä mutta asiaa olisi hyvä pohtia jatkossa.

E-urheilu herättää paljon ennakkoluuloja maailmalla ja Suomessa, etenkin lajin parissa toimivista urheilijoista ja siitä, voidaanko e-urheilu luokitella urheiluksi vai ei. Laji sisältää fyysistä rasitusta, taitoa sekä yksilön tai tiimin kilpailemista muita vastaan viihteestä, joka täyttää urheilun määritelmän Oxfordin sanakirjan määrittelyn mukaan. Määritelmässä ei kuitenkaan käydä sitä läpi, kuinka raskasta fyysisen rasituksen tulisi olla. (Kane & Spradley 2017.) E-urheilijoiden fyysisiä ja fysiologisia ominaisuuksia on tutkittu maailmalla hyvin vähän, joten tarkkoja vaatimuksia pelaajien ominaisuuksista ei ole. Vaikka e-urheilijat vaikuttavat aikaisempien tutkimuksien perusteella yleisesti terveiltä, joukkoon mahtuu myös ylipainoisia sekä huonokuntoisia pelaajia. Pelisuorituksen rasittavuutta on vaikea arvioida, sillä hyväkuntoiselle e-urheilijalle pelisuoritus ei välttämättä ole rasittavaa, mutta toinen pelaaja voi kokea sen hyvinkin kuormittavana. Tästä syystä ei voida tarkasti määritellä, millaiset ominaisuudet e-urheilijalla tulisi olla menestyäkseen e-urheilussa.

8.1 Luotettavuuden ja eettisyyden arviointi

Aineiston luotettavuudesta ja laadusta puhuttaessa käytetään termejä reliabiliteetti ja validiteetti. Reliabiliteetilla tarkoitetaan tulosten pysyvyyttä ja validiteetilla tarkoitetaan oikeiden asioiden tutkimista. (Kananen 2019, 31–32.)

Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista. Yhteydenotot ja tiedottaminen toimi täysin Discord-palvelun kautta, jossa koehenkilöt esiintyvät omalla käyttäjätunnuksellaan, muuta etukäteistietoa henkilöllisyydestä ei ollut. Tutkittaville kerrottiin Discord-palvelussa, mitä testejä tutkimus sisältää, miten testeihin valmistaudutaan sekä missä ja miten testit suoritetaan. Testattavia informoitiin myös siitä, miten aineisto kerätään, käsitellään ja säilytetään.

Esitietolomakkeella (liite 1) kerättiin pelaajien yleiset terveystiedot ja saimme selvityksen siitä, onko testien tekeminen turvallista. Testattavilla ei ollut mitään

perussairauksia eikä tuki- ja liikuntaelinsairauksia, mikä lisää työn luotettavuutta. Testattavat saivat tietää kaikki omat tuloksensa välittömästi testien jälkeen. Omista lihaskuntotestien tuloksista testattavat saivat ottaa kuvat, jonka jälkeen toinen opinnäytetyön tekijöistä vei paperiset versiot säilytykseen. Kehonkoostumuksen tulokset koehenkilöt saivat itselleen. Suoran maksimaalisen hapenottokyvyn testin tuloksen ja muut testiin liittyvät arvot lähetettiin e-urheilijoille sähköisesti.

Testien luotettavuutta lisää opinnäytetyön kahden tekijän lisäksi Kotkan Testausaseman työntekijä (LitM), heidän yhteistyönsä ja puolueettomuutensa. Testaajat olivat samat jokaisella testikerralla ja jokainen koehenkilö ohjeistettiin samalla tavalla. Opinnäytetyön tekijät mittasivat e-urheilijoiden pituuden ja ohjeistivat sekä demonstroivat lihaskuntotestien suoritustekniikan. Lisäksi testejä sai harjoitella ennen niiden suorittamista. Testausaseman testaaja seurasi testien suorittamista ja opinnäytetyön tekijät suorittivat testit. Testiliikkeiden tekniikka on hyvin vakioitu ja testiliikkeet ovat teknisesti helppoja suorittaa. Vajavaisia tai väärällä tekniikalla suoritettuja toistoja ei laskettu tuloksiin. Jokaisen käytetyn testin luotettavuus ja toistettavuus on vähintään keskitasoa (Biering-Sörensen) tai hyvä (yläraajan dynaaminen toistotesti, vatsalihastesti, toistokyykkytesti). Maksimaalisen hapenottokyvyn testi on tutkitusti luotettavin testimenetelmä eli kultainen standardi, kun mitataan sydän- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä (Beltz ym. 2016). Kehonkoostumusmittauksen luotettavuutta paransi se, että testattavia oli ohjeistettu olemaan juomatta ja syömättä ennen mittausta. Solunulkoisen nestetilavuuden kasvu vääristäisi tuloksia ja näin ollen oli tärkeää, että ohjeistukset olivat kaikille samanlaiset. (Kauranen & Nurkka 2010, 268–269.)

Opinnäytetyön luotettavuutta lisäisi isompi ja heterogeenisempi otanta. Opinnäytetyössä kartoitettiin e-urheilijan ominaisuuksia, mutta otanta koostui vain miehistä. Toistokyykkytesti ja yläraajan dynaamisen nostotestin tulosten luotettavuutta heikentää pelaajien tulosten vertailu vanhemman (35–54-vuotiaat), heterogeenisen väestön viitearvoihin. Lisäksi punnerrustestin luotettavuudesta ja toistettavuudesta ei ollut mitään dataa.

8.2 Jatkotutkimusmahdollisuudet

Opinnäytetyössämme saimme tulokseksi sen, että e-urheilijoiden fyysiset ja fysiologiset ominaisuudet ovat 18–54-vuotiaassa aikuisväestössä keskitasoa. Urheilijoista yleisesti ajatellaan, että heidän korkean fyysisen suorituskykynsä takana on hyvät fyysiset- ja fysiologiset ominaisuudet. Opinnäytetyön tutkimuskysymyksissä ei käsitelty e-urheilijoiden fyysisten ja fysiologisten ominaisuuksien vertailua muihin urheilulajeihin, vaikka aihetta sivuttiinkin työssämme. Jatkotutkimuksena aiheesta voisi tehdä eri urheilulajien fyysisten ja fysiologisten ominaisuuksien vertailua e-urheilijoiden tuloksiin. Lisäksi tarvitaan lisää tutkimustietoa siitä, korreloiko fyysiset ominaisuudet e-urheilusuoritusten kanssa: onko paremmassa kunnossa olevat pelaajat parempia e-urheilijoita, ja auttaako parempi kunto suoriutumaan ja jaksamaan lajissa paremmin?

Muutamia kyselytutkimuksia on tehty liittyen siihen, miten e-urheilijat kokevat liikunnan vaikuttavan pelisuoritukseen ja terveyteen (Kari & Karhulahti, 2016). Kyselyt ovat kuitenkin perustuneet vahvasti subjektiiviseen tuntemukseen ja uskomukseen, eikä selvään konkretiaan. Vaikka opinnäytetyömme tutkimusotanta olikin pieni, on tulosten perusteella perusteltua väittää, että e-urheilijoiden maksimaalinen hapenottokyky vaatii kehittymistä. Jatkotutkimusaiheena voisi olla maksimaalisen hapenottokyvyn vaikutus pelisuoritukseen. Tutkimus voisi sisältää myös kolme kontrolliryhmää, jotka sisältäisivät eri määrän aerobista harjoittelua.

Opinnäytetyömme otanta oli hyvin pieni, jonka takia emme voineet tehdä aukotonta päättelyä siitä, minkälaiset e-urheilijoiden fyysiset ja fysiologiset ominaisuudet ovat. Jatkotutkimuksena voisi tehdä saman tai samankaltaisen työn isommassa mittakaavassa, jotta uudehko ja popularisoitunut laji saisi lisää luotettavaa tietoa e-urheilijoiden ominaisuuksista ja lajin vaatimuksista.

LÄHTEET

Ahtiainen, J., Häkkinen, K. 2018. Kestovoima. Teoksessa Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.) Fyysisen kunnan mittaaminen – käsi- ja oppikirja kuntotestaaajille.

Alaranta, H., Hurri, H., Soukka, A. & Harju, R. 1994. Non-dynamometric trunk performance tests: reliability and normative data. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 26, 211–215. Saatavilla: Ortonin sisäinen tutkimus.

Alaranta, H., Soukka, A., Harju, R. & Heliövaara, M. 1990. Tuki- ja liikuntaelinsairauksien diagnostiikan kehittäminen: Selän ja niska-hartiaseudun suorituskyvyn mittaaminen työterveyshuollossa. Työsuojelurahaston julkaisuja A7. Helsinki.

Alford, A. 2021. How to increase reaction time in gaming. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://dotesports.com/general/news/how-to-increase-reaction-time-in-gaming> [viitattu 30.3.2022].

Andre, T., Walsh, S., Valladão, S. & Cox, D. 2020. Physiological and Perceptual Response to a Live Collegiate Esports Tournament. *International Journal of Exercise Science* 13(6), 1418-1429. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7523907/> [viitattu 23.11.2021].

Beltz, N. M., Gibson, A. L., Janot, J. M., Kravitz, L., Mermier, C. C. & Dalleck L. C. 2016. Graded Exercise Testing Protocols for the Determination of VO2max: Historical Perspectives, Progress and Future Considerations. Saatavissa: <https://doi.org/10.1155/2016/3968393> [viitattu 12.4.2022].

Bickmann, P., Wechsler, K., Rudolff, K. & Tholl, C. 2021. Comparison of Reaction Time Between eSports Players of Different Genres and Sportsmen. *International Journal of eSports Research*. Saatavissa: <http://dx.doi.org/10.4018/IJER.20210101.oa1> [viitattu 9.3.2022].

Debnath, M., Roy, M., Chatterjee, S. & Dey, S.K. 2016. Body composition profile of elite Indian male and female archers: a comparative study. 19–24. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/327551966_Body_composition_profile_of_elite_Indian_male_and_female_archers_a_comparative_study [viitattu 7.4.2022]

De Las Heras, B., Orville, L., Rodrigues, L., Nepveu, J. & Roig, M. 2020. Exercise Improves Video Game Performance: A Win-Win Situation. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 52(7), 1595-1602. Saatavissa: <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002277> [viitattu 9.3.2022].

DiFrancisco-Donoghue, J. & Balentine, J. R. 2018. Collegiate eSports: Where Do We Fit In? *Current Sports medicine reports* 17(4), 117-118. Saatavissa: <https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000477> [viitattu 9.4.2021].

DiFrancisco-Donoghue, J., Werner, W., Douris, P. & Zwibel, H. 2020. Esports players, got muscle? Competitive video game players' physical activity, body fat, bone mineral content, and muscle mass in comparison to matched

controls. *Journal of Sport and Health Science* 00 (2020) 1-6. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.07.006> [viitattu 9.4.2021].

Dorado, C., Sanchis Moysi, J., Vicente, G., Serrano, J. A., Rodriguez, L. R., & Calbet, J. A., 2002. Bone mass, bone mineral density and muscle mass in professional golfers. *Journal of Sport Sciences*. 591–597. Saatavissa: <https://doi.org/10.1080/026404102320183149> [viitattu 7.4.2022].

Ferm, A. & Galle, S. 2013. Testing e-sport athletes. Saatavissa: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:721155/FULLTEXT01.pdf> [viitattu 28.4.2022].

Fogelholm, M. 2018. Testimenetelmä. Teoksessa Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.) Fyysisen kunnon mittaaminen – käsi- ja oppikirja kuntotestaajille. 47–55. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 174. Helsinki 2018

Hakkarainen, H. 2015. Fyysisen harjoittelun yleiset periaatteet. Teoksessa Hämäläinen, K., Danskanen, K., Hakkarainen, H., Lintunen, T., Jaakkola, T., Arajärvi, P., Lehtoviita, T., Forsblom, K., Pulkkinen, S., Pasanen, K., Kalaja, S. & Riski, J. Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Lahti: VK-kustannus 179–185.

Hallmann, K. & Giel, T. 2017. eSports – Competitive sports or recreational activity? *Sport Management Review*, 21(1), 14–20. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2017.07.011> [viitattu 19.3.2021].

Hoe, V., Urquhart, D., Kelsall, H., Zamri, E. & Sim, M. 2018. Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers. Saatavissa: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008570.pub3> [viitattu 20.10.2021].

Hwu, M. 2016. The Gamer's Guide to Ergonomics: Your Posture, Chair, Desk, Fingers and everything else. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.1-hp.org/blog/hpforgamers/esports-health-it-starts-with-ergonomics-and-posture/> [viitattu 21.10.2021].

Kananen, J. 2019. Opinnäytetyön ja pro gradun pikaopas. Avain opinnäytetyön ja pro gradun kirjoittamiseen. E-kirja. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Saatavissa: <https://www-booky-fi.ezproxy.xamk.fi/lainaa/1156> [viitattu 30.3.2022].

Kari, T. & Karhulahti, V. M. 2016. Do E-Athletes Move? A Study on Training and Physical Exercise in Elite E-Sports. Saatavissa: <http://dx.doi.org/10.4018/IJGCMS.2016100104> [viitattu 19.10.2021].

Kane, D. & Spradley, B. 2017. The Sport Journal: Recognizing ESport as a Sport. U.S Sports Academy 1-12. Saatavissa: <http://thesportjournal.org/article/recognizing-esports-as-a-sport/> [viitattu 30.3.2022].

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikka. 2. painos. Tampere: Tammerprint Oy.

- Kemp, C., Rae, D. & Pienaar, P. R. 2020. Brace yourselves: esports is coming. *The South African Journal of Sports Medicine* 32 (1), 1-2. Saatavissa: <http://dx.doi.org/10.17159/2078-516X/2020/v32i1a7596> [viitattu 21.10.2021].
- Kendall, L. 2011. "White and nerdy": Computers, Race and the Nerd Stereotype. Saatavilla: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5931.2011.00846.x> [viitattu 23.11.2021].
- Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2018. Fyysisen kunnon mittaaminen – käsi- ja oppikirja kuntotestaaajille. Helsinki: Grano oy.
- Kinnunen, J., Taskinen, K. & Mäyrä, F. 2020. Pelaajabarometri 2020. Pelamista koronan aikaan. Saatavissa: <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/123831/978-952-03-1786-7.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [viitattu 12.1.2022].
- Koski, M. 2021. Henkilökohtainen tiedoksianto.
- Kraneis, S. & Rantala, K. 2018. Kaikki E-urheilusta. Suomen urheilumuseosäätiö. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Kutinlahti, E. 2021. Maksimaalinen hapenottokyky kestävyyskunnan mittarina. Lääkirikirja Duodecim. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01038> [viitattu 4.4.2022].
- Käden ja kyynärvarren rasisairaudet. 2013. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Työterveyslääkäriyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2013. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/hoi50055#s8> [Viitattu 20.10.2021].
- Laursen, B., Jensen, B., Garde, A. & Jørgensen, A. 2002. Effect of mental and physical demands on muscular activity during the use of a computer mouse and a keyboard. Saatavissa: <https://doi.org/10.5271/sjweh.668> [viitattu 12.1.2022].
- Lihavuus. 2021. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Lihavuustutkijat ry:n ja Suomen Lastenlääkäriyhdistyksen asettama työryhmä. Julkaistu 12.11.2021. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/hoi50124?tab=suositus#s20> [viitattu 20.11.2021].
- Lindholm, H. & Gockel, M. 2000. Stressin elinvaikutuksien mittaaminen. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 116(20), 2259–2265. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo91828> [viitattu 7.4.2022].
- Luu, A., Winansa, A., Suniga, R. & Motz, V. 2021. Reaction Times for Esport Competitors and Traditional Physical Athletes are Faster than Noncompetitive Peers. Saatavissa: <https://doi.org/10.18061/ojs.v12i2.7677> [viitattu 16.11.2021].
- Marker, C., Gnambs, T. & Appel, M. 2019. Exploring the myth of the chubby gamer. A meta-analysis on sedentary video gaming and body mass. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.05.030> [viitattu 9.3.2022].

McArdle, W., Katch, F.I., Katch, V.L. 2015. Exercise Physiology. Nutrition, Energy, and Human Performance. 236, 464-468, 767-769. Wolters Kluwer Health. 8. painos.

Mendoza, G., Clemente-Suàrez, V. J., Alvero-Cruz, J. R., Rivilla, I., Gracia-Romero, J., Fernández-Navas, M., Albornoz-Gil, M. C. & Jiménez, M. 2021. The Role of Experience, Perceived Match Importance, and Anxiety on Cortisol Response in an Official Esports Competition. Saatavissa: <https://dx.doi.org/10.3390%2Fijerph18062893> [viitattu 6.4.2022].

Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S & Häkkinen, K. 2016. Nopeusharjoittelu. Teoksessa Huippu-urheiluvalmennus. 242–249, 250–271. VK-kustannus. Livonia Print.

Mero, A., Nummela, A., Keskinen, Kari L. & Häkkinen, K. 2007. Lajianalyysi. Teoksessa Urheiluvalmennus. 410. VK-kustannus. 2. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Modesti, P.A., Pela, I., Ceccioni, I., Gensini, G. F., Neri Serneri, G. G. & Bartolozzi, G. 1994. Changes in Blood Pressure Reactivity and 24-Hour Blood Pressure Profile Occurring at Puberty. *The Journal of Vascular Diseases* 45 (6), 443-450. Saatavissa: <https://doi.org/10.1177/000331979404500605> [viitattu 5.4.2022].

Mustajoki, P. 2020. Painoindeksi. Lääkärikirja Duodecim. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01001> [viitattu 20.4.2022].

Nagorsky, E. & Wiemeyer, J. 2020. The Structure of performance and training in esports. Saatavissa: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250316> [viitattu 25.10.2021].

New Health Advisor. 2022. Charts of Body Fat Percentage by Gender and Age. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.newhealthadvisor.org/Body-Fat-Percentage-Chart.html> [viitattu 16.3.2022].

Newman, T. 2017. A brief introduction to physiology. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/248791> [viitattu 30.4.2022]

Painoindeksi ja vyötärön ympärys. 2020. Käypä hoito -työryhmä Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset). Julkaistu 3.3.2020. Saatavissa: <https://www.kaypa-hoito.fi/nix00163> [viitattu 4.5.2022].

Panzar, A., Jonasson, L.S., Ekblom, Ö., Boraxbeek, C.J. & Ekblom, M.M. 2018. Relationships Between Aerobic Fitness Levels and Cognitive Performance in Swedish Office Workers. Saatavissa: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02612> [viitattu 12.4.2022].

Payne, N., Gledhill, N., Katzmarzyk, P.T & Jamnik, V. 2000. Health-Related Fitness, Physical Activity, and History of Back Pain. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 25, 236-249. Saatavissa: <https://doi.org/10.1139/h00-018> [viitattu 15.4.2022].

- Pedersen, B. K. & Saltin, B. 2015. Exercise as medicine – evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in sports* 2015: (Suppl. 3), 25: 1-72. Saatavissa: <https://doi.org/10.1111/sms.12581> [viitattu 22.9.2021].
- Peltonen, J. & Nummela, A. 2018. Kestävyys. Teoksessa Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.) *Fyysisen kunnon mittaaminen – käsi- ja oppikirja kuntotestaajille*.
- Pesola, A., Pekkonen, M. & Finni, T. 2016. Miksi liiallinen istuminen on vaarallista? *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 132(21), 1964–71. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo13381.pdf> [viitattu 4.4.2022].
- Poulus, D., Coulter, T. J., Trotter, M. C. & Polman, R. 2020. Stress and Coping in Esports and the Influence of Mental Toughness. *Frontiers in Psychology* 11, 1-11. Saatavissa: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00628> [viitattu 4.4.2022].
- Riebe, D., Ehrman, J.K., Liguori, G. & Magal, M. 2018. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Tenth edition. 175. Philadelphia: Wolters Kluwer Health.
- Rinne, M. 2012. Liikeshallintakyky. Teoksessa Suni, J. & Taulaniemi, A. (toim.) *Terveyskunnan testaus – menetelmä terveystoiminnan edistämiseen*. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 108.
- Rudolf, K., Bickmann, P., Froböse, I., Tholl, C., Wechsler, K. & Grieben, C. 2020. Demographics and Health Behavior of Video Game and eSports Players in Germany: The eSports Study 2019. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17, 1-14. Saatavissa: <https://doi.org/10.3390/ijerph17061870> [viitattu 9.4.2021].
- Rytkönen, T. 2014. Voimaharjoittelu, osa 1: Lihasmassa- ja kestoimaharjoittelu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.trainer4you.fi/blogi/voimaharjoittelu-osa-1-lihasmassa-ja-kestovoimaharjoittelu/> [viitattu 14.4.2022].
- Rönkä, O. 2018. E-urheilun käsikirja. E-kirja. Kustannusosakeyhtiö Otava. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi> [viitattu 2.3.2021].
- SEUL ry. 2020. Peligenret. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://seul.fi/e-urheilu/peligenret/> [viitattu 3.5.2022].
- SEUL ry. 2021a. Mitä on e-urheilu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://seul.fi/mita-on-e-urheilu/> [viitattu 29.3.2022].
- SEUL ry. 2021b. Opiskelu ja koulutus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://seul.fi/yhteiso/koulutukset/> [viitattu 29.3.2022].
- Sousa, A., Ahmad, S. L., Hassan, T., Yuen, K., Douris, P., Zwibel, H. & DiFrancisco-Donoghue, J. 2020. Physiological and Cognitive Functions Following a Discrete Session of Competitive Esports Gaming. Saatavissa: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01030> [viitattu 28.3.2022].

Suni, J. & Husu, P. 2012. Toimintakyky ja terveystoimintasuositukset. Teoksessa Suni, J. & Taulaniemi, A. (toim.) Terveystoimintatutkimus – menetelmä terveystoimintatutkimuksen edistämiseen. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 16–19.

Thabane, L., Ma, J., Chu, R., Cheng, J., Ismaila, A., Rios, L-P., Robson, R., Thabane, M., Giangregorio, L. & Goldsmith, C-H. 2010. A tutorial on pilot studies: the what, why and how. Saatavissa: <https://doi.org/10.1186/1471-2288-10-1> [viitattu 4.5.2022].

Trotter, M., Coulter, J., Davis, P., Poulus, D. & Polman, R. 2020. The Association between Esports Participation, Health, and Physical Activity Behaviour. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17(19), 7329. Saatavissa: <https://doi.org/10.3390/ijerph17197329> [viitattu 8.4.2021].

Thiel, A. & John, J. Is eSport a “real” sport? Reflection on the spread of virtual competitions. 2019. *European journal for sport and society*. Saatavissa: <https://doi.org/10.1080/16138171.2018.1559019> [viitattu 22.11.2021].

The History of Esports. 2020. American Esports. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://americanesports.net/blog/the-history-of-esports/> [viitattu 19.3.2021].

Uusitupa, M. 2021. Lihavuus. Teoksessa Aro, A. Mutanen, M. & Uusitupa, M. Ravitsemustiede. E-kirja. Kustannus Oy Duodecim. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/rvt02601/do> [viitattu 20.3.2021].

Viljanen, T., Viitasalo, V.T. & Kujala, U.M. 1991. Strength characteristics of a healthy urban adult population. Saatavissa: <https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/1915330/> [viitattu 19.4.2022].

Wells, GD., Elmi, M. & Thomas, S. 2009. Physiological correlates of golf performance. 741-750. Saatavissa: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181a07970> [viitattu 11.4.2022].

World Health Organization. 2020. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Saatavissa: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-eng.pdf> [viitattu 7.4.2022].

World Health Organization. 2021. Obesity and overweight. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [viitattu 28.9.2021].



ESITIELOMAKE

On tärkeää, että tiedämme elintavoistasi ja liikuntatottumuksistasi ennen kuin testaamme sinut. Siksi olethan ystävällinen ja vastaat alla oleviin kysymyksiin.

Nimi: _____ Syntymäaika: _____
 Osoite: _____ Testipäivämäärä: _____
 Sähköposti: _____ Pituus: _____
 Puhelin: _____ Paino: _____

Oletko aikaisemmin käynyt kuntotestissä? **Kyllä** **En**

Saako terveystietojasi kysyä? **Kyllä** **Ei**

Onko Sinulla todettu joku tai joitakin seuraavista sairauksista?

Hengityselinsairaus	Kyllä	Ei	Lisätietoja:
Sydänsairaus	Kyllä	Ei	Lisätietoja:
Kohonnut verenpaine	Kyllä	Ei	Lisätietoja:
Diabetes	Kyllä	Ei	Lisätietoja:
Tuki- ja liikuntaelimestön sairaus	Kyllä	Ei	Lisätietoja:
Muu liikuntasuorituksen vaikuttava sairaus	Kyllä	Ei	Lisätietoja:

Onko sinulla esiintynyt joitakin seuraavista oireista viimeisen 6 kk:n aikana?

Onko sinulla esiintynyt rintakipuja tai puristuksen tunnetta rinnassa?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla esiintynyt rytmihäiriötuntemuksia?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla esiintynyt rasituksen liittyvää hengenahdistusta?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla esiintynyt rasituksen yhteydessä päänsärkyä?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla ollut huimausoireita?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla esiintynyt toistuvia liikkumista haittaavia selkäkipuja?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla esiintynyt toistuvia niska-hartiaseudun oireita?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla esiintynyt toistuvia liikkumista haittaavia nivelkipuja?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla esiintynyt poikkeavan voimakasta uupumusta liikkuessa?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa

Harrastan kuntoliikuntaa (ainakin lievää hikoilua ja hengästymistä aiheuttavaa liikuntaa):

En lainkaan Satunnaisesti 1-2krt/vko 2-3krt/vko 3-4krt/vko Yli 4krt/vko

Oma arvio kestävyyskunnostasi:

Heikko Välttävä Keskitaso Hyvä Erinomainen

Oma arvio lihaskunnostasi:

Heikko Välttävä Keskitaso Hyvä Erinomainen

Saako testituloksesi tallentaa mahdollista seurantatestiä varten?

Kyllä **Ei**

Saako testituloksesi käyttää tutkimus- tai raportointitarkoituksessa anonymisti?

Kyllä **Ei**

Olen selvillä testiin liittyvistä mahdollisista riskeistä. Antamani tiedot ovat oikeat ja kykenen osallistumaan testiin. Osallistun testiin vapaaehtoisesti ja omalla vastuulla.

Paikka & Aika: _____

Allekirjoitus: _____
 Nimenselvennys: _____

