

Lasse Peltoniemi

E-urheilijoiden kuormittuminen Nordic eSports Academy turnauksen aikana



Liikunnanohjaaja (AMK)

Liikunnan ja vapaa-ajan

koulutus

Kevät 2019



KAMK • University
of Applied Sciences

Tiivistelmä

Tekijä: Peltoniemi Lasse

Työn nimi: E-urheilijoiden kuormittuminen Nordic eSports Academy turnauksen aikana

Tutkintonimike: Liikunnanohjaaja (AMK), Liikunnan ja vapaa-ajan koulutus

Asiasanat: E-urheilu, Firstbeat, fyysinen kuormitus, Counter-Strike: Global Offensive

Opinnäytetyön tarkoitus oli mitata e-urheilijoiden kuormitusta ottelutilanteessa. Millaisia sykkeitä, stressireaktioita, EPOC ja harjoitusvaikutuksia e-urheilijat kokevat pelien aikana. Aineistoa kerätessäni mittaus työvälineenä oli käytetty Firstbeat teknologiaa ja Firstbeat Bodyguard 2 -mittauslaitteita. Aineiston keruu tapahtui Vuokatissa kesällä 2017, Nordic eSports Academy turnauksessa. Opinnäytetyön tavoitteena oli saada selville millaisia sykkeitä, stressireaktioita, harjoitusvaikutuksia ja EPOC eli kuinka kovia harjoitukset ovat olleet pelaajilla ottelutilanteessa.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa kerrotaan, e-urheilusta, työntilaajasta, fyysisestä aktiivisuudesta ja sykevälivaihtelusta. Näiden asioiden ympäriltä kasattu teoria mahdollisti aineiston läpikäymisen.

Tutkimusaineisto kerättiin seitsemältä e-urheilijalta ja jokainen e-urheilija pelasi kolme kilpailullista peliä Nordic eSports Academy turnauksen aikana. Seitsemän urheilijan kolme peliä tekee 21 vertailukelpoista tulosta.

Tutkimuksen tuloksista saatiin selville, että fyysistä kuormitusta ei juurikaan ole pelien aikana. Myös stressireaktiot olivat harvassa pelaajilla. Harjoitusvaikutus ja EPOC tulokset kulkevat käytännössä rinnakkain.

Abstract

Author: Peltoniemi Lasse

Title of the Publication: eSport players load during Nordic eSports Academy tournament

Degree Title: Bachelor of sports and Leisure Management

Keywords: eSports, Firstbeat, physical load, Counter-Strike: Global Offensive

The purpose of the thesis was to measure the load of gamers in the game situation. What kind of heartbeats, stress reactions, EPOC, and training effects gamer will be experienced during games. Gathering data at Firstbeat technology and Firstbeat Bodyguard 2 measuring device. The data collection happens in Vuokatti in the summer of 2017 at the Nordic eSports Academy tournament. During the thesis, we found out what kind of heartbeats, stress reactions, training effects and EPOC so how hard the exercises have been for the gamers in the game situation.

The theoretical parts of the thesis are, eSports, subscriber, physical activity and heart rate variation. The theory gathered around these things made it possible to go through the material.

The research material was collected from seven gamers and each gamer played three competitive games during the Nordic eSports Academy tournament. Seven athletes in three games make 21 comparable results.

The results of the research showed that there is hardly any physical load during games. Stress reactions were also rare among gamers. Training effect and EPOC results move practically side-by-side.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	E-urheilu	2
2.1	Historia	3
2.2	Lan-turnaukset	4
2.3	Doping	6
2.4	Counter-Strike: Global Offensive	7
3	Kajaanin ammattikorkeakoulu ja Nordic eSports Academy	11
4	Fyysinen kuormitus urheilussa ja e-urheilussa	13
4.1	Fyysisen kuormituksen mittaaminen	15
4.2	Firstbeat	18
5	Sykevälivaihtelu	19
6	Tutkimuksen tarkoitus, tavoitteet, tutkimustehtävät ja toteuttaminen.....	21
7	Tulokset	23
8	Johtopäätökset	27
9	Luotettavuus.....	28
10	Pohdinta	30
	Lähteet.....	31
	Liitteet	

1 Johdanto

E-urheilu eli elektroninen urheilu on kehittynyt 2000 -luvulla hurjaa kyytiä. Kilpailu huipulla on todella kurinalaista ja ammattitaitoista. Tietokoneen äärellä ollaan kilpailtu jo vuosikymmenet, mutta vasta tällä 2010 -luvulla siitä on tullut maailmanlaajuisesti tunnettua. Ammatti pelaajat harjoittelevat kuusi kertaa viikossa ja noin kymmenen tuntia päivässä. E-urheilijoista todella on tullut amatillisia ja itse e-urheilusta miljoona bisnes.

Nordic eSports Academy järjestettiin ensimmäisen kerran Vuokatissa kesällä 2017. Tapahtumaan kuului reilu viikon mittainen harjoittelu jakso, joka sisälsi luentoja maailman huippu nimiltä kuten: Mia Stellberg ja Joonas "Natu" Leppänen. Mia on Astralis-joukkueen psykologi. Astralis on voittanut Major turnauksen kolmena vuonna peräkkäin 2017-2019, joka on maailman suurimpiin kuuluva CS: GO turnaus. Joonas on entinen CS ammattilainen ja valmentaja, tällä hetkellä hän vastaa ENCE:n markkinoinnista. ENCE on tällä hetkellä Suomen menestynein e-urheilu organisaatio. Tapahtuma huipentui viikonlopun Counter-Strike: Global Offensive turnaukseen.

E-urheilusta ja varsinkin Counter-Strike: Global Offensivesta ei juurikaan löytynyt aiemmin tehtyjä tutkimuksia. Aihe kiinnosti minua, koska itse pelaan sekä seuraan CS: GOta aktiivisesti. Haastavin osa opinnäytetyötä oli kirjallisuuden löytäminen. Termistöä, jolla tietoa löytyy ja joita tässäkin opinnäytetyössä käytetään, on pääasiassa eSports, e-urheilu ja Counter-Strike: Global Offensive.

Aineistonkeruu tapahtui Nordic eSports Academy turnauksen aikana kesällä 2017 Vuokatissa. Kohdejoukko koostui kymmenestä e-urheilijasta. Kyseessä on laadullinen tutkimus. Kohdejoukko pelasi CS: GO turnauksen pelejä ja samalla heiltä kerättiin dataa Firstbeat mittarin avulla sykevälivaihtelusta. Tiedot tallentuivat mittariin ja niistä poimittiin tutkimuksen kannalta tärkeät tiedot Firstbeat Sports ohjelman avulla. Aineisto käsiteltiin Excel -ohjelmalla.

2 E-urheilu

Olet ehkä kuullut tämän sanan monesti, mutta mitä e-urheilu tarkoittaa? E-urheilu, englanniksi eSports tarkoittaa yksinkertaisuudessaan elektronista urheilua ja videopelien kilpapelamista tietokoneella tai muilla konsoleilla kuten PlayStationilla tai Xboxilla. (Rönkä 2018, 10; Leppänen 2018.) Pelistä ja pelimuodosta riippuen e-urheilua harrastetaan niin yksilöinä kuin joukkueina (Mitä on e-urheilu?; Leppänen 2018). E-urheilussa urheilijat voivat kilpailla toisiaan vastaan kaikentyyppisissä pelissä. Perinteiset lajit kuten koripallo ja tennis ovat fyysisiä kilpailuja joukkueiden ja pelaajien välillä, mutta jännittävässä e-urheilun maailmassa pelaajat käyttävät tietokoneen hiirtä ja näppäimistöä voittaakseen vastustajan. (Pettman 2018, 6.)

Kaikessa yksinkertaisuudessaan e-urheilu voi tarkoittaa kahta pelaajaa pelaamassa netissä toisiaan vastaan. Ammatti e-urheilijat ovat kaikista taitavampia ammattilais- pelaajia, jotka pelaavat toisiaan vastaan useita päiviä turnauksissa. E-urheilu on kurinalainen ammatti, joka vaatii kovaa työtä ja omistautumista. (Rönkä 2018,10; Leppänen 2018.) Tätä katsovat tuhannet kannattajat paikan päällä isoilla stadioneilla ja muita miljoonia katsojia YouTuben ja Twitchin kautta. Parhaimmat e-urheilijat saavat valtavia palkintoja. Isoimpien turnausten palkintorahat nostavat e-urheilijat muiden hyvin tienaavien urheilijoiden tasolle. Nykypäivänä e-urheilu on todella isoa bisnestä ja rahaa virtaa paljon. (Pettman 2018, 6.)

E-urheilu tällä tasolla on ilmiö. Ilmiö on kasvanut järjettömästi, kiitos nopeiden internettien, tietokoneiden ja konsolien. Kehitystä on auttanut myös reaaliaikaiseen suoratoistoon keksityt Twitch ja Steam. Tietokone pelien pelaaminen ei ole enää uusi juttu. (Pettman 2018, 6.)

2.1 Historia

Miten tämä kaikki sai alkunsa? Voitteko kuvitella, että e-urheilua on ollut jo 1950-luvulla, tällöin shakista tehtiin digitaalinen versio (Elektronisen urheilun historia). Monivaiheinen teknologian ja pelien kehittyminen on tullut tähän päivään, jolloin e-urheilu on tullut samoille stadioneille urheilun kanssa. Ensimmäiset tietokonepelit tulivat 1960-luvun alkupuolella. Ensimmäinen Videopeli-turnaus järjestettiin vuonna 1972 Stanfordin yliopistossa. Kyseessä oli olympialaiset peliin nimeltä intergalaktiset Spacewar. Tällöin ei vielä ollut tietoaakaan miljoona tienesteistä, voittaja sai Rolling Stone -lehden vuositilauksen. (Rönkä 2018, 10-11.)

Atarin oli valmistanut konsoleita jo 70-luvulta, mutta Nintendo ja Sega valtasivat olohuoneet konsolien osalta 90-luvun vaihteessa. Pelaamisesta tehtiin helppoa, kun konsolin pystyi liittämään televisioon ja konsoliin liitetty ohjain otettiin käteen ja pelaaminen oli valmis alkamaan. Vuonna 1990 oman mestaruusturnauksensa järjestänyt japanilaisjätti Nintendo. Turnauksessa oli mukana Tetris, Rad Racer ja Super Mario. (Rönkä 2018, 13.) Tietokone peleistä tunnetuimpia 1990-luvulla oli Quake, Warcraft ja CS (Elektronisen urheilun historia). Myöhemmin e-urheilu on keskittynyt suurimmaksi osaksi tietokone peleihin. Konsoleilla pelataan muutamia pelejä kuten NHL- ja FIFA – urheilupelit. (Rönkä 2018, 13.)

Internet mullisti e-urheilun historiaa 1990-luvulla internetin yleistyttyä. Kotitietokoneet ja internetti kehittyi ja yleistyi, joten verkossa pelaamisen aika oli alkanut. Ennen tätä pelaaminen oli ollut ennätysten tavoittelua. Nyt pelaajat pystyivät pelata toisiaan vastaan internetin välityksellä, vaikka ympärimaailmaa. (Rönkä 2018, 13-14; Leppänen 2018.)

Modaus eli ohjelmistojen muokkaus mahdollistui myös internetin myötä. Pelejä tuli huimasti lisää -00 vuodenvaihteessa. Näistä tunnetuimpia oli First Person Shooter eli FPS-genren pelit Quake ja Half-Life. FPS-peleissä pelaaja näkee pelin hahmon silmin ja yleensä nämä ovat ammuskelu pelejä, nimensä veroisesti. Vuonna 1998 julkaistu Half-Life oli modaajien suosima peli, josta myöhemmin julkaistiin peli Counter-Strike. (Rönkä 2018, 14-15.)

2000-luvulla e-urheilun maine jatkoi kehittymistään uusien pelien ja pelialustojen myötä. Samalla nousi organisaatioiden tapahtumat ja niiden määrä ja koko. World Cyber Games turnaus pelattiin vuonna 2001, tämä kyseinen tapahtuma tunnetaan myös e-urheilun olympialaisina. Turnauksessa jaettujen palkintojen arvo ylitti 300 000 dollaria. Pro pelaaminen oli mahdollista, kun palkkojen summa kasvoi peliorganisaatioissa ja turnausten rahapalkinnot olivat tarpeeksi suuria, näin ollen e-urheilijat pystyivät elättämään itsensä pelaamisella. (Elektronisen urheilun historia.)

FPS-pelien vaihe oli huipussaan 2000-luvun puolivälissä lännessä, yksökös-pelinä toimi Counter-Strike. Idässä StarCraft oli huippuaikaa strategiapelinä. Counter-Striken suosio vähentyi maailmalla ja pohjoismaissa 2007. Suomessa tämä näkyi eri pelien turnausmäärissä, joiden määrät nousivat FPS-pelejä voimakkaammin. FPS-genren pelit olivat jäämässä varjoon muiden peligenren vuoksi. MOBA-genren pelit nousivat vuonna 2011 perinteisten e-urheilu genren FPS:n ja RTS:n rinnalle. Eri genren e-urheilu turnaukset jakautuvat tasaisesti ympäri Suomea, tämä mahdollistaa uusien e-urheilijoiden nousun ammattilaiseksi. (Elektronisen urheilun historia.)

Vuonna 2017 e-urheilu on tavoittanut ympäri maailmaa 380 miljoonaa seuraajaa, näistä noin 200 miljoonaa on 21-35 -vuotiaita miehiä. Tanskassa järjestetty CS: GO turnaus, myi kaikki 12 000 istumapaikkaa, Kööpenhaminan Royal Arenalle. 2017 vuoteen mennessä yli 160 perinteistä urheiluseuraa on perustaneet e-urheiluseuran tai ollut yksi sponsoreista. Esimerkiksi IFK, Sotkamon Jymy, Porin Ässät ja SJK. (Leppänen 2018.)

2.2 Lan-turnaukset

Lan on lyhenne local area networkista eli lähiverkko, josta sana lanitus on lähtöisin (Thurén 2006). Lanitus on lähtenyt alun perin kaveriporukan ideasta viedä tietokoneet yhteisiin tiloihin ja kytkeä samaan lähiverkkoon. Tällöin hengattiin yhdessä ja samalla pelaten moninpelejä yhdessä. Tästä kaikki sai alkunsa. Lanit kasvoivat kaveriporukasta kymmenien ihmisten joukoksi ja sitten satojen lan-tapahtumiksi. Näistä hyviä esimerkkejä ovat LanTrek ja Vectorama. (Rönkä 2018, 20.) LanTrek järjestetään Tampereella ja Vectorama Oulussa (Suomen virallinen lanikalenteri).

Lan-tapahtumien yhteydessä alettiin järjestämään myös peliturnauksia. Joukkueiden muodostaminen lan-tapahtumissa oli helpompaa, sekä löytää oma tiimi eli joukkue. Tapahtumissa pelaajat pystyivät näkemään omat tiimiläisensä. Isoin askel eteenpäin on otettu 2000-luvulla. Pienet turnaukset ovat kasvaneet isoiksi, osallistujat sadoista on noussut jopa kymmeneen tuhansiin. Joten enää ei pienet liikuntasalit riitä vaan on siirrytty isoihin urheiluareenoihin ja messuhalleihin. (Rönkä 2018, 20.)

Kiinnostus pelaamista kohtaan on kasvanut ja tätä myötä myös sponsorit ovat kiinnostuneet turnauksista. E-urheilu on täysin uusi ala. Pro-pelaajat kiertävät maapalloa isoissa ja hienoissa turnauksissa, joissa voittopalkinnot voivat olla miljoonia euroja. Näitä kyseisiä turnauksia seuraa peli paikalla tuhannet fanit ja miljoonat netin välityksellä. E-urheilu ala työllistää suuria määriä ihmisiä. Tapahtuma paikalla on e-urheilutoimittajia, asiantuntijoita, selostajia, managereita, valmentajia, tapahtumantuottajia ja turnausjärjestäjiä. (Rönkä 2018, 20-21.)



Kuva 1. Kuvassa BagoGamesin järjestämä League Of Legends ja Dota turnaus (Flickr).

Maailman suurimmat tapahtumat ovat ESL ja DreamHack. ESL on maailman isoin e-urheiluyhtiö ja tapahtumanjärjestäjä. (Rönkä 2018, 70-71.) 19 vuotta sitten ESL käynnisti toimintansa (Our story). Toimipiste sijaitsee Kölnissä, Saksassa. ESL työskentelee Valven, Blizzardin ja Riotin kanssa, samalla ESL lähettää eniten pelilähetyksiä Twitch.tv:n kautta. (Rönkä 2018, 71.) ESL järjestää turnaukset kuten, Intel Extreme Masters, ESL One, ESL Pro League ja ESL National Championships. Vuonna 2015 ESL One Colognella oli yhteensä yli 27 miljoonaa katsojaa ja parhaillaan 1,3 miljoonaa katsojaa samaan aikaan. Pääpalkintona voittajalle oli 1 miljoona dollaria. Vuoden 2016 turnaus oli loppuunmyyty, Päivittäisiä kävijöitä oli 14 000, myös Facebookissa ja Twitterissä julkaisuja ESL One:sta tuli 74 miljoonaa. (Our story.)

DreamHack on maailmanlaajuinen tuotantoyhtiö ja tapahtumanjärjestäjä, joka on perustettu 1994. DreamHack keskittyy luomaan parhaita kokemuksia e-urheilun ystäville pelipaikalla. Katsojille, jotka eivät pääse pelipaikalle, näytetään tapahtumaa reaaliaikaisena suoratoistona internetin välityksellä. (About DreamHack.) DreamHack Järjesti vuonna 2018 yksitoista tapahtumaa (Rönkä 2018, 70). Vuonna 2019 on tulossa kolmetoista tapahtumaa kahdeksassa eri maassa (About DreamHack).

2.3 Doping

Antidopingohjelmalla ja -säännösten avulla pyritään rehtiin ja oikeudenmukaiseen urheiluun. SEUL on yhteistyössä SUEK:in kanssa luonut kilpailuohjesäännön liitteeksi ohjeistuksen koskien antidopingtoimintaa. SEUL kuuluu IESF:n jäseneksi. IESF ja SUEK tukevat WADA:a. Maailman antidopingsäännöstöjä käyttää SEUL ja IESF. Kansallisessa kilpailutoiminnassa mukana olevat henkilöt tukevat oikeudenmukaista ja reilua e-urheilua. (Antidopingohjelma 2018.)

SUEK:in sivuilta löytyy lista kielletystä aineista ja menetelmistä. Pelaajalla on vastuu tietää käyttämänsä aineistaan, onko se kielletty vai ei. Kielletyn lääkeaineen tai menetelmän käyttö voidaan sallia, jos urheilijan sairaus tätä vaatii. Kansallisesti mahdollista erivapautta ei tarvitse hakea etukäteen, koska tällä hetkellä elektroninen urheilu ei kuulu kansallisen lajikohtaisen määrittelyn piiriin. Mikäli tasomäärittelyn ulkopuolella oleva urheilija jää kiinni dopingista, pitää urheilijan pystyä todistamaan kielletyn aineen lääketieteellinen perusta. Lääkärissä käydessä pelaajan tulee ilmoittaa lääkärille kuuluvansa dopingvalvonnan piiriin. Pelaajilla on velvollisuus lukea säännöt ja olla niistä tietoinen. (Antidopingohjelma 2018.)

Turnauksesta voidaan tulla hylätyksi, mikäli urheilija rikkoo antidopingsäännöksiä. Jos joukkueesta kolme rikkoo antidopingsäännöksiä, heidät voidaan hylätä. Jos urheilija/joukkue on voittanut palkintoja esim. rahapalkinnot, mitalit, pisteet, urheilija/joukkue joutuu luovuttamaan ne takaisin. Antidopingsäännöksiä rikkoneen urheilijan kohdalla hänelle määrätään kilpailukieltoa, joka koskee kansainvälisiä e-urheilu kilpailuita. Sääntöjä rikkoneella urheilijalla on oikeus tulla kuulluksi. Mahdollisia rikkomuksia selvitetessä, urheilijan tulee olla yhteistyökykyinen. Käsitteijänä rikkomuksissa toimii valvontalautakunta ja kansallinen lajiliitto. (Antidopingohjelma 2018.)

Cloud9-joukkueen pelaaja Kory Friesen myönsi, koko joukkueensa käyttäneen lääkettä nimeltä adderall. Tämä tapahtui maaliskuussa ESL One turnauksen aikana Katowicen tapahtumassa Puolassa vuonna 2015. Pääpalkinto oli 250 000 dollaria. Amfetamiinia sisältävä adderall on B-luokan huumeita. Yhdysvalloissa adderallia saa reseptillä ja sillä hoidetaan ADHD:ta ja narkolepsiaa. Lääke parantaa keskittymiskykyä, reaktiokykyä ja jopa lisää lihasvoimaa. (Kamen 2015.)



Kuva 2. Kuvassa adderall lääke, jota käytetään e-urheilussa dopingina. (Wikimedia commons.)

Counter-Strike:ssä on myös muita tapoja huijata ja yksi näistä on x-ray cheat. X-ray cheat eli röntgenkuva. Tällöin pelissä pystyy näkemään seinien ja obstaakkeiden läpi ja havaita missä vihollinen on. Tämä helpottaa pelaamista niin paljon, että kyseessä on doping. (Emilio admits to cheating.) Pelissä on myös huijauksen menetelmiä kuten aimbot ja triggerbot. Aimbot ampuu vain päähän, jolloin vastustaja kuolee pelissä yleensä yhdestä ammuksesta. Triggerbot sen sijaan ampuu pelkästään keskivartaloon. Nämä ovat yleisimpiä koodeja CS: GOn yhteydessä. (CS GO Multihack: the Extra-Doping for Gamers.)

2.4 Counter-Strike: Global Offensive

Counter-Strike, eli CS on tunnettu jo vuodesta 1999, jolloin se julkaistiin Half-Life-pelin muotona (Suomessa suosituin Counter-Strike-sarja). CS on ollut markkinoilla jo lähes 20 -vuotta (Rönkä 2018, 78). CS on Valve Corporationin kehittämä. Tutuimpia versioita Counter-Strikestä ovat 1.6, Source ja Global Offensive. Counter-Strike 1.6 on julkaistu vuonna 2000 ja tätä on pidetty ”kuninkuuslajina”, Source vuonna 2004 ja Global Offensive vuonna 2012. Vanhat Counter-Strike 1.6:n ja Counter-Strike: Sourcen pelaajat ovat siirtyneet pelaamaan Counter-Strike: Global Offensivea. (Suomessa suosittu Counter-Strike-sarja.)



Kuva 3. Kuvassa FPS-peli Counter-Strike: Source ja kartta Dust2. Aseena on kädessä AWP-kiikari-kivääri.

Counter-Strike peli sarjassa on kilpailtu maailmalla heti 1.6 version tulon jälkeen ja loppua ei näy. CS ei ole juurikaan muuttunut tässä ajassa. Idea on edelleen täysin sama kuin 19 -vuotta sitten. Grafiikat pelissä ovat tässä ajassa muuttuneet ja samalla perinteisiin karttoihin, aseisiin ja hahmoihin on tehty pieniä sekä myös vähän isompia muutoksia. (Rönkä 2018, 78.)



Kuva 4. Kuvassa FPS-peli Counter-Strike: Global Offensive ja kartta Dust2. Aseena on kädessä AWP-kiikarivivääri skinillä.

Joukkueet eri puolilta maailmaa osoittavat kykynsä ja strategiansa paikallisissa, alueellisissa ja kansainvälisissä turnauksissa, jotka lähetetään miljoonille katsojille ympäri maailmaa (About CS: GO). CS on ollut yksi Suomen suurimpia e-urheilu pelejä. Tässä kyseisessä pelissä on myös tullut menestystä, sillä monia suomalaisia on pelannut maailman kärki joukkueissa. Suomalaisia pro pelaajia ovat esimerkiksi Aleksi "Allu" Jalli ja Joonas "Natu" Leppänen (Rönkä 2018, 9,78.)

Kilpaformaattina toimii viisi vastaan viisi eli kaksi viiden hengen joukkuetta kilpailevat toisiaan vastaan erilaisissa kartoissa. Toinen joukkue toimii terroristina, jotka yrittävät päästä virittämään pommia. Counter-terroristit ovat toinen joukkue, jotka yrittävät estää terroristien pommin virittämisen. Jos terroristit onnistuvat pommin virittämisessä, on counter-terroristeilla vielä mahdollisuus purkaa pommi, jolloin he voittaisivat kierroksen. (Rönkä 2018, 78-79.) Karttoja on kilpailullisissa peleissä tällä hetkellä seitsemän karttaa Inferno, Train, Mirage, Nuke, Overpass, Dust2 ja Vertigo. Kartat ovat rajattuja ja jokaisessa kartassa on kaksi mahdollista paikkaa virittää pommi. (Counter-Strike: Global Offensive Maps.) Pelit pelataan paraskolmestakymmenestä ja viidentoista kierroksen jälkeen vaihdetaan puolia. Voittamalla kuusitoista kierrosta voitat pelin. (Rönkä 2018, 79.)

Lisää mielenkiinto peliin tuo virtuaaliraha, jolla voi ostaa parempia aseita ja varustuksia. Pelin sisäistä rahaa saa esimerkiksi taposta, kierrosvoitosta, pommin virittämisestä ja pommin purkamisesta. Peli strategia pohjautuu paljon siihen, kuinka paljon on rahaa käytössä ja minkälaiset aseet ja varusteet saa ostettua. Fiksun pelaajan merkki on se, että tietää milloin säästetään ja milloin ostetaan. Pro-peleissä osto kierroksella joukkueella on yleensä yksi AWP-tarkkuuskivääri, joka on pelin kallein ase ja muut pelaajista pelaavat rynnäkkökiväärillä. (Rönkä 2018, 78.)

CS: GOssa taktiikat ovat erittäin tärkeitä ja hyvä joukkue peli. Vaikka vastustaja olisikin yksilötaitoissa parempi, mutta joukkueesi toimii paremmin yhteen. On hyvin todennäköistä, että joukkueena paremmin toiminut voittaa pelin. Kommunikointi on siis todella tärkeä ja iso osa peliä. (Rönkä 2018,78-79.)

Suomen elektronisen urheilun liitto tarjoaa suomalaisille e-urheilun ystäville kahta ilmaista VoIP kanavaa TeamSpeak ja Mumble. VoIP:n tarkoitus on kehittää e-urheilun toimintaa. VoIP on tarkoitettu kaikille e-urheilun harjoittelijoille niin amatööreille kuin pro-pelaajille. Kommunikointi VoIP:n kautta on helpompaa ja samalla parantaa tiimi työskentelyä. (VoIP-palvelut.)

Mumble on ryhmäkeskustelu väline. Sitä voidaan käyttää kaikenlaisissa toiminnassa, mutta se on ensisijaisesti tarkoitettu e-urheiluun. Se on saman tyyppinen kuin TeamSpeak ja Ventrilo. Ohjelma toimii millä tahansa Windows-, Linux- tai Mac OS X -käyttöjärjestelmällä. Tarvitset myös koneeseen liitettävän mikrofonin. Ohjelma ei tarvitse tehokasta tietokonetta sen pyörittämiseen, kunhan nettisi toimii. (WikiMumble 2019.)

3 Kajaanin ammattikorkeakoulu ja Nordic eSports Academy

Kajaanin ammattikorkeakoulu on tunnettu korkeasta koulutuksesta sekä tutkimus- ja kehitystyöstä ympäri maailmaa. Ammattikorkeakoulun toiminta edistää lähialueen hyvinvoinnin, teknologian ja viestinnän sekä matkailun alojen kehitystarpeita. Opiskelijoilla on korkeatasoinen ja ihmisläheinen oppimisympäristö, joka tuo hyvät mahdollisuudet kehittyä huippuammattilaisiksi valitsemillaan aloilla: aktiviteettimatkailussa, sairaan- ja terveydenhoidossa, liiketoimintaosaamisessa ja yrittäjyydessä sekä ICT-teollisuudessa ja kone- ja kaivostekniikassa. Koulutuksen sekä tutkimus- ja kehittämistyön tekemistä arvostetaan sekä siihen tarjotaan hyvät paikalliset, alueelliset, kansalliset ja kansainväliset verkostot. Yhteistyökumppaneille lisäarvoa tuottaa työelämä- ja asiakaslähtöinen toiminta, joka edesauttaa alueen entistä parempaan menestymiseen. (Dynaaminen ja ihmisläheinen kampus.)

Ammattikorkeakoulun henkilökunnalla on myönteinen, innovatiivinen sekä ennakkoluuloton asenne työyhteisön parantamiseen. Henkilökunnan työtä arvostetaan sekä heidän jaksamista ja kehittymistä tuetaan. Koulusta valmistuneet opiskelijat arvostavat koulua ja ovatkin antaneet hyviä arvosanoja, erityisesti opetuksen ja ohjauksen tasolle. Opintojen aikana opiskelijoiden tuutorointiin sekä opintojen ohjaukseen panostetaan, jotta he voivat tähdätä menestyksekkääseen opiskeluun. (Dynaaminen ja ihmisläheinen kampus.)

Kajaanin ammattikorkeakoulun e-urheilu on yksi osa isoa strategiakokonaisuutta. Pitkänen itse ei ole ollut mukana päättämässä strategian valinnasta, mutta arvelee tämän valinnan liittyvän e-urheilun vetovoimaisuuteen. E-urheilu-strategiaa kehitetään, jotta koulutuksesta ja kokonaisuudessa e-urheilusta saataisiin vielä hyvälaatuisempaa ja uskottavampaa. Kajaanin ammattikorkeakoulun e-urheilu on korkealla tasolla muihin Suomen korkeakouluihin verrattuna. Riippuu toki millä mittarilla asiaa vertailee. Suomessa tutkintoon johtavaa koulutusta järjestää vain KAMK. Viiden vuoden päästä KAMK:n e-urheilu toivottavasti näkyy isommin koulutusrintamalla ja e-urheilu on entistä tiiviimmin sidottuna strategiaamme. (Pitkänen 2019.)

Nordic eSports Academy on vuonna 2017 ja 2018 järjestetty e-urheilu tapahtuma. Tapahtuma on noin viikon mittainen ja se on järjestetty Vuokatissa ja Kajaanissa. Nordic eSports Academy sisältää luentoja, taitojen parantamista e-urheilussa, liikuntaa, ottelu analyysien parissa valmentajien kanssa ja CS: GO turnaus. Tapahtuma mahdollisti aineiston keruun. Kajaanin ammattikorkeakoulu on yksi suurimmista yhteistyö tahoista tapahtumassa. Nordic eSports Academy järjestettiin ensimmäistä kertaa vuonna 2017. Voittajaksi julistettiin HAVU Gaming. (NeSA 2017 kiittää ja kumartaa!.) NeSA 2017 turnaus järjestettiin Vuokatissa 7-9. heinäkuuta, mukana oli kuusitoista joukkuetta. Palkintoja oli jaossa yhteensä 10 000 euroa. Voittajalle 6 000, toiseksi sijoittuneelle joukkueelle SkitLitelle 2 500 ja kolmannelle Conquerlle 1 500 euroa. (NeSA 2017.)

4 Fyysinen kuormitus urheilussa ja e-urheilussa

Liikunnan terveydelliset vaikutukset perustuvat elintoimintojen ja aineenvaihdunnan muutoksiin. Muutoksia elinjärjestelmien ja melkein kaikkiin elinten toimintoihin aiheuttaa vaihteleva liikunta. Jos liikuntaa ei harrasta tai se on todella vähäistä se ei tee hyvää hyvinvoinnille eikä terveydelle. Elimistö on järjestelmä, joka toimii ketjuna. Fyysiseen suoritukseen tarvitsen hermoston ja tuki- ja liikuntaelimistön apua toimia yhdessä. Pitempään liikunta suoritukseen tarvitsen energiaa, jolla lihakset toimivat. Hengästyttäessä happea kuljetetaan nopeammin elimistöön. Säännöllinen liikunta parantaa hyvinvointia ja kuntoa. (Vuori, Taimela & Kujala 2005, 21-23.)

Hengityselimistö koostuu hengityselinten, hengitysteiden ja keuhkojen muodostamasta kokonaisuudesta. Keuhkotuuletus huolehtii hapen siirtämisestä ulkoilmasta verenkiertoon sekä hiilidioksidin siirtämisestä verenkierrosta ulkoilmaan. Verenkiertoelimistöön kuuluu sydän, veri ja verisuonet, nämä kierrättävät verta sydämen, kudosten ja keuhkojen välillä. Hengitys- ja verenkiertoelimistö soveltaa kaasujen vaihtoa kudosten, veren ja ulkoilman välillä kuormituksen mukaan niin että se vastaa elimistön tarpeita. Maksimaalinen hapenottokyky on kestävyysurheilijan tärkein ominaisuus. Maksimaalinen hapenottokyky tarkoittaa ulkoilmasta saadun hapen määrää ja käyttöä sen lihastyössä. Hengityselimistö kuljettaa hapen ulkoilmasta verenkiertoon ja verenkiertoelimistö siirtää verta keuhkojen ja muun elimistön välillä. (Mero, Nummela, Kalaja & Häkkinen 2016, 117.)

Hengitystiet koostuvat kahdesta eri hengitystiestä, ylä- ja alahengitystiet. Ylähengitysteihin kuuluu suunontelo, nenäontelo, nielu ja kurkunpää. Alahengitystiet koostuvat henkitorvesta ja keuhkoista, jossa ovat keuhkoputket, ilmatiehyet, keuhkorakkulat ja soluvälikudos. Ylähengitystiet muokkaavat sisään hengitettyä ilmaa lämmittämällä ja kosteuttamalla, näin ollen ilma on sopivaa herkille kaasujenvaihtopinnoille. Nenäkarvojen tarkoitus on estää bakteerien pääsy syvemmälle elimistöön. (Mero, Nummela, Kalaja & Häkkinen 2016, 118.)

Levossa aikuinen ihminen hengittää noin 12 kertaa minuutissa ja 0,5l jokaisella hengenvedolla. Keuhkotuuletus on tällöin 6l/min. Maksimaalisen rasituksen aikana mies kestävyysurheilijalla hengityskertoja on noin 50-70 kertaa minuutissa ja 3-4l/min. Keuhkotuuletus voi olla jopa lähemmäs 300l/min. (Mero, Nummela, Kalaja & Häkkinen 2016, 120.)

Sydän sijaitsee rintalastan takana niin että yksi kolmasosa on sen oikealla puolella ja kaksi kolmasosaa vasemmalla. Sydän on ontto lihas ja sillä on neljäonteloa. Molemmiin puoliin sydäntä on eteinen, johon veri tulee takaisin suurista laskimoista, sekä kammio, joka supistuessaan laittaa veren liikkeelle valtimoihin. Vasen ja oikea puoli supistuu yhtä aikaa. Eteiset supistuvat ennen kammiota. Suuria verisuonia kiinnittyy sydämen yläosan: oikeasta kammiosta lähtee keuhkovaltimo ja vasemmasta aortta. Neljä keuhkolaskimoa liittyy vasempaan eteiseen ja ylä- ja alaonttolaskimo oikeaan. (Mero, Nummela, Kalaja & Häkkinen 2016, 123.)

Verenkiertoelimistön tarkoitus on kierrättää verta sydämen, keuhkojen ja kudosten välillä. Näin ollen se huolehtii ravintoaineiden ja hapen kulkeutumisesta eri kudosten välillä. Verenkiertoelimistö myös kuljettaa kudoksista pois lämpöä ja kuona-aineita, jotka syntyvät energia-aineenvaihdunnassa. Sydänlihas on tehokas työskentelijä. Lepotilassa sydän supistuu noin kerran minuutissa ja maksimaalisessa suorituksessa noin neljä kertaa sekunnissa. (Mero, Nummela, Kalaja & Häkkinen 2016, 123-124.)

Fyysisuus urheilussa tarkoittaa fyysistä toimintaa ja sitä pitää pystyä mittaamaan esimerkiksi tarkkuutena tai nopeutena. Fyysisyydellä voi olla eri asteita kuten karkeamotoriikka ja hienomotoriikka. Karkeamotoriikka tarkoittaa isojen lihasryhmien käyttämistä esim. juokseminen. Hienomotoriikka taas pienten lihasten käyttämistä esim. sormen koukistus. E-urheilijoilta ei vaadita samanlaista fyysistä kuormitusta kuten jääkiekkoilijoilta, mutta tietokonehiiren ja näppäimistön käyttö vaatii hyvää silmä-käsi -koordinaatiota ja hyviä refleksejä ja lihasmuistia. Perinteiset urheilulajit ovat yleensä karkeamotorisia ja e-urheilussa taas hienomotorisia. (Jenny, Manning, Keiperc & Olrichd 2016.)

E-urheilijat harjoittelevat keskimäärin 5,28 tuntia joka päivä pro tasolla. Tästä ajasta noin 1,08 tuntia on fyysistä liikuntaa. Yli puolet e-urheilijoista uskovat fyysisen liikunnan parantavan suorituskykyä e-urheilu suorituksissa. Taas vähän alle puolet liikkuvat oman hyvinvointinsa ylläpitämiseksi. Tutkimus osoittaa, että yli 18 -vuotiaat liikkuvat kolme kertaa enemmän kuin maailman terveysjärjestö. (Kari & Karhulahti 2016, 2.)

E-urheilun korkea fysiologinen kuormitus. NeuroTracker Team testasi pro pelaajien suorituskykyä. Tutkimus paljasti, että e-urheilijoiden kortisoli -taso on samaa luokkaa kuin Formula 1 kuskeilla. Sykkeet 160-180 välillä, joka vastaa kovaa juoksu vauhtia. Pro pelaajien kognitiiviset vaatimukset edellyttävät merkittävää työtä. E-urheilijat tekivät jopa 400 liikettä hiirellä ja näppäimistöllä minuutissa. Molemmat kädet liikkuvat samaan aikaan ja aivojen eri osiot työskentelevät samanaikaisesti. Urheiluyliopiston saksalainen urheilututkija professori Ingo Froböse ei ollut aikaisemmin nähnyt tämmöistä keskushermoston räsitystä, ei edes pöytätenniksessä, joka on äärimäinen silmä-käsi koordinaatio laji. Loppuun Froböse totesi: ” Mielestäni e-urheilu on siis yhtä vaativa kuin useimmat muutkin urheilulajit, ellei vaativampi”. (The Athletic Dimension of eSports.)

4.1 Fyysisen kuormituksen mittaaminen

Fyysistä aktiivisuutta mitataan usein liikuntaan käytetyllä ajalla ja energiankulutuksella, sen määrällä ja kuormituksella. Sykkeen avulla voidaan mitata energiankulutusta tai tietyn syketason fyysisen aktiivisuuden aikaa. (Vuori, Taimela & Kujala 2005, 77.) Sydän sykkii voimakkaammin, kun hapen- ja energiankulutus kasvavat. Energiankulutuksella ja sykkeen välillä on yhteys. Vaikka syke muuttuukin kevyen liikunnan aikana, hapenkulutus ei juurikaan muutu. Energiankulutus on pitkälti yhteydessä sykkeeseen, kun fyysinen kuormittavuus ylittää 35-40% maksimaalisesta hapenottokyvystä, joka vastaa työkäisillä 90-110 lyöntiä/min. Seuraava energiankulutuksen ja sykkeen taitekohta on hapenkulutuksen 80-85% maksimista. Nuorilla aikuisilla tämä vastaa 160-170 sydämen lyöntiä/min. Tätä kutsutaan anaerobiseksi kynnykseksi. Syketietoja voi kerätä joko liikunnan aikana tai koko vuorokauden ajalta. Sykkeen käyttö liikunnassa ja fyysisen aktiivisuuden arvioinnissa on luotettavinta, kun henkilö liikkuu 40-100% maksimaalisesta hapenottokyvystä. Jos fyysinen aktiivisuus on liian alhaista voi muut muuttujat kuten pelästyminen ja suuttuminen vääristää tuloksia. (Vuori, Taimela & Kujala 2005, 87-88.)

Kestävyysominaisuuksien ja maksimaalisen hapenkulutuksen mittaaminen. Kestävyyssuorituksissa kuluu hengityksen ja verenkierron välityksellä lihaksiin kulkeutuvaa happea. Maksimaalinen hapenkulutus kertoo noin 10 minuutin suoritus, jolloin elimistö tuottaa aerobista energiaa. Sen kertoo hengitys- ja verenkiertoelinten ja lihasten tehokkuus. Hapenkulutusta voidaan mitata sisään ja ulos hengittäessä ilman happi- ja hiilidioksidipitoisuuksien vähennys ja hengitetyn ilman määrä tietyssä ajassa. Hapenkulutuksen maksimitaso saadaan selville lisäämällä kuormitusta, joko lyhyissä 30-60 sekunnin tai pitempinä 2-3 minuutin portaina. Lyhyttä testiä käytetään vain maksimaalisen hapenottokyvyn selvittämiseen ja sen kesto on noin 8-12 minuuttia. Sen sijaan pitkässä testissä voidaan selvittää myös laktaattipitoisuus verestä ja samalla määrittää kynnyshot eli aerobinen ja anaerobinen kynnykset. Pitkän testin aika on noin 24-36 minuuttia. Testejä teetetään juoksumatolla, soutuaitteella tai pyörällä. Juoksumatolla on mahdollista hiihtää, sauvakävellä ja juosta. (Vuori, Taimela & Kujala 2005, 111; Jokisipilä 2005, 10; Mero, Nummela, Kalaja & Häkkinen 2016, 512.)

Kestävyys ominaisuuksia voi mitata myös kenttätesteillä esimerkiksi UKK-instituutin 2km:n kävelytestillä tai 12 minuutin Cooperin kävely, juoksu tai uinti testillä. UKK-instituutin kävely testi on tarkoitettu passiivisille ja vähän liikkuneille väestölle. Tämä on turvallinen ja luotettava tapa liikunnan tukemiseen ja terveyden edistämiseen. (Vuori, Taimela & Kujala 2005, 113; Keskinen, Häkkinen, Kallinen & Aho 2007, 104.) Kaava, jolla lasketaan UKK-instituutin indeksi on seuraavainen naisilla: $304 - 8,5 \times \text{min} - 0,14 \times \text{s} - 0,32 \times \text{syke} + 0,4 \times \text{ikä} - 1,1 \times \text{BMI}$ ja miehillä: $420 - 11,6 \times \text{min} - 0,2 \times \text{s} - 0,56 \times \text{syke} + 0,2 \times \text{ikä} - 2,6 \times \text{BMI}$ (Keskinen, Häkkinen, Kallinen & Aho 2007, 104). Cooperin testissä pyritään liikkumaan maksimaalisella teholla. Täten se ei sovellu ikääntyville tai henkilöille, joilla on vaara altistua sydämen ja verenkiertoelimistön tai liikuntaelimistön komplikaatioita. Cooper testi toimii hyvin kaiken ikäisille hyväkuntoisille ja etenkin nuorille liikkujille. (Vuori, Taimela & Kujala 2005, 113.) VO₂max eli maksimaalisen hapenottokyvyn laskenta kaava Cooperin testissä on (juostu matka metreinä - 504,9) / 44,73 (Keskinen, Häkkinen, Kallinen & Aho 2007, 109).

EPOC eli Excess Post-Exercise Oxygen consumption mittaa fyysisen kuormituksen jälkeistä ylimääräistä hapenkulutuksen määrää. Se kuvastaa fyysisen kuormituksen aiheuttamaa palautumisen tarvetta rasituksesta. EPOC:in avulla voidaan mitata, kuinka kova fyysinen harjoitus on ollut eli harjoitusvaikutus. EPOC on fysiologisesti mitattu, joka yleensä tehdään hengityskaasuista laboratorio-olosuhteissa heti fyysisen kuormituksen jälkeen, mutta Firstbeatin teknologian avulla EPOC-arvo pystytään arvioimaan syketiedoista. (EPOC & Harjoitusvaikutus.)

Harjoitusvaikutus eli Training Effect kertoo, kuinka raskas yksittäinen fyysinen kuormitus on. Harjoitusvaikutus perustuu EPOC-arvoihin, joita saadaan fyysisen kuormituksen aikana. Harjoitusvaikutuksen noustessa asteikolla myös maksimaalinen suorituskyky kehittyy paremmin. Harjoitusvaikutukseen vaikuttaa fyysisen kuormituksen kesto riippuu intensiteetistä tai/ja kestosta. Firstbeat on luonut asteikon, jonka avulla harjoitusvaikutus voidaan määrittää kaikille. (EPOC & Harjoitusvaikutus.)

Harjoitusvaikutus asteikolta (0-5) näkee fyysisen kuormituksen vaikutuksen:

0.0 – 0.9 = ei vaikutusta

1.0 – 1.9 = vähäinen vaikutus (palauttava harjoittelu)

2.0 – 2.9 = ylläpitävä vaikutus

3.0 – 3.9 = kehittävä vaikutus

4.0 – 4.9 = erittäin kehittävä vaikutus

5.0 = tilapäisesti ylikuormittava vaikutus

(EPOC & Harjoitusvaikutus.)

4.2 Firstbeat

Firstbeat on johtava yritys, fysiologisen analyysin tarjoajana urheiluun ja hyvinvointiin. Muutamme sykeinformatiota henkilökohtaiseksi tiedoksi liikunnasta, stressistä ja palautumisesta. Sadat eliittuurheiluryhmät, hyvinvointi-ammattilaiset ja miljoonat kuluttajat maailmanlaajuisesti luottavat Firstbeatiin parantamaan suorituskykyä ja hyvinvointia. (Yritys.)

Firstbeat aloitti KIHU:n (Suomen olympiaurheilulaboratorio) ja Jyväskylän yliopiston tutkimuksista, jotka ovat nimekkäitä ja kansainvälisesti arvostettuja liikuntatieteen huipputason asiantuntimuksesta. Firstbeat on tutkinut autonomisen hermoston toimintaa, psykofysiologiaa, psykologiaa ja liikuntafysiologiaa yli 20 vuotta. (Firstbeatin perusta tutkimuksessa.)

Firstbeat Bodyguard 2 -mittauslaite antaa monipuolista palautetta esim. kuormituksesta, palautumisesta, stressistä ym. (Välineet ja ohjelmisto). Laitteeseen tulee kaksi elektrodia, jotka kiinnitetään laitteen neppareihin. Poistamalla elektrodin suojakalvon voit kiinnittää lätkät ihoosi. Laite kiinnitetään oikean solisluun alapuolelle ja johdon toinen pää kiinnitetään vasemman puolen kylkikaareen. Mittaus käynnistyy automaattisesti, molempien elektrodien ollessa kiinni. Syketiedot puretaan USB-portin kautta tietokoneeseen, jossa on tarvittava ohjelma tai selainliitännäinen. (Firstbeat bodyguard 2 -ohje.)

Huippu-urheiluun apuvälineenä Firstbeat Sport on oiva työväline harjoittelun ja palautumisen optimointiin ja seurantaan. Firstbeat Sports tarjoaa huippu-urheiluun fysiologiasta ja harjoitteluun tarvittavat tiedot. Tämän kautta voit tehostaa joukkueesi suorituskykyä, minimoida loukkaantumisia ja parantaa jokaisen yksilön kehitystä. Jokaisen urheilijan yksilöllistä informaatiota saamme tuloksista, suorituskyvystä ja palautumisesta sydämen sykkeen ja sykevälivaihteluun perustuvan datamme avulla. Firstbeat Bodyguard 2 -mittauslaite ja Firstbeat ohjelmisto tai selainliitännäinen on oltava Firstbeat Sports analyysijä varten. (Joukkueurheilu.)

Ennen analyysien tekoa tarvitsee luoda henkilöprofiili. Tämän profiilin avulla pystyy myös tallentamaan tuloksia. Henkilöprofiilissa tulee olla henkilön taustatiedot, näiden taustatietojen pohjalta analysointi on entistä tarkempaa. Taustatietoihin kuuluu sukupuoli, pituus, paino, syntymäaika ja aktiivisuusluokka. Jos henkilö tietää oman lepo- ja maksimisykkeensä, kestävyysliikunnan tehoalueet ja MET eli Metabolic Equivalent, lisätiedot parantavat tulosten tarkkuutta. (Firstbeat Sports Käyttöopas.)

5 Sykevälivaihtelu

Sykevaihtelu tarkoittaa sydämen peräkkäisten lyöntien välistä ajan vaihtelua. Yleisesti hyväksytyin ei-invasiivisen autonomisen hermoston mittausmenetelmänä on käytetty sykevaihtelua. Kehossa tapahtuvat välttämättömät fysiologiset toiminnot vaikuttavat sydämen toimintaan. Tällaisia toimintoja ovat esimerkiksi: Sisään- ja uloshengitys sekä hengityksen säätely, hormonaaliset reaktiot, aineenvaihdunta, autonomisen hermoston reaktiot ja toimintatilat, fyysinen aktiivisuus, kehon liikkeet, kuten asento muutokset, psyykinen kuormitus sekä stressireaktiot ja rentoutuminen. (Sykevaihtelu.)

Kehomme palautumisen ja rentoutumisen aikana sykevaihtelun määrä kasvaa, kun taas esimerkiksi stressin myötä tuleva kuormitus laskee tätä sykevaihtelua. Sykevaihtelu on kuitenkin hyvin yksilöllistä, sekä se voi vaihdella suuresti eri päivinä. Ulkoiset stressitekijät, kuten päivän kuormittavuus, liikunnasta aiheutuva rasitus sekä työn aiheuttama stressi voivat mm. vaikuttaa sykevaihteluun. Sisäiset stressitekijät voivat aiheuttaa yhtä lailla sykevaihtelun muutoksia päivän aikana. Näitä voivat olla esimerkiksi epätasapainoinen ruokavalio, alkoholinkäyttö ja erilaiset sairaudet. (Sykevaihtelu.)

Suurempi sykevaihtelu kertoo yleensä ottaen henkilön hyvästä fyysisestä kunnosta, kun taas heikommassa fyysisessä kunnossa olevien henkilöiden sykevaihtelu on pienempää. Terveen ja hyvinvoivan sydämen mittarina on pidetty korkeaa sykevälivaihtelua. Sykevaihtelun tulosten avulla on mahdollista tutkia myös elintoimintoihin vaikuttavien sympaattisen sekä parasympaattisen hermostojen toiminnan tasapainoa. (Sykevaihtelu.)

Stressi määritellään kehon fyysisiksi ja henkiseksi reaktioiksi ja soveltuu todellisiin tai havaittuihin muutoksiin ja elämän haasteisiin. Vaikka stressireaktion luominen johtuu useista yhteisistä sisäisistä ja ulkoisista tekijöistä, stressin kokeminen voi vaihdella huomattavasti yksilöiden välillä. Unen puute, alkoholin käyttö ja huono ravinnonsaanti ovat sisäisiä stressi tekijöitä. Työhön liittyvä stressi, taloudelliset ongelmat ja sosiaaliset suhteet ovat ulkoisia stressitekijöitä. Stressihallinnan opettelulla voi olla suuri apu, jotta oppii vähentämään omia stressi tasoja. (Stressi & palautuminen.)

Stressi ei kuitenkaan aina ole pahaksi, sillä se voi olla luonnostaan sekä positiivista että negatiivista. Kehon stressireaktio voi kertoa henkilön kokevan jotain jännittävää ja uutta tai ilahduttavaa, mutta mikäli nämä stressireaktiot ovat päivittäisiä ja pitkään jatkuvia eivät ne tee hyvää terveydelle ja hyvinvoinnille. Työpäivän aikana työntekijät kokevat normaalisti jonkin verran stressiä, mutta esimerkiksi tämä stressi on yleensä hyvä asia. Työpäivän aikana sopivasti koettu stressi liitetään usein korkeampaan tuottavuuteen työn tuloksessa. (Stressi & palautuminen.)

Stressi aiheuttaa elimistössä fyysisiä ja psyykkisiä reaktioita ja siihen sopeutuminen näkyy yleensä elimistön kohonneena aktiivisuutena. Elimistön tahdosta riippumaton autonominen hermosto ohjaa tätä aktiivisuustasoa sekä esimerkiksi ruuansulatusta, sisäeritysrauhasten, hengityksen sekä sydän- ja verenkiertoelimistön toimintaa, eli näin ollen se auttaa elimistöä mukautumaan arkielämän vaatimuksiin. Autonominen hermosto jakautuu sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon. Parasympaattisen hermoston tehtäviin kuuluu ylläpitää sekä tarvittaessa palauttaa kehon lepotila, kun taas sympaattinen hermosto vastaavasti valmistaa elimistön tulevaa rasitusta varten. Sympaattisen hermoston aiheuttama aktiivisuus kehossa kiihdyttää elintoimintoja, kuten stressihormonien (katekoliamiinin ja kortisolin) eritystä, nostaa verenpainetta sekä sykettä ja laskee sykeväli vaihtelua. Näiden tietojen puitteissa kehon stressireaktioita on mahdollista arvioida mittaamalla autonomisen hermoston toimintaa sykkeen ja sykevaihtelun avulla. (Stressi & palautuminen.)

6 Tutkimuksen tarkoitus, tavoitteet, tutkimustehtävät ja toteuttaminen

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, kuinka kuormittavia e-urheilijoiden peli suoritukset olivat. Opinnäytetyön toimeksiantaja Kajaanin ammattikorkeakoulu halusi saada selville, millaisilla sykevälivaihtelu tasoilla e-urheilijat pelaavat. Tiedon avulla he saavat selville suuntaa-antavia tuloksia CS: GOn pelaamisesta. Opinnäytetyössäni on yksi tutkimustehtävä ja sen lisäksi kolme alangelmaa.

Tutkimustehtävä

Millaisia sykevälivaihtelu tuloksia pelien ajalta saadaan?

Kokevatko e-urheilijat stressireaktioita pelien aikana?

Miten korkealle harjoitusvaikutus nousee pelin aikana?

Miten korkealle syke nousee pelin aikana?

Valitsin mittausmenetelmäksi Firstbeat teknologian ja sykevälivaihtelun, koska tällä pystyin mittaamaan niin sykkeitä kuin stressireaktioita. Näin ollen sain kaikki tarpeelliset tiedot ja tulokset esiin Nordic eSports Academy turnauksesta. Kerkesin testata laitteistoa muutaman viikon ajan ennen turnausta. Laitteisto oli luotettava valinta tutkimukseen.

Keräsin aineistoa e-urheilijoilta Nordic eSports Academy turnauksen aikana, Vuokatissa 7.-8.7.2017. Firstbeat Bodyguard 2 -mittauslaitteella, pelattujen pelien aikana. Mittauksiin osallistui yhteensä kymmenen henkilöä. Mittaus tuloksista seitsemän onnistui. Jokainen e-urheilija pelasi kolme peliä, joka tekee 21 vertailu kelpoista tulosta. Kyseessä on laadullinen tutkimus. Keräsin dataa sykevälivaihtelusta.

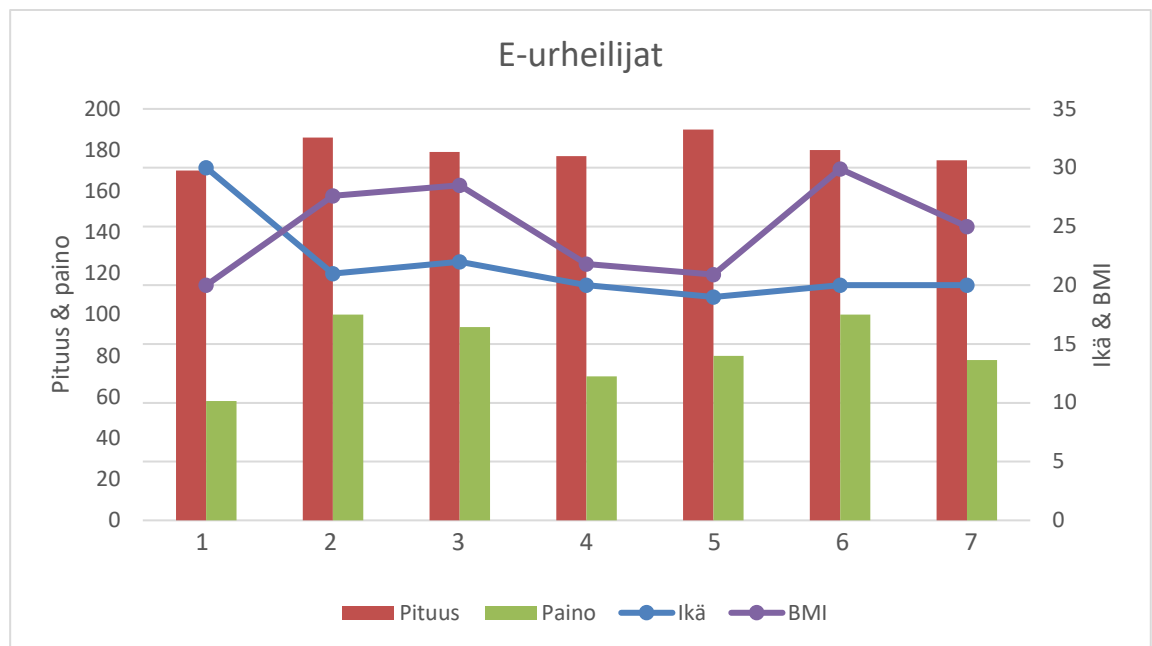
Kohdejoukko oli puoli- ja ammattilais e-urheilijoita. Turnauksen aikana kysyimme turnaukseen osallistujilta, haluavatko he mukaan tutkimukseen. Firstbeat Sports ohjelmaan tarvitsimme osallistujan iän, pituuden ja painoin, sekä maksimisyke jos se oli tiedossa. Näiden tietojen perusteella ohjelma antaa suuntaa antavat lepo- ja maksimisyke rajat.

Tutkimus toteutettiin niin, että laitoimme pelaajille Bodyguard 2 -mittauslaitteen kiinni oikean puolen solisluun alapuolelle ja toinen vasemmanpuolen kylkikaareen. E-urheilijat pystyivät tämän jälkeen, ottamaan normaalisti alkulämmön ja tottua laitteeseen. Pelaajat pelasivat oman sarjan karsintoja ja näistä edetessä välieriä kohti.

Pelien jälkeen irrotimme mittalaitteiston ja aloin tehdä analyysejä mukana olleella läppärillä. Firstbeat Sports ohjelmalla sain kaikki tarvittavat tiedot pelatuista peleistä. Tällä ohjelmalla voi pilkkoa haluamansa ajankohdan ja tehdä tästä raportin. Ohjelma oli helppo ja nopea käyttöinen.

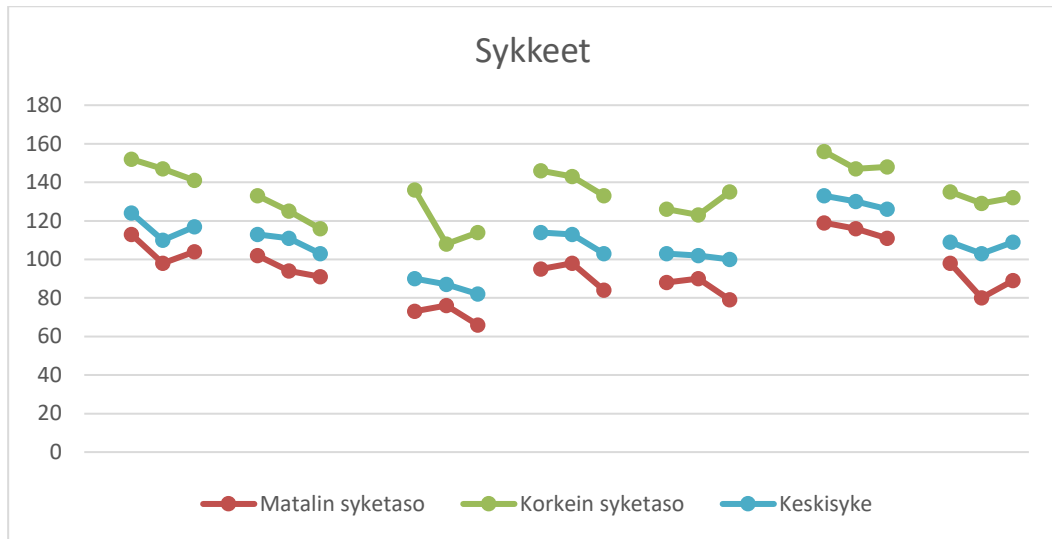
7 Tulokset

Tuloksissa esitellään e-urheilijoiden pituus, paino, ikä ja BMI ensimmäisessä taulukossa. Sykkeet, stressireaktiot, harjoitusvaikutus ja EPOC kuvataan seuraavissa taulukoissa siten että taulukossa on seitsemän pelaajan kolme perättäistä peliä. Jokaisesta osa-alueesta on kaavio, josta on nähtävissä keskiarvo, minimi, maksimi, moodi, mediaani ja keskihajonta.



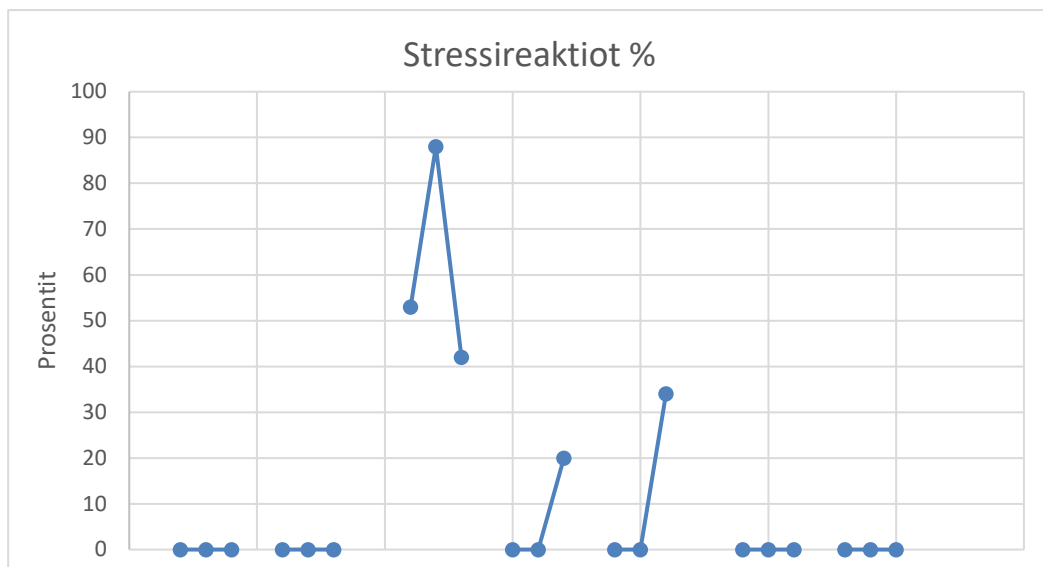
Taulukko 1. Taulukossa seitsemän pelaajan pituus, paino, ikä ja BMI.

Taulukon punainen pylväsdiagrammi kuvaa pituutta ja vihreä painoa. Ikää kuvaa sininen viivadiagrammi ja violetti BMI:tä eli painoindeksiä. Esim. iäkkäin pelaaja on numero yksi, pisin pelaaja on numero viisi ja korkein BMI arvo on pelaajalla numero kuusi.



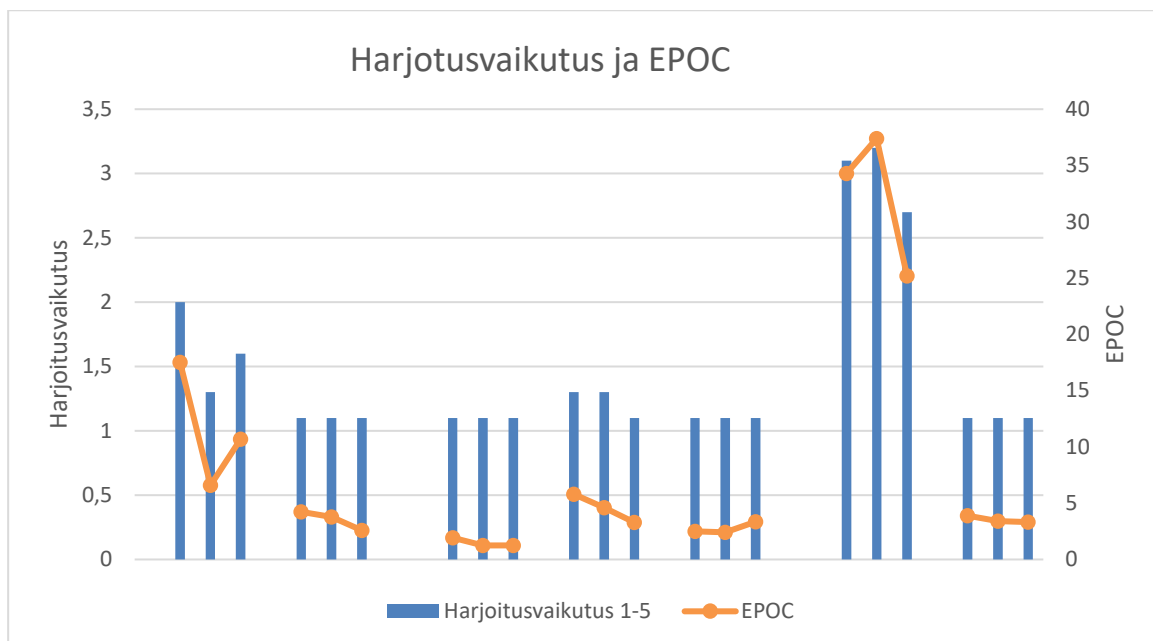
Taulukko 2. Taulukossa seitsemän pelaajan kolme perättäistä peliä ja jokaisen pelin minimi-, maksimi- ja keskisyke.

Taulukon vihreä pallo näyttää maksimi sykkeen pelin aikana. Sininen keskisykkeen ja punainen matalimman sykkeen. Esim. toisen pelaajan kolmas peli: matalin 91, keskisyke 103 ja maksimi 116.



Taulukko 3. Taulukossa seitsemän pelaajan kolme perättäistä peliä ja jokaisen pelin prosentuaalinen osuus siitä, kuinka paljon pelaaja on kokenut stressireaktioita pelin aikana.

Taulukon sininen pallo näyttää prosentuaalisen määrän stressireaktioista pelin aikana. Esim. kolmannen pelaajan stressireaktiot kolmessa pelissä olivat seuraavat 53%, 88% ja 42%.



Taulukko 4. Taulukossa seitsemän pelaajan kolme perättäistä peliä ja Firstbeat Sportin antama harjoitus vaikutus asteikolla 0-5, sekä EPOC.

Taulukon sininen pylväs näyttää harjoitusvaikutuksen ja oranssi pallo EPOC tulosta. Esim. ensimmäisen pelaajan EPOC arvot kolmessa pelissä ovat 17,5, 6,58 ja 10,7. Kuudennen pelaajan harjoitusvaikutukset kolmessa pelissä ovat 3,1, 3,2 ja 2,7.

	n	Keskiarvo	Minimi	Maksimi	Keskiarvon, moodi	Mediaani	Keskihajonta
Syke	21	≈109	73	156	103	109	≈13
Stressireak- tiot	21	≈11%	0%	88%	0	0	≈24
Harjoitusvai- kutus 0-5	21	≈1,5	1,1	3,2	1,1	1,1	≈0,7
EPOC	21	≈8,54	1,25	37,4		3,78	≈10,76
Ikä	7	≈21,7 vuotta	19 vuotta	30 vuotta	20 vuotta	20 vuotta	≈3,8 vuotta
Pituus	7	≈179,6cm	170cm	190cm		179cm	≈6,7cm
Paino	7	≈82,9kg	58kg	100kg	100kg	80kg	≈15,6kg
BMI	7	≈24,8	20	29,9		25	≈4

Henkilö kenellä oli korkein painoindeksi, oli myös selvästi korkein keskisyke, harjoitusvaikutus ja EPOC arvot. Kyseinen e-urheilija ei kuitenkaan kokenut stressireaktioita missään pelissä. Stressireaktioita koki jokaisessa pelissä pelaaja kenen painoindeksi oli toiseksi suurin. Hänen keskisykkeensä taas oli matalin kaikista osallistujista. Iäkkäimmän pelaajan harjoitusvaikutus ja EPOC arvot olivat toiseksi korkeimmat, samoin keskisyke oli toiseksi suurin kahdessa kolmesta pelatusta ottelusta. Muut pelaajat ovat suoriutuneet kohtalaisen tasaisesti.

8 Johtopäätökset

Counter-Strike: Global Offensive kilpailullisten pelien aikana saadut tulokset osoittavat, että fyysistä kuormitusta ei juurikaan tapahdu. Sykkeen keskiarvon ollessa 109, se vastaa palauttavaa harjoittelua. Sykemittauksissa myös kannattaa muistaa, että matalilla sykkeillä liikkua voi esim. suuttuminen ja säikähtäminen vääristää tuloksia.

Stressireaktioita koki vain kolme eri henkilöä. Yksi pelaaja koki niitä jokaisessa pelissä ja kaksi pelaajaa vain yhdessä pelissä. Mittauksissa oli yhteensä viisi stressireaktiota 21 pelin aikana. Odotin tämän lukeman olevan korkeampi. Suurin osa pelaajista ovat ns. kokeneita isompien turnauksien e-urheilijoita. Tämä osoittaa sen, että he ottavat rauhallisesti pelin aikana ja luottavat omaan tekemiseen.

Harjoitusvaikutus ja EPOC kulkevat käytännössä käsikädessä. Keskiarvoltaan harjoitusvaikutus on 1,5, minimi 1,1 ja maksimi 3,2. Keskiarvotulos vastaa kevyttä fyysistä aktiivisuutta esim. palauttavaa harjoittelua. Maksimi tulos vastaa kehittävää harjoitusta. Kyseisellä pelaajalla on ollut korkeimmat keskisykkeet 133, 130, 126 ja EPOC -tasot 34,3, 37,4, 25,2 kaikissa pelatuissa peleissä.

Poikkeavat tulokset johtuvat eri ikäisistä ja kokoisista pelaajista. Ylipainoisten tulokset olivat korkeat joko sykkeitten, harjoitusvaikutuksen ja EPOC osalta tai stressireaktioita oli koettuna huomasti normaalipainoisia enemmän. Pelin panos on myös mitä todennäköisemmin vaikuttanut tuloksiin. Turnaus alkoi neljällä loholla ja jokainen lohko sisälsi neljä joukkuetta. Neljästä joukkueesta kaksi meni jatkoon, josta alkoi pudotus pelit eli hävinnyt joukkue tippuu ja voittaja jatkaa. Kokemus isommista peleistä sekä turnauksista oli varmasti hyödyksi pelaajille.

9 Luotettavuus

Tutkimuksen tarkoituksena on saada luotettavaa ja suuntaa-antavaa tietoa e-urheilijoista. Kahden käsitteen validiteetin ja reliabiliteetin avulla mitataan onnistumista. Validiteetti tarkoittaa mittauslaitteen tarkkuutta eli onko mitattu oikeita asioita ja onko mittauslaite oikea tähän tarkoitukseen. Reliabiliteetti tarkoittaa sitä, ettei tulokset johdu sattumasta ja samanlainen tulos saataisiin toistettaessa tutkimus.

Validiteetti kertoo, onko tutkimuksessa mitattu sitä mitä on alun perin pitänyt mitata. Eli onko saatu ratkaisu tutkimusongelmaan, kysymysten ja asettelun kautta. (Heikkilä 2014, 117.) Validiteettia voidaan myös kuvata sanalla pätevyys. Tutkimusta voidaan tarkastella alakäsitteillä. (Kananen 2011, 121.)

Validiteetin alakäsitteitä ovat esim. sisäinen tarkoittaa syy-seuraussuhdetta ja ulkoinen tarkoittaa yleistettävyyttä. Sisäistä validiteettia en tarkastellut, koska en pyrkinyt saamaan selville fyysisen kuormituksen eri asteita. Uskoisin tuloksien olevan samankaltaiset, jos tutkimus tehtäisiin samanikäisille ja tasoisille e-urheilijoille. Mikäli testattavat olisi amatööri pelaajia tulokset voisivat vaihdella molempiin suuntiin. Tutkimustulokset ovat seurausta käytetyistä muuttujista eli hieno termi tälle on sisältövaliditeetti. Tutkimuksen tarkoitus oli mitata e-urheilijoiden sykevälivaihtelua. Mittalaitteeksi valitsin Firstbeat Bodyguard -2, joka on maailman ennalta kävijä sykevälivaihteluiden mittaamiseen. Tämä laitteisto oli mielestäni paras mahdollinen mittausväline. (Kananen 2011, 121-122.)

Testasin itse laitteistoa parin viikon ajan ennen turnaus tapahtumaa. Näin pääsin itse tutustumaan laitteistoon ja analyysien tekoon ennen turnausta. Yksi kavereistani on entinen pro pelaaja ja käytin häntä myös koe henkilönä laitteiston testaamiseen. Lopputuloksena oli, että laitteisto toimi moitteettomasti.

Kriteerivaliditeetti eli samantyyppisiä tutkimus tuloksia vertaillessa, tulokset antavat saman suunnan (Kananen 2011, 123). Opinnäytetyön prosessin aikana etsin tietoa samankaltaisista tutkimuksista, mutta niitä ei juurikaan löytynyt. Suomen Counter-Strike: Global Offensive mm-joukkuetta on testattu kerran vuonna 2016. Näitä tutkimustuloksia en saanut käsiini, vaikka olin yhteydessä tutkimuksen tekijöihin. He sanoivat, että data on jäänyt suppeaksi ja laadullisesti huonosti toteutettu, joten minulle ei ole vertailukelpoisia tuloksia antaa. Yleistettävyyttä ei voinut tutkimuksen osalta tehdä.

Reliabiliteetti tarkoittaa mittauksen pysyvyyttä eli pysyisivätkö mittaus tulokset samana, jos se tehtäisiin uudestaan (Kananen 2011, 119). Tämän tutkimuksen osalta on todella vaikeaa samantyyppisiä tuloksia saada, vaikka e-urheilijat olisivat samat. Jokainen päivä on erilainen, joka vaikuttaa esimerkiksi sykevälivaihteluun. Testattavien henkilöiden vaihtuessa tuloksissa tulisi vielä isompia eroja. Jokaisella on henkilökohtaisia eroja sykevälivaihtelussa. Tällöin tulokset muuttuisivat todennäköisesti suuntaan tai toiseen.

Aineiston keruu tilanteessa kolme epäonnistunutta mittausta johtui omasta virheestä. En tarkistanut johtoa, kun koe henkilöt laittoivat laitteiston kiinni. Näillä kolmella henkilöllä johto oli laitettu väärinpäin, jonka takia mittaus heidän osalta epäonnistui.

Luotettavuutta tutkimukselle olisi tuonut myös se, jos kaikilta testattavilta olisi testattu lepo- ja maksimisykkeensä sekä aerobinen ja anaerobinen kynnys. Näiden pohjalta kuormittavuudesta oltaisiin saatu luotettavampaa tietoa sykkeistä, eikä käytetty laskennallisia kaavoja. Jonkun testattavan lepo- tai maksimisyke voi erota huomattavasti laskennallisesta tuloksesta. Näin ollen se vaikuttaa tuloksiin.

Luotettavuutta oltaisiin voitu parantaa, jos e-urheilijoita olisi ollut enemmän. Testattavien tuloksien perusteella voidaan päätellä jotain suuntaa antavia tuloksia, mutta heittoja vielä näkyi niin sykkeissä kuin stressireaktioissa. Toki päivät ovat aina erilaisia ja näin matalilla sykkeillä liikuttaessa vaikuttaa muutkin muuttujat. Mikäli e-urheilijoita olisi ollut enemmän, luulisin saavani parempaa kokonaiskuvaa e-urheilijoiden pelaamisesta.

10 Pohdinta

Opinnäytetyön tekeminen oli välillä erittäin haastavaa teorian löytämisen suhteen. Aihe itsessään oli minulle mielenkiintoinen ja ajankohtainen, sillä olen itsekin pelannut paljon Counter-Strike: Global Offensivea. E-urheilusta löytyi lopulta pari kirjaa, jonka avulla teoriaosuuden sain tehtyä.

Työn eteneminen ei mennyt aivan aikataulun mukaisesti, mutta työn suurin ongelma oli kuitenkin teoriaosuuden tekeminen. Aineiston kerääminen onnistui vaivatta Nordic eSports Academy turnauksessa. Yksi järjestelijöistä oli tällöinen Kajaanin ammattikorkeakoulu opiskelija Niclas Pehkonen. Hän oli iso apu koe henkilöiden etsimisessä.

Opinnäytetyön aineistonkeräyksessä käytetty Firstbeat Bodyguard 2 -mittauslaite oli helppo ja yksinkertainen. Samoin Firstbeat Sports ohjelman kautta analysointi. Itse turnaus päivät olivat pitkiä, mutta analyysien teko sujui vauhdikkaasti.

Opinnäytetyön ideana oli alusta asti saada selville minkälaista fyysistä kuormitusta e-urheilijat kokevat pelien aikana. Tähän sain mielestäni hyviä suuntaa antavia tuloksia. Sykkeistä, stressitasoista ja harjoitusvaikutuksista.

Tulokset yllättivät minut niin sykkeiden kuin stressireaktioiden osalta. Mukana oli toki ammattilaisia ja puoliammattilaisia. Näiden väliset syke erot varsinkin yhden puoliammattilaisen kohdalla vaikutti siltä, että pelaamista isoimmilla areenoilla ei ollut vielä tapahtunut ja toki pelaa on voinut miettiä mittauslaitteistoa tai muuten vain ollut huono päivä, nukkunut huonosti, ruokavalio muutoksia ym.

Tämän työn aikana olen oppinut käyttämään uutta laitteistoa ja analysoida sen tuloksia. Kolme epäonnistunutta mittausta johtui omasta virheestäni, kun en tarkistanut laitteistoa e-urheilijoiden niittä kiinnittäessä. Turnaus paikalla tein yhteistyötä eri joukkueiden, valmentajien ja järjestäjien kanssa. Kyseinen tapahtuma oli iso projekti ja samalla toteuttaen tutkimusta. Jatkon kannalta yksi mahdollisuus voisi olla työskentely e-urheilun parissa tavalla tai toisella.

Lähteet

About. 2019. DreamHack. Viitattu 27.4.2019. <https://company.dreamhack.com/about/>

About CS: GO. 2019. Valve. Viitattu 20.4.2019. <https://blog.counter-strike.net/index.php/about/>

Antidopingohjelma. 2018. SEUL. Viitattu 19.4.2019. https://seul.fi/wp-content/uploads/2018/12/Antidopingohjelma_SEUL-1.pdf

BagoGames. 2015. Flickr. Viitattu 28.4.2019. <https://www.flickr.com/photos/bagogames/22364914234>

Counter-Strike: Global Offensive Maps. 2019. Liquidpedia. Viitattu 26.4.2019. <https://liquipedia.net/counterstrike/Portal:Maps>

CS GO Multihack: the Extra-Doping for Gamers. 2018. CSGO Academy. Viitattu 29.4.2019. <https://csgo-academy.net/csgo-hacks-in-sight-of-deceiving/>

E-urheilu. 2019. SEUL. Viitattu 25.3.2019. <https://seul.fi/e-urheilu/>

Emilio admits to cheating. 2015. HLTV. Viitattu 29.4.2019. <https://www.hltv.org/news/14333/emilio-admits-to-cheating>

EPOC & Harjoitusvaikutus. n. d. Firstbeat. Viitattu 4.5.2019. <https://www.firstbeat.com/fi/fysiologia/epoc-harjoitusvaikutus/>

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Firstbeat bodyguard 2 -ohje. n. d. Firstbeat. Viitattu 3.5.2019. <https://www.firstbeat.com/wp-content/uploads/2015/10/BG2-ohje1.pdf>

Firstbeat Sports Käyttöopas. n. d. Firstbeat. Viitattu 3.5.2019 <https://www.firstbeat.com/wp-content/uploads/2015/10/Firstbeat-SPORTS-Kayttoopas.pdf>

Jenny, S., Manning, R. Keiperc, M. & Olrichd, T. 2016. Virtual(ly) Athletes: Where eSports Fit Within the Definition of "Sport". Viitattu 3.5.2019. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00336297.2016.1144517>

- Jokisipilä, M. 2005. Soudun lajiansalyysi. <https://www.melontajasoutuliitto.fi/@Bin/256342/soudun%2Blajiyysi.pdf>
- Kamen, M. 2015. Pro-gamer admits to doping in eSports. Wired. Viitattu 28.4.2019. <https://www.wired.co.uk/article/esports-doping-admission>
- KAMK n. d. Kajaanin ammattikorkeakoulu. Viitattu 1.5.2019. <https://www.kamk.fi/fi/KAMK>
- Kananen, J. 2011. Kvantti: Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja- sarja. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kari, T & Karhulahti, V-M. 2016. Do E-athletes Move? A Study on Training and Physical Exercise in Elite Esports. Jyväskylä: Yliopiston julkaisuarkisto.
- Keskinen, K, Häkkinen, K, Kallinen, M & Aho, J. 2007. Kuntotestauksen käsikirja. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura 2007.
- Kärkkäinen, H. 2018. Videopelin asean koristeesta maksettiin 61 052,63 dollaria – tästä on kyse. Iltta-Sanomat. Viitattu 26.3.2019. <https://www.is.fi/digitoday/art-2000005545512.html>
- Leppänen, J. 2018. Mitä on esports?. Telia. Viitattu 12.5.2019. <https://www.telia.fi/esports/artikkeli/mita-on-esports>
- Mero, A, Nummela, A, Kalaja, S & Häkkinen, K. 2016. Huippu-urheilvalmennus. Lahti: VK-Kustannus Oy
- Mikä on VoIP?. n. d. gbc Networks. Viitattu 26.3.2019. <https://gbc.fi/mika-voip/>
- NeSA 2017. n. d. HLTV. Viitattu 29.4.2019. <https://www.hltv.org/events/2955/nesa-2017>
- NeSA 2017 kiittää ja kumartaa!. n. d. Nordic Esports Academy. Viitattu 29.4.2019. <https://www.nordicesports.academy/nesa-17-fi>
- Our story. 2019. ESL. Viitattu 27.4.2019. <https://about.eslgaming.com/history/>
- Pettman. 2018. eSports SUPERSTARS. Lontoo: Carlton Books Limited.

Pitkänen, J. 2019. Opinnäytetyön haastattelu. Sähköpostiviesti 16.5.2019. Vastaanottaja L. Peltoniemi.

Rönkä, O. 2018. E-URHEILUN KÄSIKIRJA. Helsinki: Otava.

Suomessa suosituin Counter-Strike-sarja. 2019. SEUL. Viitattu 29.3.2019. <https://seul.fi/e-urheilu/peligenret/fps-raiskintapelit/>

Sykevaihtelu. n. d. Firstbeat. Viitattu 2.5.2019 <https://www.firstbeat.com/fi/fysiologia/sykevaihtelu/>

Vuori, I, Taimela, S & Kujala, U. 2005. Liikuntalääketiede. Helsinki: Duodecim.

The Athletic Dimension of eSports. 2019. NeuroTracker. Viitattu 3.5.2019. <https://neurotracker.net/2019/01/17/the-athletic-dimension-of-esports/>

Thurén, J. 2006. Lanit on terveysriski. Turun Sanomat. Viitattu 17.3.2019. <https://www.ts.fi/luke-misto/1074136568/Lanit+on+terveysriski>

VoIP-palvelut. 2019. SEUL. Viitattu 26.3.2019. <https://seul.fi/yhteiso/voip-palvelut/>

Välineet ja ohjelmisto. n. d. Firstbeat. Viitattu 3.5.2019. <https://www.firstbeat.com/fi/tyo-ja-hyvinvointi/hyvinvoinnin-ammattilaiset/tekniset-tiedot/#esimerkki-raportit>

WikiMumble. 2019. Viitattu 21.4.2019. <https://wiki.mumble.info/wiki/FAQ/English>

Symboliluettelo

CS = Counter-Strike

CS: GO = Counter-Strike: Global Offensive

FPS = First Person Shooter, peliä pelataan pelattavan hahmon silmien kautta

IESF = International Esports Federation, Kansainvälinen elektronisen urheilun liitto

MOBA = Multiplayer Online Battle Arena eli taisteluareenamoinpeli

Modi = pelaajien oma kehittämä versio pelistä

Pro = Ammattilais- pelaaja

RTS = Real-Time Strategy eli reaaliaikainen strategiapeli

SEUL = Suomen elektronisen urheilun liitto

Skini = Graaffinen koriste peliin

SUEK = Suomen urheilun eettinen keskus

VoIP = Voica over Internet Protocol, ääni lähetetään digitaalisen verkon yli

WADA = World Anti-Doping Agency, Maailman Antidoupingtoimisto

BMI = Painoindeksi

Liitteet

