



samk

Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

MILLA KAIPAINEN

# **Nuorten ja nuorten aikuisten pyörä- tuolikäyttäjien fyysisen aktiivisuu- den mittaaminen Firstbeat-mittarilla**

FYSIOTERAPIAN TUTKINTO-OHJELMA  
2018

Tekijä(t) Kaipainen, Milla	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 12 / 2021
	Sivumäärä	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi <b>Nuorten ja nuorten aikuisten pyörätuolikäyttäjien fyysisen aktiivisuuden mittaamisen Firstbeat-mittarilla</b>		
Tutkinto-ohjelma Fysioterapian tutkinto-ohjelma		
<p><b>Tiivistelmä</b></p> <p>Tutkimus toteutettiin Satakunnan ammattikorkeakoulun Esteettömyys ja saavutettavuus tutkimusryhmän tilauksesta. Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia, soveltuuko Firstbeat Bodyguard 2 -mittari pyörätuolikäyttäjien fyysisen aktiivisuuden määrän sekä intensiteetin objektiiviseen mittaamiseen sekä sitä missä määrin nuorilla pyörätuolikäyttäjillä toteutuvat valtakunnalliset liikuntasuositukset. Tutkimusryhmän tavoitteena on tulevaisuudessa kehittää pyörätuolikäyttäjien fyysisen aktiivisuuden tutkimista objektiivisen mittarin avulla. Tilaaja hyödyntää työstä saatuja tuloksia tulevassa kehitystyössään.</p> <p>Tutkimus toteutettiin tapaustutkimuksena. Mittauksiin osallistui kolme 16–28-vuotiasta urheilijaa, jotka liikkuvat pääsääntöisesti pyörätuolilla kelaten. Aineisto kerättiin Firstbeat Bodyguard 2 -mittarin mittaustulosten perusteella Firstbeatin hyvinvointianalyysi järjestelmän tekemistä hyvinvointiraporteista, mitattavien täyttämästä liikuntapäiväkirjasta sekä palautekeskusteluista avulla. Saaduista aineistosta tarkasteltiin mitattavien fyysisen aktiivisuuden määrää sekä sen intensiteettiä kolmen päivän mittausajanjaksolla ja tuloksia verrattiin valtakunnallisiin liikkumissuosituksiin. Liikuntapäiväkirjasta ja palautekeskusteluista kerättiin tietoa mittarin soveltuvuudesta.</p> <p>Määrälliset mittaustulokset osoittivat, että liikuntasuositukset eivät toteutuneet Firstbeat Bodyguard 2 -mittarilla yhdelläkään mitattavalla. Liikuntapäiväkirjoista ja palautekeskusteluista kävi ilmi, että mitattavat hyödynsivät urheillessa vettä elementtinä useana mittauspäivinä. Näitä fyysisen aktiivisuuden määriä tai intensiteettejä ei kyetty tarkastelemaan lainkaan, sillä mittari ei ole vesitiivis ja tämän vuoksi mitattavat eivät saaneet käyttää mittareita vedessä. Veden hyödyntämisen yleisyys huomioiden kyseisen kohderyhmän kuntoutuksessa sekä liikunnan harrastamisessa, Firstbeat Bodyguard 2 -mittari ei sovellu pyörätuolikäyttäjien fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen. Täten lisätutkimus muiden mittareiden soveltuvuudesta on tarpeen.</p>		
<p><b>Asiasanat</b> pyörätuolikäyttäjät, fyysinen aktiivisuus, liikunta, liikunta suositus, objektiivinen mittari, Firstbeat Bodyguard 2, yhdenvertaisuus, tasa-arvo, saavutettavuus</p>		

Author(s) Kaipainen Milla	Type of Publication Bachelor's thesis	Date 10 / 2021
	Number of pages	Language of publication: Finnish
Title of publication <b>Measuring the physical activity of young and young adult wheelchair users using the Firstbeat meter</b>		
Degree program Bachelor of Physiotherapy		
<p>Abstract</p> <p>The study was carried out on the order of the Research Group on Accessibility and Accessibility at Satakunta University of Applied Sciences. The aim of the study was to examine whether the Firstbeat Bodyguard 2 meter is suitable for objective measurement of the physical activity of wheelchair users and the intension and the extent to which national physical activity recommendations are implemented for young wheelchair users. The aim of the research group is to develop the examination of the physical activity of wheelchair users through an objective indicator.</p> <p>The study was carried out as a case study. Three athletes aged 16 to 28 participated in the measurements, who mainly moved around in wheelchairs. Based on the measurement results of the Firstbeat Bodyguard 2 meter, the data was collected from Firstbeat's wellbeing analysis of the wellbeing reports made by the system, the exercise diary filled in by the researched persons and feedback discussions. The data obtained looked at the amount of physical activity and its intensity during the three-day measurement period, and the results were compared with national recommendations on physical activity. In addition, information on the suitability of the meter was collected from the exercise journal and feedback discussions.</p> <p>Quantitative measurements showed that the recommendations on physical activity were not met in any of the measurable ones. Sports diaries and feedback weaving showed that the measurables utilised water as an element on several days of measurement. These amounts or intensities of physical activity could not be checked at all, as the meter is not waterproof and therefore the measurable ones were not allowed to use meters in water. Considering the prevalence of water recovery in the rehabilitation of the target group in question and physical activity, the Firstbeat Bodyguard 2 meter is not suitable for studying the physical activity of wheelchair users. Therefore, further examination of the suitability of other indicators is necessary.</p>		
<p><u>Key words</u>          wheelchair users, physical activity, physical activity recommendation, objective meter, Firstbeat bodyguard 2, equality, accessibility</p>		

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	5
2 TARKOITUS JA TAVOITE .....	8
3 LIIKUNTARAJOITTEET .....	8
3.1 Selkäydinvamma .....	8
3.2 Cp-vamma .....	10
4 FYYSISEN AKTIIVISUUDEN VAIKUTUS TERVEYTEEN.....	11
4.1 Fyysinen aktiivisuus.....	11
4.2 Liikunta .....	11
4.3 Istumisen välttämisen suositus.....	12
4.4 Valtakunnallinen lasten ja nuorten liikkumissuositus.....	13
5 TUTKIMUSMENETELMÄT JA RAPORTOINTI .....	14
5.1 Tutkimusmenetelmänä tapaustutkimus.....	14
5.2 Tutkimukseen osallistuvat mitattavat.....	14
5.3 Objektiivisena mittarina Firstbeat Bodyguard 2-mittari .....	15
5.4 Aineistonkeruu menetelmät .....	15
5.5 Aineistonanalyysi menetelmät .....	16
5.6 Tutkimuksen prosessikuvaus .....	17
6 TULOKSET .....	20
6.1 Fyysisen aktiivisuus määrä .....	20
6.2 Fyysisen aktiivisuuden intensiteetti .....	21
6.3 Sykearvot.....	23
6.4 Soveltuvuus .....	24
7 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	25
8 POHDINTA .....	25
LÄHTEET	

## 1 JOHDANTO

Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytymistä on alettu tutkia valtakunnallisesti vuodesta 2014 lähtien LIITU-tutkimuksilla. Vuoden 2014 keväällä kerättiin ensimmäinen LIITU-aineisto kyselytutkimuksen muodossa. Toinen aineisto kerättiin 2016 keväällä, jolloin kyselyn lisäksi mitattiin kansallisesti ensimmäistä kertaa objektiivisten mittareiden avulla koululaisten liikkumista ja paikallaanoloa. (Valtion liikuntaneuvosto www-sivut, 2019, s.9) LIITU-tutkimuksen tavoitteena on tarkastella viides-, seitsemäs- ja yhdeksäsluokkalaisten liikuntakäyttäytymistä ja asenteita liikuntaa kohtaan (Kokko & Hämylä, 2015, s.10–11). LIITU-tutkimuksia toteutetaan Opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittamana valtakunnallisesti kahden vuoden välein (Kokko & Hämylä, 2015, s.12).

LIITU 2018-tutkimuksen tuottamien tulosten perusteella vain kolmasosa lapsista ja nuorista liikkuu suositusten mukaan. Iän myötä liikunnan määrä vähenee ja paikallaanolon määrä puolestaan lisääntyy. Liikemittaukset osoittivat ikäryhmissä tapahtuvan huolestuttavan muutoksen. Ensimmäisellä luokalla olevista 77 prosenttia saavuttivat päivittäiset liikuntasuositukset, kun taas yhdeksäsluokkaisista 10 prosenttia nuorista saavuttivat samat suositukset. (Lounais-Suomen Liikunta ja Urheilu ry:n www-sivut, 2021.) Myös vuoden 2020 LIITU-mittauksissa, jossa tarkasteltiin 16–20-vuotiaiden nuorten ryhmää, sekä liikemittausten että kyselyn mukaan lukiolaisista vain harva liikkui suosituksen mukaisesti vähintään tunnin päivittäin (Opetus- ja kulttuuriministeriö ym., 2021, s.4).

LIITU-tutkimusten lisäksi Suomessa 5. ja 8. vuosiluokille toteutetaan Move! -mittaukset osana peruskoulujen liikunnanopetusta. Move!-n tarkoituksena on mittaus- ja palautejärjestelmän avulla kannustaa oppilaita pitämään huolta omasta fyysisestä kunnostaan. Mittaustuloksista saadun objektiivisen tiedon avulla kyetään tarkastelemaan lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuutta ja tuloksissa tapahtuvia muutoksia valtakunnan, kuntien ja maakuntien tasolla. Fyysisestä aktiivisuudesta saatua tietoa hyödynnetään

liikunta- ja terveystalitiikan sekä terveyden edistämistoimenpiteiden kehittämisesssä ja seurannassa. Lisäksi terveydenhoitajat hyödyntävät tuloksia oppilaskohtaisesti terveystarkastuksissa ja opettajat puolestaan oppilaan liikunnanopetuksessa. (Opetushallitus, 2021.)

Vuonna 2018 Suomessa erityistä tukea tarvitsevia lapsia oli perusopetuksessa tilastokeskuksen raportin mukaan 43 100. (Pikkupeura ym., 2020, s.2; tilastokeskus 2018) Vamman tai pitkäaikaissairauden omaavia yleisopetuksen oppilaita on alettu tutkimaan sekä tarkastelemaan tuloksissa vasta viime vuosien aikana uutena erillisenä ryhmänä, vaikka noin joka neljännellä lapsella tai nuorella on jokin toimintarajoite. Toiminnan rajoite voi liittyä liikkumiskykyyn, näköön, kuuloon tai ymmärtämiseen. Toimintarajoitteisten henkilöiden lisäksi myös muihin vähemmistöihin kuuluvat lapset ja nuoret saattavat kokea haasteita tai vaikeuksia liikunnalliseen toimintaan osallistumisessa. Opetus- ja kulttuuriministeriö toteavat valtakunnallisessa liikkumissuosituksessa ”Turvallinen ja yhdenvertaisesti saavutettava päivittäinen liikkuminen kuuluu kaikille lapsille ja nuorille”. (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2021, s. 15).

Valtakunnallinen lasten ja nuorten liikkumissuositus koskee jokaista lasta ja nuorta (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2021, s.11). Perustuslain 6.pykälä yhdenvertaisuudesta määrittää, ettei ketään henkilöä saa ilman hyväksyttävää perustetta asettaa eri asemaan sukupuolen, iän, alkuperän, kielen, uskonnon, vakaumuksen, mielipiteen, terveydentilan, vammaisuuden tai muun henkilöön liittyvän syyn perusteella. Yhdenvertaisuuslaissa on erillinen maininta, että lapsia tulee kohdella tasa-arvoisina yksilöinä. (Perustuslaki 731/1999, 2, 6§.) Vammaisoikeussopimuksen pääperiaate on syrjinnän kieltö. Yhtenä keskeisistä periaatteista on Vammaisoikeussopimuksen 3. artiklan mukaan yhteiskunnan tulee mahdollistaa vammaisten henkilöiden osallistuminen ja osallistaminen yhteiskunnan toimintaan. (Suomen YK-liitto, 2018, s.19–20.)

LIITU tai Move! -tutkimuksiin ei kuitenkaan tähän mennessä ole ollut mahdollista osallistua, mikäli oppilaalla on liikkumisen apuvälineenä pyörätuoli. Syy tähän on ollut riittävän tarkan fyysistä aktiivisuutta mittaavan mittarin puuttuminen. Pyörätuolia liikkumisen apuvälineenä käyttävät lapset ja nuoret ovat tästä syystä jääneet täysin näiden peruskouluikäisten fyysistä aktiivisuutta tarkastelevien kansallisten mittausten ulkopuolelle. (Pikkupeura, 2020, s. 2) Siitä huolimatta, vaikka ulkomailla tehdyt

tutkimukset ovat tutkimustuloksillaan osoittaneet, että liikuntarajoitteisten sekä kehitysvammaisten lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden olevan samaa ikäluokkaa vähäisempää. (Barnes ym., 2013, s. 1048–1056; Blick ym., 2015, s. 223–229; Carlon ym., 2012, s. 647–655; Maher ym., 2007, s. 450–457; Rimmer & Rowland, 2008, s. 141–148.) Käytännössä siis eniten huomiota ja interventiota tarvinnut ryhmä lapsia ja nuoria on jäänyt Suomessa vielä toistaiseksi kokonaan liikuntasuosituksia ja fyysistä aktiivisuutta tarkastelevien tutkimusten ulkopuolelle (Pikkupeura, 2020, s. 2).

Vuonna 2017–2018 toteutettiin TUTKA-hanke, jossa tarkasteltiin vammaisten ja pitkäaikaissairaiden koululaisten toimintakykyä ja liikuntakäyttäytymistä. Oppilaat vastasivat yhden oppitunnin aikana sähköiseen kyselylomakkeeseen, jossa he arvioivat omaa vapaa-ajan fyysistä aktiivisuuttaan, toimintakyvyn haasteiden yleisyyttä ja mahdollisia liikunnan harrastamisen esteitä. Tutkimuksessa kävi ilmi, että vain 22 % ylsi kyselylomakevastausten pohjalta liikuntasuosituksiin, vaikka 43 % vastanneista ilmoitti liikkuvansa päivittäin aktiivisesti. (Pikkupeura ym., 2020, s.67.) Kyselylomakkeella ei kuitenkaan kyetä saamaan objektiivisia tuloksia kyseisen kohderyhmän fyysisen aktiivisuuden tilasta. On siis huomioitava, että kyselylomakkeella itse arvioitu tieto ei usein ole sama kuin objektiivisesti mitattu tieto. Tuloksiin voivat vaikuttaa esimerkiksi oman liikunnan yli- tai aliarviointi tai halu olla kertomatta todellista tilannetta. Lisäksi nuorten lasten kanssa tarvitaan erityistä ymmärrystä, jotta kysymyksiin kyetään vastaamaan totuudenmukaisesti. (Pikkupeura ym., 2020, s.67.)

Opinnäytetyön tilaaja on Satakunnan Ammattikorkeakoulun Esteettömyys ja saavutettavuus tutkimusryhmä. Samkin Esteettömyys ja saavutettavuus tutkimusryhmä on toiminut vuodesta 2008 lähtien. Tutkimusryhmä tutkii ja kehittää esteettömyyteen sekä saavutettavuuteen liittyviä asioita monialaista ja kansainvälistä yhteistyötä hyödyntäen. (Satakunnan ammattikorkeakoulun www-sivut, 2021.) Opinnäytetyön tarve tuli tilaajalta. Esteettömyys ja saavutettavuus tutkimusryhmä hyödyntää opinnäytetyöstä saatuja tietoja toimintarajoitteisten oppilaiden liikemittaus- ja palautejärjestelmän kehittämässä. Opinnäytetyössä esitetään Firstbeatin luotettavuutta ja soveltuvuutta kuvaavien tutkimustulosten lisäksi tutkimuksen toteuttamisen eri vaiheet ja tutkimuksen suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitavat seikat. Täten erilaisiin byrokraattisiin sekä käytännön asioihin osataan tulevaisuuden kehitystyössä varautua.

## 2 TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa Esteettömyys ja saavutettavuus tutkimusryhmälle tietoa Firstbeat-mittarin soveltuvuudesta pyörätuolikäyttäjien fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen. Tutkimuksen päämääränä mahdollistaa pilotoinnin ja kehitystyön avulla myös pyörätuolia käyttävien lasten ja nuorten osallistuminen kouluikäisten liikemittauksiin tulevaisuudessa.

Tutkimuksen tavoite on saada tietoa pyörätuolia käyttävien nuorten ja nuorten aikuisten päivittäisestä fyysisestä aktiivisuudesta ja sen intensiteetistä sekä Firstbeat Bodyguard 2 -mittarin soveltuvuudesta kyseiselle ryhmälle. Tämän tiedon avulla tavoitteena on edistää pyörätuolilla liikkuvien ihmisten fyysistä aktiivisuutta mittaavan objektiivisen mittarin kehittämistä. Tutkimuksessa pyritään selvittämään mittarin ominaisuudet ja mahdolliset haasteet sekä koota yhteen mittauksien toteuttamisessa huomioita vaativat seikat. Sekä tarkastella, saadaanko mittauksista luotettavaa tietoa mitattavien fyysisen aktiivisuuden tasoista, joita pystytään vertailemaan valtakunnallisiin liikuntasuosituksiin ja täten saada tietoa, missä määrin liikuntasuositukset toteutuvat.

Tutkimuskysymykset:

1. Missä määrin mitattavilla täyttyvät valtakunnalliset liikuntasuositukset?
2. Kuinka Firstbeat Bodyguard 2 -mittari soveltuu pyörätuolikäyttäjien fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen ja saadaanko mittarilla luotettavia mittaustuloksia fyysisen aktiivisuuden päivittäismäärästä ja sen intensiteetistä?

## 3 LIIKUNTARAJOITTEET

### 3.1 Selkäydinvamma

Selkäydinvamma on selkäytimen vaurio, joka voi syntyä joko tapaturman tai sairauden pohjalta. Selväydinvamma voi myös olla synnynnäinen. Tapaturmassa selkärangan nikama voi murtuessaan tai siirtyessään vaurioittaa selkäydintä. Kasvaimet, tulehdukset,



verenkiertohäiriöt tai rangan kulumamuutokset voivat myös aiheuttaa selkäytimen vaurioitumisen. Synnynnäinen selkäydinvamma voi johtua esimerkiksi hermoston kehityksen häiriöstä. (Terveyskylän www-sivut, 2017) Selkäydinvamman seurauksena aiheutuu hermo-lihasyhteyden joko osittainen tai totaalinen katkos, joka aiheuttaa kyvyttömyyttä käyttää vammatazon alapuolella sijaitsevia lihaksia. Selkäydinvammaan kuuluu myös vammatazon alapuolelle sijoittuva tunnon heikentyminen tai täysi tunnottomuus. Vammasta aiheutuneet oireet kohdistuvat vaurioituneen selkäytimen alapuolella oleville hermoyhteyksille. Esimerkiksi T1-T12 ja L1-L5 välille syntyneen selkäydinvauriot aiheuttavat alaraajojen halvaantumisen. (Holtz & Levi, 2010 s.43–44)

Selkäydinvammoja syntyy Suomessa noin 500 tapausta vuositasolla. Näistä tapauksista noin 60 % aiheutuu sairauden myötä ja 40 % tapaturman seurauksena. Suurimman yksittäisen potilasryhmän tapaturman seurauksena vammautuneista potilaista muodostavat Suomessa iäkkäät. (Terveyskylän www-sivut, 2017) Traumaperäinen selkäydinvaurio voi syntyä esimerkiksi putoamisen tai liikenneonnettomuuden seurauksena. Sairausperäisen selkäydin vamman yleisimmät aiheuttajat ovat puolestaan rangan rappeumamuutokset sekä kasvaimet. (WHO, 2014, s.6; Terveyskylän www-sivut, 2017) Yhdysvalloissa selkäydinvamman esiintyvyys on 40:1 000 000. Maailman laajuisesti tarkasteltuna selkäydinvamman esiintyvyys on 40–80:1 000 000, eli vuosittain 250 000–500 000 ihmistä kärsii selkäydinvammasta (WHO, 2014, s.197). Uusia traumaperäisiä selkäydinvammoja ilmenee Yhdysvalloissa vuosittain noin 12 000. Yli puolet kaikista selkäydinvammoista esiintyvät Yhdysvalloissa tehdyn tutkimuksen mukaan 16–30-vuotiailla, vamman synnyn keski-ikä oli tutkimuksen mukaan 33-vuotta. Keskimäärin neljä viidestä selkäydinvammapotilaasta on mies. (Holtz & Levi, 2010, s.9)

Ruotsin selkäydinvammaan liittyviä tilastoja tarkastellessa traumaattisista selkäydinvammoista 55 % esiintyy kaularangassa. Loput vammoista esiintyy rintarangassa, rinta- ja lannerangan siirtymäalueilla (T11-T12:sta L1-L2:een) tai lannerangassa ja ristiselässä (L2-S5). Näiden vamma-alueiden selkäydinvaurion esiintyvyys on noin 15 %. (Holtz & Levi, 2010, s.10)

Pareesi tarkoittaa, että vaurio selkärangassa on osittainen ja täten vammatazon alapuolella on edelleen jotain neurologista toimintaa. Plegia ja pareesi puolestaan

merkitsevät, että selkäytimen vaurio on täydellinen, jolloin neurologista toimintaa vammatasen alapuolella ei vauriosta johtuen ole. Tetraplegiassa molemmat vamma vaikuttaa molempiin ylä- ja alaraajoihin. Paraplegia puolestaan tarkoittaa, että vamma vaikuttaa alaraajoihin. Yleisimmin neurologinen vamma aiheutuu kaularangan C5-nikamassa. (Holtz & Levi, 2010, s.10)

### 3.2 Cp-vamma

Lyhenne CP tulee englanninkielisistä sanoista cerebral palsy ja sen suomenkielinen käännös on aivohalvaus. CP-vammassa vielä kehittyvien liikettä säätelevien keskushermoston alueet ovat vaurioituneet, joko sikiöaikana, synnytyksessä tai varhaislapsuudessa. (Mäenpää H. 2018)

CP-vamma määritellään liikuntavammaksi, mutta vamman seurauksena myös kyky oman kehon ja sen eri osien tiedostamisesta heikentyvät. Tämä näkyy liikkumisen, asennon ylläpitämisen ja toiminnan vaikeuksina. CP-vammassa kehon tahdosta riippumattomat varhaisvaiheen heijasteet säilyvät normaalia pidempään tai ne voivat pysyä koko elämän aktiivisina. Tämän vuoksi lihakset ovat jatkuvassa jännitystilassa, jolloin niiden pituuskasvu häiriintyy ja lihas voi asentonsa vuoksi kutistua. Myös suojaheijasteiden kehittyminen joko viivästyy tai niitä ei kehity lainkaan. (Mäenpää H. 2018)

CP-vammaisilla lapsilla on usein liikuntavamman lisäksi useita erilaisia liitännäisongelmia. Yleisimpiä liitännäisongelmia ovat kognitiivisten haasteiden lisäksi kommunikaation ja aistitoimintojen poikkeavuudet, näkövaikeudet, epilepsia, syömisvaikeudet, käyttäytymiseen liittyvät ongelmat ja sekundaariset tuki- ja liikuntaelimestön ongelmat. CP-vamman vaikeusaste määritellään Kanadassa kehitetyn GMFC-asteikon mukaan. GMFC-asteikko perustuu karkeamotorisen toimintakyvyn mittaukseen ja mittaustuloksista muodostuviin karkeamotoriikan kuvaajakäyriin. Toimintakykyluokkia on yhteensä viisi. Ensimmäisen luokan edellytykset ovat itsenäinen kävely, esineiden helppo ja onnistunut käsittely ja kyky kommunikoida vieraiden ihmisten kanssa. Viidennessä luokassa itsenäinen liikkuminen ei onnistu, esineiden käsittely ja

yksinkertaisista toiminnoista suoriutuminen on haastavaa tai se ei onnistu ja kommunikointi onnistuu vain harvoin. (Mäenpää H. 2018.)

## 4 FYYSISEN AKTIIVISUUDEN VAIKUTUS TERVEYTEEN

### 4.1 Fyysinen aktiivisuus

Fyysinen aktiivisuus on luurankolihasien aktivaation myötä tapahtuvaa toimintaa, joka kohottaa energiankulutusta lepoon verraten. Lihasaktivaatio voi saada aikaan liikettä eli eksentrisen tai konsentrisen lihastyö, esimerkiksi kävellessä jalan heilautus tai vastustaa liikettä painovoimaa vastaan eli isometrisen lihastyö, esimerkiksi laatikkoa kantamalla. (Sallins & Owens, 1998, s. 39; Väyrynen 2016)

Tiedetään, että fyysisellä aktiivisuudella merkittävä vaikutus terveyteen. Fyysisen aktiivisuuden määrän sekä erilaisten sairauksien välinen suhde on kyetty todistamaan. Fyysisellä aktiivisuudella kyetään ennalta ehkäisemään monia sairauksia, kuten suomen kansansairauksina olevia sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia, diabetesta, muistisairauksia sekä erilaisia tuki- ja liikuntaelimistön sairauksia esimerkiksi epäspesifiä alaselkikipua. (Colman & Dave, 2013, s.2–3, s.11–16)

### 4.2 Liikunta

Liikunta on esimerkiksi harrastuksena toteutettavaa fyysistä aktiivisuutta, jota harjoitetaan esimerkiksi terveydellisten vaikutusten tai muiden syiden takia (Duodecim, 2015). Järjestelmällisellä liikuntaharjoittelulla pyritään usein joihinkin tavoitteisiin, kuten fyysisen kunnon kehittämiseen. Liikuntaharjoittelu voi olla esimerkiksi kestävyys- tai lihaskuntoharjoittelua.

Kestävyys- eli aerobisessa liikunnassa käytetään kehon suuria lihasryhmiä. Tällaisia liikuntamuotoja ovat esimerkiksi soutu, kelaaminen, pyöräily, kävely tai juoksu. Aerobinen liikunta on teholtaan vähintään kohtalaisesti kuormittavaa ja kestää yleensä

joko yhtäjaksoisesti tai jaksoittain ainakin kymmenien minuuttien ajan. (Duodecim, 2015) Kuitenkin päivitetty liikkumissuosituksessa korostetaan, että kymmentä minuuttia lyhyemmätkin liikkumisen ajanjaksoilla on positiivista vaikutusta henkilön terveyteen. Liikkumissuosituksessa korostetaan arkiliikunnan hyötyjä. (UKK-instituutti [www-sivut](http://www.sivut), 2021)

Lihaskuntoharjoittelussa puolestaan keskitytään kerralla tarkemmin eri lihasryhmien aktivointiin. Lihaskuntoa harjoittaessa tarkoituksena on kehittää tai ylläpitää lihasten voimantuottoa. Kuormitus on lihasuntoharjoittelussa vähintään kohtalaisesti kuormittavaa ja harjoittelun kuormitusaste säädetään suhteessa voimaan, jonka harjoiteltavat lihakset kykenevät tuottamaan maksimaalisesti. (Duodecim, 2015)

Liikunta voidaan jakaa liikunnan intensiteetin mukaan kevyeen, reippaaseen ja rasittavaan liikuntaan. Liikunnan intensiteetti suhteutetaan aina liikkujan omaan fyysiseen kuntoon. Kevyttä liikuntaa on esimerkiksi portaiden käyttäminen hissien sijaan, piha-työt ja muu arkeen helposti lisättävä liikkuminen. Liikkuminen on reipasta, kun liikkuminen nopeuttaa sydämen sykettä eli käytännössä hengästyttää hieman ja saa hien pintaan. Tällaisia liikuntamuotoja ovat esimerkiksi uinti, reipas kävely, jumppa tai tanssiminen. Liikunta määritellään raskaaksi, kun liikkumiseen lisätään tehoa niin että hengästyminen vähintään kohtuullisesti ja elimistö alkaa viilentämään itseään hien avulla. Rasittavaa liikuntaa harrastaessa tunnin ja 15 minuuttia viikossa saadaan samat terveyshyödyt kuin kahden ja puolen tunnin reippaan liikunnan harrastamisesta viikossa. Rasittavan liikkumisen harrastamiseen soveltuu lajeista esimerkiksi juokseminen, pyöräily tai erilaiset pallopelit. (UKK-instituution [www-sivut](http://www.sivut), 2021)

### 4.3 Istumisen välttämisen suositus

Pitkäkestoiset päivittäin tapahtuvat istumajaksot ja paikallaanolo on todistettu suurentavan riskiä tuki- ja liikuntaelimistön ongelmille sekä pitkäaikaissairauksiin, esimerkiksi sydän- ja verenkierto elimistön sairauksiin, masennukseen ja tyyppin 2 diabetekseen. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2021)

Sosiaali- ja terveysministeriö julkaisi vuonna 2015 eri ikäryhmille kohdistetun Istu vähemmän – voi paremmin! -suosituksen istumisen vähentämiseen. Tutkimukset osoittavat, että suomalaiset istuvat ison osan valveillaoloajastaan. (UKK-instituution www-sivut, 2021) Suomalaiset miehet istuvat arkisin noin 7h 41min ja naiset puolestaan 7h 11min FinTerveys 2017-tutkimuksen mukaan. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2021) Istuva elämäntapa näkyy kaikissa ikäryhmissä. Istu vähemmän – voi paremmin! -suosituksissa nostetaan esille arkeen helposti tuotavia keinoja vähentää istumista niin eri-ikäisille henkilöille kuin kouluille, opiskelu- ja työyhteisöille, päiväkodeille, sosiaali- ja terveydenhuollon laitoksille sekä kuntien muille eri sektoreille. (UKK-instituutio, 2021)

#### 4.4 Valtakunnallinen lasten ja nuorten liikkumissuositus

UKK-instituution uudisti vuonna 2008 laaditun aiemman ”Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille” vuonna 2021 muotoon ”Liikkumissuositus 7–17-vuotiaille lapsille ja nuorille”. Suositus ei ole sisällöltään juuri muuttunut, mutta reilussa kymmenessä vuodessa saadun tutkimusnäytön mukaan suositusta on tarkennettu. Suomalaisessa lasten ja nuorten liikkumisen suosituksen laadinnassa on hyödynnetty vuoden 2020 marraskuussa Maailman terveysjärjestö WHO:n päivittämää lasten ja nuorten liikkumisen suositusta. (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2021, s.9) Suosituksen mukaan 7–17-vuotiaiden lasten ja nuorten tulisi liikkua reippaasti ainakin tunnin päivässä. Liikkumisen ei tarvitse toteutua yhtäjaksoisesti vaan suosituksen mukaisen liikunnan määrän voi kerryttää useammista pienemmistä liikuntajaksoista. Suosituksessa liikunnan pääpaino on kestävyystyypissä liikunnassa. Luustoa ja lihasvoimaa vahvistavaa sekä rasittavaa kestävyystyypistä liikuntaa olisi ihanteellista harrastaa vähintään kolmena päivänä viikossa. (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2021, s.11) Lisäksi suosituksessa huomautetaan, että pitkäkestoista paikallaanoloa on mahdollisuuksien mukaan vältettävä (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2021, s.15).

## 5 TUTKIMUSMENETELMÄT JA RAPORTOINTI

### 5.1 Tutkimusmenetelmänä tapaustutkimus

Tutkimus toteutetaan empiirisenä tutkimuksena, sillä tutkittavat toimivat tutkimuksen lähtökohtana, tutkimusaineisto kerättiin mitattavista ja tutkimuskysymyksiin vastattiin tutkimuksesta kerättyjen havaintojen pohjalta (Koppa www-sivut, 2015; Skepsis www-sivut, 2021). Tarkentavaksi tutkimusstrategiaksi valitaan monimenetelmällisyys, jotta tutkimuksessa voidaan yhdistellä sekä määrällistä että laadullista menetelmää (Koppa www-sivut, 2015). käsitellä fyysisen aktiivisuuden määrää ja intensiteettiä sekä liikkumissuosituksen täyttymistä määrällisenä ja mittarin soveltuvuutta laadullisena osanaan. Viimeisimmäksi tutkimusstrategian tarkennukseksi valitaan tapaustutkimus. Tapaustutkimuksen menetelmällisyys sallii aineiston laajan ja yksityiskohtaisen tarkastelun. Tapaustutkimuksen salliessa tulosten analysoinnin sekä laadullisesti että määrällisesti (Koppa www-sivut, 2015), oli tämä strategia tutkimuksen tutkimuskysymyksiä palveleva.

Tutkittava tapaus tässä tutkimuksessa oli tutkimukseen osallistuva mitattava. Muutamaan tutkittavaan päätettiin keskittyä tarkemmin, koska täten on mahdollista analysoida ja raportoida tutkimustulokset yksityiskohtaisemmin. Pyörätuolikäyttäjää tutkitessa on huomioitava, että tutkittavien henkilöiden toimintakyvyssä voi olla keskenään suuriakin eroja.

### 5.2 Tutkimukseen osallistuvat mitattavat

Tutkimukseen oli tarkoitus osallistua viisi pyörätuolia käyttävää urheilijanuorta. Henkilökohtaisten syiden vuoksi kaksi heistä joutuivat perumaan osallistumisen. Mittaukset toteutettiin lopulta kolmelle pyörätuolia käyttävälle urheilijalle. Tutkimukseen osallistuneet henkilöt olivat iältään 16–28-vuotiaita. Mitattavista kahdella oli selkäydinvamma (T6 ja T12) ja yhdellä CP-vamma (GMFC 3).

Tutkimukseen rekrytoitiin mukaan myös nuoria aikuisia, sillä vapaaehtoisia ja tavoiteltavissa olevia tutkimukseen osallistujia oli haastava motivoida osallistumaan

tutkimukseen sekä aikataulullisesti tukittavien hankinnalla oli mittauksien toteuttamisen vuoksi kiire.

### 5.3 Objektiivisena mittarina Firstbeat Bodyguard 2-mittari

Firstbeat Bodyguard 2 -mittari valikoitui tutkimuksen mittariksi, koska tilaaja halusi tietää, kuinka mittari soveltuu pyörätuolikäyttäjien fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa. Mittari mittaa sekä fyysisen aktiivisuuden määrää että sen intensiteettiä suoraan objektiivisesti. Lisäksi mittareita oli helposti saatavilla, joka oli tutkimuksen toteuttamisen ja tulevaisuudessa tapahtuvan kehitystyön kannalta olennaista.

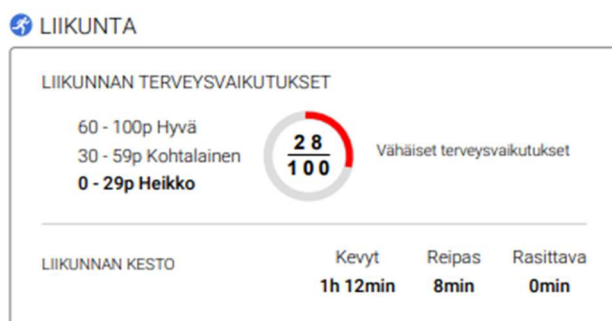
Firstbeatin tuottama hyvinvointianalyysiraportti kertoo mittauksien fyysisen aktiivisuuden päivittäiset määrät tunteina ja minuutteina sekä kykenee jaottelemaan fyysisen aktiivisuuden intensiteetin kevyeen, reippaaseen ja rasittavaan liikuntaan. Koska mittari mittaa fyysisen aktiivisuuden määrän ja intensiteetin sydämen sykkeen ja MET-arvon vaihtelua tarkastellen ei pyörätuolikäyttäjän liikkumistapaa tarvitse mittaustuloksia tarkastellessa miettiä ja välttyään mittausrvirheiltä. Kyseistä mittaria käytettäessä ei esimerkiksi tarvitse huolehtia, että mittari tulkitsisi esimerkiksi avustajan työntämisen GPS:n takia liikkumiseksi tai tarkastelisi askelmäärää fyysistä aktiivisuutta laskettaessa.

### 5.4 Aineistonkeruu menetelmät

Firstbeat Bodyguard 2 -mittarin lisäksi aineistonkeruu menetelminä toimivat Firstbeat hyvinvointianalyysi -järjestelmän tuottamat raportit, mitattavien täyttämä liikuntapäiväkirja sekä mittauksien jälkeen pidetyt palautekeskustelut. Määrällistä tietoa mitattavien fyysisen aktiivisuuden määrästä ja intensiteetistä saadaan kerättyä mitattavien henkilökohtaisista hyvinvointianalyysiraporteista ja laadullista tietoa puolestaan liikuntapäiväkirjasta ja palautekeskusteluista.

## 5.5 Aineistonanalyysi menetelmät

Mittauksien jälkeen mittareiden tiedot purettiin Firstbeatin hyvinvointianalyysi järjestelmän kautta. Hyvinvointianalyysi järjestelmä käsitteli mittaustulokset ja loi mittauspäivistä hyvinvointiraportin. Hyvinvointiraportissa tarkastellaan stressiä, palautumista, liikuntaa ja energiankulutusta omina osa-alueinaan ja lisäksi hyvinvointiraportissa on päiväkohtainen kuvaaja sykkeen vaihteluista ja mittarin keräämistä tiedoista. Tutkimuksessa tarkasteltiin hyvinvointianalyysin tuottamia liikunnan määrästä sekä sen intensiteetistä. Intensiteetti on jaoteltu kevyeen, reippaaseen ja rasittavaan osa-alueeseen.

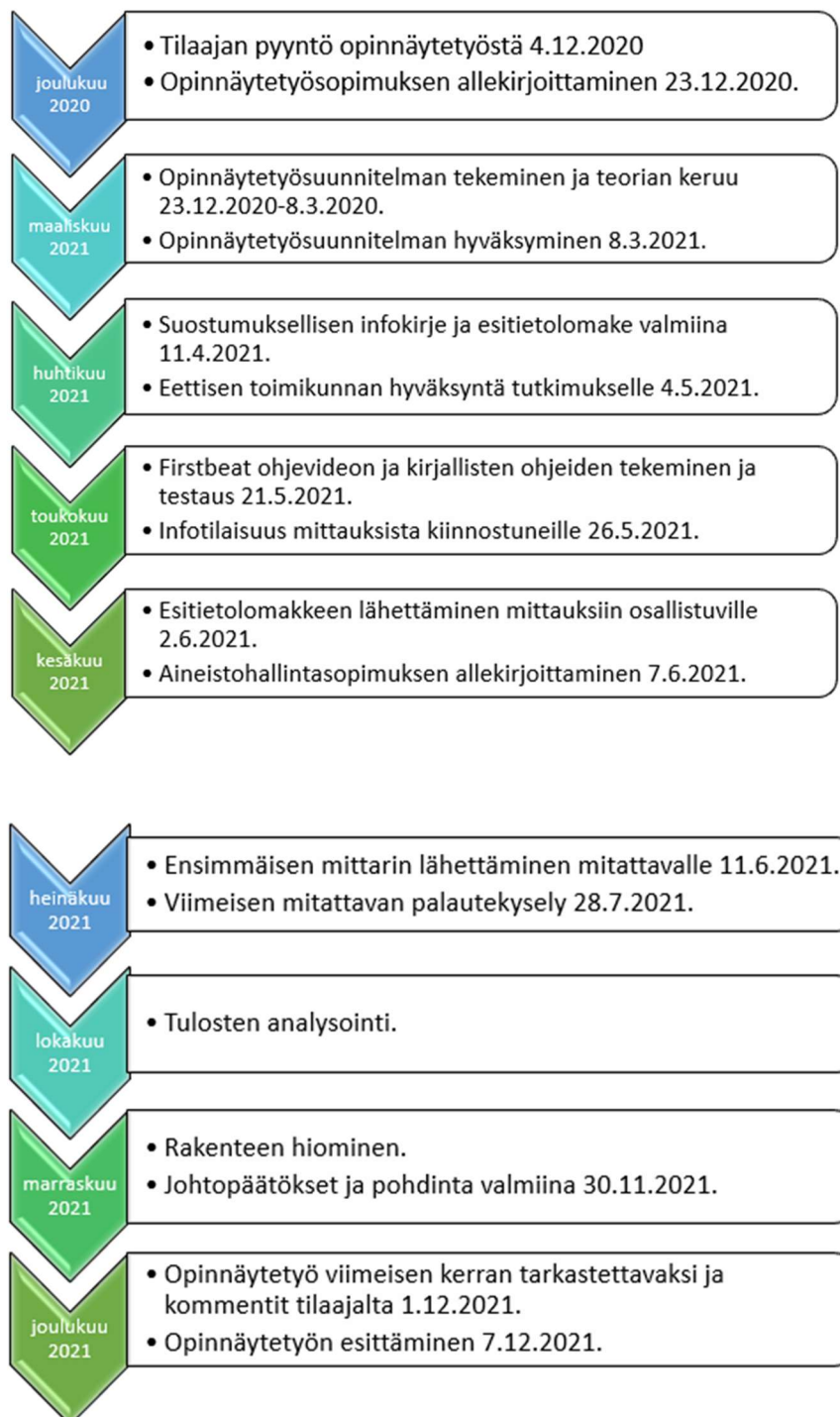


Kuva 1. Firstbeatin tuottaman hyvinvointianalyysiraportin liikuntaosio 29.11.2021.

Firstbeat Bodyguard 2-mittari tutkii stressiä, palautumista ja fyysistä aktiivisuutta. Henkilön taustatiedot määrittävät yksilölliset tasot eri osa-alueille. Hapenkulutuksen noustessa yli 2 metabolisen ekvivalentin, Firstbeatin analyysi alkaa tulkitsemaan eritasoista fyysistä aktiivisuutta eikä tällöin enää erottele stressiä ja palautumista, jolloin mittausraporteista saadaan eroteltua tarkkaan fyysisen aktiivisuuden päivittäinen määrä sekä sen intensiteetti. Metabolinen ekvivalentti esittää kuormituksen tason lepoaineenvaihdunnan kerrannaisina. Levossa istuvan ihmisen hapenkulutus on noin 1 MET ja sen suuruus on noin 3,5 ml/kg/min. (Firstbeatin www-sivut, 2021)



## 5.6 Tutkimuksen prosessikuvaus



Tutkimuksen suunnitelma tehtiin tilaajan tarpeet huomioiden. Suunnitelmassa käsiteltiin tutkimusaiheen ongelmatiikkaa ja tutkimuksen tarpeellisuutta saavutettavuuden ja yhdenvertaisuuden edistämiseksi. Suunnitelmassa määriteltiin tutkimuskysymykset sekä tutkimuksen eri vaiheet. Lisäksi suunnitelmassa käsiteltiin aiheeseen liittyvää

teoriatietoa. Lisäksi suunnitelman teon yhteydessä tehtiin e-lomakepohja, jonka avulla saatiin kerättyä tutkimukseen osallistuvien esitiedot sekä alustava suostumus tutkimukseen osallistumiseen. Tässä vaiheessa tehtiin myös suostumuksellinen infokirje, jossa kerrottiin tutkimuksen tavoitteet, tarpeellisuus, tutkimukseen osallistumiseen liittyvät ehdot sekä oikeudet. Suostumukselliseen infokirjeeseen oli liitetty lisäksi kirjallinen suostumus tutkimukseen osallistumisesta, jonka osallistujat lähettivät mittausten palauttamisen yhteydessä tutkijalle. Kaikilta alle 18-vuotiailta edellytettiin oman suostumuksen lisäksi huoltajan suostumusta tutkimukseen osallistumiseen.

Ennen tutkittavien valintaa haettiin tutkimukselle eettisen lautakunnan hyväksyntää, sillä tutkittavassa ryhmässä tiedettiin olevan mahdollisesti myös alaikäisiä osallistujia. Eettisen lautakunnan hakemuksessa käsiteltiin tutkimussuunnitelma sekä sen tiivistelmä, tutkimuksesta vastaava henkilö ja tutkimuksen tilaaja, arvio tutkimuksen eettisyydestä, tutkimukseen osallistuville lähetettävä esitietolomake ja suostumuksellinen infokirje, aineistohallintasuunnitelma, tietosuojailmoitukset sekä ohjaavan opettajan arvio tutkimuksen eettisyydestä. Tarkasteltuaan hakemuksen eettinen lautakunta hyväksyi hakemuksen, mutta pyysi täydentämään hakemusta tilaajan kanssa tehtävällä aineiston luovutussopimuksella sekä tarkentamalla suostumuksellista infokirjettä väärin ymmärryksiä välttämiseksi. Infokirjeessä tarkennettiin, että tutkimukseen osallistumisesta saatava hyvinvointianalyysi on Firstbeat-ohjelmiston tuottama raportti sekä tutkittavien oikeus nähdä ja saada kaikki tutkimuksessa tuotetut mittaustulokset itselleen.

Infokirje, mittarien kirjalliset käyttöohjeet ja ohjevideo sekä mittauksien toteutus ja palautekeskustelu testattiin kahdella vapaaehtoisella koehenkilöllä. Täten pyrittiin varmistamaan, että ohjeet mittarin käyttämiseen olivat kyllin selkeät ja mittaukset pystytään suorittamaan onnistuneesti. Tässä vaiheessa ohjeistukseen lisättiin vielä lyhyt ohje, mitä tehdä, jos mittari ilmoittaa akkuvarauksen olevan alhainen.

Halukkaille urheilijoille järjestettiin 26.5.2021 Teams:n välityksellä infotilaisuus. Infotilaisuudessa osallistujille kerrottiin tutkimuksen tarkoitus ja tavoite, kuinka tutkimus toteutetaan, mitä tutkimukseen osallistuvat tulee tehdä ja mitä hän saa. Teams-kokous nauhoitettiin ja nauhoitteen pystyivät katsomaan myös ne henkilöt, jotka eivät kokoukseen kyseisenä ajan kohtana päässeet osallistumaan. Lisäksi infotilaisuudessa

käytetty PowerPoint-esitys oli jälkikäteen tarkasteltavissa. Urheilujoukkueen yhteyshenkilö jakoi urheilijoille sähköpostitse infokirjeen ja e-lomake linkin, jonne tutkimukseen osallistuvat pystyivät antamaan mittarin lähettämistä varten tarvittavat esitiedot ja mittaustuloksia tarkasteltaessa huomioitavat terveystiedot (vammatyyppi, liikkumisen tavat) sekä esisuostumuksensa tutkimukseen osallistumisesta. Alle 18-vuotiaiden osallistujien kohdalla vaadittiin oman suostumuksen lisäksi myös huoltajan suostumus.

E-lomakkeeseen vastaamisen myötä mitattavista saatiin Firstbeat -mittarin valmistelua varten tarvittavat esi- ja yhteystiedot. Mittarit ladattiin täyteen ja valmisteltiin Firstbeatin hyvinvointianalyysi-järjestelmän avulla. Tutkimukseen osallistuvien henkilöiden luettua suostumuksellinen infokirje ja täytettyään e-lomake saatiin mittari valmisteltua vuorokauden sisällä. Laitteiden lataamiseen kului noin kolme tuntia ja laitteen valmisteluun 15–20 minuuttia.

Valmistelun jälkeen mittarit ja mittauksiin tarvittavat elektrodit lähetettiin mittauksiin osallistuneille Postin kautta. Lähetysten mukana oli myös suostumuksellinen infokirje sekä Firstbeat-mittarin lyhyet käyttöohjeet. Mittarit suojattiin lähetystä varten pehmeällä kirjekuorella ja huolellisella pakkaamisella. Mittari saatiin lähetettyä noin 2 vuorokauden sisään e-lomakkeeseen vastaamisesta. Postituksessa kesti 3–4 vuorokautta. Mittarit saatiin lähetettyä tutkittaville kesäkuussa.

Mittareiden postittamisesta lähetettiin mitattaville sähköpostiviesti, jossa pyydettiin ongelmatilanteissa ottamaan matalalla kynnyksellä yhteyttä sekä kertomaan kun mittari saapuu perille. Sähköposti viestissä oli lueteltu käytännön asiat, jotka mittauksien aikana on otettava huomioon sekä mittarin käyttöön liittyvä ohjevideo. Lisäksi tutkimukseen osallistuville lähetettiin hyvinvointianalyysi.fi kautta sähköpostiin linkit, joiden kautta he pääsevät tarkentamaan Firstbeat-käyttäjärekisteriin esitietojaan sekä kirjaamaan mittauspäiväkirjaan työ-, koulu-, liikunta- ja unijaksot. Firstbeatin käyttäjärekisteriin kirjataan mitattavan syntymäaika, sukupuoli, pituus, paino ja kestävyyskuntalon omaehtainen arvio.

Kesäsuunnitelmista ja henkilökohtaisista syistä johtuen mittauksien aloittaminen venyi kahdella mitattavalla. Mittarin takaisin lähetys vaihteli edellä mainitusta syystä

eikä postituksessa kulunutta aikaa pystytty arvioimaan. Mittaustuloksien raportit saatiin mittareista hyvinvointianalyysi.fi kautta noin kahden vuorokauden sisällä mittarin saapumisesta. Samalla mittausdata poistettiin mittareista ja mittarit ladattiin täyteen. Palautekeskustelun ajankohta sovittiin henkilökohtaisesti tutkittavien aikatauluihin sopivasti. Viimeinen raportti purettiin 14.7.2021 ja viimeinen palautekeskustelu käytiin 28.7.2021 Palautekeskusteluissa käytiin mitattavien kanssa läpi hyvinvointianalyysi.fi luomat hyvinvointianalyysi- sekä asiantuntijaraportit. Palautekeskustelujen kesto vaihteli 30min-1h 30min välillä.

Lokakuussa tulokset analysoitiin ja niiden perusteella kirjoitettiin johtopäätökset sekä alettiin kirjaamaan tuloksista ja mittauksien teosta syntynyttä pohdintaa. Marraskuussa keskityttiin rakenteen hiomiseen ja jäsentelyyn sekä syvennettiin teoriaosuutta, esimerkiksi huomioitiin päivittynyt liikkumissuositus. Lisäksi tilaajalle tehtiin Power-Pointilla tiivistelmä tutkimuksen tuloksista ja johtopäätöksistä, jotta tutkimuksessa esiin nousseet seikat osataan huomioida samaan aiheeseen liittyvän hankkeen suunnittelussa.

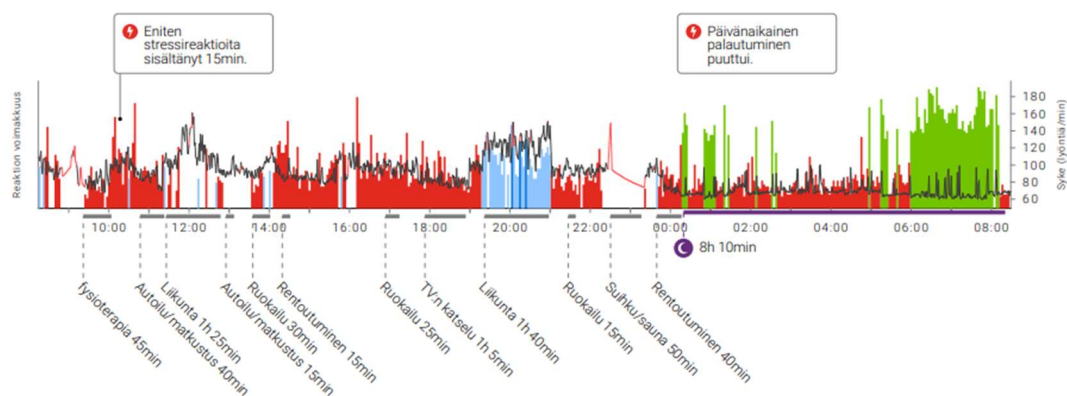
## 6 TULOKSET

### 6.1 Fyysisen aktiivisuus määrä

Ensimmäisenä mittauspäivänä Firstbeat-mittari tunnisti päivän aikana mitattava-A:lla 1h 20min liikunnaksi laskettavaa fyysistä aktiivisuutta. Ensimmäisen mittauspäivän tuloksista 1 h uinti jäi kokonaan pois, sillä mittaria ei saa käyttää vedessä. Lisäksi mittari oli irronnut 1h 15min ajaksi, mitattavan ulkoillessa ja tehdessä pihatöitä. Toisena mittauspäivänä mittarin mittaama fyysisen aktiivisuuden määrä oli 1h 20min. Kolmantena mittauspäivänä fyysiseksi aktiivisuudeksi luokiteltavaa liikuntaa kertyi 45min verran. Myös tämän päivän fyysisen aktiivisuuden arvosta jäi pois noin tunti uintia. Firstbeat Bodyguard 2 -mittarin mittaama fyysisen aktiivisuuden keskiarvo oli mitattujen kolmen vuorokauden mukaan 68,3min/päivä eli 1 h 8min.

Ensimmäisen mittauspäivän aikana Firstbeat-mittari mittasi mitattava-B:llä yhteensä 2 h 8min (128min) fyysistä aktiivisuutta päivän aikana. Lisäksi mitattava kävi uimassa noin tunnin ajan, mutta mittari ei tätä kyennyt mittaamaan, joten uinti jäi mittaustulosten ulkopuolelle. Toisena mittauspäivänä mitattavalle kertyi fyysistä aktiivisuutta 4 h 2min (242min) verran. Kolmantena mittauspäivänä fyysistä aktiivisuutta kertyi mittarin mukaan 1h 47min (107min). Kolmen mittauspäivän aikaisen fyysisen aktiivisuuden keskiarvo oli 159min/päivä eli 2h 39min.

Mitattava-C:llä kertyi liikunnaksi luokiteltavaa fyysistä aktiivisuutta ensimmäisen mittauspäivän aikana 1h 56min (116min). Mitattavalla oli mittauspäiväkirjassaan merkintä kahdesta urheilusuorituksesta. Päiväkirjamerkintöjen perusteella urheilusuorituksista ensimmäinen kesti 1h 25min ja myöhempi 1h 40min. Päivän ensimmäistä päiväkirjaan merkattua urheilusuoritusta Firstbeat-mittari ei kuitenkaan laskenut juuri lainkaan liikunnaksi. (klo 12.00 vrt. klo 20.00)

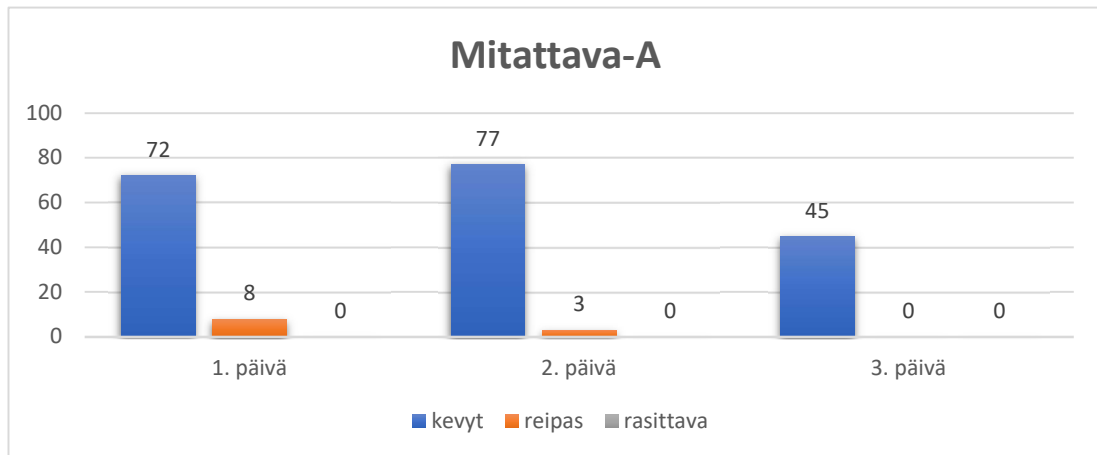


Kuva 2. Mitattava-C:n Firstbeatin hyvinvointianalyysi -raportti, mittauspäivä 1.

Toisena mittauspäivänä mittari mittasi 57min fyysistä aktiivisuutta ja kolmantena mittauspäivänä puolestaan 60min verran. Fyysisen aktiivisuuden keskiarvo oli kolmen päivän mittauksien ajalta 77,6min/päivä eli 1h 18min.

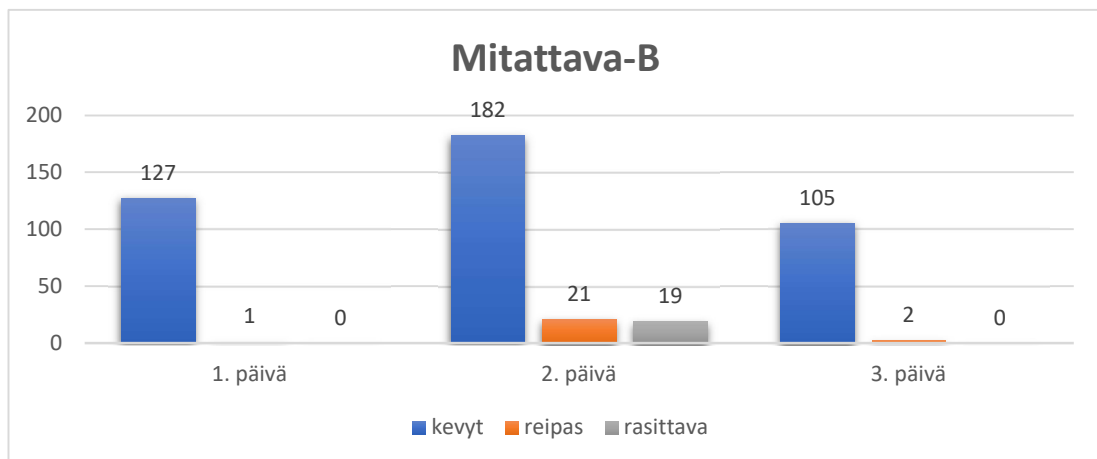
## 6.2 Fyysisen aktiivisuuden intensiteetti

Ensimmäisenä mittauspäivänä mitattava-A:n 1h 20min fyysisen aktiivisuuden intensiteetti jakautui niin, että 1h 12min oli kevyttä ja 8min reipasta liikuntaa. Toisena päivänä 1h 20min fyysisestä aktiivisuudesta 1h 17min oli kevyttä ja 3min reipasta liikuntaa. Kolmantena mittauspäivänä mitattu 45min oli intensiteetiltään kevyttä liikuntaa.



Kaavio 1. Mitattava-A:n fyysisen aktiivisuuden intensiteetin kuvaaja. Pystysarakkeen arvot minuutteina.

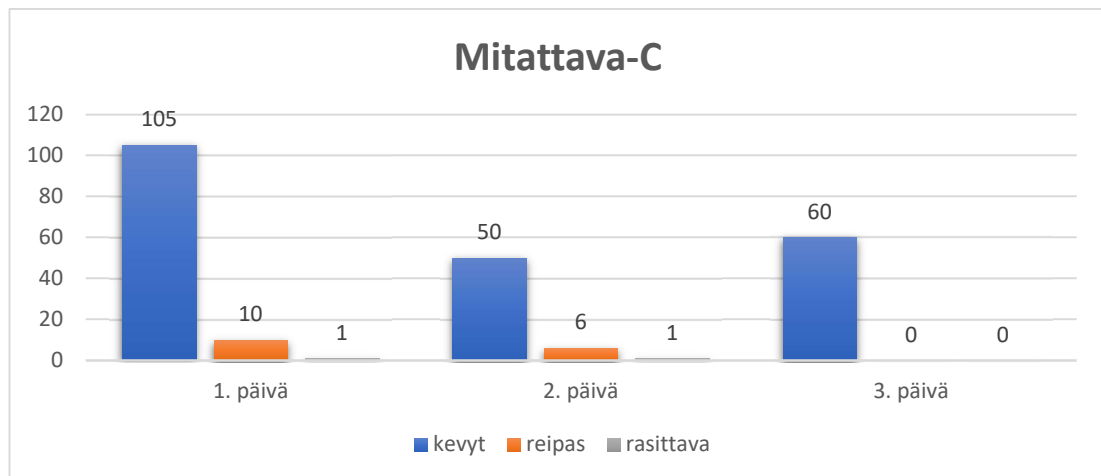
Ensimmäisenä mittauspäivänä fyysisen aktiivisuuden määrä oli mitattava-B:llä 2 h 8min ja siitä 2 h 7min oli intensiteetiltään kevyttä ja 1min reipasta. Seuraavana mittauspäivänä 4 h 2min fyysisestä aktiivisuudesta, 3h 22min oli kevyttä, 21min reipasta ja 19min rasittavaa liikuntaa. Kolmantena mittauspäivänä fyysistä aktiivisuutta kertyi 1h 47min verran. Tästä fyysisestä aktiivisuudesta 1h 45min oli kevyttä ja 2min reipasta rasiitusta.



Kaavio 2. Mitattava B:n fyysisen aktiivisuuden intensiteetin kuvaaja. Pystysarakkeen arvot minuutteina.

Ensimmäisenä mittauspäivänä mitattava-C:llä fyysisen aktiivisuuden määrä oli 1h 57min. Fyysisen aktiivisuuden rasittavuus jakautui seuraavasti 1h 45min oli kevyttä, 10min reipasta ja 1min rasittavaa. Toisena mittauspäivänä 57min fyysisestä aktiivisuudesta 50min oli kevyttä, 6min reipasta ja 1min rasittavaa. Fyysinen aktiivisuus oli kolmantena mittauspäivänä koko 60min ajan kevyeksi luokiteltua liikuntaa.

Mitattava C:n fyysisen aktiivisuuden intensiteetin kuvaaja. Pystysarakkeen arvot minuutteina.



Kaavio 3. Mitattava-C:n fyysisen aktiivisuuden intensiteetin kuvaaja. Pystysarakkeen arvot minuutteina.

### 6.3 Sykearvot

Firstbeatin hyvinvointianalyysi sovellus laski mitattava-A:n leposykkeeksi 59bpm ja maksimisykkeeksi 191bpm. Ensimmäisenä mittauspäivänä A:n syke kävi alimmillaan 62bpm, sykkeen keskiarvo 80bpm päivän aikana ja korkeimmalla syke kävi 143bpm. Toisena mittauspäivänä syke kävi alimmillaan 59bpm ja korkeimmillaan 144bpm. Keskiarvoltaan syke oli 81bpm päivän aikana. Kolmantena mittauspäivänä syke oli alimmillaan 60bpm ja korkeimmillaan 119bpm. Päivän sykkeen keskiarvo oli 77bpm.

Firstbeatin hyvinvointianalyysi järjestelmä laski annettujen esitietojen perusteella mitattava-B:n leposykkeeksi 48bpm ja maksimisykkeeksi 200bpm. Ensimmäisenä mittauspäivänä mitattavan syke kävi alimmillaan leposykkeeksi lasketussa 48bpm:ssä. Korkeimmillaan syke kävi puolestaan 125bpm. Sykkeen keskiarvo oli ensimmäisenä mittauspäivänä 73bpm. Toisena mittauspäivänä syke oli alimmillaan 54bpm ja korkeimmillaan 164bpm. Sykkeen keskiarvo oli 80bpm. Viimeisenä mittauspäivänä alin syke oli jälleen leposyke 48bpm korkein puolestaan 120bpm. Kolmannen mittauspäivän keskiarvosyke oli 74bpm.

Hyvinvointianalyysi sovellus laski esitietojen perusteella mitattava-C:n leposykkeeksi 49bpm ja maksimisykkeeksi 198bpm. Ensimmäisenä mittauspäivänä mitattavan syke

oli alimmillaan 56bpm ja korkeimmillaan 158bpm. Päivän keskiarvosyke oli 83bpm. Toisena mittauspäivänä mitattavan alin syke oli 53bpm ja korkein 159bpm. Päivän sykkeen keskiarvo oli 82bpm. Viimeisemä mittauspäivänä syke kävi alimmillaan 50bpm ja oli korkeimmillaan 126bpm. Kolmannen mittauspäivän keskiarvosyke oli 71bpm.

#### 6.4 Soveltuvuus

Palautekeskustelussa jokainen tutkimukseen osallistunut mitattava totesi lepo- ja maksimisykkeidensä pitäneen paikkaansa. Jokainen mitattava oli seurannut omia syketietojaan joko omalla aktiivisuusrannekkeella, urheilukellolla tai Oura-sormuksella ja täten osasivat varmistaa sykkeidensä paikkaansa pitävyyden. Firstbeat-mittarin käyttöä mietittäessä tulee jokaisella mittauskerralla yksilöllisesti huomioida, mikäli mitattavalla henkilön sykkeeseen voi vaikuttaa esimerkiksi jokin lääke tai sairaus. Firstbeat-mittarin hyvänä puolena on myös se, että mittari alkaa analysoimaan fyysistä aktiivisuutta vasta MET-arvon noustua kahteen ja täten fyysistä aktiivisuutta tarkastellessa kyseistä seikkaa ei tarvitse erityisemmin huomioida (Firstbeatin [www-sivut](http://www.firstbeat.com), 2019). Lepo- ja maksimisykearvoja asetettaessa on hyödyllistä, mikäli mitattava osaa arvioida oman lepo- ja maksimisykkeensä, sillä kaavalla laskettaessa sairauden tai lääkityksen vuoksi todellista arvoa ei kaavalla todennäköisesti saada laskettua. Mittauksen toteuttajan arvioitavaksi jää pohtia, onko mittaus järkevästi ja luotettavasti toteutettavissa. Firstbeat Bodyguard 2 -mittarin hyvinä puolina olivat palautekeskustelujen perusteella mittarin helppokäyttöisyys sekä mittarin huomaamattomuus. Missään mittarissa ei myöskään kertaakaan ilmennyt mitään teknisiä häiriöitä mittauksen aikana.

Yhtenä merkittävämpänä haasteena Firstbeat Bodyguard 2 -mittarin käytössä osoittautui mittauksissa sekä hyvinvointianalyysiraporteista että palautekeskusteluista se, ettei kyseistä mittaria pysty käyttämään vedessä. Mitattavista kaksi kolmesta harrasti mittauksen aikana liikuntaa vedessä yhtenä tai kahtena päivänä kolmen päivän mittausajanjakson aikana. Firstbeat Bodyguard 2-mittari ei siis pysty huomioimaan hyvinvointianalyysiraportin tuloksissa tätä fyysisen aktiivisuuden määrää tai intensiteettiä lainkaan ja tulokset eivät tällöin ole luotettavia. Lisäksi hyvinvointianalyysiraportista



ja palautekeskustelussa kävi ilmi, että mittari irtosi yhdeltä mitattavalta 1h 15min ajaksi ulkoillessa ja pihatöitä tehdessä. Selkäydinvammaan esimerkiksi liittyy usein tuntopuutoksia tai tunnon heikentymää (Holtz & Levi, 2010, s.46–47), joten mittarin irtoamisen huomaaminen voi tästä syystä olla joskus haasteellista.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tulosten mukaan fyysisen aktiivisuuden suositukset eivät täyttyneet mitattavilla. Huomioitava kuitenkin on, että Firstbeat Bodyguard 2-mittari ei kyennyt tarkastelemaan mitattavien vedessä tehtyjä liikuntasuorituksia. Kuitenkin kuutena yhdeksästä mittauspäivästä, kun mitattavat eivät harrastaneet vesiliikuntaa jäivät liikuntasuositukset kaikkina näinä päivinä silti toteutumatta.

Firstbeat Bodyguard 2 -mittari soveltuu fyysisen aktiivisuuden ja sen intensiteetin tutkimiseen kuivalla maalla. Bodyguard 2 -mittaria ei kuitenkaan pystytä hyödyntämään vedessä fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen. Mittauksiin osallistuneista pyörätuolikäyttäjistä kaksi kolmesta hyödyntävät usein vettä elementtinä sekä omatoimisessa harjoittelussa että terapeuttisen harjoittelun keinona. Täysin luotettavia tuloksia fyysisen aktiivisuuden määrästä ja intensiteeteistä siis tässä tutkimuksessa mittarilla ei saatu. Firstbeat Bodyguard 2 -mittari ei sovellu ainakaan kyseisen tutkimuksen tulosten perusteella pyörätuolikäyttäjille.

## 8 POHDINTA

Firstbeat Bodyguard 2 -mittarin ongelmallisuus vedessä tapahtuvan liikunnan mittaamiseen kyetään ratkaisemaan erilaisen mittarin avulla. Markkinoilla on tarjolla mittareita, joilla harjoittelua kyetään mittaamaan myös vedessä. Pyörätuolikäyttäjien kanssa tällaisen mittarin hyödyntäminen fyysisen aktiivisuuden ja intensiteetin mittaamisessa

olisi siis soveltuvampaa. Mittareiden lisäominaisuudet nostavat kuitenkin mittarin yksikköhintaa ja tämä on syytä ottaa huomioon tulevissa tutkimuksissa.

Firstbeat-mittaria ja hyvinvointianalyysin kehitystyössä testihenkilöt olivat 15–70-vuotiaita. Hyvinvointianalyysi järjestelmän viitearvot on täten muodostettu kyseiselle kohderyhmälle. Mittaukset ovat siis luotettavimpia juuri kyseisen ikäryhmän välillä tehtyinä, mutta Firstbeat nettisivuillaan vakuuttaa, että onnistuneita mittauksia on toteutettu myös tätä nuoremmilla ja vanhemmilla mitattavilla (Firstbeatin [www-sivut](http://www.firstbeat.com), 2019). Tässä tutkimuksessa kaikki mitattavat olivat iältään viitearvojen sisällä. Tutkimus päätettiin toteuttaa 16–28-vuotiailla, koska todennäköisesti mittauksissa havaitut haasteet kertaantuvat, mitä nuorempaa ryhmää tutkitaan. Kyseisellä ryhmällä saatujen tulosten pohjalta kyetään siis päättelemään, soveltuuko mittari ensinnäkin viitearvojen sisällä oleville pyörätuolikäyttäjille ja myös pohtimaan soveltumista nuorempien pyörätuolikäyttäjien fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa. Nuoret ja nuoret aikuiset urheilijat seuraavat omia sykkeitään, joten palautekeskusteluissa saatiin vahvistus Firstbeatin sykearvojen paikkaansa pitävyydestä. Firstbeat Bodyguard 2 -mittarin soveltuvuudetta alle 15-vuotiaille ei tässä tutkimuksessa testattu, joten viitearvojen ja täten myös mittaustuloksien luotettavuutta alle 15-vuotiaille ei kyetä tämän tutkimuksen pohjalta ottamaan kantaa.

Mittarin irtoamisen myötä heräsi huomio siitä, että mitä nuorempi mitattava on kyseessä sitä todennäköisemmin esimerkiksi kaapelit saattavat irrota elektrodeista, mittarista tai ihosta, sillä aktiviteetit kuten liikkuminen ja leikkiminen mahdollistavat sen herkemmin. Lisäksi lapsien kanssa on mietittävä, onko mittarin kaapeli sopivan kokoinen pienemmälle mitattavalle. Mikäli kaapeli on liian pitkä suhteessa mitattavan kehoon, on mittarin kaapelin tarttumisen, irtoamisen ja mittarin häiritsemisen päivittäisissä toiminnoissa todennäköisempää.

Tutkimuksen ajankohta osui kaikille mitattaville normaali arjesta poikkeavaan ajankohtaan. Mittaukset oli tarkoitus toteuttaa keväällä ennen kesälomaa, mutta mittauksien aloittaminen venyi kesälomalle. Palautekeskusteluissa nousikin jokaiselta mitattavalta tämä asia esille. Tämä kannattaa ottaa jatkotutkimuksia ajatellessa huomioon, jotta mittauksista saadaan mahdollisimman todenmukaista tietoa arjesta. Kesäloman aikana juhannus, päivärytmi ja muut erilaiset juhlat sekoittivat jokaisen mitattavan

mukaan harjoittelua ja liikkumista. Samasta syystä mittauksien toteuttaminen ja palautteiden antaminen venyi, sillä aikataulut olivat kesäsuunnitelmien vuoksi mitattavilla kiireiset.

Jatkossa samankaltaista tutkimusta toteuttaessa on kiinnitettävä erityisesti huomiota informaation kulkuun sekä nuorten, lasten ja heidän huoltajiensa motivointiin tutkimukseen osallistumisesta. Tutkimuksen suunnittelun yhteydessä on hyvä pyrkiä minimoimaan mahdollisimman hyvin informaation kulussa ylimääräiset välikädet. Täten vältetään mahdollisimman monet inhimillisistä syistä johtuvat tiedon kulun viiveet. Informointi kannattaa suorittaa, esimerkiksi koulussa tai joukkueen tapaamisessa ja kyseinen yhteysorganisaatio kykenee tällöin hyödyntämään omia tietojärjestelmiään myös vanhempien tiedottamisessa. Tutkimuksen toteuttamisen aikataulutuksessa on myös huomioitava tutkimuksen valmisteluun kuluva aika ja erilaiset byrokraattiset seikat, kuten eettisen lautakunnan hakemus, henkilötietojen suojaus sekä mittarin käyttöohjeiden kuvaaminen, ohjeiden testaaminen ja tutkittavan ryhmän kerääminen.

Itse opin työtä tehdessäni aikataulutuksen tärkeyden ja tutkimuksen aaltomaisuuden. Toisinaan on monta asiaa hoidettavana ja toisessa hetkessä on odoteltava tuloksia, joiden avulla päästään taas eteenpäin. Tämän ansiosta koen myös stressin ja paineenhallinnan kykyni kehittyneen ja uskoin selviäväni seuraavasta työvaiheesta, vaikka toisinaan työssä aikataulullisesti painetta olikin. Prosessin aikana opin myös ottamaan rakentavaa kritiikkiä vastaan ja hyödyntämään saamani palautteen. Opin myös organisoimaan työntekoa ja hyödyntämään fysioterapeuttista osaamistani sekä teorian etsinnässä, erilaisten tuotosten toteuttamisessa, että mitattavien kanssa käydyissä palautekeskusteluissa.

On huomioitava, että tutkimukseen osallistuneet mitattavat olivat kaikki urheilijoita. Tuloksia tarkastellessa, kuitenkin herää kysymys, että jos urheilijoillakaan liikuntasuositukset eivät selkeästi täyty kolmen päivän mittauksissa, millaisia ovat harrastusmielessä tai vähemmän liikuntaa harrastavien pyörätuolikäyttäjien liikuntasuositusten täyttymisen laita. Muissa maissa erityistä tukea tarvitsevien lasten ja nuorten fyysistä aktiivisuutta tarkastelevien tutkimusten tuloksia tarkasteltaessa käy nimittäin ilmi erityisesti liikuntarajoitteisten sekä kehitysvammaisten lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden vähäisyys. (Barnes ym., 2013, s. 1048–1056; Blick ym., 2015, s. 223–229;

Carlson ym., 2012, s. 647–655; Maher ym., 2007, s. 450–457; Rimmer & Rowland, 2008, s. 141–148) Syyt vähäiseen liikunnan harrastamiseen ovat moninaiset. Koko Suomen kattavissa tutkimuksissa esteiksi ilmoitettiin esimerkiksi kiinnostavan harrastuksen läheltä löytymisen vaikeus, harrastusmaksut, koululiikunnan tylsyys, ajanpuute sekä omakohtainen kokemus omasta pätevyydestä liikunnalliseen harrastamiseen. (Hakanen ym., (2019), s. 9–78; Hirvensalo ym., (2016), s. 36–40; Koski & Hirvensalo, (2019), s. 67–74) Lasten ja nuorten vapaa-aika tutkimuksessa kävi ilmi, että jopa 87 % 10–14-vuotiaista piti liikuntaan motivoivimpana tekijänä terveenä pysymisen. Tärkeinä motivoivina tekijöinä pidettiin myös liikunnasta saatua iloa, ystävät, liikuntalajissa kehittyminen, hyvässä fyysisessä kunnossa pysyminen sekä liikunnan kautta saadut onnistumisen tunteet. Tutkimuksen mukaan niin sanotut liikunnan kovat arvot, kuten esimerkiksi voittaminen, kilpaurheilussa menestyminen ja kilpailu yleisesti olivat merkityksellisiä vain pienelle osalle nuorista. (Hakanen ym., 2019, s.97.) Tätä tietoa voidaan tulevaisuudessa hyödyntää esimerkiksi lasten ja nuorten liikunnan opetuksessa ja esimerkiksi valtakunnallisissa liikunnan harrastamiseen liittyvissä hyvinvointiprojekteissa. Nuoret arvostavat enenevässä määrin liikunnan terveysvaikutuksia sekä edellä kuvattuja liikunnan pehmeitä arvoja, kuten ystäviä sekä itsensä kehittämistä.

Lisäpohdintana aiheesta heräsi, voiko kenties urheilua aktiivisesti harrastavilla pyörätuolikäyttäjillä jäädä liikkumissuositukselle toteutumatta siitä syystä, että pyörätuoli apuvälineellä avustaa liikkumisessa niin paljon. Voiko pyörätuolin kelaaminen fyysisenä suorituksena olla niin paljon kevyempää verraten esimerkiksi juoksuun, että fyysisen aktiivisuuden intensiteetti ei usein kohoa reippaan tai raskaan liikkumisen puolelle vaan jää useimmiten kevyeksi? Esimerkiksi pyörätuolirugbya pelatessa pyörätuolia kelataan muutamalla kelauskella kentän päästä päähän, kun taas koripalloa pelatessa sama liike tehdään juosten, ottaen juoksuaskelia. Vaikka kaikki liikunta on nykyisten liikkumissuosituksien mukaan eduksi, tulisi jokaisen viikoittain harjoittaa myös hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintaa liikkumalla joko raskaasti tai reippaasti. Kenties tähän seikkaan olisi syytä perehtyä tulevaisuudessa tarkemmin ja ymmärtää paremmin, kuinka harjoittelu ja liikunnan harrastaminen saadaan positiivisiin terveysvaikutuksiin yltäväksi.

Tämän tutkimuksen tulokset ovat yhteneväisiä valtakunnallisissa tutkimuksissa saatujen tulosten kanssa. Vuonna 2018 LIITU-mittaukset toteutettiin 7-, 9-, 11-, 13- ja 15-

vuotiaille. LIITU 2018 -tutkimuksen tulokset osoittivat, että liikunta-aktiivisuus vähenee, kun ikää tulee lisää. (Kokko ym., 2019, s.24.) Vuoden 2020 LIITU-mittauksissa tarkasteltiin 16–20-vuotiaiden nuorten ryhmää ja verrattuna LIITU-2018 toteutetun tutkimuksen tuloksiin pystytään mittauksilla toteamaan edelleen, että vanhetessa liikuntasuosituksen saavuttavien määrä vähenee. (Opetus- ja kulttuuriministeriö ym., 2021, s.4.) Näyttää siis siltä, että niin kuin kävelevillä nuorilla niin myös pyörätuolia liikkumisen apuvälineenä käytävillä nuorilla liikunta-aktiivisuus vähenee vanhenemisen mukaan. Vuoden 2018-tulosten mukaan liikunnan merkityksellisyyden kokeminen 11–15-vuotiaiden keskuudessa oli vähentynyt vuoden 2014 tutkimustuloksiin verraten (Kokko ym., 2019, s.148). Pyörätuolikäyttäjillä puolestaan 16-vuotiaan mitattavan palautekeskustelussa kävi ilmi, että halua monipuolisen liikunnan harrastamiseen on, mutta sekä liikuntamahdollisuuksien rajallisuus että apuvälinehankintojen välttämättömyys luovat monipuolisen liikunnan ja eri lajien harrastamiselle omat haasteensa. Eri lajien kokeilu on jokseenkin haasteellista, sillä useaan lajiin vaaditaan esimerkiksi lajiin soveltuva pyörätuoli tai muu liikkumisen apuväline, esimerkiksi talviurheilun harrastamiseen. Malike ja Soveltavan liikunnan apuvälinetoiminta SOLIA päivittivät oppaan ”Osallistumista edistäviä apuvälineitä kouluihin ja kuntiin” -oppaan vuoden 2021 lokakuussa. Oppaassa vedotaan kouluja ja kuntia huomioimaan jokaisen ihmisen oikeuden osallistua toimintaan ja apuvälineiden merkityksestä yhdenvertaiseen osallistuvuuteen. Opas tarjoaa kouluille ja kunnille tietoa erilaisista apuvälineistä ja niiden hankinnasta. ”Kenenkään ei tarvitse jäädä toiminnasta pois siksi, ettei apuvälineitä ole keksitty. Ongelma on se, että välineistä ei tiedetä tai niitä ei ole saatavilla.” (Tauria ym., s.2, 2021.) Aihetta kyettäisiinkin hyvin tarkastelemaan esimerkiksi tulevaisuudessa opinnäytetyön aiheena. Mahdollisena aiheena voisi olla, esimerkiksi kehittämissyö koululle tai kunnalle apuvälinekattavuuden päivittämiseen tai tutkimus, kuinka monessa koulussa tai kunnan toimipaikassa apuvälineiden tarve on huomioitu.

Firstbeat Bodyguard 2-mittari ei tämän tutkimuksen antamien tulosten perusteella sovellu pyörätuolikäyttäjien fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen, johtuen mittarin soveltumattomuudesta vesikäyttöön. Vaikka tutkimuksen fyysistä aktiivisuutta kuvaavien tuloksien luotettavuus kärsi kyseisestä syystä, saatiin tutkimuksen toteuttamisesta kerättyä laadullista tietoa mittarin soveltuvuudesta ja käytettävyydestä pyörätuolikäyttäjien fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen. Näitä huomioita voidaan tulevaisuudessa käyttää etsittäessä pyörätuolikäyttäjille paremmin soveltuvaa mittaria. Aihe vaatii lisää

tutkimusta ja mahdollisesti uusien mittarien kokeilua ja mittareiden ominaisuuksien vertailua, jotta pyörätuolikäyttäjien fyysisen aktiivisuuden mittaaminen valtakunnallisissa terveystutkimuksissa on tulevaisuudessa mahdollista. Valtakunnalliset tutkimukset sekä liikuntamahdollisuudet tulisi olla kaikille osallistuttavissa ja saavutettavissa olevia seikkoja niin kansanterveyden kehittämisen kuin yhdenvertaisuuden sekä tasa-arvon vuoksi. Tilaaja kykenee osaltaan hyödyntämään sekä työtä että työstä saatuja tuloksia kehitystyössään, joten tutkiminen ja pyörätuolikäyttäjien fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen soveltuvan mittarin löytämiseen keskittyvä kehitystyö jatkuu.

## LÄHTEET

Barnes, T. L., Howie, E. K., McDermott, S. & Mann, J. R. (2013). Physical activity in a large sample of adults with intellectual disabilities. *Journal of Physical Activity & Health* 10 (7), 1048–1056. <https://doi.org/10.1123/jpah.10.7.1048>

Blick, R.N., Saad, A.E., Goreczny, A.J., Roman, K. & Sorensen, C.H. (2015). Effects of declared levels of physical activity on quality of life of individuals with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*. 37, 223–229. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.11.021>

Carlson, S.L., Taylor, N.F., Dodd, K.J. & Shields, N. (2012). Differences in habitual physical activity levels of young people with cerebral palsy and their typically developing peers: a systematic review. *Disability and Rehabilitation* 35 (8), 647–655. <https://doi.org/10.3109/09638288.2012.715721>

Colman G. & Dave D. (2013). Physical Activity and Health, (s.2–3, s.11–16). National Bureau of Economic Research Haettu 17.11.2021 osoitteesta [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w18858/w18858.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w18858/w18858.pdf)

Duodecim www-sivut, Käypähoito. (2015) Liikuntaan liittyviä määritelmiä. Haettu 29.11.2021 osoitteesta <https://www.kaypahoito.fi/nix01203>

Firstbeatin www-sivut. (2019). Miten menetelmä erottelee stressin, palautumisen ja fyysisen aktiivisuuden? Haettu 29.11.2021 osoitteesta <https://support.firstbeat.com/hc/fi/articles/360015387013-Miten-menetelm%C3%A4-erottelee-stressin-palautumisen-ja-fyysisen-aktiivisuuden>

Hakanen, T., Myllyniemi S. & Salasuo M. (2019). Oikeus liikkua. Lasten ja nuorten vapaa-aikatutkimus 2018. Teoksessa T. Hakanen, S. Myllyniemi & M. Salasuo (toim.). Oikeus liikkua, Lasten ja nuorten vapaa-aikatutkimus 2018. Valtion nuorisoneuvoston julkaisuja nro 61, 9–78.

Hirvensalo, M., Jaakkola, T., Sääkslahti, A. & Lintunen, T. (2016). Koettu liikunnallinen pätevyys ja koetut esteet. Teoksessa S. Kokko & Anette Mehtälä (toim.). Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia 2016. Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2016:4, 36–40.

Holtz A. & Levi R. (2010) Spinal Cord Injury, 9–10, 43–44, 46–47. Oxford University Press, Incorporated. Haettu 29.11.2021 osoitteesta <https://ebookcentral.proquest.com/lib/samk/reader.action?docID=544501>

Kokko s. & Hämylä R. (2015) Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2015:2. Lasten ja nuorten liikunta käyttäytyminen Suomessa – LIITU-tutkimuksen tuloksia 2014, s.10–12. [https://www.liikuntaneuvosto.fi/wp-content/uploads/2019/09/Liitu-raportti\\_2015.pdf](https://www.liikuntaneuvosto.fi/wp-content/uploads/2019/09/Liitu-raportti_2015.pdf)

Kokko S. & Martin L. (2019). Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2019:1. Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa – LIITU-tutkimuksen tuloksia 2018.

Koski, P. & Hirvensalo, M. (2019). Liikunnan merkitykset ja esteet. Teoksessa S. Kokko & L. Martin (toim.) Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia 2018, 67–74. Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2019:1.

Maher, C. A., Williams, M. T., Olds, T. & Lane, A. E. (2007). Physical and sedentary activity in adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49 (6), 450–457. <https://doi.org/10.3109/09638288.2012.715721>

Mäenpää H. (2018). Lastenneurologia, CP-vamma. Oppiportti Duodecim.

Opetus- ja kulttuuriministeriö, Opetushallitus, Valtion liikuntaneuvosto, Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö & Terveystieteiden tutkimuskeskus. (2021) Move! -fyysisen toimintakyvyn seurantarjestelmä. Tulokset syksy 2020, koko maa. Haettu 6.10.2021 osoitteesta <https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/maa.pdf>

Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2021). Liikkumissuositus 7–17-vuotiaille lapsille ja nuorille. 2021. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisusarja 2021:19. Haettu 6.10.2021 osoitteesta <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-853-3>



Opetushallituksen www-sivut. Move! -fyysisen toimintakyvyn seurantajärjestelmä. Haettu 6.10.2021 osoitteesta <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/move-mittaustuloksia>

Perustuslaki 731/1999, 6§. (1999). Haettu 25.1.2021 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990731>

Pikkupeura, V., Asunta, P., Villberg, J. & Rintala, P. (2020). Tukea tarvitsevien lasten vapaa-ajan liikunta-aktiivisuus, ohjattu liikunnan harrastaminen ja liikunnan esteet, 2, 67. [https://www.lts.fi/media/liikunta-tiede-lehden-artikkelit/1\\_2020/lt\\_1\\_2020\\_s62-69.pdf](https://www.lts.fi/media/liikunta-tiede-lehden-artikkelit/1_2020/lt_1_2020_s62-69.pdf)

Rimmer, J. & Rowland, J.L. (2008). Physical activity for youth with disabilities: A critical need in an underserved population, *Developmental Neurorehabilitation*, 11, 141–148. <https://doi.org/10.1080/17518420701688649>

Sallins J. & Owen N. (1998). *Physical Activity and Behavioral Medicine*. SAGE Publications. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/samk/reader.action?docID=997030>

Satakunnan ammattikorkeakoulun www-sivut. (2021). Esteettömyys ja saavutettavuus -tutkimusryhmä. Haettu 5.12.2021 osoitteesta <https://www.samk.fi/tyoelama-ja-tutkimus/tutkimus/#tutkimusryhmat>

Sosiaali- ja terveysministeriö. (2015). Istu vähemmän – voi paremmin! Haettu 29.11.2021 osoitteesta [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/74517/STM\\_esite\\_210x210\\_Kansalliset%20suositukset%20istumisen%20v%C3%A4hent%C3%A4miseksi\\_sisus\\_net\\_jpg..pdf?sequence=1](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/74517/STM_esite_210x210_Kansalliset%20suositukset%20istumisen%20v%C3%A4hent%C3%A4miseksi_sisus_net_jpg..pdf?sequence=1)

Suomen YK-liitto. (2008). YK:n yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista ja sopimuksen valinnainen pöytäkirja, 19–20. Haettu 22.1.2021 osoitteesta [https://www.ykliitto.fi/sites/www.ykliitto.fi/files/vammaisten\\_oikeudet\\_2016\\_net.pdf](https://www.ykliitto.fi/sites/www.ykliitto.fi/files/vammaisten_oikeudet_2016_net.pdf)

Tauria T., Tero S., Tulasalo A. & Parvinen J. (2021). Osallistumista edistäviä apuvälineitä kuntiin ja kouluihin. Kehitysvammaisten Tukiliitto ry / Malike & Suomen Paralympiakomitea / SOLIA, 2. Haettu osoitteesta <https://www.tukiliitto.fi/uploads/2021/09/45e7a345-osallistumista-edistavia-apuvälineita-kuntiin-ja-kouluihin-opas-web-002.pdf>

Terveyden ja hyvinvoinninlaitoksen www-sivut. Istumisen haitat terveydelle. Haettu 29.11.2021 osoitteesta <https://thl.fi/fi/web/elintavat-ja-ravitsemus/liikunta/istumisen-haitat-terveydelle>

Terveyskylän www-sivut. (2017). Mikä on selkäydinvamma? Haettu 29.11.2021 osoitteesta <https://www.terveyskyla.fi/kuntoutumistalo/kuntoutujalle/selk%C3%A4ydinvamma/mik%C3%A4-on-selk%C3%A4ydinvamma>

UKK-instituution www-sivut. Lasten ja nuorten liikkumissuositus. Haettu 6.10.2021 osoitteesta <https://ukkinstituutti.fi/liikkuminen/liikkumisen-suositukset/lasten-ja-nuorten-liikkumissuositus/>

UKK-instituution www-sivut. Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa (LIITU). Haettu 15.1.2021. osoitteesta <https://ukkinstituutti.fi/tutkimukset-ja-hankkeet/tutkimusohjelma/liitu/>

UKK-instituution www-sivut. Suositukset istumisen välttämiseen. Haettu 29.11.2021 osoitteesta <https://ukkinstituutti.fi/liikkuminen/suositukset-istumisen-vahentamiseen/>

Valtion liikuntaneuvosto www-sivut. Koululaisten Move! -mittaukset 2020: Lasten ja nuorten kestävyyskunto on heikentynyt. Haettu 6.10.2021 osoitteesta <https://www.liikuntaneuvosto.fi/2020/12/09/move-2020-lasten-ja-nuorten-kestavyyskunto-on-heikentynyt/>

Väyrynen P. (2016). Alaraajojen lihaskunnan harjoittaminen, terveet jalat. Duodecim Terveyskirjasto. Haettu 17.11.2021 osoitteesta <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00208>

World Health Organization & World International Spinal Cord Society. (2014) International Perspectives on Spinal Cord Injury, 6, 197. Haettu 29.11.2021 osoitteesta <https://ebookcentral.proquest.com/lib/samk/reader.action?docID=1809065>