



Akuutin stressin vaikutus ensihoitajien toimintakykyyn simulaatioympäristössä

Sakari Luoma

Sami Viljanen

OPINNÄYTETYÖ
Huhtikuu 2019

Ensihoitajakoulutus

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ensihoitajakoulutus

LUOMA, SAKARI & VILJANEN, SAMI:
Akuutin stressin vaikutus ensihoitajien toimintakykyyn simulaatioympäristössä

Opinnäytetyö 50 sivua, joista liitteitä 5 sivua
Maaliskuu 2019

Ensihoitajan työhön kuuluu vaikeat päätöksentekotilanteet ja kriittisesti sairaiden potilaiden hoitaminen. Työssä vaaditaan tilannearvioiden tekemistä lyhyessä ajassa puutteellisilla esitiedoilla, mikä voi altistaa akuutille stressille. Tutkimuksen tarkoituksena oli mitata simulaation aiheuttamaa akuuttia stressiä ja sen vaikutusta ensihoitajan toimintakykyyn. Tavoitteena oli lisätä tietoa simulaatiossa esiintyvistä akuutista stressistä ja sen vaikutuksista ensihoitajaan. Lisäksi tavoitteena oli tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää ensihoitajien simulaatiokoulutuksessa.

Aineistonkeruu toteutettiin systemaattisen havainnoinnin avulla simulaatio-olosuhteissa. Tutkimuksen koehenkilöt (n= 14) olivat Tampereen Ammattikorkeakoulun valmistuvia ensihoitajaopiskelijoita, jotka suorittivat haastavan simuloitun ensihoitotehtävän. Sykevälivaihtelua mitattiin simulaation ajan Firstbeat Technologies Oy:n Bodyguard 2 -laitteilla, ja aineisto analysoitiin Hyvinvointianalyysin avulla. Lisäksi koehenkilöiden ongelmanratkaisukykyä arvioitiin Wisconsin Card Sorting -testillä. Työmuistia mitattiin muistilistatetestillä, joka koostui viidestä sanasta. Kognitiiviset testit tehtiin sekä erillisenä päivänä ennen simulaatioita sekä välittömästi simulaation jälkeen, jotta saataisiin vertailtavat tulokset.

Useimmilla koehenkilöillä mitattiin kohonnut syketaso. Heidän maksimisykkeensä olivat lähellä laskennallista maksimia huolimatta siitä, että simulaatiotilanne ei ollut fyysisesti kovinkaan rasittava. Tutkimus osoitti, että sykevälivaihtelussa ja subjektiivisessa stressissä oli suuria yksilöllisiä eroja. Ongelmanratkaisukyvyssä ei havaittu merkittävää eroa kontrollitestin ja simulaation jälkeisen testin välillä WCST-testillä mitattuna. Osalla koehenkilöistä simulaatiotilanne heikensi suoriutumista muistilistatetestissä merkittävästi ja osalla suoriutuminen jopa parantui. Suurimmalla osalla työmuistin toiminnassa ei ollut eroa, tai se oli vain hieman heikompa simulaatiotilanteen jälkeen.

Tuloksista ilmeni, että stressireaktiot olivat hyvin yksilöllisiä ja koehenkilöt kokivat stressin eri tavoin. Jokaisen ensihoitajan tulisikin tunnistaa stressin vaikutus omaan toimintaan. Jatkotutkimusehdotuksina nousi esiin laajemman aineiston kerääminen ja akuutin stressin tutkimusta työelämässä. Näitä menetelmiä voisi myös hyödyntää väsymyksen ja unenpuutteen tutkimisessa ensihoidon näkökulmasta.

Asiasanat: ensihoito, stressi, stressireaktiot, toimintakyky, simulaatioharjoittelu

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Emergency Care

LUOMA, SAKARI & VILJANEN, SAMI
Impact of Acute Stress on Paramedics' Performance in Simulated Environment

Bachelor's thesis 50 pages, appendices 5 pages
March 2019

Difficult decision making and treating critically ill patients with limited background information and under time-stress is required from a paramedic, and that can predispose to acute stress. The purpose of this study was to measure the impact of the acute stress caused by simulation to paramedic's performance.

The data were collected using systematic observation in a simulated environment. The test subjects (n= 14) were undergraduate Paramedic students at Tampere University of Applied Sciences, and they carried out a challenging simulated emergency scenario. Heart Rate Variability (HRV) was measured using Firstbeat Technologies Oy Bodyguard 2 -equipment and the data were analyzed using Firstbeat Lifestyle Assessment. Additionally, the subjects' problem-solving capabilities were evaluated using Wisconsin Card Sorting Test (WCST). The working memory was measured using a wordlist test which consisted of five words. The cognitive testing was conducted twice: once before the simulation on a separate occasion and secondly directly after the scenario. Two test were required to get a baseline and post- simulation results.

Most of the subjects had elevated heart rate and their maximum heart rates were near their calculated maximum. The results indicated that there were significant differences in the subjects' HRV and subjective stress. There was no significant difference in problem solving or working memory capability with baseline and post-simulation results measured with WCST and wordlist test. The results indicate that the reactions to stress were individual and subjective stress varied between the test subjects. Gathering more comprehensive data and studying acute stress in the field of emergency care is required. These methods could also be utilized to study fatigue and sleep deprivation from an emergency care perspective.

Key words: emergency care, stress (biological phenomena), reactions to stress, functional capacity, simulation training

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TARKOITUS, TUTKIMUSKYSYMYKSET JA TAVOITE	7
3	AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET AIHEESTA	8
4	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	9
4.1	Ensihoito.....	9
4.2	Stressi	11
4.2.1	Hermosto	12
4.2.2	Akuutin stressin fysiologia	14
4.2.3	Ensihoitotyön stressi.....	15
4.3	Kognitiivinen toimintakyky	16
4.3.1	Ongelmanratkaisu.....	17
4.3.2	Työmuisti.....	18
4.4	Simulaatioympäristö.....	18
5	OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄT	20
5.1	Kvantitatiivinen tutkimus.....	20
5.2	Tutkimuksen aineistonkeruumenetelmät.....	20
5.2.1	Sykevälivaihtelu	20
5.2.2	Bodyguard 2 -laitteisto	22
5.2.3	Wisconsin Card Sorting Test.....	22
5.2.4	Työmuistia mittaava testi	23
5.2.5	Subjektiiivinen stressiasteikko	24
6	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	25
6.1	Käytännön toteutus.....	25
6.2	Yhteistyö Varalan Urheiluopiston kanssa.....	28
7	TULOKSET.....	29
7.1	Miten simulaatioharjoitus vaikuttaa koehenkilöiden sykevälivaihteluun?	29
7.2	Miten simuloidun ensihoitotehtävän aiheuttama stressireaktio vaikuttaa ensihoitajien ongelmanratkaisukykyyn sekä työmuistiin?	31
7.3	Kuinka paljon subjektiivista stressiä koehenkilöt kokevat simulaation aikana?.....	33
7.4	Esimerkkitapaukset	34
8	POHDINTA	37
8.1	Johtopäätökset	37
8.2	Pohdinta ja opinnäytetyöprosessi	38

8.3 Eettisyys ja luotettavuus.....	40
LÄHTEET	42
LIITTEET	46
Liite 1. Kyselylomake koehenkilöille.....	46
Liite 2. Yksilöanalyysi.....	48
Liite 3. Subjekttiivinen stressiasteikko	49
Liite 4 RMSSD- viitearvot.....	50

1 JOHDANTO

Ensihoitajan työhön kuuluu vaikeat päätöksentekotilanteet ja kriittisesti sairaiden potilaiden sekä heidän omaistensa kohtaaminen. Työssä vaaditaan tilannearvioiden tekemistä lyhyessä ajassa ja puutteellisilla esitiedoilla, jonka vuoksi ensihoitajalla tulisi olla hyvä stressinsietokyky. Hyvään ammattitaitoon kuuluu kyky tunnistaa akuutin stressin vaikutus omiin päätöksiin ja toimintakykyyn. Työvuorossa altistuu sekä lyhytaikaiseen, että pitkäaikaiseen stressiin erityyppisten stressitekijöiden kautta. Tässä työssä tutkimme lyhytaikaisen eli akuutin stressin vaikutuksia ensihoitajaopiskelijoihin simulaatioympäristössä.

Kun ihmiseen kohdistuvat vaatimukset ja ulkoinen paine ylittävät yksilön omat voimavarat, stressin määritelmä täyttyy (Mattila, 2010). Stressi on psykofysiologista eli se on elimistön kokonaisvaltainen tapa reagoida ulkoisiin ärsykkeisiin (Everly 2002). Stressitilanteessa erittyvät hormonit, kuten adrenaliini, vaikuttavat aivokuoren toimintoihin joko heikentävästi tai parantavasti (Vilkko-Riihelä 1999, 156-157). Aivokuoren toimintoihin kuuluu muun muassa kognitiivinen prosessointi, analysointi, logiikka ja muisti (Everly 2002).

Tutkimuksen tarkoituksena on mitata simulaatioharjoituksen vaikutusta koehenkilöiden sykevälivaihteluun ja kognitiiviseen toimintakykyyn. Käytännössä tämä toteutetaan simulaatioharjoittelun aikana sykevälivaihtelua mittaavilla laitteilla. Sykevälivaihtelu tarkoittaa sekä peräkkäisen sydämen lyöntien välisen ajan vaihtelua, että välittömiä muutoksia ihmisen sykkeessä (Eur 1996, 354-381). Kognitiivista toimintakykyä, joka tässä työssä on rajattu ongelmaratkaisuun ja työmuistiin, kartoitetaan Wisconsin Card Sorting Test- mittarin ja muistilistatestin avulla. Koehenkilöt arvioivat myös omaa stressikokemustaan subjektiivisella stressiasteikolla.

Työ toteutetaan yhteistyössä Tampereen ammattikorkeakoulun sekä Varalan Urheiluopiston kanssa. Aihetta käsitellään mielestämme ensihoitajakoulutuksen aikana puutteellisesti, vaikka se on läsnä ensihoitajan päivittäisessä työssä. Tutkimuksesta saatavaa tietoa voidaan mahdollisesti hyödyntää simulaatiokoulutuksen kehittämisessä. Lisäksi tavoitteena on lisätä tietoisuutta aiheesta ensihoidon toimijoiden parissa.

2 TARKOITUS, TUTKIMUSKYSYMYKSET JA TAVOITE

Tutkimuksen tarkoituksena on mitata simulaatiotilanteen aiheuttamaa akuuttia stressiä ja sen vaikutusta ensihoitajan kognitiiviseen toimintakykyyn. Tässä tutkimuksessa kognitiivinen toimintakyky on rajattu työmuistiin ja ongelmaratkaisukykyyn, niiden ollessa ensihoitajan työn suorittamisen kannalta olennaisia osa-alueita.

Tutkimuksella haetaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Miten simuloitu ensihoitotehtävä vaikuttaa koehenkilöiden sykevälivaihteluun?
2. Miten simuloidun ensihoitotehtävän aiheuttama stressireaktio vaikuttaa koehenkilöiden ongelmanratkaisukykyyn sekä työmuistiin?
3. Kuinka paljon subjektiivista stressiä koehenkilöt kokevat simulaation aikana?

Tavoitteena on lisätä tietoa simulaatiossa esiintyvistä akuutista stressistä ja sen vaikutuksista ensihoitajaan. Lisäksi tavoitteena on lisätä tietoisuutta akuutista stressistä ja tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää ensihoitajien simulaatiokoulutuksessa.

3 AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET AIHEESTA

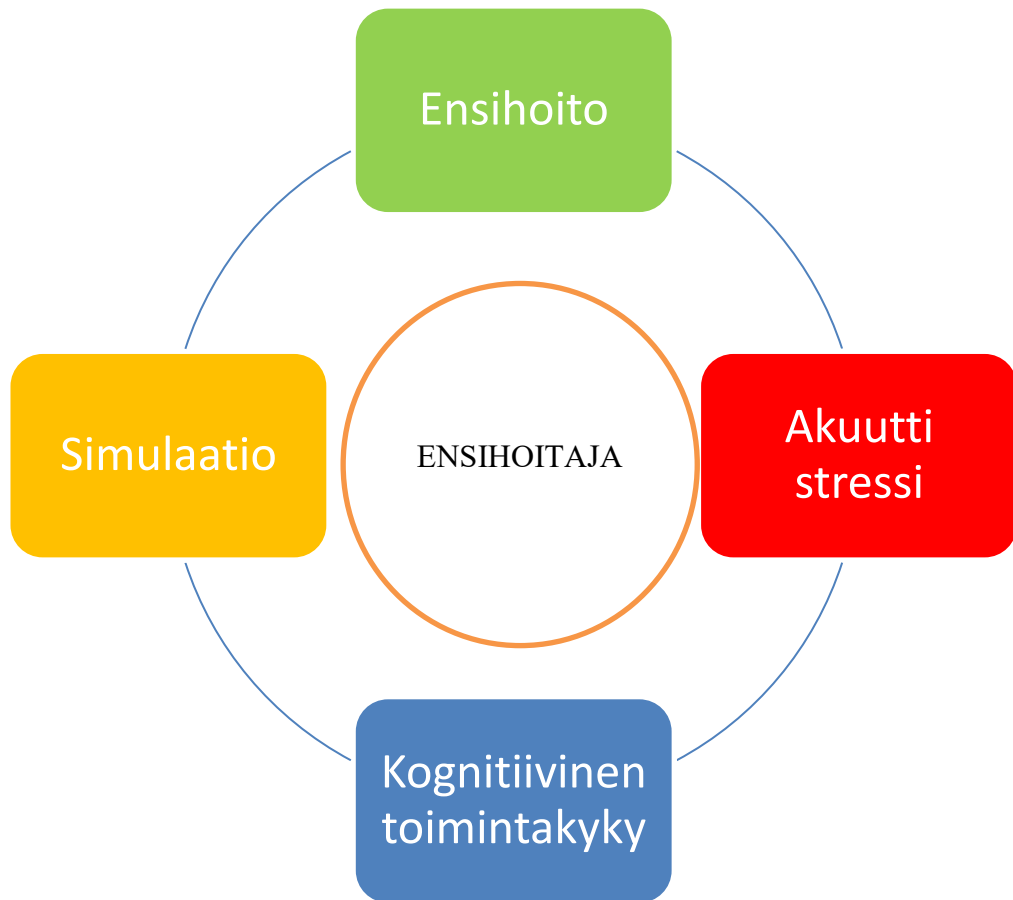
Vuonna 2016 tehty kansainvälinen tutkimus osoittaa, että simuloitussa kliinisessä hätätilanteessa hoitavan lääkärin stressitasot nousevat lähes yhtä paljon kuin oikean potilaan kohdalla. Tutkimuksessa mitattavina suureina olivat syke, verenpaine sekä syljestä mitattava kortisoli. Aineistoa kerättiin 16:sta simulaatiotilanteesta ja 16:sta oikeasta hätätilanteesta päivystyksessä. Tuloksissa nähtiin vaihtelua kaikissa mitattavissa arvoissa, suurimmat vastaavuudet olivat sykkeessä ja kortisolitasoissa. (Daglius & Scalabrini 2016.)

Aivojen magneettikuvauksen ja n-back -muistitestin avulla on tutkittu akuutin stressin vaikutusta työmuistiin. Tutkimuksessa 27 koehenkilöä altistettiin stressaavalle videomateriaalille magneettikuvauksen aikana ja samalla teetettiin muistitesti. Kontrolliryhmässä testi toistettiin näyttämällä neutraalia videokuvaa. Tuloksena saatiin huomattava ero lähimuisissa ja aivoalueiden aktivaatiossa ryhmien välillä. (Shaozeng 2009.)

Stressin aiheuttamia fysiologisia muutoksia voidaan luotettavasti mitata sykevälivaihtelulla, joka korreloi hyvin syljestä mitattavan kortisolin ja alfa-amylaasin kanssa (Liew, Seera, Loo, Lim, Kubota 2016). Lisäksi sykevälivaihtelu korreloi ihmisten subjektiivisen stressin kanssa melko hyvin (Föhr ym. 2015).

Firstbeat- hyvinvointianalyysia on sovellettu myös aikaisemmin kotimaisissa tutkimuksissa. Antti Kotiahon (2012) opinnäytetyössä tutkittiin ensihoitajien ja pelastajien stressiä, sekä siitä palautumista työvuorossa ja sen jälkeen. Tutkimus toteutettiin 66 tunnin mittauksella (N= 7), joka alkoi työvuoroa edeltävänä iltana ja jatkui toisen vapaavuorokauden keskipäivään asti. Tutkimuksessa todettiin, että palautumistaso lähti laskuun jo ennen työvuoroa ja ettei yöunien pituus korreloi fysiologisen palautumisen kanssa. Toisessa opinnäytetyössä tutkittiin ensihoitajien kuormittumista ja siitä palautumista (N= 7), jonka tuloksissa todettiin stressin olevan vallitsevaa työvuoron aikana (58% ajasta) ja palautumisen olevan puutteellista. Tuloksien mukaan päiväunet työvuoron aikana ovat palauttava tekijä. (Pohjalainen 2018.) Palomiesten sykevälivaihtelua mitattiin 24- tuntisen vuoron aikana, ja stressin todettiin nousevan ajoittain erittäin korkeaksi (Kaikkonen, Lindholm, Lusa 2017). Useat sykevälivaihteluun ja stressiin liittyvät tutkimukset keskittyvät pitkäkestoiseen stressiin ja siitä palautumiseen, joten ne ovat hyvin erityyppisiä verrattuna tähän tutkimukseen.

4 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT



KUVIO 1. Teoreettinen lähtökohta.

4.1 Ensihoito

Ensihoitopalvelun lakisääteisiin tehtäviin kuuluu äkillisesti sairastuneen tai loukkaantuneen potilaan hoidon tarpeen arviointi ja kiireellinen hoito. Lisäksi potilaan kuljettaminen tarkoituksenmukaisimpaan hoitopaikkaan, ensihoitovalmiuden ylläpitäminen sekä tarvittaessa potilaan, hänen läheisensä ja muiden tapahtumaan osallisten ohjaaminen psykososiaalisen tuen piiriin on osa työnkuvaa. Ensihoitopalvelu antaa myös virka-apua poliisille, pelastus-, rajavartio- ja meripelastusviranomaisille sekä osallistuu varautumis- ja valmiussuunnitelmien laatimiseen yhteistyössä muiden viranomaisten kanssa. (Terveydenhuoltolaki 1326/2010.)

Näitä lain määrittelemiä tehtäviä yksittäinen ensihoitaja hoitaa osana omaa organisaatioitaan. Ensihoitajan on kyettävä nopeasti arvioimaan potilaan tila, tunnistamaan avun ja hoidon tarve, sekä tekemään päätöksiä potilaan hoidosta odottamattomissa ja nopeasti muuttuvissa tilanteissa. Potilaan kanssa voi olla haastavaa kommunikoida ja esitiedot voivat olla puutteellisia. Potilas voi myös olla esimerkiksi sekava tai tajuton, eikä näin ollen pysty kertomaan omasta voinnistaan. Lisäksi päätöksentekoon sekä hoidon aloittamiseen on käytettävissä usein hyvin rajallinen aika. (Ammattinetti, 2018.)

Ensihoitajan tulisi aina pyrkiä työdiagnoosiin potilaan tilasta (Määttä & Länkimäki 2018, 22). Työdiagnoosiin pääseminen vaatii potilaan huolellista tutkimista ja tutkimisesta saatavan tiedon kattavaa vertailua lääketieteellisen teorian tietoon. Tämän vuoksi ensihoitajalta vaaditaan poikkeuksellisen laajaa teoriatietoa erilaisista sairauksista ja tautitiloista. Ensihoidon tehtävänä on tunnistaa henkeä uhkaavat tautitilat ja sulkea ne pois ensimmäisinä. (Alanen, Jormakka, Kosonen, Saikko 2016, 57-58.)

Työdiagnoosin tekemisen jälkeen ensihoitaja suunnittelee potilaan jatkohoidon. Samalla arvioidaan hoidon tarvetta ja kiireellisyyttä. Jos potilaan tila vaatii päivystyksellistä arviointia ja hoitoa, ensihoitaja päättää tarvitseeko potilas kuljetuksen ambulanssilla, vai voiko hän mahdollisesti siirtyä hoitoon muulla kuljetuksella, kuten taksilla. Ensihoitajan on tunnettava paikallinen sosiaali- ja terveystalvelujärjestelmä hyvin, jotta hän osaa kuljettaa tai ohjata potilaan oikeaan paikkaan. Ensihoitaja myös arvioi, voidaanko potilas jättää kotiin. Tätä päätöksentekoa ohjaavat alueelliset hoito-ohjeet, sekä tarvittaessa lääkäriltä saatu potilaskohtainen hoitomääräys. Menettelystä sovitaan yhdessä potilaan kanssa ja hänelle annetaan tarvittavat jatkohoito-ohjeet suullisesti sekä kirjallisesti. (Alanen ym. 2016, 59-60.)

4.2 Stressi

Stressistä puhuttaessa arkikielessä saatetaan tarkoittaa stressin syitä, seurauksia tai näiden aiheuttamia kokemuksia (Toppinen-Tanner & Ahola 2012, 11). Stressillä tarkoitetaan yleisesti tilannetta, jossa ihmiseen kohdistuu niin paljon ulkopuolista painetta, että normaalisti sopeutumiseen käytettävät voimavarat ovat tiukoilla tai ylittyvät (Mattila, 2010). Käytännössä stressi on elimistön valmistautumista kohtaamaan tilanne, jossa tavanomainen toiminta ei riitä (Toppinen-Tanner & Ahola 2012, 11).

Stressi jaetaan akuuttiin ja krooniseen stressiin. Akuutilla stressillä tarkoitetaan äkillisen tilanteen aiheuttamaa stressiä, ja stressireaktion pitkittyessä puhutaan kroonisesta stressistä. Ensihoitotyössä esiintyy stressin molempia muotoja. Akuutin stressiin muodostumiseen vaikuttavat henkilön aikaisemmat kokemukset ja tulevaisuudessa mahdollisesti tapahtuvat tilanteet. Tärkeässä osassa on aikaisemmin koetut stressitilanteet ja niiden aiheuttama henkinen paine. (APA, 2018.) Lyhytkestoisena stressi voi auttaa yksilöä selviytymään paremmin haasteista. Pitkittyessään tai erittäin voimakkaana se voi kuitenkin muuttua haitalliseksi, ja pahimmassa tapauksessa se voi vaikuttaa käyttäytymiseen ja suoriutumiseen. (Toppinen-Tanner & Ahola, 2012, 11.)

Stressireaktion käynnistäjää kutsutaan stressitekijäksi. Se voi olla fyysinen tai psyykinen, vaikutukseltaan hyödyllinen tai haitallinen ja kestoaltaan lyhyt- tai pitkäkestoinen. Lähtökohtaisesti stressitekijän poistuttua stressireaktio vaimenee ja elimistö rauhoittuu. (Firstbeat hyvinvointianalyysi asiantuntijan opas 2016, 31.) Esimerkiksi kiireellinen ensihoitotehtävä, jossa potilaana on lapsi voi aiheuttaa akuuttia psyykkistä stressiä. Univaje voi aiheuttaa ensihoitajalle kroonista stressiä. Erilaiset stressin lähteet aktivoivat fysiologisia stressijärjestelmiä eri tavoin (Puttonen, 2006). Seuraavassa taulukossa on lueteltu yleisimpiä stressireaktion aiheuttajia (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Stressitekijät. Firstbeat hyvinvointianalyysi asiantuntijan opas 2016, 31.

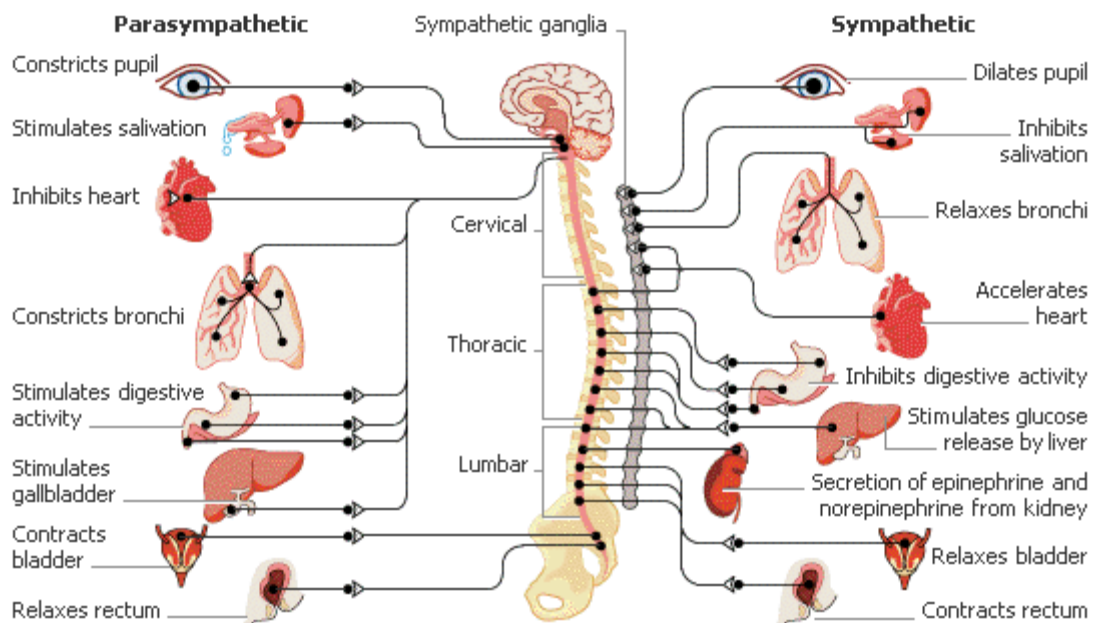
Fysiologinen (ulkoinen)	Fysiologinen (sisäinen)	Psykologinen	Sosiaalinen
Alkoholi ja muut päihteet	Akuutti infektio	Työstressi	Esitys, puhe tms.
Lääkkeet	Krooniset sairaudet	Ahdistus	Sosiaalisten tilanteiden pelko
Piristeet esim. kahvi	Kipu	Henkinen kuormitus	Paineet
Krapula	Uupumus	Kielteiset tunteet esim. viha ja katkeruus	Sosiaalisen tuen puute
Kovatehoinen liikunta	Urheilijan ylikuormitustila	Pelko	
Fyysisesti raskas työ	Väsytys	Suru	
Sauna	Raskaus	Ihmissuhdeongelmat	
Univaje	Ruoansulatus	Masennus	
Jetlag	Nestevaje	Psyykkiset häiriöt	
Korkea ilmanala		Traumaattiset tapahtumat	
Lämpötila		Innostus	
Melu			

4.2.1 Hermosto

Hermosto jaotellaan keskushermostoon ja ääreishermostoon. Keskushermostoon kuuluvat aivot ja selkäydin ja ääreishermostoon kuuluu koko muu hermosto. Aivot voidaan jakaa kolmeen eri osaan: vegetatiivinen taso (anatomisesti poikkileikkattuna alin), limbisen järjestelmä (keskellä) ja neokorteksi- taso eli aivokuori (ylimpänä). Kaikki eri aivojen tasot osallistuvat omalla osallaan stressireaktion muodostumiseen. Vegetatiivinen taso, joka siis koostuu aivoverkostosta ja selkäytimestä, on ikään kuin elimistön autopilotti. Tällä tasolla sijaitsee aivorunko, joka huolehtii elimistön tahdosta riippumattomista toiminnoista, esimerkiksi sydämen sykkeestä, hengityksestä ja verisuonten supistumisesta sekä laajentumisesta. Limbisen järjestelmän taas voidaan ajatella olevan aivojen tunteiden johtokeskus. Siellä sijaitsevat talamus, hypotalamus, manteliumake ja aivolisäke. Nämä kaikki yhdessä pyrkivät pitämään elimistön homeostaasin eli tasapainon yllä. Aivokuori on aivojen kehittynein osa. Tämän alueen arvellaankin erottavan ihmiset kaikista muista lajeista. Aivokuori pystyy prosessoimaan ulkoisia ärsykyksiä eli arvioimaan ovatko ne uhkia vai eivät. Muita toimintoja ovat muun muassa kognitiivinen prosessointi, analysointi, mielikuvitus, luovuus, intuitio, logiikka, muisti ja järjestelmällisyys. (Everly 2002.)

Keskushermoston kanssa tiivistä yhteistyötä tekee ääreishermosto. Se koostuu kahdesta järjestelmästä. Ensimmäinen niistä on somaattinen hermosto, joka on kahteen suuntaan toimiva verkosto. Sen tehtävänä on viedä sensorisia viestejä edestakaisin aistimistamme asioista ääreishermoston ja ylemmän aivotason välillä. Toinen niistä on nimeltään autonominen hermosto. Se huolehtii sisäelinten säätelystä, verenkierrosta, ruoansulatuksesta, hengityksestä ja lämpötilan säätelystä. Sen nimi juontaa juurensa siitä, että sen toiminta ei vaadi tietoista ajattelua eli se voi toimia tahattomasti. Autonominen hermosto voidaan vielä jakaa kahteen haaraan; hypothalamuksen aktivoimiin sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon. Sympaattinen hermosto vastaa kehon ”taistele tai pakene” -reaktioista. Katekoliamiinit, eli adrenaliini, dopamiini ja noradrenaliini, vapautuvat sympaattisessa hermostossa ja niiden vaikutus on hyvin lyhyt, 2-3 sekuntia. (Everly 2002.) Stressireaktio muodostuu hermostossa hyvin nopeasti ja siksi se on kehon ensimmäinen reaktio uhkaavassa tilanteessa.

Sympaattiset ja parasympaattiset hermot lähtevät keskushermostosta ja johtavat eri puolilla kehoa sijaitseviin kohde-elimiin. Sympaattinen ja parasympaattinen hermosto toimivat integroidusti eri tilanteissa. (Laitinen & Hartikainen 2003, 88-89.) Autonominen hermoston rakenne ja kohde-elimet on esitelty kuviossa 2.



KUVIO 2. Autonomic nervous system. McCorry, 2007.

4.2.2 Akuutin stressin fysiologia

Akuutti stressireaktio muodostuu, kun sympaattinen hermosto ja hypotalamus-aivolisäkelisämunuais (HPA)-akseli aktivoituvat (Firstbeat hyvinvointianalyysi asiantuntijan opas 2016, 30). Käytännössä se tapahtuu, kun hypotalamus käskyyttää elimistöä reagoimaan ulkoiseen ärsykkeeseen käynnistämällä tapahtumasarjan:

1. aktivoimalla autonomisen hermoston
2. stimuloimalla aivolisäkkeen etulohkoa erittämään lisää adrenokortikotropiinia (ATCH)
3. tuottamalla itsenäisesti antidiureettista hormonia (ADH)
4. stimuloimalla kilpirauhasta tuottamaan tyroksiinia (T4)

(Everly 2002.)

Katekoliamiinien vapautuessa sympaattisesta hermostosta, ne nostavat sydämen sykettä, lisäävät sydämen supistuvoimaa, laajentavat valtimoita lihaksissa, joita käytetään, ja päinvastoin supistavat valtimoita käyttämättömissä lihaksissa. Pupillit ja keuhkoputket laajentuvat, keuhkotuuletus lisääntyy, suoliston toiminta hidastuu sekä glukoosia vapautuu maksasta. Nämä ovat kehon taistele tai pakene- reaktioita. Sympaattisen hermoston ollessa kiihdyttävä, parasympaattinen hermosto toimii päinvastaisesti, eli sen vastuulle jää energian säästäminen ja rentoutuminen. Parasympaattista hermostoa hallitsee kymmenes aivohermo eli kiertäjähermo, jota taas ohjaa aivorunko. Kiertäjäherron aktivoituessa parasympaattinen hermosto vapauttaa asetyylkoliinia, jonka seurauksesta muun muassa sydämen syke laskee, hengitys rauhoittuu ja lihaksisto rentoutuu. Keho siis palautuu stressaavasta tilanteesta normaalitilaan ja elimistö saavuttaa taas elimistön tasapainon eli homeostaasin. (Everly 2002.)

Hormonijärjestelmä aktivoituu myös lyhytkestoisessa stressissä. Se koostuu rauhasista, hormoneista, verenkierrosta sekä kohde-elimistä. Rauhaset valmistavat ja vapauttavat hormoneja, jotka kulkeutuvat verenkierron mukana kohde-elimeen, jossa ne joko lisäävät tai vähentävät solun metaboliaa. Näistä esimerkkejä ovat sydän, luustolihakset ja verisuonet, joiden toimintaan hormonit vaikuttavat. Yksi tärkeimmistä hormonijärjestelmän rauhasista, joka vaikuttaa stressivasteeseen, on lisämunuainen. Niitä on kaksi ja ne sijaitsevat munuaisten päällä. Muodoltaan ne ovat kartion muotoisia ja noin viinirypäleen kokoisia. (Seaward 2006.) Ne koostuvat kahdesta osiosta eli ulkokuoresta ja ytimestä (Mustajoki 2018). Niiden tehtävä on valmistaa ja vapauttaa kortikosteroideja, jotka voidaan vielä jakaa

glukokortikoideihin ja mineralokortikoideihin (Seaward 2006). Glukokortikoideihin kuuluvat kortisoli ja kortisoni. Näistä kortisolia vapautuu ensisijaisesti stressireaktiossa. Maksa kykenee valmistamaan glukoosia proteiineista kortisolin avulla, jota solut käyttävät polttoaineena keskushermostossa ja lihaksissa. Elimistön hormonaalinen vaste stressiin on ketjureaktio, joka alkaa, kun aivot havaitsevat uhkan. Tämä saa hypotalamuksen lisäämään kortikotropiinin vapauttajan tuotantoa, mikä johtaa aivolisäkkeen kortikotropiinin eritykseen. Kortisoli vapautuu lisämunuaisista kortikotropiinin vaikutuksesta. (Aldridge & Majala, 2001.) Lisämunuaisen ydin osallistuu myös stressin vasteeseen erittämällä katekoliamiineja. Lisämunaisten stressivasteen ajatellaan olevan kehon seuraava reaktio uhkantilanteeseen heti hermoston aktivaation jälkeen. Hormonien kulkeutuessa verenkierron mukana kohde-eliimiin viive on hieman pidempi, noin 20-30 sekuntia. Huomioitavaa on myös, että stressihormonien vaikutus voi kestää useita tunteja. (Seaward 2006.)

4.2.3 Ensihoitotyön stressi

Ensihoitaja altistuu työssään jatkuvasti traumaattisille kokemuksille. Kaikki alalla työskentelevät kokevat hätätilanteissa stressiä, vaikka tätä tosiasiaa ei aina myönnetä. (Paakkonen 2005, 239.)

TAULUKKO 2. Ensihoitotyön kuormitustekijät. (Teperi 2017, 790.)

Psyykkiset tekijät	Fyysiset tekijät	Sosiaaliset tekijät
Odottamattomat tekijät	Tuki- ja liikuntaelimistöön kohdistuvat vaatimukset	Tiimityön toimimattomuus
Päätöksenteko	Tarttuvat taudit	Median huomio
Kiire	Vuorotyö ja yötyö	Mahdollinen kritiikki ja arvostelu
Työn virheettömyyden vaatimus	Väkivalta	
Vaikeat tilanteet ihmisten parissa		
Jatkuva valmiudessa oleminen		
Pelko omasta turvallisuudesta		

Kenttätyössä ensihoitajan pitäisi siis pystyä toimimaan ammatillisesti ja rauhallisesti, oli tilanne mikä tahansa. Olemme kuitenkin ihmisiä ja pahimmassa tapauksessa tilanteessa, joka on äkillinen ja vaativa ja johon liittyy poikkeuksellinen tunnereaktio, ensihoitaja voi menettää malttinsa ja sortua hosumiseen. Hosuvan ja malttinsa menettäneen ensihoitajan käytös voi tarttua muihin työntekijöihin ja ennen kaikkea potilaat voivat joutua kärsimään tilanteesta. Äkillisen stressin vaikutuksesta ensihoitaja voi mennä myös aivan lukkoon. Tilanteessa ei välttämättä ymmärrä ajan kulumista tai ympäröiviä tapahtumia, jos keskittyy johonkin yksittäiseen toimenpiteeseen kuten kanylointiin tai intubaatioon. (Paakkonen 2005, 240.)

Traumaattiset kokemukset kuuluvat työhön, mutta useat tekijät voivat ehkäistä auttajan traumatisoitumista. Näitä tekijöitä ovat muun muassa alalle valikoituminen, koulutus, kokemus, harjaantuminen, etukäteen valmistautuminen sekä ammattirooli. On kuitenkin olemassa työtilanteita, joissa on mahdollisuus traumatisoitua, vaikka kaikki edellä mainitut stressinsietokykyä lisäävät tekijät otetaan huomioon. (Paakkonen 2005, 240.)

4.3 Kognitiivinen toimintakyky

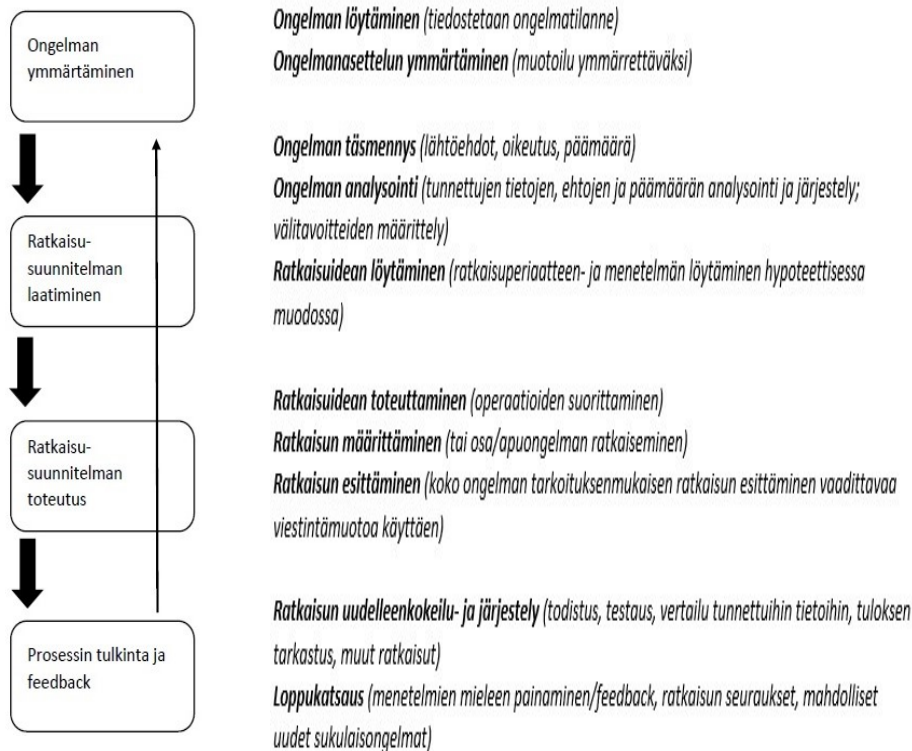
Kognitiivisella toimintakyvyllä tarkoitetaan tiedonkäsittelyn eri osa-alueiden toimintaa yhteistyössä. Sen eri osa-alueita ovat esimerkiksi muisti, oppiminen, tarkkaavaisuus, hahmotaminen ja ongelmanratkaisu. (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2015.) Ensihoitajan työssä vaaditaan hyvää kognitiivista toimintakykyä muuttuvissa tilanteissa.

Kognitiivista toimintakykyä on tutkittu erityisesti suhteessa uneen ja unenpuutteeseen. Näissä tutkimuksissa on yleensä keskitytty työmuistiin ja motorisiin taitoihin, kuten reaktionopeuteen. (Alhola, Polo-Kantola 2007.) Tässä tutkimuksessa kognitiivisen toimintakyky on rajattu kahteen tutkittavaa osa-alueeseen; ongelmanratkaisuun ja työmuistiin. Nämä osa-alueet ovat kriittisiä ensihoitajan työn suorittamisen kannalta ja lisäksi niitä voidaan systemaattisesti arvioida.

4.3.1 Ongelmanratkaisu

Ongelma on ennestään tuntematon tilanne, jonka ratkaisemiseen ratkaisijalla ei ole välittömästi riittävästi tietoa (Eynseck & Keane 2005, 434). Yleisesti ongelmat voidaan jakaa suljettuihin ja avoimiin ongelmiin. Suljetussa ongelmassa ongelmaan vaikuttavia tekijöitä on rajattu määrä, eivätkä ne muutu ratkaisemisen aikana. (Heikkilä 1981, 20-22.) Suljettuja ongelmia voivat olla esimerkiksi rikkoutuneen moottorin korjaus tai matemaattinen tehtävä. Avoimessa ongelmassa tekijöitä on enemmän, ja ne voivat muuttua jatkuvasti (Heikkilä 1981, 20-22). Tällaisia ongelmia ovat esimerkiksi uusien yritysideoiden innovointi, artikkelin kirjoittaminen tai potilaan oirekuvan selvittäminen.

Ensihoidossa ja hoitotyössä useimmiten kohdattavat ongelmat ovat luonteeltaan useimmin avoimia ongelmia. Ongelman lähtökohtana ovat potilaan oireet, joiden hoitamiseen hoitohenkilökunta yrittää etsiä ratkaisua. Ongelman ratkaisuun vaikuttavat esimerkiksi potilaan kyky kuvailla oireita, hoitoympäristön häiriötekijät sekä saatavilla olevat hoito- ja tutkimusvälineet. Ongelmanratkaisu on vain osa ongelmanratkaisuprosessia. Ongelmaratkaisuprosessin kuvaamiseen on useita teorioita, jotka eroavat toisistaan. Ehkä kuuluisin ja käyttökelpoisin niistä on Polyan ongelmanratkaisuprosessin malli, joka esitellään seuraavassa kuviossa.



KUVIO 3. Polyan ongelmaratkaisumalli. Haapasalo 2011, 178.

4.3.2 Työmuisti

Muisti koodaa, varastoi ja noutaa takaisin tietoa. Muistiin tallentuu esimerkiksi kasvoja, tapahtumia ja esineitä. (Eynseck & Keane 2005, 187-189.) Ihmismuisti voidaan jakaa kolmeen järjestelmään: sensorinen- eli aistimuisti, lyhytkestoinen- eli työmuisti sekä pitkäkestoinen- eli säilömuisti. (Haapasalo 2011, 22). Näistä työmuisti saa tietoa myös sensoriselta- ja säilömuistilta, joten ihminen voi käsitellä yhtä aikaa uusia sekä tuttuja asioita (Vilkkö-Riihelä 1999, 361-362).

Stressin ja jännityksen aiheuttama adrenaliinin erityys saattaa auttaa muistamista, mutta toisaalta kova henkinen paine saattaa vaikeuttaa tiedon hakua (Vilkkö-Riihelä 1999, 156-157). Työmuistin toiminta on ensihoitajan tehokkaan toiminnan kannalta tärkeää, joten tässä tutkimuksessa halutaan selvittää ensihoitotehtävän aiheuttaman stressin vaikutusta siihen.

Viivästetty palauttaminen tarkoittaa kykyä palauttaa muistiin jotain lepojaksos tai häiriötekijän jälkeen. Aika ärsykkeen ja muistiin palauttamisen välissä voi vaihdella minuuteista päiviin. Viivästettyä palauttamista voidaan tutkia esimerkiksi esittämällä tutkittavalle sanalista, ja pyydetään häntä toistamaan sanat viiden minuutin kuluttua (Grinnell, 2016.) Viivästettyä palauttamista tutkitaan muun muassa muistisairailta, esimerkiksi CERAD- testin yhteydessä (Henriksson 2011). Tässä tutkimuksessa häiriötekijänä toimii simulaatiotilanne.

4.4 Simulaatioympäristö

Simulaatiolla terminä tarkoitetaan todellisuutta jäljittelevää ympäristöä ja siihen käytettäviä laitteistoja (Salakari 2007, 118). Kyseessä on tekniikka, jolla pyritään luomaan mahdollisimman todenmukainen ympäristö, joka vastaisi tilannetta oikeassa elämässä (Lateef 2010). Simulaatio-oppimiseksi katsotaan kaikki opetus, jossa simulaatiota hyödynnetään kliinisten tilanteiden jäljittelemiseen. Simulaatio on laajasti käytössä oleva menetelmä varsinkin korkeariskisissä ammateissa ja tieteenaloilla, esimerkiksi sotilasalalla, lentoliikenteessä, ydinvoimateollisuudessa ja lääketieteessä. (Al-Elq 2010.)

Tavoitteena on oppia tarvittavia taitoja jäljittelyn ja todentuntuisten kokemusten avulla (Salakari 2007, 118). Opetusmenetelmänä simulaatio-opetus tähtää yksittäisten taitojen ja kliinisen osaamisen sijaan laajempaan osaamisen hallintaan. Työturvallisuus, inhimilliset tekijät ja ei-teknisten taitojen osaamisen kehittäminen ovat siitä esimerkkejä (Salonen 2013, 9). Kaikkia simulaattoreita yhdistää niiden interaktiivisuus eli käyttäjä voi tehdä muutoksia järjestelmän toimintaan opetuksen aikana (Salakari 2007,119). Simulaatioon pohjautuva oppiminen on kokemusperäistä oppimista ja sen avulla terveydenhuoltoalan ammattilaiset voivat kehittää omaa tietotaitoaan. Simulaatiolla voidaan myös vaikuttaa ammattilaisten asenteisiin ja tehdä hoitotyön harjoituksia ilman pelkoa, että potilaille aiheutuisi vaaraa. (Al-Elq 2010.)

5 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄT

5.1 Kvantitatiivinen tutkimus

Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus vastaa kysymyksiin ”kuinka paljon” ja ”miten usein” (Vilka 2007, 14). Määrällisen tutkimuksen tavoitteena on muotoilla tutkimusongelma sekä löytää ja selittää mitattavien ominaisuuksien välisiä suhteita ja eroja. (Vilka 2007, 18). Tyypillisesti kvantitatiiviseen tutkimukseen liittyy syy-seuraussuhteiden kuvaaminen ja ilmiöiden tulkinta numeeristen tulosten perusteella. Menetelmissä käytetään usein paljon laskennallisia ja tilastollisia analyysimenetelmiä. (Jyväskylän yliopisto 2015.)

5.2 Tutkimuksen aineistonkeruumenetelmät

Luonteeltaan tämä tutkimus on kartoittava tutkimus. Kartoittavassa tutkimuksessa tutkitaan usein vähän tunnettuja asioita ja etsitään uusia näkökulmia (Vilka 2007, 20). Tutkimuksemme aineiston keräämiseen käytämme useita metodeja. Merkittävin keräystapa on systemaattinen havainnointi. Siinä havainnoidaan ihmisen toimintaa mittalaitteiden avulla tai silmin havainnoimalla (Vilka, 2007, 29). Aineiston tuotamme itse edempänä kuvatuilla metodeilla. Lisäksi keräämme koehenkilöiltä tietoa lyhyellä kyselylomakkeella.

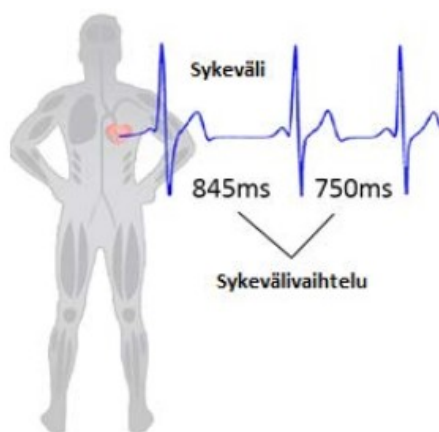
Molempien kognitiivisten testien kohdalla suoritetaan kontrollitesti eri päivänä kuin simulaatioharjoitus pidetään. Näin saamme vertailtua mahdollisia muutoksia koehenkilöiden toimintakyvyssä akuutin stressin vaikutuksesta.

5.2.1 Sykevälivaihtelu

Sykevälivaihtelu eli HRV tulee sanoista *Heart Rate Variability*, ja sillä tarkoitetaan sekä peräkkäisen sydämen lyöntien välisen ajan vaihtelua että välittömiä muutoksia ihmisen sykkeessä. HRV:tä on jo pidemmän aikaa hyödynnetty terveydenhuollossa, jossa ilmiötä kuvailtiin ensimmäisen kerran vuonna 1965. (Eur Heart 1996.) Tätä vaihtelua tulkitsemalla voimme saada luotettavaa ja analysoitavissa olevaa tietoa autonomisen hermoston toiminnasta ja tätä kautta akuutista stressireaktiosta (Föhr ym. 2015, 9). Käytännössä tämä

tarkoittaa sitä, kun ensihoitaja kokee stressiä, esimerkiksi vaativalla ensihoitotehtävällä, sympaattinen hermosto on aktiivinen ja yleensä tällaisessa tilanteissa HRV pienenee. Vastavuoroisesti esim. ensihoitajan levätessä asemapaikalla hänen parasympaattinen hermostonsa aktiivisuus lisääntyy, joka tarkoittaa, että HRV kasvaa.

HRV:n mittaaminen tapahtuu tutkimuksessamme Firstbeatin Bodyguard 2 -mittalaitteella. Laite kykenee analysoimaan koehenkilön sykevälivaihtelua eli se seuraa QRS-kompleksien sisältämien R-aaltojen (tai piikkien) välistä aikaa eli R-R- intervallia (kuvio 4) (Haataja 2016). Laite tallentaa tiedot henkilön sykevälivaihtelusta. Tutkimuksen kannalta kiinnostavin ja usein käytetty arvo analysoidessa sykevälivaihtelua on RMSSD eli *Root Mean Square of the Successive R-R Differences*. Käytännössä tämä on R-R-intervalleista matemaattisesti laskettu arvo (Beardsley 2014). RMSSD on siis arvo, joka ilmoitetaan millisekunteina ja sillä voidaan kuvata parasympaattisen hermoston toimintaa (Buchheit 2014). Korkeammat millisekuntilukemat kertovat suuremmasta sykevälivaihtelusta ja tätä kautta korkeasta parasympaattisen hermoston aktivaatiosta (Haataja 2016). Välillisesti voidaan päätellä, että sykevälivaihtelun ollessa vähäisempää sympaattinen hermosto on tällöin aktiivisempi. Käytännössä tämä voidaan tulkita kehon stressireaktioksi. Tutkimuksemme tapahtuessa simulaatioympäristössä ja yhden koehenkilön mittausajan ollessa vain noin 45 minuuttia, RMSSD- arvo meille hyödyllisin koska siitä saatu tieto on luotettavaa jopa minuutin mittauksen jälkeen (Flatt & Esco 2013).



KUVIO 4. Sykevälivaihtelu. Firstbeat hyvinvointianalyysi asiantuntijan opas 2016, 28.

5.2.2 Bodyguard 2 -laitteisto

Bodyguard 2 -laite on jyvaskyläläisen Firstbeat Technologies- yrityksen kehittämä laite, jonka avulla voidaan mitata muun muassa sykevälivaihtelua. Firstbeatin tuotteiden taustalla on 20 vuotta tieteellistä tutkimusta muun muassa liikuntafysiologian ja psykofysiologian alueilta. Firstbeatin laitteilla on tehty useita laajoja tutkimuksia niin Suomessa kuin ulkomailla, esimerkiksi urheilijoilla ja pelastajilla. (Firstbeat, 2018.)

Bodyguard 2 -laite painaa noin 24 grammaa, ja se mittaa sydämen sähköistä toimintaa kahdella elektrodilla, jotka kiinnitetään rintakehälle oikean solisluun alle sekä kylkikaareen vasemmalle. (Firstbeat 2015). Laitteen keräämä data puretaan tarkoitukseen kehitetyllä Hyvinvointianalyysi- ohjelmistolla. Analyysin perusteella voidaan arvioida stressin ja palautumisen tasapainoa, unen palauttavuutta, liikunnan terveysvaikutuksia ja työn kuormittavuutta. Hyvinvointianalyysi antaa tarkkaa tietoa sympaattisen hermoston toiminnasta, joka auttaa tunnistamaan yksilöllisiä kuormitustekijöitä. (Firstbeat 2018.)

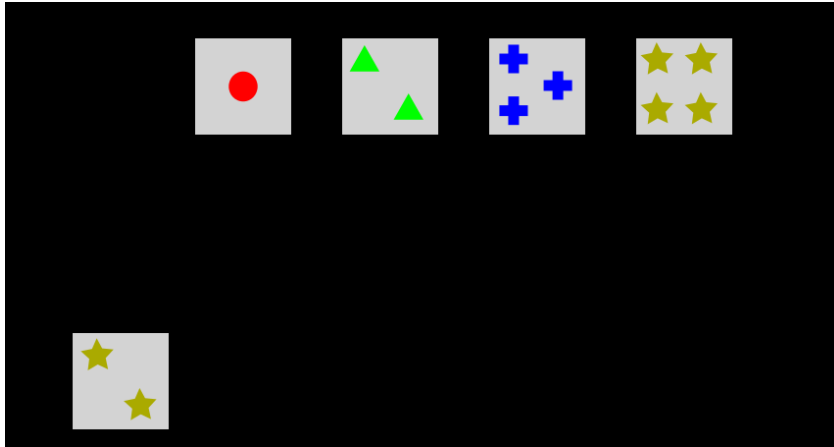
Tässä tutkimuksessa tieto sympaattisen hermoston aktivaatiosta auttaa arvioimaan stressireaktioiden vahvuutta ja niiden määrää koehenkilön suorituksen aikana. Aktiivisuusluokka määritellään Hyvinvointianalyysin alkukyselyn perusteella. Se kertoo yksilön liikuntatottumuksista viikkotasolla ja vaikuttaa analyysin tulkintaan (Liite 1). Hyvinvointianalyysi mahdollistaa erilaisten raporttien koostamisen kerätystä syketiedosta. Ohjelmiston avulla saadaan tuotettua erityyppisiä yksilöraportteja, ja tässä tutkimuksessa hyödynnetään Urheilijan kuormittumisen ja palautumisen raporttia (Liite 2).

5.2.3 Wisconsin Card Sorting Test

Yksinkertaistettuna testin aikana tutkittava luokittelee värejä ja kuvioita sisältäviä kortteja eri kriteereiden mukaisesti, joita ovat joko kortissa oleva väri, kuvio tai kuvioiden lukumäärä. Luokittelukriteerit vaihtuvat tietyin väliajoin, ja tutkittavan on oivallettava uusi strategia oikein/väärin palautteen perusteella. Menestyminen testissä vaatii kognitiivisen strategian joustavuutta sekä inhibitiokykyä eli tehtävän kannalta epäolellisten toimintojen tekemättä jättämistä (Vasalampi 2006, 4). Yleensä testissä ollaan kiinnostuneita tutkittavan taipumuksesta pitäytyä aiemmassa vastaustavassa palautteesta huolimatta eli perseve-

raatiotaipumuksesta (Kognitiivisten ja neuropsykologisten testien käyttö ADHD:n diagnostiikassa. Käypä hoito- suositus, 2011). Myös tässä tutkimuksessa keskitymme perseve-raatiotaipumukseen.

Käytännössä testi toteutetaan valvottuna tietokoneella. Koehenkilöt tekevät kontrollitestin stressittömässä tilanteessa eri päivänä kuin simulaatioharjoitus toteutetaan. Simulaatiopäivänä testi toteutetaan välittömästi simulaation keskeytyksen jälkeen.



KUVA 1. WCST toteutus selaimella. (<https://www.psytoolkit.org/experiment-library/wcst.html>)

5.2.4 Työmuistia mittaava testi

Tämän tyyppisessä tutkimuksessa ei ole aikaisemmin mitattu työmuistia, joten tausta-aineiston haku oli haastavaa. Työmuistia on useissa tutkimuksissa mitattu muistisairailta ja kouluikäisiltä lapsilta, mutta niissä käytetyt työmuistia mittaavat menetelmät eivät olisi mielestämme käyttökelpoisia tässä tutkimusasetelmassa.

Päädyimme työmuistin osalta sovellettuun muistitestiin, joka jäljittelee ensihoitajan työssä vaadittua viivästettyä palauttamista. Käytännössä ennen simulaatiotehtävän alkamista koehenkilöille luetellaan potilaan kaksi perussairautta, kaksi lääkettä ja yksi allergia, joita koehenkilöt eivät saa kirjoittaa ylös. Simulaatiotehtävän jälkeen koehenkilöitä pyydetään kirjoittamaan muistamansa tiedot 60 sekunnin aikana.

5.2.5 Subjektiiivinen stressiasteikko

Suomalaisessa väitöskirjassa todetaan, että vaikka eri tekijät vaikuttavat subjektiiviseen itseraportoituun ja objektiiviseen sykevälivaihtelupohjaiseen stressiin, oli näiden välillä kuitenkin kohtalainen yhteys. Korkea ikä oli yhteydessä korkeampaan subjektiiviseen stressiin. Korkea fyysinen aktiivisuus taas oli yhteydessä vähäisempään subjektiiviseen stressiin. (Föhr ym. 2015.) Tämän perusteella voidaan todeta, että subjektiiviseen stressiin vaikuttaa myös henkilön ikä ja fyysinen aktiivisuus, jotka tulee ottaa huomioon tuloksien tulkinnassa.

Tutkimuksessamme hyödynnämme subjektiivista stressiasteikkoa (Liite 3), sen ollessa yksinkertainen, lyhyt sekä hyvin soveltuva lyhytaikaiseen testaukseen. Asteikko on uusiseelantilaisten psykologien kehittänyt ja sitä on hyödynnetty myös aikaisemmissa stressitutkimuksissa. (Darragh ym. 2015.)

6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

6.1 Käytännön toteutus

Aineiston keruu aloitetaan kartoittamalla koehenkilöiden lähtötilanne kognitiivisissa testeissä. Käytännössä tämä toteutetaan ATK- luokkatilassa, jossa suoritetaan muistilistatestin ensimmäinen osa toistamalla ääneen viisi sanaa. Tämän jälkeen esitellään koehenkilöille tutkimuksen kulku ja tarkoitus yhteisesti. Koehenkilöt täyttävät myös alkukyselyn (Liite 1). Seuraavaksi tehdään WCST tietokoneella, jonka tutkimuksen tekijät valvovat. Tulokset kerätään lomakkeelle jokaiselta henkilökohtaisesti. Lopuksi toteutetaan muistilistatestin toinen osa, jossa koehenkilöillä on 60 sekuntia aikaa kirjoittaa tyhjälle paperille muistamansa sanat aiemmin luetusta listasta.

Simulaatiot suoritetaan neljänä erillisenä iltana Taitokeskuksen tiloissa. Tutkimuksen simulaatiot toteutetaan erillään ensihoitajakoulutuksen simulaatioista, eli ne eivät ole osa opetussuunnitelmaa. Koehenkilöt arvotaan työpareihin sattumanvaraisesti eikä heillä ole mitään ennakkotietoa simulaatioiden aiheista. Koehenkilöt saapuvat simulaatioon pareittain ja heille pidetään lyhyt alkupuhuttelu. Tässä varmistetaan koehenkilöiden osaaminen simulaatioissa käytettävien laitteiden suhteen ja kerrotaan käytännön järjestelyistä. Heille annetaan myös Bodyguard 2 -laitteet ja perehdytys niiden käyttöön. Koehenkilöt kiinnittävät laitteet itse ja tutkimuksen tekijät varmistavat mittauksen alkaneeksi. Tässä yhteydessä toteutetaan muistilistatestin ensimmäinen osa lukemalla ääneen viiden sanan lista, joka poikkeaa luokkatilassa tehdystä muistilistatestistä.

Simulaatioissa käytetään standardoitua potilasta, ja elintoiminnot kuvataan iSimulate- simulaattorin avulla. Mahdolliset vammat potilaalla maskeerataan realistisesti. Koehenkilöt suorittavat simulaation, ja siirtyvät välittömästi keskeyttämisen jälkeen erilliseen tilaan tekemään WCST- ja muistilistatestin. Lisäksi he täyttävät Subjective Stress Scale- kyselyn. Kognitiivisten testien jälkeen Bodyguard 2 -laitteet irroitetaan ja tutkimustilanne päättyy.

Kaikki simulaatiot ovat ensihoidollisesti hyvin haastavia. Koehenkilöt kohtaavat vakavasti vammautuneita potilaita, muun muassa puukotuksen tai ampumisen uhreja tai liikenneonnettomuudessa loukkaantuneita. Osassa simulaatioita oli yksi potilas, ja osassa monipotilasti-

lanne. Osaan simulaatioista liittyy myös ensihoitajiin kohdistuva väkivalta. Potilailla on vaikeasti hoidettavia vammoja ja hoidon vaste on huono. Kaikissa tapauksissa potilaan tai potilaiden tila romahtaa äkillisesti.

Simulaatioista suunniteltiin erilaisia, jotta koehenkilöillä ei ole mahdollisuutta valmistautua etukäteen. Simulaatiot eivät merkittävästi eroa toisistaan ja uskomme, että ne aiheuttavat samankaltaisia stressireaktioita.



KUVA 2. Simuloitu ampumavammapotilas (Viljanen 2018).



KUVA 3. Simuloitu monipotilastilanne (Viljanen 2018).



KUVA 4. Standardoidun potilaan hoitoa ambulanssimulaattorissa (Viljanen 2018).

Bodyguard 2 -laitteista saatava aineisto analysoidaan Firstbeat Technologies Hyvivoointianalyysi- ohjelmistolla. Käytännössä analysointi toteutetaan Varalan Urheiluopistolla. Kognitiivisista testeistä ja subjektiivisen stressin arviointikaavakkeista saatava aineisto syötetään SPSS- ohjelmistoon. SPSS on kehitetty numeroaineistojen analysointiin ja se sisältää kaikki toiminnot tiedon syöttöön, tietokantojen käsittelyyn ja hallintaan (SPSS Finland Oy 2015). Ohjelmiston omien taulukkotyökalujen ja Microsoft Excel- ohjelman avulla koostamme tarvittavat taulukot tulosten esittelyyn.

Firstbeat Hyvinvointianalyysista sekä koehenkilöille teetetävistä testeistä saadaan paljon tietoa taulukkomuodossa. Tätä tietoa esittelemme erilaisten tunnuslukujen, kaavioiden ja kuvaajien avulla. Käytämme ainakin keskiarvoja, vaihteluväliä sekä keskihajontaa. Käytettävät tunnusluvut selviävät lopullisesti aineiston käsittelyn jälkeen, kun löydämme parhaiten tuloksia kuvaavat tunnusluvut. Aineiston ollessa pieni, emme voi vertailla koehenkilöistä muodostuvia ryhmiä esimerkiksi iän tai aktiivisuusluokan suhteen. T- testin, joka kertoisi tilastollisen merkittävyyden (p- arvo), luotettavaan suorittamiseen vaaditaan minimissään 30 otosta (Stenfors 2018), joten sitä ei analysoinnissa hyödynnetä.

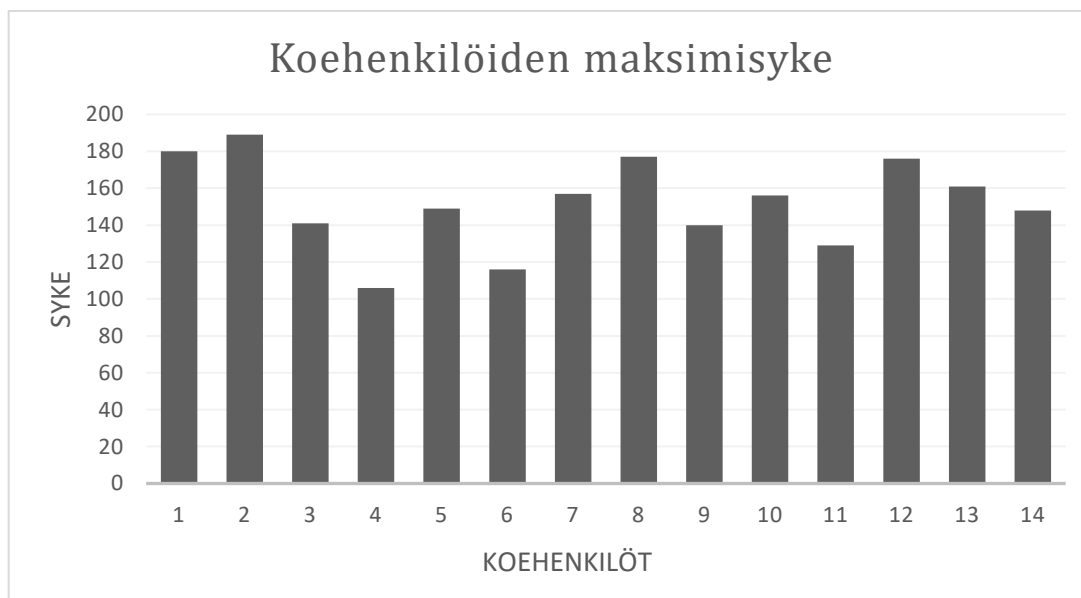
6.2 Yhteistyö Varalan Urheiluopiston kanssa

Varalan Urheiluopisto on liikunnan koulutuskeskus, joka sijaitsee Tampereella. Toiminnan painopisteitä ovat liikunta-alan koulutus, ryhmien kokous- ja liikuntapäivät sekä urheilu- ja valmennustoiminta. Varalassa toteutetaan liikunta-alan koulutusta, ja siellä on mahdollista opiskella esimerkiksi liikunnanohjauksen perustutkinto, liikunnan ammattitutkinto sekä valmennuksen erikoisammattitutkinto. Urheiluopisto tarjoaa myös palveluita urheilijoille, kuntoilijoille, ryhmille ja yrityksille. Varalassa on mahdollista suorittaa esimerkiksi polkupyöräergometritesti, kehonkoostumusmittaus, uni- ja palautumismittaus sekä voima-nopeustestejä. (Varalan Urheiluopisto 2019.)

Varalan Urheiluopistolla on käytössä Firstbeat Bodyguard 2 -laitteita sekä niillä kerättävän aineiston analysoinnin mahdollistava ohjelmisto. Varalasta saimme laitteet käyttöön, sekä koulutuksen niiden oikeaoppiseen käyttöön. Myös aineiston analysointi tapahtui Varalan tiloissa, ja siihen saimme tukea testauspäällikkö Marko Haveriselta. Yhteistyö Varalan Urheiluopiston kanssa oli sujuvaa, ja saimme arvokasta tukea opinnäytetyön toteuttamiseen.

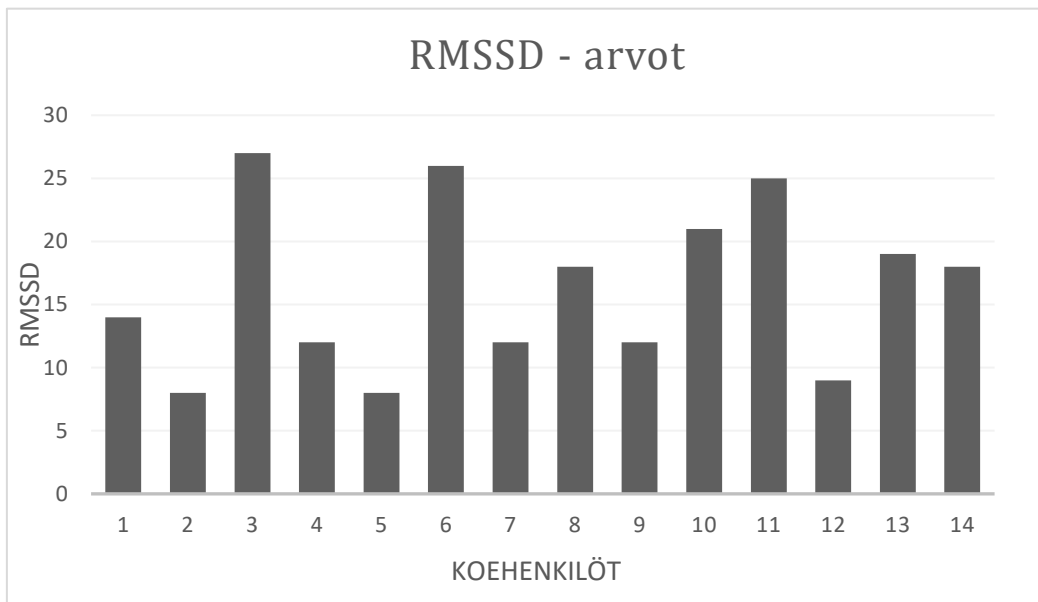
7 TULOKSET

7.1 Miten simulaatioharjoitus vaikuttaa koehenkilöiden sykevälivaihteluun?



KUVIO 5. Koehenkilöiden simulaation aikainen maksimisyke.

Kuviosta 5 voidaan selkeästi huomata, että simulaation aikana koehenkilöiden maksimisykkeet ovat olleet korkeat. Simulaatioharjoitukset eivät olleet fyysisesti kovinkaan kuormittavia, mutta tästä huolimatta joidenkin koehenkilöiden maksimisyke oli testin aikana lähellä heidän omaa fysiologista maksimisykettään. Korkeista syketasoista johtuen on mahdollista, analyysiohjelma ei ole tunnistanut stressireaktiota vaan tulkitsee korkean sykkeen johtuvan fyysisestä rasituksesta. Yksi korkeita sykkeitä selittävä tekijä voi olla psyykkinen kuormitus. Syketasojen vaihtelua voi selittää koehenkilöiden erilainen stressinsietokyky ja fyysinen kunto. Ei voida kuitenkaan suoraan tehdä johtopäätöksiä pelkän sykkeen perusteella, koska syke ja RMSSD- arvot eivät olleet yhteydessä keskenään. Osalla koehenkilöistä korkeampi aktiivisuusluokka oli yhteydessä matalampaan syketasoon.



KUVIO 6. Koehenkilöiden simulaation aikaiset RMSSD- arvot.

Kuviosta 6 nähdään koehenkilöiden RMSSD- arvot, joka on ilmaistu millisekunteina. Henkilöllä, jolla RMSSD –arvo on matala, on parasympaattisen hermoston toiminta ollut vähäisempää eli tällöin sympaattisen hermoston toiminta on ollut suurempaa. Käytännössä korkeat arvot kertovat siitä, että elimistö ei ole kokenut simulaatiota kovinkaan stressaavaksi tilanteeksi. Matalammat arvot kertovat, että joidenkin elimistö on kokenut simulaation hyvin stressaavaksi. Kaikkien koehenkilöiden RMSSD- arvot olivat iänmukaisia viitearvoja huomattavasti matalammat (Liite 4). Huomioitavaa kuitenkin on, että sykevälivaihtelu on hyvin yksilöllinen arvo, joka tulee ottaa huomioon tuloksia tulkittaessa. Simulaatiotilanne aiheutti koehenkilöissä erilaisia fysiologisia stressireaktioita, jopa työparina toimineiden henkilöiden välillä oli merkittäviä eroavaisuuksia. Esimerkiksi työparin muodostaneilla koehenkilöillä 11 ja 12 oli hyvin toisistaan poikkeavat RMSSD- arvot simulaation aikana.

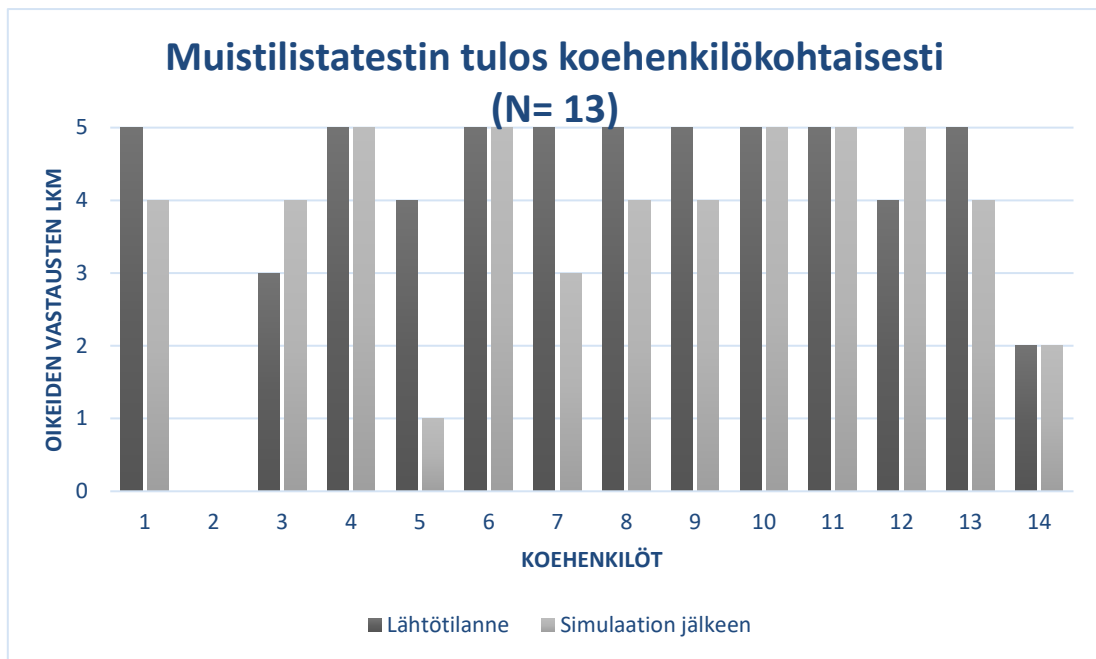
7.2 Miten simuloidun ensihoitotehtävän aiheuttama stressireaktio vaikuttaa ensihoitajien ongelmanratkaisukykyyn sekä työmuistiin?

TAULUKKO 3. Wisconsin Card Sorting Test- tulokset.

Wisconsin Card Sorting Test (N= 14)				
	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	Keskihajonta
WCST lähtötilanne (virheet)	6	21	11,36	4,651
WCST lähtötilanne (perseveraatio)	4	15	7,36	2,706
WCST lähtötilanne (ei-perseveraatio)	0	12	4,00	3,038
WCST simulaation jälkeen (virheet)	7	24	11,64	4,940
WCST simulaation jälkeen (perseveraatio)	5	16	8,14	3,255
WCST simulaation jälkeen (ei-perseveraatio)	1	8	3,50	2,345

Yleisesti WCST- testissä ollaan kiinnostuneita koehenkilöiden perseveraatiotaipumuksesta, eli taipumuksesta juuttua vanhaan ratkaisuun. Taulukosta 3 nähdään, että tässä aineistossa perseveraatiotaipumuksessa ei ollut merkittävää eroa, kun verrataan stressittömässä tilanteessa tehtyä testiä (ka. 7.36) ja simulaation jälkeen tehtyä testiä (ka. 8.14). Taulukossa on siis kuvattu erityyppisten virheiden määrä testissä. Testin aikana koehenkilölle esitetään ongelmanratkaisutilanne, eli kortit, 64 kertaa. Näin ollen maksimivirhemäärä on 64. Koehenkilöt suoriutuivat testistä pääsääntöisesti hyvin, sillä keskiarvollisesti virheitä tehtiin melko vähän.

Yksilölliset erot testissä suoriutumisessa olivat melko suuria, suurimman tuloksen heikentymisen stressin alla ollessa 71 prosenttia (7 perseveraatiovirhettä lähtötilanteessa, 12 perseveraatiovirhettä simulaation jälkeen). Yksilöllisistä eroista kertoo suuri vaihteluväli, eli minimi- ja maksimivirheiden välinen ero. Taulukossa kuvattu keskihajonta kertoo keskimääräisen poikkeaman keskiarvosta, josta voidaan päätellä, kuinka yhtenäisiä tulokset olivat koehenkilöiden välillä. Keskihajonta on melko suurta, joten testistä suoriutuminen oli hyvin yksilöllistä. Tuloksia tulkitessa voi perehtyä WCST- testiin luvussa 5.2.2, ja tehdä itse testin osoitteessa <https://www.psychtoolkit.org/experiment-library/wcst.html>. Tämän aineiston perusteella simulaatioharjoituksen aiheuttama akuutti stressi ei vaikuttanut ongelmanratkaisukykyyn WCST- testillä mitattuna merkittävästi.



KUVIO 7. Muistilistatestin tulos koehenkilöittäin.

Muistilistassa oli viisi muistettavaa asiaa, ja koehenkilöiden suoriutuminen testissä on kuvattu kuviossa 7. Kuvioista nähdään, että osalla koehenkilöistä simulaatiotilanne heikensi suoriutumista merkittävästi (koehenkilö 5) ja osalla suoriutuminen jopa parantui (koehenkilöt 3 ja 12). Suurimmalla osalla suoriutuminen oli tasaista tai vai hieman heikompaa simulaatiotilanteessa, kuitenkin vain neljä koehenkilöä suoriutui molemmista testeistä täysin pistein. Aikataulullisista syistä koehenkilöltä 2 ei saatu suoritusta ensimmäisestä muistitestistä, joten tutkimuksessa arvioidaan vain muiden koehenkilöiden suoriutumista. Jokaisen ensihoitajan tulisi tunnistaa stressin vaikutus omaan toimintakykyyn, ja ottaa se huomioon toimiessaan stressin alla. Jos esimerkiksi tunnistaa, että stressi vaikuttaa omaan työmuistiin, tulisi aktiivisesti pyrkiä käyttämään muistiinpanoja, check-listoja ja tukeutua työpariin tai tiimiin.

7.3 Kuinka paljon subjektiivista stressiä koehenkilöt kokevat simulaation aikana?

TAULUKKO 4. Subjective Stress Scale- kyselylomakkeen tulokset.

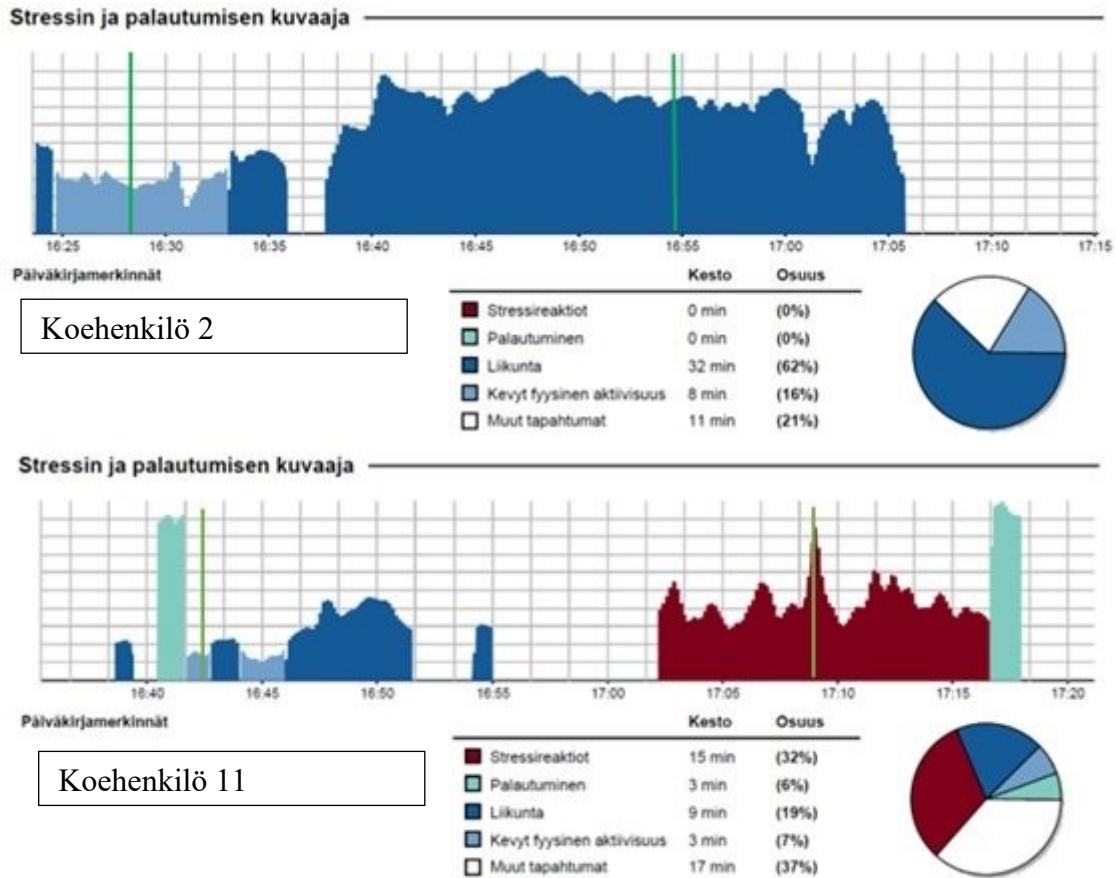
Subjective Stress Scale (N= 14)				
	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	Keskihajonta
"How stressed do you feel?"	3	8	5,57	1,869
"How much do you feel a psychological stress response? (eg., an elevated heart rate)"	3	9	6,07	1,859
"How tense did you feel during the stress test?"	3	8	5,79	1,929
"How much pressure did you feel during the stress test?"	2	8	6,07	2,018
"How hard was the stress test?"	3	9	6,86	2,033

Koeryhmän subjektiivinen stressikokemus oli hyvin yksilöllinen, ja siinä oli paljon vaihtelua (taulukko 4). Yksilöt kokivat täysin saman tilanteen hyvin poikkeavasti, esimerkiksi koehenkilö 11 arvio stressitestin haastavuudesta oli kolme, asteikon ollessa 1-10. Työparina toiminut koehenkilö 12 arvioi saman tilanteen haastavuudeksi 9. Tämä kertoo yksilöiden välisistä eroista, joka on hyvä tiedostaa myös työelämässä.

Taulukossa kuvatut tunnusluvut kertovat hyvin yksilöllisistä eroista. Kaikissa kysymyksissä vaihteluväli, eli minimi- ja maksimipisteiden välinen erotus, on suurta, joten osa koehenkilöistä koki tilanteen äärimmäisen stressaavana ja osa taas melko vähän stressiä aiheuttavana. Keskihajonta on kuitenkin maltillinen, josta voidaan päätellä, että suurin osa vastaajista asettuu melko lähelle keskiarvoa.

Kyselylomakkeen avulla voidaan myös arvioida simulaatiosuunnittelun onnistumista, sillä tavoitteena oli luoda mahdollisimman stressaava ja yllättävä tilanne. Keskiarvona simulaatioiden haastavuus arvioitiin tasolle 6.86 asteikolla 1-10. Koehenkilöt kokivat henkistä painetta simulaatioiden aikana keskiarvona 6.07. Simulaatiot olivat mielestämme onnistuneita tavoitteessaan.

7.4 Esimerkkitapaukset

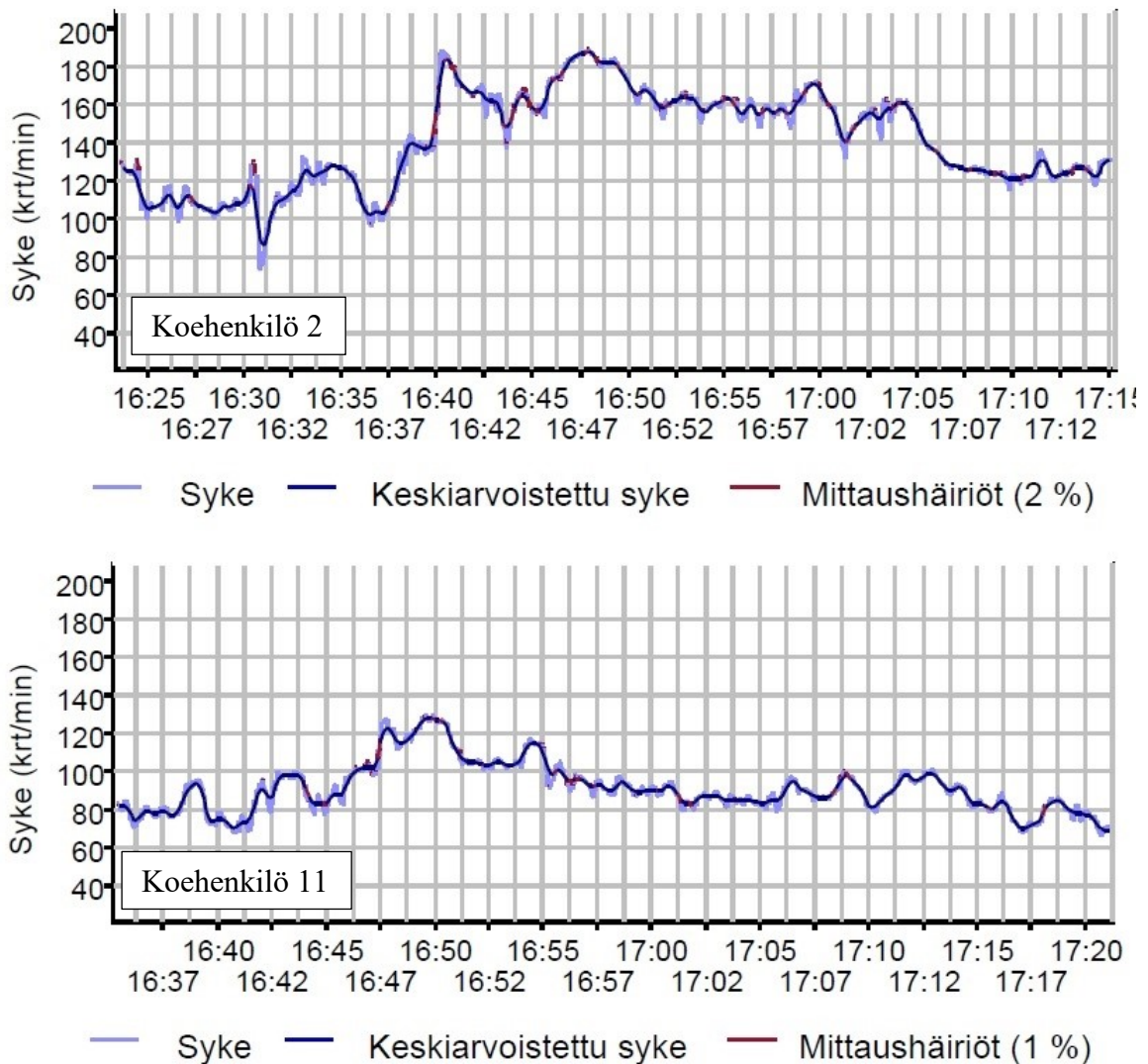


KUVIO 8. Kahden koehenkilön sykeanalyysi simulaation ajalta.

Tarkastelemme kahden koehenkilön sykeanalyysia simulaation ajalta. Kyseessä on kaksi erillistä simulaatiota eri päivinä. Simulaatio on tapahtunut kuvassa näkyvien vihreiden pystyviihojen välisenä aikana (16.28 – 16.54 ja 16.42 – 17.09). Simulaatiossa koehenkilöt toimivat työparina, ja ensihoitotehtävän alussa heidän mukana ollut opiskelijaa ammuttiin käsiaseella. Ensihoitoyksikkö pakeni paikalta, palasi kun kohde kuvattiin turvalliseksi ja aloittivat potilaan hoidon. Kliinisesti erittäin epävakaa potilasta hoidettiin ambulanssisimulaattorin takatilassa aikavälillä 16.40 – 16.54 (koehenkilö 2) ja 16.55 – 17.09 (koehenkilö 11).

Huomattavaa syketiedosta on, että Firstbeat-analyysi tulkitsee koehenkilön 2 koko simulaation liikunnaksi, vaikka simulaatio ei ollut fyysisesti rasittava. Stressireaktioita analyysi ei tulkitse, ja sama ilmiö oli havaittavissa muiden koehenkilöiden kohdalla, joilla oli simulaation aikana korkea syke. Huomattavaa on myös, että syke pysyy korkealla simulaation päätyttyä, kognitiivisten testien ajan. Palautuminen stressistä ei siis tapahdu välittömästi. Koehenkilön

itse arvioima aktiivisuusluokka oli verrattain matala (4), joka vaikuttaa myös analyysiin. Koehenkilön 11 sykeanalyysi taas kertoo pitkästä stressireaktiosta, joka jatkuu myös simulaation lopettamisen jälkeen kognitiivisten testien ajan. Kyseisellä koehenkilöllä oli korkea aktiivisuusluokka (9), mikä on osaltaan voinut vaikuttaa matalaan syketasoon ja hyvinvointianalyysin tuloksiin. Samankaltaisia analyyseja oli myös muilla korkean aktiivisuusluokan omaavilla koehenkilöillä.



KUVIO 9. Kahden koehenkilön sykekäyrä simulaation aikana.

Kuviossa 9 esitetään samojen koehenkilöiden sykekäyrä. Kuviosta ilmenee koehenkilön 2 korkea syketaajuus lähes koko mittaus jakson ajan. Syke käy alle 100/min vain hetkellisesti, ja on pääsääntöisesti 120-180/min. Huomattavaa on, että korkeimmat sykkeet on mitattu ajanjaksolla, jolloin potilasta hoidettiin ambulanssin hoitotilassa, joka oli fyysisesti kevyttä työtä (16.40 – 16.54). Samalla ajanjaksolla ollaan hyvin lähellä henkilön laskennallista maksimisykettä (193/min). Alempana kuviossa on koehenkilön 11 sykekäyrä. Keskiarvoinen syke mittauksen aikana oli 91/min, joka on melko maltillinen verrattuna moneen muuhun koehenkilöön. Maksimisyke 129/min oli myös melko matala, koehenkilön laskennallisen maksimisykkeen ollessa 194/min.

8 POHDINTA

8.1 Johtopäätökset

1. Miten simuloitu ensihoitotehtävä vaikuttaa koehenkilöiden sykevälivaihteluun?

Koehenkilöiden sykevälivaihtelussa oli merkittäviä yksilöllisiä eroja. Osalla Hyvinvointianalyysi tulkitsi runsaasti stressireaktioita, ja osalla ei lainkaan. Huomattavaa kuitenkin on, että kaikilla koehenkilöillä syketaso nousi merkittävästi huolimatta siitä, että simulaation aikana fyysinen rasitus oli vähäistä.

2. Miten simuloitun ensihoitotehtävän aiheuttama stressireaktio vaikuttaa koehenkilöiden ongelmanratkaisukykyyn sekä työmuistiin?

Ongelmaratkaisukyvyssä ei WCST- testillä mitattuna ollut merkittävää eroa lähtötilanteen ja simulaation jälkeisen testin välillä. Työmuistiin simulaation aiheuttamalla stressireaktiolla oli yksilöllinen vaikutus. Osalla suoriutuminen heikentyi, ja osalla jopa parantui. Suurimmalla osalla suoriutuminen oli tasaista tai vai hieman heikompa simulaatiotilanteessa.

3. Kuinka paljon subjektiivista stressiä koehenkilöt kokevat simulaation aikana?

Subjective Stress Scale- asteikoilla mitattuna koehenkilöt kokivat huomattavaa subjektiivista stressiä simulaation aikana. Yksilölliset erot olivat kuitenkin suuria, ja jopa työparina toimineet henkilöt kokivat simulaatiotilanteen aiheuttaman stressin eri tavoin.

Aikaisemmissa tutkimuksissa sykevälivaihtelua on hyödynnetty pidemmän aikavälin mittauksilla (Kotiaho 2012, Pohjalainen 2018). Löydöksiä perusteella sykevälivaihtelu on käyttökelpoinen työkalu myös akuuttien stressireaktioiden mittaamiseen lyhyellä aikavälillä. Wisconsin Card Sorting Testiä on hyödynnetty ensihoidon tutkimuksessa aikaisemmin, mutta myöskään kyseisessä tutkimuksessa ei löydetty huomattavaa eroa koehenkilöiden suoriutumisessa (Georgeopoulos, Ellis, Tran, Morris, Dung Tu, Agho, Thyer, Simpson 2018). Kirjallisuus tukee muistilistatestin löydöksiä, sillä stressin ja jännityksen aiheuttama adrenaliinin erityis saattaa auttaa muistamista, mutta toisaalta kova henkinen paine saattaa vaikeuttaa tiedon hakua (Vilkko-Riihelä 1999, 156-157). Mielestämme kognitiivista toimintakykyä on haastava mitata yksinkertaisilla ja luotettavilla metodeilla.

Tärkeimpänä tutkimuksen löydöksenä pidämme stressin yksilöllisyyttä. Työparien välillä oli suuria eroja sekä subjektiivisessa stressissä, että fysiologisessa stressireaktiossa. Simulaatiotilanteessa on nähtävissä, että ensihoitajat kokevat stressin eri tavoin. Lisäksi heidän kehonsa reagoivat ärsykkeisiin eri tavoin. Oman kokemuksemme mukaan sama ilmiö toistuu myös työelämässä ensihoidossa toimivilla, mutta aihe vaatii lisätutkimusta. On hyvä tiedostaa, että työparisi voi kokea stressin hyvin eri tavalla. Yksilön reaktiota äkilliseen ärsykkeeseen ei voi ennustaa.

Vaikka aineistoista ei voida tehdä laajoja johtopäätöksiä, ainakin tutkimukseen osallistuneet koehenkilöt saivat arvokasta tietoa omista stressireaktioistaan ja kokemusta voimakkaan psyykkisen rasituksen alla toimimisesta. Osa koehenkilöistä yllättyi omista reaktioistaan ja toiminnastaan äkkistressitilanteessa. Kaikkien tutkimukseen osallistuneiden mielestä simulaatiot olivat hyvin toteutettuja ja realistisia. Mielestämme vastaavia akuuttia stressiä aiheuttavia simulaatioita tulisi toteuttaa ensihoitajakoulutuksen aikana ja täydennuskoulutuksena jo kentällä toimiville ensihoitajille. Väkivalta ja väkivallan uhan ollessa ensihoitotyön arkipäivää, näihin tilanteisiin tulisi valmistautua jo koulutuksen aikana.

Mielestämme vastasimme asetettuihin tutkimuskysymyksiin kattavasti ja perusteellisesti. Odotimme koehenkilöiden välisten erojen olevan vähäisempiä, mutta erot kuitenkin osoittautuivat melko suuriksi. Jatkotutkimusehdotuksina pidämme laajemman aineiston keräämistä ja akuutin stressin tutkimusta työelämässä. Akuutin stressin vaikutusta ensihoitajan toimintakykyyn laajemmin, esimerkiksi päätöksentekoon, olisi tärkeää tutkia. Stressin vaikutusta työhyvinvointiin voisi tutkia laajemmin. Tutkimuksessa käytettyjä menetelmiä olisi mahdollista hyödyntää väsymyksen ja unenpuutteen tutkimisessa ensihoidon näkökulmasta.

8.2 Pohdinta ja opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyöprosessi alkoi syksyllä 2017 aiheen pohdinnalla. Lopullinen aiheen valinta tapahtui keväällä 2018 ennen opinnäytetyön orientoivia opintoja. Tutkimussuunnitelma valmistui loppukevästä 2018. Tutkimussuunnitelman valmistuttua etsimme yhteistyökumppania sykevälivaihtelumittauksen toteuttamiseksi, ja lopulta saimme laitteen käyttöön Varalan Urheiluopistolta. Sosiaalitieteiden maisteri, Tampereen ammattikorkeakoulun tun-

tiopettaja Vesa Joutsen antoi omat kommenttinsa tutkimussuunnitelmasta. Lähetimme lisäksi tutkimussuunnitelman UKK- instituuttiin, koska heillä on kokemusta sykevälivaihtelun hyödyntämisestä tutkimuksissa ja saimme heiltä palautetta tutkimussuunnitelmaan liittyen.

Tiedonhakua ja teoriaosaa tehtiin kesän ja alkusyksyn aikana. Käytännön toteutus valmisteltiin syksyn aikana ennen aineistonkeruuta, joka tapahtui loka- marraskuussa. Samanaikaiset syventävät ensihoidon opinnot vaikeuttivat suunnittelutyötä, josta johtuen esimerkiksi tutkimuksen pilotointia ei aikataulusyistä toteutettu. Tarvittavat tilat ja välineet järjestyivät helposti yhteistyössä Taitokeskuksen kanssa. Käytännön toteutuksen aikana opettelimme simulaatioympäristön, esimerkiksi videotykkien, kameroiden ja mikrofonien käyttöä. Opettelimme myös käyttämään iSimulate- potilassimulaattoria itsenäisesti. Uusien asioiden opettelu lyhyellä varoitusaajalla sekä kokonaisuuden aikatauluttaminen oli haastavaa, mutta saimme kuitenkin suoritettua aineistonkeruun suunnitellusti.

Firstbeat- aineiston analysointi tapahtui Varalan Urheiluopiston tiloissa ja saimme apua ja ohjausta analysointiohjelman käytössä tutkimuspäällikkö Marko Haveriselta. Muu aineisto syötettiin SPSS- ohjelmaan ja analysoitiin sitä hyödyntäen. Haasteena oli oleellisen tiedon esittäminen ymmärrettävässä muodossa. Tässä vaiheessa olisimme kaivanneet ohjausta tilastollisen analyysin tekemisessä ja esimerkiksi metodiopintojen kurssi olisi ollut tässä vaiheessa tutkimusta hyödyllinen.

Tutkimusprosessi on ollut pitkä ja haastava. Työssä on sovellettu erilaisia tutkimusmenetelmiä – ja strategioita. Osittain tutkimus on kvantitatiivinen, mutta sitä täydentää kvalitatiiviset havainnot. Simulaatioiden toteuttaminen tuo myös toiminnallisen menetelmän tutkimukseen. Prosessin aikana olemme oppineet suunnittelemaan, toteuttamaan ja analysoimaan tutkimuksia laajasti. Tiedonhaun aikana syvensimme tietoamme teoreettisista lähtökohdista ja tutkimusmenetelmistä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli mitata simulaatioharjoituksen aiheuttamaa stressiä ja mielestämme onnistuimme siinä hyvin. Aineistosta tulee myös esille stressin vaikutus ensihoitajien toimintakykyyn. Tavoitteenamme oli lisätä tietoa simulaatiossa esiintyvistä akuutista stressistä ja sen vaikutuksista ensihoitajaan. Olemme onnistuneet tuottamaan uutta tietoa akuutista stressistä simuloitussa ympäristössä. Tämän tutkimuksen aineiston perusteella huolellisesti ja realistisesti toteutettu simulaatio voi aiheuttaa voimakastakin stressiä. Tämä tieto mielestämme vahvistaa ajatusta, että simulaatiota voidaan hyödyntää valmentamaan kohtaamaan stressaavia tilanteita.

8.3 Eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuksessa käytettävien menetelmien valinta oli haasteellista. Fysiologista stressiä kuvaamaan valitsimme sykevälivaihtelun, sillä se on luotettava ja helpoin tapa mitata fysiologisia stressireaktioita. Syljestä mitattava kortisoli on kallis ja käytännössä vaikeasti toteutettava tapa mitata stressiä. Mielestämme pelkän verenpaineen ja sykkeen mittaaminen olisi epäluotettava menetelmä. Adrenaliini- ja noradrenaliini- tasojen mittaaminen verestä olisi käytännössä mahdotonta toteuttaa. Lähes kaikissa sykemittauksissa mittaustilvirhe oli alle 5 prosenttia, jota voidaan pitää hyvin luotettavana. Mittaukset onnistuivat siis hyvin ja saatu mittaustieto on luotettavaa.

Kognitiivista toimintakykyä mittaamaan valittiin helposti toteutettavat ja analysoitavat testit. Täysin vastaavaa tutkimusta ei ole toteutettu, joten testien löytäminen ja soveltaminen olivat haastavaa. Työmuistia testaamaan pohdimme myös n-back -testin soveltamista, mutta sen ilmaiseksi saatavilla olevat versiot olivat haasteellisia toteuttaa käytännössä, joten päädyimme muistilistatestiin. Muistilistatestin tuloksista ei ole aiempaa tutkimustietoa, mutta mielestämme se kuvaa ensihoitajan työssä vaadittavaa työmuistia. Listan pohjalla on kuitenkin teoriapohja, ja vastaavan tyyllisiä listoja on käytetty työmuistin tutkimiseen aikaisemmin. Ongelmanratkaisua mittaamaan WCST oli helppo ja ilmaiseksi saatavilla oleva testi, josta saatiin numeraalinen tulos. Western Sydney University käytti testiä omassa ensihoitajien väsymystä mittaavassa tutkimuksessa (Georgeopoulos ym. 2018), joka toimi osaltaan innoituksena soveltaa testiä myös tässä tutkimuksessa. Testiä on myös sovellettu muissa unenpuutteeseen liittyvissä tutkimuksissa.

Subjektivisen stressin mittaamiseen olisi voitu käyttää myös esimerkiksi Perceived Stress Scale (PSS)- asteikkoa, mutta se on kehitetty pitkäaikaisen stressin tutkimiseen. Mielestämme VAS- asteikolla ainoastaan yhteen kysymykseen vastaaminen ei anna riittävästi tietoa koehenkilön kokemasta stressistä. Valitsimme SSS- asteikko kuvaa hyvin koehenkilöiden kokemaa akuuttia stressiä ja sen kysymykset sopivat hyvin lyhytkestoisesta stressin tutkimiseen. Testillä saatiin luotettavaa ja yksilöllistä tietoa kunkin koehenkilön kokemasta stressistä simulaation aikana.

Suurin tulosten luotettavuutta heikentävä tekijä on otoksen pieni koko. AMK- tasoisen opinnäytetyön resurssit eivät riitä suurempaan aineistomäärään. Pienestä otannasta johtuen

tuloksista ei voi tehdä tilastollista analyysia. Lisäksi stressi on hyvin henkilökohtainen ilmiö ja tuloksissa oli suurta vaihtelua. Saadusta tiedosta ei voida tehdä suuria yleistyksiä muuhun väestöön.

Eettisesti hyvältä tutkimukselta edellytetään hyvän tieteellisen käytännön noudattamista (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara 2014, 23). Olemme tutkimusta tehdessämme pyrkineet huolellisuuteen ja tarkkuuteen ja arvioimaan tuloksia rehellisesti ja puolueettomasti. Olemme tehneet tiedonhakua luotettavista lähteistä, kuten lääketieteellisistä tutkimustietokannoista, ja pyrkineet avoimuuteen tuloksien julkaisussa. Olemme esitelleet työssämme aiempia saman aihealueen tutkimuksia ja kunnioittaneet niiden tuloksia. Tutkimuksen suunnittelu, toteutus ja raportointi on tehty yksityiskohtaisesti ja huolellisesti. Kerätty aineisto on ollut vain tutkijoiden saatavilla ja säilytetty asianmukaisesti. Koehenkilöitä ei voida tunnistaa valmiin työn tuloksista, eikä heidän henkilötietojaan tai muuta arkaluontoista tietoa julkaista opinnäytetyön yhteydessä. Kerätty aineisto tuhotaan opinnäytetyön julkaisun jälkeen. Tutkimuksella ei ollut ulkoista rahoitusta, ja tekijöillä ei ollut sidonnaisuuksia, joten tutkimus on taloudellisesti riippumaton ja tuloksiin eivät ole vaikuttaneet kaupalliset toimitukset. Opinnäytetyössä hallintokäytänteitä ja henkilöstöhallintaa ei sovelleta. Kaikki koehenkilöt olivat vapaaehtoisia, ja allekirjoittivat tietoisesti suostumuslomakkeen. Heillä oli mahdollisuus keskeyttää tutkimukseen osallistuminen missä vaiheessa tahansa. Lisäksi työn kuvissa esiintyviltä henkilöiltä on kysytty lupa kuvien julkaisuun.

LÄHTEET

Al-Elq, A. 2010. Simulation-based medical teaching and learning. Department of Internal Medicine, College of Medicine, University of Dammam, Kingdom of Saudi Arabia. Luettu 24.2.2018 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3195067/>

Alanen P., Jormakka J., Kosonen, A., Saikko, S. 2016. Oireista työdiagnoosiin. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 57-60.

Aldridge, S., & Maijala, M. 2001. Masennus ja stressi: Tunteiden biologiaa. Helsinki: Art House.

Alhola, P., Polo- Kantola, P. 2007. Sleep deprivation: Impact on cognitive performance. Neuropsychiatric Distreat 3(5):553-67. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19300585>

Ammattinetti. 2018. Ensihoitaja. Luettu 29.9.2018. http://www.ammattinetti.fi/ammatti/detail/223_ammatti?link=true

APA, American Psychological Association. 2018. Luettu 7.6.2018. <http://www.apa.org/helpcenter/stress-kinds.aspx>

Beardsley, C. 2014. INTERVIEW: Andrew Flatt on HRV. Luettu 20.10.2018. <https://www.strengthandconditioningresearch.com/>

Buchheit, M. 2014. Monitoring training status with HR measures: do all roads lead to Rome? Luettu 22.10.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24578692>

Daglius, D., Scalabrini, N. 2016. Stress levels during emergency care: A comparison between reality and simulated scenarios. Journal of Critical Care. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/26987261/>

Darragh, M., Vanderboor, T., Booth, R. J., Sollers, J. J., & Consedine, N. S. (2015). Placebo 'serotonin' increases heart rate variability in recovery from psychosocial stress. Luettu 22.10.2018. <https://europepmc.org/abstract/med/25840004>

Everly, G. 2002. Physiology of Stress. Luettu 8.6.2018. https://www.jblearning.com/samples/0763740411/Ch%20Seaward_Managing%20Stress_5e.pdf

Eynseck, M., Keane, M. 2005. Cognitive psychology. A student's handbook. 5. painos. Lontoo: Psychology press Ltd.

Firstbeat. 2018. Firstbeatin perusta tutkimuksessa. Luettu 2.10.2018. <https://www.firstbeat.com/fi/fysiologia/tieteellinen-tausta/>

Firstbeat. 2018. Tekniset tiedot. Luettu 2.10.2018. <https://www.firstbeat.com/fi/tyo-ja-hyvinvointi/hyvinvoinnin-ammattilaiset/tekniset-tiedot/>

Firstbeat. 2015. Firstbeat Bodyguard 2 -ohje. Luettu 2.10.2018. <https://www.firstbeat.com/wp-content/uploads/2015/10/BG2-ohje1.pdf>

- Firstbeat. 2016. Hyvinvointianalyysi – asiantuntijan opas. Luettu 26.10.2018. <https://www.firstbeat.com/wp-content/uploads/2015/12/Asiantuntijan-opas-tammikuu-2016.pdf>
- Flatt, A. A., & Esco, M. R. 2013. Validity of the ithlete™ smart phone application for determining ultra-short-term heart rate variability. Luettu 22.10.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24511344>
- Föhr, T., Tolvanen, A., Myllymäki, T., Järvelä-Reijonen, E., Rantala, S., Korpela, R., Peuhkuri, U., Kolehmainen, M., Puttonen, S., Lappalainen, R., Rusko, H., Kujala, U. 2015. Subjective stress, objective heart rate variability-based stress, and recovery on workdays among overweight and psychologically distressed individuals: a cross-sectional study. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 10 (30). <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/47506/s1299501500816.pdf?sequence=1>
- Georgeopoulos, M., Ellis, S., Tran, T., Morris, L., Dung Tu, T., Agho, K., Thyer, L., Simpson, P. 2018. Impact of acute fatigue induced by sustained wakefulness on cognitive performance. *Australasian Journal of Paramedicine* 15 (4). Saatavissa internetissä: <https://ajp.paramedics.org/index.php/ajp/article/viewFile/673/755>
- Grinnel, R. 2015. Delayed recall. PsychCentral. Luettu 18.10.2018. <https://psychcentral.com/encyclopedia/delayed-recall/>
- Haapasalo, L. 2011. Oppiminen ja ongelmanratkaisu. 8. painos. Joensuu: MEDUSA-Software.
- Haataja, O. 2016. Sykevälivaihtelu (HRV) osa I — stressi ja palautuminen tasapainoon. Luettu 20.10.2018. <https://www.haataja.eu/sykevalivaihtelu-hrv/>
- Heikkilä, J. 1981. Luovan ongelman ratkaisun didaktiikka. Helsinki: WSOY
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2014. Tutki ja kirjoita. Porvoo: Bookwell Oy.
- Kaikkonen, P., Lindholm, H., Lusa, S. 2017. Physiological Load and Psychological Stress During a 24-hour Work Shift Among Finnish Firefighters. *American College of Occupational and Environmental Medicine. Journal of Occupational and Environmental Medicine* 59 (1), 41–46.
- Kognitiivisten ja neuropsykologisten testien käyttö ADHD:n diagnostiikassa. Käypä hoito- suositus. Vesa Närhi. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2011. Saatavilla internetissä: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituks/suositus?id=nak06083>
- Kotiaho, A. 2011. Stressi ja siitä palautuminen ensihoidossa. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Hoitotyön koulutusohjelma. Opinnäytetyö. <https://www.theseus.fi/handle/10024/44508>
- Laitinen, T., Hartikainen, J. 2003. Autonomisen hermoston rakenne ja toiminta. Teoksessa *Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede*. Toim. Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V., Vanninen, E. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

- Lateef, F. Senior Consultant, Director of Training and Education. 2009. Simulation-based learning: Just like the real thing. Department of Emergency Medicine, Singapore General Hospital, Singapore. Luettu 24.2.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2966567/>
- Liew, W., Seera M., Loo C., Lim E, Kubota N. 2016. Classifying Stress From Heart Rate Variability Using Salivary Biomarkers as Reference. IEEE Trans Neural Netw Learn Syst. 2016 Oct;27(10). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26340787>
- Mattila, A. 2010. Stressi, Lääkärikirja Duodecim. Luettu 23.2.2018. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00976
- McCorry, LK. 2007. Physiology of the Autonomic Nervous System. American Journal of Pharmaceutical Education: Volume 71, Issue 4, Article 78. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1959222/>
- Mustajoki, P. 2018. Lisämunuaisen sairauksia. Lääkärikirja Duodecim. Luettu 26.10.2018. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00386
- Mustikkamaa, A. 2010. Mielen mahti: henkinen valmistautuminen sairaalan ulkopuoliossa ensihoidossa. Tampereen ammattikorkeakoulu. Ensihoidon koulutusohjelma. Opin näytetyö.
- Määttä, T., Länkimäki S. 2018. Ensihoitopalvelun organisointi. Teoksessa Ensihoito. Toim. Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K., Taskinen, T.
- Paakkonen, H. 2005. Stressi hoitotyössä. Teoksessa Ensihoidon perusteet. Toim. A. Kinnunen, M. Castren, H. Paakkonen, J. Pousi, J. Seppälä & O. Väisänen. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 232, 239–241.
- Pohjalainen, P. 2018. Ensihoitajien työssä kuormittumisen ja siitä palautumisen arviointi Firtbeat Hyvinvointianalyysillä. Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Opin näytetyö.
- Puttonen, S. 2006. Stressin fysiologiset vaikutukset. Aivot ja työ – tutkimuskeskus, työterveyslaitos. Työterveyslääkäri 2006;(3):28-31. Luettu 23.2.2018. http://www.ebm-guidelines.com/dtk/ltk/avaa?p_artikkeli=ttl00352&p_haku=ty%F6terveysl%E4%E4k%E4ri
- Salakari, H. 2004. Käytännön taitoja virtuaalisesti – simulaattoriopetuksen pedagogisen mallin kehittäminen. Lisensiaatintutkimus kasvatustieteen lisensiaatin tutkintoa varten. Tampereen yliopisto. Ammattikasvatuksen tutkimus- ja koulutuskeskus. Luettu 24.2.2018. <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/76389/lisuri00022.pdf?sequence=1>
- Salonen, H., 2013. Mitä simulaatiolla tulisi ensihoidon koulutuksessa opettaa. Ryhmähaastattelu ensihoidon simulaatio-opetuksen asiantuntijoille. Progradu tutkielma. Itä-Suomen yliopisto. Terveystieteiden opettajankoulutus. Luettu 24.2.2018. http://epublications.uef.fi/pub/urn_nbn_fi_uef20130252/urn_nbn_fi_uef20130252.pdf

- Seaward B. L. 1997. Stand like mountain, flow like water : reflections on stress and human spirituality. Luettu 15.10.2018. http://web.b.ebscohost.com.elib.tamk.fi/ehost/ebookviewer/ebook/bmx1YmtfXzExNzcyX19BTg2?sid=a1b398da-f487-4e03-a5eb-795b9d42ce91@pdc-v-sessmgr01&vid=0&format=EB&lpid=lp_III&rid=0
- Shaozeng, Q. 2009. Acute Psychological Stress Reduces Working Memory-Related Activity in the Dorsolateral Prefrontal Cortex. Biological Psychiatry Volume 66, Issue 1, 1 July 2009, 25-32. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000632230900300X>
- SPSS Finland Oy. 2015. SPSS Base. Luettu 19.12.2018. <http://spss.fi/ohjelmistot-ratkaisut?view=article&id=31:ibm-spss-statistics-base&catid=19>
- Stenfors, P. Yliopettaja. 2018. Kvantitatiivisen tutkimuksen metodiopinnot. Luento. 13.3.2018. Tampere.
- Teperi, A-M. 2018. Työssäjaksaminen. Teoksessa Ensihoito. Toim. Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K., Taskinen, T.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2015. Toimintakyvyn ulottuvuudet. Luettu 24.10.2018. <https://thl.fi/en/web/toimintakyky/mita-toimintakyky-on/toimintakyvyn-ulottuvuudet>
- Terveydenhuoltolaki. 01.05.2011. 1326/2010.
- Toppinen-Tanner S., & Ahola K. 2012. Kaikkea stressistä. Työterveyslaitos. S. 11, 116.
- Tuulio-Henrikson, A. 2011. CERAD – kognitiivinen tehtäväsarja. Toimia- tietokanta, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. <https://www.terveysportti.fi/dtk/tmi/koti> (Mittarit > aakkosissa > CERAD)
- van den Berg, M., Rijnbeek, P., Niemeijer, M., Hofman, A., van Herpen, G., Bots, M., Kors, J. 2018. Normal Values of Corrected Heart-Rate Variability in 10-Second Electrocardiograms for All Ages. Frontiers in physiology, 9, 424. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5934689/>
- Varalan Urheiluopisto. 2019. Varalan Urheiluopiston kotisivut. Luettu 11.3.2019. <https://varala.fi/>
- Vasalampi, K. 2006. Kontrollitehtävien käyttö toiminnanohjauksen arvioinnissa. Jyväskylän yliopisto. Psykologian laitos. Pro gradu- tutkielma. https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/11103/URN_NBN_fi_jyu-2006633.pdf?sequence=1
- Vilkka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino OY.
- Vilkko-Riihelä, A. 1999. Psykologian käsikirja. Porvoo: WSOY

LIITTEET

Liite 1. Kyselylomake koehenkilöille

Kyselylomake

Akuutin stressin vaikutus ensihoitajan toimintakykyyn

Koehenkilön taustatiedot

1. Nimi _____
 2. Ikä _____
 3. Sukupuoli
1) Mies
2) Nainen
 4. Pituus (cm) _____
 5. Paino (kg) _____
 6. Kokemus ensihoitotyöstä vuosina _____
 7. Onko sinulla jokin seuraavista sairauksista tai sinulle on tehty jokin alla olevista toimenpiteistä.
 - Sydämen tahdistin
 - Sydämen siirto
 - Jatkuva eteisvärinä tai eteislepäus
 - Kontrollioimaton kilpirauhashäiriö
 - Krooninen neurologinen sairaus (MS, Alzheimer, Parkinson)
 - Haarakatkos
 - Pallolaajennettu tai ohitusleikattu sepelvaltimotauti
 - Diagnosoitu vakava uupumus (lääkityksestä johtuen)
- Ei _____ KYLLÄ _____

8. Onko sinulla käytössä jokin seuraavista lääkkeistä.

- Kilpirauhaslääkkeet
- Beetasalpaajat (isolla annoksella diureetit ja ACE-estäjät)
- Trisykliset ja muut aktivoivat masennuslääkkeet
- Pitkävaikutteiset unilääkkeet
- Keskushermostovaikutteiset kipulääkkeet
- Raskaan sarjan psykoosi- rytmihäiriö- ja neurologiset lääkkeet

EI _____ KYLLÄ _____

9. Ilmoita aktiivisuusluokkasi alle olevan taulukon mukaan

Aktiivisuusluokka _____

Aktiivisuusluokka voidaan määrittää helposti käyttämällä apuna alla olevaa taulukkoa:

- Valitse aktiivisuusluokka, joka kuvaa parhaiten yleistä harjoittelutasoasi (aerobista harjoittelua ja raskasta fyysistä aktiivisuutta) viimeksi kuluneen kahden tai kolmen kuukauden aikana.
- Jos harjoittelusi on muuttunut merkittävästi kuluneen jakson aikana (houssut tai laskenut) käytä pidempää aikaväliä harjoittelutason määrittämiseen, esim. edellistä kolmea tai neljää kuukautta.
- Kun olet valinnut aktiivisuusluokkasi, tarkista myös taulukon alla olevat huomiot, jotta aktiivisuusluokkasi vastaa mahdollisimman tarkasti nykyistä kuntotasoasi.

	Liikuntakertani viikossa	Liikuntaan kuluttamani aika viikossa	Aktiivisuusluokkani
En harrasta liikuntaa	-	-	0
Harrastan kevyttä liikuntaa silloin tällöin	Kerran kahdessa viikossa	Alle 15min	1
	Kerran viikossa	Alle 30min	2
Harjoittelen säännöllisesti	2-3 /viikko	~30min	3
		~45min	4
		45min - 1h	5
	3-5 /viikko	1 - 3h	6
		3 - 5h	7
		5 - 7h	7.5
Harjoittelen päivittäin	Melkein päivittäin	7 - 9h	8
		9 - 11h	8.5
	Päivittäin	11 - 13h	9
		13 - 15h	9.5
		Yli 15h	10

Liite 2. Yksilöanalyysi

Urheilijan kuormittumisen ja palautumisen raportti

Henkilö:

Päivämäärä:

Henkilön taustatiedot

ikä 23
Pituus (cm) 185
Paino (kg) 93
Leposyke 60
Maksimisyke 195

Mittausjakson tiedot

Mittausjakson pituus 00:40:32
Mittausjakson aikaväli 18:06:07 - 18:46:39
Matalin syketaso 72
Korkein syketaso 116
Keskisyke 92

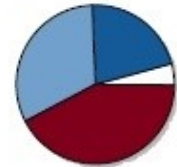


Stressin ja palautumisen kuvaaja



Päiväkirjamerkinnot

	Kesto	Osuus
Stressireaktiot	17 min	(43%)
Palautuminen	0 min	(0%)
Liikunta	9 min	(22%)
Kevyt fyysinen aktiivisuus	13 min	(32%)
Muut tapahtumat	2 min	(4%)



Stressireaktioiden, palautumisen, liikunnan ja muiden tapahtumien esiintyminen mittausjakson aikana.

Stressireaktiot (stressi)
Ulkoisten ja sisäisten tekijöiden aiheuttamia aktiivisuustason nousuja elimistössä.

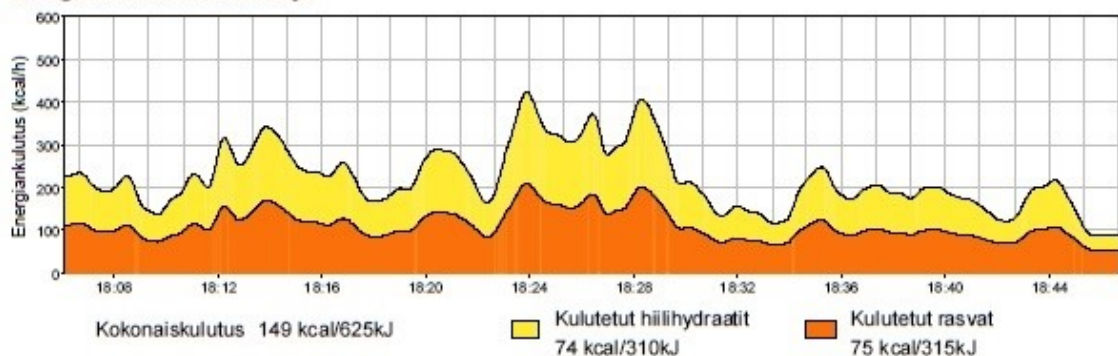
Palautuminen
Ulkoisten ja sisäisten stressitekijöiden poissaolosta tai vähenemisestä seuraavaa elimistön rauhoittumista ja aktiivisuustason laskua.

Liikunta
Fyysinen aktiivisuus, jossa teho on >30% VO2max.

Kevyt fyysinen aktiivisuus
Varsinaista liikuntaa rasitusasteeltaan alhaisempi fyysinen aktiivisuus.

Muut tapahtumat
Tilät, jotka eivät viittaa stressiin, palautumiseen, fyysiseen aktiivisuuteen tai siitä palautumiseen.

Energiankulutuksen kuvaaja



Liite 3. Subjektiiivinen stressiasteikko

Subjective stress scale

Margot Darragh

A brief measure of subjective stress for use in the context of experimentally induced psychosocial stress tests.

Please circle the number that best describes how you feel for each question.

How stressed do you feel?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Not at all				Mo-					Extre-
				derately					mely

How much do you feel a physiological stress response? (e.g., an elevated heart rate)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Not at all				Mo-					Extre-
				derately					mely

How tense did you feel during the stress test?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Not at all				Mo-					Extre-
				derately					mely

How much pressure did you feel during the stress test?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Not at all				Mo-					Extre-
				derately					mely

How hard was the stress test?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Not at all				Mo-					Extre-
				derately					mely

Liite 4 RMSSD- viitearvot

Table 4

Normal values for heart-rate corrected RMSSD (in ms) per age group for both sexes.

Age group	Median (2nd percentile; 98th percentile)	
	Boys/men	Girls/women
<1 month	153.1 (53.0; 440.2)	161.9 (56.9; 463.9)
1 to 2 months	152.4 (52.7; 438.7)	161.1 (56.6; 462.2)
3 to 5 months	150.9 (52.1; 435.7)	159.6* (56.0; 458.6)
6 to 11 months	148.8 (51.2; 431.1)	157.3* (55.1; 453.2)
1 to 2 years	141.9 (48.4; 416.3)	150.0 (52.1; 435.8)
3 to 4 years	131.4 (44.1; 393.1)	138.9 (47.6; 409.4)
5 to 7 years	118.8 (39.1; 364.6)	126.0 (42.5; 378.3)
8 to 11 years	102.1 (32.8; 324.9)	109.7 (36.1; 338.1)
12 to 15 years	84.8 (26.5; 280.3)	93.6 (30.1; 297.1)
16 to 19 years	70.1 (21.6; 239.3)	80.4 (25.3; 261.8)
20 to 29 years	51.9 (16.0; 182.7)	63.7*** (19.8**, 212.9)
30 to 39 years	37.7 (12.1; 134.4)	47.7*** (15.3*, 158.4)
40 to 49 years	29.9 (9.8; 111.5)	35.8*** (12.1; 118.5)
50 to 59 years	24.1 (7.7; 102.5)	27.3*** (9.5***; 95.6)
60 to 69 years	20.7 (6.2; 114.6)	22.6** (8.0*; 92.2)
70 to 79 years	19.0 (5.4; 157.1)	20.3 (7.0; 112.1*)
80 to 89 years	17.9 (4.9; 230.1)	19.2 (6.3; 166.7)

P*-value < 0.05 for difference between men and women; *P*-value < 0.01; ****P*-value < 0.001; RMSSD, root mean square of successive RR-interval differences.

Lähde: van den Berg, M., Rijnbeek, P., Niemeijer, M., Hofman, A., van Herpen, G., Bots, M., Kors, J. 2018.