

FIRSTBEAT HYVINVOINTIANALYYSIN  
KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET ASLAK® -  
KUNTOUTUKSEN SEURANTAVÄLINEENÄ  
KUNTOUTUSSÄÄTIÖLLÄ

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU

Sosiaali- ja terveysalan laitos

Työterveyshuollon erikoistumisopinnot

TTH06E

Projektityö

Syksy 2006

Antti Pursio

Lahden ammattikorkeakoulu  
Työterveyshuollon erikoistumisopinnot

ANTTI PURSIO: Firstbeat Hyvinvointianalyysin käyttömahdollisuudet  
ASLAK® - kuntoutuksen seurantavälineenä  
Kuntoutussäätiöllä

Työterveyshuollon erikoistumisopinnojen opinnäytetyö, 28 sivua

Ohjaaja: Jaana Lerssi-Uskelin

Syksy 2006

## TIIVISTELMÄ

---

Tämän projektityön tarkoituksena oli pohtia ja selvittää Firstbeat Technologies Oy:n kehittämän Hyvinvointianalyysi-ohjelmiston käyttömahdollisuuksia Kuntoutussäätiöllä toteutettavan ASLAK®-kuntoutuksen apuvälineenä kuntoutuksen aikaisessa ja sen jälkeen tapahtuvassa seurannassa.

ASLAK®-kuntoutus (ammattillisesti syvennetty lääketieteellinen kuntoutus) on ennalta ehkäisevää varhaiskuntoutusta ja yksi Kuntoutussäätiöllä toteutettavista kuntoutuspalveluista. Jo pitkään toteutetun ASLAK®:n yhtenä kehittämishaasteena on kuntoutuksen jälkeisen seurannan parantaminen ja tehostaminen. Tässä projektissa pyrittiin arvioimaan Hyvinvointianalyysin hyödyntämismahdollisuuksia kuntoutusprosessin aikaisen työssä kuormittumisen arvioimiseksi sekä sen käyttömahdollisuuksia prosessin jälkeisessä seurannassa, esimerkiksi yhdessä työterveyshuollon kanssa. Kuntoutussäätiön ASLAK®-kuntoutujat ovat huomattavassa määrin aloilta, joissa työn kuormitustekijät ovat harvemmin fyysisiin työtehtäviin liittyviä. Projektin lähtökohtana oli arvioida Hyvinvointianalyysin käyttöä mm. psyykkisen kuormittumisen arvioimiseksi työssä, lähtökohtaisesti juuri Kuntoutussäätiön asiakkaille toteutettavan ASLAK®:n osana.

Firstbeat Technologies Oy:n kehittämä Hyvinvointianalyysi on mittausväline, jonka keskeisenä tietolähteenä on ihmisen sykevaihtelun variaatio, eli kahden sydämen lyönnin välisen ajan pituuden vaihtelu. Sykkeestä on mahdollista tunnistaa kehon eri toimintojen jättämiä jälkiä ja laskennallisesti simuloida mitattavan henkilön kehon toiminnoista digitaalinen malli. Hyvinvointianalyysin avulla voidaan mitata mm. fyysisen kuormittumisen ja energiankulutuksen lisäksi psyykkistä kuormittumista sekä palautumista fysiologisesti. Laitteistoa koekäytettiin projektin yhteydessä neljällä ASLAK®-kuntoutujalla, jotka osallistuivat hankkeeseen vapaaehtoisesti.

Avainsanat: ASLAK®-kuntoutus, Hyvinvointianalyysi, kuormittuminen, palautuminen, sykevälivaihtelu, Kuntoutussäätiö

<b>JOHDANTO</b> .....	<b>2</b>
<b>1 PROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT JA TAUSTAT</b> .....	<b>3</b>
<b>2 PROJEKTIN TARKOITUS JA TAVOITTEET</b> .....	<b>5</b>
<b>3 KUNTOUTUSSÄÄTIÖN TOIMINTA</b> .....	<b>5</b>
<b>4 ASLAK®-KUNTOUTUS</b> .....	<b>6</b>
<b>4.1 ASLAK®-kuntoutus Kuntoutussäätöillä</b> .....	<b>8</b>
<b>4.2 Kuntoutuksen seuranta</b> .....	<b>8</b>
<b>5 KÄYTÖSSÄ OLEVAT HYVINVOINTIMITTARIT</b> .....	<b>9</b>
<b>6 FIRSTBEAT – HYVINVOINTIANALYYSI JA SEN KESKEISET KÄSITTEET</b> .....	<b>10</b>
<b>6.1 Kuormittuminen ja palautuminen</b> .....	<b>13</b>
<b>6.2 Autonominen hermosto</b> .....	<b>15</b>
<b>6.3 Sykevälivaihtelu</b> .....	<b>16</b>
<b>7 HYVINVOINTIANALYYSIMITTAUKSET ASLAK®-KUNTOUTUKSEN AIKANA</b> .....	<b>18</b>
<b>8 PROJEKTIN TOTEUTUS</b> .....	<b>19</b>
<b>9 FIRSTBEAT-HYVINVOINTIANALYYSIN HYÖDYNTÄMINEN ASLAK®-KUNTOUTUKSESSA KUNTOUTUSSÄÄTIÖLLÄ</b> .....	<b>19</b>
<b>10 POHDINTA</b> .....	<b>22</b>
<b>LÄHTEET</b> .....	<b>27</b>

## JOHDANTO

Työikäisten työkyvyn ylläpitäminen riittävän hyvänä mahdollisimman pitkään on yksi nykyajan keskeisistä haasteista. Yhtenä keinona pidetään ennaltaehkäisevää, harkinnanvaraista varhaiskuntoutusta, jota rahoitetaan merkittävästi Kansaneläkelaitoksen varoilla. Yksi tähän sektoriin kuuluvista kuntoutusmuodoista on ASLAK®-kuntoutus. ASLAK®-kuntoutusta on järjestetty Suomessa nykymuotoisenaan 1990-luvun alkupuolelta ja sitä pidetään hyvänä ja arvostettuna kuntoutusmuotona, jolle on runsaasti kysyntää. ASLAK®-kuntoutukseen liittyy kuitenkin ainakin kaksi selkeää kehityshaastetta. Nykyiset kuntoutusprosessin jälkeiset seurantamenetelmät ovat toteutukseltaan kirjavia ja valtakunnallinen organisoitu seurantajärjestelmä puuttuu täysin. Toiseksi työelämän kuormitus on muuttunut yhä enemmän fyysisestä psyykkispainotteiseksi, mikä asettaa uudenlaisia vaatimuksia sisällön toteuttamisen suhteen.

Työkykyä ylläpitävät toimenpiteet, kuntoutus yhtenä elementtinään pyrkivät parantamaan ja ylläpitämään yksilön hyvinvointia. Hyvinvointi on käsitteenä laaja ja koostuu useista eri osa-alueista. Tämä asettaa sen mittaamiselle haasteen, ja hyvinvointia arvioitaessa oikeanlaisen mittarin valitsemisen merkitys korostuu. Erilaisten kysely- ja arviointimenetelmien rinnalle Firstbeat Technologies Oy on kehittänyt mittarin, jonka keskeisenä informaationa ovat kehon fysiologiset toiminnot. Tiedon perusteella yksilön kuormittuneisuutta, palautumista ja fyysisistä aktiivisuutta voidaan arvioida uudesta näkökulmasta. Tässä työssä on tarkoitus pohtia Firstbeat Hyvinvointianalyysin käyttömahdollisuuksia Kuntoutussäätiön ASLAK®-kuntoutuksessa, ja etenkin kuntoutuksen aikaisessa ja sen jälkeisessä seurannassa.

## 1 PROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT JA TAUSTAT

Ennaltaehkäisevä, harkinnanvarainen kuntoutus on Kela:n toiseksi suurin kuntoutustoimintaan suunnattuja varoja käyttävistä sektoreista (Kelan kuntoutustilasto 2005, Kansaneläkelaitos, Tilastoryhmä, Helsinki 2006). Viime aikoina on yhä enemmän kiinnitetty huomiota sosiaali- ja terveyspalvelujen vaikuttavuuteen ja runsaan kymmenen vuoden ajan on puhuttu palvelujen priorisoinnista. Vaikuttavuuden ohella on kyseenalaistettu joidenkin palvelumuotojen kannattavuus julkisessa keskustelussa mm. eduskunnassa 1998 kuntoutusselonteon käsittelyn yhteydessä. (Konttinen et. al, 2003.)

Ammatillisesti syvennetyllä lääketieteellisellä kuntoutuksella (ASLAK®) on varhaiskuntoutuksen saralla pitkät perinteet, sillä sitä on toteutettu jo 1980-luvun alkupuolelta. Yhteiskunnan ja työelämän muuttuessa myös kuntoutuksen sektorilla joudutaan vastaamaan uusiin haasteisiin. ASLAK®-kuntoutuksessa usein haasteellisinta on kuntoutujan keskeisen ongelman hahmottaminen, koska työkyvyttömyyden uhkana ei välttämättä ole varsinaista tuki- ja liikuntaelinongelmaa. Nykyään hankaluutena on myös suomalaisen työelämän murros viimeisen 20 vuoden aikana, kenties suurimpana muutoksenaan fyysisen kuormituksen muuttuminen henkiseksi. Muutosten myötä myös kuntoutustoiminnalle on muodostunut uusia haasteita sillä viimeaikaisen tutkimustiedon perusteella työhön liittyvät hyvinvoinnin ongelmat liittyvät pitkälti työn sisällön ja organisaatioiden muutoksiin ja työyhteisön toimintatapoihin. (Ylisassi et. al., 2004.) Oman haasteensa tuo myös kuntoutuksen seurannan kehittäminen. Tällä hetkellä varsinaista organisoitua järjestelmää ei Kansaneläkelaitoksella ole olemassa ja seuranta onkin pitkälti kuntoutuskeskusten itsensä harteilla. Näin ollen myös seurantajärjestelmien toteutus lienee kirjavaa. (Helo, 2000.)

Kuntoutettavien ongelmien painottuessa psyykkisiin kuormitustekijöihin myös tulosten mittaamiselle syntyy uusia haasteita. Kuntoutuksen järjestäjiä ja rahoittajia kehoitetaan seuraamaan systemaattisesti kuntoutuksen vaikuttavuutta ja kehittämään seurannan menetelmiä. Tällä hetkellä vaikuttavuutta tutkitaan pitkälti satunnaistetuin vertailututkimuksin sekä jonkin verran laadullisin menetelmin.

Sen sijaan akuuttiin seurantaan ja kuntoutuksen oikeaan suuntaamiseen ei kuitenkaan ole juurikaan objektiivisia mittareita. (Konttinen 2003.)

Firstbeat Technologies Oy:ssä kehitettiin sykevälimittaukseen pohjautuva tietokoneohjelma nimeltään Hyvinvointianalyysi. Analyysillä pyritään selvittämään mm. yksilön energiankulutusta, työn fyysistä kuormitusta ja stressiä. Jyväskylän yliopistossa ja KIHU:ssa (Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus) on yli 20 vuoden ajan tehty liikuntateknologian professori Heikki Ruskon johdolla sykemittaukseen liittyviä tutkimuksia. Tutkimukset ovat liittyneet autonomisen hermoston mittaamenetelmiin, kestävyysarjoitteluun, suorituskykyyn, palautumiseen, ylikuntoon, stressin ja työuupumuksen mittaamiseen sekä fysiologisten signaalien matemaattiseen mallintamiseen. (Firstbeat Tech. 2005). Keskeinen informaation lähde on sykevälvaihtelu, eli kahden sydämen lyönnin välisen ajan pituuden vaihtelu. Sykevälvaihteluun yhteydessä olevia reaktioita ja toimintoja ovat mm. hengityksen säätely, autonomisen hermoston toimintatilat ja reaktiot sekä stressireaktiot ja rentoutuminen. Perustana on kehon eri toimintojen jättämien jälkien tunnistaminen sydämen sykkeestä, mitä hyödyntämällä pystytään laskennallisesti simuloimaan digitaalinen malli mitattavan henkilön kehon toiminnoista. (Firstbeat Technologies, VO2 Estimation. 2005, [http://www.firstbeat.fi/index.php?page=11&sub\\_page=40](http://www.firstbeat.fi/index.php?page=11&sub_page=40).) Tällä hetkellä Jyväskylän liikuntabiologian ja psykologian laitokset toteuttavat yhteistyössä mm. Työterveyslaitoksen ja Kuopion yliopiston fysiologian laitoksen kanssa Syke ja Työ – projektia työstressin ja palautumisen mittaamenetelmien kehittämiseksi. Projektin liittyvää osatutkimusta toteutetaan myös Kuntoutumiskeskus Peurungassa ASLAK-kuntoutujien keskuudessa. ([http://www.firstbeat.fi/files/SYTY\\_posteri.pdf](http://www.firstbeat.fi/files/SYTY_posteri.pdf).)

Ajatus projektista lähti osin työnantajani halusta selvittää Hyvinvointianalyysin käyttömahdollisuuksista kuntoutustoiminnassa. Tarkoituksena oli saada projektin avulla myös lisätietoa liittyen laitteiston hankintaan.

## **2 PROJEKTIN TARKOITUS JA TAVOITTEET**

Projektin tavoitteena on Kuntoutussäätiöllä toteutettavan ASLAK®-kuntoutuksen seurannan kehittäminen Firstbeat – analyysimenetelmää hyödyntämällä.

## **3 KUNTOUTUSSÄÄTIÖN TOIMINTA**

Kuntoutussäätiö on monipuolinen kuntoutuksen, terveyden ja työelämän asiantuntija- ja kehittämiskeskus. Sen tavoitteena on edistää työikäisten työ- ja toimintakykyä ja parantaa vajaakuntoisten tasa-arvoista osallistumista työhön ja muuhun sosiaaliseen elämään. Näihin tavoitteisiin Kuntoutussäätiö pyrkii innovatiivisella kuntoutuspalvelu- ja työtoiminnalla, tutkimus- ja kehittämistyöllä sekä koulutuksella ja viestinnällä. Kuntoutussäätiön vuosittainen liikevaihto on noin 8 miljoonaa euroa, ja työntekijöitä noin 150. (Kuntoutussäätiön toimintakertomus 2005, Kuntoutussäätiö 2005.)

Kuntoutussäätiön kuntoutustoiminta tuottaa peruspalveluita täydentävää ja työpaikkojen työkykyä ylläpitävää toimintaa tukevaa lääkinnällistä ja ammatillista kuntoutusta. Sosiaalivakuutuksen käyttöön Kuntoutussäätiö tuottaa asiantuntijapalveluita työkyvynarviointiin ja kuntoutussuunnitteluun. Valtakunnallisena kuntoutuspalvelujen tuottajana se pyrkii vastaamaan joustavasti tilaaja-asiakkaiden tarpeisiin ja samalla huolehtimaan, että kuntoutuja-asiakas saa mahdollisimman yksilöllistä palvelua. Haaste on vaativa ja edellyttää yhteiskunnan ja työelämän muutosten jatkuvaa seuraamista, innovatiivista otetta palvelujen kehittämisessä sekä moniammatillisen henkilökunnan jatkuvaa kouluttautumista. Tämän lisäksi Kuntoutussäätiö tarjoaa työpaikoille työhyvinvointipalveluja, joilla edistetään työyhteisön ja työntekijöiden terveyttä ja toimintakykyä. Palvelujen ohjelmakokonaisuuksien suunnittelussa työyhteisö on kiinteästi mukana. Työ- ja toimintapalveluista huolehtii työklินิกka, jonka tarkoituksena on tarjota virikkeellistä työtä ja muita tukitoimia olennaisesti täydentämään terveydenhuollon ja sosiaalitoimen palveluja asiakkaan elämänhallinnan, kuntoutumisen sekä työllistymismahdollisuuksien tukemiseksi. (Heinonen R. 2006; [www.kuntoutussaatio.fi](http://www.kuntoutussaatio.fi).)

Kuntoutussäätiöllä tehtävän tutkimus- ja kehittämistoiminnan tavoitteena on tuottaa tietoa ja käytäntöjä, joilla voidaan auttaa ihmisiä parantamaan toimintakykyään ja hyvinvointiaan, edistää työllistymistä ja valtaistumista, ehkäistä syrjäytymistä ja kehittää selviytymistä tukevia toimintaympäristöjä. Osasto pyrkii omalta osaltaan vastaamaan kuntoutuksen ja sen lähialueiden tutkimuksen teoreettisesta ja menetelmällisestä kehityksestä, järjestäen lisäksi tutkimus- ja arviointiseminaareja sekä toimittaen tutkimuksen ja arvioinnin lähestymistapoja ja menetelmiä koskevia julkaisuja. (Heinonen R. 2006; [www.kuntoutussaatio.fi](http://www.kuntoutussaatio.fi).)

Kuntoutussäätiön ryhmämuotoisina toteutettavat kuntoutuspalvelut ovat hyvin monipuolisia, joista osa toteutetaan työhönvalmennuspalveluina kuten Omin voimavaroin työmarkkinoille (OVT) – kurssi. Erityisryhmille järjestetään sydän- ja syöpäkuntoutusta ja työikäisille, joiden tuki- ja liikuntaelinongelmiin liittyy psykososiaalista kuormittumista ja elämänhallinnan ongelmia on järjestetty elämänhallintapainotteinen tules-kurssi. Työkykyä tukevaa ryhmämuotoista kuntoutustoimintaa on toiminta- ja työkykyä edistävät Elämisen laadun kurssit (ELA), Työkykyä ylläpitävä ja parantava valmennus (Tyk-kuntoutus) sekä jatkossa tarkemmin käsiteltävä ASLAK®-varhaiskuntoutus.

#### **4 ASLAK®-KUNTOUTUS**

Suomalaisen varhaiskuntoutuksen juuret ovat 1960-luvulla. 60-luvun lopulla Kelan kuntoutustoimikunta koki mietinnössään erityisen tärkeänä huolehtia työikäisen väestön ennaltaehkäisevästä kuntoutuksesta ja säilyttää työikäisen väestön työkyky mahdollisimman pitkään. (Ylisassi ym. 2004).

Ammatillisesti syvennetyssä lääketieteellisessä kuntoutuksessa (ASLAK®) tavoitteena on oppimisprosessin avulla luoda edellytyksiä kuntoutujan työkyvyn säilyttämiselle ja pitkäaikaiselle parantamiselle. Tässä käytetään hyväksi kuntoutujan kokonaistilanteen ja voimavarojen arviointia ja sen perusteella tapahtuvaa lääkinnällistä ja psykososiaalista kuntoutusta sekä terveysneuvontaa ja – ohjausta. Työn kehittämistä ja siihen liittyvää osaamista tarkastellaan sekä yksilöllisesti, että työyhteisöllisesti. (Kelan laitospuotoisen kuntoutuksen



standardi, Versio 10, OTE /15.4.2004.) Nykymuotoinen ASLAK®-kuntoutus käynnistettiin 1983. Tavoitteena on alusta lähtien ollut yksilön terveystekijöihin vaikuttamisen ohella työn tekemiseen vaikuttaminen, liittämään kuntoutus työhön. Tähän asti ennaltaehkäisevä kuntoutus oli pitänyt sisällään pääasiassa fyysistä kuntoutusta ja hoitoja mutta nyt kuormittumiseen pyrittiin vaikuttamaan myös opettamalla vaihtoehtoisia työmenetelmiä ja – tehtäviä. Toiminnan kokeiluvaihe päättyi vuonna 1991, jonka jälkeen kuntoutusmuotoa ryhdyttiin toteuttamaan kuntoutuslaitoksissa. Alkuun ASLAK®-toiminta suunnattiin fyysisesti raskaiden ammattien työntekijöille mutta 1990-luvulla kuntoutettaviksi saatiin myös psyykkisesti ja sosiaalisesti raskaiden ammattien edustajia. (Kelan Standardi, Versio 10, 2004.)

Kurssit toteutetaan kolmessa tai neljässä jaksossa, laitos- tai avokuntoutusmuotoisesti. Kuntoutusprosessin kokonaispituus vaihtelee 15-22 vrk välillä. Kuntoutujia kurssilla on pääsääntöisesti 8-10 henkilöä, samasta työpaikasta tai vaihtoehtoisesti samalta ammattialalta. Kuntoutukseen valittavalla tulee olla selkeästi todettavat työkyvyn heikkenemisen riskit, mutta sairausoireet vielä lieviä. Nämä seikat ilmenevät kuntoutushakemukseen liitettävästä B-lausunnosta. (Kelan Standardi, Versio 10, 2004.)

ASLAK®-kuntoutuksessa keskeistä on aikaisessa vaiheessa alkava, koko prosessin kestävä yhteydenpito työterveyshuollon ja työpaikan sekä kuntoutuksen järjestäjän välillä. Kuntoutuksen suunnitteluvaiheessa osallisena on myös Kelan asiantuntija. Kuntoutuksen toteutuksesta vastaavan työryhmän muodostavat lääkäri, fysioterapeutti, psykologi ja sosiaalityöntekijä. Tarvittaessa työryhmään voi kuulua myös muita erityistyöntekijöitä. Kuntoutusjaksojen sisällöt vaihtelevat palveluntuottajien välillä mutta rakenne on yhdenmukainen. Alkuvaiheessa kartoitetaan sekä arvioidaan mm. fyysisiä ja psyykkisiä kuormitustekijöitä, voimavaroja sekä fyysistä ja psyykkistä kuntoa. Alkuvaiheessa keskeistä on myös kuntoutuksen ajalle asetettavat tavoitteet, joita kuitenkin tarvittaessa muokataan prosessin edetessä. (Kelan Standardi, Versio 10, 2004.)

#### **4.1 ASLAK®-kuntoutus Kuntoutussäätiöllä**

ASLAK® - kuntoutus aloitettiin Kuntoutussäätiöllä vuonna 1992. Edeltävänä kuntoutusmuotona olivat elpymis-kurssit, joita toteutettiin ASLAK® - tyyppisesti. Erona oli kuitenkin hieman erityyppinen kurssirakenne. Kuntoutussäätiöllä toteutettiin vuonna 2005 ASLAK® - toimintaa yhteensä 1130 vrk. Näistä 22 kappaletta olivat laitosmuotoisia ASLAK® - kursseja, ja avomuotoisia yhteensä 8 kurssia. Ammattiryhmäkohtaisista kursseista toteutettiin vuonna 2005 erityisesti opettajien, rehtoreiden, lääkäreiden, psykiatrien, psykologien ja sosiaalityöntekijöiden kursseja. ASLAK® - kuntoutuksen asiakkaista huomattava osa onkin akateemisten alojen edustajia. Näillä henkilöillä työhön liittyvät ongelmat ja kuormitustekijät ovat melko harvoin fyysisiin tehtäviin liittyviä. Ongelmat keskittyvät usein jo aiemmin mainittuihin työn sisällön ja organisaatioiden muutoksiin sekä työyhteisön toimintatapoihin. (Kuntoutussäätiö Toimintakertomus 2005; Heinonen R. 2006.)

Kuntoutussäätiön ASLAK®-tiimiin kuuluu fysioterapeutti, psykologi, sosiaalityöntekijä sekä lääkäri, joista kolme ensimmäistä vastaavat sisällöstä. Prosessin edetessä ryhmän tarpeet saattavat ohjata sisällön painotusalueita, mutta ensisijainen tavoite on psyko-fyysis-sosiaalinen kokonaisuus, kuntoutujan kokonaisvaltaista hyvinvoinnin parantumista ja henkilökohtaisen kuntoutumissuunnitelman etenemistä tukien.

#### **4.2 Kuntoutuksen seuranta**

Kuntoutuksen vaikuttavuutta on tutkittu ja tutkitaan erilaisin menetelmin, joista yhtenä esimerkkinä voidaan mainita merkittävässä määrin toteutetut satunnaistetut kokeelliset menetelmät (34. Kuntoutuspäivät, 2006). Kuntoutuksen seurannan järjestämisessä on kuitenkin merkittäviä eroja ja oikeastaan varsinaista koko maan kattavaa, kuntoutusprosessin jälkeistä seurantajärjestelmää ei ole olemassa. Kuntoutusprosessin aikana etenemistä seurataan yhteistyössä työterveyshuoltojen kanssa. Interventiojaksoilta lähetetään kuntoutujien suostumuksella kopio kuntoutus- tai lääkärin selosteesta omaan työterveyshuoltoon. Selosteissa

mahdollisesti olevia toimenpiteitä tai ehdotuksia suoritetaan työterveyshuollon toimesta, jolloin kuntoutusprosessi etenee myös väljaksojen aikana. Usein ASLAK® - prosessin aikana toteutetussa yhteistoiminta/yhteistyöpäivässä, johon osallistuu kuntoutujien ja kuntoutustyöryhmän lisäksi esimiehiä, työsuojelun sekä työterveyshuollon edustajia, sovitaan kuntoutuksen seurannan järjestämisestä jatkossa. Tavallisesti tämä tarkoittaa työterveyshuollon järjestämiä kuntotestejä ja yhteistyöpäivää muistuttavia tapaamisia kuntoutujien ja esimiesten kesken tai kehityskeskusteluja. Kuntoutuksen jälkeinen seuranta ja sen toteutus vaihtelevat suuresti työterveyshuollosta riippuen. Lisäksi edellä mainitut asiat toteutuvat yleensä saman työpaikan piirissä toteutetuilla kursseilla, eivät välttämättä valtakunnallisissa/alueellisissa ASLAK® - prosesseissa, joissa kuntoutujat ovat maantieteellisesti laajalta alueelta. palveluntuottajat keräävätkin kuntoutusprosessin aikana suuren määrän tietoa kuntoutujien terveydentilasta ja ASLAK®-toiminnan tuloksellisuudesta. Tietoa ei kuitenkaan kerätä yhtenäisen käytännön mukaisesti eikä rekisteröidä Kansaneläkelaitoksen keskitettyihin tietokantoihin. (Helo, 2000.)

Kuntoutussäätiöllä on aloitettu kuntoutuksen jälkeisen tilanteen seuraaminen. Toiminta aloitettiin vuoden 2005 lopulla ja käytännössä se toteutetaan kuntoutujalle henkilökohtaisesti postitettavan kyselyn avulla, johon tulee hankkia kuntoutujan itsensä suostumus päätösjaksolla. Tarkoituksena on pyrkiä selvittämään kuntoutusprosessin vaikutusten ja mahdollisten muutosten toteutumista ja pysyvyyttä. Seurantakysely tarjoaa myös mahdollisuuden hankkia tietoa kuntoutukseen liittyvään tutkimukseen. Koska ensimmäiset suostumuksensa antaneet henkilöt ovat päättäneet kuntoutuksensa vuoden 2005 lopulla, voidaan ensimmäisiä seurantakyselyjä odottaa vuoden 2006 loppupuolella. (Heinonen R. 2006.)

## **5 KÄYTÖSSÄ OLEVAT HYVINVOINTIMITTARIT**

Yksilön ja yhteisön hyvinvoinnin ja jaksamisen selvittämiseksi on olemassa lukuisia erilaisia mittareita. Mittareiden eroavaisuuksista johtuen oikean mittarin valinta tiettyyn käyttötarkoitukseen on tärkeää. Työministeriön vuosien 2001-

2002 aikana toteutetussa tutkimushankkeessa pyrittiin selvittämään olemassa olevia mittareita ja niiden käytettävyyttä. Selvityksen tarkoituksena on ollut opastaa työyhteisöjä niiden omaan käyttötarkoitukseen sopivan mittarin tai menetelmän valinnassa. Sen vuoksi jokaisen mittarin ja menetelmän kohdalla on arvioitu niiden käytettävyyttä mm. kertomalla, mille toimialoille mittari erityisesti sopii ja millä toimialoilla sitä on käytetty, minkälaisia taitoja ja ominaisuuksia mittarin käyttö soveltajaltaan vaatii sekä mistä menetelmä on saatavissa. (Airila, 2002.)

Työhyvinvointia ja kuormittavuutta arvioivia mittareita on runsaasti. Selvityksessä ne on jaoteltu kuuteen pääkategoriaan, joista ensimmäinen on yleisesti kuormitustekijöitä arvioivat mittarit. Esimerkkeinä voidaan mainita mm. työolobarometri ja työkykyindeksi. Seuraavana yläkäsitteenä on fyysisiä kuormitustekijöitä ja työturvallisuutta arvioivat mittarit, kuten OWAS- ja TUTTAVA-menetelmät. Työn henkisen kuormittavuuden mittarit ovat omana sektorinaan. Näistä mittareista ovat paljon käytössä esimerkiksi työuupumusta arvioivat kyselyt BBI (Bergen Burnout Indicator) sekä MBI (Maslach Burnout Inventory). Näiden lisäksi on olemassa työn sisällön ja työilmapiirin kehittämismenetelmiä, kokonaisvaltaisia hyvinvointikyselyitä sekä havainnointimenetelmiä. Olennaista kuormituksen arvioinnissa onkin pyrkiä käyttämään oikeita mittareita tai niiden yhdistelmiä. (Airila, 2002.)

## **6 FIRSTBEAT – HYVINVOINTIANALYYSI JA SEN KESKEISET KÄSITTEET**

Yksilön ja työyhteisön kuormittumista arvioitaessa hankaluutena on kuitenkin usein kuormitustekijöiden moninaisuus tai niiden tunnistamisen vaikeus. Usein yksilön saattaa myös olla hankala tunnistaa oireiden ja kuormituksen yhteyttä sekä löytää keinoja tilanteen parantamiseksi. Myös yksilölliset erot kuormitukseen reagoinnissa saattavat vaihdella huomattavasti, saati eri kuormitustekijöiden vaikutukset yksilön elimistöön. Firstbeat Technologies Oy:n kehittämässä Hyvinvointianalyysissä pyritään tuomaan konkreettista tietoa kuormitustekijöiden ja kuormittumisen vaikutuksista nimenomaan elimistön toimintoihin yksilötasolla.

Tietolähteenä ohjelmisto käyttää yksilön sykevälin vaihtelua, eli kahden sydämen lyönnin välisen ajan vaihtelua. Perustana on sykevälivaihtelun avulla saatava tieto erilaisista fysiologisista muuttujista, joita ovat mm. hengitysfrekvenssi, ventilaatio ja hapenkulutus. Hyvinvointianalyysissa ihmisestä pystytään saadun informaation avulla laskennallisesti simuloimaan digitaalinen malli mitattavan henkilön kehon toiminnoista. ([www.firstbeat.fi](http://www.firstbeat.fi); Firstbeat 2005.)

Hyvinvointianalyysissa suoritetaan aluksi mittaus tallentavalla sykemittarilla tai pannalla. Mittauksen kesto vaihtelee tarkoituksen mukaan, eli onko tavoitteena arvioida tietyn liikuntasuorituksen kuormittavuutta vai esimerkiksi työpäivän aikana tapahtuvaa kuormittumista. Yleensä pidempiaikaisen mittauksen kesto on 1-3 vuorokautta. Kestoon vaikuttaa myös käytettävän mittauslaitteen tallennuskapasiteetti. Mittauksen jälkeen tallennettu informaatio puretaan tietokoneelle, jossa se analysoidaan Hyvinvointianalyysin avulla. Windows-pohjainen ohjelmisto muodostaa lopuksi erilaisia PDF-muodossa olevia raportteja analysoidun tiedon perusteella mittaajan tulkittavaksi. Ohjelman avulla voidaan laatia stressiä, fyysistä kuormittumista, voimavaroja, energiankulutusta, painonhallintaa, terveystoimintaa ja harjoitusvaikutusta arvioivia raportteja. (Firstbeat 2005.)

Stressiä arvioitaessa ohjelma muodostaa fysiologisia muuttujia ja sulkee pois fyysisen aktiivisuuden vaikutuksen sykevaihteluun. Näin saadaan muodostettua lopulta graafinen malli stressin ja palautumisen tasoista mittausajalta. Hyvinvointianalyysissä ei voida kuitenkaan erottaa ns. positiivista ja negatiivista stressiä. Stressi-sanalla ohjelmassa tarkoitetaan itse asiassa elimistön kuormitustilaa, joka ei aiheudu fyysisestä toiminnasta. Edelliseen liittyy myös voimavarat-raportti, jonka keskeisenä informaationa on mittauksen aikainen palautuminen. Samalla muodostuu kuva elimistön voimavaratasapainosta, eli stressin ja palautumisen suhteesta toisiinsa. Ylikuormitustilanteessa on usein kyse juuri liian vähäisestä palautumisesta kuormitukseen nähden, eikä yksin liiallisesta kuormituksesta. Fyysisen kuormittumisen raportissa on arvioitavissa mittauksen aikainen fyysinen kuormittuminen yleensä, tai eksaktisti työssä tapahtuva fyysinen kuormitus. Jälkimmäinen on havainnollistettavissa syöttämällä mittauksen aikaiset työtehtävät osaksi raporttia. Näin mahdollistetaan tiettyjen

erittäin kuormittavien työtehtävien todentaminen. Useille samaa työtä tekeville tehty mittaus paljastaa myös yksilölliset erot kuormittumisen määrässä, liittyen esimerkiksi työntekijän ikään tai fyysiseen kuntoon. Liikunnan ja harjoittelun arvioimisen tukena ovat terveystoimintaa ja harjoitusvaikutusta arvioivat raportit. Terveystoimintaraportin avulla voidaan selvittää terveyttä ylläpitävän ja edistävän liikunnan toteutuminen yksilön arjessa. Raportin avulla on mahdollista havaita mittauksen aikaisen liikunnan eri tasot hyöty-, terveys- ja kuntoliikuntaan. Arviointi perustuu aerobiseen kuormittumiseen suhteessa maksimaaliseen suoritustasoon. Harjoitusvaikutus-raportin avulla saadaan mitattavalle henkilölle tietoa tämän aerobisen liikunnan laadullisesta toteutuksesta. Menetelmän avulla voidaan arvioida harjoituksen vaikuttavuutta, harjoituksen aikana syntyneitä happivajetta määrittämällä. Fysiologisena mittana on EPOC (excess post exercise oxygen consumption), eli fyysisen aktiivisuuden aiheuttama lepotason ylittävä hapenkulutus palautumisen aikana. EPOC määritetään epäsuorasti harjoituksen keston ja intensiteetin, sekä harjoituksen aikaisen palautumisen ja siinä tapahtuvien reaktioiden perusteella. Menetelmällä tehtävä arvio vastaa tutkimusten perusteella lähes laboratoriotarkkuutta. Liikunnan vaikuttavuuden arviointi on tärkeää etenkin silloin, kun yksilön tavoitteena on parantaa aerobista kuntoa tai arvioida oman kuntoliikuntansa vaikuttavuutta suhteessa omaan käsitykseensä siitä. Energiankulutus ja painonhallinta-raporttien avulla voidaan tukea yksilön painonhallintaan liittyviä tavoitteita sekä antaa lisätietoa elimistön energiankulutuksesta. Raportteja voidaan hyödyntää myös osana omaa liikkumista. (Firstbeat 2005.)

Hyvinvointianalyysin avulla on mahdollista hankkia tietoa erilaisista terveydentilaan, kuormittumiseen ja kunnan kohentamiseen liittyvistä tekijöistä ja prosesseista. Sen käyttäminen ainoana välineenä esimerkiksi työn kuormittavuutta arvioitaessa ei välttämättä ole hyvä ja kattava ratkaisu, mutta osana kokonaisvaltaisempaa selvitystä tarjoaa merkittävän apuvälineen kokonaisuuteen. Seuraavassa pyritään selvittämään muutamia mittauksen kannalta keskeisiä asioita, joita ovat kuormittuminen eri muodoissaan, palautuminen, autonomisen hermoston toiminta sekä sykeväli vaihtelu.

## 6.1 Kuormittuminen ja palautuminen

Ihmisen elimistö kuormittuu toiminnasta riippuen eri tavoin. Fyysisestä kuormittumisesta puhuttaessa tarkoitetaan yleensä lihaksistoon tai sydän- ja verenkiertoelimistöön kohdistuvaa kuormitusta. Kuormitusta voidaan mitata eri tavoin riippuen siitä, mihin se kohdistuu. Lihaksiston kuormittumista mitattaessa arvioidaan lihasvoiman ja taakan suhdetta käyttäen apuna esimerkiksi lihaskuntotestejä tai EMG-laitteita. (Leino, 2006.) Raskaan lihastyön, kuten esimerkiksi intensiivisen harjoittelun seurauksena lihaskudokseen saattaa tulla lieviä vaurioita voimakkaan väsymisen lisäksi. Tilanteen normalisoimiseksi ja voimavarojen tasapainottamiseksi palautumisajan tulisi olla kuormitukseen nähden riittävän pitkä. Näin voidaan parantaa harjoittelun tehokkuutta sekä estää ylikuormitustilan syntyminen. (Ahtiainen, 2006.)

Sydän- ja verenkiertoelimistön kuormituksesta käytetään usein termiä aerobinen kuormitus. Aerobista kuntoa eli sydän- ja verenkiertoelimistön kestävyyttä voidaan mitata mm. erilaisilla rasitustesteillä, joista yksi esimerkki on polkupyöraergometritesti. Aerobisessa rasituksessa elimistön hapentarve kasvaa. Sydän- ja verenkiertoelimistö sekä hengityselimistö pyrkivät pitämään yllä riittävää hapensaantia lihaksiin, jolloin mm. hengitystiheys ja ventilaatio (hengitetyn hapen ja hiilidioksidin vaihto) sekä sydämen lyöntitiheys kasvavat. Aerobisessa rasituksessa kehon hapen kulutus siis ylittää hapen tarpeen. Kuormittumista arvioidaankin suhteuttamalla sen määrää yksilön maksimaaliseen suorituskykyyn. Kuormitus aiheuttaa tarpeen palautua eli palauttaa rasituksen aikana menetetyt voimavarat ja saavuttaa tasapaino elimistöön. (Haug et.al, 1999; Firstbeat 2005.)

Hyvinvointianalyysissä fyysisellä kuormittumisella tarkoitetaan aerobista kuormittumista ja sitä arvioidaan erilaisten fysiologisten muuttujien kautta, kuten ventilaatio, hengitysfrekvenssi ja hapenkulutus. Hyvinvointianalyysin avulla voidaan arvioida esimerkiksi työn aiheuttamaa kuormitusta tai liikuntaharjoituksesta syntyvää kuormitustilaa. Jälkimmäisessä esimerkissä tavoitteena on selvittää harjoituksen onnistumista tavoitteisiin nähden. Työssä

kuormittumisen avulla taas voidaan selvittää tiettyjen työvaiheiden kuormittavuutta tai yksilöllisiä eroja kuormittumisessa.

Psyykkisestä kuormituksesta puhuttaessa käytetään usein sanaa stressi. Stressillä tarkoitetaan arkikielessä usein kiirettä, liikaa tekemistä ja sen mukanaan tuomaa väsymystä ja muita rasitusoireita. Selvyyden vuoksi tutkijat puhuvat toisaalta stressioireista, jotka voivat ilmetä esimerkiksi hermostuneisuutena, ahdistuneisuutena ja univaikeuksina. Stressitekijöillä taas tarkoitetaan tekijöitä, jotka liittyvät työhön, kuten kiire, aikapaine ja myös muun tyyppiset kuormittavat tekijät työssä tai yksityiselämässä. Stressitilanne syntyy ristiriitatilanteessa, jossa esimerkiksi yksilön kyvyt ja työn vaatimukset eivät kohtaa. Stressitila synnyttää ihmisessä pyrkimyksen hallita sitä, ja parhaimmillaan ratkaisun löytyminen purkaa tilanteen johtaen usein oppimiseen sekä itsen kehittymiseen. Epäonnistunut hallinta taas johtaa stressiin vaikuttaen samalla yksilön voimavaroihin. Stressireaktio on kuitenkin normaali tapa reagoida ja saattaa olla hallittuna myös positiivinen. (Gerlander E. 1997; Lindström K. 2004.)

Stressin vaikutuksia elimistössä on pyritty arvioimaan mittaamalla eräiden keskeisten elinjärjestelmien toiminnan muutoksia. Uudet kuvantamis- ja rekisteröintitekniikat ovat parantaneet merkittävästi aivojen ja keskushermoston sekä esimerkiksi verenkierron ja autonomisen hermoston stressivasteiden tutkimista. Biokemiallisten merkkiaineiden, kuten hormonien ja erilaisten välittäjäaineiden, analyysimenetelmät ovat tulleet herkemmiksi, tarkemmiksi ja monipuolisemmiksi. Yhä selvempää on, että todellinen edistyminen stressin arvioinnissa tapahtuu vain yhdistämällä erilaisten, sekä fysiologisten että psykologisten menetelmien, tuloksia. Esimerkiksi autonomisen hermoston toimintamuutoksen merkitys elimistön hyvin- tai ”pahoinvoinnille” voi ratkaisevasti riippua hormonijärjestelmän tilasta. Vastaavasti sama määrä hormonia voi vaikuttaa eri tavoin muiden välittäjäaineiden määrästä riippuen. Lähimmäksi laajamittaisempaa käyttöä ovat edenneet autonomisen hermoston välittämiä verenkierröllisiä muutoksia ja kortisolihormonin erityistä peilaavat mittaukset. (Lindholm H. 2004.)



Fysiologisia mittauksia käytettäessä on tärkeä suhteuttaa löydös työtapahtumiin. Vaikka voimistunut rentouttavan eli parasympaattisen säätelyn määrä on hyvä ja sydäntä suojaava, saattaa äkillinen “rentoutumiseen” viittaava muutos esimerkiksi autolla ajon aikana merkitä elimistön valmistautumista uneen. Mittauksen aikaisella päiväkirjalla saadaan tietoa mm. tutkittavan henkilön tuntemuksista ja aktiviteeteista mittauksen tueksi. Sykevariaatioon pohjautuvat mittaukset ovat lupaava menetelmä täydentämään havainnointia, kyselyjä ja haastatteluja. Uudet tekniikat mahdollistavat pelkkää sykintätaajuuden mittausta paremmin erottelemaan verenkierron kiihtymisen taustalta fyysisen tai henkisen kuormituksen. Sykemittareiden muistikapasiteetin kehittyminen antaa mahdollisuuksia myös työpäivän jälkeen tapahtuvan palautumisen monitorointiin. (Lindholm H. 2004.)

Palautumisesta puhuttaessa tarkoitetaan tilaa, jossa elimistölle annetaan mahdollisuus tasapainottaa voimavarojaan. Yleisesti puhutaan levosta tarkoituksenaan fyysiseen ja psyykkiseen rasitukseen varattujen toimintareservien määrään kasvattaminen (Lindholm 2004). Hyvinvointianalyysin avulla pyritään selvittämään edellä mainittujen kuormittumisen ja palautumisen tasapainoa tai sen muutoksia.

## **6.2 Autonominen hermosto**

Ihmisen hermosto jaetaan karkeasti kahteen pääosaan, keskus- ja ääreishermostoon. Keskushermosto muodostuu aivoista ja selkäytimestä ja ääreishermosto näiden ulkopuolelle jäävistä hermoston osista. Ääreishermoston perifeerinen osa taas jaotellaan elimistön luustolihasten toimintaa ohjaavaan somaattiseen hermostoon sekä autonomiseen hermostoon, joka säätelee rauhasen, sydämen, verisuonten ja sisäelinten sileälihaskudoksen toimintaa. Autonominen (itsenäinen) hermosto toimii tahdosta riippumatta ja jaotellaan edelleen sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon. Pääsääntöisesti sympaattinen hermosto aktivoituu elimistön valmistautuessa fyysisesti vaativiin suorituksiin mutta myös stressireaktiot aktivoivat sympaattista hermostoa. Parasympaattinen hermosto on aktiivisempi lepotilan aikana, jolloin elimistö pyrkii täydentämään ja

palauttamaan voimavaroja. Kummankaan toiminta ei sulje toista pois, vaan toiminta tapahtuu samanaikaisesti toisen ollessa usein hallitsevampi. (Haug et. al. 1995.)

Autonomisen hermoston päätehtävänä on ylläpitää elimistön sisäistä tasapainoa, homeostaasia, eri homeostaattisia tekijöitä (esim. ruumiinlämpö, verenpaine) säätelemällä. Toisena tehtävänä on saada elimistön voimavarat käyttöön stressitilanteissa. Useisiin autonomisen säätelyn alaisiin elimiin menee sekä sympaattisia, että parasympaattisia hermosyitä, jolloin niillä on myös yleensä vastakkainen vaikutus. Tästä hyvänä esimerkkinä toimii sydän, jossa sympaattisten hermosyiden stimulaatio nopeuttaa sykettä ja parasympaattinen hidastaa sitä. Autonomiset refleksikeskukset sijaitsevat selkäytimessä, ydinjatkeessa ja hypotalamuksessa, joista viimeksi mainittu toimii ns. ylimpänä säätelijänä. Hypotalamus on yhteydessä limbiseen järjestelmään (tunne-elämän keskus) sekä aivokuoreen, joten ajatukset ja tunteet vaikuttavat autonomisiin toimintoihin. (Haug et. al., 1995.) Autonomisen hermoston toiminta liittyykin olennaisesti Hyvinvointianalyysimittaukseen, koska sykevaihtelu johtuu pääasiassa sen välittämästä säätelystä.

### **6.3 Sykevälivaihtelu**

Sydämen sykettä säätelee yhdessä sinussolmukkeeseen (sydämen tahdistinsolmukke) kanssa ihmisen hermosto. Aivoissa olevat kardioinhibitorinen ja vasomotorinen keskus säätelevät autonomisten hermoyhteyksien välityksellä verenkierron toimintojen perustasoa ja nopeita muutoksia. Sinussolmukkeeseen kohdistuva parasympaattinen vaikutus pidentää sykeväliä, jota sympaattinen aktiivisuus vastaavasti pidentää. Parasympaattisen toiminnan välittäjäaineena toimiva asetyylikoliini on vasteeltaan nopea; vasteen aikainen pisin sykeväli on havaittavissa jo puolen sekunnin kuluttua hermoimpulssista. Sympaattisen hermoston noradrenaliinivälitteinen on taas vastaavasti hitaampi. Ennen vaikutusta on havaittavissa noin sekunnin mittainen viive ja maksimaalinen vaikutus vasta noin 4 sekunnin kuluttua hermoimpulssista. (Haug et. al. 1995; Uusitalo A. 1998.)

Sydämen syke ei ole säännöllinen vaan siinä tapahtuu normaalisti jatkuvaa vaihtelua. Sykevaihtelusta puhuttaessa tarkoitetaan siis kahden sydämenlyönnin välistä aikaa, joka ilmoitetaan millisekunneissa. Kuten edellä jo todettiin, sykkeen vaihtelua säätelee pääasiassa autonominen hermosto. Sykevaihtelua kuvataan aika- ja taajuuskenttäanalyysin avulla. Aikakenttäanalyysissä mitataan sykevälien keston ajallista vaihtelua kahdella tavalla; joko laskemalla sykevälien keskihajontaa tai peräkkäisten sykevälien keskimääräistä vaihtelua. Molemmilla autonomisen hermoston haaralla on sille ominainen taajuusalue, jonka rajoissa sykkeen säätely onnistuu. Sykevälivaihtelun tehoa taajuuskenttäanalyysin avulla mitattaessa on mahdollista erottaa kolme eri taajuusaluetta; korkea, matala ja erittäin matala taajuus. Aikuisilla tulkinnallisesti selkeintä on korkeataajuuksinen sykevaihtelu, joka havaitaan samalla taajuudella hengityksen kanssa. Mm. hengityksen säätelyyn vaikuttavat tekijät vaikuttavat parasympaattiseen ja sympaattiseen aktiivisuuteen. Ajallisten tekijöiden vuoksi vaikutus sympaattiseen aktiivisuuteen on kuitenkin vähäistä. Sydämen sympaattisen säätelyn hitauden vuoksi, korkeataajuuksinen sykevaihtelu ei voi olla sympaattisen säätelyn alaista. Adrenergisten synapsien (sympaattinen hermosyy, jossa välittäjäaineena on noradrenaliini) pitkistä reaktioajasta johtuen sympaattisen hermoston säätelämä sykevaihtelu voi tapahtua vain alle 0,12 Hz taajuudella. Hengitystaajuudella havaittavan sykevaihtelun on todettu johtuvan useamman elimen parasympaattisen hermon, vagushermon estävästä vaikutuksesta sisäänhengityksen aikana. (Uusitalo A. 1998.)

Suuri sykevaihtelu on yleisesti liitetty hyvään terveyteen ja joustavaan sopeutumiseen. Pienentynyt sykevälivaihtelu liitetään kuormitustilan ja heikentyneeseen homeostaattiseen säätelyyn. Urheilijoille teetettyjen ylikuntotutkimusten perusteella on osoitettu kehon ylikuormitustilan ilmenevän sykevaihtelun merkittävällä pienenemisellä, ilman merkittäviä vaikutuksia syketasoon. Sykevaihtelussa tapahtuviin muutoksiin vaikuttaa sympaattisen ja parasympaattisen hermoston aktiivisuuden lisäksi verenkierrössä olevien hormonien määrä. (Uusitalo A. 1998.)

## **7 HYVINVOINTIANALYYSIMITTAUKSET ASLAK®-KUNTOUTUKSEN AIKANA**

Firstbeat Hyvinvointianalyysia kokeiltiin Kuntoutussäätiöllä laitospuolisena toteutetussa ASLAK®-kuntoutuksessa syksyn aikana neljän kuntoutujan interventiojakson aikaisella mittauksella. Mittaukseen osallistuneet kuntoutujat jouduttiin valitsemaan arvalla, koska halukkaita oli mittausmahdollisuuksiin verrattuna liikaa. Mittaukset tehtiin kuntoutujille 2. kuntoutusjaksolla. Jakso oli kokonaiskestoltaan 12 vuorokautta ja mittaukset ajoittuivat kaikilla jakson keskivaiheille. Mittausten kokonaiskesto oli keskimäärin noin 15 tuntia, mikä oli valitettavan vähän. Kaikissa mittauksissa laitekontakti oli katkennut viimeistään yön aikana, joten yön aikaisesta palautumisesta ei saatu juuri lainkaan tietoa. Myös mittausvirheprosentti oli yhdessä mittauksessa neljästä niin suuri, että tulosten luotettavuus kärsi huomattavasti. Mittausten aikaiset toiminnot painottuivat ryhmäkeskusteluihin ja aerobisen fyysisen kuormituksen osuus oli vähäistä. Kahdella henkilöllä mittaukseen sisältyi keskiraskas kuntosaliharjoitus, joka ei kuitenkaan ollut aerobisesti kuormittava. Kuormittumisen arviointi keskittyikin psyykkisen kuormituksen arviointiin, palautumisen onnistumisen arviointiin rentoutusharjoitusten aikana sekä kuntoutujien toivomuksesta energiankulutuksen arviointiin.

Kaikilla testatuilla koemittausten aikainen psyykkinen kuormittuminen oli hyvin vähäistä ja päinvastoin mittausten aikainen palautuminen merkittävää. Tämä yhdessä kuntoutujien haastattelun kanssa osaltaan paljastaa kuntoutusjakson aikaisen tilanteen olevan epärealistinen työn kuormitustekijöihin verrattuna. Kuntoutuksen kannalta em. mainittu tilanne on hyvä, koska siitä voidaan osittain päätellä kuntoutujien pystyvän irrottautuman työstään kuntoutuksen ajaksi. Kuntoutujille ei ko. mittausten perusteella aiheudu psyykkistä kuormittumista, vaikka kuntoutusjaksolla työstetään ajoittain hyvinkin intensiivisesti työhön ja hyvinvointiin liittyviä ongelmakohtia. Tähän liittyen kuntoutukseen liittyviä interventiojaksoja voidaan pitää jaksamista ja voimavaroja ylläpitävinä tai parantavina osioina koko kuntoutusprosessissa. Työn kuormitusta arvioivat mittaukset on tämänkin perusteella tärkeää suorittaa varsinaisessa työympäristössä.

## **8 PROJEKTIN TOTEUTUS**

Projektin työstäminen alkoi kevään 2006 aikana aiheen selkiytymisen myötä. Projekti on osa työterveyshuollon erikoistumisopintoja, jotka toteutettiin Lahden ammattikorkeakoulussa. Kevään aikana alkoi perehtyminen Firstbeat Hyvinvointianalyysin toimintaan ja käyttöön, jota auttoi merkittävästi Firstbeat Technologies Oy:n toteuttama käyttäjäkoulutus.

Kesän aikana aloin myös kerätä lähdemateriaalia teoreettista viitekehystä varten tehden samalla harjoitusmittauksia itselleni sekä kollegoilleni. Lähdemateriaalin hankinnassa auttoi suuresti myös Kuntoutussäätiön kirjaston laajan tietokannan käyttömahdollisuus sekä osaava henkilökunta. Elokuussa varmistui lopulta mahdollisuus kokeilla Hyvinvointianalyysin käyttöä ASLAK®-kuntoutuksen interventiojaksolla. Saatuaani kuntoutujien suostumuksen tein mittaukset neljälle kuntoutujalle. Positiivista mittauksista saadun tiedon lisäksi oli kuntoutujien avoin ja innostunut suhtautunut tämän tyyppiseen toimintaan osana ASLAK®-kuntoutusta. Työskentelyä helpotti suuresti myös työnantajani kannustava suhtautuminen prosessiin.

## **9 FIRSTBEAT-HYVINVOINTIANALYYSIN HYÖDYNTÄMINEN ASLAK®-KUNTOUTUKSESSA KUNTOUTUSSÄÄTIÖLLÄ**

### **Kuormittumisen arviointi Hyvinvointianalyysin avulla**

Firstbeat-hyvinvointianalyysin avulla työn kuormituksen arviointi on mahdollista aiemmista menetelmistä poikkeavalla tavalla. ASLAK®-kuntoutuksessa keskeisenä aiheena on työn psyykkisten ja fyysisten kuormitustekijöiden arviointi. Fyysisesti, etenkin aerobisesti elimistöä kuormittavissa työtehtävissä saadaan erittäin tarkkaa tietoa työvuoron aikaisesta kuormituksesta sekä tänä aikana tai työvuoron jälkeen mahdollisesti tapahtuvasta palautumisesta. Työelämän lisääntyneitä psyykkistä kuormitusta saadaan hyvin mitattua Hyvinvointianalyysin avulla. Menetelmän avulla on selvitettävissä mahdollisesti työn aiheuttama psyykinen kuormitus, sekä arvioitavissa vaativia ajatusprosesseja sisältävän työn aiheuttama kuormitus.

## **Hyvinvointianalyysimittausten käyttö kuormittumisen ja palautumisen suhteen arvioinnissa**

Kuntoutussäätiön ASLAK®-kursseille tulevat kuntoutujat ovat pääosin korkeasti koulutettuja, joiden työssä kuormittuminen harvoin on fyysistä. Stressitilojen ja psyykkisen kuormituksen konkreettisen mittaamisen merkitys näin korostuu. Toisaalta kuntoutujilla saattaa usein olla heikentynyt fyysinen kunto liikunnan vähenemisen myötä, jolloin Firstbeatin käyttö liikuntatottumusten määrän ja laadun arvioinnissa olisi perusteltua. Käyttämällä Firstbeat-menetelmää kuntoutuksen interventiojaksojen välillä, saataisiin hyvin ajankohtaista tietoa kuntoutujan työssä sekä myös vapaa-ajalla tapahtuvasta kuormittumisesta. Tätä tietoa olisi mahdollista työstää osana Kuntoutussäätiöllä tapahtuvaa toimintaa. Tämä vaatii kuitenkin tiivistä yhteistyötä Kuntoutussäätiön ja työterveyshuollon kesken, sekä tietysti kuntoutujan aktiivista sitoutumista kuntoutusprosessiinsa.

Kuntoutussäätiön kuntoutettavista suurella osalla työstä aiheutuvat kuormitustekijät ovat pääosin psyykkisiä. Työpäivien aiheuttamaa kuormitustilaa on hankala subjektiivisesti arvioida, koska ongelma saattaa olla nimenomaan palautumisen vähäisyys kuormittumiseen suhteutettuna, ei niinkään itse kuormituksen määrä. Edellisen perusteella on tärkeää pyrkiä osoittamaan työn kuormittavuuden ja palautumisen suhde, työaikana toteutettavalla mittauksella. Firstbeatin käyttämällä laitteilla mittausjakso on mahdollista suorittaa jopa viikon mittaisena. Näin pitkän mittauksen toteutus ei kuitenkaan välttämättä olisi tarpeellista. Riittävän pitkä mittaus olisikin esimerkiksi 3-4 päivää. Pituutta merkittävämpää olisi mielestäni sisällyttää mittausjaksoon työpäivien lisäksi myös vapaapäivä tai vapaapäivät. ”Koska työuupumus on pitkäaikaisen stressin tuottama häiriö, työuupumusta potevilla on myös niitä epäspesifejä psyykkisiä ja fyysisiä vaivoja sekä elämäntavan muutoksia, joita työn stressitilanteissa yleensäkin esiintyy” (Kalimo ja Toppinen, 1997). Vapaa-ajalla tapahtuvalla palautumisella kuormitukseen nähden on merkittävä rooli jaksamisen kannalta. Kuormittavana tekijänä voi yhtä hyvin olla esimerkiksi kuluttava vapaa-aika tai huonolaatuinen, liian vähäinen yöuni (Sallinen 2005).

### **Kuntoutuksen interventiojaksoilla tehtävät mittaukset**

Edellä mainittujen mittausten lisäksi kuntoutusprosessin interventiojaksolla toteutettavat mittaukset suoritetaan eräänlaisina ”täsmämittauksina”, paljolti kuntoutujan omia tavoitteita tukevana kokonaisuuksina. Mittausten avulla on mahdollista konkretisoida sisältöjä ja näin auttaa kuntoutujaa siirtämään kokemuksiaan arkeen toteutettaviksi. Keskeisinä mittauksina edellä mainituista ovat aerobisen liikunnan harjoitusvaikutuksen ja terveystiikunnan osoittaminen sekä ohjattujen rentoutusharjoitusten aikaisen palautumisen seuraaminen.

Kuntoutusjaksolla tehtäviä aerobisia liikuntasuorituksia on mahdollista arvioida yksilöllisesti Hyvinvointianalyysin avulla ja näin tukea jatkossa omaehtoisesti toteutettavaa liikuntaa. Mittauksen avulla yksilön on mahdollista suhteuttaa omia harjoituksen aikana koettuja tuntemuksia mitattuun tietoon. Näin voidaan tukea tavoitteellista, hyvinvoinnin ylläpitämistä tukevaa liikkumista, jossa palautumisen ja kuormittumisen suhde on tasapainossa. (Firstbeat 2005.)

### **Mittausten hyödyntäminen osana yksilöllistä kuntoutussuunnitelmaa**

Edellisten lisäksi ja niitä täydentäen on kuntoutujille annettava yksilöllinen palaute, jota voidaan hyödyntää kunkin omassa kuntoutussuunnitelmassa.

Palautteelle varataan kuntoutusjaksolle aikaa puoli tuntia asiakasta kohden, jonka aikana perehdytään mittaustuloksiin sekä pohditaan mahdollisia jatkotoimenpiteitä. Palautteen yhteydessä olisi hyvä suunnitella myös mahdollisten lisämittausten tarpeellisuutta ja kohdentamista.

Kuntoutustyöryhmässä Firstbeatin avulla saatuja tietoja tulisi myös hyödyntää työryhmään kuuluvien asiantuntijoiden yksilöllistä ohjaustarvetta arvioitaessa. Näin Hyvinvointianalyysi ja siihen liittyvä tiedonhankinta eivät jäisi irrallisiksi osioiksi vaan saatu informaatio tukisi kokonaisvaltaisemmin kuntoutumisprosessia ja sen etenemistä, esimerkiksi stressinhallintakeinojen omaksumisen konkreettisenä apuvälineenä.

### **Mittausten toteutus ja seuranta käytännössä**

Mittausten ajankohdat kuntoutusprosessin aikana toteutettaisiin jaksotusten perusteella. Esimerkiksi perinteisessä laitospuotoisena toteutetussa ASLAK® -kuntoutuksessa, joka on jaksotukseltaan 5 vrk + 12 vrk + 5 vrk, työssä tapahtuvat

mittaukset suoritettaisiin ensimmäisen ja toisen jakson välillä ja interventiojakson aikaiset mittaukset toisen jakson aikana. Neljään jaksoon jaetussa kuntoutusprosessissa mittausajan määrittävänä tekijänä ovat jaksojen väliset ajat. Mittaukset toteutetaan yhteistyössä työterveyshuollon kanssa, jonne mittarit toimitetaan 1 – 3 viikkoa ennen interventiota. Mittarin noutamisen yhteydessä kuntoutujalla on näin myös mahdollisuus keskustella työterveyshuollon kanssa mahdollisista kuntoutukseen liittyvistä asioista. Mittauksen jälkeen työterveyshuolto toimittaa mittarit Kuntoutussäätiölle analysoitavaksi. Oleellinen osuus mittauksen toteutuksessa ja sen tulkinnassa on kuntoutujan itsensä pitämällä päiväkirjalla mittausjakson ajalta, jotta toiminnan ja reaktioiden mahdollista yhteyttä voitaisiin selkeästi arvioida.

Keskeisin hyöty Hyvinvointianalyysistä saadaan kuitenkin kuntoutusta ja interventioita arvioivana mittarina, joten vertailevan mittauksen toteuttaminen varsinaisen aktiivisen kuntoutuksen jälkeen on tärkeää. Seurantamittaus toteutetaan jälleen työterveyshuollon kanssa yhteistyössä, noin 6 kk kuntoutuksen päättymisestä. Tällä tavoin pystytään arvioimaan kuntoutujan kuormittumisen hallintaan liittyvien tavoitteiden toteutumista. Palautetilanteessa, joko Kuntoutussäätiöllä tai työterveyshuollossa, mittaustuloksia voidaan hyödyntää jatkosuunnitelmien suhteen ja/tai motivaatiota ylläpitävänä tekijänä. Näin rakennetaan pohjaa myös mahdolliselle pitkäaikaisemmalle seurannalle yhteistyössä työterveyshuollon kanssa.

## **10 POHDINTA**

Työkyvyn ja hyvinvoinnin ylläpitäminen tulee ottaa merkittävänä haasteena nykyaikaisessa terveydenhuollossa. Tähän liittyy olennaisesti myös laadukas ja oikein kohdistettu mittaaminen. Mittareita on tarjolla paljon, joten oikeanlaisen mittarin valinnan merkitys korostuu. Myös kuntoutussektorilla haasteena on luotettavien, vaikuttavuutta mittaavien mittareiden kehittäminen. Vaikuttavuuden arviointiin liittyy myös prosessin jälkeinen seuranta, etenkin kun tavoitteena on usein työlään ja pitkän muutosprosessin onnistunut toteuttaminen. Hyvänä esimerkkinä tästä voidaan mainita ASLAK®-kuntoutus.



Tätä projektia tehdessä sain mahdollisuuden kasvattaa tietämystäni runsaasti kuntoutuksen suhteen. Lähdemateriaaliin tutustuessani oivalsin entistä selkeämmin omaan työhöni liittyviä haasteita ja kehittämisalueita. Projektia työstäessäni myös käsitykseni hyvinvoinnin eri osa-alueista sekä niihin liittyvistä mittareista parantui. Keskeisintä antia työssä olikin tarkastella omaa työtä ja sen yhteen osa-alueeseen liittyvää viitekehystä, hieman tavallisesta poikkeavasta näkökulmasta. Työn edetessä siihen paneutuminen tuntui jatkuvasti mielekkäämmältä ja kiinnostavammalta. Samalla huomasin kuitenkin projektin tavoitteen muuttuvan hieman alkuperäisestä ajatuksesta. Alkuperäisenä tarkoituksena oli pohtia Firstbeat Hyvinvointianalyysi-menetelmän käyttömahdollisuuksia ASLAK®-kuntoutuksessa ja sen seurannassa. Lopputuloksena on kuitenkin mielestäni alkuperäisen tavoitteen lisäksi myös osittain Firstbeat Hyvinvointianalyysiin lukijansa perehdyttävä työ. Tähän liittyen olen pohtinut jälkikäteen, olisiko ollut parempi tehdä juuri perehdytystarkoitukseen suunnattu projekti. Toisaalta aihetta mietittäessä menetelmän käyttöönottoon liittyviä suunnitelmia ei ollut vielä tehty.

Lähdemateriaalin ja teoreettisen perehtymisen lisäksi oli erittäin antoisaa sekä hyödyllistä, että minulle tarjoutui mahdollisuus testata menetelmää käytännössä muutaman kuntoutujan kanssa. Kokeilu antoi runsaasti ajatuksia käytännön toteutukseen sekä vahvistusta jo olemassa oleviin johtopäätöksiin. Merkittävä huomio oli mittauksen aikainen, hyvin vähäinen kuormittuminen. Testimittaukset tehtiin kuntoutusprosessin interventiojaksolla Kuntoutussäätiöllä. Koekäytön aikainen (1 vuorokausi) kurssiohjelma oli sisällöltään hyvin teoriapainotteinen. Kahden ensimmäisen mittauksen ajalta ohjelman sisältö koostui pitkälti työhyvinvointiin liittyviä ongelma- ja kuormitustekijöitä käsittelevistä ryhmäkeskusteluista. Huolimatta hankalasta aiheesta, joka mitattavilla oli työelämän puolella omassa työyhteisössä jossain määrin läsnä, psyykinen kuormittuminen oli hyvin vähäistä. Kahden jälkimmäisen mittauksen osalta kurssiohjelman sisältö koostui pääosin erittäin kevyestä aerobisesta liikuntaosuudesta sekä vuorovaikutuksen ongelmia työyhteisössä luotaavasta ryhmäkeskustelusta. Myös tässä ryhmäkeskustelussa psyykinen kuormittuminen oli mittauksissa vähäistä. Palautuminen kaikissa mittauksissa oli kuitenkin merkittävää määrällisesti. Molempiin mittausajankohtiin osui ohjelmaan myös

rentoutusharjoitus, jonka aikana kaikilla tapahtui palautumista. Tästä voitaisiin päätellä kuntoutusjaksojen toteutuksen olleen onnistunut, koska jakso ilmeisesti toimi voimavaroja lisäävänä osiona. Silti jakson aikana pystyttiin käsittelemään omaan työhön ja työyhteisöön liittyviä ongelmia sekä haasteita. Toisaalta koemittaukset vahvistavat omalta osaltaan jossain määrin jo muodostunutta ajatusta Hyvinvointianalyysimittausten suuntaamista työhön. Näin ne toteutettaisiin jaksojen välillä. Hyvinvointianalyysin käyttöä Kuntoutussäätiön ASLAK®-kuntoutuksessa olisikin suunnattava, ainakin suoritettujen mittausten perusteella kahteen keskeiseen alueeseen; työn fyysisen ja psyykkisen kuormituksen arviointiin sekä liikunnan laadulliseen arviointiin kuntoutusjaksolla. Koemittausten perusteella voidaan päätellä kuntoutujien pystyvän melko hyvin irrottautumaan työstään kuntoutusjakson ajaksi, ainakin laitosmuotoisena toteutetussa kuntoutuksessa.

ASLAK®-kuntoutuksen tavoitteena on edistää yksilön hyvinvointia ja saada aikaan positiivisia muutoksia kuntoutujan elämäntavoissa ja työssä.

Hyvinvointianalyysin avulla saataisiin objektiivinen mittari arvioimaan myös työssä tehtyjen muutosten vaikutusta kuormittumiseen. Näin saataisiin kenties tukea ja vahvistusta kuntoutujan omille tuntemuksille vaikutusten suhteen. Tämä onnistuisi käytännössä järjestämällä seurantamittauksia, jotka voisivat kohdistua tiettyihin työvaiheisiin tai –päiviin.

Edellä esiin tuotuihin seikkoihin saattaa sisältyä myös selkeä käytännön toteutukseen liittyvä ongelma. On selvää, että mittausten tekeminen vaatii henkilöstöresursseja työterveyshuolloissa. Hankkeeseen täytyisikin sitoutua työterveyshuolloissa vahvasti. Toimittaessa yhden työterveyshuollon kanssa, kuten työpaikan tai konsernin sisäisellä ASLAK®-kurssilla ongelmia tuskin ilmeneekään. Hankaluutena saattavatkin olla alueellisesti ja valtakunnallisesti kootut ASLAK®-kurssit, joissa kuntoutujat tulevat eri työterveyshuoltojen lähettäminä. Tällaisilla kursseilla yhteydenpito työterveyshuoltoihin on huomattavasti vähäisempää. Syynä on ainakin osittain kurssin toteutukseen liittyvän suunnittelukokouksen puuttuminen. Myös mittauksista mahdollisesti koituvat taloudelliset lisämenot saattavat osaltaan vaikuttaa toteutukseen.

Kuten edellä jo mainittiin, yhteistyön merkitys korostuu. Hyvien, luotettavien ja kattavien tulosten saamiseksi myös palveluntuottajan tiimityön onnistuminen vaikuttaa paljon. Teoriaosuudessa todettiin Hyvinvointianalyysin olevan hyvä ja oleellinenkin lisä etenkin psyykkistä kuormitusta arvioitaessa. Mittausten tueksi ja lisätiedon saamiseksi tarvitaan kuitenkin ehdottomasti myös esimerkiksi psykologin panosta. Esimerkiksi uupumuksen arvioimiseksi on olemassa lukuisia, edellä jo osittain esiteltyjä tutkimuksia. Osa näistä on jopa pyritty suuntaamaan tiettyjen alojen tyypillisiä kuormitustekijöitä arvioiviksi. Paras mahdollinen arvio onkin saatavissa toimivan yhteistyön kautta. Näin myös jatkotoimenpiteiden työstäminen helpottuu.

Hyvinvointianalyysin käyttömahdollisuudet ulottuvat kuormituksen arvioinnin lisäksi fyysisten harjoitusten ja liikunnan tehokkuuden sekä energiankulutuksen mittaamiseen. Aerobisen tehon arvioinnin käyttömahdollisuuksia pohditaan jo aiemmin mutta energiankulutusta ei ole vielä käsitelty. ASLAK® on ryhmäkuntoutusta, jossa kuitenkin pyritään myös yksilöllisen ohjauksen tuottamiseen. Tässä avainsanoina ovat tarpeellisuus ja tavoitteenmukaisuus. Kuntoutuksessa tulisi pyrkiä ottamaan yksilön tarpeet huomioon ja tukea tätä tavoitteissaan. Ylipaino ja painonhallinta ovat nyky-yhteiskunnassa merkittäviä ongelmia, usein myös kuntoutujien keskuudessa. Hyvinvointianalyysin avulla olisi mahdollisuus tarjota kuntoutujalle konkreettisia esimerkkejä mm. fyysisen aktiivisuuden vaikutuksista energiankulutukseen. Tässä tapauksessa mittaus olisi kenties hyvä ajoittaa kuntoutuksen interventiojaksolle, jolloin voitaisiin yhdistää tälle ajalle myös ”valvottu” terveellinen ruokavalio. Toisaalta toteuttamalla mittaus työaikana, jaksojen välillä saataisiin selville yksilön kulutus normaalissa arjessa. Mikäli tähän yhdistettäisiin ruokapäiväkirja mittauksen ajalle, olisi mahdollista arvioida samalla yksilön energiatasapainoa ja/tai sen muutosta. Edellä mainittu toiminta vaatii laadukkaaseen toteutukseen ehdottomasti ravitsemusterapeutin ammattitaitoa. Tarvittaessa toki saattaisi olla hyvä ajatus ja kenties jopa välttämätöntä yhdistää tähän myös fysioterapeutin ja/tai psykologin konsultaatiota tai ohjausta.

Myös projektityyppinen työskentely avautui itselleni uudella tavalla. Uskoisin tällaisen työskentelytavan soveltuvan erinomaisesti erilaisiin työyhteisöissä

toteutettaviin kehitysprosesseihin. Projektityyppinen työskentely itsessään ei tietenkään ole uusi menetelmä mutta sitä ei välttämättä hyödynnetä riittävästi. Usein kehitysprojektit ovat tai ne mielletään mittakaavaltaan suuriksi kokonaisuuksiksi, vaikka työtapaa voitaisiin käyttää hyvin myös pienimuotoisemmissa kokonaisuuksissa. Tästä esimerkkinä voidaan mainita mm. koulutustarpeiden suunnittelu ja toteutus.

## LÄHTEET

Airila A. (toim.) 2002. Työssä jaksamisen ohjelma. Työn kuormittavuuden mittarit – Selvitys olemassa olevista mittareista ja niiden käytettävyydestä. Tykes julkaisuja. <http://www.mol.fi/jaksamisohjelma/tutkimukset/index.htm>

Kelan kuntoutustilasto 2005. Kansaneläkelaitos. Tilastoryhmä. Helsinki 2006

Konttinen et. al. 2003. Kannattaako kuntoutus?. Stakes raportteja 267. Gummerus kirjapaino Oy, Saarijärvi

Ylisassi, H., Keränen, L., Mäkitalo, J. 2004. Työhön integroidun varhaiskuntoutuksen kehittämishanke ASLAK® - kuntoutustoiminnan kehittämiseksi. Merikosken kuntoutus- ja tutkimuskeskus. Multiprint Oulu.

Kalimo, R., Toppinen, S. 1997. Työuupumus Suomen työikäisellä väestöllä. Työterveyslaitos.

Haug, E., Sand, O., Sjaastad, O.V., Toverud, K. C. 1995. Ihmisen fysiologia. WSOY.

Uusitalo, A.J.1998. Ability of Non-Invasive and Invasive Methods of Autonomic Function Measurements and Stress Hormones to Indicate Endurance Training-Induced Stress. Acta Universitatis Tamperensis. Vammalan kirjapaino.

Helo, T. 2000. Kelan Aslak-toiminnan kustannusten ja vaikutusten arviointi, Sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia 55. Kelan tutkimuskeskus. Kirjapainoalan työkokeilu. Turku.

Ahtiainen, J. 2006. Neuromuscular, hormonal and molecular responses to heavy resistance training in strength trained men with special reference to various resistance exercise protocols, serum hormones and gene expression of androgen receptor and insulin-like growth factor-I. Jyväskylä. University of Jyväskylä, 2006. <http://julkaisut.jyu.fi/?id=951-39-2571-4>

Lindholm, H. 2004. Työterveiset 1/2004. Työterveyslaitos.

Lindström, K. 2004. Työterveiset 2/2004. Työterveyslaitos.

Lindholm, H. 2004. Työterveiset 2/2004. Työterveyslaitos.

Kuntoutussäätiön toimintakertomus 2005, Kuntoutussäätiö 2005.

[http://www.kuntoutussaatio.fi/julkaisut/toimintakertomus\\_05.html](http://www.kuntoutussaatio.fi/julkaisut/toimintakertomus_05.html)

Kelan laitosmuotoisen kuntoutuksen standardi, Versio 10, OTE /15.4.2004.

[http://www.kela.fi/in/internet/liite.nsf/\(WWWAllDocsById\)/C1377DA1231E4E9CC2256F5B0044B6F3/\\$file/STANDARD10.pdf](http://www.kela.fi/in/internet/liite.nsf/(WWWAllDocsById)/C1377DA1231E4E9CC2256F5B0044B6F3/$file/STANDARD10.pdf)

Malmivaara, A. 2006. Satunnaistetut kokeet kuntoutuksessa – onko näyttöä kuntoutuksen vaikuttavuudesta?. 34. Kuntoutuspäivät. 9. – 10.3.2006. Helsinki.

Gerlander, E. M. 1997. Stressi – haaste itsen, työn ja työyhteisön kehittämiseksi, luentolyhennelmä. Työterveyslaitos.

Sallinen, M. 2005. Unettomuuden kartoitus ja hoito työterveyshuollossa, perjantai-meetingit syksy 2005. Työterveyslaitos.

Heinonen, R. 2006. Kuntoutuspäällikkö. Kuntoutussäätiö. Haastattelu VIII/2006.

Indirect EPOC Prediction Method Based On Heart Rate Measurement, White paper by Firstbeat Technologies Ltd. 2005.

[http://www.firstbeat.fi/files/EPOC\\_white\\_paper.pdf](http://www.firstbeat.fi/files/EPOC_white_paper.pdf)

VO2 Estimation Method Based On Heart Rate Measurement, White paper by Firstbeat Technologies Ltd. 2005.

[http://www.firstbeat.fi/files/VO2\\_Estimation.pdf](http://www.firstbeat.fi/files/VO2_Estimation.pdf)