

YLIRASITUSTILAN TOTEAMINEN, ENNALTAEHKÄISY JA HOITO TAPAUSTUTKIMUKSENA

Teljo Marjoona

Kandidaatin tutkielma

Valmennus- ja testausoppi (VTE.A005)

Kevät 2008

Liikuntabiologian laitos

Jyväskylän yliopisto

Työn ohjaaja: Heikki Kyröläinen

TIIVISTELMÄ

Marjoona Teljo, 2008. *Ylirasitustilan toteaminen, ennaltaehkäisy ja hoito tapaustutkimuksena*. Jyväskylän Yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Valmennus- ja testausopin kandidaatintutkielma, 38s.

Ylirasitustila määritellään usein johtuvan epätasapainosta harjoittelun ja levon välillä, jolloin kuormitus on pidemmän aikaa liian suuri eikä elimistö pysty palautumaan harjoitusten välillä. Harjoittelu ja palautuminen ovat tärkeimmät ylirasitustilan syntyyn vaikuttavat tekijät, mutta fyysisen harjoittelun aiheuttama stressi ei ole ainoa urheilijaa kuormittava tekijä, vaan stressillä on monta lähdettä. Ylirasitustilassa usein näiden summa onkin ylittänyt yksilön sietokyvyn ja vain harvoin on kyse ainoastaan liiallisesta fyysisestä harjoittelusta. Tämän tutkimuksen tarkoitus oli selvittää mitkä asiat aiheuttavat urheilijan ajautumisen ylirasitustilaan ja millä menetelmillä ylirasitustilasta voi parantua ja päästä takaisin aikaisemmalle suoritusasolle sekä miten ylirasitustilaan ajautuminen voidaan ennaltaehkäistä kovatehoisesta harjoittelusta huolimatta.

Tutkimus oli tapaustutkimus, jossa seurattiin ylikuntoon ajautuneen urheilijan kyseiseen tilaan johtaneita syitä ja sen aiheuttamia löydöksiä sekä hänen parantumistaan. Tutkimuksen tulokset perustuvat lääketieteellisiin havaintoihin ja lääkärinlausuntoihin sekä urheilijan harjoituspäiväkirjamerkintöihin ja kilpailutuloksiin. Tapauksen henkilöllä havaittiin huomattava suorituskyvyn lasku syksyllä 2000, jolloin myös opinto- ja työasiat olivat alkaneet kasaantua. Syksyn mittaan seurasi kuumeilua ja kovaa yleistä väsymystä. Urheilija joutui keskeyttämään useamman harjoituksen juuri väsymyksen vuoksi, mutta hän ei pitänyt yhtä harjoitusta pidempää taukoa kerrallaan. Tulostason heikennyttyä entuudestaan sekä harjoituksissa että kilpailuissa urheilijan valmentaja ohjasi hänet lääkäriin. Lääkäri arvioi tilan johtuvan kasaantuneesta kuormituksesta ja kutsui hänet tarkempaan tutkimukseen vuoden 2000 lopussa. Tutkimustulosten perusteella urheilijan todettiin olevan ylikunnossa ja häneltä kiellettiin kaikki tehoharjoittelu. Harjoittelua vähennettiin alle kolmasosaan aiemmasta ja sitä toteutettiin vain matilla intensiteeteillä. Toinen tutkimuskerta oli kuukausi ensimmäisen jälkeen, jonka tuloksissa havaittiin selkeää edistymistä. Tämän jälkeen harjoitusmääriä hieman lisättiin, mutta kovaa tehoharjoittelua tuli edelleen välttää. Kevään 2001 mittaan väsymys vähentyi ja edistystä tapahtui niin harjoitus- kuin kilpailusuorituksissakin. Toukokuun 2001 mittauksessa tutkimustulosten arvot olivat lähes normaalit ja lääkäri salli täysipainotteisen harjoittelun. Kesällä kilpailusuoritukset olivat jo lähellä aikaisempaa tasoa. Kontrollimittaus saman vuoden joulukuussa antoi urheilijalle terveen paperit.

Tutkimuksen päätuloksena havaittiin, että tapauksen henkilön kohdalla ylirasitustilaan ajautumisen pääsyy oli stressi, joka kasaantui useasta lähteestä. Harjoittelu itsessään ei aiheuttanut suoritusasteen laskua ja väsymystä vaan opiskelun, työn, seurustelun ja sairastelun seurauksena urheilijalle ei jäänyt riittävästi aikaa levätä palautuakseen eikä kierrettä osattu katkaista ajoissa.

Avainsanat: harjoittelu, lepo, kuormittuminen, ylikunto, palautuminen

SISÄLTÖ

OTFLA0100.1

Tiivistelmä

1. Johdanto	2
2. Ylikunnan määritelmä	3
2.1 Lyhyt- ja pitkäkestoinen ylirasitustila	3
2.2 Sympaattinen ja parasympaattinen ylirasitustila	5
3. Ylikunnan toteaminen	7
3.1 Ylikunnan syntyyn vaikuttavat tekijät	7
3.2 Ylikunnan oireet	8
3.2.1 Muutokset sykevälimuuttujissa	8
3.2.2 Muut laboratoriset löydökset	9
3.3 Elimistön kuormittuneisuuden mittaaminen	11
4. Ylikunnan ennaltaehkäisy ja hoito	13
4.1 Ylikuntoon ajautumisen ehkäisy	13
4.2 Ylikunnan hoito	14
5. Ylikunnan esiintyvyys	16
6. Tutkimusongelmat	17
7. Tapaustutkimus	18
7.1 Koehenkilön tausta	18
7.2 Ongelmat ja sairastuminen	20
7.3 Hoitoon hakeutuminen	21
7.3.1 Ensimmäinen tutkimuskerta	21
7.3.2 Toinen tutkimuskerta	23
7.4 Parantumisen	25
7.4.1 Kolmas tutkimuskerta	25
7.4.2 Viimeinen tutkimuskerta	27
7.5 Tiivistelmä tuloksista	28
8. Pohdinta ja johtopäätökset	31
8.1 Käytännön johtopäätökset	33
Lähteet	

1. JOHDANTO

Nykyajan koveneva kilpailu luo kovia paineita myös harjoittelulle ja niinpä yhä useammat urheilijat harjoittelevat sietokykynsä rajamailla. Huippu-urheilu vaatii täydellistä keskittymistä ja panostamista harjoittelun ja muun elämän tasapainottamiseen.

Huippu-urheilussa ei riitä, että harjoittelee paljon, on myös harjoiteltava oikein ja kovaa. Kovassa harjoittelussa ylikuormitusperiaate on todettu parhaaksi tavaksi nostaa kuntoa, mutta samalla myös yliharjoittelun riski kasvaa. Hetkellinen harjoittelun kokonaistehon suuri nosto saa aikaan suuremman / pidempikestoisen homeostoaasin järkkymisen, joka mahdollistaa paremman harjoitusadaptaation. Jos kuormittamista kuitenkin jatketaan liian pitkään ilman riittävää lepoa, kasaantuu väsymys hiljalleen ja urheilija ajautuu ylirasitustilaan. (Hynynen, Uusitalo, Konttinen & Rusko 2007). Ylikuntoon ajautumisen riski on erityisen korkea hyvin motivoituneilla urheilijoilla, joilla on rajaton motivaatio ja voittamisen tahto (Kuipers & Keizer 1989).

Ylikunto ei kuitenkaan ole vain kovilla tehoilla harjoittelevien huippu-urheilijoiden saavuttama tila, vaan ylikuntoon voi ajautua yhtä hyvin kansallisen tason urheilija, jonka harjoittelumäärät eivät välttämättä edes sivua lajinsa huippujen määriä. Fyysisen harjoittelun aiheuttama stressi ei myöskään ole ainoa kuormittava tekijä, vaan stressillä voi olla useita lähteitä (mm. neuromuskulaarinen ja / tai psykologinen). Ylirasitustilassa usein näiden summa onkin ylittänyt yksilön sietokyvyn ja vain harvoin on kyse ainoastaan liiallisesta fyysisestä harjoittelusta. (Richards 1999).

Tässä tutkimuksessa selvitettiin mitkä asiat aiheuttavat urheilijan ajautumisen ylirasitustilaan ja millä menetelmillä ylirasitustilasta voi parantua sekä miten ylirasitustilaan ajautuminen voidaan ennaltaehkäistä kovatehoisesta harjoittelusta huolimatta.

2. YLIKUNNON MÄÄRITELMÄ

Ylikunto määritellään usein johtuvan epätasapainosta harjoittelun ja levon välillä, jolloin kuormitus on pidemmän aikaa liian suuri eikä elimistö pysty palautumaan harjoitusten välillä. Liian kovasta rasituksesta seuraa asteittain lisääntyvää väsymystä sekä suorituskyvyn laskua (Hynynen, Uusitalo, Konttinen & Rusko 2006, Kuipers & Keizer 1988). Vaikka harjoittelu ja palautuminen ovat tärkeimmät yllirasitustilan syntyyn vaikuttavat tekijät, vaikuttavat myös muut urheilijaan kohdistuvat tekijät siihen (Kantola ja Rusko 1985). Ylikunnon syynä on vain harvoin yksinomaan liiallinen harjoittelu vaan paremminkin kyseessä on usein liian yksipuolinen kova harjoittelu sekä useiden stressitekijöiden kasaantuminen. (Richards 1999).

Yksilöiden erot palautumisessa, harjoittelukapasiteetissa, urheilun ulkopuolisissa stressitekijöissä sekä stressinsietokyvyssä selittävät urheilijoiden välisiä eroja harjoitusadaptaatiossa. Tästä johtuvat erot myös samaa harjoitusohjelmaa tekevien urheilijoiden välillä. Ylikunnon ennustaminen voi olla erittäin vaikeaa, varsinkin kun raja normaalin harjoitusvaikutuksen ja ylikunnon oireiden välillä on liukuva. (Lehmann, Foster ja Keul 1993). Lisäksi ylikuntoa on tutkittu verraten vähän (Kuipers & Keizer 1988) ja ylikunnon diagnoosi pohjautuu pääasiassa lääketieteelliseen historiaan sekä tyypillisiin fyysisiin ja psyykkisiin oireisiin (Kindermann 1986). Tutkijat ovatkin vasta viime aikoina kiinnostuneet selvittämään palautumisen mekanismeja ja ylikunnon oireita. Siitä huolimatta, että Wolf (1971) on aikoinaan osoittanut ylikunto-oireita esiintyvän enemmän niiden lajien harrastajilla, joissa voima, nopeus ja koordinaatiokyky ovat tärkeimpiä elementtejä, voidaan oireita havaita kaikissa urheilulajeissa (Kuipers & Keizer 1988, Uusitalo 2001).

2.1 Lyhyt- ja pitkäkestoinen yllirasitustila

Termistöltään kuulee ylikunnosta usein puhuttavan useilla eri sanoilla ja artikkeleissa samoista asioista käytetään useita nimiä. Lyhytkestoista yllirasitustilaa kutsutaankin usein pelkästään yllirasitustilaksi (englanniksi over-reaching) ja pitkäkestoisen yllirasitustilan ollessa kyseessä, puhutaan ylikuntotilasta (englanniksi overtraining). (Uusitalo 2001, Hynynen ym. 2006).

Suorituskyvyn parantaminen vaatii harjoittelua ylikuormilla ja korkealla intensiteetillä, jotka puolestaan lisää väsymyksen kasautumista ja riskiä ajautua yllirasitustilaan. Tästä syystä kovaa harjoittelua ei tulisi jatkaa ennen kuin superkompensaatio on tapahtunut. Valmentajien tehtäväksi jää suhteuttaa sopiva määrä ja intensiteetti harjoitteluun, jotta urheilija ei ylitä harjoittelukyvyyn ja palautumisensa kapasiteettia. Jos harjoituskuormat ovat olleet liian suuret eivätkä palautuminen ja adaptaatio tapahdu odotetussa ajassa, on urheilija ajautumassa yllirasitustilaan. (Kuipers & Keizer 1988). Tämän katsotaan yleensä johtuvan urheilijan metabolian riittämättömästä palautumisesta (Kuipers 1998). Vähentämällä harjoitusta palaututaan yleensä 1-2 viikossa. Jos epätasapaino harjoittelun ja palautumisen välillä kestää kauemmin, on urheilija jatkuvasti yllirasitustilassa. Alkuvaiheessa yllirasitustila heijastuu ainoastaan lisääntyneenä väsymyksenä ja heikentyneenä suorituskykynä, mutta väsymyksen kasaantuessa ilmaantuu myös muita objektiivisia ja subjektiivisia oireita ja voidaan puhua pitkäkestoisesta yllirasitustilasta. (Kuipers & Keizer 1988).

Nämä kaksi yllirasitustilaa on tärkeää erottaa toisistaan, koska palautuminen ja toipumisen ennuste ovat suorassa yhteydessä yllirasitustilan kestoon (Lehmann ym. 1993). On myös esitetty, että pitkäkestoinen ylikuormitustila saattaa aiheuttaa palautumattomia soluvaurioita sydän- ja luurankolihaksissa, joka puolestaan voisi selittää urheilijoiden kyvyttömyyden päästä alkuperäiselle suoritus- ja harjoittelutasolleen vaikean ja pitkällisen ylikuormitustilanteen jälkeen (Uusitalo 2000). Löydökset myös osoittavat, että superkompensaatio on mahdollista tapahtua ainoastaan lyhytkestoisen eikä missään tapauksessa pitkäkestoisesta yllirasitustilan jälkeen. Lyhytkestoinen yllirasitustila tulee kuitenkin erottaa normaalista päivittäisestä vaihtelusta suorituskyvyssä ja kehon tuntemuksissa. Voimaharjoittelusta johtuvaa lihasten väsymistä ja kipeytymistä voidaan pitää vain paikallisena lihasten yllirasitustilana eikä sitä pidä sekoittaa yleiseen uupumukseen. (Lehmann ym. 1993).

2.2 Sympaattinen - ja parasympaattinen ylirasitustila

Israel (1976) jakoi ylikuntosyndrooman kahteen tyyppiin, joista toisessa dominoi sympaattinen hermojärjestelmä ja toisessa parasympaattinen. Normaali fyysinen harjoittelu vaikuttaa autonomisen hermoston toiminnan tasapainoon terveydelle edullisesti lisäämällä parasympaattisen hermoston toimintaa suhteessa sympaattiseen hermostoon. Tilanteen kuitenkin edetessä ylikuormitustilan puolelle, sympaattinen hermosto aktivoituu ja aiheuttaa äkillisen stressireaktion, joka ilmenee elimistön kiihtymistilana. Tilanne kuluttaa nopeasti elimistön voimavaroja ja suorituskyvyn lasku voi alkaa näkyä jo kiihtymisvaiheessa. Kaikilla kiihtymistilaa ei kuitenkaan ilmene vaan tilanne etenee hiljalleen elimistön uupumistilaan. Kiihtymisvaiheesta on käytetty nimitystä sympaattinen ylikuormitustila viitaten sympaattisen hermoston yliaktiivisuuteen. Uupumustilasta on puolestaan käytetty nimitystä parasympaattinen ylikuormitustila viitaten mahdollisesti elimistön laiskaan toimintaan. Tässä ei kuitenkaan ole kyse parasympaattisen hermoston yliaktiivisuudesta vaan päinvastoin. Sen toiminta vaimenee ja saattaa olla miltei olematonta. Myös sympaattisen hermoston toiminta on vaikeaa tässä tilassa. (Uusitalo 2000).

Sympaattisen muodon peruspiirteitä ovat levottomuus ja innostamattomuus. Muita oireita ovat laihtuminen, univaikeudet, ruokahaluttomuus ym. (taulukko 1). Parasympaattisessa tilassa mieliala on flegmaattinen ja masentunut ja muita havaittavia oireita ovat mm. anemia, matala verenpaine ja leposyke, uneliaisuus ym. Kummassakin muodossa on havaittavissa suorituskyvyn heikkenemistä (Israel 1976).

Ylirasitustilan sympaattinen muoto on harvinaisempi ja usein havaittavissa anaerobisten lajien harrastajien keskuudessa, kuten lyhyiden matkojen juoksijoilla, hyppääjillä ja heittäjillä sekä erityisesti nuorilla urheilijoilla. Parasympaattista muotoa tavataan aerobisten lajien urheilijoilla, joihin kuuluvat mm. maantiepyöräilijät, pitkien matkojen juoksijat sekä uimarit. Parasympaattinen tila on huomattavasti sympaattista yleisempi ja löydettävissä vanhempien urheilijoiden joukosta. (Lehmann ym. 1993). Sen oireita on tosin vaikeampi huomata, koska oireet eivät ole kovin hälyttäviä ja muistuttavat normaalin kestävyysharjoittelun harjoitusvaikutuksia (Israel 1976). Parasympaattista tilaa voidaan pitää ylirasitustilan pitkittyneempänä muotona, jossa elimistön

neuroendokriininen systeemi on uupunut. Sympaattinen muoto puolestaan on enemmänkin vain hieman pitkittynyt stressitila (Kuipers & Keizer 1988).

Taulukko 1. Sympaattisen ja parasympaattisen yllirasitustilan eroja ja oireita (Israel 1976)

**SYMPAATTINEN
YLIRASITUSTILA**

- * Helposti väsyvä
- * Ärtysä
- * Unettomuus
- * Ruokahaluttomuus
- * Laihtuminen
- * Helposti hikoileva
- * Yöhikoilua, kosteat kädet
- * Usein esiintyvää päänsärkyä
- * Sydämentykytystä, painon tunnetta rinnassa
- * Nopea leposyke
- * Vilkastunut perusaineenvaihdunta
- * Kohonnut ruumiinlämpö
- * Viivästynyt sydämen sykkeen palautuminen kuormituksen jälkeen
- * Tavallista jyrkempi hengityksen lisääntyminen kuormituksessa
- * Vähentynyt stressinsietokyky
- * Liikkeet huonosti koordinoituja
- * Lyhentynyt reaktioaika
- * Käsien vapinaa
- * Levoton ja / tai depressiivinen mieliala

**PARASYMPAATTINEN
YLIRASITUSTILA**

- * Helposti väsyvä
- * Rauhallinen
- * Ei univaikeuksia
- * Normaali ruokahalu
- * Ruumiinpainossa ei muutoksia
- * Normaali lämmönsäätely
-
- * Ei päänsärkyoireita
-
- * Hidas leposyke
- * Normaali perusaineenvaihdunta
- * Normaali ruumiinlämpö
- * Normaali sydämen sykkeen palautuminen kuormituksen jälkeen
- * Ei hengitysvaikeuksia
-
- * Liikkeet kulmikkaita ja huonosti koordinoituja varsinkin kovassa kuormituksessa
- * Normaali reaktioaika
-
- * Normaali mieliala

3. YLIKUNNON TOTEAMINEN

3.1 Ylirasitustilan syntyyn vaikuttavat tekijät

Ylirasitustilan syntymisestä ei ole valmista teoriaa, mutta käytännössä tiedetään, että liiallisen, virheellisen ja / tai liian kovatehoisen harjoittelun ja riittämättömän palautumisen vaikutuksesta on seurauksena elimistön ylirasitustila (Kantola ja Rusko 1985). Fyysisen harjoittelun aiheuttama stressi tosin ei suinkaan ole ainoa rasittava tekijä, vaan stressillä on monta lähdettä (mm. neuromuskulaarinen ja psykologinen) ja näillä tekijöillä on lisäksi taipumus kasaantua. Ylirasitustilassa usein näiden summa onkin ylittänyt yksilön sietokyvyn ja vain harvoin on kyse ainoastaan liiallisesta fyysisestä harjoittelusta. Yksitoikkoista tai epäsovivaa harjoittelua tosin pidetään riskitekijänä. (Richards 1999). Ylikuntoon ajautumisen riski on erityisen korkea hyvin motivoituneilla urheilijoilla sekä etenkin naisilla, koska heillä on tapana ottaa itsestään enemmän irti harjoituksissa kuin miehillä (Kuipers & Keizer 1989). Harjoittelun aiheuttama stressi onkin olennaista ylirasitustilan kehittymisen kannalta, mutta on tärkeää huomioida myös muut tekijät (Richards 1999).

Uusitalon (2001) mukaan tekijät, jotka altistavat ylirasitustilaan ajautumiselle, voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin. Urheilijan stressinsietokyky on määritelty hänen adaptoimiskyvyllään, fyysisillä ominaisuuksillaan ja selviytymiskeinoillaan. Ulkoisten ja sisäisten altistavien tekijöiden yhteenlaskettu määrä määrittelee, kuinka yksilö reagoi. Toiset urheilijat ovatkin herkempiä ajautumaan ylirasitustilaan kuin toiset. Esimerkkejä sisäisistä tekijöistä, jotka voivat vaikuttaa lisääntyneeseen herkkyyteen ajautua ylikuntoon ovat mm. ikä, sukupuoli, persoonallisuus, yleinen terveydentila ja ravitsemustila sekä kuukautiskierto. Ulkoisia vastaavia tekijöitä ovat mm. harjoittelun intensiteetti ja volyymi, harjoittelutausta, unettomuus, sairaudet sekä alkoholin ja tupakan käyttö.

Lisäksi dehydraatio ja infektiot lisäävät harjoituksen rasittavuutta. Näin vaikuttaa myös psyykinen stressi, joka saattaa johtua opiskelusta, työstä tai ihmissuhteista. Jos nämä ylikuormitustekijät kestivät pitempään, voi urheilijalle kehittyä ylirasitustila (Budgett 1990) (taulukko 2). Harjoittelun tehojen tai määrän nopea kasvu on merkittävä

riskitekijä, vaikka luvut olisivatkin pienet. Harjoittelun kuormittavuuden lisäys tulisi tapahtua aina asteittain suhteellisen pitkällä aikavälillä. (Richards 1999). Muita aiheuttajia ovat mm. liiallinen kilpailu ja jopa äkillinen lepo, mikä on yhtä voimakas stressitekijä kuin liikaharjoittelu (Good 1990). Ylikunnon oireiden on myös usein havaittu ilmaantuvan kilpailukauden alkaessa, jolloin urheilijat herkistelevät ja viimeistelevät kuntoaan. Alttius infektiolle on tällöin myös suurin. (Raglin & Wilson 2000)

Taulukko 2. Ylirasitustilan syntyyn vaikuttavia tekijöitä (Israel 1976)

YLIRASITUSTILAN SYNTYYN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

Infektiot

Tartuntataudit

Harjoittelu toipilaana

Ravintoaineiden puute

Nautintoaineet

Univajaus

Häiriöt biorytmeissä

Ulkoiset ärsykkeet (esim. melu)

Ilmasto

Menestymispaineet

Työ-, perhe-, rahahuolet

Yksitoikkoinen harjoittelu

Luottamuksen puute valmentajaan ja harjoitusohjelmaan

Kyllästymisen vastoinkäymisiin urheilijana

Harjoitushaluttomuus

3.2 Ylikunnon oireet

3.2.1 Sykevälimuuttajat

Viime vuosina monet tutkijat ovat laajentaneet ylikunnon aiheuttamien oireiden tutkimusta sykevälimuuttujiin ja näiden tutkimusten pohjalta on voitu tehdä johtopäätöksiä tilan aiheuttamista muutoksista sykkeessä (Hynynen ym. 2006, Hynynen ym 2007, Hedelin, Wiklund, Bjerle & Henriksson-Larsen 2000, Mourot ym. 2004,

Meeusen ym. 2006). Sykevälimuuttujien avulla seurataan autonomisen hermoston sympaattista ja parasympaattista toimintaa. Ylikuntoon ajautuneilla urheilijoilla parasympaattisen hermoston aktiivisuuden on todettu heikentyvän ja / tai sympaattisen aktiivisuuden lisääntyneen. (Meeusen ym. 2006) Muutoksista on kuitenkin saatu ristiriitaisia tuloksia ja esimerkiksi Hedelin ym. (2000) tutkimuksessa kuuden päivän erittäin intensiivinen harjoittelu heikensi koehenkilöiden juoksuaikaa väsymykseen, VO_2 arvoja, sykkeen maksimaalista ja submaksimaalista arvoa sekä maksimilaktaatti arvoa, mutta ei aiheuttanut muutoksia sykevälimuuttujissa. Mahdollista ylikuntoa ennustavia oireita sykemuuttujissa heräämisen jälkeen mitattuna ovat Hynynen ym. (2006) mukaan sykevariaation (HRV) heikentyminen, HFP -arvon lasku (korkean taajuuden sykevaihtelu), joka osoittaa lähinnä parasympaattisen hermoston aktiivisuutta sekä LFP -arvon lasku (matalan taajuuden sykevaihtelu), joka osoittaa sekä sympaattisen että parasympaattisen hermoston aktiivisuutta (Hynynen ym. 2007).

Yleisesti ottaen kaikkien sykevälimuuttujien on todettu kasvavan fyysisen harjoittelun seurauksena ja erityisesti HLF arvon. Jo pelkästään yksittäinen urheilusuoritus nostaa hetkellisesti autonomisen hermoston aktiivisuutta. Hyvin toteutettu urheiluharjoittelu riittävällä levolla lisääkin yksilön autonomisen hermoston toiminnallisuutta kasvattamalla parasympaattista aktiivisuutta ja vähentämällä sympaattista. (Hynynen ym. 2006) Ylirasitustilaan ajautuessa autonomisen hermoston aktiivisuus heikkenee lisääntyneen stressin seurauksena ja sympaattisen hermoston aktiivisuus lisääntyy parasympaattisen kustannuksella (Mourot ym. 2004). Tosin tästäkin on saatu vastakkaisia tuloksia ja mm. Portier, Louisy, Laude, Berthelot ja Guezenec (2001) sekä Hedelin ym. (2000) totesivat tutkimuksissaan parasympaattisen hermoston aktiivisuuden lisääntyneen ylikuntoon ajautumisen seurauksena.

3.2.2 Muut laboratoriset löydökset

Ylirasitustilan oireet vaihtelevat urheilijoiden välillä, mutta yleisesti kaikkien keskuudessa on kuitenkin havaittavissa lisääntynyttä väsymystä. Harjoituksista palautuminen hidastuu ja elimistö väsyy seuraavassa harjoituksessa ennenaikaisesti alentaen urheilijan maksimaalista työtehoa. Samaan työtehoon pääsemiseksi joudutaan tekemään enemmän lihastyötä, mikä saavutetaan ainoastaan rekrytoimalla lisää motorisia yksiköitä käyttöön tai lisäämällä jo käytössä olevien motoristen yksiköiden

hermostimulaatiota. Kummassakin tapauksessa hapenkulutus kasvaa lisäten sykettä, ventilaatiota ja veren laktaattipitoisuutta. (Kuipers & Kaizer 1988.)

Useiden tutkimustulosten perusteella pystytään ylläpitämään yksilöllisyydestä huolimatta kuitenkin tekemään joitakin yleistyksiä tilan aiheuttamista oireista.

Seuraavana ylläritustilan laboratorisia löydöksiä:

- Kohonnut aamusyke. Dressendorfer, Wade ja Scaff (1985) tutkivat lisääntyneen harjoittelun vaikutuksia juoksijoiden aamusykkeeseen kahdenkymmenen päivän ajalta ja tutkimustulokset osoittavat, että jokaisen urheilijan aamusykkeet nousivat progressiivisesti viimeisen viikon ajan. Oireiden kehittyminen tosin kesti kaksi viikkoa ja alussa oli huomattavissa jopa aamusykkeiden alenemista.
- Alentunut maksimisyke (Lehmann 1993, Stray-Gundersen ym. 1986).
- Kauan kestävä sykkeen tasaantuminen harjoituksen jälkeen (Budgett 1990).
- Alentunut maksimilaktaattitaso harjoituksen aikana (Lehmann ym. 1993, Budgett 1990, Kuipers & Keizer 1988).
- Alentunut maksimaalinen työteho. Johtuen alentuneesta maksimisykkeestä ja laktaattitasosta (Lehmann 1993, Budgett 1990, Kuipers & Keizer 1988).
- Alentunut maksimihapenottokyky (Lehmann 1993). Stray-Gundersen (1986) kollegoineen tosin ei havainnut hapenottokyvyn alenemista testihenkilöillään lisääntyneestä harjoittelusta huolimatta.
- Laskimoissa alentunut veren vapaa testosteronimäärä sekä kohonnut kortisoli- ja kreatiinifosfokinaasiarvo (Stray-Gundersen 1986).
- Lisäksi veren leukosyytit ovat vähentyneet, raudan seerumi- ja ferritiinitaso ovat alentuneet ja seerumin glukoosi, vapaat rasvahapot, glyserini, lipidit ja albumiini ovat kaikki vähentyneet (Lehmann ym. 1993).
- Maitohappopitoisuuden kohoaminen suoritustehoon ja sykkeeseen verrattuna (Rusko 1989).
- Stressihormonien (katekoliamiinit ja kortisoli) korkeat pitoisuudet veressä ja virtsassa sekä suurentuneet CK- ja ureapitoisuudet, joista jälkimmäiset viittaavat kataboliseen tilaan ja lihasten runsaaseen kuormittumiseen. (Uusitalo 2000).

Muita havaittavissa olevia oireita ovat ruokahalun katoaminen ja siitä johtuva painon aleneminen, heikko harjoitusmotivaatio, äkilliset mielialan muutokset (Good 1990), selittämätön ja kauan kestävä huono suorituskyky, nukkumisvaikeudet, epäluuloisuus sairauksien ja loukkaantumisien syntyyn, lihasarkuus, yleinen kova väsymys, masentuneisuus ja ärtyneisyys (McArdle 1996, 412) sekä matalampi kynnyks sairastua infektio-tauteihin (Fry 1991). Muutoksia ei kuitenkaan ole havaittu vitaalikapasiteetissa eikä EKG- käyrässä t-aallon pieniä eroavaisuuksia lukuun ottamatta (Lehmann ym. 1993).

Tulee kuitenkin muistaa, että mitkään näistä oireista eivät ole luotettavia indikaattoreita ennustamaan ylikuntosyndroomaa, koska ne voivat esiintyä jo ylikuntoon ajautumisen aikana, johon ei kuulu suorituskyvyn heikkenemistä. Oireet esiintyvät usein satunnaisesti ja voivat olla myös merkki piilevästä sairaudesta. (Kuipers & Keizer 1988.)

3.3 Elimistön kuormittuneisuuden mittaaminen

Tällä hetkellä ei vielä ole tiedossa täysin luotettavia ja tarkkoja testejä ehkäisemään tai antamaan varmaa diagnoosia ylikunnosta (Coutts, Wallece & Slattery 2006). Ilmeisesti kyseisen testin löytäminen onkin käytännössä mahdotonta, mutta useampia asioita yhdistelemällä voidaan päätyä oikeaan diagnoosiin. Urheilijan ylikuormitustilan diagnoosi perustuukin poissulkumenetelmään, jolloin muut mahdolliset oireiden taustalla olevat sairaudet tms. kartoitetaan ja pois suljetaan. (Uusitalo 2000).

Käytettävissä olevat menetelmät ovat tosin usein hyvin kalliita ja vaativat erikoislaitteita sekä pätevän urheilufysiologin tulosten tarkasteluun. Siksi onkin tärkeää, että valmentaja ja urheilija tuntevat yksinkertaisimmat keinot arvioida urheilijan kuormittuneisuutta. Oireet ovat mahdollista tunnistaa, koska yllirasitustila kehittyy yleensä hitaasti, vaikka sen viimeinen vaihe, suorituskyvyn lasku, tapahtuukin nopeasti. (Good 1990).

Helpoimpia mittauskeinoja ovat:

- Sykkeen ja verenpaineen mittaaminen ortostaattisessa kokeessa, jolloin 15 - 25 lyönnin sykkeennousu ja / tai systolisen verenpaineen nousu yli 10mmHg normaaliarvon, viittaavat yllirasitustilan muodostumiseen (Kantola ja Rusko 1985).
 - Veren laktaattipitoisuuden seuraaminen sykkeeseen tai vauhtiin verrattuna, jolloin korkeat laktaattiarvot ennakoivat yllirasitustilaa. Myös sykkeen korkea nousu vauhtiin verrattuna on merkki kyseisestä tilasta. (Kantola ja Rusko 1985).
 - Suorituksen seuraaminen tai mahdollisesti videolle taltioiminen, sillä koordinaatiota vaativat suoritukset sekä suorituksen taloudellisuus heikkenevät yllirasitustilassa (Rusko 1989).
 - Painon seuranta. Yllirasitustila aiheuttaa usein ruokahalun heikkenemistä, jonka seurauksena paino putoaa (Good 1990).
 - Mielialan seuranta. Englantilaisen suorittaman tutkimuksen mukaan yllirasitustilaan ajautuneet urheilijat olivat masentuneempia, jännittyneitä ja henkisesti väsyneitä (Budgett 1990).
 - Yleisen terveydentilan seuranta. Jos urheilijalla ilmenee lihaskipuja, lisääntyntä väsyneisyyttä ja vaikeuksia toteuttaa harjoittelu useampana peräkkäisenä päivänä, on harjoittelua kevennettävä. (Kuipers & Keizer 1988).
- Yllirasitustilan syntyä ennakoivat mittaukset tulee aina tehdä kevyen harjoituspäivän jälkeen, sillä kaikki edellä mainitut mittarit ovat alttiita myös edeltävälle harjoitukselle eivätkä siten heijasta pelkästään yleistä rasiitustilaa (Kantola ja Rusko 1985). Normaaliin harjoitteluun kuuluvatkin stressi ja väsymys ja melko harvoin kyseessä on yliharjoitustila (Rusko 1989). Lisäksi tutkimukseen vaikuttavat muuttujat ja olosuhteet tulee vakioida. Näitä ovat mm. vuorokauden aika, tutkimusympäristö (kosteus, lämpötila, valoisuus), lääkitys, yleinen terveydentila, kuukautiskierto, unen laatu ja määrä sekä yleinen kuormitustaso (henkinen, sosiaalinen, taloudellinen ym.). (Uusitalo 2000). Testituloksia arvioitaessa urheilijoita tulee verrata heidän omiin aikaisempiin tuloksiinsa eivätkä tulokset ole yleistettävissä keskivertoryhmiin (Fry 1991).

4. YLIRASITUSTILAN EHKÄISY JA HOITO

Ylirasitustilan aikainen toteaminen on hyvin tärkeää, sillä ylirasituksesta toipuakseen urheilija vaatii aikaa palautumiseen kaksinkertaisen ajan verrattuna ylirasitustilan keston (Kuipers & Keizer 1989). Ylikuormitustilan parhaana hoitokeinona täytyykin edelleen pitää sen ennaltaehkäisyä (Uusitalo 2000).

4.1 Ylikuntoon ajautumisen ehkäisy

Monet ylikunnon ehkäisyyn käytettävissä olevat strategiat ovat suhteellisen yksinkertaisia. Vaikein osuus on tietää milloin näitä tekniikoita tulisi käyttää ja miten ne tulisi soveltaa harjoitteluohjelmaan. Seuraavien viitteiden avulla valmentaja voi pyrkiä ennaltaehkäisemään ylimääräisen henkisen ja fyysisen stressin kasaantumista. (Richards 1999).

- Harjoitusohjelman yksilöllisyys. Harjoitusohjelmaa laatiessa tulee huomioida jokaisen urheilijan ominaisuudet harjoittelussa ja palautumisessa.
- Valmentajan ja urheilijan välinen luottamus ja kommunikointikyky. On tärkeää, että tieto harjoittelun kuormittavuudesta ja stressitekijöistä välittyy urheilijalta valmentajalle.
- Harjoittelun tehojen ja määrän progressiivinen nousu.
- Harjoittelun monipuolisuus mielekkyyden säilyttämiseksi ja henkisen väsymyksen ehkäisyksi.
- Aikaa palautumiselle. Harjoittelu tulee suunnitella niin, että se sallii palautumisen kovista harjoituksista ennen seuraava kuormittavaa treeniä.
- Urheilijan omien ehdotusten huomioonottaminen harjoitusohjelmien suunnittelussa. Urheilija itse tuntee parhaiten elimistönsä kulloisenkin tilan.
- Onnistumisen tunteita. On tärkeää asettaa saavutettavia tavoitteita ja luoda onnistumisen elämyksiä.

4.2 Ylikunnon hoito

Ylikunnon hoitoon on suositeltu aktiivista lepoa, mikä palauttaa anabolis-katabolisen epätasapainon yllirasitustilaan ajautuneilla urheilijoilla sekä parantaa suorituskykyä ja kohentaa mielialaa (Koutedakis, Budgett ja Faulmann 1990). Urheilijan kuitenkin ajautuessa pitkäkestoiseen yllirasitustilaan, tulee hänen pidättäytyä kaikesta urheilusta 2-3 viikon ajan ja yrittää saada suunnattua ajatukset muuhun kuin urheiluvalmennukseen. Tämän jälkeen urheilija voi hiljalleen aloittaa kevyen harjoittelun, mutta mitään pahalta tuntuvaakaan hän ei saa tehdä. (Uusitalo 2000). Urheilijan tulisikin aloittaa harjoittelu kevyillä, ei-kilpailullisilla harjoitteilla ja harrastaa useita eri lajeja, joissa suoritusta ei voida mitata (Budgett 1990). Levon lisäksi palautumisen edistämiseen on käytetty rentoutusharjoituksia, saunaa, hierontaa, fysikaalisia hoitoja, vesihoitoja, monipuolista ravintoa ja vitamiineja (Budgett 1990), sekä kaikenlaisen stressin välttämistä (Koutedakis ym. 1990). Hiilihydraattien nauttimisella on myös todettu olevan positiivinen vaikutus ylikunnosta toipumisessa ja palautumisessa. (Raglin & Wilson 2000)

Sympaattinen yllirasitustila saadaan yleensä hoidettua 3-5 päivän levolla harjoituksista, jonka jälkeen harjoittelu voidaan aloittaa kevennetyillä tehoilla (Kuipers & Keizer 1988). Parasympaattinen yllirasitustilan korjaaminen kestää useita viikkoja tai jopa kuukausia. Kun erikoisharjoittelu aloitetaan, tulisi alkuperäinen kuormitustaso saavuttaa vasta kuuden viikon kuluttua. (Israel 1976.) (taulukko 3)

Toipuakseen yllirasitustilasta urheilijan tulee kuitenkin löytää perimmäinen syy tilan aiheutumiseen. Kovan harjoittelun taustalla voi olla riittämätön lepo, nukkumisvaikeudet, työstressi, syömishäiriöt tms., jolloin näiden osa-alueiden muuttaminen on edellytys yllirasitustilan uusiutumisen ehkäisyssä. (Kuipers & Keizer 1988). Lisäksi on tärkeää vakuuttaa valmentaja ja urheilija levon tärkeydestä, sillä huonoihin suorituksiin reagoidaan usein paremminkin harjoitusta lisäämällä kuin lepäämällä. (Raglin & Wilson 2000)

Taulukko 3. Toimenpiteitä yllirasitustilan hoitamiseksi (Israel 1976).

**SYMPAATTINEN
YLIRASITUSTILA**

- * Erikoisharjoittelun vähentäminen huomattavasti
- * Peruskestävyyttä, ei tehoharjoittelua
- * Vaikeissa tapauksissa aktiivista lepoa: uintia, mielihyvän sävyisiä pelejä, kevyttä rentoutusvoimistelua
- * Ympäristön muutos (vuoristo)
- * Kevyt ultraviolettisäteilyhoito
- * Vaihtolämpökylvyt, joihin lisätty eri aineita (bromi, valerianaani)
- * Kevyt saunonta
- * Emäksinen ravinto, lisäksi monivitamiini-valmisteita, ei proteiineja yli 2gr / vrk
- * Mahdollisesta psykelääkkeistä (rauhottavia, vahvistavia), alkoholia pieninä annoksina
- * Psykoterapiaa: hillitsevä, rentouttava

**PARASYMPAATTINEN
YLIRASITUSTILA**

- * Harjoitusmäärän vähentäminen
- * Vaihtelevaa harjoittelua
- * Intervalliharjoittelua, välttämättä tehokkaita kuormituksia
- * Pelejä
- * Voimistelua
- * Rentoutus- ja nopeusvoimaharjoituksia
- * Ympäristön muutos (ärsyttävä ilmasto, kuten meri-ilmasto)
- * Valo- ja ilmaärsykkeet
- * Voimakasta hierontaa
- * Voimakkaat (CO₂) kylvyt
- * Lyhyt tehokas saunonta käyden välillä kylmässä vedessä
- * Hapan ravinto, runsaasti vitamiineja ja proteiineja
- * Ei lääkkeitä; kahvia (kofeiinia n. 0,2 g)
- * Psykoterapiaa

5. YLIRASITUSTILAN ESIINTYVYYS

Ylikunto on jo vuosikymmeniä ollut yksi puhutummista aiheista huippu-urheilua käsittelevissä artikkeleissa ja kokoontumisissa. Ongelma onkin tiedostettu jo 70 vuotta sitten, mutta siitä huolimatta monet ylikuntoon liittyvät yksityiskohdat ovat edelleen hämärän peitossa. Hyvää kansallista kartoitusta ylirasitustilan yleisyydestä ei ole, mutta erään tutkimuksen mukaan noin 50 % urheilijoista kärsii uransa aikana ongelmallisesta pitkäaikaisesta ylikuormitustilasta. Tulee kuitenkin huomioida, että ko. termiä käytetään myös paikallisesta ylikuormituksesta, joka ilmenee tuki- ja liikuntaelinvaivoina eli ns. rasitusvammoina urheilijoilla. Samansuuntaisia lukuja saivat myös Morgan ym. 1980-luvulla, jolloin he raportoivat noin 48 % otoksen naiskestävyysjuoksijoista kärsivän uransa aikana pitkäaikaisesta ylikuormitustilasta. Kaikkia uhkaavia ylikuormitustilanteita ei tosin edes havaita, sillä niiden ajatellaan liittyvän normaalin raskaan harjoittelun vaikutuksiin ja ongelma huomataan vasta, kun urheilija ei palaudu odotetussa ajassa. (Uusitalo 2000).

Yksilölajien edustajilla todettiin eräässä tutkimuksessa olevan suurempi riski ajautua ylikuormitustilaan kuin joukkuelajien urheilijoilla. Kyseisessä tutkimuksessa yksilölajien urheilijoista 48 % ilmoitti kokevansa ylikunnon oireita, kun joukkuelajeissa luku oli 30 %. Sukupuolten välillä merkittävää eroa ei todettu vaan naisista oireita havaittiin 35 %:lla ja miehistä 38 %:lla. Näin ollen sukupuolella ei nykytiedon mukaan näytä olevan vaikutusta tilan esiintymiseen. (Kenttä ym. 2001).

6. TUTKIMUSONGELMAT

Tämän tutkimuksen tarkoitus oli selvittää mitkä asiat aiheuttavat urheilijan ajautumisen ylirasitustilaan ja millä menetelmillä ylirasitustilasta voi parantua ja päästä takaisin aikaisemmalle suoritustasolle sekä miten ylirasitustilaan ajautuminen voidaan ennaltaehkäistä kovatehoisesta harjoittelusta huolimatta. Tutkimuksen tärkeimmät kysymykset olivat:

1. Miten kovatehoisen ja tavoitteellisen harjoittelun yhdistäminen onnistuu opiskeluun?
2. Miten urheilija ja valmentaja voivat tunnistaa kuormituksen liiallisen kasaantumisen ja suurentuneen riskin ajautua ylikuntoon?
3. Miten ylikuntoon ajautuminen voidaan ennaltaehkäistä kovatehoisesta harjoittelusta huolimatta?

7 TAPAUSTUTKIMUS

7.1 Koehenkilön tausta

Tapauksen henkilönä on vuonna 1978 syntynyt tyttö, joka aloitti kilpauinnin 11-vuotiaana kotikaupunkinsa uimaseurassa. Harjoitustaustaa hänellä oli 5-vuotiaasta lähtien, jolloin hän aloitti voimistelun sekä jo muutamaa vuotta aikaisemmin satubaletin. Balettianssi vaihtui jazz-tanssiin ja jatkui 11-ikävuoteen asti. Jazz-tanssin loppuessa mukaan tuli yleisurheilukoulu. Seuraavat kaksi vuotta harjoituksia oli teline- ja joukkuevoimistelussa sekä yleisurheilussa 2 kertaa viikossa ja uinnissa 3 kertaa viikossa. Harjoittelu oli tästä lähtien hyvin säännöllistä ja johdonmukaista.

Murrosiässä (13-vuotiaana) telinevoimistelu jäi ja yleisurheilu- sekä uintitreenit lisääntyivät. Yleisurheilu pysyikin uinnin rinnalla aina lukion toisen vuoden alkuun, jolloin tapauksen henkilö täytti 17 vuotta. Tämän jälkeen uinnin harjoituskerrat ja uintimäärät nousivat huomattavasti. Uintitreenejä oli pääsääntöisesti 9 kertaa kaksi tuntia viikossa ja saliharjoittelua 3 kertaa. Lisäksi ennen jokaista uintitreeniä oli noin 15 minuutin kuntopiiri. Harjoittelu oli hyvin tavoitteellista ja uimari erittäin motivoitunut. Hän asui kotona vanhempiensa luona, jotka tukivat täysin harrastusta. Levosta, ravinnosta ja palautumisesta huolehdittiin mm. aamuisella sykeseurannalla ja päiväkirjamerkinnöillä, jotka valmentaja tarkisti viikoittain.

Uimarin kehitys oli koko nuoruuden ajan tasaisen nousujohteista. Saavutuksinaan hänellä oli 13-vuotiaiden sarjasta ikäkausimestaruuskilpailuiden hopea, 15-sarjasta kaksi hopeaa, 17-sarjasta pronssi ja lukion päättyessä 1998 hän sai ensimmäiset aikuisten SM-pronssimitalit kahdesta lajista. Tämän jakson päätteeksi uimari haki opiskelemaan yliopistoon liikuntatieteelliseen tiedekuntaan. Hänet hyväksyttiin liikuntapedagogiikan opintolinjalle ja hän muutti elokuun alussa vuonna 1998 opiskelupaikkakunnalle. Samalla hän siirtyi paikallisen uimaseuran harjoitusryhmään.

Ensimmäinen vuosi toi paljon muutoksia yhdellä kertaa. Muutto pois kotona, asuminen uudessa kaupungissa kämppäkaverin kanssa, uusi uimaseura ja valmennus sekä yliopisto-opintojen aloittaminen. Kaikki sujui kuitenkin hyvin. Uintitulokset parantuivat suhteellisen paljon heti syksyn päätteeksi ja opinnot sujuivat verkkaisen rauhallisesti ilman paineita. Harjoittelua oli määrällisesti ehkä jopa vähemmän kuin aikaisempina vuosina, mutta tehollisesti hieman kovempia. Harjoittelun ja opiskelun yhteensovittamisen suhteen ei myöskään ollut ongelmia. Puolitoista vuotta menikin kaikin puoli mallikkaasti.

Ensimmäisenä käännekohtana uimarin uralla oli kuukauden leiri Australiassa tammikuussa 2000. Hän kuului tällöin myös koehenkilöjoukkoon, joka testasi vuoden ajan Polarin uutta ylikuntoseuranta-ohjelmaa. Mittaukset olivat aloitettu jo syksyllä 1999 ja jatkuivat Australiassa. Protokollaan kuului, että uimarit tekivät ortostaattisen sykereaktiotestin joka aamu ja tallensivat tiedot sykemittarin kellolle. Nämä tiedot purettiin tietokoneelle ja Polarin ohjelmaan, joka kertoi uimarin palautuneisuuden asteen. Harjoittelu leirillä on tapauksen henkilölle hyvin raskasta heti alusta alkaen, mutta syketiedostot näyttivät kaiken olevan kunnossa. Harjoituspäiväkirjamerkintöjen mukaan treeneissä uitujen harjoitusten ajat olivat selkeästi normaalitasoa heikommat ja samanlaisia tuloksia tuli myös leirin puolivälissä uiduissa kisoissa. Uimari ui kuitenkin pääsääntöisesti kaikki yhteiset harjoitukset, muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Kaksi päivää ennen kotiinlähtöä tapahtui myös selkeä parannus uintinopeuksissa ja tuntemuksissa. Palautumattomuus leirillä pääteltiin johtuvan lähinnä aikaerosta, koska sykkeet olivat normaalit.

Kotiinpaluun jälkeen harjoittelu tuntui taas yhtä raskaalta kuin Australian leirin alkuvaiheessa ja kevään SM-kisoissa suoritukset olivat heikkoja. Jaksona kevät oli hieman sekava ja tapauksen henkilö oli paljon poissa opiskelupaikkakunnaltaan ja harjoitteli myös paljon itsekseen, vaikkakin säännöllisesti ja harjoitussuunnitelman mukaisesti.

7.2 Ongelmat ja sairastuminen

Seuraavana syksynä (2000) alkoivat ns. ongelmat. Kahden hieman kevyemmän opintovuoden jälkeen henkilö vaihtoi opintolinjaa valmennus- ja testausopin puolelle. Pakollisten opintojen ja seminaarien määrä lisääntyi ja sisäinen paine opintojen etenemistä kasvoi. Lisäksi henkilö aloitti kaupungin ala-asteiden koululuokkien uimaopettajana ansaitakseen hieman rahaa. Tunteja oli välillä yli 10 tuntia viikossa. Harjoittelun suhteen hän oli edelleen motivoitunut ja uinnin lisäksi hän pelasi kotikaupunkinsa vesipallojoukkueessa. Vesipallon harrastaminen ajoittui kuitenkin lähinnä viikonloppujen turnauksiin eikä varsinaisesti häirinyt uintia tai opintoja, mutta luonnollisesti lisäsi kokonaiskuormitusta. Kisa- ja pelireissujen lisäksi uimari kävi edelleen paljon toisessa kaupungissa poikaystävänsä luona ja päinvastoin. Näin jälkikäteen hän tajuaa, että valvoi iltaisin liian myöhään, vaikka aamulla oli harjoitukset. Harjoituksia hän ei kuitenkaan koskaan jättänyt väliin, vaikka olikin mielestään väsynyt. Muista tuntemuksista hänellä on vahvana mielessä ajatus, että hän oli aina ns. väärässä paikassa, koska hänen olisi mielestään pitänyt olla tekemässä jo seuraavaa asiaa.

Ensimmäisiä merkkejä ylikunnosta alkoi esiintyä syyskuun loppupuolella, kun henkilölle nousi aika ajoin pieni kuume. Oireilu oli lähinnä pientä lämmönnousua, mikä ei noussut kunnan kuumeeksi, mutta toisaalta ei laskenut poiskaan. Hän oli aina välillä pois treeneistä, mutta palasi harjoitteluun, kun tilanne ei muuttunut. Lääkäritkään eivät osanneet sanoa, mistä lämmönnousu johtui. Tilanteen teki oudoksi myös yllättävä huono olo muutamana iltana ja tästä seurannut koko yön jatkuva oksentelu. Kyseisiä kertoja on kirjattu neljä, jotka olivat syys-, loka-, joului- ja tammikuussa. Tähänkään lääkärit eivät osanneet sanoa syytä. Lokakuussa mukaan tuli vahva yleinen väsymys, joka alkoi näkyä myös harjoituksissa. Harjoituspäiväkirjamerkintöjen mukaan uimari joutui keskeyttämään usean harjoituksen lokakuun alusta lähtien väsymyksen vuoksi. Uimari kuvaa päiväkirjamerkinnöissään oloaan mm. : ”erittäin voimattomaksi”, ”tuntuu etten saa happea”, ”minulla on todella huono olo koko ajan”. Kisasuoritukset alkoivat hiljalleen myös heiketä kerta toisensa jälkeen. Huonoimmillaan hänen päälajinsa 100 metrin perhosen aika oli 25 metrin radalla viestissä lentävällä lähdöllä 1.12,8, kun hänen ennätyksensä oli 1.04,5. Hän pyrki kuitenkin uimaan suurimman osan tehotreeneistä ja kertoo miettineensä, että ”uinti alkaa varmasti kulkea, kunhan vain jaksan tehdä kovasti töitä”. Huonosti kisamenestyksestä seurasi luonnollisesti myös haluttomuutta kilpailla.

7.3 Hoitoon hakeutuminen

Joulukuun alussa uimarin valmentaja alkoi olla sitä mieltä, että kyseessä on ylirasitustila. Hän otti yhteyttä ylikuntoa tutkivaan Kuopion yliopistollisen sairaalan lääkäriin. Tapauksen uimari täytti esikyselylomakkeet ja hänelle varattiin puhelinhaastatteluaika, jotta muut syyt oireiluun voitaisiin sulkea pois. Kyselyn ja haastattelun päätteeksi ylikuntolääkäri totesi uimarin olevan otollinen koehenkilö tutkimukseen. Ensimmäiseksi tutkimuskerraksi sovittiin 13.–14.12.2000 Kuopion Yliopistollisen sairaalan kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen osastolle.

7.3.1 Ensimmäinen tutkimuskerta

Ensimmäisellä mittauskerralla Kuopiossa tehtiin EKG:n (OXFORD FD3 digitaalinauhuri) ja verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinti (24h) mukana kannettavilla mittareilla. Lisäksi otettiin verinäyte (täydellinen verenkuva) sekä aivoreseptorikuvaus (Nor-β-CIT) kahteen kertaan, joiden väli oli 24 tuntia. Henkilö kävi myös psykologin arvioitava sekä neurofysiologian ERP -tutkimuksessa. Lisätutkimuksina tehtiin Jyväskylässä Kilpa- ja Huippu urheilun Tutkimuskeskuksessa (KIHU) sykkeen yökeräys (analyysi ajalta klo 02.00–05.00) ja ortostaattinen sykereaktiokoe aamulla heti heräämisen jälkeen sekä ergospirometria testi pyörällä ja Stroop väritesti. Lisäksi kerättiin virtsanäyte klo 19.00 – 07.00 väliseltä ajalta. Tutkimustulokset tulivat 20.12. ja löydökset olivat seuraavanlaiset.

EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti: Keskimääräinen syketaajuus oli 64 lyönti /min. Syke nousee tavallisen kävelyn yhteydessä 152 lyöntiin minuutissa. Löydös sopii urheilijan nauhoitukseksi. Varsinaista patologiaa ei näin ollen havaita. Sen sijaan mahdolliseen stressi / ylikuormitustilaan sopii herkkä sykkeen nousu mm. normaalin kävelyn yhteydessä

Verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinti: Verenpainetaso oli normaali. Koko vuorokauden keskiarvo oli 115 / 63 mmHg

Verinäytteen tulkinta: Normaalista poikkeavina löydöksinä havaitaan hemoglobiinin (119 m/l) ja hematokriitin (0,36) sekä punasolujen alhaisuus sopien anemiaan, joka

myös sopii harjoittelun / stressin aiheuttamaksi anemiaksi. Sen sijaan raudanpuutteesta ei ole kysymys, koska ferritiinitaso on normaali. Myös kreatiinikinaasiarvo oli kaksinkertainen normaaliarvoon nähden, mikä viittaa lihasvaurioon. Tämä sopii myös lihastason ylikuormitukseen, koska tutkimuksen alla ei saanut olla rasittavaa liikuntaa. Kyseessä on siis ilmeisemmin kroonisempi tilanne, jolloin lihakset reagoivat herkästi pienellä vauriolla.

Aivoreseptoreiden gammakuvaus: Selvä SERT -vaje anteriorisen cinguluksen ja hypothalamuksen seudussa. DAT -kertymä tyvitumakkeissa on normaali. SERT kuvaa aivojen serotoniiniaineenvaihduntaa, joka on mm. masennusoireiden takana ainakin osittain.

Sykkeen yökeräys: Keskisyke keräyksessä oli 55 lyöntiä minuutissa. Sykevaihdelun parasympaattisen hermoston aktiivisuutta kuvaavat muuttujat RMSSD, jonka arvo oli 129,8 ms sekä HFP (korkean taajuuden sykevaihtelu, 0.15–0.40 Hz), joka oli 4924,3 ms². Nämä luvut ovat hieman matalat viitaten parasympaattisen hermoston aktiivisuuden laskuun.

Ortosaattinen koe: Keskisyke makuulla oli 52 lyöntiä ja seisomaan nousun jälkeen 96 lyöntiä minuutissa. RMSSD arvo oli makuulla 149,2 ms ja seistessä 17,0 ms. Akuutti sykereaktio ylösnoustaessa oli suhteellisen voimakas, 46 lyöntiä, jonka voi tulkita kertovan lievästä yllirasittuneisuudesta.

Yövirtsa: Virtsan kortisoliarvo oli 105,60 nmol. Tämä on viitevälin sisällä (30–145 nmol), mutta hieman kohollaan. Kortisoliarvon nouseminen antaa viitettä lisääntyneestä stressistä.

Stroop väritesti: Ei poikkeavuuksia.

Tulosten johdosta lääkäri suositteli kevyempää harjoittelua ja tehoharjoittelun välttämistä seuraaviin mittauksiin asti, jotka olivat noin kuukauden päästä. Lääkärin ohjeiden mukaisesti seuraavan kuukauden harjoitukset koostuivat noin tunnin mittaisista kevyistä uintiharjoituksista. Syketasot pysyivät koko jakson ajan aerobisella alueella. Päiväkirjamerkintöjen mukaan uinti tuntui ajoittain pitkästä ajasta suhteellisen hyvältä.

Kuumeilua ei enää esiintynyt, mutta yksi öinen oksentelukerta oli vielä tammikuun alussa.

7.3.2 Toinen tutkimuskerta

Toinen tutkimuskerta Kuopiossa oli 15.–16.1.2001, jolloin tehtiin seuraavat mittaukset: Ruokatorven pH:n pitkäaikaisrekisteröinti oksentelun takia, EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti (24h) mukana kannettavalla mittarilla, verinäyte (täydellinen verenkuva), autonomisen hermoston toiminnan tutkimus (leponauhoitus sekä Fenyylifriinikoe), spykofysiologinen tutkimus (Kognispeed), ergospirometria maksimiin asti sekä käynti psykologilla. KIHUlla tehtiin samat tutkimukset kuin ensimmäiselläkin kerralla eli sykkeen yökeräys (analyysi ajalta klo 02.00–05.00) ja ortostaattinen sykereaktiokoe aamulla heti heräämisen jälkeen sekä ergospirometria testi pyörällä, Stroop väritesti ja virtsankeräys klo 19.00 – 07.00 väliseltä ajalta.

Tutkimustulokset olivat:

Ruokatorven pH:n pitkäaikaisrekisteröinti: Normaaali löydös, ei refluksitautiin viittaavaa.

EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti: Keskimääräinen syketaajuus oli 64 lyönti /min. Syke nousee tavallisen kävelyn yhteydessä nyt 138 lyöntiin minuutissa. Vuorokauden aikoihin liittyvä sykevaihtelu oli normaalirajoissa. Syke reagoi edelleen kävelyn yhteydessä melko herkästi. Ajoittain nähdään voimakasta sinusarytmiaa.

Verinäytteen tulkinta: Ainoana poikkeavana löydöksenä oli matala hemoglobiini (117 g/l). Hematokriittiarvo oli 0,35. Rautavarastot olivat normaalit. Myös kreatinikinaasi on nyt normalisoitunut. Näin ollen lihaksisto on nyt palautuneemmassa tilassa.

Autonomisen hermoston tutkimus: Fenylefriinikokeessa barorefleksin herkkyydestä saadaan arvoksi (kolmen keskiarvo) 37.2 ms/mmHg. Tämä on normaali. Sykevaihtelu oli erittäin voimakasta viitaten parasympaattisen hermoston voimakkaaseen aktiivisuuteen.

Ergospirometria: Suorituskyky oli normaalia parempi. Suoritusta rajoitti lähinnä jalkojen väsyminen ja syketaso urheilija huomioon ottaen jää hieman alle odotusarvon. Kuormituksen myötä ei tule merkittäviä muutoksia EKG:ssä.

Sykkeen yökeräys: Keskisyke keräyksessä oli 48 lyöntiä minuutissa. Sykevaihtelun parasympaattisen hermoston aktiivisuutta kuvaavat muuttujat RMSSD, jonka arvo oli 170,2 ms sekä HFP (korkean taajuuden sykevaihtelu, 0.15–0.40 Hz), joka oli 8019,9 ms². Yön keskisyke oli laskenut 7 lyönnillä sekä sykevaihtelua kuvaavat arvot olivat kohonneet selkeästi viime mittauksesta, joten palautuminen yön aikana vaikuttaisi olevan tehokkaampaa.

Ortosaattinen koe: Keskisyke makuulla oli 45 lyöntiä ja seisomaan nousun jälkeen 79 lyöntiä minuutissa. RMSSD arvo oli makuulla 152,2 ms ja seistessä 39,30 ms. Akuutti sykereaktio ylösnousteissa oli enää 34 lyöntiä, joten palautumista on tapahtunut myös tässä suhteessa.

Yövirtsa: Virtsan kortisoliarvo oli 85,25 nmol. Arvo on laskenut ensimmäisestä mittauksesta n. 20 nmol.

Stroop väritesti: Ei poikkeavuuksia.

Tulosten johdosta lääkäri suositteli edelleen varovaista harjoittelua ja tarkkaa kehon merkkien kuuntelua. Intensiivinen harjoittelu suositellaan edelleen jätettävän aloitettavaksi myöhäisempään ajankohtaan. Harjoittelutehokojen lisäämisessä sovittiin konsultointia puhelimitse, koska seuraava tutkimuskerta olisi vasta toukokuussa.

Ohjeiden mukaisesti uimari piti harjoittelun edelleen kevyenä ja harjoituskerrat noin reilun tunnin mittaisina. Päiväkirjamerkinä löytyy harjoitusten kohdalta lähinnä merkintöjä, että: ”otin harjoitukset taas kevyemmin”, ”kelailin vain kevyttä uintia”. Helmikuun puolen välin jälkeen uimari sai luvan uida muutamia kovia vetoja anaerobisella kynnyksellä ja hieman ylikin. Pääsääntöisesti harjoittelu pidettiin silti edelleen kevyenä eikä uimari osallistunut kilpailuihin. Uintimäärät nostettiin helmikuun loppua kohden mennessä ajoittain noin puoleentoista tuntiin. Uimari kuvaa uinnin tuntuneen jo hieman paremmalta, kunnes 26.2. seurasi taas oksentelua koko yön ja kipu

siirtyi oikealle alavastaan. Tämän seurauksena hän hakeutui sairaalaan ja hänellä todettiin tulehtunut umpisuoli, joka leikattiin seuraavana päivänä. Oksentelun epäillään näin jälkikäteen johtuneen juuri ongelmista umpisuolessa. Leikkausta seurasi kolmen viikon lepo, jonka jälkeen uimari palasi altaaseen.

7.4 Parantumisen

Uintiharjoittelu oli luonnollisesti alussa kevyttä ja reilun puolen tunnin mittaista. Harjoituspäiväkirjamerkintöjen mukaan uimari kävi tosin juoksemassa jo tasan kuukausi leikkauksen jälkeen ja toipuminen itse leikkauksesta oli nopeaa. Huhtikuun loppuun mennessä harjoitusajat nousivat 1,5 tuntiin ja uimari pystyi ja sai uida jo kunnan tehoharjoituksia. Uinti tuntui harjoituspäiväkirjan mukaan paremmalta kuin ennen leikkausta ja ensimmäiset kisat toukokuussa antoivat päämatkalla jo suhteellisen hyvän tuloksen. Suhteutettuna lyhyelle radalla aika oli 1.07,2, kun huonoimmillaan saman matkan aika oli edellisenä syksynä ollut 1.12,8. Kisojen jälkeen uimari oli kirjoittanut harjoituspäiväkirjaansa, että alkaa taas uskoa uivansa jonain päivänä vielä ennätyksensä. Tämän jälkeen kisoja oli heti seuraavana ja sitä seuraavana viikonloppuna ja ajat paranivat hieman koko ajan. Päiväkirjamerkintöissään uimari toteaa taas nauttivansa kilpailemisesta. Pian tämän jälkeen oli seuraava tutkimuskerta Kuopiossa.

7.4.1 Kolmas tutkimuskerta

Kolmas tutkimuskerta oli Kuopiossa 22.–23.5.2001, jolloin otettiin EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti (24h), verinäyte (täydellinen verenkuva), tehtiin ergospiometriakoe sekä herätevastetutkimus. KIHUlla tehtiin samat tutkimukset kuin aikaisemminkin kerroilla eli sykkeen yökeräys (analyysi ajalta klo 02.00–05.00) ja ortostaattinen sykereaktiokoe aamulla heti heräämisen jälkeen sekä ergospiometria testi pyörällä, Stroop väritesti ja virtsankeräys klo 19.00 – 07.00 väliseltä ajalta (12h).

Tutkimustulokset olivat:

EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti: Keskimääräinen syketaajuus oli 55 lyöntiä /min. Syke nousee ylämäkikävelyn yhteydessä enää 130 lyöntiin minuutissa. Syke oli muutoinkin keskimääräistä hieman matalampi kuin tammikuun mittauksissa koko vuorokauden

aikana. Sykevaihtelu taas oli keskimääräistä hieman voimakkaampaa, mikä on hyvä. Kuormituskokeen aikainen maksimisyke oli suunnilleen samaa luokkaa. Muuten tulos on normaaliksi katsottava urheilija- nauhoitus.

Verinäytteen tulkinta: Hemoglobiini oli edelleen matalahko (124 g/l), tosin punasolut olivat suuruudeltaan normaalin ylärajoissa, joka voi viitata ns. urheilijan anemiaan, joka johtuu siis hemodiluutiosta (plasmatilavuuden kasvu ja ns. veren laimeneminen). Hematokriittiarvo oli 0,37.

Ergospirometria: Maksimitulos oli hyvin samaa luokkaa kuin 1kk kohdalla. Aerobinen kynnyks oli hieman kohonnut eli menty parempaan suuntaan sen suhteen. Syketaso jäi edelleen maksimissa hieman matalahkoksi ja lihastaso rajoitti suorituksen loppuvientiä. Tämä suoritusmuoto ei tietystikään spesifinen uimarille ja näin ollen on luonnollista, että lihaksisto tulee helposti rajoittavaksi tekijäksi. EKG:ssä ei ole mainittavaa kuormituksen aikana.

Sykkeeseen yökeräys: Keskisyke keräyksessä oli 50 lyöntiä minuutissa. Sykevaihtelun parasympaattisen hermoston aktiivisuutta kuvaavat muuttujat RMSSD, jonka arvo oli 174,6 ms sekä HFP (korkean taajuuden sykevaihtelu, 0.15–0.40 Hz), joka oli 7995,0 ms²

Ortosaattinen koe: Keskisyke makuulla oli 46 lyöntiä ja seisomaan nousun jälkeen 86 lyöntiä minuutissa. RMSSD arvo oli makuulla 197,9 ms ja seistessä 21,5 ms. Arvot olivat lähellä edellistä tutkimuskertaa.

Yövirtsa: Virtsan kortisoliarvo oli nyt 74,94 nmol, joten laskua on tapahtunut edelleen.

Stroop väritesti: Ei poikkeavuuksia.

Tulosten ollessa normaalitasolla, antoi lääkäri luvan jatkaa harjoittelua samalla tavalla kuin viimeisen kuukaudenkin ajan. Tulostason merkittävä paraneminen oli myös lääkärin mielestä yksi parhaimmista osoittimista tapauksen henkilön palautuneisuudesta. Tästä eteenpäin harjoitukset tapahtuivat valmentajan tekemän kausisuunnitelman mukaan ja päätähtäin oli kesän SM-kisoissa. Harjoittelu sujuikin miellyttävän hyvin ja sarjojen ajat harjoituksissa paranivat edelleen. Uimari koki myös nauttivansa

harjoittelusta yhä enemmän ja kertoi tuntemusten muuttuneen hyvin radikaalisti viime lokakuuhun verrattuna. Jakson päätteeksi uidut SM-kilpailut nostivat tuloskehityksen vielä korkeammalle, kun uimari saavutti päälajissaan 100 metrin perhosessa ajan 1.06,2 pitkällä radalla. Suhteutettuna aikaisempiin uinteihin lyhyelle radalle, joista koko tapahtumaketjun huonoin aika oli tuo 4.11.00 uitu 1.12,8, oli nyt 28.6.01 saman matkan aika suhteutettuna lyhyelle 1.04,2 (tasoitukseksi lasketaan kaksi sekuntia). Näin ollen voidaan ajatella, että uimari oli päässyt takaisin normaalitilaan.

7.4.2 Viimeinen tutkimuskerta

Tutkimusprotokollaan kuuluva viimeinen kontrollitutkimus tehtiin Kuopiossa 26.–29.11.2001. Tällöin otettiin verenpaineen ja EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti (24h), verinäyte, tehtiin ergospirometriakoe sekä autonomisen hermoston toiminnan tutkimus. Lisäksi tehtiin aivoreseptoreiden gammakuvaus (Nor-β-CIT) ja herätevastetutkimus sekä psykologin haastattelu. KIHULLA tehtiin samat tutkimukset kuin aikaisemmillaakin kerroilla eli sykkeen yökeräys (analyysi ajalta klo 02.00–05.00) ja ortostaattinen sykereaktiokoe aamulla heti heräämisen jälkeen sekä ergospirometria testi pyörällä, Stroop väritesti ja virtsankeräys klo 19.00 – 07.00 väliseltä ajalta.

Tutkimustulokset ja jatko-ohjeet olivat:

Verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinti: Verenpaineen taso oli normaali. Koko vuorokauden keskiarvo oli 110/ 66 mmHg

EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti: Keskimääräinen syketaajuus oli 62 lyöntiä /min. Normaali urheilijan data. Sykevaihtelu oli kokonaisuudessaan hyvää tasoa.

Verinäytteen tulkinta: Hemoglobiini oli hieman matalaa tasoa (122 g/l), tosin ollut tätä aikaisemmin. Suositellaan kiinnittävän huomiota raudan saantiin ja hyvään ruokavalioon muutenkin. Hematokriittiarvo oli 0,36.

Ergospirometria: Suorituskyky oli hyvä ja samaa luokkaa edelliseen testiin nähden. Aerobinen metabolia toimii hyvin. Tutkittava vaikuttaa palautuneen ja hänellä on edellytykset positiiviseen harjoitteluun. Malti on pidettävä kuitenkin kädessä.

Autonomisen hermoston tutkimus: Fenylefriinikokeessa barorefleksin herkkyys oli 32,8–68,1 ms/mmHg tasoa eli erittäin hyvä. Spontaanisyketaso oli erittäin harva urheilijalle sopien; vain 6 kertaa minuutissa. Autonomisen hermoston toiminta on vireää ja voimakasta ja osoittaa hyvää palautumistasoa.

Aivoreseptoreiden gammakuvaus: SERT- ja DAT kertymät olivat normaalin rajoissa.

Sykkeen yökeräys: Keskisyke keräyksessä oli 47 lyöntiä minuutissa. Sykevaihdelun parasympaattisen hermoston aktiivisuutta kuvaavat muuttujat RMSSD, jonka arvo oli 235,2 ms sekä HFP (korkean taajuuden sykevaihtelu, 0,15–0,40 Hz), joka oli 9322,3 ms². Arvot olivat hyvät.

Ortosaattinen koe: Keskisyke makuulla oli 49 lyöntiä ja seisomaan nousun jälkeen 82 lyöntiä minuutissa. RMSSD arvo oli makuulla 171,9 ms ja seistessä 35,6 ms. Akuutti sykereaktio oli vain 33 lyöntiä, mikä on hyvä.

Yövirtsa: Virtsan kortisoliarvo oli 47,91 nmol. Arvo on alle puolet lähtömittauksen tasosta, joten selkeää palautumista on tapahtunut.

Stroop väritesti: Ei poikkeavuuksia.

Mitään rajoitteita täysipainoiselle harjoittelulle ei todettu ja lääkäri totesi uimarin olevan terve. Tämän tutkimuskerran tulosten perusteella varsinkin sykkeen arvot vaikuttivat olevan hieman koholla verrattaessa kevään mittauksen tuloksiin. Syynä voi kuitenkin olla syksyn tehokkaan harjoitusjakson aikainen hetkellinen rasitus, jota ei tule sekoittaa ylikunnon oireisiin.

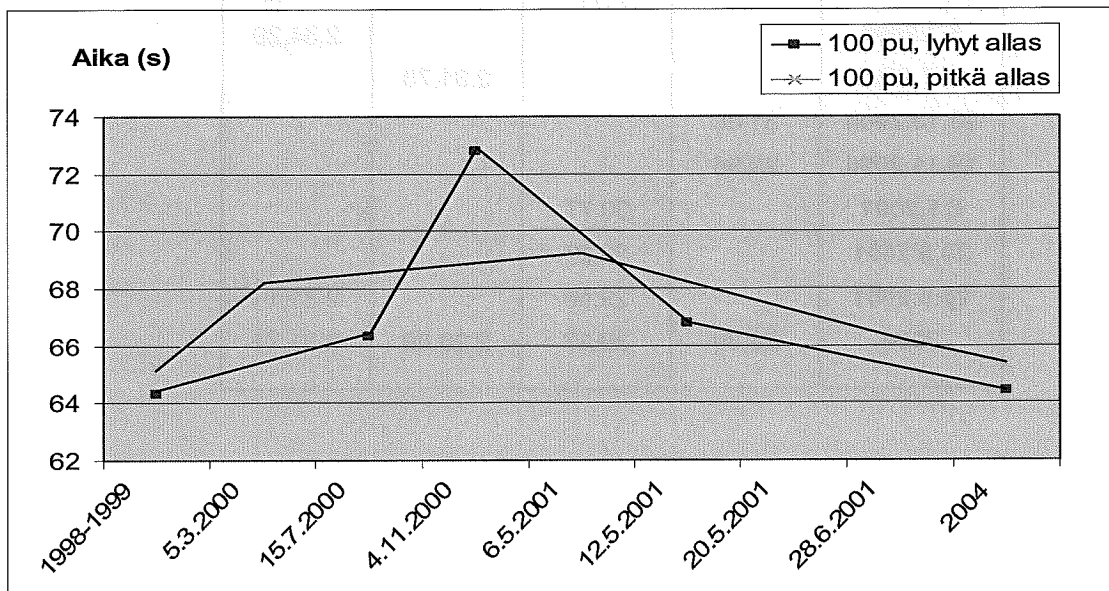
7.5. Tiivistelmä tuloksista

Neljän tutkimuskerran aikana tuloksissa näkyi urheilijan selkeä palautuminen vuoden aikana. Taulukossa 1: on esitetty yhteenveto keskeisemmistä mitatuista muuttujista.

Taulukko 1. Keskeisempien muuttujien arvot eri tutkimuskerroilta.

	15.12.2000	19.1.2001	16.5.2001	30.11.2001
EKG (keskisyke 24h)	64	64	55	62
Keskisyke kävelyssä	152	138	130	-
Verenpaine (mmHg)	115/63	-	-	110/66
Hemoglobiini	119	117	124	122
Hematokriitti	0,36	0,35	0,37	0,36
Yösyke	55	48	50	47
RMSSD (yöllä)	129,8	170,2	174,6	235,2
HFL (yöllä)	4924,3	8019,9	7995	9322,3
Orto (keskisyke makuulla)	52	45	46	49
RMSSD (orto_makuulla)	149,2	152,2	197,9	171,9
Orto (keskisyke seistessä)	96	79	86	82
RMSSD (orto_seisonta)	17,0	39,3	21,5	35,6
Kortisoli (virtsaasta)	105,60	85,25	74,94	47,91

Tapauksen henkilön suorituskyky laski aikaisemmasta tasosta huomattavasti ylikunnon aikana vuonna 2000. Palautumista alkoi tapahtua vuoden 2001 touko- ja kesäkuussa ylikunnon diagnosoinnin ja hoidon aloittamisen jälkeen. Paluu ennätyslukemiin tapahtui kuitenkin vasta paljon myöhemmin, lähinnä vuoden 2004 aikana. (Kuva 1.)



Kuva 1. 100 metrin perhosuinnin ajan kehitys ennen ylikuntoa, ylikunnossa ja palautuneena.

Samansuuntaisia tuloksia oli huomattavissa myös 50 metrin ja 200 metrin perhosuinneissa. 50 metrin perhosen aika lyhyellä radalla heikkeni jopa 2,3 sekuntia, kun matka uitiin juuri suorituskyvyn heikoimmalla hetkellä. Pitkällä radalla vastaavaa suoritustason laskua ei huomaa, koska syksy on lyhyen radan uintikautta ja pääosa kilpailuista on uitu lyhyellä altaalla. 200 metrin perhosuinnista ei näe kunnolla vastaavaa laskua, koska uimari koki olevansa liian huonossa kunnossa kilpaillakseen kyseisellä matkalla syksyllä 2000 ja keväällä 2001. 200 metrin perhosuinnin ajoissa on myös huomattavissa, että uimari ei koskaan palautunut enää samalle tasolle, millä hän kilpaili ennen ylikuntoon sairastumistaan. 50 metrin matkalla hän kuitenkin pystyi tekemään vielä myöhemmin ennätyksenä samoin kuin 100 metrin perhosessakin, mikä käy ilmi kuvasta 1. Lyhyen ja pitkän radan vertailussa voi käyttää hyvityskerrointa, joka on 50m metrillä yksi sekunti, 100 metrillä kaksi sekuntia ja 200 metrillä 4 sekuntia lyhyen radan hyväksi.

Taulukko 2. 50 m ja 200 m perhosuinnin aikojen kehitys ennen ylikuntoa, ylikunnossa ja palautuneena.

päivä	50m pu		200m pu	
	25m	50m	25m	50m
1998-1999	28,88	30,33	2.22,13	2.28,57
18.1.2000		30,80		2.31,5
5.3.2000				2.34,29
15.7.2000			2.31,73	
28.10.2000	31,08			
19.11.2000	29,56			
6.5.2001		30,77		
20.5.2001		30,27		
28.6.2001		29,56		2.31,16
2004	29,09	29,37	2.28,09	2.31,72

8 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkimuksen tarkoitus oli selvittää mitkä asiat aiheuttavat urheilijan ajautumisen yllirasitustilaan ja millä menetelmillä yllirasitustilasta voi parantua ja päästä takaisin aikaisemmalle suoritustasolle sekä miten yllirasitustilaan ajautuminen voidaan ennaltaehkäistä kovatehoisesta harjoittelusta huolimatta. Tutkimus oli tapaustutkimus, jossa seurattiin ylikuntoon ajautuneen urheilijan kyseiseen tilaan johtaneita syitä ja sen aiheuttamia löydöksiä sekä hänen parantumistaan. Tutkimuksen tulokset perustuvat lääketieteellisiin havaintoihin ja lääkärinlausuntoihin sekä urheilijan harjoituspäiväkirjamerkintöihin ja kilpailutuloksiin. Tutkimuksen päätuloksena havaittiin, että tapauksen henkilön ylikuntoon ajautumisen pääsyy oli stressi, joka kasaantui useasta lähteestä. Harjoittelu itsessään ei aiheuttanut suoritustason laskua ja väsymystä vaan opiskelun, työn, seurustelun ja sairastelun seurauksena urheilijalle ei jäänyt riittävästi aikaa levätä palautuakseen eikä kierrettä osattu katkaista ajoissa.

Ylikuntoa ilmiönä on erittäin hankala tutkia ja siihen johtavia syitä on lähes mahdotonta yleistää. Tutkijat ja käytännön valmentajat ovat kuitenkin vuosien mittaan huomanneet harjoittelun ja levon suhteen ratkaisevan merkityksen. Ilman suurempia hienoja tutkimusmenetelmiä, on ollut havaittavissa suorituskyyvyn laskua kovan harjoittelun ja voimakkaan väsymyksen seurauksena. Riittävä lepo akuutissa vaiheessa on palauttanut suorituskyyvyn ennalleen ja urheilija on ollut valmis jatkamaan harjoittelua. Mutta kuten tutkimukset ovat osoittaneet, muistuttavat nämä ylikunnon ensioireet hyvin paljon akuuttia harjoitusvastetta ja ovat välttämättömiä superkompensaation tapahtumiselle ja siten suorituskyyvyn nousulle. (Kuipers & Keizer 1988). Huipulle tähtäävä harjoittelu onkin usein taiteilua ylikuntoon ajautumisen ja riittävän kovatehoisen harjoittelun välillä.

Ylikuntoa tutkittaessa joudutaan pääsääntöisesti kahden ongelman eteen. Koehenkilöiden tietoinen ylikuntoon ajaminen on eettisesti sopimatonta eikä tutkimusasetelmana olisi tieteellisen tutkimuksen perusteiden mukainen. Näin ollen voidaan tutkia vain joko lyhytkestoista yllirasitustilaa, jossa muutokset ovat luonnollisesti huomattavasti pienempiä ja vaihtelu yksilöiden välillä suurempaa tai löytää itsekseen ylikuntoon ajautuneita henkilöitä. Näidenkin henkilöiden kohdalla

ylikunnon diagnosoiminen on kuitenkin erittäin hankalaa eikä tähän ole vielä keksitty varmaa menetelmää. Nykyaikana ylikunnon toteaminen perustuukin poissulkumenetelmään, jossa muut suorituskyvyn laskuun tai mielialamuutoksiin vaikuttavat tekijät karsitaan. (Meeusen ym. 2006).

Ylikuntoa on viime vuosina tutkittu huomattavasti enemmän kuin aikaisempina vuosikymmeninä, mutta uutta tutkimustietoa ei varsinaisesti ole löydetty. Tutkimuksia tekevät pääsääntöisesti samat henkilöt vuosi toisensa jälkeen. Uusimpia tutkimuksia selaillessa voi myös lähes jokaisesta artikkelista löytää viittauksia samoihin vanhoihin lähteisiin, kuten Kuipers & Keiser (1988–1996) ja Lehmann ym. (1993–2001). Tietyt yksinkertaisesti toteutettavat mittaukset ovatkin vahvistaneet luotettavuuttaan myös uusien rinnalla. Aamusykkeen ja submaksimaalisen kuorman aikaisen sykkeen nousu, heikko palautuminen harjoituksesta, yleinen väsymys ja suorituskyvyn lasku voivat kaikki olla merkkejä liiallisesta kuormittumisesta ja vaativat erityistä huomiota palautumisessa (Meeusen ym. 2006).

Sykevälimuuttujien osalta tutkimustulokset ovat puolestaan osoittautuneet erittäin ristiriitaisiksi. Varmaa lienee vain se, että ylikunto aiheuttaa muutoksia autonomisen hermoston sympaattisessa ja parasympaattisessa aktiivisuudessa. Sykevälimuuttujien avulla voidaan ennustaa näiden aktiivisuuden muutosta itsessään sekä suhteessa toisiinsa. Tutkijat ovat myös löytäneet eri muuttujien (kuten HRV, HFP ja LFP) väliset yhteydet sympaattiseen ja parasympaattiseen aktiivisuuteen. Näiden muuttujien arvoissa tapahtuvia muutoksia ei ole kuitenkaan voitu johdonmukaistaa tai tehdä yhdenmukaisia päätelmiä. Achenten & Jeukendrup (2003), Hedelin ym. (2000a) sekä Uusitalo ym. (1998) eivät todenneet tutkimuksissaan poikkeavuuksia sykemuuttujissa ylikuntoon ajautuneilla urheilijoilla. Uusitalo ym. (2000) puolestaan raportoi tutkimustulostensa muutosten olleen epäyhtenäisiä ja Hedelin ym. (2000b) sekä Hynysen ym. (2006) tutkimuksessa muutoksia havaittiin vain parasympaattisessa aktiivisuudessa. Sykemuuttujien arvoja tulisikin ensisijaisesti verrata henkilökohtaisiin arvoihin ja seurata niiden muutoksia harjoittelukauden eri jaksoina.

Tapaustutkimuksen henkilön kohdalla voidaan muiden tutkimustulosten valossa tehdä seuraavanlaisia johtopäätöksiä. Tutkimuksen urheilijan taustan huomioon ottaen, hänellä oli kaikki edellytykset kovaan, nousujohteiseen harjoitteluun. Pohjat kunnolle oli tehty huolella ja tehoharjoittelua oli ollut pitkään jo ennen sairastumista edeltäviä aikoja. Harjoittelusta tuskin näin ollen löytyy syytä uimarin ajautumisesta ylirasitustilaan. Kolmannen vuoden opintojen alussa kokonaiskuormitus näytti lisääntyneen huomattavasti, jonka päälle kasaantui stressiä opintojen etenemisestä ja rahan tienaamisesta kaiken ohella. Henkilön kalenteri täyttyi viikonloppuja myöten, kisojen ja pelireissujen sekä seurustelun takia eikä aikaa ollut riittävästi palautumiselle. Tunnollisena harjoittelijana uimari ei kuitenkaan tinkinyt harjoittelusta vaan piti tavoitteet uinnin suhteen korkealla. Nuoruuden innolla varustettu energinen uimarityttö uskoi luultavasti selviävänsä kaikesta ja pystyvänsä suoriutumaan aikataulullisesti hyvin raskaista päivistä ja kovatehoisesta harjoittelusta pelkän kovan tahdon avulla. Syy – seuraus yhteyttä kuumeilulle ja ylirasitustilalle on vaikea sanoa ja kumpi tahansa voi olla seurausta toisesta. Varmaa lienee vain se, että tilanne meni koko ajan huonompaan suuntaan, kunnes uimari pääsi tutkimuksiin ja harjoittelua kevennettiin reilusti.

Kyseisen urheilijan tapauksessa oli lisäksi varmasti apuna lääketieteelliset faktat, joiden avulla hänelle voitiin osittaa ylirasitustilan vakavuus. Harjoituspäiväkirjamerkintöjen perusteella urheilija oli jo syksyn aiemmassa vaiheessa joutunut keskeyttämään harjoituksia väsymyksen vuoksi, mutta ei selvästikään osannut levätä tarpeeksi. Tässä vaiheessa oli oleellista, että harjoittelutehojen ja – määrien vähentäminen käsky tuli ulkopuoliselta ja ”korkeammalta” taholta. Urheilijalle lienee ollut myös hyvin helpottavaa, että tulostason heikentymiselle ja väsymykselle löytyi syy. Tämän diagnosoinnin jälkeen urheilijan oli annettava itselleen aikaa parantua ja vasta tämän jälkeen hänellä oli mahdollista alkaa taas harjoitella tavoitteellisesti.

8.1 Käytännön johtopäätökset

Kuten kyseinen tutkimus osoittaa, ylikuntoon ajautuminen ei aina johdu pelkästään liiallisesta harjoittelusta eikä tältä näin ollen voi välttyä huolehtimalla vain oikeaoppisesta harjoittelusta. Ihminen onkin psyko-fyysinen kokonaisuus, jolle sosiaalinen ympäristö asettaa paineita. Nuorten urheilijoiden tulisi oppia pitämään huoli kokonaisvaltaisesti hyvinvoinnistaan ja oppia kuuntelemaan tuntemuksiaan ja kehoaan.

Kukaan ulkopuolinen ei pysty ennustamaan toisen puolesta kuinka rankaksi tietyt elämäntilanteet voivat muodostua ja yksilön on itse tunnistettava oireet liiasta kuormituksesta.

Hyvin motivoituneet ja innokkaat nuoret haluavat helposti elämältään kaiken ja ovat valmiita tekemään tämän eteen myös kaikkensa. Ylikuntoon ajautumisen voidaankin monessa tapauksessa katsoa olevan tunnollisten ja päämäärätietoisten urheilijoiden ongelma. Vaativien elämäntilanteiden ja monesta suunnasta tulevien stressitekijöiden hallinnassa nuori usein tarvitseekin aikuisten tukea päätöksilleen. Valmentajien tehtävänä on opettaa nuorelle urheilijalle elämänhallintaa ja auttaa urheilijaa suhteuttamaan tavoitteensa omiin resursseihinsa. Liiallinen kunnianhimo voi koitua urheilu-uran tuhoksi, ellei näitä asioita osata laittaa perspektiiviin. Urheilijan tuleekin olla tavallaan itsekäs ja vaatia myös ympäristöä sopeutumaan hänen vaatimuksiinsa. Käytännössä se voi olla opintojen pitkittäminen ja erikoisjärjestelyn tekeminen, vanhempien taloudellisen tuen hyödyntäminen, armeijan siirtäminen tai lähemmäs harjoituspaikkoja muuttaminen.

Ensisijaisesti urheilijan tulee kuitenkin olla tietoinen ylikuntoon ajautumisen vaaroista ja ottaa vastuu omasta hyvinvoinnistaan. Nuorten urheilijoiden ei tarvitse olla supersankareita, jotka selviytyvät kaikesta väsymättä. Heillä tulee myös olla rohkeutta levätä ja olla laiska tilanteen vaatiessa sekä ymmärtää, että tärkeintä ei ole vain tehdä jokaista harjoitusta vaan saada sen aikaansaamasta harjoitusvaikutuksesta paras mahdollinen irti. Valmentajan tehtävä puolestaan on valistaa urheilijaa näistä vaaroista, jotka ovat edessä liian tiukan aikataulutuksen seurauksena. Riittävällä tiedolla ja luottamuksella ylirasitustila on vältettävissä ja urheilijan elämänlaatu ja harjoitusmotivaatio pysyvät korkeammalla.

Ylikunnon oireiden merkit ovat kuitenkin vaikeasti havaittavissa ja kuten jo aikaisemmin todettiin, muistuttavat ne paljon normaalia harjoitusvaikutusta. Hetkellistä väsymystä tai motivaation laskua ei pidäkään sekoittaa varsinaiseen ylirasitustilaan vaan hoitaa ennemminkin hieman harjoittelua keventämällä. Jolleivät oireet katoa ja tähän liittyy suorituskyvyn merkittävä lasku, on mahdollista, että urheilijan tila vaatii tarkempaa tutkimusta. Sykeseurannat niin levossa ja rasituksessa vaativat kuitenkin henkilökohtaisen vertailupohjan, jotta johtopäätöksiä voidaan tehdä. Tästä syystä olisi

tärkeää, että urheilijat oppisivat mittaamaan itseltään sykkeen ja tietäisivät normaalit lepo- ja maksimiarvonsa. Jatkuva sairastelu heikentyneen immunitettiin vuoksi tai voimakkaat mielialavaihtelut turhautuneisuuden takia voivat myös olla merkkejä liiallisesta rasituksesta. Näissä on kuitenkin tärkeää selvittää oireen alkuperä, jotta osataan hoitaa oikeaa lähdettä. Syynä ei aina olekaan pelkkä liika määrällinen harjoittelu vaan syyt voivat löytyä myös harjoittelun laadusta. Yksipuolinen ja monotoninen harjoittelu käyvät raskaaksi niin fyysisesti kuin henkisestikin. Myös harjoitteluilmapiiirissä voi olla tekijöitä, jotka saavat osan urheilijoista suoriutumaan alle oman tasonsa.

Verrattaessa ylikuntoa muihin sairauksiin tai loukkaantumisiin, jotka vaativat aikaa parantua ja toipua, voidaan tapausten välille löytää ainakin yksi eroavuus. Ylikuntoon ajautumisen syyt ovat lyhykäisydessään liiallinen stressi ja palautumattomuus kokonaiskuormituksesta. Näihin johtavia syitä puolestaan ovat mm. harjoittelu, opiskelu, työ, harrastukset, psyykkiset ja sosiaaliset paineet (talous, perhesuhteet, menestymispaineet). Näiden tekijöiden hetkellinen poissulkeminen voi palauttaa urheilijan ennalleen ja takaisin aikaan, jolloin kuormitus ja lepo olivat tasapainossa. Ylikunnosta parantumisen jälkeen urheilijalle on kuitenkin oleellista tiedostaa sairastumiseen johtavat syyt ja tehdä päätöksiä samaan tilaan joutumisen ennaltaehkäisemiseksi. Urheilu-uran toipuminen alkaakin vasta siitä, kun urheilija on fyysisesti ja henkisesti palautunut ennalleen ja tehnyt suunnitelman harjoittelun ja muun elämän yhteensovittamisesta.

LÄHTEET

Budgett, R. (1990) Overtraining Syndrome. BR. J. Sp. Med. 24 (4): 231-236

Coutss, A., Wallace, L. & Slattery, K. (2006) Monitoring changes in performance, physiology, biochemistry and physiology during overreaching and recovery in triathletes.

Dressendorfer, R.F., Wade, C.E., Scaff, J.H. (1985) Increased Morning Heart Rate in Runners: A Valid Sign of Overtraining? Physician and Sportmedicine 13 (8): 77-86

Fry, R.W., Morton, A.R., Keast, D. (1995) Overtraining in Athletes- An update. Sport Medicine 12 (11): 32-65

Good, P. (1990) Monitoring Club Level Distans Runners for Overtraining. Modern Athlete and Coach 28 (4): 29-33

Israel, S. (1976) Zûr Problematik des Übertraining aus Internistischer und Leistungsphysiologischer Sicht. Med. U. Sport 16 (1) 1-12

Hedelin, R., Kentta, G., Wiklund, U., Bjerle, P. & Henriksson-Larsen, K. (2000a) Short-term overtraining: effects on performance, circulatory responses and heart rate variability. Medicine & science in Sport & Exercise, 32, 1480-1484

Hedelin, R., Wiklund, U., Bjerle, P. & Henriksson-Larsen, K. (2000b) Cardiac autonomic imbalance in overtrained athlete. Medicine & Science in Sport & Exercise, 32 (9). 1531-1533

Hynynen, E., Rusko, H., Konttinen, N., & Uusitalo, A. (2005): Heart rate variability may predict the recovery from the overtraining state. Abstracts. Annual Conference of the British Association of Sport and Exercise Sciences, Loughborough, 4-7 September 2005. Journal of Sports Sciences, 2005, p 48.

Hynynen, E., Uusitalo, A., Konttinen, N. & Rusko, H. (2006) Heart rate variability during night sleep and after awakening in overtrained athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 38, (2): 313-317

Kantola, H., Rusko, H. (1985) Sykettä ladulle. s. 270. Gummerus, Jyväskylä

Kenttä, G., Hassmen, P., & Raglin, J.S. 2001. Training Practices and Overtraining Syndrome in Swedish Age-Group Athletes. *Int J Sports Med* 22, 460-465.

Kindermann, W. (1986) Das Übertraining- Ausdruck einer Vegetativen Felsteuerung. *Deutch Zeitschrift für Sportmedizin* 37 (8): 238-245

Koutedakis, Y., Budgett, R., Faulmann, L. (1990) Rest in Underperforming Elite competitors. *Br. J. Sport Med.* 24 (4)

Kuipers, H. (1998) Training and Overtraining: an Introduction. *Medicine and Science in Sports & Exercise, Symposium*

Kuipers, H. & Keizer, H.A. (1988) Overtraining in Elite Athletes: Review and Directions for The Future. *Sport Medicine* 6: 79-92

Lehmann, M., Foster, C., Keul, J. (1993) Overtraining in Endurance Athletes: A Brief Review. *Medicine & Science in Sport and Exercise.* 25: 854-862

McArdle, W.D., Katch, F.I., Katch, V.L. (1996) *Exercise Physiology*, 4th ed. s.412

Richards, R. (1999) "Burnout" -The overtraining' syndrome in swimming. ASCTA Convention.

Meusen, R., Duclos, M., Gleeson, M., Gerard, R., Steinacker, J. & Urhausen, A. (2006) Prevention, diagnosis and treatment of the Overtraining Syndrome. *European Journal of Sport Science* 6 (1): 1-4

Mourot, L., Bouhaddi, S., Perrey, S., Cappelle, S., Henriot, M-T., Wolf, J-P., Rouillon, J-D. & Regnard, J. (2004) Decrease in heart rate variable with overtraining: assessment by the Poincaré plot analysis. *Clin. Physiol. Funct. Imaging* 24:10-18

Portier, H., Louisy, F., Laude, D., Berthelot, M. ja Guezennec, C-Y. (2001) Intense endurance training on heart rate and blood pressure variability in runners. *Medicine & Science in Sport and Exercise*. 33:1120-1125

Raglin, J. S., & Wilson, G. S. (2000) *Overtraining in Athletes, Teoksessa Emotions in Sport*. Human kinetics publishers

Rusko, H. (1989) *Suomalainen valmennusoppi, osa 2 Valmennus*. Gummeruksen kirjapaino, Jyväskylä

Tray-Gundersen, J., Videman, T., & Snell, P. G. (1986) Changes in Selected Objective Parameters During Overtraining. *Medicine & Science in Sport and Exercise*. 18 S54-55

Tervo, M. (1994) *Verenpaine ja sitä säätelevät hormonit yliharjoittelujakson aikana ja sen jälkeen naiskestävyysurheilijoilla*. Pro Gradu-tutkimus, Liikuntabiologian laitos, Jyväskylän Yliopisto

Uusitalo-Koskinen, A. (2000) Urheilijan ylikuormitustila diagnostisena ja hoidollisena ongelmana. *Suomen lääkärilehti* 40, 4045-4050.

Uusitalo, A. (2001) Overtraining; Making a Difficult Diagnosis and Implementing Targeted Treatment. *The Physician and Sportsmedicine* vol. 29 (5)