

# ”Sellanen ergonominen setuppi tuntuu hyvältä”

Tapaustutkimus rumpalin fyysisestä kuormittumisesta

Suvi Eskelinen ja Kaisa Kokko

Opinnäytetyö  
Marraskuu 2009

Fysioterapia  
Hyvinvointiyksikkö





Tekijä(t) ESKELINEN, Suvi KOKKO, Kaisa	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 12.11.2009
	Sivumäärä 50	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus ( ) saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty ( X )
Työn nimi "Sellanen ergonominen setuppi tuntuu hyvältä" - Tapaustutkimus rumpalin fyysisestä kuormittumisesta		
Koulutusohjelma Fysioterapia		
Työn ohjaaja(t) KUUKKANEN, Tiina		
Toimeksiantaja(t)		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää rumpujen soiton aiheuttamaa fyysistä kuormitusta ylä- ja keskivartalon sekä energieettisen kuormittumisen kannalta. Työn tavoitteena oli myös antaa työkaluja rumpaleille ja rumpujen soiton opettajille taloudellisemmän soittoasennon saavuttamiseksi sekä rasitusvammojen ehkäisemiseksi. Opinnäytetyö toteutettiin tapaustutkimuksena, jossa tarkastelimme yhtä rumpalia harjoitus- ja esiintymistilanteessa. Työn tavoitteena oli kartoittaa ja tapausesimerkkirumpalin tuki- ja liikuntaelimistön kuormitusta ylävartalon ja yläraajojen alueella sekä arvioida energieettistä kuormittumista soiton aikana.</p> <p>Tapaustutkimuksen aineistonkeruumenetelminä käytettiin haastattelua, havainnointia ja sykemittausta. Havainnoinnin tukena käytettiin videotallennetta harjoittelutilanteesta. Tapausesimerkillä rumpujen soitto kuormitti tuki- ja liikuntaelimistön kannalta erityisesti niskahartiaseutua, jonka voidaan ajatella johtuvan pään eteen työntymisestä ja huomattavista liiketoistomääristä. Energieettisen kuormittumisen kannalta, tunnin esiintyminen vastasi samanpituista juoksulenkkiä.</p> <p>Tapaustutkimus vahvisti aiemmista tutkimuksista saatuja tuloksia, että rumpalin työ on fyysisesti kuormittavaa niin tuki- ja liikuntaelimistön kuin verenkiertoelimistönkin kannalta. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että ergonomian avulla sekä huolehtimalla fyysisestä kunnosta voidaan vähentää rumpaleiden työssä kuormittumista.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Ergonomia, muusikko, rumpali, rasitusvammat, energieettinen kuormittuminen		
Muut tiedot		



Author(s) ESKELINEN, Suvi KOKKO, Kaisa	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 12.11.2009
	Pages 50	Language Finnish
	Confidential ( ) Until	Permission for web publication ( X )
Title Case study of the physical demands of rock drumming		
Degree Programme Physiotherapy		
Tutor(s) KUUKKANEN, Tiina		
Assigned by		
Abstract <p>The purpose of the this project was to identify and measure the physical demands of rock drumming, both in terms of musculo-skeletal demands and energy cost. This research will provide drummers with information on how to prevent strain injuries by learning to use their body in a more optimal way. The research was conducted as a qualitative case study of one professional drummer, in which observations and measurements were made both in rehearsals and in a performance. The aim was to determine what kind of strain drumming causes to the drummer on his trunk, head and upper limbs and what is the energy cost of drumming in his case. The first part of the thesis clarifies the possible demands of rockdrumming and strain injuries based on literature and previous research. The second part presents the results and conclusions of the case study.</p> <p>The case study elucidated and reinforced the findings of previous research that the energy cost and demands of rock drumming for the musculoskeletal system were significant. However, with the help of ergonomics and awareness of one's physical condition, strain injuries can be prevented and overloading of both the musculo-skeletal and the circulatory systems can be reduced.</p>		
Keywords Ergonomics, musician, drummer, strain injury, energy cost		
Miscellaneous		

# SISÄLTÖ

SISÄLTÖ .....	4
1. JOHDANTO .....	5
2. RUMPALIN TYÖ .....	6
2.1 Rummut ja niiden asettelu .....	6
2.2 Kuormittuminen rumpalin työssä.....	8
2.2.1 Rumpali istumatyöntekijänä.....	9
2.2.2 Rumpalin selän asento ja keskivartalon hallinta .....	10
2.2.3 Rumpalin pään ja niskan asennon hallinta .....	14
2.2.4 Rumpali toistotyöntekijänä .....	16
2.2.5 Rumpalin yläraajan toiminta .....	17
2.2.6 Rumpalin työn energeettinen kuormittavuus .....	24
2.2.7 Rumpujen soitossa esiintyviä tuki- ja liikuntaelimistön vaivoja.....	26
3. RUMPALIN KUORMITTUMISEN VÄHENTÄMINEN.....	30
3.1. Fyysisen ergonomian hyödyntäminen .....	30
3.2 Levon ja rasituksen tasapaino .....	31
4. OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TUTKIMUSTEHTÄVÄT .....	33
5. OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS .....	34
5.1 Tutkimusmenetelmät ja aineistonkeruu.....	34
6. TULOKSET .....	36
6.1 Rumpalin taustatiedot .....	36
6.2 Rumpujen soittoon liittyvät fyysiset vaivat .....	37
6.3 Soittoasento ja liikkeet.....	37
6.3.1 Asento sekä liikkeet selän, niskan ja pään alueella .....	39
6.3.2 Hartiarenkaan ja yläraajojen asento.....	39
6.3.3 Yläraajojen ja pään toistot.....	40
6.3.4 Energeettinen kuormittuminen .....	41
7. POHDINTA .....	41
7.1 Opinnäytetyön luotettavuus .....	41
7.2 Tulosten pohdintaa .....	44
7.3 Hyödynnettävyys ja jatkotutkimusaiheet.....	46
LÄHTEET .....	49

## 1. JOHDANTO

Vuonna 2000 tehdyn tutkimuksen mukaan muusikoilla esiintyvien työperäisten tuki- ja liikuntaelämistön vaivojen prevalenssi on 43 %. Vaivojen esiintyvyyteen vaikuttaa muun muassa instrumentti ja sukupuoli. Naisilla vaivat ovat yleisempiä ja soitinkohtaisessa vertailussa lyömäsoittajilla on kielisoittajien lisäksi suurempi riski sairastua. Lockwoodin 1988 tekemässä lukioikäisiä muusikkoja käsittelevässä tutkimuksessa neljällä kuudesta lyömäsoittajasta esiintyi soitamiseen liittyviä tuki- ja liikuntaelämistön vaivoja. (Zaza, C., Fleischer, M., Maine, F. W. & Mechefske, C. 2000.) Kuten tutkimukset osoittavat, muusikoilla ja etenkin lyömäsoittajilla esiintyy paljon soitamiseen liittyviä vaivoja. Suurin osa tutkimuksista on kuitenkin tehty orkesterimuusikoista, eikä täysin rumpaleihin kohdistuneita tutkimuksia ole juurikaan tehty.

Muusikon ja urheilijan ammattiin liittyy hyvin samankaltaisia vaatimuksia. Intensiivinen harjoittelu aloitetaan usein jo nuorena ja harjoittelu voi kohdistua hyvin spesifeihin osa-alueisiin toistomäärien ollessa suuria. Molempiin myös liittyy erilaisia suorituspaineita esiintymisien tai kilpailujen muodossa, mikä voi lisätä myös fyysistä stressiä ja vammoille altistumista. (Viitattu 8.7.2009, [http://www.musicfinland.com/sml/muusikko/muusikko\\_99/mus\\_kasi.html](http://www.musicfinland.com/sml/muusikko/muusikko_99/mus_kasi.html)) Kehonhuolto ja harjoittelun suunnittelu on luonnollinen osa urheilijan työtä, mutta muusikoilla usein fyysisestä terveydestä huolehtiminen on oman kiinnostuksen ja aktiivisuuden varassa.

Soittamiseen liittyvät vaivat olisivat usein ennaltaehkäistävissä, jos olisi enemmän tietoa, mitä ennaltaehkäistä ja miten. Toisaalta taas jo syntyneet vaivat vaativat monesti pitkäaikaista hoitoa ja saattavat jopa estää soittamisen pitkäksi aikaa. Tämä on kiusallista niille, jotka joutuvat luopumaan rakkaasta harrastuksesta, mutta etenkin niille ammattirumpaleille, joiden toimeentulo ja työkykyisyys vaarantuvat. Usein ammattirumpalit eivät edes kuulu työterveyden piiriin.

Fysioterapeutilla ei välttämättä ole tietoa erilaisten instrumenttien ihmiskehölle asettamista haasteista. Tämä on yksi syy, miksi valitsimme aiheeksemme rumpalin ergonomian. Vaikka työ keskittyy pelkästään yhden instrumentin soitajiin yhden tapauksen kautta, sitä voi soveltaa jatkossa myös yleisesti muusi-

koiden fysioterapiaan. Työmme tavoite on myös antaa rumpaleille ja rumpuopettajille työkaluja optimaalisemman kehonkäytön saavuttamiseksi soittamissa ja sitä kautta vaivojen ennaltaehkäisemiseksi.

Keskitymme työssämme rumpalin ergonomiaan keski- ja ylävartalon sekä energettisen kuormittumisen osalta. Työssämme viittaamme rumpalilla niihin lyömäsoittajiin, jotka soittavat rumpusettiä, mutta monet esille tulevat asiat pätevät yleisesti lyömäsoittajiin.

## 2. RUMPALIN TYÖ

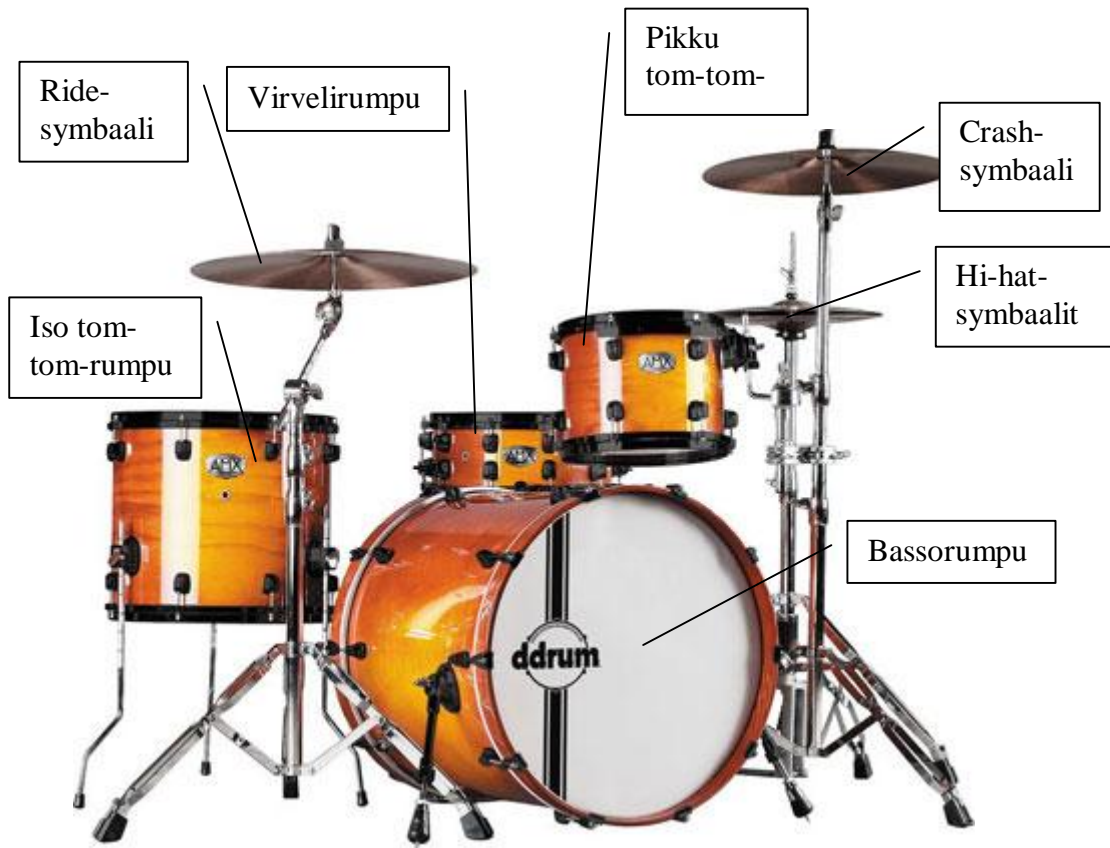
Yleisölle rumpalin työstä näkyy yleensä vain soittaminen esiintymistilanteissa, joka on vain pieni osa koko työnkuvasta. Esiintymisien lisäksi rumpalin työhön kuuluu sekä henkilökohtaista että bändin kanssa harjoittelua, mikä voi ammattikseen soittavilla tarkoittaa täysiä työpäiviä vastaavia tuntimääriä. Lisäksi työnkuvaan liittyy rumpalista riippuen rumpusetin ”roudausta” ja sen kasaamista, mahdollista opetustyötä ja opiskelua sekä musiikin tekemistä. Kuten yleensä esiintyvän muusikon työssä, myös rumpalilla työajat ovat epäsäännölliset, eivätkä he yleensä kuulu työterveyden piiriin.

### 2.1 Rummut ja niiden asettelu

*”Ite tykkään kyllä kans hieroa suht kohdilleen samat setupit mitä treenikämpälläkin. Ei ole ihan millintarkkaa, mutta kyllä se aina oman aikansa vie niitä ruuvaillessa kohdilleen. Viimeksi nauhoituksissa piti tehdä hie-man tavallisuudesta ja ergonomisuudesta poikkeavia ratkaisuja mikitysten sekä tilan pienuuden takia. Oikean puolen china oli meinaa sen verran kaukana että joutu ihan tosissaan kurottaa sinne, että sai kunnan osuman.” Nim. Ratloz ([www.muusikoiden.net/keskustelupalsta](http://www.muusikoiden.net/keskustelupalsta))*

Rumpali soittaa instrumenttiaan istuen, käyttäen sekä ylä- että alaraajojaan soittamiseen. Hyvä, säädettävissä oleva tuoli on välttämätön hyvän soittasennon kannalta. (Brown, A. 1981, 14 -15). Perusrumpusettiin kuuluvat basorumpu, virvelirumpu, pikku tom-tom -rumpu, iso tom-tom -rumpu, hi-hat sekä ride- ja crash – symbaalit (Kuva 1). Settiin voi kuulua myös muita osia riip-

puen soittajasta. (Schroedl, S. 2003, DVD-tallenne.)



**Kuva 1 Rumpusetti (Viitattu 8.6.2009,  
<http://www.drumza.com/images/ddrumAMXDrumSet22KickOrange.jpg>)**

Jokainen rumpali asettelee rumpunsa osat itselleen sopivaksi, mutta on olemassa asettelutapa, jota useimmat rumpalit mukailevat. Tässä tavassa virvelirumpu on jalkojen välissä, oikeakätisillä hi-hat on virvelirummun vasemmalla puolella ja bassorumpua soitetaan oikealla jalalla. Pikku tom-tom -rumpu on bassorummun yläpuolella ja iso tom-tom -rumpu on virvelirummun oikealla puolella. Crash -symbaali on virvelirumpuun nähden etu-yläviistossa vasemmalla ja ride -symbaali oikealla. Vasenkätisten asettelu on usein päinvastainen. Asetteluun vaikuttaa rumpusetin kokoonpano ja mieltymykset. Mitä enemmän osia on rumpusetissä, sitä haastavampaa on löytää ergonomisesti optimaalinen asettelutapa. Rummut tulisi asettaa niin, että asettelu mahdollistaa hyvän soittoasennon. Hyvässä soittoasennossa tuki- ja liikuntaelimistö toimivat mahdollisimman taloudellisesti. Se luo perustan hyvälle soittotekniikalle ja sillä on yhteys myös sointiin. (Viitattu 11.6.2009, <http://www2.siba.fi/harjoittelu/index.php?id=57&la=fi>) Rumpujen osat tulisi asettaa niin, että rumpali joutuu soittamaan mahdollisimman vähän selkäranka

kiertyneenä (Samama, A. 2002, 142 -143)

## **2.2 Kuormittuminen rumpalin työssä**

*"...Ja mitä enemmän vuosia tulee täyteen siellä setin takana, ergonomian merkitys vain korostuu. Huono soittoasento on myrkkyä vanhemmalla iällä ja vaikka lopettaisi soittamisen, heijastuvat vaikutukset vuosiksi eteenpäin, pahimmassa tapauksessa skolioosia sun muuta... Nyt, kun kymmenen vuoden jälkeen aloitin taas soittamisen, tein käytännössä tietoisin ratkaisun, että ergonomian ehdoilla mennään, kun ikääkin alkaa olla..." (nim. OPJ1974 / www.rumpalit.net/forum)*

Rumpujen soitonoppaissa on asennon suhteen keskitytty pääasiassa kapulaotteiden neuvomiseen sekä eri tapoihin soittaa pedaaleilla. Vartalon osalta ohjeet jäävät yleiselle tasolle. "Sit at the drum set with the back straight..." (Payne, J. 2002, 4.) "Istu rennosti alaselkä ryhdikkäänä." (Skrikberg, R. 1996, 11.) "Tärkeintä on, että tunnet olosi kyllin mukavaksi vaikka koko illan ilman minkäänlaisia selkä- tai niskakipuja." (Brown A. 1981, 18) Mutta millainen on mukava ja ryhdikäs soittoasento?

Rumpalin työ on sekä istuma- että toistotyötä, jotka kuormittavat tuki- ja liikuntaelimestöä niille ominaisella tavalla. Kuten jokaisessa työssä, myös rumpalin työssä on sille tyypillisiä erityispiirteitä, jotka on otettava huomioon ergonomi-aa kartoittaessa. On pystytty määrittelemään yleisesti vähiten kuormittavia kehon asentoja sekä tuki- ja liikuntaelimestöä haitallisesti kuormittavia tekijöitä. Tarkkoja sääntöjä työasunnoista on mahdotonta asettaa, koska jokaisen ihmisen ruumiinrakenne on erilainen. Lisäksi on huomioitava, että vähiten kuormittavat työasennot on määritelty tarkoissa testiolosuhteissa, joita voi olla vaikea soveltaa todelliseen työhön. (Sanders, M.J. 2004. 204 -205.)

Ihmisen luonnollinen liikkuminen on kolmiulotteista. Näin ollen liikkeet eivät tapahdu robottimaisesti vain yhdessä tasossa kerrallaan. Monimutkaiset nivelrakenteet ja lihasten spiraalimainen kiinnittyminen mahdollistavat tämän kolmiulotteisen toiminnan, jossa kaikki kehonosat toimivat kiinteässä yhteydessä toisiinsa. Tätä kehon osien toimintaa voidaan kutsua kineettiseksi ketjuksi. Kineettinen ketju toimii kuin hammasrattaat, kun yksi osa liikaa, loputkin

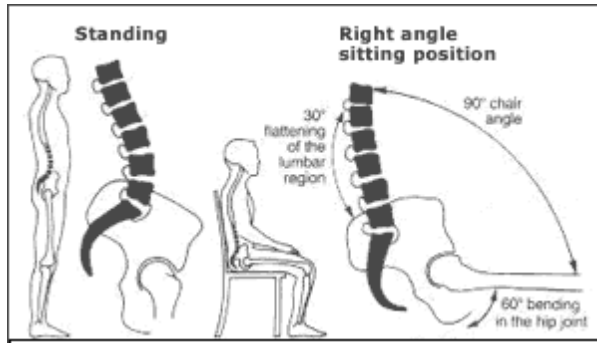


osat liikahtavat. Näin ollen ihmisen vartalo on yhtä vahva kuin sen heikoin osa. Parhaimmillaan kehon osien toimiessa oikein kunkin toiminnan kannalta, kineettinen ketju mahdollistaa taloudellisen liikkumisen kuormituksen jakautuessa oikeassa suhteessa kaikille kehonosille. (Hall, C.M. & Brody, L.T. 1999, 234.) Esimerkiksi rumpalilla kineettisen ketjun toiminnasta johtuen lannerangan pyöristyminen voi johtaa yläraajojen epäedulliseen kuormittumiseen sekä mahdollisesti huonompaan tekniseen suoritukseen, joka vaikuttaa myös soittamisen tasoon.

### 2.2.1 Rumpali istumatyöntekijänä

*”Soittoasento on tietenkin itsessään tärkeä, mutta hyvän penkin merkitystä ei voi korostaa liiaksi. Kun itsekin joskus soittelin jollain kovalla random-jakkaralla useamman tunnin treenejä, niin kyllähän selkä oli illalla niin pirun jumissa samoin kuin ahteri...” (nim Yuhama / [www.rumpalit.net/forum](http://www.rumpalit.net/forum))*

Rumpalien työasento voidaan luokitella istumatyöksi, jossa joudutaan istumaan yhtäjaksoisesti pitkiäkin aikoja. Istuma-asento on aina seisoma-asentoon verrattuna kuormittavampi, sillä selkärangan luonnollisia kaaria ei pystytä täydellisesti säilyttämään. Istuma-asennossa polvet ja lonkat koukistuvat ja lantio kiertyy lonkkanivelakselin ympäri taaksepäin, niin että ristiluun yläpinta on lähes vaakatasossa. Reisi-vartalokulman ollessa noin 90 astetta, vain noin 60 astetta muodostuu lonkkanivelen koukistamisesta ja loput lantion taakse kallistuksesta. Tämä tarkoittaa, että lannerangan lordoosi oikenee ja selkähasten staattinen jännitys kasvaa seisoma-asentoon verrattuna (Kuva 2). (Työfysioterapia 2001, 139 -140.) Tutkimuksien mukaan istuma-asennossa ilman selkätukea välilevyihin kohdistuva paine on noin 35 % suurempi kuin seisoma-asennossa. (Chaffin & Andersson 1991, 348 -349.) Yleisesti istuma-asennossa jalkapohjat tarjoavat toisen tukipisteenuinkyhmyjen lisäksi, joka kantaa noin 16 % ruumiin painosta (Scherrer, J. 1988, 82).



**Kuva 2 Lannerangan oikeneminen istuessa (Viitattu 11.11.2009, [www.bodyzone.com/.../mandal\\_sitting\\_fig2.gif](http://www.bodyzone.com/.../mandal_sitting_fig2.gif))**

Merkittävä ero rumpalin ja useiden muiden istumatyöläisten välillä on kuitenkin se, että rumpalit harvoin käyttävät selkänöjallista istuinta. Lisäksi he eivät saa juurikaan alaraajoista tukea alaselän stabiliteetin säilyttämiseen toisin sanoen keskiasennon ylläpitämiseen, koska niiden täytyy käyttää hi-hatia ja bassorumpua. Rumpuoppaissa opetetaan kaksi tapaa soittaa pedaaleja, joko kantapäätä alustassa tai irti alustasta. (Payne, J. 2002, 6 -7.) Vaikka kantapäät pysyisivätkin alustalla, selkä saa kantaa suurimman työtaakan (Samama, A. 2002, 142 -143). On olemassa rumpaleille suunniteltuja istuinmalleja, joissa on alaselkätuki. Hyvin suunnitellun tuen avulla lannerangan lordoosi voidaan säilyttää ja välilevypaine pienenee. Ergonomisesti muotoiltu tuoli ei poista istumiseen liittyviä ongelmia, ellei työkokonaisuutta ole suunniteltu niin, että työkokonaisuuteen liittyy erilaista kuormitusta ja työvaiheet rytmittyvät sopivasti. (Työfysioterapia 2001, 142.) Hyvä tuoli on rumpalin työssä elintärkeä, mutta selän kuormittumisen ehkäisyssä ensisijainen työväline on oman kehon ja soittoasennon hallinta.

## 2.2.2 Rumpalin selän asento ja keskivartalon hallinta

*”Ittelläni on se ongelma, että istua röhnötän ryhdittömästi kun soitan rumpuja. Välillä huomaa että ryhti menee päin honninkia, muttei sekään sitten paljoa auta kun kohta taas istun kasassa kuin jauhosäkki. Pitäis keksiä joku metodi tuohonkin, että saisin korjattua ryhdin, ettei aina olisi soiton jälkeen selkä jäykkänä. Kyllä multa silti bassarin polkeminen onnistuu vaikka istunkin kasassa, mutta voisi olla mukavampi soittaa kun olisi hyvä ryhti... (nim. Innu / [www.rumpalit.net/forum](http://www.rumpalit.net/forum)).”*

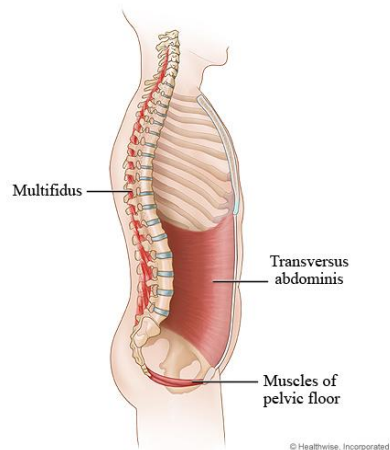
Biomekaniikan ja ergonomian aloilla on yleisesti hyväksyttyä, että rangon mutkat tarjoavat keholle välineen toimia painovoiman aikaansaamia voimia vastaan. Rangan mutkien ylläpitäminen on taloudellisin tapa ylläpitää pystyasentoa ja vastustaa muita rankaan kohdistuvia deformatiivisia voimia. (Richardson, C., Hodges, P. W., Hides, J. 2005, 68) Työskentely pitkiä aikoja staattisessa keskiasennossa poikkeavissa vartalon asennoissa kasvattaa kuormitusta ja selkävaivojen riskiä istumatyöntekijöillä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että asennon tulisi olla täysin staattinen, sillä liikkumaton asento heikentää koko selän verenkiertoa ja aineenvaihduntaa. (Työfysioterapia 2001, 143.) McGillin tutkimuksien mukaan ideaalinen istuma-asento on vaihteleva, sillä silloin yksittäiset kudokset eivät kuormitu liiallisesti (Whiting, W. C. & Rugg, S. 2006, 146.)

Hyvä keskivartalon hallinta mahdollistaa, että rumpali pystyy säilyttämään lannereselän neutraaliasennon soittaessaan ja syvät ja pinnalliset lihakset supistuvat oikea-aikaisesti ja koordinoitusti. Keskivartalon aktiiviset (lihakset) ja passiiviset (ligamentti-, luu- ja nivelrakenteet sekä faskiat) tukirakenteet sekä neuraalinen kontrolli ovat tärkeässä asemassa nivelten stabiliteetin ja dynaamisen kontrollin säätelyssä. (Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus 2005, 208.; Richardson ym. 2005, 14 -18.)

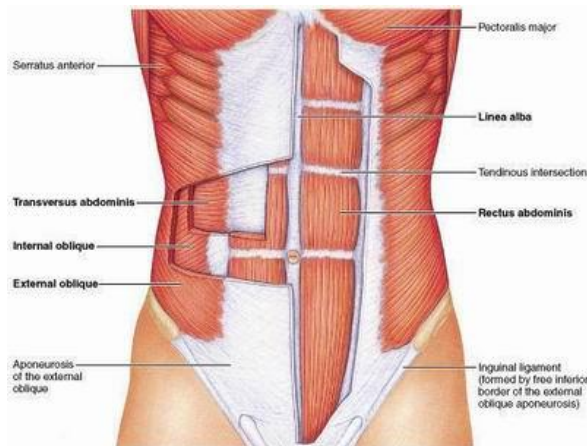
Lihakset voidaan sijainnin perusteella jakaa pinnallisiin ja syviin lihaksiin. Syviin lihaksiin lasketaan kuuluvaksi myös joidenkin lannerangan nikamiin kiinnittyvien pinnallisten lihasten syvät osat. Pinnallinen lihasryhmä käsittää suuret, pinnalliset lihakset, jotka ylittävät usean segmentin kiinnittymättä suoraan nikamiin. Pinnallisten lihasten tehtävänä on pääsääntöisesti tuottaa liikettä, kun taas syvät lihakset ovat asentoa ylläpitäviä lihaksia. (Richardson ym. 2005, 17.)

Keskivartalon syviin, asentoa ylläpitäviin lihaksiin kuuluvat syvä poikittainen vatsalihas (m. transversus abdominis), syvät selän lihakset (mm. multifidi), pallea (m. diaphragma), suoran selkälihaksen (m. erector spinae) syvät osat sekä lantionpohjan lihakset muodostavat rankaa stabiloivan rakennelman (Kuva 3). Syvä poikittainen vatsalihas ja syvät selän lihakset muodostavat rakennelman seinämät, pallea ja lantionpohjan lihakset katon ja pohjan. Myös leveällä selkälihaksella (Kuva 5) on tärkeä rooli alaselän stabilaattorina. Yhdessä nämä lihakset stabiloivat rankaa ja ylläpitävät vatsaontelon sisäistä painetta.

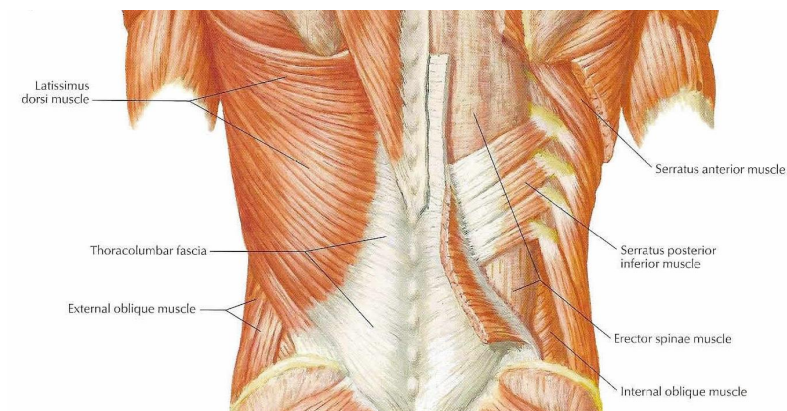
Optimaalisesti toimiessaan syvät lihakset aktivoituvat ennen näkyvää liikettä.  
(Richardson ym. 2005, 14 -18, 40 -42.)



**Kuva 3 Keskivartaloa tukevat lihakset (Viitattu 11.11.2009, [http://www.health.com/health/static/hw/media/medical/hw/h9991417\\_001.jpg](http://www.health.com/health/static/hw/media/medical/hw/h9991417_001.jpg))**



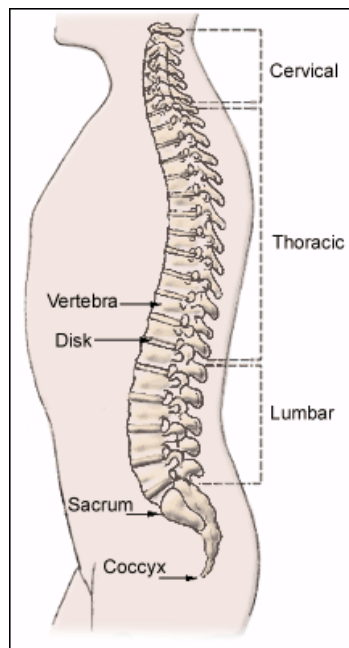
**Kuva 4 vatsan puoleiset lihakset (Viitattu 11.11.2009, [http://www.medical-look.com/systems\\_images/Muscles\\_of\\_the\\_Abdominal\\_Wall.jpg](http://www.medical-look.com/systems_images/Muscles_of_the_Abdominal_Wall.jpg))**



**Kuva 5 Selän puoleiset lihakset (Viitattu 11.11.2009, [www.luxfitness.com/back.htm](http://www.luxfitness.com/back.htm))**

Vartalon liikkeitä tuottavat pinnalliset lihakset. Näitä liikkeitä ovat fleksio, ekstensio, lateraalifleksio ja rotaatio. Fleksiota tuottaa pääasiassa suora vatsali-

has (m. rectus abdominis), ekstensiota suora selkälihas (m. erector spinae) ja leveä selkälihas (m. latissimus dorsi), lateraalifleksiota nelikulmainen lannelihas (m. quadratus lumborum) ja rotaatiota vinot vatsalihakset (m. obliquus externus ja internus abdominis) (Kuva 4 ja 5). (Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus, 216 -219.) Lähes aina ihmisen tuottamat liikkeet ovat monitasoisia ja on harvinaista, että lihas toimii yksin tuottaen liikettä vain puhtaasti yhteen suuntaan (Human movement 2005, 31).



**Kuva 6 Selkäranka (Viitattu 11.11.2009, <http://www.health-news-and-information.com/4cfvhs/libv/r09.shtml>)**

Selkäranka on vartalon tukipilari, joka koostuu päällekkäisistä nikamista ja niiden välisistä välilevyistä. Kaularanka koostuu seitsemästä, rintaranka kahdestatoista ja lanneranka viidestä nikamasta sekä näiden väliin jäävistä välilevyistä (Kuva 6). Kallonpohjan (os occiput), ylimmän kaularangan nikaman (atlas) ja toiseksi ylimmän kaularangan nikaman (axis) välillä ei ole välilevyjä. Varsinaisesti liikkuvia nikamia on siis 24. Ristiluun (os sacrum) ja häntäluun (os coccyx) nikamat ovat yhteen liittyneet. Ristinikamia on viisi ja häntänikamia neljä kappaletta. (Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus 2005, 39.)

Välilevyjen tehtävänä on toimia kahden nikaman välisenä nivelenä mahdollistaen taivutus- ja kiertoliikkeet. Välilevyt toimivat iskunvaimentimena ja mahdollistavat rangan taivutus- ja kiertoliikkeet. (Työfysioterapia 2001, 65.) Nikamien

välillä kulkee nivelsiteitä eli ligamentteja, joiden tarkoituksena on ohjata nivelten välistä liikettä ja stabiloida passiivisesti niveltä (Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus 2005, 208 -220).

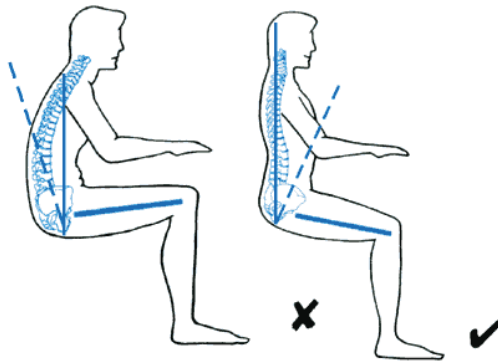
Thorakolumbaalinen faskia eli lanneselkäkälvo ei ole aktiivinen tukirakenne, mutta se on laaja-alainen lihasrakenteisiin kuuluva kudosis, jonka välityksellä selän stabilointiin osallistuvat lihakset toimivat yhdessä. Lihasten aktivoituessa myös niitä ympäröivän lihaskalvon tensio kasvaa aiheuttaen tehokkaan stabiloivan vaikutuksen. (Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus 2005, 210 -211.)

Vaikka rumpali työssään istuu paikallaan, asento ei silti välttämättä ole täysin staattinen. Liikettä voidaan olettaa tapahtuvan kaikkiin liikesuuntiin. Keskivartalon hallinta on ikään kuin perusta, josta liikkeitä voidaan suorittaa hallitusti ja taloudellisesti.

### 2.2.3 Rumpalin pään ja niskan asennon hallinta

Niska on monimutkainen lukuisten lihasten ja nivelten herkkä rakennelma. Edellä olemme maininneet, että hyvä keskivartalon hallinta on pohja lanneselän neutraaliasennon säilyttämiselle. Se on pohja myös rangan ylempien osien ja pään neutraaliasennon säilyttämiselle. Neutraaliasennossa sivulta katsottuna tulisi näkyä rangan S-muoto ja pää on linjassa lantion kanssa. (Human movement 2005, 236.)

Esimerkiksi vatsalihasten heikkous johtaa rintalastan ja rintakehän painumisen alaspäin, jolloin pää työntyy eteen (Kuva 7) (Työfysioterapia 2001, 56). Niskahartiaseudun kannalta vähiten kuormittavia ovat asennot, joissa ei esiinny suurikulmaisia olkanivelen staattisia asentoja. Tutkimusten mukaan jo 30 asteen olkanivelen abduktio lisää supraspinatus-lihaksen sisäistä painetta ja heikentää verenkiertoa. (Työfysioterapia 2001, 148.)



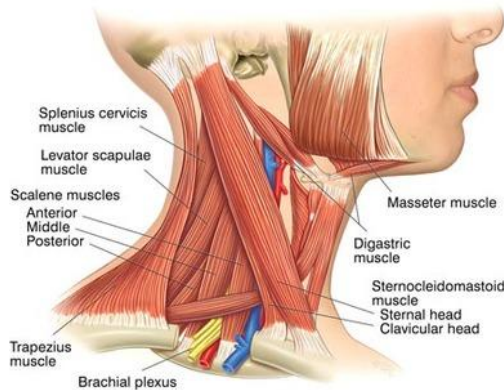
**Kuva 7** Selkärangan pyöristyminen johtaa pään työntymiseen eteen (Viitattu 2.11.2009, [www.positivehealth.com/images-original/dbimg/glase50b.gif](http://www.positivehealth.com/images-original/dbimg/glase50b.gif))

Kaularanka on seitsemästä nikamasta koostuva selkärangan ylin osa, joka kannattelee päätä. Sen liikkeisiin kuuluvat fleksio, ekstensio, lateraalifleksio ja rotaatio. Kaularangasta voidaan jaotella anatomisesti ylä- ja alaosa. Yläosassa tapahtuu pääasiallisesti pään nyökkäys- ja kiertoliike. (Työfysioterapia 2001, 49.) Kaularangassa liikkuvuus on tärkeää, koska se mahdollistaa laajat liikelaajuudet, jotka ovat tärkeitä esimerkiksi aistien käytön kuten näön ja kuulon kannalta.

Koska pää painaa n. 6 prosenttia ihmisen kokonaispainosta, kaularangalla on vaativa tehtävä kannatella päätä ja pitää se keskilinjassa (Viitattu 29.6.2009, [http://www.selkakuntoutus.fi/paa\\_hartiat\\_asento.html](http://www.selkakuntoutus.fi/paa_hartiat_asento.html)). Pään eteen työntyminen aiheuttaa ylimääräistä kuormitusta kaularangan nikamiin sekä niskahartiasseudun aktiivisiin ja passiivisiin tukirakenteisiin. (Whiting, W. C. & Rugg, S. 2006, 146.) Lisäksi kaularangalla on tärkeä tehtävä kehon asennon hallinnan ja tasapainon kannalta. Kaularangan nivelet ja lihakset ovat läheisesti yhteydessä pään ja silmien liikkeisiin ja sitä kautta tasapainojärjestelmän toimintaan.

Kaularangan kuten lannerangankin alueella toimivat sekä aktiiviset että passiiviset tukirakenteet. Aktiivisiin tukirakenteisiin kuuluvat kolme lihaskerrosta, pinnallinen, keskimmäinen ja syvä. Pinnalliset lihakset vastaavat kaularangan liikkeistä. Näistä tärkeimpiä ovat epäkäslihas (m.trapezius), päännyökkääjälihas (m. sternocleidomastoideus) ja kylkiluunkannattajalihakset (m. scalenus anterior, medius ja posterior) (Kuva 8). Vastaavasti lukuisten syvempien kerrosten lihasten tehtävänä on kontrolloida kaularangan liikkeitä. (Human Movement 2005, 219.) Kaularangan nikamien välillä kulkee useita ligamenteja,

jotka osaltaan vaikuttavat kaularangan stabiliteettiin ja liikkeiden kontrollointiin. (Työfysioterapia 2001, 51.)



**Kuva 8 Kaularangan lihakset (Viitattu 2.11.2009, [http://www.neckpainsupport.com/images/2008/11/03/neck\\_muscles\\_2.jpg](http://www.neckpainsupport.com/images/2008/11/03/neck_muscles_2.jpg))**

## 2.2.4 Rumpali toistotyöntekijänä

Toistotyö voidaan määritellä työksi, jossa lyhyet samanlaiset työvaiheet toistuvat yhä uudelleen ja uudelleen, yksi työvaihe kestää vähemmän kuin 30 sekuntia tai työvaiheessa toistetaan samoja liikkeitä yli puolet työvaiheajasta. Näiden määritelmien perusteella rumpalin työ voidaan luokitella toistotyöksi, sillä yläraajat toistavat samankaltaisia, nopeita liikkeitä soittamisen aikana. On todettu, että työntekijöillä on paljon kyynärvarren ja ranteen vaivoja työssä, jossa samanlaisena toistuva työvaihe on lyhyt. (Työfysioterapia 2001, 154.) Toistot sinänsä eivät kuitenkaan ole haitallisia, sillä sopiva määrä toistoja oikealla tekniikalla suojaa kudoksia lisäämällä lihasten kestävyyttä ja kudosten aineenvaihduntaa. Kuten kaikessa muussakin fyysisissä toiminnoissa, sopivat toistomäärät ovat kehittymisen perusta, mutta liiallinen rasitus altistaa vammoille. Toisaalta taas liian staattiset asennot myös lisäävät tuki- ja liikuntaelimistön ongelmien riskiä. (Sanders, M.J. 2004, 194.)

Rumpalit voivat altistua toistojen lisäksi suurelle voiman käytölle, epäedullisille käsien asennoille ja tärinälle, joiden rooleja riskin aiheuttajina on vaikea erottaa, koska ne ovat usein yhteydessä toisiinsa (Zaza ym. 2000). Tärinä on kiinteissä kappaleissa etenevää värähtelyä, joka kohdistuu joko ihmisen koko kehoon tai pelkästään yläraajoihin, kuten rumpalin tapauksessa. Elimistön nivelet ja kudokset vaimentavat tärinää sangen tehokkaasti. Tärinän haitallisia vaikutuksia ei vielä tunneta täydellisesti, mutta tiedetään, että tärinä voi aiheuttaa



tai ainakin edesauttaa yhdessä muiden tekijöiden kanssa tuki- ja liikuntaelimitön vaivoja. (Työfysioterapia 2001, 200 -201) Rumpalin yläraajoihin kohdistuu tärinää rumpukapuloiden kautta ja mitä kovemmin rumpali puristaa kapulaa sitä suurempi tärinävaikutus on (Mayer, J. 2007, DVD-tallenne). Eräässä tutkimuksessa tutkittiin erilaisten rumpukapuloiden vaikutusta tärinän voimakkuuteen. Perinteisiin puisiin kapuloihin verrattuna uudemmat niin kutsutut ”oriented polymer drumsticks” johtavat vähemmän tärinää käsiin.

## 2.2.5 Rumpalin yläraajan toiminta

*”Komppaan... eli asettelu niin, että rumpua soittaessa käsi on ergonomisessa asennossa, eikä niinkään ”väkisin väännettynä”... siihen syy, miksi mulla on vaan yks etutomi: et saan riden eteen silleen, et sitä on ergonomista soittaa. Jos ride on sivussa ni joutuu sitä kättä vähän vääntää taaksepäin..ainaki mun mielestä. Silleen et ku oikeen käden kääntää snarelta vähän oikealle päin ni siinä on lattari. Ei silleen että sitä joutuu kurkottamaan, vaan silleen et käsi on rennosti. Sellanen ergonominen setuppi tuntuu hyvältä.” (nim. Jusa / [www.rumpalit.net/forum](http://www.rumpalit.net/forum))*

Rumpali muodostaa yläraajoillaan soittaessaan lukemattomia erilaisia kolmiulotteisia liikemalleja, minkä vuoksi on mahdotonta määritellä tarkasti rumpujen soitossa tapahtuvia yläraajojen liikkeitä tai lihastoimintajärjestyksiä. Lisäksi jokaisella rumpalilla on oma tyyhinsä soittaa kuten jokaisella ihmisellä oma tyyhinsä kävelläkin.

Yläraajan tärkeimmät tehtävät ovat mahdollistaa tarttuminen ja esineiden käsitleminen, kommunikaatio, tunnusteleminen, kehon painon kannatteleminen tietyssä määrin sekä toimia voimantuottajana ja -siirtäjänä. Fyysisen ergonomian näkökulmasta rumpalin yläraajan toiminta käsittää ainakin tarttumista, käsittelyä, voiman tuottamista ja siirtämistä. Hallitut liikesuoritukset vaativat niin hieno- kuin karkeamotorisia taitoja, mikä edellyttävät aina ääreis- ja keskushermoston, aistien sekä lihaksiston joustavaa yhteistyötä. (Työfysioterapia 2001, 96.)

### *Voiman tuottaminen ja siirtäminen*

Yläraajat ovat rumpalin työväline, joilla hän tuottaa liikkeitä, jotka rumpukapuloitten kautta muuttuvat ääneksi rummuissa. Yläraajan liikkeeseen osallistuu sitä enemmän niveliä, mitä laajempi ja voimakkaampi yläraajalla tehty lyönti on. Jos esimerkiksi on tarkoitus soittaa kevyesti, voi liikkeessä olla vain ranteen ja sormien nivelet kun taas voimakkaammassa soitossa liike voi lähteä vartalosta asti käsittäen kaikki yläraajan nivelet.

Rumpali Jojo Mayer painottaa tekemässään rumpujen soiton opetus DVD:ssa luonnollista liikettä yläraajan toiminnassa. Mayer vertaa yläraajan liikettä ketjuun, jonka toista päätä heilauttamalla saadaan aikaan aaltomainen liike kulki- en koko ketjun läpi, ellei sitä jokin estä. Yläraajassa tällainen jatkuva liike ete- nee kehon proksimaalisista osista distaalsiin ja sen voi estää esimerkiksi liial- linen lihasten jännitys (Mayer, J. 2007, DVD-tallenne). Biomekaniikassa täl- laista nivelten synkronoitua liikettä kutsutaankin kineettiseksi ketjuksi, joka on joko avoin tai suljettu. Rumpalin yläraajan liike on avoimen kineettisen ketjun liikettä, sillä raajan distaalinen pää on kuormittamattomana. Rumpuja soittaes- sa esiintyy kaavamainen liike, kuten esimerkiksi heittoliike. Silloin distaalisem- pi yläraajan osa liikkuu suhteessa proksimaalisempaan osaan, mutta myös proksimaalisempi osa on samanaikaisesti liikkeessä ollen näin distaalisempi osa suhteessa jälleen seuraavaan proksimaaliseen osaan. (Alaraajojen ra- kenne, toiminta ja kävelykoulu, 1998, 138.)

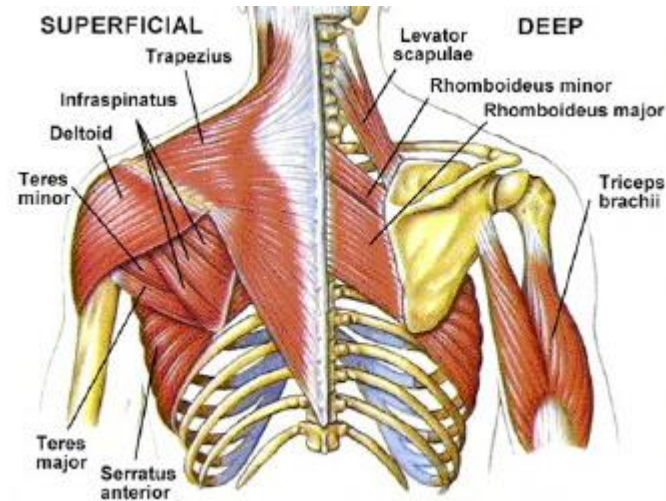
Toisaalta yläraajan toimintaa voisi kuvata jousen avulla. Jousta virittäessä, kuten lyöntiä valmisteltaessakin, jouseen varautuu energiaa, joka purkautuu kun se vapautetaan. Yläraajojen toimiessa liike-energian tuottajana, energia siirtyy kapulaan ja sitä kautta rumpukalvolle. Osa energiasta palautuu kapu- laan, mutta riippuu rumpalin otteen laadusta, siirtyykö energia takaisin soitta- jan käteen vai jääkö se kapulaan. Mikäli ote on liian puristava, se jarruttaa ket- jumaista liikettä ja saa aikaan energian siirtymisen takaisin käteen saaden ai- kaan tärinävaikutusta. Jos taas ote tarpeeksi rento, se antaa kapulalle mah- dollisuuden pomppia kuin pallo rumpukalvolla ja saada aikaan useita ääniä yhdellä yläraajan liikkeellä. Näin voidaan vähentää toistojen määrää ja sitä kautta rasitusvammojen riskitekijöitä. Tätä kapulan ”bouncea” voidaan käyttää hyväksi myös silloin kun soitetaan pienemmillä liikeradoilla. (Mayer, J. 2007,

DVD-tallenne)

Vartalon asento toimii pohjana yläraajan liikkeille ja toiminnoille, jolloin pelkkä yläraajan tarkastelu ei anna täydellistä kuvaa sen toiminnasta. Jos esimerkiksi rumpuja soittaessa keskivartalon tuki pettää ja lanneranka oikenee, se johtaa kineettisen ketjun kautta rintarangan pyöristymiseen ja pään, hartioiden sekä yläraajojen poikkeamiseen eteenpäin keskiasennosta. Näin asento ei salli yläraajojen toimia optimaalisesti. (Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus, 39.; viitattu 11.6.2009, <http://www2.siba.fi/harjoittelu/index.php?id=112&la=fi>)

Yläraaja kiinnittyy vartaloon hartiarenkaan kautta, joten niiden liikkeet ja toiminta ovat kiinteästi yhteydessä toisiinsa. Näin myös hartiarenkaan voidaan katsoa kuuluvaksi yläraajaan. Yläraaja koostuu olkaluusta (os. humerus), värttinäluusta (os. radius), kyynärluusta (os. ulna), ranteen luista (ossa carpi) sekä kämmenen ja sormien luista (ossa metacarpali ja ossa phalangi). Olkanivel ja hartiarengas muodostavat mutkikkaan nivelyhdistelmän, josta voidaan karkeasti erottaa neljä niveltä: olkanivel (art. humeri), olkalisäke-solisluunivel (art. acromioclavicularis), rintalasta-solisluunivel (art. sternoclavicularis) ja lapaluurintakehänivel (art. scapulothoracalis). Lapaluu-rintakehänivelen toiminnalla on erityisen tärkeä rooli koko yläraajan toiminnan kannalta. (Tortora, G. J. & Derrickson, B. 2006. 232 -235.)

Lapaluun täytyy liikkua hallitusti yläraajan liikkeiden mukana. Lapaluu on myös useiden lihasten kiinnityskohta, joka tarjoaa tukea ja liikkuvuutta yläraajalle. Lapaluun tulee pystyä liikkumaan protraktioon, retraktioon ja rotatoitumaan, jotta yläraajan täydet liikelaajuudet ovat mahdollisia.



Kuva 9 (Viitattu 2.11.2009, <http://www.abcbodybuilding.com/backanatomy.jpg>)



Kuva10 (Viitattu 2.11.2009, <http://www.betterlifefitnesssolutions.com/NewFolder/Pectoralis%20Minor.png>)

Lapaluun kontrolloinnista vastaavat epäkäslihas (m. trapezius), etummainen sahalihhas (m. serratus anterior), suunnikaslihaksen (m. rhomboideus major ja minor), lapaluun kohottajalihas (m. levator scapulae) (Kuva 9) ja pieni rintalihas (m. pectoralis minor) (Kuva 10). Lisäksi lapaluun toimintaan vaikuttavat olkavartta liikuttavat lihakset humeroscapulaarisen rytmän kautta sekä acromio-claviculaari- sekä sternoclaviculaarinivelet. (Human movement 2005, 192-193.)

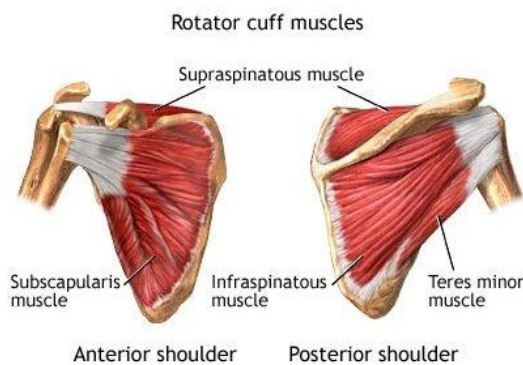
Humeroscapulaarinen rytmi (Kuva 11) tarkoittaa lapaluun lihasten ja kiertäjäkalvosimen lihasten yhteistyötä kolmipäisen olkalihasen (m. deltoideus) ja leveän selkälihaksen (m. latissimus dorsi) kanssa (Human movement 2005, 195). Olkavarren fleksiossa ja abduktiossa ensimmäiset 60 astetta tapahtuu lähinnä olkanivelessä. Sen jälkeen lapaluu lähtee mukaan liikkeeseen ja olkanivelen nivelkuoppa kääntyy eteen ja ylös mahdollistaen yläraajan koko liikelajisuuden. Yleinen merkki lapaluuta liikkuttavien lihasten heikkoudesta tai toimintahäiriöstä on siirrotus (enkelinsiivet), joka näkyy lavan sisäreunan esiintymisenä. Vaikka siirrotus sinänsä on usein oireeton, se vaikuttaa epä-

edullisesti humeroskapulaariseen rytmiin. (Viitattu 29.6.2009

<http://www.shoulderdoc.co.uk/article.asp?section=492#>)



**Kuva 11** (Viitattu 2.11.2009, [www.exrx.net/.../ScapulohumeralRhythm.gif](http://www.exrx.net/.../ScapulohumeralRhythm.gif))



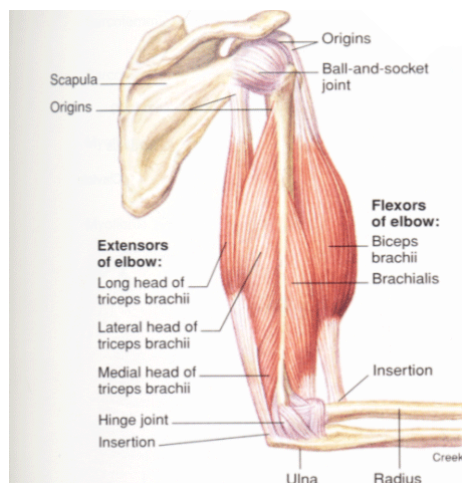
**Kuva 12** (Viitattu 2.11.2009, <http://stronglifts.com/wp-content/uploads/rotator-cuff.jpg>)

Olkanel on ihmisen liikkivin nivel, joka liikkuu kolmessa eri liiketasossa. Sitä tukevat passiivisesti ligamentit ja nivelkapseli sekä aktiivisesti lihakset. Nivelkapselissa oleva alipaine ylläpitää omalta osaltaan nivelen stabiilitettä. Kiertäjäkalvosimen lihakset (Kuva 12) (m. subscapularis, m. infraspinatus, m. supraspinatus ja m. teres minor) ovat päävastuussa olkanelen dynaamisesta stabiilitetista kontrolloiden ja ohjaten olkaluun pään liukumista pienellä nivelpinnalla. (Tortora G. J. & Derrickson, B. 2006. 363.)

Kyynärpää on yläraajojen keskinivel, joka muodostaa mekaanisen yhteyden olka ja kyynärvarren välille. Varsinainen kyynärnivel koostuu kahdesta nivelestä, humero-ulnaari- ja humeroradiaalinivelistä. Nämä nivelet mahdollistavat kyynänelen fleksio-ekstensioliikkeen. Kyynärluu ja väärtinäluu niveltvät toi-

siinsa niiden proksimaalisessa ja distaalisisä päässä mahdollistaen kyynärvarren supinaation ja pronaation. Proksimaalinen nivel on tiiviissä yhteydessä kyynärnivelen kanssa, sillä anatomisesti nivelkapseli yhdistää nivelet ja toiminnallisesti koukistus-ojennusliikkeeseen liittyy lähes aina jonkin verran supinaatiota tai pronaatiota. (Tortora G. J. & Derrickson, B. 2006. 278 -279.)

Kyynärnivelen tärkein koukistaja on kaksipäinen hauislihas (m. biceps brachii) ja muita tärkeitä koukistajia ovat olkavarsilihas (m. brachialis) ja olkavärttinäluulihas (m. brachioradialis). Ojentajista tärkeimmät ovat kolmipäinen olkalihas (m. triceps brachii) ja kyynärlihas (m. anconeus) (Kuva 13). (Kapandji, I. A. 1997, 94 -96) Supinaattoreita ovat uloskiertäjilihas (m. supinator), kaksipäinen hauislihas. Tärkeimmät sisäänkiertäjät ovat neliömäinen sisäänkiertäjilihas (m. pronator quadratus) sekä liereä sisäänkiertäjilihas (m. pronator teres). (Kapandji, I. A. 1997, 130; Human movement 2005, 197.)



**Kuva 13** (Viitattu 2.11.2009, [http://www.vibhavadi.com/web/health\\_detail.php?id=172](http://www.vibhavadi.com/web/health_detail.php?id=172))

Kyynärluun distaalinen pää niveltyy ranteen luihin ja yhdessä ne muodostavat ylemmän rannenivelen. Ranne itsessään koostuu kahdesta ranneluurivistä, joiden välissä on alempi rannenivel (Kapandji, I. A. 1997, 144). Ranteen luut niveltyvät kämmenen luihin, jotka puolestaan niveltyvät sormien luihin. Ranteen mahdollisia liikesuuntia ovat fleksio-ekstensio sekä radiaali- ja ulnaarideviaatio. (Niska- ja yläraajavaivojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus 2002, 74.) Kuitenkin kuten kaikissa muissakin nivelissä, toiminnallisissa tehtävissä ranteen liikkeet esiintyvät yhdistelmäliikkeinä. Ranteen ääriasennot lisäävät rasitussairauksien riskiä. Rumpujen soitossa on tärkeää ranteen dynaaminen stabiiliteetti, joka sallii ranteen liikkeen hallitusti ja estää esimerkiksi jatkuvan

cirkumduktioliikkeen. Ranteen dynaamisen stabiliteetin kannalta ovat tärkeimpiä lihakset kuin nivelsiteet. Esimerkiksi ranteen dorsaalifleksoreiden jänneet toimivat ranteen dynaamisina sivusiteinä. (Työfysioterapia 2001, 61.)

### *Tarttuminen ja käsitteleminen - kapulaotteet*

Ihmisen käsi on monimutkainen instrumentti, joka pystyy monenlaisiin suoriin tärkeimmän tehtävänsä tarttumisen ohella. Tarttuminen mahdollistuu peukalon vastaanasettumis- eli oppositioliikkeellä, joka mahdollistaa sen painamisen jokaista sormeaa vastaan erikseen. (Kapandji, I. A. 1997, 170, 178, 184, 192.)

Rumpuoppaissa neuvotaan kaksi erilaista päätapaa rumpukapuloiden otteista: perinteinen ote (traditional grip), joka periytyy marssirummutuksesta sekä uudempi ns. yhtäläinen tyyli tai vastakkaisote (matched grip) (Kuva 14). Lisäksi näiden tapojen sisällä on vielä erilaisia tapoja pidellä kapulaa. (Brown, A. 1981, 18) Työssä käsitellään vain rockrumpaleiden yleisesti käyttämää vastakkaisotetta, jossa kapuloita pidetään molemmissa käsissä samalla tavalla. Kapulaan tartutaan hieman sen tasapainopistettä taaempaa ja niitä tulisi pitää noin 40 -45 asteen kulmassa kehon keskilinjaan nähden (Skrikberg 1996, 7). Vastakkaisote muistuttaa avainotetta, jossa peukalon kämmenpuoli asettuu vastakkain etusormen sivun kanssa edellyttäen muun muassa seuraavien lihasten toimimista: peukalon lyhyt koukistajalihas (m. flexor pollicis brevis), ensimmäinen etummainen luuvälilihas (m. anterior interosseus), peukalon lähentäjälihas (m. adductor pollicis), ensimmäinen takimmainen luuvälilihas (m. posterior interosseus). (Kapandji, I. A. 1997, 262 -264)



**Kuva 14 Matched grip** (Viitattu 3.9.2009, [http://en.wikipedia.org/wiki/Matched\\_grip](http://en.wikipedia.org/wiki/Matched_grip))

Rumpukapulan taitava käsittely vaatii käsien harjaantunutta hienomotoriikkaa. Samalla kun peukalo pitää kapulaa otteessa etusormen sivua vasten, kapulan alla olevat neljä sormeä voivat fleksio-extensioliikkeellä osaltaan pitää kapulaa liikkeessä. Sormien liikkeiden avulla on mahdollista liikuttaa kapulaa äärimmäisen nopeasti ja toteuttaa ääniä lyhyessä ajassa enemmän kuin koko yläraajan liike mahdollistaisi. Toisaalta sormet taas voivat kontrolloida kapulan liikettä. (Mayer, J. 2007, DVD-tallenne.)

### 2.2.6 Rumpalin työn energettinen kuormittavuus

Energeettisesti kuormittavaksi työksi voidaan nimittää töitä, joissa suuret lihasryhmät toimivat pääasiassa dynaamisesti. Verenvirtaus, hapen ja ravintoainien kuljettamiseksi toimiviin lihaksiin kasvaa suhteessa niiden energian tarpeeseen. Energeettisen työn tunnetuimpia mitattavissa olevia fysiologisia vastaita ovat elimistön hapenkulutus, keuhkotuuletus ja sydämen sykintätaajuus. Lisäksi voidaan mitata elimistön sisä- ja ulkolämpötiloja, hikoilua, verenpainetta ja biokemiallisia muutoksia, joista käytetyin on veren maitohappopitoisuuden määrittäminen. (Työfysioterapia 2001, 116 -122.) Työn energettistä kuormitusta voidaan arvioida sydämen sykintätaajuuden perusteella suurten lihasten keskiraskaassa tai raskaassa dynaamisessa työssä.

Energeettisesti kuormittavan toiminnan yhteydessä voidaan puhua aerobisesta ja anaerobisesta kynnyksestä. Aerobisella kynnyksellä tarkoitetaan sitä tehoa tai sykettä, jolla lihasten ja veren maitohappopitoisuus alkaa ensimmäisen kerran kohota perustasostaan nousujohteisessa lihastyössä, mutta maitohappo kyetään vielä polttamaan pois. Syke on aerobisella kynnyksellä noin 40 (30 -60) lyöntiä alle maksimisykkeen. Anaerobinen kynnyks tarkoittaa korkeinta



mahdollista työtehoa tai sykettä, jolla maitohapon muodostus ja sen poisto pysyvät vielä tasapainossa. Maitohapon syntymisen takia lihasten työteho heikkenee ja suoritustehoa on ennen pitkää laskettava tai suoritus keskeytettävä. Anaerobisella kynnyksellä syke on noin 20 (10 -30) lyöntiä alle maksimisykkeen. (Kuntotestauksen perusteet 1998, IV osa, 25, 30.) Aina tarkan maksimisykkeen selvittäminen ei ole mahdollista, jolloin se voidaan arvioida iän funktiona kaavalla 220-ikä (Työfysioterapia 2001, 122).

Perinteisesti energeettisesti kuormittaviksi töiksi on ajateltu esimerkiksi rakennusmiesten tai siivoojien työtä. Useat tutkimukset osoittavat myös rumpujen soiton olevan energeettisesti kuormittavaa. Rock-muusikon työn kuormittavuutta selvitettiin Suomessa ensimmäistä kertaa vuoden 2009 alussa, kun työterveyslaitos selvitti Apulanta -yhtyeen jäsenten työn kuormittavuutta yhtyeen keikalla. Tutkittavina olivat yhtyeen kitaristi, basisti ja rumpali. Tutkittavien syke vaihteli keikan aikana 128 -144 lyöntiä minuutissa, joka vastaa noin 70 prosenttia tutkittavien maksimaalisesta sykintätaajuudesta, kun kuormitusta verrattiin koehenkilöiden henkilökohtaiseen suorituskykyyn. Tutkimuksen mukaan rockmuusikoiden työ voidaan luokitella keskiraskaaksi tai raskaaksi. Rumpalin työtä esiintymistilanteissa verrattiin muun muassa halon hakkuuseen, perustusten valamiseen ja kilpasulkapallon pelaamiseen. (Viitattu 1.7.2009,

[http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Tiedonvalitys/Tiedotteet/Tiedote21\\_2009.htm](http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Tiedonvalitys/Tiedotteet/Tiedote21_2009.htm))

Chichesterin yliopistossa tehdyn tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rockrumpalin energiankulutusta konsertin aikana. Tapaustutkimuksen kohteena oli Clem Burke, 52-vuotias Blondie -yhtyeen rumpali, jonka henkilökohtaista suorituskykyä arvioitiin ennen konserttia. Hänen maksimisykkeeseen saatiin 191 lyöntiä minuutissa ja parhaimmillaan hapenkulutus oli 2,02 litraa minuutissa. Varsinaisessa tutkimuksessa mitattiin sydämen keski- ja maksimisykkeitä sekä hapenkulutusta, joiden perusteella laskettiin energiankulutusta. Lähes puoleentoista tunnin konsertin aikana mitattiin keskisykkeeksi 145 lyöntiä minuutissa ja maksimisykkeeksi 179 lyöntiä minuutissa. Koko konsertin aikana energeettinen kuormitus oli 2,7 kertaa suurempi kuin levossa. Tulokset osoittavat, että rockrumpalin työ on energeettisesti kuormittavaa. (Viitattu 2.7.2009,

<http://www.clemburkedrummingproject.com/Research.html>)

lñesta kumppaneineen on tutkinut muusikkojen sykkeitä soittaessaan konser-

teissa sekä harjoitellessa. Tutkimukseen osallistui 62 muusikkoa, joista 20 oli naisia ja 42 miehiä. Tutkimukseen osallistuneet olivat orkesterimuusikkoja, joten perkussionistit soittavat seisten. Tutkimukseen osallistui kaksi lyömäsoittajaa. Toisen perkussionistin kohdalla sydämen lyöntitaajuuksiksi tutkijat saivat maksimiarvoksi 183 ja keskisykkeeksi 136. Tutkijat käyttivät Åstrandin ja Rodahlin viisiportaista asteikkoa työn kuormittavuudesta, jonka mukaan keskisyke 136 sijoittui toiseksi ylimpään portaaseen ”very heavy work”.

Tutkimuksessa viitataan McArdlen ja Ainsworthin tekemiin tutkimuksiin muusikkojen energieettisestä kuormituksesta. Tutkimuksissa on käytetty energieettisen kuormittumisen arvioinnissa MET-yksikköä, joka kuvaa hapenkulutusta painokiloa kohti minuutin aikana. Yksi MET vastaa lepoaineenvaihduntaa (Viitattu 20.7.2009, <http://www.kuntotestaus.net/?sid=81&tid=53>) McArdlen ja Ainsworthin tutkimuksissa on saatu rumpalien energian kulutukseksi 4 ja 4,3 MET, jonka tutkijat ovat luokitelleet ”more demanding”-tasoiseksi työksi. Esimerkiksi rauhallinen kävely (3,5 km/h) vastaa 2-2,7 MET -arvoa. Lisäksi tutkijat havaitsivat, että konserteissa sykkeet olivat hieman korkeammat. (Iñesta, C., Terrados, N., García, D. & Pérez, J. A. 2008.)

### 2.2.7 Rumpujen soitossa esiintyviä tuki- ja liikuntaelimistön vaivoja

*”Koska vaikka kuinka ollaan rock niin kyllä ihmisen raajoilla rajansa on.”  
(nim. sahkuifk / [www.muusikoiden.net/keskustelu](http://www.muusikoiden.net/keskustelu))*

Yleisesti vammat voidaan karkeasti jakaa kahdentyypisiin vammoihin, rasituksesta johtuviin ja traumaattisiin vammoihin. Yläraajan rasitusvaivat ja niskahartiaseudun vaivat ovat soittajille hyvin yleisiä. Muusikon vaivojen hoidossa terveydenhuollon ammattihenkilöstön on paneuduttava potilaan ja hänen opettajansa kanssa soittotekniikan ja -asennon kysymyksiin, jotta voidaan löytää vaivan todelliset syyt. (Viitattu 8.7.2009, [http://www.musicfinland.com/sml/muusikko/muusikko\\_99/mus\\_kasi.html](http://www.musicfinland.com/sml/muusikko/muusikko_99/mus_kasi.html))

*Tendiniitti* eli jänteen ja sen kiinnityskohdan ärsytystulehdus ja tenosynoviitti eli jännetupen tulehdus aiheuttavat lievinäkin soittajalle kivuliaita oireita, jotka vaikuttavat soiton nopeuteen ja vähentävät liikelaajuutta ja liikkeiden kontrollia.

(Viitattu 8.7.2009,

[http://www.sairaalaorton.fi/missa\\_kipu/kasi\\_olka/sairaudet/fi\\_FI/soittajankasiongelmät/](http://www.sairaalaorton.fi/missa_kipu/kasi_olka/sairaudet/fi_FI/soittajankasiongelmät/)) Tendiniitti voi esiintyä missä tahansa kehon osassa, mutta yleisimmin se esiintyy ranteen, kyynärpään tai olkapään jänteissä. Tendiniitin oireita ovat turvotus, arkuus, kuumotus, krepitus, napsuminen ja toisinaan tunnottomuus tulehtuneessa jänteessä. Jännevaivoja aiheuttaa käden ja erityisesti ranteen liiallinen toistorasitus vaikeissa asennoissa, kuten soittajilla usein. Jännetupentulehduksista yleisin on de Quervainin tauti, joka esiintyy peukalon loiton-tajien jänteissä. Sen oireita ovat turvotus ja kipu värttinäluun puikkolisäkkeen alueella. (Cailliet, R. 1996, 339 -343, 351.)

*Epikondyliitit* (lateraalinen ja mediaalinen) aiheuttavat kipua kyynärnivelen alueella, missä ranteen ja sormien ojentaja- ja koukistajalihakset kiinnittyvät luuhun. Kipu voi myös säteillä kyynärvarteen. Lateraalinen epikondyliitti tunne-taan arkikielessä tenniskyynärpäänä ja mediaalinen epikondyliitti golffkyynär-päänä. Epikondyliitin voi aiheuttaa voimaa vaativat ranteen ja sormien koukis-tus-ojennusliikkeet ja kyynärvarren kiertoliikkeet. Riski kasvaa kun voiman-käyttö liittyy toistuviin työliikkeisiin tai ranteen taipuneisiin asentoihin. (Ketola, R., Viikari-Juntura, E., Malmivaara, A. & Karppinen, J. 2003, 22)

*Rannekanavaoireyhtymä* on keskihermon (n. medianus) pinnetila ranteessa sijaitsevassa rannekanavassa, jota rajoittavat selkäpuolelta ranneluut ja käm-menpuolelta poikittainen nivelside. Keskihermon lisäksi kanavassa kulkevat sormien koukistajajänteet. Pinnetila voi syntyä, jos kanava on synnynnäisesti ahdas, hankitusti ahtautunut tai kanavassa olevien rakenteiden tilavuus lisään-tynt. Rannekanavaoireyhtymän riskitekijöitä ovat muun muassa käden sa-manlaisena toistuvat liikkeet, ranteen keskiosasta poikkeavat asennot, käden suuren voiman käyttö sekä mahdollisesti käden pinsettiote. Rumpaleilla rannekanavaoireyhtymä on yleinen ongelma, joka vaikuttaa ranteen ja käden toimintaan. Tyypillisiä oireita ovat puutuminen ja tuntohäiriöt peukalon, etu-sormen ja keskisormen alueella. Oireet pahenevat erityisesti öisin, mutta kä-den ravistelu lievittää oireita. Kipu voi säteillä myös yläraajaa ylöspäin olka-pähän asti. (Ketola ym. 2003, 24 -27)

*Ganglioilla* tarkoitetaan jänteiden tai nivelten yhteydessä olevia hyytelömäisen aineen täyttämiä pullistumia, jotka ovat yleisiä ranteen ja käden alueella. Flek-sorijännetuppiganglio on yleinen varsinkin rumpalilla. Se tuntuu kivuliaana

herneenä sormen tyvessä volaarisesti. Kämmenpuolella sijaitseva ranteen ganglio aiheuttaa joskus rannekanavaoireyhtymän painamalla keskihermoa. (Ketola ym. 2003, 33; viitattu 8.7.2009,

[http://www.musicfinland.com/sml/muusikko/muusikko\\_99/mus\\_kasi.html](http://www.musicfinland.com/sml/muusikko/muusikko_99/mus_kasi.html))

*TOS eli thoracic outlet syndrooma* on oireyhtymä, yleisnimitys vaivoille, jossa rintakehän yläaukeaman läpi kulkevat hermot ja verisuonet jäävät luiden, lihasten tai sidekudoksen puristukseen. TOS-oireyhtymän taustalla on usein huono ja pitkään jatkunut staattinen asento. Erityisesti etummaisen scalenuslihaksen, pienen rintalihaksen kireys tai ylimmän kylkiluun alas painuminen ovat yleisiä kompression aiheuttajia. (Viitattu 9.7.2009, [http://www.nismat.org/ptcor/thoracic\\_outlet/index.html](http://www.nismat.org/ptcor/thoracic_outlet/index.html)) TOS-oireyhtymän tavallisia oireita ovat yläraajan kipu ja tunnottomuus, lihasten heikkous ja kömpelyys sekä verenkierron heikentyminen (Cailliet, R. 1996, 239).

*Fokaalinen dystonia* eli muusikon kramppi on kirjoituskrampin kaltainen tila. Siinä oman instrumentin soittaminen laukaisee krampin kädessä, joka estää soittamisen heti alkuunsa. Muusikon kramppi on perusolemukseltaan kivuton tila ja oireet ilmaantuvat ainakin alkuvaiheessa ainoastaan soittaessa. Pitkään jatkuessaan muusikon kramppi voi jäädä pysyväksi. Muusikon krampin etiologiaa ei edelleenkään tunneta tarkkaan. Aiemmin epäiltiin, että taustalla olisi merkittävästi psyykkisiä asioita. Nykykäsityksen mukaan psyykinen stressi saattaa olla pienenä osatekijänä oireen syntymisessä, mutta vaiva sinänsä aiheuttaa helposti stressiä. Nykyisin arvellaan, että fokaalinen dystonia johtuu keskushermoston sentraalisen kontrollin häiriöstä korkealla tasolla, todennäköisesti basaaligangliotasolla. Tämä etiologia taas aiheuttaa sen, että mitään spesifistä tehokasta täsmähoitoa vaivaan ei toistaiseksi ole olemassa. Siitä huolimatta muusikon kramppi voidaan asianmukaisella, tosin pitkäkestoisella hoidolla varsinkin alkuvaiheessa parantaa täydellisestikin. Fokaalisen dystonian laukaisijana ovat olleet mm. äkillinen, merkittävä harjoitus- tai esiintymisaajan lisääntyminen, radikaali muutos soittotekniikassa, pitkän tauon jälkeen alkanut perusteellinen harjoittelu ja instrumentin vaihto. Eriasteisten yläraajavammojen on myös todettu edeltävän muusikon krampia, mahdollisesti aiheuttamalla muutoksia soittotyylissä. (Viitattu 8.7.2009,

[http://www.musicfinland.com/sml/muusikko/muusikko\\_99/mus\\_kasi.html](http://www.musicfinland.com/sml/muusikko/muusikko_99/mus_kasi.html))

Rumpaleilla muusikon kramppi esiintyy enemmän ranteen ja kyynärvarren

alueilla, kun taas esimerkiksi viulisteilla ongelma on sormissa. (Lederman, R. J. 2004.)

Rumpaleiden keskustelupalstoilla yhdeksi yleisimmistä traumaperäisistä vammoista nousivat *silmävammat*. Syynä on joko kädestä irronnut tai katkenut kapula sekä katkeamisen yhteydessä irtoavat kapulan sälot. Toisinaan rumpali voi myös vahingossa itse lyödä kasvoihinsa kapulalla. Muita esille tulleita vammoja olivat rummuista ohi lyömisen aiheuttamat iskut etenkin käsiin, kun esimerkiksi käsi osuu rumpukalvoa ympäröivään vanteeseen. Myös erilaiset pehmytkudosten revähdykset tai venähdykset ovat mahdollisia, etenkin jos kunnollista alkulämmittelyä ei ole suoritettu. (<http://www.rumpalit.net/forum>, <http://muusikoiden.net/keskustelu>)

*Alaselkäkipu* ei ole itsenäinen sairaus vaan oire, jonka taustalla voi olla hyvin monenlaisia syitä, eikä varmaa syytä aina edes saada selville. Alaselkäkipuun aiheuttajana voi olla tuki- ja liikuntaelimestöperäiset syyt. Taustalla voi olla myös hermoperäisiä, sisäelinperäisiä ja psykologisia tekijöitä. Myös aineenvaihdunnan sairaudet sekä synnynnäiset rakenteelliset syyt voivat aiheuttaa alaselkäkipua. Oireiden keston mukaan alaselkäkipu jaetaan usein akuuttiin tai krooniseen, jonka rajana pidetään tavallisesti kolmea kuukautta. Osalla alaselkäkipu saattaa olla pysyvä ongelma. Säilyttämällä rangan luonnolliset kaaret niin seisoma- kuin istuma-asennossa, välttää kumarruksen ja kiertoliikkeen yhdistelmää etenkin nostoissa ja harjoittamalla keskivartalon tukilihaksia on paras tapa ehkäistä alaselkäkipuja. (Viitattu 8.7.2009, <http://www.sportsrehab.com/drumminginjuries.htm#lowerback>)

Kuten alaselkäkipun, myös *niskakipujen* tarkka diagnosointi voi olla vaikeaa. Niskan alueen ongelmat voivat oireilla myös yläraajojen, hartioiden sekä pään alueella. Rumpaleilla niskan seudun ongelmat ovat usein asentoperäisiä. Tavattomia eivät ole myöskään traumaattiset vaivat kaularangan alueen pehmytkudoksissa. Ennaltaehkäisyssä on tärkeää huomioida soittoasento koko selkärangan pituudelta ja välttää repiviä ja äkkinäisiä sekä holtittomia pään liikkeitä. (Viitattu 8.7.2009, <http://www.sportsrehab.com/drumminginjuries.htm#lowerback>)

### 3. RUMPALIN KUORMITTUMISEN VÄHENTÄMINEN

*”...Rohkenenpa väittää, että jos harrastaa liikuntaa muutaman kerran viikossa ja istuu kunnan tuolilla, pysyy se selkäkin kunnossa ilman mitään mystisiä Aleksantereita (alexander-tekniikka)... Ai niin joo... Eihän tossa pelkästä istumisesta ollut kyse, vaan myös mm. suorituskyvystä ja keskittymisestä ja tietoisuudesta.” (nim. Yuhama / [www.rumpalit.net/forum](http://www.rumpalit.net/forum))*

#### 3.1. Fyysisen ergonomian hyödyntäminen

Fyysistä ylikuormitusta voidaan ehkäistä puuttamalla työn ergonomiaan. Ergonomia on useita tieteitä soveltava tieteenala, jonka avulla pyritään kehittämään työympäristöä, työvälineitä, työmenetelmiä ja työn järjestelyjä ja tavoitteena on vähentää työn fyysisestä kuormituksesta staattisen lihastyön ja toistotyön määrä mahdollisimman optimaaliseksi kehon jaksamisen kannalta. (Työfysioterapia 2001, 22 -23) Ergonomia perustuu fysiologiaan, psykologiaan ja sosiologiaan sekä teknisten tieteiden sovellutuksiin. (Viitattu 10.6.2009, <http://www.uku.fi/biolaake/ergonomia/>)

Kansainvälinen ergonomiajärjestö IEA jakaa ergonomian kolmeen osa-alueeseen, joista kognitiiviseen, organisatoriseen ja fyysiseen ergonomiaan. Fyysinen ergonomia tarkastelee ihmisen anatomisia, antropometrisia, fysiologisia ja biomekaanisia ominaisuuksia fyysisessä toiminnassa. Keskeisiä aiheita ovat työasennot, materiaalin käsittely, toistoliikkeet, työperäiset tuki- ja liikuntaelinsairaudet, työpaikan layout, turvallisuus ja terveys. (Viitattu 10.6.2009, [http://www.iea.cc/browse.php?contID=what\\_is\\_ergonomics](http://www.iea.cc/browse.php?contID=what_is_ergonomics))

Ergonomiaa on kannattavinta soveltaa ennakoivasti jo työn, työtilojen, koneiden, välineiden ja tuotteiden suunnitteluvaiheessa. Valitettavan usein ergonomia kuitenkin muistetaan vasta, kun jo tehdyt ratkaisut osoittautuvat epäonnistuneiksi. Korjaaminen on kallista, eikä sillä useinkaan saavuteta parhaita mahdollisia ratkaisuja. (Työfysioterapia 2001, 24) Uusi työturvallisuuslaki tuo selvästi esille työn suunnittelijan vastuun ergonomia- ja työsuojelukysymyksissä. (Uusi työturvallisuuslaki, 738/2002, § 10 -15) Perinteisesti ergonomiaa on hyödynnetty teollisilla aloilla, jossa työsuojelulla on pitkät perinteet. Kuitenkin

ergonomiaosaaminen kuuluu jokaiseen ammattiin ja se on keskeinen osa oman terveyden hoitamisesta ja työn hyvää hallintaa (Hanhinen, H., Parvikko, O., Rautanen, S. & Tamminen-Peter, L. 1994, 19.). Näin ollen fyysistä ergonomiaa voidaan soveltaa myös rumpalin työn kuormittumisen vähentämisessä puuttamalla rumpujen asetteluun, soittoasentoon ja tekniikkaan sekä tauotukseen.

### **3.2 Levon ja rasituksen tasapaino**

Rasitusvamma syntyy kudosten kuormittumisen myötä. Kudoksilla on oma sietokykynsä ja sen ylittyessä tulee ärsytysreaktio, jonka seurauksena alkaa ilmetä oireita, joista tavallisin on kipu sekä toiminnan vajaus vamma-alueella. Pelkkä rasitus on harvoin syynä rasitusvamman, sillä ihmiskeho sietää kuormitusta suunnattomia määriä, jos kudokset saavat aikaa sopeutua ja vahvistua. Rasitusvamman taustalla on usein epätaloudelliset ja hallitsemattomat liikkeet yhdistettyinä liian suuriin toistomääriin. Siitä syystä rasitusvammojen hoidossa ei riitä ainoastaan kuormituksen vähentäminen tai oireen hoito levolla ja mahdollisilla lääkkeillä, vaan on tärkeää selvittää varsinainen syy ongelmaan, eli mistä väärä kuormitus johtuu. Oireiden hoitaminen esimerkiksi levolla, kylmähoidolla ja kipulääkkeillä on tärkeää, mutta vammoilla on suurempi todennäköisyys uusiutua ja kroonistua, jos keskitytään pelkkään oireenmukaiseen hoitoon. Pitkittyneet vammat saattavat myös johtaa muidenkin kudosten vaurioitumiseen. Aikaisessa vaiheessa puuttuminen useimmiten takaa sen, että konservatiivinen hoito sekä syyn korjaaminen riittävät, eikä leikkaushoitoa tarvita. (Viitattu 5.10.2009, <http://www.medic8.com/healthguide/articles/occupationaloverusesyn.html>; Kallio, T. 2008, 37 -40.)

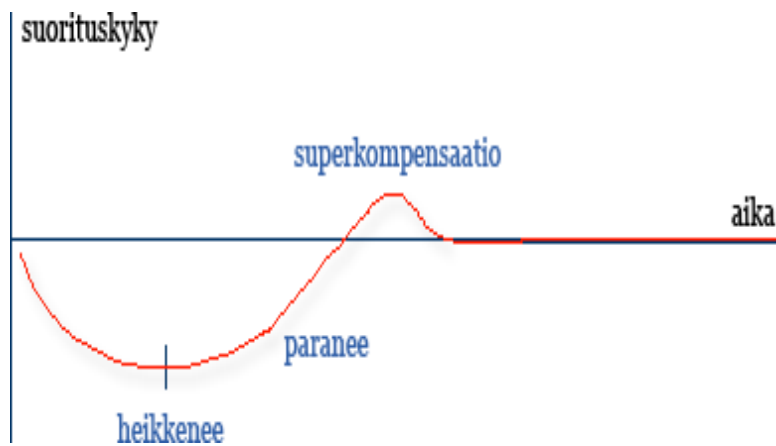
Kun fyysisellä harjoittelulla järkytetään hetkellisesti, mutta riittävästi elimistön tasapainotilaa, seuraa tästä aina tietty akuutti väsymystila ja suorituskyvyn tilapäinen heikkeneminen. Elimistö pyrkii kuitenkin adaptoitumaan eli sopeutumaan muuttuneeseen tilaan jo osittain rasituksen aikana mutta ensisijaisesti rasitusta seuraavan levon aikana. Tämä johtaa optimaalisissa olosuhteissa ns. superkompensatioon, mikä mahdollistaa suorituskyvyn kasvun. Tähän ni-

menomaan perustuu harjoittelun teho ja tulos ja siksi myös harjoittelun lisäämisessä on oikea annostelu tärkeää. (Kuva 15)



**Kuva 15 Superkompensaatio, suorituskyky kasvaa**  
(Viitattu 6.10.2009, <http://www2.siba.fi/harjoittelu/index.php?id=21&la=fi>)

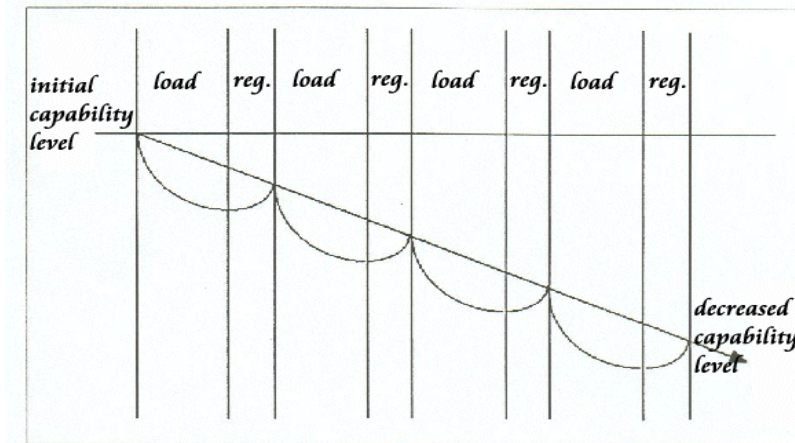
Kun harjoitukset seuraavat toisiaan optimaalisilla aikaväleillä, suorituskyky kasvaa. Tämä edellyttää myös yksittäisen harjoituksen sopivaa kuormittavuutta. Mikäli kuormitukset seuraavat toisiaan liian harvoin, harjoitusvaikutus jää helposti kokonaisuutena liian pieneksi jolloin suorituskyky ei välttämättä nouse vaan pysyy entisellä tasolla. (Kuva 16)



**Kuva 16 Suorituskyky pysyy ennallaan**  
(Viitattu 6.10.2009, <http://www2.siba.fi/harjoittelu/index.php?id=21&la=fi>)

Jos kuormitukset seuraavat toisiaan liian tiheästi, ei elimistö tällöin ehdi välttämättä palautua edellisestä harjoituksesta seuraavaan mennessä vaan ylikuormittuu, mikä saattaa johtaa suorituskyvyn tilapäiseen tai pitempiaikaiseen heikkenemiseen. (Häkkinen, K. 1990, 54.) (Kuva 17)





Kuva 17 Suorituskyky laskee (Viitattu 6.10.2009,  
[http://www.footballdrills.com/fileadmin/ temp /overtraining.gif](http://www.footballdrills.com/fileadmin/temp/overtraining.gif))

## 4. OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TUTKIMUSTEHTÄVÄT

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa tapausesimerkin avulla rumpujen soiton aiheuttamaa fyysistä kuormitusta ylä- ja keskivartalon sekä energettisen kuormittumisen kannalta. Työn tavoitteena on myös antaa työkaluja rumpaleille ja rumpujen soiton opettajille taloudellisemman soittoasennon saavuttamiseksi sekä rasitusvammojen ehkäisemiseksi.

*Tutkimuksen tehtäviksi muodostuivat seuraavat kysymykset*

1. Millaisia rumpujen soittoon liittyviä fyysisiä vaivoja tapausesimerkillä esiintyy?
2. Millainen on tapausesimerkin asento rumpuja soittaessa selän, niskan sekä pään alueella sekä millaista liikettä alueilla esiintyy?
3. Millainen on tapausesimerkin hartiaarenaan ja yläraajojen asento rumpuja soittaessa?
4. Millaisia liikkeitä ja toistomääriä tapausesimerkillä esiintyy yläraajoissa ja pään alueella?
5. Miten rumpujen soitto kuormittaa tapausesimerkkiä energettisesti?

## 5. OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

### 5.1 Tutkimusmenetelmät ja aineistonkeruu

Opinnäytetyömme oli tapaustutkimus, jossa tarkastelimme esimerkkitapauksen kautta rumpujen soiton ergonomiaa. Tapaustutkimukselle on tyypillistä yksityiskohtaisen tiedon kerääminen yksittäisestä tapauksesta ja sen ilmiöiden kuvailu. Tutkimuksen kohteena voi olla yksilö, ryhmä tai yhteisö, jota tutkitaan luonnollisissa tilanteissa, yhteydessä ympäristöönsä, josta yksittäistapaus on osa. Tiedonhankintamenetelminä käytetään haastattelua, havainnointia ja dokumentteja. (Hirsjärvi ym. 2005, 125 -126.)

Tiedonkeruun yhtenä päämenetelmänä käytimme *puolistrukturoitua haastattelua eli teemahaastattelua*. Haastattelun etuna on, että sitä voidaan säädellä tilanteen mukaan ja haastateltavat tavoitetaan myöhemminkin lisäkysymyksiä varten. Haastattelun haittapuolena voidaan pitää esimerkiksi virhelähteiden mahdollisuutta, jotka voivat aiheutua haastateltavasta, haastattelijasta tai haastattelutilanteesta. Puolistrukturoitu haastattelu kohdennetaan etukäteen mietittyihin teemoihin ja sen avulla on mahdollista selventää ja saatuja tietoja, mikä ei välttämättä onnistuisi strukturoidun haastattelun keinoin. (Hirsjärvi ym. 2005, 196 -198.)

Haastattelu toteutettiin rumpalin yhtyeen harjoittelutilan kahvihuoneessa noin puolen tunnin ajan. Kysyimme rumpalilta ennalta mietittyjä kysymyksiä, joita haastattelun kuluessa pystyimme tarkentamaan. Haastattelu nauhoitettiin ja siitä saamamme tiedot kirjattiin myöhemmin ylös.

Toisena päämenetelmänä käytimme *havainnointia*. Havainnoinnin suurin etu on se, että sen avulla voidaan saada välitöntä ja suoraa tietoa muun muassa yksilöiden ja ryhmien käyttäytymisestä. Havainnointi sopii hyvin laadullisen tutkimuksen menetelmäksi, sillä se sen avulla päästään luonnollisiin ympäristöihin. Havainnointimenetelmän huonona puolena on pidetty sitä, että havainnoija saattaa häiritä tilannetta, jopa muuttaa tilanteen kulkua. Havainnointi ei myöskään välttämättä ole aina täysin objektiivista. Lisäksi havainnointitapaan vaikuttaa tutkijan rooli osallistuvana tai ulkopuolisena havainnoijana. Havainnoinnin menetelmien kaksi ääripäätä ovat systemaattinen ja täysin vapaa havainnointi. Karkeasti yleistäen systemaattista havainnointia käytetään määräl-

lisesti painottuneessa tutkimuksessa ja osallistuva havainnointi on enemmän laadullisen tutkimuksen menetelmä. Käytännössä esiintyy paljon näiden havainnointilajien välimuotoja ja kummassakin voidaan tehdä niin määrällisiä kuin laadullisia arviointeja. (Hirsjärvi ym. 2005. 201 -203.)

Tapausesimerkin rumpujen asettelua, soittoasentoa ja soiton aikana esiintyviä liikkeitä kartoitimme havainnoimalla sekä esiintymis- että harjoittelutilannetta. Havainnoinnin apuna käytimme videotallennetta, sillä video on osoittautunut käyttökelpoiseksi apuvälineeksi havainnoinnissa ergonomian alalla. Videolta suoritettu työn kuormittavuuden arviointi ei syrjäytä itse paikan päällä tehtyä havainnointia, mutta se toimii muistin tukena ja siitä pystytään analysoimaan nopeita työvaiheita paremmin. (Työfysioterapia 2001, 185.)

Havainnointi kohdistui rumpujen asetteluun sekä soittoasentoon. Vaikka päämäärämme oli tarkastella kokonaisuutta, tehtävän selkiyttämiseksi jaoimme kehon kolmeen osa-alueeseen. Asennon ja liikkeiden arviointi tehtiin kolmesta eri suunnasta, molemmilta sivuilta ja edestä kolmen eri musiikkikappaleen aikana. Toistotyön arvioimiseksi laskimme yläraajoista kyynärnivelen ja ranteen fleksio-ekstensio suuntaisia sekä pään protraktio-retraktio suuntaisia samantyyppisiä toistuvia liikkeitä peruskompissa minuutin aikana kolmessa eri kappaleessa. Liikkeet esiintyivät fysiologisina liikkeinä, joten ne eivät ole puhtaasti anatomisia liikkeitä. Kyynärnivelen fleksio-ekstensioliikkeisiin yhdistyi supinaatio-pronataatio ja ranteiden fleksio-ekstensioliikkeisiin yhdistyi ulnaari- ja radiaalideviaatiot, eikä niitä voitu toisistaan erottaa. Pään protraktio-retraktioliikkeeseen taas yhdistyi selvästi kaularangan fleksio-ekstensio.

*Tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen riskitekijöiden perusteella havainnoimme seuraavia asioita:*

Miten rumpujen asettelu vaikuttaa soittoasentoon?

*Selän asento ja liikkeet*

Millainen on alaselän asento sivuilta havainnoiden? Esiintyykö lannerangassa luonnollinen lordoosi ja rintarangassa luonnollinen kyfoosi?

*Pään ja kaularangan asento ja liikkeet*

Millainen on pään ja kaularangan asento sivuilta ja edestä havainnoiden?

Millaisia liikkeitä kaularangassa esiintyy?

Kuinka paljon pään/kaularangan liikkeitä esiintyy minuutin aikana jokaisessa kappaleessa?

*Hartiarenkaan ja yläraajan asento ja liikkeet*

Millainen on hartioiden asento sivuilta havainnoiden?

Millainen on vartalon asento edestä havainnoiden?

Millaisia yläraajan liikkeitä esiintyy?

Kuinka paljon yläraajan toistoja esiintyy jokaisessa kappaleessa minuutin aikana?

Tutkimuksessamme käytimme energettisen kuormittumisen arvioimiseksi **sykemittausta**, jonka avulla voidaan myös karkeasti arvioida maitohapon muodostumista toiminnan aikana. Arvioimme energettistä kuormittumista mitaamalla tapausesimerkin sykintätaajuutta sykemittarin (Polar, Finland) avulla esiintymistilanteessa, joka kesti 55,5 minuuttia 29.5.2009 verraten esiintymistilanteessa saatua keski- ja maksimisykettä iän perusteella arvioituun maksimisykkeeseen. Saatujen sykearvojen perusteella voimme karkeasti arvioida, miten tapausesimerkin verenkiertoelimistö kuormittuu ja miten elimistö käyttää energiaa soittamisen aikana esiintymistilanteessa.

## 6. TULOKSET

### 6.1 Rumpalin taustatiedot

Opinnäytetyömme tapausesimerkkinä on 23-vuotias miesrumpali. Tapaustutkimuksessamme keskityimme tarkkailemaan rumpalia hänen harjoitellessaan yksin sekä yhtyeensä rumpalina. Tapausesimerkkirumpalimme aloitti rumpujensoiton 12-vuotiaana, eli hän on soittanut tähän mennessä 11 vuotta. Tällä hetkellä hän opiskelee rumpaliksi konservatoriossa ammattiopiston puolella sekä saa opetusta yksityiseltä opettajalta. Hän soittaa pääasiallisen yhtyeensä lisäksi muissakin kokoonpanoissa sekä opettaa aloittelevia rumpaleita. Hän harjoittelee keskimäärin 14 tuntia viikossa yksin, mutta sen lisäksi rumpujensoittotunteja kerääntyy bänditreeneistä, keikoista ja soiton opetuksesta. Eri soittotilanteista kertyneiden soittotuntien suhteellinen osuus vaihtelee kausit-

tain, toisinaan on enemmän esiintymisiä ja toisinaan enemmän harjoittelua.

## **6.2 Rumpujen soittoon liittyvät fyysiset vaivat**

Rumpali kertoo terveydentilansa olevan hyvä, eikä hän sairasta mitään pitkäaikaissairauksia. Rumpujen soittoon liittyvistä fyysisistä vaivoista kysyttäessä hän kertoo alaselän ja hartioiden lihasten kipeytymisen vaivaavan. Alaselän kipeytyminen vaikuttaa joskus jalkojen lamautumiseen asti. Varsinkin kausina, kun hän soittaa paljon, hän on joutunut käymään hierojalla hartioiden kipeytymisen takia. Rumpalille on määrätty vaivoihin lihasrelaksantteja ja vahvoja särkylääkkeitä, joita hän käyttää tarvittaessa. Rumpali kertoo tekevänsä noin kymmenen minuutin mittaisen alkulämmittelyn henkilökohtaisen harjoittelunsa yhteydessä, mutta keikoilla verryttely jää muutama hyppyyn ja käsien pyörittäykseen. Rumpujen soiton ohella hän golfaa ja käy satunnaisesti lenkkeilemässä. Hän kokee myös lenkillä käymisen helpottavan rumpujen soittoon liittyviä vaivoja.

Ergonomisessa soitossa rumpali pitää tärkeimpänä asiana hyvää penkkiä. Hän on itse joutunut kerran vaihtamaan penkkimallia, sillä alaselkä kipeytyi entisellä penkillä soittaessa. Rumpali ei ole kokeillut selkänojallista mallia ja ajatuksena hän kertoo sen tuntuvan vieraalta. Hän kuitenkin kokee omassa soittoasennossaan alaselän pyöristymisen ongelmaksi. Oppilaitoksessa, jossa rumpali opiskelee soittoa, hän ei koe toistaiseksi saaneensa riittävää ergonomista ohjausta, mutta koulun ulkopuolisen opettajan kanssa hän pyrkii aktiivisesti löytämään taloudellisempia tapoja soittaa. Opettajan kanssa hän pyrkii nimenomaan löytämään luonnollisia liikeratoja, mikä hän kokee parantavan ergonomian lisäksi myös sointia.

## **6.3 Soittoasento ja liikkeet**

Tapausesimerkkimme on asetellut rumpunsa kuvan mukaisesti. (Kuva 18)



**Kuva 18 Rumpujen asettelu**

Asettelyn perustana on se, että kaikki rumpusetin osat ovat mahdollisimman helposti ulottuvilla. Tämä asettelu poikkeaa aikaisemmin esittelemästämme niin sanotusta perusasetuksesta siten, että isoja tom-tom-rumpuja on kaksi ja symbaaleja neljä.

Alla olevassa kuvassa (Kuva 19) on tapausesimerkin rumpupenkki. Rumpupenkin korkeus on säädetty niin, että lonkkakulma jää alle 90 asteen.



**Kuva 19 Rumpupenkki**

### 6.3.1 Asento sekä liikkeet selän, niskan ja pään alueella

Istuma-asento on lievästi eteenpäin kallistunut lonkkanivelestä. Sivuilta havainnoiden alaselän lordoosi säilyy myös voimakkaasti soitettavissa kohdissa, joissa molemmat alaraajat soittavat pedaaleja. Selkäranka kuitenkin "elää" soiton mukana, eikä asento ole pakotettu täysin staattiseksi, rintarangassa säilyy luonnollinen kyfoosi. Edestä havainnoituna ranka on kiertynyt lähes koko ajan jommallekummalle puolelle, enemmän kuitenkin oikealle, sillä rumpali soittaa havainnoitujen kappaleiden aikana paljon isoja tom-tom – rumpuja, jotka ovat rumpalin oikealla puolella.

Kolmen kappaleen aikana pään ja kaularangan liikettä esiintyi lähes jatkuvasti ja ne myötäilivät musiikin perustempoa. Musiikin rauhallisemmissa vaiheissa, joissa myös rumpalin soitto keveni, pään ja kaularangankin liikkeet vähenivät. Pään ja kaularangan liikesuunnat olivat pääasiallisesti fleksio, protraktio ja rotaatio, mutta liikesuunnat esiintyivät yhdistelmäliikkeinä, eikä niitä näin ollen voi tarkasti eritellä. Pää oli vartalon keskilinjasta huomattavasti edessä suuren osan soittoajasta työntyen fleksioon ja protraktoon kaularangasta lähtien. Suurimmillaan fleksio-protraktio-asennossa leuan kärki laskeutui rintalastan yläosan tasolle, mikä silmämääräisesti arvioituna vastaa yli 45 asteen nivelkulmaa. Tähän asentoon liittyi myös rotaatiota kumpaankin suuntaan. Rotaatiota esiintyi myös pään ollessa pystyasennossa, jolloin rotaatio oli suurempi kuin fleksio-protraktio -asennossa, jopa 90 astetta. Pää oli kiertynyt oikealle huomattavasti useammin kuin vasemmalle. Myös silloin kun vartalo oli kiertynyt vasemmalle, pää oli enimmäkseen kiertyneenä oikealle.

### 6.3.2 Hartiarenkaan ja yläraajojen asento

Sivuilta katsottuna hartiat ovat työntyneet keskilinjasta hieman eteenpäin, edestä havainnoiden hartiat ovat samalla tasolla ja pysyvät alhaalla. Kun olkavarret eivät liiku ja soittaminen tapahtuu alempien nivelten liikkeessä, olkavarret pysyvät lähellä vartalon keskilinjaa. Edestäpäin havainnoiden olkavarsien liikkeet ovat abduktio-adduktiosuuntaisia, mutta yli 30 asteen abduktion staattisia asentoja ei esiinny. Vaikka kyynärnivel on liikkeessä lähes koko ajan, se pysyy lähellä 90 astetta. Kyynärvarsi ja ranne pysyvät soittaessa lähellä neutraaliasentoa. Kapulaote ei ole puristava ja se mahdollistaa kapulan liik-

keen otteessa.

### 6.3.3 Yläraajojen ja pään toistot

Toistot ovat laskettu peruskompin aikana minuutissa. On otettava huomioon, että lukemat ovat keskimääräisiä arvoja kappaleen peruskomppia soitettaessa. Toistojen määrä vaihtelee läpi kappaleiden riippuen esimerkiksi kappaleen rakenteen osasta. Filleissä toistoja tulee enemmän lyhyessä ajassa kun kompissa, toisaalta kappaleiden aikana myös rumpalin soiton ja toistomäärien kannalta kevyempiä kohtia.

#### 1. Kappale, tempo 112 iskua/minuutti

Kyynärnivelen fleksio-ekstensioliike: Vasen käsi n. 60 toistoa / Oikea käsi n.120 toistoa

Ranteen fleksio-ekstensioliike: Vasen käsi n. 120 toistoa / Oikea käsi n. 144 toistoa

Pään protraktio-retraktioliike: n. 60 toistoa

#### 2. Kappale, tempo 132 iskua/minuutti

Kyynärnivelen fleksio-ekstensioliike: Vasen käsi n. 96 toistoa / Oikea käsi n. 132 toistoa

Ranteen fleksio-ekstensioliike: Vasen käsi n. 114 toistoa / Oikea käsi n. 246 toistoa

Pään protraktio-retraktioliike: n. 120 toistoa

#### 3. Kappale, tempo 132 iskua/minuutti

Kyynärnivelen fleksio-ekstensioliike: Vasen käsi n. 96 toistoa / Oikea käsi n. 132 toistoa

Ranteen fleksio-ekstensioliike: Vasen käsi n.192 / Oikea käsi n. 138

Pään protraktio-retraktioliike: n. 60 toistoa



### 6.3.4 Energeettinen kuormittuminen

Tapausesimerkiltämme iän perusteella laskettu arvioitu maksimisyke on 197. Tapausesimerkiltä mitattu keskisyke esiintymisen aikana oli 146 ja maksimisyke oli 168 lyöntiä minuutissa. Sykemittarin laskema arvioitu energian kulutus esiintymisen ajalta oli 717kcal. Kuormituksen aikainen keskisyke oli 51 lyöntiä alle laskennallisen maksimisykkeen, jolloin voidaan päätellä aerobisen kynnyksen ylittyneen ja elimistön maitohapon muodostus ja poisto ovat vielä tasapainossa. Esiintymisen aikainen maksimisyke oli 29 lyöntiä alle laskennallisen maksimisykkeen, josta voimme päätellä elimistön työskennelleen anaerobisesti ainakin hetkellisesti.

## 7. POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää kartoittaa tapausesimerkin avulla rumpujen soiton aiheuttamaa fyysistä kuormitusta ylä- ja keskivartalon sekä energeettisen kuormittumisen kannalta. Kokonaisvaltaisemman kuvan saamiseksi rumpalin työn kuormittavuudesta tulisi tarkastella myös muita työhön liittyviä kuormittavia tekijöitä, kuten ”roudaamista”, psykososiaalisia tekijöitä tai fyysisiä tekijöitä. On otettava myös huomioon, että kaikilla rumpaleilla soittamisen myötä esiintyviin fyysisiin vaivoihin vaikuttavat myös henkilökohtaiset taustatekijät, esimerkiksi muut harrastukset, työ, sairaudet, perintötekijät tai elämäntavat. Kaikkia soittamiseen liittyviä vaivoja ei siis voi selittää pelkällä soiton ergonomiaan liittyvillä tekijöillä. Tapausesimerkkimme kohdalla voimme siis vain arvella syy-seuraussuhteita soiton ergonomian, muiden henkilökohtaisten taustatekijöiden ja hänellä esiintyvien fyysisten vaivojen välillä.

### 7.1 Opinnäytetyön luotettavuus

Perinteisesti tutkimusta on arvioitu reliabiliteetin eli toistettavuuden ja validiteetin eli pätevyyden käsitteillä. Nämä käsitteet ovat syntyneet määrällisen tutkimuksen piirissä, eivätkä ne välttämättä sovellu samanlaisina laadullisen tutkimuksen arviointiin. Laadullisessa tutkimuksessa reliabelius ja validius ovat

saaneet uusia tulkintoja tai termit ovat korvattu täysin uusilla termeillä. (Hirsjärvi ym. 2005, 216 -217.; Eskola, J., Suoranta, J. 2000, 208.)

Laadullisessa tutkimuksessa aineiston analyysivaihetta ja luotettavuuden arviointia ei voi erottaa toisistaan yhtä jyrkästi kuin kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Laadullisessa tutkimuksessa tutkija joutuu jatkuvasti pohtimaan tekemiään ratkaisuja ja näin ottamaan yhtä aikaa kantaa sekä analyysin kattavuuteen että tekemänsä työn luotettavuuteen. Näin ollen arviointi keskittyy pohtimaan koko tutkimusprosessin luotettavuutta. Viime kädessä tutkimuksen luotettavuuden kriteeri on tutkija itse, sillä hän on tehnyt tutkimusta koskevat ratkaisut ja valinnat ollen tutkimuksensa keskeinen tutkimusväline. (Eskola, J. & Suoranta, J. 2000, 208.) Laadullisissa tutkimuksissa tutkimuksen luotettavuutta lisää tutkijan tarkka selostus tutkimuksen toteuttamisesta. Aineiston tuottamisen olosuhteet tulisi kertoa selvästi ja totuudenmukaisesti (Hirsjärvi ym. 2005, 217).

Olemme pyrkineet kertomaan tutkimuksemme kulun mahdollisimman tarkasti ja totuudenmukaisesti. Tutkimuksemme tarkastelemme vain yhtä tapausta, joten tuloksia ei voi yleistää kaikkiin rumpaleihin. Tapaustutkimus tukee kuitenkin aiempien tutkimusten ja kirjallisuuden käsityksiä rumpalin työn kuormittavista tekijöistä ja antaa suuntaa sille, mitä asioita jokaisen yksittäisen rumpalin kohdalla tulisi huomioida henkilökohtaisen ergonomian parantamiseksi.

Alaraajojen työ rumpuja soittaessa on merkittävä tekijä kuormituksen kannalta. Rumpaleiden keskustelupalstoja lukiessa kävi ilmi, että alaraajoissa esiintyviä tuki- ja liikuntaelämistön vaivoja, kuten akillesjänteen ongelmia, esiintyi runsaasti. Lisäksi alaraajojen työ soittaessa vaikuttaa myös merkittävästi ylemmän vartalon asentoon ja toimintaan. Kokonaisvaltaisemman kuvan saamiseksi alaraajojen työn arviointi olisi ollut ehdottoman tärkeää, mutta työn laajuuden rajaamiseksi jouduimme jättämään aiheen pois.

Haastattelun teko edellyttää huolellista suunnittelua ja kouluttautumista haastattelijan rooliin ja tehtäviin, mikä vie aikaa (Hirsjärvi ym. 2005, 195). Ennen haastattelua käytimme runsaasti aikaa rumpujen soiton tekniikkaan perehtymiseen, jotta osaisimme asettaa kysymykset selvittämään nimenomaan rumpujen soittoon liittyviin tekijöihin, ja jotta pystyisimme tarkentamaan kysymyksistä saatuja vastauksia. Pyrimme suunnittelemaan haastattelua mahdollisimman perusteellisesti etukäteen miettimällä myös kysymysten muotoa, jotta

saissimme vastauksen juuri siihen, mihin halusimme. Kuitenkin kokemattomuutemme rumpujen soitosta sekä haastattelun suorittamisesta aiheuttaa tilanteen, jossa emme välttämättä ole osanneet ottaa huomioon kaikkea tutkimuksen kannalta oleellista.

Haastattelun luotettavuutta saattaa heikentää myös se, että haastattelussa on taipumus antaa sosiaalisesti suotavia vastauksia. Lisäksi haastattelu on konteksti- ja tilannesidonnaista, joten tutkittava saattaa puhua haastattelutilanteessa toisin kuin jossakin toisessa tilanteessa. (Hirsjärvi ym. 2005, 195). Nämä tekijät on otettava huomioon tehdessä johtopäätöksiä haastattelun kautta saaduista tiedoista myös tapaustutkimuksemme kohdalla. Haastattelutilanne oli hieman kiireinen ennen rumpalin yhtyeen harjoituksia, mikä saattoi vaikuttaa myös vastausten laajuuteen.

Havainnoinnin haittana pidetään sitä, että havainnoija saattaa häiritä tilannetta, ja jopa muuttaa tilanteen kulkua (Hirsjärvi ym. 2005, 202). Havainnointi on hyvin subjektiivista ja inhimillistä toimintaa, minkä vuoksi kaksi eri havainnoijaa voi kiinnittää huomion hyvin eri asioihin. Tämän vuoksi tutkimustuloksetkin voivat siis olla hyvin erilaisia. Subjektiivisuutta voidaan pitää kuitenkin rikkautena, joka tuo esiin tapausten monivivahteisuuden ja tulkintojen runsauden, joita myös arkielämä on täynnä. (Eskola, J. & Suoranta, J. 2000, 102.) Tapausesimerkkimme havainnoinnin luotettavuutta lisää videotallenne, joten havainnointi ei ole jäänyt pelkän muistin varaan. Videotallenteen hidastaminen mahdollisti nopeidenkin suoritusten tarkkailemisen, mikä ei pelkästään aidossa tilanteessa ole mahdollista. Katsomme havainnointitulosten luotettavuutta lisänneen myös kahden eri havainnoijan yhteneväiset huomiot asennoista, liikkeistä sekä toistoista.

Sydämen sykintätaajuuden perusteella ei ole kovinkaan mielekästä arvioida työn energiankulutusta, mikäli sykintätaajuudet jäävät alle 100 lyöntiä minuutissa, sillä energeettisten vaatimusten pienentyessä lisääntyy sykintätaajuudesta saatujen arvioitujen energiankulutusarvojen harhaisuus. Rumpalin työtä on kuitenkin perusteltua arvioida sykemittauksella, koska sykearvot ylittivät selkeästi 100 lyöntiä minuutissa. On kuitenkin muistettava, että sydämen sykintätaajuus on joka tapauksessa vaikeasti tulkittava fysiologinen vaste, johon vaikuttavat lihastyön määrän lisäksi muun muassa ympäristöolot, psykososiaalinen kuormitus, useat lääkkeet sekä ihmisen yksilölliset ominaisuudet, joita

ovat esimerkiksi ikä, sukupuoli, terveys ja elämäntavat. (Työfysioterapia 2001, 120 -121.)

Tutkimuksemme energettisen kuormittumisen arvioinnin luotettavuuteen vaikuttaa se, että tiedämme vain keski- ja maksimisykkeen, mutta emme tiedä tarkemmin miten syke on käyttäytynyt läpi koko esityksen. Voimme havainnoinnin perusteella todeta, että kuormitus esityksen aikana oli jatkuvaa seisautuen vain kappaleiden välillä ja soiton aikana kuormitus oli suhteellisen tasaista. Meillä ei ollut mahdollisuutta testata tapausesimerkin aerobista kuntoa, jossa olisi selvinnyt tarkasti maksimisyke ja hapenkulutus. Näin ollen sykemittauksella saadut tulokset ovat vain arvioita ja energettisen kuormittumisen arviointia tutkimuksessamme voidaan pitää kuitenkin suuntaa antavana. Saamamme tulokset antavat kuitenkin yhtäläistä tietoa edellisiin tutkimuksiin verrattuna, joten mittauksen voi katsoa vahvistavan aiempaa tietoa.

## ***7.2 Tulosten pohdintaa***

Chaffinin ja Anderssonin (1991) mukaan istuma-asennossa, jossa selkätukea ei ole, mutta olettavasti jalkapohjat tarjoavat toisen tukipisteen, välilevypaine seisoma-asentoon verrattuna on huomattavasti suurempi. Kun rumpali ei saa jaloista tukea istuma-asennon ylläpitämiseen, voi ajatella, että välilevypaine kasvaa vieläkin suuremmaksi tavanomaiseen istumatyöntekijään verrattuna.

Tutkimuksemme tapausesimerkkirumpali on säätänyt penkin korkeuden niin, että reisi-vartalokulma on alle 90 astetta, jolloin lannerangan neutraaliasento on helpompi säilyttää. Soiton aikana rumpalin selän luonnolliset kaaret säilyvät raajojen ja vartalon liikkeistä huolimatta. Voi siis päätellä, että tapausesimerkkimme rumpalin sopiva istuinkorkeus ja keskivartalon asentoa ylläpitävien lihasten aktiivinen työ soiton aikana mahdollistavat taloudellisen lannerangan neutraaliasennon ylläpitämisen selän alueella.

Teoriaosuudessa ilmenee, että liikkumaton asento heikentää koko selän venkiertoa ja aineenvaihduntaa (Työfysioterapia 2001, 143.). Lisäksi McGillin tutkimuksien mukaan (Dynatomy, 146.) ideaalisin istuma-asento on vaihteleva, sillä silloin yksittäiset kudokset eivät kuormitu liiallisesti. Tapausesimerkkirumpalin kautta voimme todeta, että rumpuja soittaessa selkärangassa tapahtuu

paljon liikettä, esimerkkinä kohdalla erityisesti esiintyy rangan kiertoja. Rumpujen soitolla voi siis ajatella olevan jopa edullisia vaikutuksia selän hyvinvoinnille, mikäli liikkeet tapahtuvat taloudellisesti rangan luonnolliset kaaret säilyttäen. Tämä tietenkin edellyttää, että harjoittelun määrä ja intensiteetti sekä palautuminen ovat tasapainossa.

Pään eteen työntyminen aiheuttaa ylimääräistä kuormitusta kaularangan niskamiin sekä niskahartiaseudun aktiivisiin ja passiivisiin tukirakenteisiin. (Whiting, W. C. & Rugg, S. 2006, 146.) Tapausesimerkillämme pää on lähes jatkuvasti protraktio-retraktio-suuntaisessa liikkeessä eteen työntyneenä, mikä aiheuttaa aiheetonta kuormitusta ja voi näin myös olla yksi syy hartioiden kipeytymiseen. Kineettisen ketjun toimiessa myös vartalossa alaspäin, pään eteen työntyminen tekee myös keskivartalon vaikeampaa. Tilan ahtauden vuoksi emme voineet havainnoida tapausesimerkkiämme takaapäin, josta olisi nähty lapaluiden asennon ja liikkeet soiton aikana. Sivulta havainnoiden hartiat olivat hieman eteen työntyneet, josta voi päätellä, että lapaluutkaan eivät pysy keskiasennossa ja lapatuki puuttuu ainakin osittain.

Tapausesimerkkimme toi haastattelussa esiin, että hän pyrkii löytämään soittaessaan luonnollisia ja taloudellisia liikemalleja. Tämä näkyi myös hänen yläraajojensa toiminnassa, jotka toimivat teoriaosuudessa esitellyn liikeketjumallin mukaisesti. Vaikka yläraajojen toistojen määrä on huomattavan suuri, taloudellinen soittotekniikka ja kapulan liikkeen mahdollistava kapulaote vaikuttavat varmasti siihen, että tapausesimerkillä ei ole ollut vaivoja yläraajoissa.

Tapausesimerkkirumpalilta mitattujen sykearvojen perusteella emme voi tarkasti arvioida hänen henkilökohtaista kuormituksen tasoa, sillä emme tiedä hänen henkilökohtaista verenkiertoelimistön suorituskykyä, vaan arviomme perustuu ikäjakauman mukaisiin laskennallisiin arvoihin. Tämän arvion mukaan rumpali työskenteli pääasiallisesti anaerobisen kynnyksen alapuolella, mutta kuitenkin aerobisen kynnyksen yläpuolella. Tällöin maitohappoa muodostuu energian tuottamisen yhteydessä, mutta sen poistaminen lihaksista vielä onnistuu. (Kuntotestauksen perusteet 1998, IV osa, 25, 30.)

Esiintymistilanne, jossa syke mitattiin, kesti noin tunnin, joten sen voidaan ajatella vastaavan noin tunnin mittaista peruskestävyyttä kehittävää juoksulenkiä. Tämä kuormituksen taso ja kesto ovat verenkiertoelimistön kannalta hyö-

dyllisiä eikä missään tapauksessa yllirasittavia, mikäli tason ja keston annostelu ovat oikeassa suhteessa rumpalin henkilökohtaiseen suorituskykyyn. Tapausesimerkkimme kertoi harjoittelevansa noin 14 tuntia itsekseen, jonka lisäksi kertyy bänditreenejä, esiintymisiä ja opetusta. Todennäköisemmin itsekseen harjoittelu ja opetus kuormittavat verenkiertoelimistöä huomattavasti vähemmän kuin esimerkiksi esiintymiset. Verenkiertoelimistön kannalta tämä harjoittelun määrä ja intensiteetti eivät aiheuta ylikunnon vaaraa, vaan sen voi ajatella olevan jopa hyvää terveysliikuntaa. Hyvä verenkiertoelimistön toimintakyky auttaa kuormituksen tasaamisessa, sillä mitä parempi kunto, sitä helpommalta varmastikin soitto tuntuu. Tämä tarkoittaa sitä, että aerobista kuntoa on mahdollisesti harjoitettava myös muuten kuin soittamalla, jotta henkilökohtainen maksimaalinen suorituskyky kehittyisi. Tapausesimerkkimme on kertonut harrastavansa golfia sekä satunnaisesti lenkkeilyä, mutta säännöllisempi aerobista kuntoa kehittävä harjoittelu voisi auttaa esimerkiksi kiertueilla jaksamaan ja palautumaan esiintymistilanteista.

Yhteenvedona voidaan todeta, että tapausesimerkille rumpujen soitto asettaa niin tuki- ja liikuntaelimistölle kuin verenkiertoelimistöllekin suuria haasteita. Soittaminen ei kuitenkaan ole pelkästään fyysisesti rasittavaa toimintaa, vaan parhaimmillaan se on kehoa monipuolisesti kuormittava ja kehittävä työ tai harrastus. Työterveyslaitoksen teettämässä tutkimuksessa kävi ilmi, että fyysisen kuormittavuuden vastapainona rockmuusikon työssä voimavaroja tuottavia tekijöitä ovat esimerkiksi innostavuus ja haasteellisuus (Viitattu 1.7.2009, [http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Tiedonvalitys/Tiedotteet/Tiedote21\\_2009.htm](http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Tiedonvalitys/Tiedotteet/Tiedote21_2009.htm)). Nämä tekijät vaikuttavat varmasti myös fyysiseen jaksamiseen.

### **7.3 Hyödynnettävyys ja jatkotutkimusaiheet**

*"Työhyvinvoinnista sekä työ- ja toimintakyvystä huolehtiminen on yhtälailla esiintyvien taiteilijoiden kuin minkä tahansa muunkin ammattiryhmän oikeus. Kun rock-muusikko voi hyvin ja jaksaa tehdä työnsä, niin yleisökin on tyytyväinen". -Tutkija Henna Hämäläinen (Työterveyslaitos)*

Suomen musiikkilääketieteenyhdistyksen järjestämässä Savonlinna Arts Me-

dicine -symposiumissa tämänvuotisena teemana oli "Muusikko ja urheilija - lähekkäin lääketieteessä". Symposium sisälsi pääosin lääketieteen ja musiikin ammattilaisten luentoja koskien muusikkojen erityispiirteitä lääketieteessä. Symposium viesti selkeästi, että muusikkojen ja urheilijoiden ammateissa on paljon yhteistä, mutta myös ammattiryhmillä on myös paljon opittava toisiltaan. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on ollut tuoda samaa viestiä esiin lähes-tyen asiaa muusikon, erityisesti rumpalin työn näkökulmasta. Rumpujen soiton fyysistä kuormitusta voi verrata urheilijan kuormittumiseen, jolloin ylikuormituksen ehkäisemiseksi on tarpeen ottaa huomioon yleisesti urheilijoiden hyväksikäyttämiä harjoittelun rytmittymisen ja palautumisen periaatteita.

Olemme halunneet ottaa työssämme huomioon, että rumpali on ensisijaisesti luova muusikko, eikä teknisesti soittoa suorittava kone. Rumpali Jojo Mayer painotti Jyväskylässä heinäkuussa 2009 pitämässään rumpuklinikassa, että hyvä tekniikka, joka sisältää mielestämme myös hyvän ergonomian, on vain väline musiikin luomisessa ja innovatiivisuudessa, ei itse tarkoitus. Tämä viesti on fysioterapeutinkin tärkeä muistaa, kun hän on tekemisissä muusikkojen kanssa. Mielestämme ergonominen soittoasento ei sulje pois musiikkiin eläytymistä kehon liikkeillä. Esimerkiksi fysioterapeutin näkökulmasta jokin ergonomisesti parempi asento tai soittotyyli voi olla muusikon mielestä täysi mahdottomuus musiikin tekemisen kannalta. Tällaisessa tilanteessa on fysioterapeutinkin oltava luova löytääkseen vaihtoehtoja, jotka tukevat musiikin tekemistä, eivätkä ole sen esteenä.

Opinnäytetyön työstämisen kautta on tullut myös selkeästi ilmi, että muusikkojen fysioterapiassa vaivojen syiden löytämiseen on hyvin olennaista perehtyä ainakin teoriassa instrumentin tekniikkaan. Kuitenkaan fysioterapeutti ei ole oikea ihminen ottamaan kantaa sointiin liittyvään tekniseen osaamiseen, vaan pyrkimys on sekä fysioterapeutin että muusikon yhteistyöllä löytää optimaalisin soitto tapa. Fysioterapeutin on myös kyettävä motivoimaan asiakastaan perehtymään syihin sekä perustelemaan tarvittavia muutoksia esimerkiksi soittoergonomiassa sillä muutos lähtee aina asiakkaasta itsestään.

Opinnäytetyöprosessin aikana keskinäisissä keskusteluissamme tuli jatkuvasti esiin erilaisia rumpaleihin mutta myös yleensä muusikoihin liittyviä tutkimusta vaativia jatkotutkimusaiheita. Mahdollisia jatkotutkimusaiheita työmme aiheeseen liittyen voisi olla esimerkiksi energeettisen kuormittavuuden ja palautu-

misen tarkastelu first beat -menetelmän avulla, rumpujen soittoon liittyvän alaraajojen kuormituksen tutkiminen tai useamman rumpalin tutkiminen kartoittaen esimerkiksi heidän fyysisiä vaivojaan ja ergonomiatietoutta.

Toivomme, että opinnäytetyö antaa yhteistyökumppanillemme, mutta myös muille rumpaleille, soiton opettajille ja muusikoiden työn kuormittavuudesta kiinnostuneille tietoa ja uusia ajatuksia soittamisen fyysisestä kuormituksesta ja vaivojen ennaltaehkäisystä. Ideaalisinta olisi, jos muusikoiden ja soitonopettajien koulutuksessa jo varhaisessa vaiheessa otettaisiin enemmän huomioon ergonomian merkitystä työkyvyn ylläpitämisen kannalta. Taloudellisestikin kannattavampaa on varmasti käyttää fysioterapeuttien palveluita ennaltaehkäisevästi, kuin kuntouttavassa mielessä. On muusikoiden, mutta myös musiikin ystävien etu, että vaivoista vapaa muusikko on myös vapaa käyttämään kaiken energiansa ilmaisuun.



## LÄHTEET

- Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. 1998. Toim. Ahonen, J. Jyväskylä. Vk-Kustannus.
- Brown, A. 1981. Opi soittamaan - rummut. Porvoo. WSOY.
- Cailliet, R. 1996. Soft tissue pain and disability. Philadelphia. F. A. Davis Company.
- Chaffin, D. B. & Andersson, G. 1991. Occupational biomechanics. Second edition. New York. John Wiley & sons.
- Chaffin, D. B., Andersson, G. 1991. Occupational biomechanics. Second edition. New York. John Wiley & sons.
- Eskola J., Suoranta, J. 2000. 4.p. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Jyväskylä. Gummerus
- Finkelstein, M., Gennaro, S. & Testa, J. 1996. The ultimate beginner series. Drum basics -steps one & two combined. CPP Media Group.
- Finkelstein, M., Gennaro, S. & Testa, J. 1996. The ultimate beginner series. Drum basics -steps one & two combined. CPP Media Group.
- Hall, C.M. & Brody, L.T. 1999. Therapeutic exercise - moving toward function. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins.
- Hanhinen, H., Parvikko, O., Rautanen, S. & Tamminen-Peter, L. 1994. Terveenä työelämässä. Helsinki. WSOY.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2005. Tutki ja kirjoita. 11. p., uud. p. Helsinki: Tammi.
- Human movement – an introductory text. 2005. 5. p. Toim. Trew, M. & Everett, T. Edinburgh. Elsevier/Churchill Livingstone.
- Häkkinen, K. 1990. Voimaharjoittelun perusteet - vaikutusmekanismit, harjoitusmenetelmät ja ohjelmointi. Jyväskylä. K. Häkkinen.
- Iñesta, C., Terrados, N., García, D. & Pérez, J. A. 2008. Heart rate in professional musicians. Journal of Occupational Medicine and Toxicology.
- Kallio, T., Kuntoilijan itsehoito-opas.WSOY. 2008.Jyväskylä.
- Kapandji, I. A. 1997. Kinesiologia 1 – yläraajojen nivelten toiminta. Laukaa. Medirehab.
- Ketola, R., Viikari-Juntura, E., Malmivaara, A. & Karppinen, J. 2003. Rasitusvammaopas -Yläraajan rasitussairaudet ja yläraajoihin kohdistuvan kuormituksen arviointi. Helsinki. Työterveyslaitos.
- Kuntotestauksen perusteet. IV osa. 1998. Toim. Nummela, A. Helsinki. Liite Ry – Liikuntalääketieteen ja testaustoiminnan edistämisyhdistys.
- Lederman, R.J. 2004. Medical Problems of Performing Artists. Volume 19 Number 2.
- Mayer, J. 2007. Secret weapons for the modern drummer – a guide hand technique. Hudson Limited.
- Niska- ja yläraajavaivojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. 2002. Toim. Taimela, S. Jyväskylä. VK-Kustannus.
- Payne, J. 2002. Drums from day one. A completely new method for beginners. Mel bay publications.
- Richardson, C., Hodges, P. W., Hides, J. 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta - motorisen kontrollin näkökulma alaselkävaurion hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Lahti. VK-Kustannus.
- Samama, A. 2002. Vireästi musisoimaan! Jyväskylä. Atena.
- Sanders, M.J. 2004. Ergonomics and the management of musculoskeletal disorders. 2. p. St. Louis. Missouri. Elsevier.

Scherrer, J. 1988. Työn fysiologia. Juva. WSOY.  
 Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. 2005. Toim. Koistinen, J. Jyväskylä. VK-Kustannus.  
 Skrikberg, R. 1996. Harjoitellen rumpaliksi. Keuruu. Otava.  
 Tortora, G. J. & Derrickson, B. 2006. Principles of anatomy and physiology. 11. p. John Wiley & Sons. Hoboken.  
 Työfysioterapia – yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi. 2001. Toim. Kukkonen, R. 2. p. Helsinki: Työterveyslaitos.  
 Whiting, W. C. & Rugg, S. 2006. Dynatomy - dynamic human anatomy. Champaign. Human Kinetics.  
 Zaza, C., Fleiszer, M., Maine, F. W. & Mechefske, C. 2000. Beating injury with a different drumstick. Medical Problems of Performing Artists.

Drummer's Health, Health for Drummers, Drumming Injuries, Viitattu 8.7.2009, <http://www.sportsrehab.com/drumminginjuries.htm#lowerback>  
 Ergonomia. Kuopion yliopiston verkkosivut, biolääketieteen laitos, fysiologian yksikkö, ergonomia. Viitattu 10.6.2009. <http://www.uku.fi/biolaake/ergonomia>.  
 International Ergonomics Association. Home, What is ergonomics. Viitattu 4.11.2009 <http://www.iea.cc>.  
 Invalidisäätiö, Sairaala Orton, hoitolinjat, käsikirurgian osasto, muusikon käsi-vaivat. Viitattu 8.7.09. <http://orton.navigo.fi>.  
 Kuopion yliopiston verkkosivut, biolääketieteen laitos, fysiologian yksikkö, ergonomia. Viitattu 10.6.2009. <http://www.uku.fi/biolaake/ergonomia>.  
 Liikuntatieteellinen seura, etusivu, etusivun uutiset, kunto testissä –METit kertovat. Viitattu 20.7.2009. [www.kuntotestaus.net](http://www.kuntotestaus.net).  
 Medic8, healthguide, articles, occupational overuse syndrome. Viitattu 5.10.2009. <http://www.medic8.com>.  
 Sibelius akatemia. Harjoittelu, ergonomia, soitinkohtainen ergonomia, lyömäsoittimet, laatinut Katariina Porander. Viitattu 11.6.2009. <http://www2.siba.fi>.  
 Sibelius akatemia. Harjoittelu, ergonomia. Laatinut Katariina Porander. Viitattu 11.6.2009. <http://www2.siba.fi>  
 Suomen ergonomiayhdistys. Suomen ergonomiayhdistyksen verkkosivut, ergonomian määritelmä. Viitattu 10.6.2009. <http://www.ergonomiayhdistys.fi>.  
 Suomen muusikkojen liitto ry, jäsenedut ja –palvelut, muusikko-lehti 2/99 Viitattu 11.6.2009. <http://www.musicfinland.com>  
 Työterveyslaitos. Etusivu: Tiedonvälitys: Verkkolehdet: Työterveiset: 1997-02: Hyväksyttävä fyysinen työkuormitus. Viitattu 4.11.2009. <http://www.ttl.fi>.  
 Työterveyslaitos. Työterveyslaitoksen verkkosivut, aihesivut, ergonomia. Viitattu 10.6.2009. <http://www.ttl.fi>.

Beating injury with a different drumstick: a pilot study.,By: Zaza, Christine, Fleiszer, Mark S., Maine, Frank W., Mechefske, Chris, Publication: Medical Problems of Performing Artists, 2000.  
 Authors: Marcus Smith, Clem Burke: University of Chichester, School of Sport Exercise & Health Sciences)  
 (Uusi työturvallisuuslaki, 738/2002, § 10 -15)