



Satakunnan ammattikorkeakoulu

Katariina Vuokko

TAPAUSTUTKIMUS KUMINAUHAHARJOITTELUN  
VAIKUTUKSESTA NISKALIHASTEN VOIMA-  
OMINAISUUKSIIN WHIPLASH VAMMAN JÄLKEEN

Sosiaali- ja terveysala Pori  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Toukokuu 2009

Tapaustutkimus kuminauhaharjoittelun vaikutuksesta niskalihasten voimaominaisuuksiin whiplash vamman jälkeen.

Vuokko, Katariina  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Toukokuu 2009  
Leppänen, Erja  
YKL: 59.41  
Sivumäärä: 34

Asiasanat: kaularangan venähdys, krooninen kipu, fysioterapia, voimaharjoittelu

---

Whiplash vammat ovat maassamme hyvin yleisiä. Ne aiheutuvat yleensä kolarin seurauksena. Vammalla tarkoitetaan retkahdusvammaa, josta voi aiheutua vaikeasti hoidettavia kiputiloja niskanalueelle. Kuntoutus on viime aikoina muuttunut suuntaan, jossa liikettä pidetään immobilisaatiota parempana hoitokeinona.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää dynaamisen kuminauhaharjoittelun vaikutusta kroonisen whiplash vamman jälkeiseen niskalihasseikkouteen. Tutkimus kesti 12 viikkoa, jolloin harjoiteltiin kolme kertaa viikossa yhden tunnin ajan. Tavoitteena on saada selville harjoittelun vaikutukset erityisesti niskalihasten voimaominaisuuksiin ja subjektiivisen kivun kokemiseen.

Tutkimus on case-tyyppinen. Koehenkilönä on nuori nainen, jolla on krooninen whiplash vamma. Tutkimusote on kvantitatiivinen. Harjoittelun etenemistä seurattiin alku-, väli- ja loppumittauksilla. Mittausmenetelminä käytin lihasvoimien kohdalla staattista kestovoimatestiä ja dynaamista perusvoimatestiä. Subjektiivisen kivun määrä mittaasin vas-janalla (Visual Analogy Scale).

Tuloksista ilmeni dynaamisen kuminauhaharjoittelun vaikuttavan positiivisesti niskalihasten voimaominaisuuksiin. Myös subjektiivisen kivun kokeminen pieni harjoittelun edetessä. Johtopäätöksenä voidaan todeta toimintakyvyn parantuneen harjoittelun jälkeen henkilöllä, jolla on krooninen whiplash vamma.

Case study about the influence of training with a theraband to strengthening the neck muscles after chronic whiplash injury.

Vuokko, Katariina

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree programme in physiotherapy

May 2009

Leppänen, Erja

PCL: 59.41

Number of pages: 34

Key words: whiplash, chronic pain, physiotherapy, dynamic resistance training

---

Whiplash injuries are very common in our country. They are usually caused by an accident. Whiplash means an injury, where head relapses. It can cause severe pain in the cervical area. Rehabilitation has recently advanced to the way where movement is considered to be better than immobilization.

The purpose of this thesis was to find out the influence of dynamic resistance training with a theraband to cervical muscle weakness caused by chronic whiplash injury. The thesis took 12 weeks and training happened three times a week and one hour each time. The goal of this study was to find out the influences of exercising especially on neck muscles and experiencing subjective pain.

The thesis is a case-study. The subject of this thesis is a young woman, who suffers from chronic whiplash injury. The study is made by quantitative terms. The progression of training program was observed by measurements done at the beginning, in the middle and at the end. The methods of the measurements were static and dynamic brawn tests. The amount of subjective pain was measured by the Visual Analogy Scale.

From the results it could be seen that the dynamic training with a theraband has a positive effect on strength in neck muscles. Also subjective pain decreased towards the end. In conclusion it can be said that the capacity got better as the training went on with the person, who has chronic whiplash injury.

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	6
2 KROONINEN WHIPLASH .....	7
2.1 Whiplash vamman määrittely.....	7
2.2 Oireet.....	7
2.3 Vammanaste .....	7
2.4 Diagnostiikka .....	8
2.5 Hoito.....	9
3 NISKALIHASTEN HARJOITTAMINEN.....	10
3.1 Dynaaminen perusvoimaharjoittelu .....	10
3.2 Kuminauhaharjoittelu.....	11
4 TUTKIMUKSEN TAVOITE.....	12
5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS .....	12
5.1 Tutkimusmenetelmät.....	12
5.1.1 Tapaustutkimus .....	12
5.1.2 Kvantitatiivinen tutkimus .....	13
5.2 Koehenkilö .....	13
5.3 Mittarit.....	14
5.4 Tutkimuksen eteneminen .....	15
6 HARJOITTELUN TOTEUTUS .....	17
6.1 Harjoitusohjelma .....	17
6.1.1 Harjoittelu-aika .....	17
6.1.2 Harjoittelun kuormitus .....	18
6.2 Mittausten toteutus .....	19
6.2.1 Lähtökohdat.....	19
6.2.2 Välimittaus .....	21
6.2.3 Loppumittaus.....	21
6.3 Harjoitteluinterventiot .....	22
6.3.1 Kevyin kuormitus .....	22
6.3.2 Keski vahvuinen kuormitus.....	23
6.3.3 Vahvin kuormitus .....	24

7 TULOKSET .....	25
7.1 Dynaaminen perusvoima.....	25
7.2 Staattinen kestovoima .....	27
7.3 Subjektiiivinen kipu .....	28
8 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	29
9 POHDINTA .....	30
9.1 Tutkimuksen validius ja reliaabelius.....	30
9.2 Harjoitteluinterventio .....	30
9.3 Tutkimuksen hyöty.....	31
9.4 Jatkotutkimusaiheita.....	32
10 LÄHTEET .....	33

## 1 JOHDANTO

Whiplash vammat ovat maassamme hyvin yleisiä. Yleensä ne aiheutuvat kolarin seurauksena, mutta vamma saattaa tulla myös urheilussa. Esimerkiksi uimahypyssä vääränlainen alastulo pää edellä saattaa aiheuttaa whiplash vamman. (Cailliet R. 1991. 81)

Whiplash vammojen kuntoutus on viime aikoina muuttunut suuntaan, jossa harjoittelua pidetään immobilisaatiota parempana hoitokeinona. Esimerkiksi tukikaulureiden käyttö whiplash vamman jälkeen on todettu haitallisemmaksi verrattuna normaaliin lihasaktivaatioon ilman liikerajoitteita. (Vasilliou T., Kaluza G., Putzke C., Wulf H., Schnabel M. 2006) Niskalihakset eivät kuitenkaan aina kuntoudu vain normaalin elämän myötä, vaan niiden vahvistamiseen vaaditaan spesifejä harjoitteita. Etenkin kroonisilla whiplash vamma potilailla kuntoutuminen vaatii tarkkaan keskitettyä harjoittelua, jotta mahdollisia oireita saataisiin vähennettyä. (Nachemson A. L., Jonsson E. 2000. 350)

Käytännössä tämän tyyppisessä kuntoutuksessa on vielä kehittämisen varaa, sillä fysioterapiassa ei niskalihasten heikkouteen kiinnitetä tarpeeksi huomiota. Esimerkiksi tutkimukseni koehenkilö ei saanut vammansa jälkeen fysioterapian seurannassa minkäänlaisia ohjeita niskan kuntouttamiseksi ja nyt, vielä neljän vuoden jälkeen, niska oireilee ja aiheuttaa ongelmia jokapäiväisessä elämässä.

Opinnäytetyöni aihe on itselleni hyvin henkilökohtainen monellakin tapaa. Ajoin noin neljä vuotta sitten kyseisen autokolarin, josta koehenkilölle aiheutui whiplash vamma. Kuntoutus sujui muuten hyvin, paitsi että niskalihakset ovat jääneet heikoiksi. Aiheena on siis tämän takia niskalihasten harjoittaminen kuminauhan avulla kroonistuneen whiplash vamman jälkeen.

## 2 KROONINEN WHIPLASH

### 2.1 Whiplash vamman määrittely

Koehenkilöllä on niskaoireiden taustalla vakava whiplash vamma. Vammalla tarkoitetaan niin sanottua piiskanisku-vammaa, joka on pään retkahdusvamma. Yleensä tällainen vamma tulee autokolarissa peräänajon seurauksena, mutta se voi ilmetä myös putoamisen tai urheiluvamman seurauksena. Vamma onkin yleinen länsimaissa, jossa autoilu on tavallisin liikkumistapa. Retkahdusvammassa pää tekee nopean ja rajun edestakaisen liikkeen: ensin pää tekee rajun liikkeen eteen, korjaavan liikkeen taakse ja vielä kerran eteen. Luisten rakenteiden lisäksi koetukselle joutuvat erityisesti myös pehmytkudokset ja ligamentit äärimmäisen venytyksen ja kompressiokuormituksen takia. Yleisimmät vammautuneet rakenteet sijaitsevat yläniskan syvissä anteriorisissa fleksorilihaksissa. (Lindberg L. 2004) (Corrigan B., Maitland G. D. 1998. 169-174)

### 2.2 Oireet

Tavallisimpia whiplash oireita ovat niskakivut, niskan jäykkyys ja herkkyys, päänsärky, lihasjäykkyys, tuntopuutokset ja säteilyoireet niskasta yläraajoihin. Fyysisten oireiden lisäksi, etenkin krooniseen, retkahdusvammaan saattaa liittyä myös psyykkisiä ja kognitiivisia ongelmia kuten masentuneisuutta ja muistihäiriöitä. Whiplash vammojen oireet ovat siis moninaisia ja voivat pitkittyä joillain henkilöillä useita vuosia kestäviksi. Kova kipu, päänsärky ja erityisesti yläraajoihin säteilevät oireet ennustavat kroonistuvaa vammaa. (Jull G., Sterling M. 2008. 101-113).

### 2.3 Vammanaste

Whiplash vammoja on monenlaisia ja vamman laatu riippuu retkahduksen rajuu-  
desta ja sen suunnasta. Vaikeusasteita on erilaisia ja niille on oma kansainvälinen

luokittelunsa, jota kutsutaan Quebecin luokitukseksi. Whiplashiin liittyvät oireet (WAD= whiplash-associated disorders) ovat aina tietenkin yksilöllisiä ja riippuvat monesta tekijästä esimerkiksi henkilön tavasta kokea kipua. Oireet voidaan kuitenkin luokitella omiin kategorioihinsa objektiivisten löydösten mukaan. Taulukosta 1. voimme havainnoida vaikeusasteluokittelun ja sitä vastaavat selitykset. Mitä korkeampi QTF -luokitus henkilöllä on, sitä korkeampi on riski vamman kroonistumiseen. (Taimela S. Airaksinen O., Asklöf T., Heinonen T., Kauppi M., Ketola R., Kouri JP., Kukkonen R., Lehtinen J., Lindgren KA., Orava A., Virtapohja H., 2002. 195–207).

Taulukko 1. Niskan retkahdusvammojen kansainvälinen Quebec Task Force – vaikeusasteluokitus (Taimela S. ym. 2002. 198).

QTF0	Ei oireita eikä kliinisiä löydöksiä.
QTF1	Niskan oireita esim. kipua ja jäykkyyttä, muttei kliinisiä löydöksiä
QTF2	Niskaoireiden lisäksi kliinisiä löydöksiä, kuten liikerajoitteita tai palpaatioarkuutta
QTF3	Niskaoireiden lisäksi neurologisia löydöksiä, kuten tunnon heikentyminen
QTF4	Nikamien murtumat ja sijoiltaan menot

## 2.4 Diagnostiikka

Whiplash vamman alkuvaiheen diagnostiikkaan kuuluu ennen kaikkea havainnointi ja haastattelu. Röntgenkuvauksella pystytään määrittelemään luisten pintojen mahdolliset vahingot. Magneettikuvauksella pystytään taas määrittämään mahdolliset pehmytkudosvauriot.



Whiplashin etiologiasta ei silti olla täysin yhtä mieltä. Osa tutkijoista pitää hermokudokseen syntynyttä poikkeuksellista venytystä syynä oireisiin. Asiaa on tutkittu muun muassa PET-tutkimuksella, mutta yksiselitteistä oireita kattavaa hermovauriota ei ole löydetty. Samalla tavalla on epäilty myös kaularangan välilevyjen, fasettinivelten ja ligamenttien sekä pehmytkudoksen osallisuutta vamman oireisiin. Näistäkään ei ole kuitenkaan löydetty vakuuttavia todisteita. Yhtä etiologista syytä on siis miltei mahdoton nimetä, vaan vamma koostuukin yleensä useista poikkeavista löydöksistä. (Taimela S. ym. 2002. 200–202)

## 2.5 Hoito

Vaikka eri hoitomuotojen tehokkuudesta ollaankin montaa mieltä, tutkimukset osoittavat normaalin liikkeen olevan immobilisaatiota parempi vaihtoehto (Peers GG., Verhagen AP., de Bie RA., Oostendorp RA. 2001. 64–73). Alkuvaiheen hoitoihin kuuluu siis mahdollisimman aikaisin aloitettu omaehtoinen aktiivinen liikkuminen, kuitenkin kivun rajoissa. Esimerkiksi tukikaulurin käyttö on tutkimusten avulla osoitettu haitalliseksi (Schnabel. M., Ferrari R., Vassiliou T., Kaluza G. 2004). Immobilisaatio johtaa nopeasti lihasten atrofiaan, liikeratojen rajoittumiseen, koordinaatiohäiriöihin, sekä asentotunnon häviämiseen (Taimela S. ym. 2002. 202).

Jos kaularangassa havaitaan murtuma tai luksaatio, se vaatii välitöntä kirurgista konsultaatiota ja syynmukaista hoitoa (Taimela S. ym. 2002. 203). Kaikista tehokkain hoitomuoto whiplash vamman ollessa kyseessä, on kuitenkin ennaltaehkäisy. Vaikka vamman hoitoehtoja on useita, on silti vielä vähän todisteita niiden varsinaisesta tehokkuudesta. Intensiivisestä kuntoutuksesta huolimatta tila saattaa jäädä krooniseksi (Naukkarinen., Vainio., Österlund. 1991. 106). On siis erityisen tärkeää panostaa vammojen ennaltaehkäisyyn mm. liikennesopeuksien rajoittamiseen ja turvavöiden käyttöön. (Schmid P. 1999. 1368–1380)

### 3 NISKALIHASTEN HARJOITTAMINEN

Whiplash vammojen jälkeen lihasheikkoutta esiintyy yleisemmin syvissä anteriorisissa niskalihaksissa. Erityisesti yläniskan fleksori longus colli ja fleksori longus capitis vaurioituvat herkästi. Koehenkilöllä olikin havaittavissa yläniskan alueella selvää lihasheikkoutta niin dynaamisessa perusvoimatestissä kuin staattisessa kestävyysvoima testissä. Tutkimusten mukaan yläniskan fleksio heikkous liittyy juuri syvien niskalihasten vaurioon (Falla DL., Jull GA., Hodges PW 2004. 2108–2114).

Tarkoituksena on harjoittaa erityisesti dynaamista perusvoimaa, koska tutkimuksen mukaan se on tehokkain harjoittelumuoto kroonisilla niskakipupotilailla (Ylinen J., Takala E., Nykänen M., Häkkinen A., Kautiainen H., Mälkiä E., Pohjolainen T., Karppi SL., Airaksinen O. 2004. s.1958–1967). Dynaamista perusvoimaa harjoitteleminen toiminnallisilla kaularangan fleksio harjoitteilla, sillä tutkimusten mukaan syvien kaularangan fleksoreiden aktiivisuus on tällöin optimaalisinta (Jull GA., O’Leary SP., Falla DL. 2008. s.525–533). Kun tähän harjoitteeseen yhdistetään vielä kuminauhan tuoma vastus, saadaan tehokkuutta lisää.

#### 3.1 Dynaaminen perusvoimaharjoittelu

Tutkimusten mukaan niskalihasten dynaaminen harjoittelu on tehokasta (Berg HE, Berggren G., Tesch PA. 1994. 661–665). Se lisää voimaa ja kestävyttä ”helposti” sekä parantaa verenkiertoa, joka tässä tapauksessa on tärkeää. Verenkierron paranemisen avulla voidaan nimittäin ehkäistä koehenkilön pää- ja niskasärkyä kovankin harjoittelun jälkeen. Dynaaminen voimaharjoittelu on myös hyvin motivoivaa, joka on kolmas tärkeä kohta tämän harjoittelutekniikan valinnassa. Toisomäärien kasvu sekä itse vastuksen nousu antavat välitöntä palautetta edistymisestä ja motivoivat tavoittelemaan lisää. Koska niskaharjoittelu ei ole koehenkilölle ennestään tuttua, motivointia tarvitaan tekniikan harjoitteluun. Motivointia tarvitaan myös harjoittelun jatkuvuuden varmistamiseen tutkimuksen jälkeenkin.

Dynaaminen harjoittelu sisältää konsentrisen ja eksentrisen komponentin, joka tässä tapauksessa saavutetaan kuminauhan antaman vastuksen avulla: eteenpäin taivutettaessa konsentrista voimaa tarvitaan kuminauhan venymiseen ja eksentristä voimaa kuminauhan takaisin tullessa kuminauhan voiman vastustamiseen. Harjoittelun tarkoituksena on voimaominaisuuksien sekä kuormituskestävyyden parantaminen kaularangan alueella. Yhteisenä tavoitteena on myös oireiden vähentäminen ja toimintakyvyn lisääminen.

### 3.2 Kuminauhaharjoittelu

Kuminauha on tutkimusten mukaan sopiva apuväline harjoitteluun, kun kyse on lihasten kuntouttamisesta (Burnett AF., Coleman JL., Netto KJ. 2008. s.447–454). Pelkkä kuminauhan käyttö harjoitusvälineenä ei kuitenkaan ole tutkimusten mukaan riittävää niskalihaksia kuntoutettaessa. Siihen tarvitsee lisätä spesifejä niskalle tarkoitettuja harjoitusliikkeitä, jotta tuloksia saadaan. (Conley MS., Stone MH., Nimmons M., Dudley GA. 1997. 443–448).

Kuminauha harjoitusvälineenä tarjoaa aina sopivan vastuksen koehenkilön omia voimia vastaavaksi. Kuminauhan avulla voin helposti havaita lihasvoimien kasvun ja seurata harjoittelun etenemistä. Harjoittelun aikana saan konkreettista tietoa voimantasosta ja voin näin erotella ulkopuolisista syistä johtuvia eroja jaksamisessa, esimerkiksi vuorokauden ajan vaikutuksen. Kuminauhan kanssa voin muokata harjoittelun vaativuutta lisäämällä toistomääriä ja myös vaihtamalla kuminauhan vahvuutta.

Kuminauha on hyvä harjoitteluväline myös sillä perusteella, että koehenkilöllä on whiplash vamman seurauksena ollut kaularangan nikamamurtuma. Kuminauha nimittäin antaa joustavan ja luustoystävällisen vastuksen verrattuna esimerkiksi koviin painoihin. Harjoittelu kuminauhalla lisää tutkimusten mukaan voiman lisäksi myös koko kehon aineenvaihduntaa (Phillips SM. 2007. s.1198–205).

## 4 TUTKIMUKSEN TAVOITE

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten dynaaminen kuminauhaharjoittelu vaikuttaa kroonisen whiplash vamman aiheuttamaan lihasheikkouteen niskassa ja sen voimaominaisuuksiin.

Tutkimuksen kautta pyrin selvittämään myös, miten harjoittelu vaikuttaa kroonisen whiplash vamman oireista johtuvaan subjektiiviseen kipuun. Tutkimus on tapaustutkimus.

## 5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

### 5.1 Tutkimusmenetelmät

#### 5.1.1 Tapaustutkimus

Tapaustutkimuksen tarkoituksena on saada yksityiskohtaista ja intensiivistä tietoa yksittäisestä tapauksesta. Tyypillisenä tutkimuksen kohteena voi olla henkilö, ryhmä tai yhteisö. Tapaustutkimuksessa on tärkeää tutkimuskohteen yhteys ympäristöönsä ns. luonnollinen tila. Aineistoa kerätään useita erilaisia tapoja käyttäen, esimerkiksi havainnoiden, haastatellen ja dokumenttien tuella. (Hirsjärvi S., Remes P., Sajavaara P. 2004. Tutki ja kirjoita. 125-126)

Opinnäytetyöni tapaustutkimus perustuu yhden koehenkilön seurantaan. Pyrin saamaan yksityiskohtaista tietoa niskalihasten vastusharjoittelun vaikutuksista erityisesti joka päiväistä toimintaa ajatellen. Tapaustutkimuksessani kerään aineistoa muun muassa haastatellen, havainnoiden ja mitaten lihasten voimaominaisuuksia erilaisilla mittareilla.

### 5.1.2 Kvantitatiivinen tutkimus

Opinnäytetyöni johdattelee kvantitatiivisen tutkimuksen määritelmiä. Tapaustutkimuksen koehenkilö on valittu tarkoituksella ja pyrkimyksenä on tarkastella harjoittelun tuloksellisuutta numeerisesti taulukoiden avulla. Tavoitteena on saavuttaa tarkkaa tietoa kroonisen whiplash vamman jälkeisestä harjoittelun tuloksellisuudesta ja vaikuttavuudesta. Erityisen läheisesti tarkastelen tässä tutkimuksessa niskalihasten kestovoima ominaisuuksien ja subjektiivisen kivun muutosta.

### 5.2 Koehenkilö

Koehenkilönä on 22-vuotias nainen, joka on päätoimisesti opiskelija. Koulun ohella hän työskentelee vaatekaupassa ja vapaa-ajallaan käy jumpassa. Koehenkilö on ollut noin neljä vuotta sitten autokolarissa, jonka seurauksena hänellä on todettu instabiili C5- nikaman pirstaleinen murtuma: nikamakorpusermurtuma, pedikkelimurtuma ja takakaarimurtuma. Murtuma on niskan retkahdusvammojen kansainvälisen Quebec Task Force – vaikeusasteluokituksen mukaan vaikeimman asteen tulos.

Instabiilin murtuman ollessa kyseessä, kuten koehenkilöllä, aloitetaan operatiivinen hoito. Leikkauksen tarkoituksena on stabilisoida murtunut niskanikama. Tässä tapauksessa stabilisointi tehtiin operoimalla anteriorisesti käyttäen CSLP- levyä sekä Novus-kehikkoa. Stabilointi leikkauksen jälkeen koehenkilölle määrättiin kovan tukikaulurin käyttö kuudeksi viikoksi. Myöhemmin, kun kauluri otettiin pois, fysioterapeutti kertoi niskan kuntoutuvan normaalin elämän myötä. Harjoittelun puutteen takia niskan lihakset eivät ole kuitenkaan saavuttaneet takaisin optimaalista toimintakykyään, eikä ”normaali elämä” ole helpottanut oireita vielä neljänkään vuoden jälkeen. Niska kipuilee edelleen ja lihakset ovat jääneet heikoiksi. Tämä vaikuttaa koehenkilön unenlaatuun, kouluun ja työhön keskittymiseen sekä rajaa vapaa-ajan harrastusten mahdollisuuksia.

Murtumien seurauksena koehenkilöllä on ollut myös niin klinisiä kuin neurologisiakin oireita. Erityisesti vasemmassa yläraajassa oli lihasheikkoutta bicepsvoimien ja hartiakohotuksen yhteydessä vamman aiheutuessa. Samalla oli myös puutumisen tunteita vasemmassa yläraajassa.

Koehenkilö kärsii nyt kroonistuneesta whiplash vammasta. Jo neljä vuotta sitten ajettu kolari aiheuttaa edelleen yleisoireita kuten niskalihasten väsymistä ja päänsärkyä. Vasemmassa yläraajassa on edelleen heikompi lihasvoima ja yläraaja puuttuu joka päiväisissä toiminnoissa herkemmin.

### 5.3 Mittarit

Tutkimustulosten luotettavuuden takaamiseksi käytin mittaamisessa erilaisia mittareita. Liikeratoja mittasin olkanivelten kohdalla goniometrillä. Goniometri on hyvä mittari isojen kulmien mittaamiseen ja sillä saan tarkan asteluvun liikeradasta. Kaularangan liikkuvuuden määrittelin taas myrin-mittaria apuna käyttäen. Myrin-mittari toimii erittäin hyvin erityisesti kaularangan liikkeitä mitattaessa, sillä sen saa toimimaan millä liikeakselilla tahansa erilaisten tarranauhojen avulla. Kaularangan rotaatiot mittasin pääläeltä. Fleksio-ekstensio suunnan mittasin ohimmon kohdalta. Lateraalifleksiot mittasin keskeltä otsaa. Puristusvoimamittarilla mittasin käsien voimaa ja selvitin mahdolliset puolierot. Sekuntikellolla otin aikaa mm. staattisessa niskalihasvoima testissä.

Vas-janalla (Visual Analogy Scale) saan tietää koehenkilön subjektiivisen kivun määrän viimeisen vuorokauden aikana. Vas-jana on yksi tärkeimmistä mittareista harjoittelun seuraamisen kannalta, koska kivun määrä ja sen vaihtelu on yksi tutkimusongelmista.

Tutkimuksen aikana pidin harjoittelupäiväkirjaa, johon merkitsin muun muassa suoritettujen toistojen ja sarjojen määrät. Pidin myös kirjaa fyysisten muutosten lisäksi muun muassa motivaatiosta. Luotettavuutta lisäsi omien muistiinpanojeni

ohella koehenkilön haastattelu subjektiivisista kokemuksista. Päiväkirja auttoi tulosten luotettavuudessa, koska tieto tallentui heti paikanpäällä eikä tapahtumia tarvinnut jälkikäteen muistella.

#### 5.4 Tutkimuksen eteneminen

Aloitin tutkimukseni keväällä 2008. Idea syntyi koehenkilön puolelta, joka toivoi ohjeita niskansa kuntoutukseen. Itse olin etsimässä opinnäytetyöhöni aihetta ja sain idean yhdistää nämä kaksi.

Kesällä ja syksyllä 2008 tein taustatyötä tutkimukselleni ja asetin sille tavoitteet. Hahmottelin sen sisältöä erityisesti käytännön harjoittelun osalta. Tarkoitukseni oli kirjoittaa harjoittelulle perusrunko ja tarkistuttaa teoria, ennen kuin siirryttiin itse toteutukseen. Siihen kuului siis harjoittelumetodien lisäksi alkuhaastattelun ja alkututkimuksen suunnittelu sekä mittareiden valinta. Harjoittelun runko valmistui ajallaan 2008 marraskuun alkuun.

Suunnitelman hyväksynnän jälkeen aloitin harjoittelun koehenkilön kanssa ja sovimme aikataulun alkaen 10.11.2008 ja jatkuen tammikuun 2009 loppuun. Harjoittelun ohella tein opinnäytetyön viitekehystä ja kirjoitin harjoittelun etenemisestä. Käytännön harjoittelu loppui aikataulun mukaisesti tammikuun 2009 lopussa, jolloin suoritin loppumittaukset. Tämän jälkeen aloitin tulosten ja johtopäätösten kirjoittamisen. Työ oli kokonaan valmis 29.4.2009, jolloin palautin sen tarkistukseen esityksen jälkeen. Yhteenvedon opinnäytetyöni etenemisestä voi havaita kuviosta 1.



Kuvio 1. Opinnäytetyön vaiheet.



## 6 HARJOITTELUN TOTEUTUS

### 6.1 Harjoitusohjelma

Olen pyrkinyt tekemään harjoitusohjelman mahdollisimman asiakaslähtöisesti, jotta motivaatio harjoitteluun ja sen mielekkyys säilyisivät. Harjoitusten alkulämmittely ja loppuverryttely suunniteltiin yhdessä koehenkilön kanssa. Lisäksi aikataulut sovittiin molempien toiveiden mukaan. Harjoittelupaikan valinta tehtiin myös molemmille osapuolille sopivaksi, samoin kuin kyydit harjoituspaikalle ja sieltä pois. Harjoittelu toteutettiin läheisessä kuntosalissa, jossa oli tarvitsemani peili, kestävä tuki kuminauhalle sekä rauhallinen opetusympäristö.

#### 6.1.1 Harjoittelu-aika

Tutkimusten mukaan niskaan keskitetyillä vastusharjoittelulla voidaan saada näkyviä tuloksia jo 12 viikon aikana (Taylor MK., Hodgdon MJ., Griswold L., Miller A., Roberts DE., Escamilla RF. 2006. s.1131–1135). Tämän takia valitsin tutkimuksen harjoitteluajaksi 12 viikon jakson, eli 10.11.2008–31.1.2009. Ajanjakson aikana harjoittelu on intensiivistä ja olen itse mukana ohjaamassa ja seuraamassa harjoittelun etenemistä.

Tavoitteena on, että näiden 12 viikon aikana saan tulosten ohella muodostettua koehenkilölle harjoittelurutiinin, joka voi jatkua itsenäisesti varsinaisen tutkimuksen loputtua. Harjoittelun jatkuminen tutkimuksen jälkeenkin on hyvin tärkeää, jotta lihasvoimat säilyisivät.

Harjoituskertoja määrittelin viikossa tehtäväksi kolme kertaa. Kolme harjoituskertaa viikossa 40–60 minuuttia kerrallaan on tehokas niskan alueen lihasharjoittelu annos (Nikander R., Mälkiä E., Pakkari J., Heinonen A., Starck H., Ylinen J. 2006. s.2068–2074).

Harjoitusohjelma (Liite 1) koostuu alkulämmittely osuudesta, joka on kestoaltaan noin 10–15 minuuttia. Pääpaino harjoitteluajasta on spesifeillä niskalihasharjoitteilla, jotka toteutetaan toiminnallisesti kuminauhan avulla. Tämä vie harjoitteluajasta noin 20–30 minuuttia. Loppuaika, noin 10–15 minuuttia, käytetään niskan alueen loppuvenytyksiin.

### 6.1.2 Harjoittelun kuormitus

Harjoittelun eteneminen riippuu luonnollisesti koehenkilön yksilöllisistä valmiuksista. Suunnitelmana on kuitenkin jakaa harjoittelu aika kolmeen yhtä suureen, 4 viikon mittaiseen, osaan. Tarkoitukseni on käyttää harjoittelussa eri vastuksisia kuminauhvoja ja säädellä niiden avulla kuormitusta. Taulukosta 2. voidaan nähdä kuminauhvoja olevan kolmea eri vahvuutta ja niiden avulla pyritään saavuttamaan progressiivinen eteneminen.

Taulukko 2. Harjoituskuminauhojen tyypit sekä vastaava paksuus (mm) ja vastus (kg).

tyypit	paksuus (mm)	vastus (kg)
kevyt vastus	0,35	2,5
keskivahva vastus	0,50	3,5
vahvavastus	0,65	4,5

Koehenkilö aloittaa harjoittelun kevyimmällä kuminauhalla ja jatkaa sillä ensimmäiset neljä viikkoa. Kevyimmän kuormituksen pyrkimyksenä on löytää oikea harjoittelutekniikka ja asento. Tarkoituksena on myös luoda hyvä pohja lihasharjoittelulle niskalihaksia vahvistamalla. Harjoittelu onkin syytä aloittaa kevyimmällä kuminauhalla, sillä koehenkilön niskalihaksia ei ole kertaakaan trenattu keskittyen ainoastaan niihin. Liian kova kuormitus heti alussa voi tuntua siis liian rajulta ja jopa pahentaa oireita hetkellisesti esimerkiksi päänsäryn lisääntyminen.

Ensimmäisten neljän viikon jälkeen harjoittelussa edetään vahvempaan kuormitukseen eli keskivahvuiseen kuminauhaan. Tässä kohtaa harjoitteluun on saatu jo oikea tekniikka ja tuntemus, joten pystytään keskittymään enemmän itse vastuksiin ja sen tuomiin tuloksiin. Lihasten vahvistuessa nostetaan sarjoja ja kertamääriä.

Viimeisten neljän viikon ajan on tarkoitus työskennellä vahvimmalla kuminauhalla. Tällöin pyrin tulosten vakiintumiseen ja optimoimaan niskalihasten työkyvyn. Yritän myös löytää oikean harjoittelusuhteen, jota koehenkilö voi käyttää varsinaisen tutkimuksen loputtua.

Suunnitelmaa voidaan kuitenkin muokata sitä mukaa, miltä eteneminen vaikuttaa. Aikajaksoja tärkeämpää on edetä niskalihasten vahvistuksen myötä vaativampaan harjoitteluasteeseen.

Vastusharjoittelun tavoitteena on suorittaa joka kerta yhteensä 30 puhdasta suoritusta, mikä voidaan jakaa 2-4 sarjaan. Tämä on hyvä annos niskalihasten peruskunnan kasvattamiseen. Muutan toistojen ja sarjojen määrää aina sen mukaan, miten eteneminen tapahtuu. Perusvoiman harjoittelun tavoitteena on lisätä lihasvoimaa ja parantaa lihaskestävyyttä. (Häkkinen K. 1990)

## 6.2 Mittausten toteutus

### 6.2.1 Lähtökohdat

Alkuhaastattelun tarkoituksena on määrittellä lähtötilanne. Siinä saadaan etenkin tärkeää tietoa ongelmien subjektiivisesta kokemisesta (Koistinen J., Airaksinen O., Grönbländ M., Kangas J., Kouri JP., Kukkonen R., Leminen P., Lindgren KA., Mänttari T., Paatelma M., Pohjolainen T., Siitonen T., Tapanainen M., van Wijmen P., Vanharanta H. 2005. 370). Toteutin haastattelun pääosin kyselylomakkeen kautta (Liite 2). Kyselylomakkeen avulla voin seurata mahdollisia muutoksia matkan varrella ja erityisesti vertailla vastauksia, kun sama lomake täy-

tään harjoitusjakson jälkeen. Kyselylomaketta voidaan myös käyttää mahdolliseen seurantaan varsinaisen tutkimuksen loputtua.

Alkututkimus (Liite 3) tehdään tarkkaan keskittyen niin yleiskuvaan kuin spesifiimpiin toimintoihin. Niskan tutkimisessa on kiinnitettävä huomiota erityisesti kokonaisryhtiin, kaularangan liikkuvuuksiin ja voimaominaisuuksiin sekä neuraa-likudoksen toimintaan (Koistinen J. ym. 2005. 377). Alkututkimuksessa määrittelin myös koehenkilön niskalihasten sen hetkisen staattisen ja dynaamisen kesto-voiman. Tällä tavoin saan selville harjoittelun lähtökohdat ja tulokset, joita voin vertailla lopussa tehtävien testien tulosten kanssa.

Alkututkimuksessa kaularangan liikkuvuudet olivat myrin- mittarilla mitattuna selvästi karkeita normiarvoja suuremmat. Rotaatioissa pää kääntyi 100 astetta (normaali 90 astetta). Fleksio suuntaan liikettä tuli 110 astetta (normaali 90 astetta). Lateraalifleksiot olivat molemmille puolille 55 astetta (normaali 45 astetta). Extensio suuntaan liikettä tuli 70 astetta (normaali 60 astetta). (Koistinen J. ym. 2005. 380)

Olkavarsien liikkuvuus oli myös normiarvoja suurempaa goniometrillä mitattuna, mutta symmetristä. Molemmat olkanivelet ylsivät 200 asteeseen (normaali 150-180). (Koistinen J. ym. 2005. 52) Haastattelussa koehenkilö ei myöskään kertonut tuntevansa jäykkyyttä missään päin niveliä tai lihaksia ja että nivelet ovat aina olleet yliliikkuvat.

Lihassoimissa sen sijaan huomasin niin puolieroja kuin yleistä heikkouttakin. Roosin testissä vasen yläraaja väsyi 30 sekuntia aiemmin, kun oikea yläraaja jaksosi täydet 60 sekuntia. Puristusvoimatestissä vasemman käden voimat olivat noin 5 kg heikkommat. Alkuhaastattelussa koehenkilö kertoikin havainneensa vasemman yläraajan jääneen heikommaksi onnettomuuden jälkeen. Alkututkimuksen perusteella voidaan todeta nivelten, erityisesti kaularangan, tarvitsevan stabiliteettia. Subjektiviisen kivun lähtökohdat määrittelin vas-jana avulla. Tulos oli heti alussa hyvin korkea 7/10.

Kaularangan fleksoreiden staattista kestovoimaa mitattaessa havaitsin niskalihak-sissa selvää heikkoutta. Heti, kun koehenkilö nosti päänsä alustalta, pää alkoi tä-ristä. Tämä kertoo niskalihasten heikkoudesta ja tärinä johtuu niiden väsymisestä. Koehenkilö jaksoi pitää päätään ylhäällä noin 24 sekuntia. Tulos jäi siis selvästi alle päämäärän eli 60 sekuntia.

Mittasin myös kaularangan syvien extensoreiden staattisen kestovoiman määrit-tääkseni, onko lihasheikkoutta joka puolella. Tässä testissä koehenkilö jaksoi kui-tenkin pitää pään pystyssä ilman ongelmia tarvittavat 60 sekuntia.

Dynaamisen perusvoima testin suoritin keskivahvuisella, 3,5 kg, kuminauhalla. Mittasin kuinka monta puhdasta sivuille ja eteenpäin taivutusta kuminauhan avul-la koehenkilö pystyy tekemään, ennen kuin kompensatio yrityksiä tapahtuu. Tu-lokseksi sain eteenpäin kolme puhdasta suoritusta ja sivuille yhden.

### 6.2.2 Välimittaus

Suoritin väliseuranta mittauksen viikolla kahdeksan, koska se oli harjoituskerrat laskien suurin piirtein keskivälissä. Väliseurannassa pyysin täyttämään alkuhaas-tattelussakin käytetyn kyselylomakkeen. Vastauksia vertaillessa minua erityisesti kiinnosti vas-janan tulos, eli onko voimien kehittyessä subjektiivisesti koetussa kivussa koettu muutoksia. Mittasin myös alkututkimusta mukaillen lihasvoimates-tit. Niissä minua kiinnostivat staattisen kestovoiman ja dynaamisen perusvoiman testitulokset ja onko niissä ehtinyt tapahtua muutosta parempaan. Jotta testitulok-set olisivat luotettavat ja vertailukelpoiset suoritin ne samassa paikassa ja samaan aikaan kuin ensimmäisellä kerralla.

### 6.2.3 Loppumittaus

Loppumittauksen suoritin samassa paikassa, missä aiemmatkin mittauskerrat. Täl-löin sain lisättyä tulosten luotettavuutta ja niiden vertaileminen onnistuu parem-min. Mittauskerralla pyysin jälleen täyttämään alkuhaastattelun kyselylomakkeen, josta erityisesti tarkastelin vas-janan tuloksia. Lopussa mittasin myös niskan voi-maominaisuudet alkuperäisillä testeillä. Lopuksi keskustelimme harjoittelun jat-

kuvuuden tärkeydestä tulosten säilyttämiseksi. Harjoittelun jatkuvuuden varmistamiseksi annoin koehenkilölle viimeisen kuminauhan, jolla harjoittelimme. Näin harjoittelu ei ainakaan lopu välineen puutteen takia.

### 6.3 Harjoitteluinterventiot

#### 6.3.1 Kevyin kuormitus

Harjoittelun alussa aikaa kului erityisesti uuteen harjoittelutekniikan opetteluun. Harjoittelutekniikan hahmottamisessa käytin apuna peiliä ja visuaalinen puoli auttoikin tekniikan omaksumista. Harjoitutin koehenkilölle lisäksi ryhtiä ja erityisesti niskan asentoa mielikuvaharjoitteiden avulla.

Kuminauha harjoitteluvälineenä oli koehenkilölleni uusi, joten sen kanssa työskentely vaati myös alussa aikaa. Harjoittelu aloitettiin siis kevyimmän vastuksen kuminauhalla, koska juuri itse välineen kanssa työskentelyn ja harjoittelutekniikan oppiminen ovat ensimmäisten viikkojen tavoitteena.

Ennen harjoittelua laskin vastuksen mukaiset toistokerrat, jotta sain tarkat lähtökohdat harjoittelulle. Mittasin siis kuinka monta puhdasta suoritusta koehenkilö pystyy tekemään, ennen kuin mitään kompensatioyrityksiä tapahtuu. Tämän perusteella laskin myös, kuinka monta sarjaa toistoilla tehdään. Sarjojen tavoitteena on saada tehtyä yhteensä vähintään 30 lihasliikettä per liikesuunta. Eteenpäin taivutuksissa mittasin kahdeksan puhdasta suoritusta, ennen kuin koehenkilön ryhdissä tapahtui kompensatiomuutoksia. Tämän perusteella hän teki kahdeksalla toistolla neljä sarjaa. Laskin vastuksen mukaiset toistokerrat myös viistotaivutuksissa. Tulokseksi sain molempiin suuntiin kuusi puhdasta toistoa. Tämän perusteella koehenkilö harjoitteli kuudella toistolla viisi sarjaa per suunta.

Eteentaivutukset kuminauhan kanssa olivat koehenkilölle helpompia oppia ja suorittaa kuin sivusuuntaiset taivutukset. Sivusuunnan tekniikka alkoi löytyä toisen harjoitteluviikon kohdalla. Samalla nostin toistomäärät eteentaivutusten tasolle.

Koehenkilö harjoitteli siis kahdeksalla toistolla neljä sarjaa niin eteen kuin sivullekin. Neljännellä viikolla harjoittelu alkoi sujua mutkattomasti ja oikealla tekniikalla. Tällöin nostin myös toistomääriä lihasvoiman kasvun myötä. Koehenkilö harjoitteli niin eteen- kuin sivutaivutuksissa 10 toistolla kolme sarjaa.

Ensimmäisten neljän viikon aikana yhteensä neljä harjoituskertaa jäi väliin lähinnä niskakipujen takia. Tästä syystä päätin jatkaa vielä viidennen viikon harjoittelua kevyemmällä kuminauhalla. Halusin varmistaa tarpeeksi tukevan pohjan harjoittelulle ennen kuin lisäämme kuormaa. Tukevan pohjan löytymisestä kertoikin yksi harjoitteluajan kohokohdista, mikä tapahtui juuri viidennen viikon kohdalla. Koehenkilö kertoi saavuttaneensa selkeän tasoeron niskan lihasvoimissa: Käydessään vapaa-ajallaan painojen nostelua sisältävässä jumpassa hän jaksoi ensimmäistä kertaa tehdä vatsalihasliike-sarjan ilman, että niskat väsyivät ja vaikeuttivat suoritusta. Tämän tapainen konkreettinen helpotus koehenkilöni joka päiväseen elämään on juuri yksi opinnäytetyöni tarkoituksista.

### 6.3.2 Keskivahvuinen kuormitus

Viikolla kuusi otin käyttöön keskivahvuisen kuminauhan, 3,5 kg. Harjoittelu sujui hyvin, vaikka vahvemman kuminauhan kanssa oli selvästi haastavampi työskennellä. Ensimmäiset kerrat keskityttiinkin enemmän tekniikkaan, jotta asento pysyisi tarkoituksenmukaisena. Vaikka perustekniikkapohja olikin selvä, kompensatioyrityksiä tuli enemmän kuin kevyemmällä kuminauhalla.

Koehenkilö teki sarjat alussa siis varsin pieninä annoksina eli viisi toistoa ja kuusi sarjaa niin eteen kuin sivutaivutuksissa. Vahvempaan kuminauhaan tottumisen myötä pystyin nostamaan toistomääriä ja seitsemännellä viikolla hän pystyikin tekemään jo neljä sarjaa kahdeksalla toistolla niin eteen kuin sivuillekin. Loppua kohden sain nostettua toistomäärät 10:een eteen- ja sivutaivutukseen, jotka suoritettiin kolmella sarjalla. Loppua kohden harjoitteen liikerata myös laajeni, mikä kertoi omalta osaltaan voimien lisääntymisestä.

### 6.3.3 Vahvin kuormitus

Vahvimmalla kuminauhalla harjoittelu alkoi tutkimuksen 10. viikolla. Alkuun harjoittelu oli jälleen hankalaa, koska vastuksen lisäys oli suuri. Harjoittelutekniikka pysyi kuitenkin paremmin hallussa kuin viime kuormituksen vaihdon aikana. Tästä voin päätellä, että tekniikka on kunnolla sisäistetty ja koehenkilö pystyy itse kontrolloimaan omaa suoritustaan. Yhden harjoitteluviikon puuttuminen näkyi kuitenkin vahvimman kuminauhan harjoittelun tuloksissa. Koehenkilö ei päässyt nimittäin yhtä hyvään liikelaajuuteen eteen taivutuksissa kuin edellisen kuminauhan kanssa. Voimat ehtivät kuitenkin kasvaa kolmenkin viikon aikana, jonka voi päätellä toistomäärien kasvusta.

Vahvimmalla kuminauhalla harjoittelun toistomäärä putosi alussa viiteen suoritukseen per suunta. Koehenkilö teki viidellä toistolla siis kuusi sarjaa, jotta tavoite saavutettaisiin, eli 30 toistoa joka liikesuuntaan. Pikkuhiljaa pystyin lisäämään toistojen määriä, minkä mukaan sovelsimme sarjojen määriä. Viimeisellä harjoitusviikolla koehenkilö harjoitteli jo 10 toistolla ja siis kolmella sarjalla.



## 7 TULOKSET

### 7.1 Dynaaminen perusvoima

Dynaaminen perusvoima on kaikkein tärkein tarkasteltavista tuloksista, sillä harjoittelumme koostui nimenomaan dynaamisesta perusvoimaharjoittelusta. Taulukosta 3. voi nähdä erikseen eteen ja sivutaivutuksien tulokset. Molemmissa on tapahtunut selvää kehitystä, minkä voi havaita jo välimittauksen tuloksissa. Voimat ovat kehittyneet tutkimuksen loppuun saakka, sillä väli- ja loppumittauksen tulosten erot ovat myös selkeät.

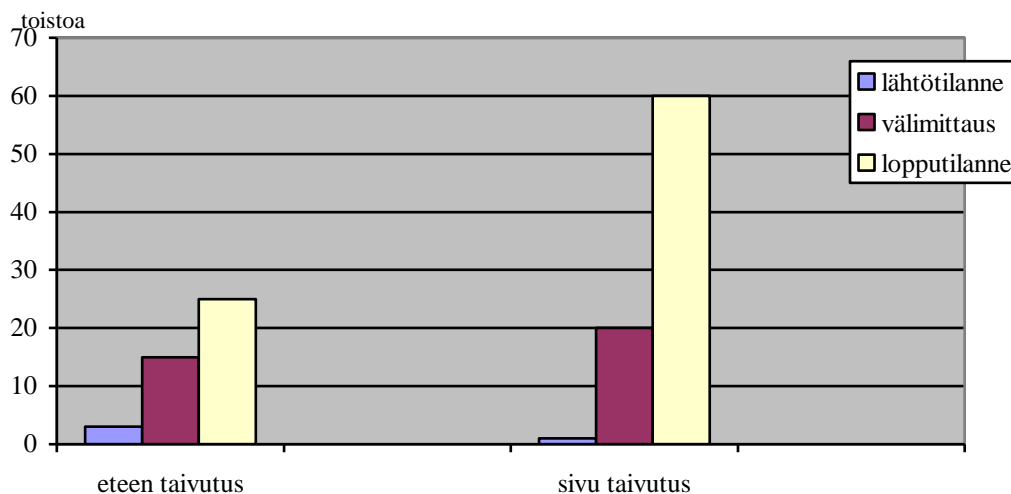
Taulukko 3. Dynaamisen perusvoiman kehitys 12 tutkimusviikon aikana.

	eteentaivutus	sivutaivutus
lähtötilanne	3 toistoa	1toistoa
välimittaus	15 toistoa	20 toistoa
lopputilanne	25 toistoa	60 toistoa

Erillään tarkasteltuna voidaan havaita kehityksen olleen suurinta eteentaivutuksissa lähtötilanteesta väliseurantaan. Voimat ovat kasvaneet kolmesta puhtaasta suorituksesta 15:een, eli jopa 12 toistolla. Kasvu on jatkunut myös tutkimuksen loppuun saakka ja loppumittauksessa tulos on noussut 10 toistolla.

Sivutaivutuksissa dynaamisen perusvoiman kasvu on erittäin selkeästi havaittavaa. Lähtötilanteen yhdestä suorituksesta voimat ovat kasvaneet jo välimittauksen 20 suoritukseen. Suurin voiman kasvu on kuitenkin tapahtunut välimittauksen ja loppumittauksen välillä. Tällöin tulos on noussut jopa 40 toistolla.

Voimme nähdä eteen- ja sivutaivutusten kasvun kuviossa 2. Kasvua voidaan arvioida alkutestauksen, väliseurannan ja lopputestauksen välillä. Pystymme tarkastelemaan kuviosta eteen- ja sivutaivutusten tulosten eroja myös toisiinsa nähden.



Kuvio 2. Dynaamisen perusvoiman kehitys 12 tutkimusviikon aikana eteen ja sivulle suoritettuna.

Lähtötilanteessa eteen- ja sivutaivutusten erot ovat suhteellisen pienet. Voiman mittauksen lisäksi tässä kohtaa tulee huomioida myös tekniikan tuoma vaikutus. Toisen ja kolmannen mittauskerran välillä eroavaisuus on suurimmillaan, jopa 35 toistomäärällä.

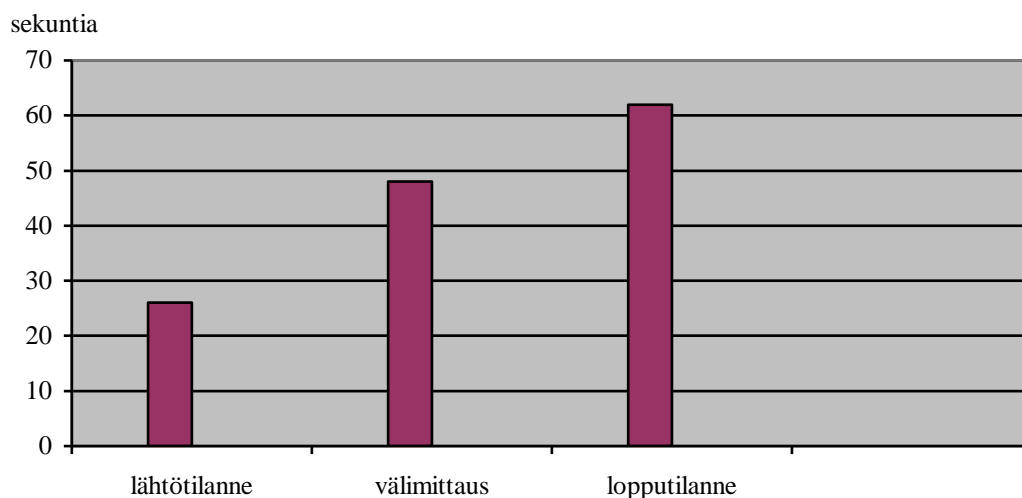
## 7.2 Staattinen kestovoima

Staattinen kestovoima parani dynaamisen perusvoiman ohella, jonka voi nähdä taulukosta 4. Suuri ero on ensimmäisen ja toisen mittauskerran välissä, jolloin tulos parani lähes kaksinkertaiseksi, eli 22 sekunnilla. Tulos ei kuitenkaan välimittauskerralla yltänyt aivan parhaaseen 60 sekuntiin. Tavoitteeseen päädyttiin kuitenkin loppumittauksessa, jossa koehenkilö jaksoi pitää asennon yllä 62 sekuntia.

Taulukko 4. Staattisen kestovoiman kehitys 12 tutkimusviikon aikana.

	staattinen pito
lähtötilanne	26 s
välimittaus	48 s
lopputilanne	62 s

Kuviosta 3. voidaan nähdä staattisen kestovoiman kehitys. Erityisesti ensimmäisen ja toisen mittauskerran välinen kasvu on suuri. Väliseurannan testitulos ei kuitenkaan yltänyt tavoiteltuun 60 sekuntiin. Tavoite saavutettiin viimeisellä mittauskerralla ja lopputuloksena tavoiteltu raja jopa ylitettiin kahdella sekunnilla.



Kuvio 3. Staattisen kestovoiman kehitys 12 viikon aikana.

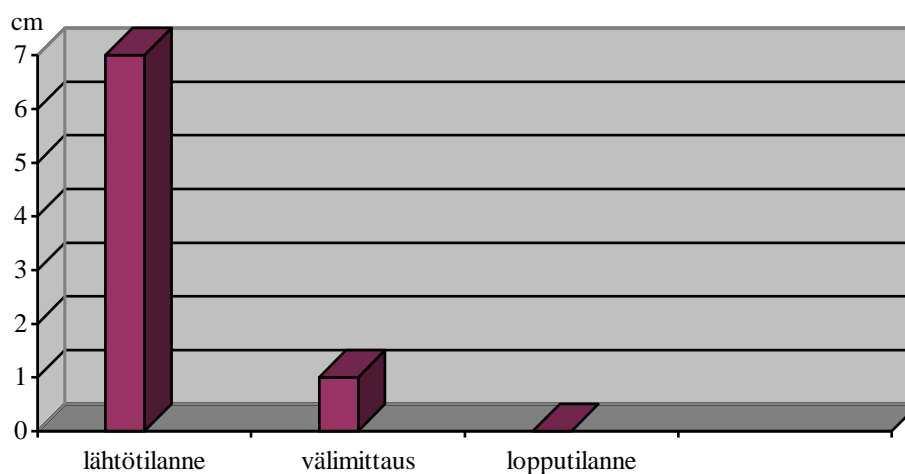
### 7.3 Subjektiiivinen kipu

Subjektiiivinen kivun kokeminen oli koehenkilölläni osittain riippuvainen vuorokauden ajasta ja siihen liittyi erityisesti huonosti nukuttu yö. Testin luotettavuuden kannalta haastattelinkin koehenkilöä kaikilla mittauskerroilla samaan aikaan viikosta ja vuorokaudesta. Taulukosta 5. voidaan nähdä kyselyn tulokset, jotka ovat varsin positiivisia jo väliseurannan kohdalla.

Taulukko 6. Subjektiiivisen kivun kokeminen 12 tutkimusviikon aikana.

	subjektiiivinen kipu (vas- jana)
lähtötilanne	7 cm
välimittaus	1 cm
lopputilanne	0 cm

Pystymme havainnoimaan tuloksia myös kuvion 4. avulla. Voimme nähdä kuinka merkittävä lasku kivunkokemisessa tapahtuu erityisesti ensimmäisen ja toisen testikerran välillä. Lopputilanteessa onkin jo saavutettu täysin kivuton tila.



Kuvio 4. Subjektiiivisen kivun kokeminen 12 tutkimusviikon aikana.

Haastattelussa koehenkilö kertoikin kokeneensa suuren eron erityisesti lähtö- ja lopputilanteen välillä. Niskakipu on vähentynyt selkeästi ja voimaa riittää enemmän päivittäisistä haasteista selviämiseen.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tulosten perusteella voidaan todeta kuminauhalla toteutetun dynaamisen vastusharjoittelun vaikuttavan positiivisesti niskalihasten voimaominaisuuksiin. Tulosten paraneminen on ollut progressiivista koko tutkimuksen ajan. Erityisen hyviä tuloksia saatiin dynaamisen perusvoiman osalta, mikä osittain johtuu harjoittelutekniikasta.

Hyviä tuloksia saatiin myös staattisen kestovoiman kohdalta. Voidaan siis todeta, että dynaaminen kestovoimaharjoittelu parantaa voimantuottoa muillakin lihasvoimien alueella.

Tulosten perusteella voidaan myös todeta dynaamisen perusvoimaharjoittelun lievittävän subjektiivisesti koetun kivun määrää. Harjoittelun aikana subjektiivinen kivun kokeminen putosi seitsemästä pisteestä nolnaan. Tähän syynä on lihasvoimien kohentuminen, jonka seurauksena myös pään asennon voidaan olettaa parantuneen. Pään hallinnan avulla, asento pysyy optimaalisena ja toimintakyky paranee. Koska koehenkilön kaularanka on jo valmiiksi hyvin liikkuva, niin erityisesti kuminauha harjoittelu on stabiloinut sen lihaksia.

## 9 POHDINTA

### 9.1 Tutkimuksen validius ja reliabiliteetti

Tutkimuksen luotettavuus eli validius ja toistettavuus eli reliabiliteetti ovat mielestäni hyvät. Toteutin mittauskerrat aina samaan vuorokauden aikaan, samassa järjestyksessä ja samassa paikassa. Käytin lisäksi samoja mittareita joka kerralla, joilla mittaus on helppo toistaa ilman virhettä. Ainoana testajana oleminen lisäsi myös luotettavuutta, sillä tulokset on tulkittu aina samalla tavalla. Mittausmenetelmien ja mittareiden tarkka kuvaaminen lisäsi toistettavuutta. ( Hirsjärvi S. ym. 2004. 216-218)

Kriittisesti työtä tarkasteltaessa voidaan todeta, että työhön olisi saatu luotettavuutta (validiutta) lisää tekemällä työ tapaustutkimuksen sijaan ryhmällä kroonista whiplash vammaa kärsivistä ihmisistä. Näin olisi saatu paremmin eroteltua yksilöiden tuomat eroavaisuudet. Näiden ihmisten löytäminen olisi kuitenkin ollut erittäin vaikeaa, sillä esimerkiksi useimmat eivät osaa enää yhdistää mahdollisia oireita vammasta johtuviksi. Esimerkiksi akuutteja whiplash vamma potilaita olisi löytynyt helposti vaikka sairaalan ensiavusta, mutta kroonistunut whiplash vamma potilas ei välttämättä käy enää kontroleissa tai edes fysioterapiassa. Monet akuutin whiplash vamman jälkeiset potilaat saavatkin kuulla, että niska kuntoutuneen normaalin elämän myötä, eivätkä näin ollen myöhemmin tajua liittyy oireita vammaan. Näin kävi myös koehenkilölleni.

### 9.2 Harjoitteluinterventio

Jos lähtisin tekemään työtäni alusta uudestaan, varaisin siihen mahdollisimman paljon vapaa-aikaa. Koulu- ja työkiireet hankaloittivat usein yhteisen harjoitusajan löytymistä ja vaikeuttivat välillä myös itse harjoittelua. Esimerkiksi joulun ajan osuminen tutkimusviikolle aiheutti ongelmia erityisesti harjoitteluajan löytymiseen.

Kuitenkin harjoittelu yhdessä koehenkilön kanssa oli ehdottomasti parempi valinta verrattuna itsenäiseen harjoitteluun. Paikalla ollessani pääsin hyvin kontrolloimaan harjoittelua sekä neuvomaan tekniikkaa koskevissa asioissa. Ohjaajan paikalla olo myös selvästi motivoi koehenkilöäni harjoittelemaan tosissaan. Samalla sain harjoittelupäiväkirjaani ensi käden tietoa, niin omasta, kuin koehenkilöni subjektiivisestakin näkökulmasta. Harjoittelua seurattessani huomasin vuorokaudenajan vaikuttavan jaksamiseen. Esimerkiksi aamupäivisin koehenkilölläni oli hyvin energiaa harjoitteluun kun taas iltapäivällä niskat olivat jo hieman väsyneet ja motivaatiokin välillä hukassa.

Koehenkilö alkoi noin puolessa välin tutkimusta käydä säännöllisesti jumpassa. Erityisesti hän harjoitteli käsi- ja hartialihaksia, jotka olisivat voineet vaikuttaa tuloksiin. Tutkimusten mukaan aerobinen harjoittelu tai venyttely ei kuitenkaan aikaansaa yhtä hyviä tuloksia kuin niskalihasten spesifinen harjoittelu (Ylinen J., Takala E., Nykänen M., Häkkinen A., Pohjolainen T., Karppi SL., Kautiainen H., Airaksinen O. 2003. 540–546).

Dynaamisen perusvoiman tuloksissa voidaan huomata suuri sivutaivutusten toistojen kasvu verrattuna eteentaivutuksiin. Syy sivutaivutusten toistomäärien nousuun on varmasti osaltaan tekniikassa. Lähtötilanteessa harjoitustekniikka erityisesti sivusuuntaan oli nimittäin vaikeaa. Oikean tekniikan opettelu antoi varmasti lisää voimaa suoritukseen. Eroavaisuudelle voi olla selityksenä tekniikan lisäksi myös siinä käytettävä lihastyö. Eteentaivutuksissa nimittäin harjoitetaan puhtaasti kaulan syvien fleksoreiden voimaa, sivutaivutuksissa taas mukaan tulee eri lihasryhmiä, jotka voivat olla lähtötasoltaan paremmassa kunnossa.

### 9.3 Tutkimuksen hyöty

Mielestäni saavutin opinnäytetyölle asettamani tavoitteet hyvin, sillä harjoittelu paransi niskalihasten voimaominaisuuksia. Harjoittelu paransi myös subjektiivisesti merkittävästi koehenkilöni elämänlaatua, joka oli hänen, tutkimuksen teettäjän, tärkein tavoite. Tämän voi havainnoida tutkimustuloksista esimerkiksi vasemman perusteella, jonka mukaan subjektiivinen kipu väheni alun 7 cm:stä lopussa

täysin olemattomiin. Myös erityisesti lihasvoiman kohoamisen myötä koehenkilön toimintakyky on parantunut. Yksittäisten mittaustulosten paraneminen ei kuitenkaan riitä, vaan fysioterapeutin tarvitsee arvioida myös kokonaisvaltaista suorituskykyä (Tarnanen S., Paksuniemi J., Nikander R. 2008. 14–17). Tässä tapauksessa suorituskyvyn paraneminen voidaan nähdä mm. koehenkilön harrastuksessa. Ennen tutkimusta vatsalihasliikkeiden teko oli hankalaa niskan voimattomuuden takia, mutta harjoittelun jälkeen niiden suorittamisessa ei enää ollut ongelmia.

Itselleni aihe antoi samalla myös todella paljon monellakin tavalla, esimerkiksi aion toistaa harjoitteluohjelman kuntouttaakseni omat niskalihakseni kuntoon. Toisekseen sain harjoittelusta myös paljon henkistä voimaa, koska itse ajoin aikoinaan koko prosessin aloittaneen kolarin.

#### 9.4 Jatkotutkimusaiheita

Opinnäytetyön tutkimustulokset ovat suuntaa antavia. Suurempi otanta kroonisesta whiplash vammasta kärsiviä ihmisiä auttaisi selvittämään dynaamisen vastusharjoittelun tuloksia luotettavammalla tavalla. Tuloksia voisi tällöin vertailla toisiinsa ja selvittää vaikutukset yksilöstä riippumatta. Olisi myös mielenkiintoista tutkia harjoitteluintervention vaikutusten säilymistä seuraamalla tuloksia esimerkiksi vuoden päähän.



## 10 LÄHTEET

Burnett AF., Coleman JL., Netto KJ. 2008. An electromyographic comparison of neck conditioning exercises in healthy controls. *Journal of strength and conditioning research/ National strength and conditioning association*, Mar 22 (2), 447-454. Australia.

Berg He., Berggren G., Tesch PA. 1994. Dynamic neck strength training effect on pain and function. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. Jun 75 (6), 661-665. Ruotsi

Cailliet R. 1991. Neck and arm pain. Philadelphia. F.A. Davis Company, 81.

Conley MS., Stone MH., Nimmons M., Dudley GA. 1997. Specificity of resistance training responses in neck muscle size and strength. *European journal of applied physiology and occupational physiology* 75 (5), 443-448. USA.

Corrigan B., Maitland G. D. 1998. Vertebral musculoskeletal disorders. Butterworth-Heinemann, 169-174

Falla DL., Jull GA., Hodges PW. 2004. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine* 29 (19), 2108-2114. Australia.

Hirsjärvi S., Remes P., Sajavaara P. 2004. Tutki ja kirjoita. Jyväskylä. Gummerus. 125-126. 130-150.

Häkkinen K. 1990. Voimaharjoittelun perusteet. Jyväskylä. Gummerus. Kirjapaino Oy.

Jull GA., O'Leary SP., Falla DL. 2008. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test. *Journal of manipulative and physiological therapeutics* 31 (7), 525-533. Australia.

Jull G., Sterling M. 2008. Whiplash, headache and neck pain. Research-based directions for physical therapies. Toronto. Churchill Livingstone Elsevier.

Koistinen J., Airaksinen O., Grönblom M., Kangas J., Kouri JP., Kukkonen R., Leminen P., Lindgren KA., Mänttari T., Paatelma M., Pohjolainen T., Siitonen T., Tapanainen M., van Wijmen P., Vanharanta H. 2005. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Jyväskylä. VK-Kustannus. 52, 370, 377, 380.

Lindberg L. 2004. Kivut. Apua selkä- ja muihin liikuntaelinsairauksiin. Jyväskylä. Gummerus.

Nachemson A. L., Jonsson E. 2000. Neck and back pain. The scientific evidence of causes, diagnosis and treatment. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 339-360

Naukkarinen., Vainio., Österlund. 1991. Selän ja niskan hoito. Klaukkala. Re-callmed Oy, 106

Nikander R., Mälkiä E., Pakkari J., Heinonen A., Starck H., Ylinen J. 2006. Dose-response relationship of specific training to reduce chronic neck pain and disability. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 38 (12), 2068-74. Tampere.

Peers GG., Verhagen AP., de Bie RA., Oostendorp RA. 2001. The efficacy of conservative treatment in patients with whiplash injury: a systematic review of clinical trials. *Spine* Feb 15, 26 (4), E64-73.

Phillips SM. 2007. Resistance exercise: good for more than just grandma and grandpa's muscles. *Applied physiology, nutrition and metabolism*, Dec 32 (6), 1198-1205. Hamilton.

Schmid P. 1999. Whiplash-associated disorders. *Schweizerische Medizinische Wochenschrift*, Sep 25; 129 (38), 1368-1380.

Schnabel. M., Ferrari R., Vassiliou T., Kaluza G. 2004. Randomised, controlled outcome study of active mobilisation compared with collar therapy for whiplash injury. *Emergency medical journal*. Germany.

Taimela S., Airaksinen O., Asklöf T., Heinonen T., Kauppi M., Ketola R., Kouri JP., Kukkonen R., Lehtinen J., Lindgren KA., Orava A., Virtapohja H. 2002. Niska- ja yläraajavaivojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. *Niskan retkahdusvamma*. Jyväskylä. VK-Kustannus Oy. 195-207.

Tarnanen S., Paksuniemi J., Nikander R. 2008. Suunnitelmallisella harjoittelulla eroon niskakivuista. *Manuaali 2-3/2008*. 14–17.

Taylor MK., Hodgdon MJ., Griswold L., Miller A., Roberts DE., Escamilla RF. 2006. Cervical resistance training: effects on isometric and dynamic strength. *Aviation, space and environmental medicine* 77 (11), 1131-5. San Diago.

Ylinen J., Takala E., Nykänen M., Häkkinen A., Kautiainen H., Mälkiä E., Pohjolainen T., Karppi SL., Airaksinen O. 2004. Kaularangan ja hartialihasten harjoittelu kroonisen niskakivun hoitona. *120* (16), 1958–67. *Aikakauskirja Duodecim*.

Ylinen J., Takala E., Nykänen M., Häkkinen A., Pohjolainen T., Karppi SL., Kautiainen H., Airaksinen O. 2003. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *European journal of applied physiology*, Jun 84 (6), 540-546.

## LIITE 1

## HARJOITUSOHJELMA

## Alkulämmittely (10–15 min.)

Alkulämmittelyn tarkoituksena on saada lihakset lämpimiksi ja keho orientoitumaan tulevaan spesifimpään harjoitteluun. Alkulämmittelyä tehdään hartialihaksille harjoituksia mm. soutilaitteella.

## Spesifit niskalihasharjoitteet (15-20 min.)



Alkuasentona on ryhdikäs istuma-asento selkänöjattomalla tuolilla. Jalkapohjat ovat tukevasti alustalla ja kädet rinnan päällä. Katse on kohdistettu suoraan eteen.

Kuminauha kierretään otsan kautta taakse tukevaan alustaan kiinni.



Eteentaivutus tapahtuu lonkista koukistamalla. Asento pysyy suorana selästä niskaan saakka. Katse kohdistetaan etuviistoon, jotta asento olisi tarkoituksenmukainen.

Harjoittelu aloitetaan aina eteenpäin taivutuksilla.



Sivutaivutuksissa tärkeää on muistaa rangon suora asento alaselästä niskaan asti. Erityisen tärkeää tässä liikkeessä on välttää kiertoa. Tarkoituksena on tehdä suora taivutus lonkista sivulle.

Loppuvenyttely (10–15 min.)

Venytysten tarkoituksena ei ole lisätä rangon liikkuvuutta, koska sitä on kaularangassa jo valmiiksi hyvin. Loppuvenyttelyn tarkoituksena on helpottaa kuormituksesta tullutta lihasjännitystä.

Otetaan ryhdikäs istuma-asento ja yläraajat saavat roikkua rennosti kylkien vieressä. Ensin kallistetaan toista korvaa kohti lattiaa niin, että venytys tuntuu niskan sivulla. Käännettäessä nenä kohti lattiaa saadaan venytys tuntumaan enemmän niskan takaosassa. Nenä käännettäessä kohti kattoa saadaan venytystä taas kaulan puolelle. Lopuksi pyöritellään hartiat auki ja haetaan oikea asento.

## LIITE 2

## KYSELYLOMAKE

## Esitiedot

- Ikä: \_\_\_\_\_
- Ammatti: \_\_\_\_\_
- Vapaa-aika: \_\_\_\_\_

## Haitan arviointi

Kivun voimakkuus viimeisen vuorokauden aikana (vas):

ei kipua ----- pahin mahdollinen kipu

Kuinka usein kipua esiintyy:

- päivittäin
- >3 kertaa viikossa
- <3 kerta viikossa
- kuukausittain
- muu, kuinka usein? \_\_\_\_\_

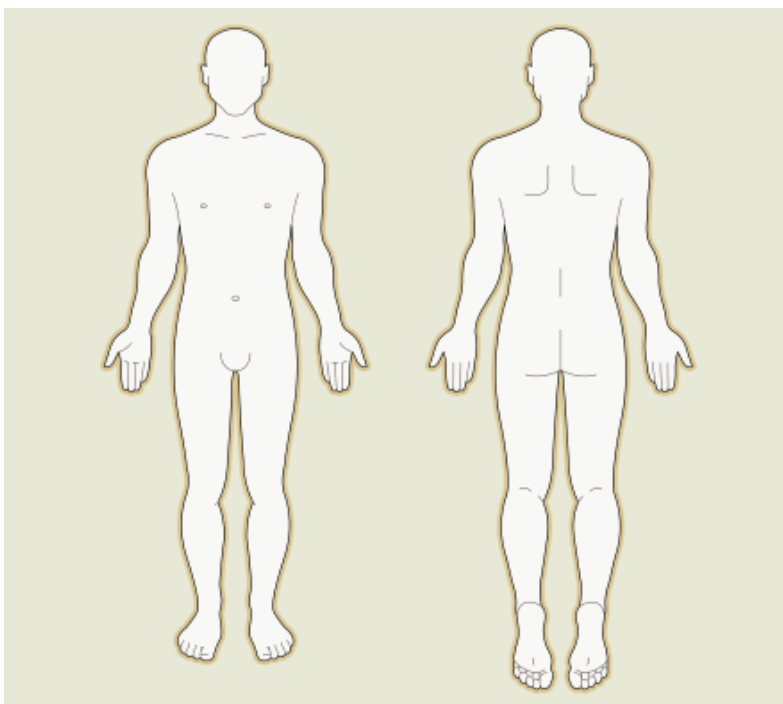
Kivun tyyppi (voit rastittaa useamman vaihtoehdon)

- jomottava
- polttava
- viiltävä
- muu, minkälainen? \_\_\_\_\_

Kivun kesto ja luonne

- jatkuvaa
- ajoittaista

Kivun paikka ja säteily: väritä piirrokseseen haitan asteet, vaalealla sävyllä lievät oireet ja tummalla sävyllä voimakkaat oireet (punainen = kipu)



Onko lepokipua?

- kyllä
- ei

Häiritseekö kipu unta?

- kyllä
- ei

**Rasituksen ja asennon vaikutus oireisiin**

- ei vaikutusta
- on vaikutusta, miten ilmenee? \_\_\_\_\_

**Haitta päivittäisissä toiminnoissa**

- ei
- kyllä, miten? \_\_\_\_\_

**Muita oireita****Yleiset (voit rastittaa useamman vaihtoehdon)**

- kuumeilu
- huono kunto
- pahoinvointi
- muu, mikä? \_\_\_\_\_

**Liitännäiset (voit rastittaa useamman vaihtoehdon)**

- huimaus
- päänsärky
- jäykkyys
- vaikeuksia liikkumisessa
- muu, mikä? \_\_\_\_\_

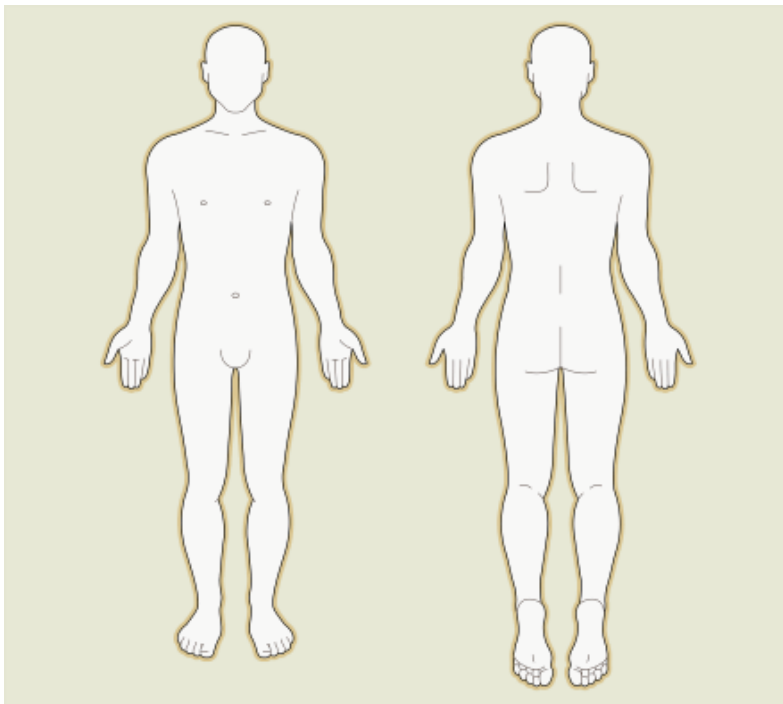
**Lihasvoimissa heikkoutta:**

- kyllä, missä? \_\_\_\_\_
- ei



**Tuntohäiriöitä:**

- kyllä (väritä kuvaan: sininen = tunnottomuus, vihreä = puutuneisuus)
- ei

**Selkärangan ja niskan jäykkyys**

- kyllä, missä tuntuu? \_\_\_\_\_
- ei

**Mieliala ja henkiset voimavarat**

---

---

---

---

## LIITE 3

## ALKUTUKIMUS

## Yleistila

- ruumiinrakenne ja ryhti
- kivuliaisuus (vas-jana)
- vireystila

## Liikkuminen

## Pukeminen ja riisuminen

## Niskan liikelaajuudet

- fleksio, extensio, rotaatiot, lateraali fleksio (myrin)
- symmetrisyys
- liikekipu ja säteily
- lihaskiristys

## Palpaatio

- lihastonus
- arkuus, kireys

## Olkavarsien ja hartia-alueen aktiivinen ja passiivinen liikkuvuus (goniometri)

- symmetrisyys
- kivun paikka
- säteilyoireet

## Roos

## Neurologinen tutkiminen (ult 1,2,3) (tuntohäiriöt)

### Lihassoimat

- puristusvoima (puristusmittari)
- olkavarren abduktio (c5)
- kyynärvarren fleksio ranne pronaatiossa (c6)
- kyynärvarren extensio (c7)
- sormien abduktio ja pinsettiote (c8)

### Niskalihasten staattinen kestovoima:

Testaan erityisesti syvät anterioriset niskalihakset, koska ne ovat usein heikot whiplash vamman ollessa kyseessä:

Henkilö makaa selinmakuulla ja tekee ”kaksoisleuan”. Pää nostetaan irti alustalta pitäen leuka edelleen kiinni rinnassa. Katse on kohti varpaita. Tässä asennossa pitää pysyä yhden minuutin ajan.

### Samalla testaan myös niskan extensorilihakset:

Koehenkilö makaa päinmakuulla ja pää roikkuen plintin ulkopuolella. Pää nostetaan ylös kohdistuen katseen suoraan seinään. Tässä asennossa pysytään yhden minuutin ajan.

### Niskalihasten dynaaminen perusvoima:

Niskalihasten dynaaminen perusvoima saadaan testattua kuminauhan avulla. Teemme suoritukset keskivahvuisella, 3,5 kg, kuminauhalla ja katsomme kuinka monta puhdasta suoritusta henkilö pystyy tekemään. Suoritukset tehdään niin eteen kuin sivulle.