



# Kahdeksan viikon progressiivisen niskan voimaharjoittelun vaikutus koettuun niskakipuun ja niskan lihasvoimaan lukioikäisillä nuorilla

---

Korhonen, Laura

Leppänen, Jenni

Laurea-ammattikorkeakoulu  
Otaniemi

Kahdeksan viikon progressiivisen niskan voimaharjoittelun vaikutus koettuun niskakipuun ja niskan lihasvoimaan lukioikäisillä nuorilla

Korhonen, Laura  
Leppänen, Jenni  
Fysioterapia  
Opinnäytetyö  
Tammikuu, 2014

Korhonen Laura, Leppänen Jenni

**Kahdeksan viikon progressiivisen niskan voimaharjoittelun vaikutus koettuun niskakipuun ja niskan lihasvoimaan lukioikäisillä nuorilla.**

Vuosi 2014 Sivumäärä 84

---

Nuorten tuki- ja liikuntaelimestön-ongelmat ovat lisääntyneet viimeisten vuosikymmenien aikana. Yleisimpiä ovat niska-, hartia-, pää- ja alaselän kiputilat. Kaikenkaikkiaan tytöt näyttäsivät oireilevan enemmän kuin pojat. Yleisen fyysisen inaktiivisuuden on todettu olevan yhteydessä niska- ja hartiakipujen esiintyvyyteen. Myös niskalihasten huono kontrolli ja naisilla niskan alueen pienemmät lihakset voivat johtaa alueen kiputiloihin. Spesifillä lihasvoimaharjoittelulla voidaan vaikuttaa niskalihasten voimantuottoon sekä niska- hartia- ja pääkipuihin.

Opinnäytetyön tarve pohjautui espoolaisen lukion teettämään kouluterveyskyselyyn, jossa ilmeni nuorten lisääntyneet niska- ja hartiaseudun vaivat. Yhteistyössä lukion kanssa tuotettiin kolme eri näkökulmasta tehtyä opinnäytetyötä niskan matalakynnyksisestä voimaharjoittelusta. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, onko kahdeksan viikon progressiivisella niskan ekstensiosuuntaisella voimaharjoittelulla vaikutusta lukioikäisten koettuun niskakipuun ja niskan lihasvoimaan. Alku- ja loppumittauksilla selvitettiin voimaharjoittelun vaikutuksia voimantuottokykyyn. Harjoittelun toteutumista seurattiin harjoittelupäiväkirjojen avulla. Matalakynnyksinen harjoittelu toteutui viemällä harjoitteluvälineet kouluympäristöön.

Koehenkilöt valittiin yhdessä lukion kanssa. Osallistujat jaettiin harjoitteluryhmään (n=25) ja verrokkiryhmään (n=25). Lihasvoimaa ja kiputiloja kartoitettiin ennen harjoittelujaksoa ja harjoittelujakson jälkeen kirjallisilla kyselylomakkeilla (kipukysely, NDI & IPAQ) ja lihasvoima- ja liikkuvuusmittareilla (dynamometri, CMS & Jamar). Fyysisiä ominaisuuksia kartoitettiin antropometrisella mittauksella.

Tulosten mukaan kahdentoista harjoitteluryhmäläisen isometrinen maksimivoima lisääntyi sekä ekstensio- ja fleksiosuuntiin keskiarvallisesti katsottuna. Harjoittelujakson jälkeen niskakipu väheni lähes puolella. Päänsäryn kokemisessa ei juurikaan havaittu muutosta. Tällaisella harjoittelumenetelmällä voidaan saada aikaan hyviä tuloksia. Tosin edelleen on syytä pohtia nuorten motivaatioon ja harjoittelun säännöllisyyteen liittyviä seikkoja.

Asiasanat: Niskan lihasvoimaharjoittelu, niskakipu, nuoret, matalakynnyksinen harjoittelu, progressiivisuus

Korhonen Laura, Leppänen Jenni

**The effects of an eight-week progressive neck strength training program on experienced neck pain and neck muscle strength among high school students**

Year	2014	Pages	84
------	------	-------	----

---

Problems connected to the locomotor system among the young have increased during the last few decades. The most common problems are neck and shoulder pain and headaches as well as pain in the lower back area. Overall it seems that girls witness these problems more often than boys. The increasingly common physical inactivity has been found to have a connection with the occurrence of neck and shoulder pain. Poor control of the neck muscles, and especially the smaller neck muscles in girls, can also be the cause of pain in the neck region. Specific muscle strength training can be practised to impact the strength of neck muscles as well as decreasing neck and shoulder pain and headaches.

The need for this thesis was based on a school health survey carried out by a high school in Espoo, where the results indicated that pains in the neck and shoulder region have increased among the young. Three separate studies, each from different perspectives on low-threshold neck strength training, were carried out in co-operation with the school. The objective of this thesis was to find out if an eight-week progressive neck extending strength training program has an impact on neck pain and muscle strength among high school students. The measurement results at the start and in the end of were compared to determine the effect of the training program, which was monitored with the help of specific training diaries. Low-threshold training was carried out by providing the school with the necessary equipment.

The test subjects were chosen together with the high school. The participants were divided into two separate groups: the training group (n=25) and the control group (n=25). Before and after the training period, muscle strength and pain were surveyed with questionnaires (pain questionnaire, NDI & IPAQ) and muscle strength and mobility indicators (dynamometer, CMS & Jamar). The participants' physical properties were surveyed using anthropometric measures.

The results indicated that isometric maximum strength had increased in both extension and flexion directions among twelve subjects in the training group. After the training period, neck pain had decreased almost by half. The occurrence of headaches experienced remained unchanged. The training method used can lead to positive results, although it is still necessary to consider the factors connected to the motivation and regularity of training among the young.

Keywords: Neck muscle strength training, neck pain, the young, low-threshold training, progressiveness

## Sisällys

1	Johdanto.....	7
2	Opinnäytetyön keskeiset käsitteet ja teoreettinen viitekehys .....	8
3	Niskan rakenne ja toiminta.....	11
3.1	Kaularangan nikamat ja liikkeet.....	11
3.2	Kaularangan lihakset .....	15
3.2.1	Kaularangan anterolateraaliset lihakset .....	15
3.2.2	Prevertebraaliset lihakset .....	17
3.2.3	Kaularangan takapuolella olevat lihakset.....	18
3.3	Niska- ja hartiasseudun hermotus .....	23
3.3.1	Kaulapunos .....	24
3.3.2	Hartiapunos .....	26
4	Nuorten niskakipu.....	27
4.1	Kivun etiologia ja sen luokittelu.....	28
4.2	Niskakipujen riskitekijät .....	29
4.3	Niskasairauksien luokittelu .....	29
4.3.1	Paikallinen niskakipu (myofaskiaalinen kipu) .....	30
4.3.2	Säteilevä niskakipu (neuropaattinen kipu).....	30
4.3.3	Piiskaniskuvamma (whiplash) .....	30
4.3.4	Myelopatia (selkäydinkompressio).....	31
4.3.5	Muut niskan alueen ongelmat .....	31
5	Voimaharjoittelu .....	31
5.1	Lihassoima ja sen muodostuminen.....	32
5.2	Harjoitteluvaikutukset hermo-lihasjärjestelmässä.....	32
5.3	Voimaharjoittelun toteuttamisen perusteet .....	33
5.4	Niskalihasten voimaharjoittelu .....	35
5.5	Matalakynnyksinen harjoittelu.....	36
6	Tutkimuksen tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset.....	37
7	Tutkimuksessa käytetyt menetelmät ja mittarit .....	37
7.1	Aineiston keruumenetelmät.....	38
7.2	Mittarit ja mittaaminen .....	39
8	Tutkimuksen toteutus .....	41
8.1	Harjoittelu.....	43
9	Tutkimuksen tulokset .....	45
9.1	Niskan isometrinen maksimivoima alku- ja loppumittauksissa.....	45
9.2	Koettu kipu alku- ja loppumittauksissa .....	47
9.3	Niskan liikkuvuuksien ja kivun korrelaatio.....	49
9.4	Matalakynnyksisen harjoittelun toteutuminen.....	51

10	Pohdinta .....	52
	10.1 Tulosten pohdinta.....	52
	10.2 Opinnäytetyön luotettavuuden ja pätevyyden arviointi.....	57
	10.3 Eettisyys .....	58
	Lähteet.....	60
	Kuvat .....	64
	Kuviot .....	65
	Taulukot .....	66
	Liitteet.....	67

## 1 Johdanto

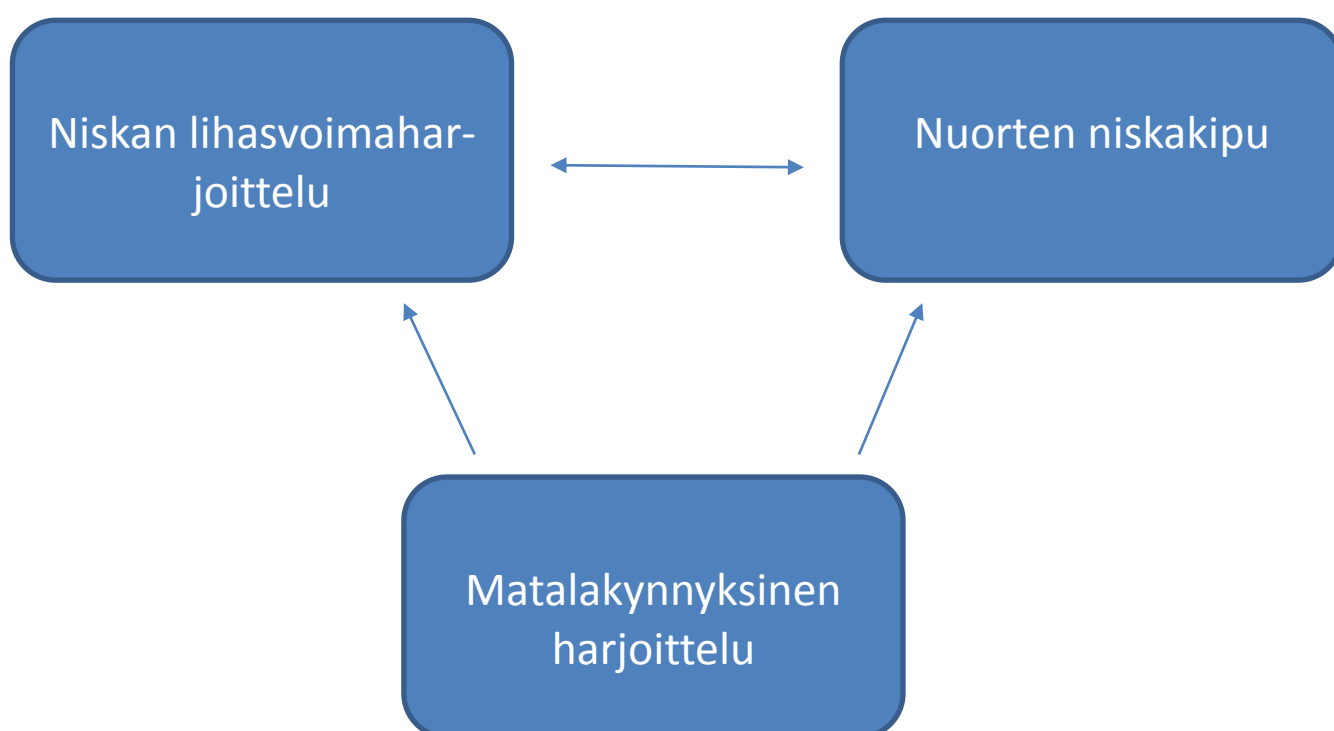
Niska-hartiaseudun ongelmat ja kiputilat ovat selkävaivojen jälkeen seuraavaksi yleisimpiä tuki- ja liikuntaelimestön vaivoja. Vuosittain suomalaisista noin 500 000-600 000 henkilöä kokee niskakipua ja selkeästi yli puolet väestöstä kokee jossain elämänsä vaiheessa niska- ja hartiaseudun kipua. (Airaksinen 2005, 124.) Oireita voivat olla niskakipu, päänsärky, jäykkyys ja niskan väsyminen. Terveys 2000-tutkimuksen mukaan 26 % yli 30-vuotiaista miehistä ja 40 % yli 30-vuotiaista naisista on tuntenut kipua niskassa viimeisen kuukauden aikana. Vastaavasti hartia-alueen kipua on tuntenut 23 % miehistä ja 40 % naisista. (Taimela 2011, 319.) Saman tutkimuksen mukaan 18-29-vuotiaista naisista 34 % ja miehistä 18 % oli kokenut niskakipua viimeisen kuukauden aikana. Myös vielä nuorempien 12-18-vuotiaiden nuorten niska- ja hartiakivut ovat yleisiä, sillä noin joka viides kokee viikoittain niska-hartiaseudun kipua. Riskitekijöitä niska-hartiaseudun kivuille ovat muun muassa naissukupuoli, yli 45 vuoden ikä, ylipaino sekä tupakointi. Myös niska- ja hartiaseudun pitkäkestoinen kuormittuminen, kuten työskentely kaularanka eteen tai taakse taipuneena tai kiertyneenä sekä kädet koholla työskentely lisäävät riskiä niska- ja hartiaseudun kiputiloille. (Talvitie, Karppi & Mansikkamäki 2006, 321.)

Niska- ja hartiakivut ovat harvinaisia lapsuudessa. Nuoruuden kynnyksellä nämä ongelmat yleistyvät merkittävästi ja vaivaavat todennäköisesti aikuisuudessakin aiheuttaen työkyvyttömyyttä. Tämän vuoksi nuorten tuki- ja liikuntaelinsairauksien tutkimukset ovat vilkastuneet viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana. Kipujen riskitekijöiden aiheuttajat tulisi tutkia nuorudessa, jolloin niihin päästäisiin vaikuttamaan tarpeeksi ajoissa. (Auvinen 2010.) Auvisen (2010, 7) tutkimuksen mukaan 16-18 -vuotiailla nuorilla kipuja oli erityisesti niskan-, hartian- ja alaselän alueella. Kyseisen tutkimuksen mukaan tytöt oireilivat enemmän kuin pojat. Oireilun todettiin lisääntyvän iän myötä. Suuri istumisen määrä, riittämätön uni, huono unen laatu sekä aktiivinen urheileminen (6h vko tai enemmän) ja erityisesti riskilajit olivat yhteydessä niska-, hartia- ja alaselkäkipujen esiintyvyyteen.

Useissa niskan lihasvoimatutkimuksissa on todettu niskan lihasvoimaharjoittelun vaikuttavan suotuisasti niska- ja hartiaseudun kipuihin. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa uutta tietoa nuorten niskakivuista ja niskan lihasvoimaharjoittelusta. Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, miten kahdeksan viikon pituinen, kolme kertaa viikossa tapahtuva niskan ekstensio- ja progressiivinen voimaharjoittelu vaikuttaa niskalihasten voimaan ja mahdollisesti ilmeneviin niska- ja pääkipuihin lukioikäisillä nuorilla. Tutkimuksessa kartoitetaan nuorten niska- ja pääkipujen esiintyvyyttä sekä niskalihasten voimia ja voimaharjoittelun vaikutuksia kipuun ja voimantuottoon. Harjoittelun toteutumista seurataan harjoittelupäiväkirjojen avulla.

## 2 Opinnäytetyön keskeiset käsitteet ja teoreettinen viitekehys

Opinnäytetyön keskeiset käsitteet ovat tarkasteltavissa kuviossa 1. Opinnäytetyössä tarkastellaan niskan lihasvoimaharjoittelun ja niskakipujen yhteyttä. Tavoitteena on selvittää voidaan-ko säännöllisellä ja progressiivisella niskan lihasvoimaharjoittelulla vaikuttaa nuorten mahdollisiin niska- ja pääkipuihin. Jotta säännöllinen harjoittelu toteutuisi, on harjoittelu pyritty toteuttamaan matalakynnyksisen lihasvoimaharjoittelun periaatteella. Matalakynnyksinen harjoittelu tässä tutkimuksessa on toteutettu mm. tuomalla harjoittelulaitteet nuorten lähelle kouluympäristöön ja tekemällä harjoittelu helposti toteutettavaksi.

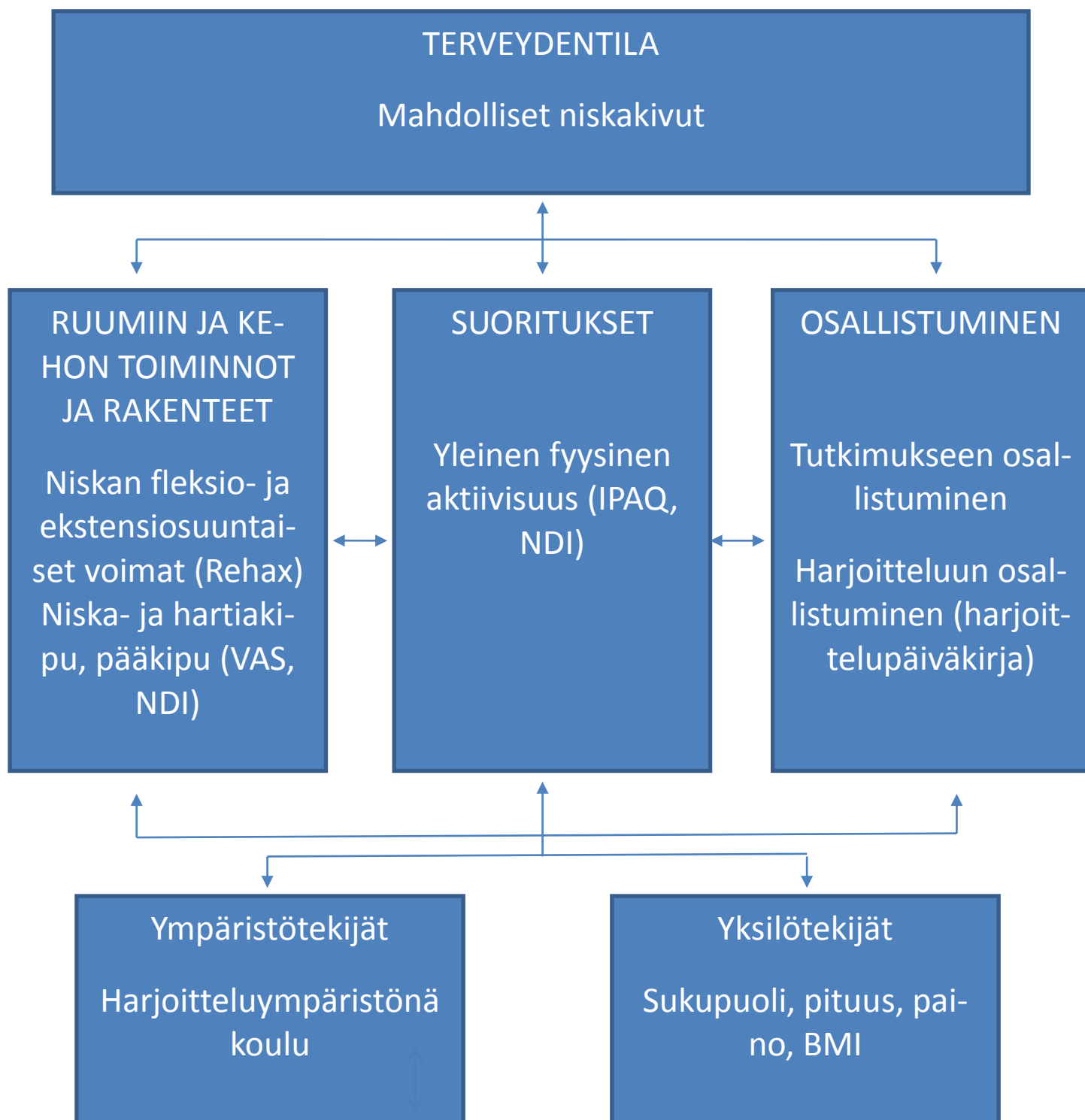


Kuvio 1. Keskeiset käsitteet

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys on muokattu Maailman terveysjärjestön (WHO) kansainvälisen ICF-luokituksen pohjalta (Kuvio 2). ICF on toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitusmenetelmä (International Classification of Functioning, Disability and Health). ICF tarjoaa yhtenäisen viitekehysten kuvailla toiminnallista terveydentilaa ja terveyteen liittyvää toiminnallista tilaa. (ICF 2009, 3.) Opinnäytetyö sisällyttää työn tärkeimmät käsitteet viitekehukseen. Viitekehys taas selventää käsitteiden sijoittumista suuremmissa mittakaavassa. ICF-luokitus koostuu kahdesta osasta; toimintakyky ja toimintarajoitteista sekä kontekstuaalisista tekijöistä. Toimintakyky ja toimintarajoitteet jakautuvat



ruumiin ja kehon toimintoihin ja ruumin rakenteeseen sekä suorituksiin ja osallistumiseen. Kontekstuaaliset tekijät jaetaan ympäristö- ja yksilötekijöihin. Yksilön toimintakyky määräytyy siis lääketieteellisen terveydentilan ja ympäristö- ja yksilötekijöiden vuorovaikutuksen tuloksena. (ICF 2009, 10-18.)



Kuvio 2. Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys. (Muokattu: ICF 2009,18.)

### 3 Niskan rakenne ja toiminta

ICF-luokituksen mukaan ruumiin/kehon toiminnot ja ruumiin rakenteet luokitellaan erikseen, mutta niitä voidaan ajatella käytettävän rinnakkain. Kehon toiminnot sisältävät elinjärjestelmien fysiologiset toiminnot. Ruumiin rakenteita taas ovat ruumiin anatomiset osat, kuten elimet, raajat sekä näiden rakenneosat. Vajavuuksia ovat kehon toimintojen ja ruumiin rakenteiden ongelmat, esimerkiksi huomattavat poikkeamat tai puutokset. Niskan rakenteen ja toimintojen voidaan ajatella kuuluvan ruumiin rakenteiden osalta pääluokkaan seitsemän; ”Liikkeeseen liittyvät rakenteet”. Ruumiin/kehon toimintojen se osalta se kuuluisi; ”Tuki- ja liikuntaelimistöön ja liikkeisiin liittyvät toiminnot” - pääluokkaan. (ICF 2004, 12, 47, 93, 105 & 118.)

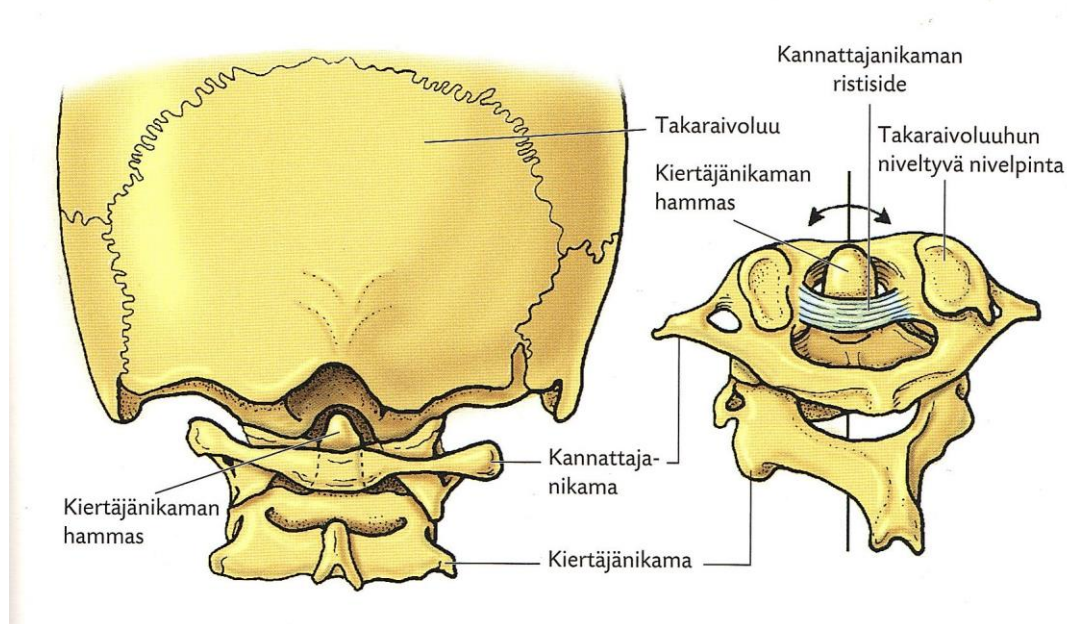
Niskan rakenne on monimutkainen kokonaisuus, jossa sijaitsee lukuisia lihaksia ja niveliä. Liikkuvuus on tärkeää kaularangan alueella, sillä pään ja niskan tulee hakea nopeasti optimaalinen asento mm. aistien vastaanottamiseksi. Niskaa liikutellaankin noin sata kertaa tunnin aikana. Liikkeiden seuraaminen katseella ja pään asettaminen niin, että kuulemme hyvin edellyttävät niskalihasten hallintaa. Niskalla on kolme päätehtävää: pään tukeminen ja paikallaan pitäminen, pään liikkeiden salliminen nivelistön avulla sekä selkäytimen ja nikamavaltimon suojaaminen. (Virtapohja 2001, 49.)

Conley, Stone, Nimmons ja Dudley (1996) tutkivat 22 aktiivisen opiskelijan niskan lihasvoimia ja lihasten koon muutoksia 12 harjoitteluviikon aikana. He halusivat tietää mitkä lihakset ovat aktiivisia niskan ekstensiosuuntaisessa liikkeessä. Tulosten mukaan 12 viikon niskan ekstensiosuuntaisessa voimaharjoittelussa suurimmat muutokset lihasten koossa havaittiin pään ohjaslihaksessa (m. splenius capitis), pään ja niskan vinoissa okahaarakelihaksissa (m. semispinalis capitis ja m. semispinalis cervicis) sekä monihalkoisissa lihaksissa (mm. multifidi). Tässä työssä esitellään kuitenkin kaikki kaularangan liikkeisiin osallistuvat lihakset, sillä kaularangan lihakset muodostavat kokonaisuuden, jossa jokaisella lihaksella on tehtävänsä. Lisäksi perehdytään kaularangan yleiseen anatomiaan, sen nikamiin ja hermotukseen.

#### 3.1 Kaularangan nikamat ja liikkeet

Selkäranka (columna vertebralis) käsittää 7 kaulanikamaa, 12 rintanikamaa, 5 lannenikamaa, 5 ristiniikamaa ja 3-5 häntänikamaa. Jokainen nikama koostuu nikaman solmusta ja kaaresta. Nikamasolmujen välissä on välilevy (discus intervertebralis), joka yhdistää nikamasolmut toisiinsa. Ne muodostavat nikamasolmujen välille rustoliitoksia. Välilevyjen ydin koostuu pehmeästä massasta (nucleus pulposus) ja massaa ympäröi syyrustoinen kehä (anulus fibrosus). Rakenteensa ansiosta välilevyt toimivat iskun vaimentimina. Ne joustavat jonkin verran ja mahdollistavat nikamien liikkumisen toisiinsa nähden. Nikamasolmun takaosasta lähtevät nikama-

kaarit rajaten selkärangankanavaa, jossa kulkeutuu selkäydin ja selkäydinhermot. Nikama-kaaren haarakkeet toimivat lihasten ja nivelten kiinnityskohtina. Niiden lyhyet nivelhaarakkeet nivELYTYVÄT peräkkäisten nikamien vastaaviin nivelhaarakkeisiin muodostaen fasettinive-  
liä. Fasettinivelet ovat selkärangan pikkuniveleitä ja niiden asento vaihtelee rangan eri osissa. Kaularangassa fasettinivelet ovat lähes vaakasuorassa mahdollistaen rangan liikkuvuuden siel-  
lä hyvin moneen suuntaan. Alempana selkärangassa fasettinivelet rajoittavat tarpeettomia liikkeitä ja liikkuvuus on näin ollen pienempi. (Sand, Sjaastad, Haug & Bjälle 2011, 225-226).

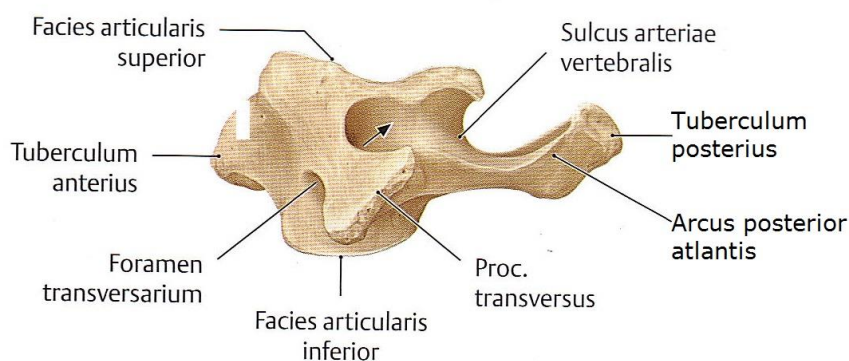


Kuva 1. Nivelet ja kallo takaa, kaksi ylintä nikamaa ylhäältä ja takaa kuvattuna (Sand, Sjaastad, Haug & Bjälle 2011, 227.)

Kaularangan nikamat ovat rakenteeltaan kevyempiä ja omaavat pienemmän korpuksen kuin muut selkärangan nikamat. Tämä johtuu siitä, että kaularangalla on kannettavana vain pään paino, kun taas esimerkiksi lannenikamat kannattelevat koko yläruumista. Selkärangan nikamat muuttuvat tasaisesti jämerämmiksi kaudaalisuuntaan mentäessä, niin myös kaularangassa. Kaulanikaman erottaa muista nikamista myös poikkihaarakkeessa olevan aukon, foramen transversarium, perusteella. Kyseisessä aukossa kulkevat a. ja v. vertebralis. (Hervonen 2004, 75.) Anatomisesti kaularanka erotellaan sen erityisominaisuuksien perusteella ylä- (occiput C0 - atlas C1 ja axis C2) ja alaosaan (C3-C7) (Lindgren 2005, 125).

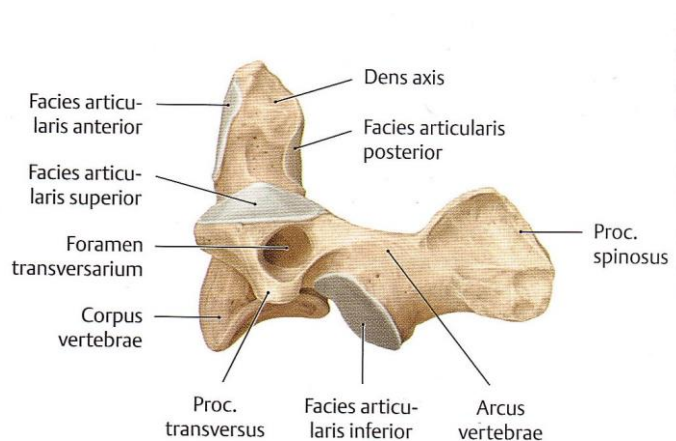
Atlas on ensimmäinen kaulanikama eli kannattajanikama, joka nivELYTYY kallonpohjaan. Sillä ei ole varsinaista nikamasolmua, vaan sen muoto on rengasmainen. Toisen kaulanikaman eli kiertonikaman hammaslisäke (dens, axis) on nikamasolmun tilalla. (Lindgren 2005, 125.)

Kannattajanikama nimensä mukaisesti kannattelee päätä. Pään paino jakautuu renkaan lateraalille osille, joiden ylä- ja alapinnalla sijaitsevat nivelpinnat. Etsukaari (arcus anterior) yhdistää edessä paksut lateraaliset pinnat toisiinsa. Posteriorista kaarta kutsutaan takakaareksi (arcus posterior). Atlaksella on ulkonevat poikkihaarakeet, joten niissä on kiinnityskohtia myös lihaksille, jotka ovat vastuussa kaularangan yläosan kiertoliikkeistä. Atlaksen poikkihaarakeissa on kaularangalle tyypillinen aukko. Foramen vertebrae on suuri ja kaksiosainen. Axiksen hammas täyttää etummaisena osan ja lopun täyttää ydinjatke. (Hervonen 2004, 75-76).



Kuva 2. Kannattajanikama atlas (Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 88.)

Toinen kaularangan nikama axis eli kiertonikama niveltyy atlakseen kahdella tasaisella nivelpinnalla sekä hammaslisäkkeellä. Pään kiertoliike tapahtuu hammaslisäkkeen eli densin avulla. (Hervonen 2004, 76.) Kannattajanikaman poikkiside (ligamentum transversum atlantis) kulkee densin takana ja etuosassa se niveltyy atlaksen etukaaren takaosaan. Lisäksi hammaslisäke saa tukea ylöspäin menevästä apikaalisesta siteestä sekä sivuilta menevistä siipisiteistä. Yksi tärkeä kaularangan yläosan stabiliteetin ylläpitäjä on ligamentum transversum. Yläosan stabiliteetin takaavat siis nivelsiteet, eivät luiset rakenteet. (Lindgren 2005, 125.)



Kuva 3. Kiertonikama axis (Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 88.)

Seitsemäs kaulanikama eli vertebra prominens poikkeaa muista kaularangan nikamista. Sillä on suurempi processus spinosus sekä kehittyneemmät processus transversukset kuin muilla kaularangan nikamilla. Tämän vuoksi se muistuttaa enemmän rintanikamia. Kuitenkin sen poikkihaarakkeessa on kaulanikamille tyypillinen aukko. (Hervonen 2004, 76.)

Nikamien nivelulokkeiden väliset pikkunivelet säättävät selkärangan kunkin segmentin liikkuvuuden. Liikkuvuus on erilaista rangan eri osilla. Kaularanka on selkärangan liikkuvin osa. Nivelkapselin löyhyys sallii nivelpintojen liukumisen toisiinsa nähden jokaiseen suuntaan. Proc. articularisten nivelpinnat ovat lähes tasaiset sekä hieman eteen- ja ulospäin kallistuneet, mikä takaa hyvän liikkuvuuden kaularangan alueella. Kaularanka pystyykin fleksio-ekstensio -suuntaiseen liikkeeseen, sivutaivutuksiin sekä rotaatioon, joka on korostunut kaularangan alueella. (Hervonen 2004, 76.)

Fleksio-ekstensio -suuntaista liikettä tapahtuu sekä C0-C1 että C1-C2 välissä. C0-C1 välissä liikelaajuus on noin 25 astetta ja C1-C2 välissä noin 20 astetta. C2-T1 alueella fleksio-ekstensio liikelaajuus on suurinta C5-C6 välissä (n. 20 astetta) ja pienin C2-C3 välissä (n. 10 astetta). Kaularangan eteen- ja taaksetaivutus liikkeeseen yhdistyy myös liitännäisliike. Se tapahtuu eteen- tai taakseliukumana ja voi olla jopa 3,5 mm. Juuri C5-C6 välissä, jossa fleksio-ekstensio liikelaajuus on suurin, esiintyy kulumamuutoksia useammin kuin muissa väleissä. (Lindgren 2005, 127.)

Kiertoliikettä kaularangan alueella tapahtuu C2-T1 väleissä, jossa C4-C6-tasolla kiertoliike voi olla 10 astetta. Suurin kiertoliike tapahtuu C1-C2 välissä ja sen laajuus yhteen suuntaan on noin 40 astetta. Pientä kiertoliikettä tapahtuu myös C0-C1 välissä. Kuitenkin luiset nivelpinnat ja siipisiteet rajoittavat näiden välistä liikettä. Kaularangan kiertoliikkeestä noin 60% on peräisin ylänikan alueelta. (Lindgren 2005, 127.)

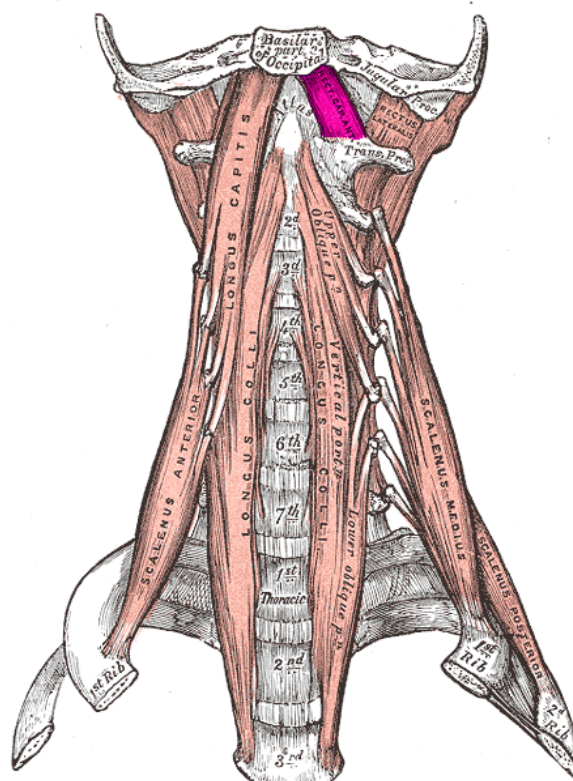
Kaularangan sivutaivutuksessa havaitaan myös liitännäisliikkeitä. Kun kaularankaa taivutetaan oikealle nikamat C2-C7 kiertyvät oikealle, jolloin niiden okahaarakkeet liikkuvat vasemmalle. Sivutaivutuksen aikana tapahtuu vähäistä fleksiota. Sivutaivutuksessa oikealle C1 käyttäytyykin päinvastoin kuin muut kaularangan nikamat. Se kiertyy vasemmalle ja sen okahaarake liikkuu oikealle. Myös lanneselässä tapahtuu vastaavanlainen liitännäisliike sivutaivutuksen aikana. (Lindgren 2005, 127.)

## 3.2 Kaularangan lihakset

Monet kaularangan lihakset ovat erittäin pieniä ja niitä voi olla mahdotonta yrittää palpoida. Jokaisella kaularangan lihaksella on kuitenkin tärkeä tehtävä pään ja niskan hallinnassa. Niskan alueen lihaksia voidaan luokitella monin eri tavoin. Ne voidaan esimerkiksi jakaa lihasryhmiin toimintansa tai tehtävänsä perusteella. (Palastanga, Field & Soames 2004, 485.) Tässä työssä kaularangan lihakset jaetaan karkeasti kaularangan etupuolella sekä kaularangan takapuolella oleviin lihaksiin.

### 3.2.1 Kaularangan anterolateraaliset lihakset

M. sternocleidomastoideus eli päännyökkääjälihas kulkee viistosti kaulan poikki ja on helposti palpoitavissa. Lihaksen molemmista päistään leveä ja litistynyt. Sen mediaalisempi pää lähtee rintalastan kahvasta (manubrium sterni) ja lateraalisempi osa solisluusta (clavicula). Lihaksen kiinnittyy vahvan jänteen välityksellä ohimoluun kartiolisäkkeeseen (processus mastoideus) ja ylempään niskakaareen (linea nuchae superior). Lihaksen tehtävänä on pään kallistaminen samalle puolelle, pään rotaatio vastakkaiselle puolelle sekä pään kallistaminen taakse. Päännyökkääjälihas ei kuitenkaan nimensä veroisesti osallistu pään kevyessä nyökkäyksessä. Se aktivoituu vasta painettaessa otsaa vastusta vasten. Lihaksen avustaa voimistetussa sisäänhengityksessä nostamalla sternumia ylös. Toisen lihaksen supistuessa se kääntää kasvoja vastakkaiselle puolelle. Molempien lihasten toimiessa ne vetävät yhdessä takaraivoa taaksepäin ja kohoittavat kasvoja ylöspäin. Lihaksen etuosat avustavat suun avauksessa ja se osallistuu myös suupielen seudun alasvetoon. Hermotuksensa se saa n. facialis servikaalisista haaroista. Lihaksen alaosa peittää alleen kaulan hermo-verisuonipilarin. (Hervonen 2004, 320-322.)



Kuva 4. Kaularangan etupuolella olevat lihakset (Wikipedia 2013).

Scalenuslihasryhmään kuuluu kolme eri lihasta, jotka sijaitsevat kaulan sivuilla. Etummainen scalenuslihas, m. scalenus anterior, lähtee C3-C6 processus transversuksista ja kiinnittyy ensimmäiseen kylkiluuhun. (Hervonen 2004, 322.) Scalenus anterior osallistuu saman puolen kaularangan lateraalifleksioon ja molemmat lihakset samanaikaisesti työskennellessään osallistuvat kaularangan fleksioon. Lihasten tehtävänä on myös thoraxin kohotus sisäänhengityksessä. Plexus cervicalis hermottaa scalenus anterioria. (Palastanga ym. 2004, 487.) M. scalenus medialis on suurin scalenusryhmään kuuluvista lihaksista. Se lähtee C1-C2 proc. transversuksista sekä C3-C7 tubercula anteriorista ja kiinnittyy ensimmäiseen kylkiluuhun scalenus anteriorin taakse. Yksin työskennellessään keskimäinen kylkiluunkannattajalihas osallistuu voimakkaasti kaularangan samanpuoleiseen lateraalifleksioon. Kuten edellä tämä lihas osallistuu myös thoraxin kohotukseen sisäänhengityksessä. Hermotuksensa lihas saa plexus cervicaliksesta. (Palastanga ym. 2004, 488.) M. scalenus posterior eli takimmainen kylkiluunkannattajalihas on pienin ja sijaitsee taaimmaisena ja syvimmällä scalenuslihaksista. Lihaksen lähtökohta on C5-C7 proc. transversus (tubercula posterior) ja se kiinnittyy toiseen kylkiluuhun m. serratus anteriorin kiinnityskohdan taakse. Scalenus posterior osallistuu saman puolen kaularangan lateraalifleksioon sekä avustaa thoraxin kohotusta sisäänhengitettäessä. Se saa hermotuksensa plexus cervicaliksesta. (Palastanga ym. 2004, 488-489.)



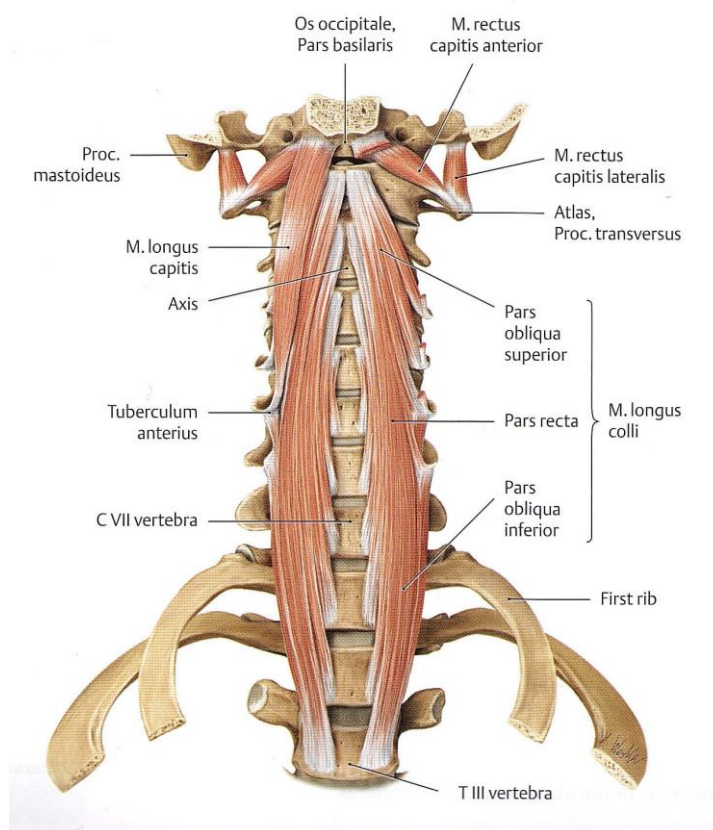
### 3.2.2 Prevertebraaliset lihakset

Prevertebraaliseen ryhmään kuuluu pitkä kaulalihas (m. longus colli), pitkä pääntlihas (m. longus capitis) sekä etummainen suora niskalihas (m. rectus capitis anterior). Nämä lihakset sijaitsevat kaulanikamien korpusten etupuolella. (Hervonen 2004, 323.)

M. longus colli eli pitkä kaulalihas jakautuu kolmeen osaan. Sen ylempi osa (pars obliquus superior) kulkee C3-C5 nikamien poikkihaarakkeiden etukyhmyistä ja kiinnittyy atlaksen etukyhmyyn. Keskimmäinen osa (pars media) kulkee viistosti C5-T3 nikamista kiinnittyen C2-C4 nikamacorpuksiin. Lihaksen alin osa (pars obliquus inferior) lähtee T1-T3 nikamacorpuksista ja kiinnittyy viidennen ja kuudennen kaulanikaman C5-C6 poikkihaarakkeen etukyhmyyn. Pitkä kaulalihas osallistuu kaularangan eteenpäin taivutukseen ja se saa hermotuksensa plexus cervicaliksesta. (Palastanga ym. 2004, 485.)

M. longus capitis, pitkä pääntlihas, on pitkä ja ohut lihas, joka kulkee C3-C6 nikamien poikkihaarakkeiden etukyhmyistä kiinnittyen takaraivonluun pohjaosaan (os occipitale pars basilaris). Lihaksen tehtävänä on kaularangan fleksio ja pään nyökkäys. Hermotuksensa lihas saa plexus cervicaliksesta. (Palastanga ym. 2004, 487.)

M. rectus capitis anterior eli etummainen suora niskalihas on lyhyt lihas, joka sijaitsee pitkän pääntlihaksen alla. Lihas lähtee liikkeelle Atlaksen poikkihaarakkeen etupinnasta ja kulkee ylöspäin kiinnittyen mediaalisesti takaraivonluun pohjaosaan (os occipitale, pars basilaris). Lihas osallistuu vähäisesti kaularangan fleksioon. Sen päätehtävänä on stabiloida C0-segmenttiä liikkeen aikana. Nervus suboccipitalis hermottaa lihasta. (Palastanga ym. 2004, 487.)



Kuva 5. Prevertebraaliset lihakset (Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 125.)

### 3.2.3 Kaularangan takapuolella olevat lihakset

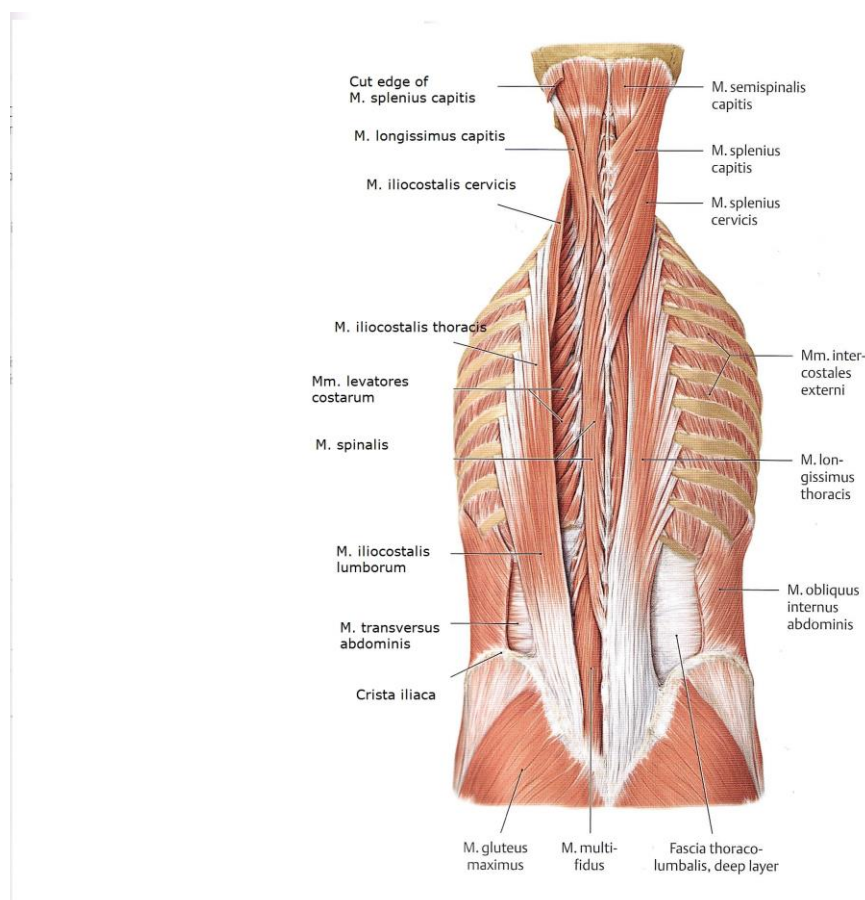
Epäkäslihas (m. trapezius) on iso ja litteä kolmionmuotoinen lihas, joka on pinnallisin kaularangan ja yläselän lihaksista. Lihas jaetaan kolmeen osaan. Sen yläosa (m. trapezius pars descendes) kulkee lateraalisesti alaspäin lähtien liikkeelle ulommasta takaraivokyhmystä (protuberantia occipitalis externa), keskimmäisestä niskakaaresta (linea nuchalis superior) sekä C1-C7 nikamien okahaarakkeista kiinnittyen solisluun (clavicula) takaosaan lateraalisesti. Keskiosa (pars transversa) kulkee C7-T3 nikamien okahaarakkeista lähes horisontaalisesti kiinnittyen olkalisäkkeen (acromion) sisäreunaan ja lapaluun harjun yläreunaan. Lihaksen alaosa (pars ascendes) lähtee liikkeelle T4-T12 nikamien okahaarakkeista kulkeutuen yläviistoon lateraalisesti. Lihaksen alaosa kiinnittyy lapaluun harjuun. Epäkäslihaksen tärkeänä tehtävänä on stabiloida lapaluuta yläraajan liikkeessä. Lihaksen yläosa huolehtii lapaluun elevaatiosta, kaularangan lateraalifleksiosta sekä rotaatiosta vastakkaiselle puolelle. Samanaikaisesti työkennellessään yläosan lihakset osallistuvat kaularangan taaksetaivutukseen. Keskiosan tehtävänä on vetää lapaluuta kohti selkäranka ja lihaksen alaosan tehtävänä on vetää lapaluuta alaspäin. Lihasta hermottaa nervus accessories. (Palastanga ym. 2004, 63-64.)

Epäkäslihaksen alla sijaitsevat pieni suunnikaslihas ja iso suunnikaslihas (m. rhomboideus minor & m. rhomboideus major). Lihakset muodostavat yhtenäisen lihaksen eivätkä ne useinkaan ole erotettavissa toisistaan. (Hervonen 2004, 160.) Kuitenkin lapaluiden taaksepäin ve-

tämisen aikana (retraktio) pienen ja ison suunnikaslihasten rajat voidaan palpoida lapaluun alakulmasta ja mediaalireunasta viistosti ylöpäin selkärankaa kohti mentäessä. Pieni suunnikaslihas kulkee C6-C7 nikamien okahaarakkeista (processus spinosus) kiinnittyen lapaluun sisäreunaan (margo medialis scapulae). Iso suunnikaslihas lähtee T1-T4 nikamien okahaarakkeista ja kiinnittyy lapaluun sisäreunaan pienen suunnikaslihaksen alapuolelle. Suunnikaslihakset osallistuvat lapaluun taaksepäin vetämiseen eli retraktioon ja lavan alaspäin kiertoon. Hermostuksensa lihakset saavat lavantaushermosta (n. dorsalis scapulae). (Mylläri 1999, 82.)

Myös lapaluun kohottajalihas (m. levator scapulae) sijaitsee epäkäslihaksen alla. Lapaluun kohottajalihas kulkee C1-C4 poikkihaarakkeista (proc. transversus) ja kiinnittyy lapaluun yläkulmaan (angulus superior scapulae). Lihaksen osallistuu lapaluun kohotukseen (elevatio) ja lavan alaspäin kiertoon. Lihasta hermottaa lavantaushermosto (n. dorsalis scapulae). (Mylläri 1999, 82.)

Selän lihaksiston ajatellaan jakautuvan dorsaaliseen ja ventraaliseen kokonaisuuteen. Ventraalisesta lihaksistosta syntyy raajojen lihaksisto ja pinnallinen osa selän lihaksista. Dorsaalinen kokonaisuus taas on kehittynyt pääasiassa nikamien välille ja yhdessä tätä lihaskokonaisuutta kutsutaan toimintansa vuoksi m. erector spinaeksi. M. erector spinae ulottuu lantion pohjasta kallonpohjaan asti ja lihaskokonaisuus sijaitsee syvällä pinnallisten selkälihaksien alla. M. erector spinae voidaan jakaa mediaaliseen eli sisempään ja lateraaliseen eli ulompaan juosteeseen. Fascia thoracolumbalis kiinnittää näitä juosteita pitäen ne tiukasti luiden ja muiden vartalon lihasten yhteydessä. (Hervonen 2004, 107-108.) Mediaaliseen juosteeseen kuuluvat niskan okahaarakevälilihakset (mm. interspinales cervicis), kaulan ja niskan suorat okahaarakelihakset (m. spinalis capitis & m. spinalis cervicis), kiertäjälihakset (mm. rotatores), monihalkoiset lihakset (mm. multifidi), pään ja niskan vinot okahaarakelihakset (m. semispinalis capitis & m. semispinalis cervicis) sekä niskan poikkihaarakevälilihakset (mm. intertransversarii cervicis). Lateraaliseen juosteeseen kuuluvat suoliluu-kylkiluulihaksen ylin osa (m. ilicostalis cervicis), pään ja niskan pitkä selkälihas (m. longissimus capitis & m. longissimus cervicis), kaulan ohjaslihas (m. splenius cervicis) sekä pään ohjaslihas (m. splenius capitis). (Mylläri 1999, 45-48.)



Kuva 6. Selän syvät lihakset (Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 141.)

Niskan okahaarakevälli-lihakset (mm. interspinales cervicis) kulkevat kaularangan alueella kahden okahaarakkeen (proc. spinosus) välillä. Näiden lihasten tehtävänä on kaularangan ojennus. Hermotuksensa lihakset saavat selkäydinhermon dorsaalihaarasta (ramus dorsales nervi spinales). Kaulan ja niskan suorat okahaarakelihakset (m. spinalis capitis & m. spinalis cervicis) lähtevät liikkeelle niskasiteestä (lig. nuchae) sekä kaula- ja rintanikamien okahaarakkeista ja kiinnittyvät kaula- ja rintarangan okahaarakkeisiin ja takaraivoluuhiin (os occipitale). Lihasten tehtävänä yhdessä on selkärangan dorsifleksio, toispuoleisena lihas osallistuu supistuessaan selkärangan lateraalifleksioon. Lihasta hermottaa selkäydinhermojen dorsaalihaara. (Mylläri 1999, 45.)

Kiertäjälihakset (mm. rotatores) kulkevat koko selkärangan pituudelta nikamien poikkihaarakeista (proc. transversus) heti lähtökohdan yläpuolella olevaan nikaman okahaarakkeeseen. Kiertäjälihakset osallistuvat yhdessä selkärangan dorsifleksioon ja toispuoleisesti työskennellessään selkärangan rotaatioon. Hermotuksensa lihas saa selkäydinhermojen dorsaalihaarasta. Monihalkoiset lihakset (mm. multifidi) lähtee liikkeelle ristiluusta (os sacrum), suoliluun ylä-

takakärjestä (spina iliaca posterior superior) sekä kaikkien nikamien poikkihaarakkeista. Monihalkoiset lihakset kiinnittyvät nikamien okahaarakkeisiin 2-4 nikamaa lähtökohdan yläpuolelle. Lihasten tehtävänä on selkärangan ekstensio, lateraalifleksio ja rotaatio. Hermotuksensa lihas saa selkäydinhermojen dorsaalihaarasta. (Mylläri 1999, 46.)

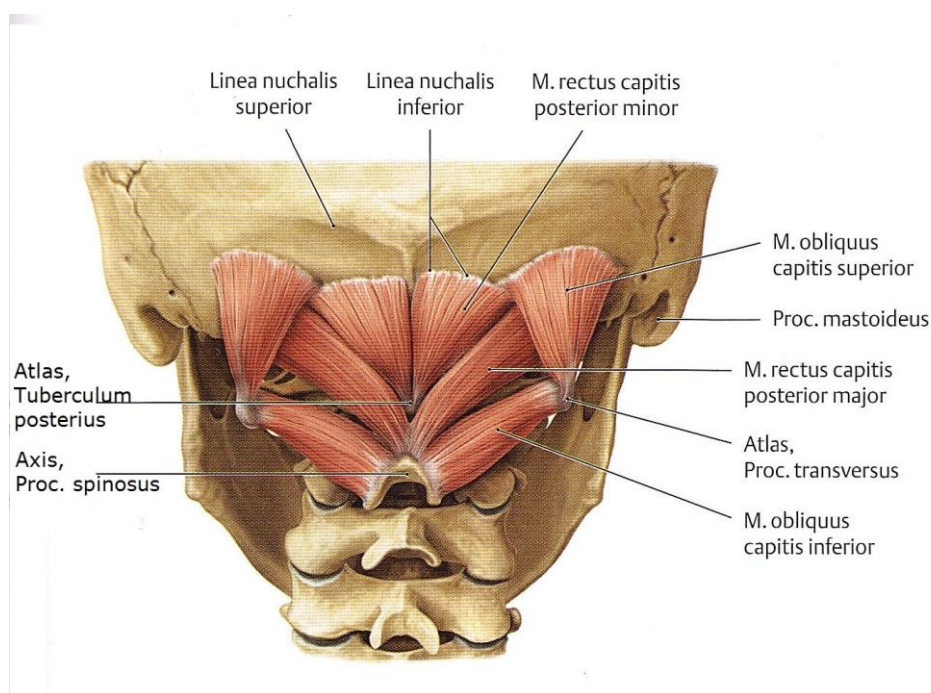
Mm. semispinaliksen lihassyöt kulkevat 3-6 nikaman yli. Pään vinot okahaarakelihakset (m. semispinalis capitis) kulkevat C4-T6 poikkihaarakkeista kiinnittyen takaraivoluuuhun keskimäisen ja alemman niskakaaren väliin (linea nuchalis superior & inferior). Lihasten tehtävänä on kaularangan dorsaalifleksio ja rotaatio. Niskan vinotokahaarakelihakset (mm. semispinalis cervicis) kulkee T1-6 nikamine poikkihaarakkeista C2-5 okahaarakkeisiin. Lihakset osallistuvat selkärangan dorsifleksioon. Hermotuksensa lihakset saavat selkäydinhermon dorsaalihaarasta. (Mylläri 1999, 46-47.)

Poikkihaarakevälilihakset (mm. intertransversarii) lähtevät liikkeelle kaularangan, lannerangan ja rintarangan T10-12 nikamien poikkihaarakkeista ja kiinnittyvät aina lähtökohtaansa ylemmän nikaman poikkihaarakkeeseen. Lihakset osallistuvat selkärangan ojennukseen ja stabilointiin ja niitä hermottaa ventraalisten ja dorsaalisten selkäydinhermojen dorsaalihaarat. (Mylläri 1999, 47.)

Suoliluu-kylkiluulihaksen ylin osa (m. iliocostalis cervicis) lähtee liikkeelle 3-7 kylkiluista (costae) kiinnittyen C4-C6 poikkihaarakkeisiin. Koko lihaksen tehtävänä on ojentaa rankaa ja taivuttaa rankaa lateraalisesti samalle puolelle. Lihasta hermottaa selkäydinhermojen dorsaalihaarat. Pitkä selkälihas, pään puoleinen osa (m. longissimus, pars capitis) kulkee T1-T3 sekä C4-C7 nikamien poikkihaarakkeista kiinnittyen kartiolisäkkeeseen (proc. mastoideus). Lihäs osallistuu pään ekstensioon, pään fleksioon ja rotaatioon samalle puolelle. Kaulan puoleinen lihas (pars cervicis) kulkee T1-T6 nikamien poikkihaarakkeista C2-C5 nikamien poikkihaarakkeisiin. Tällä osalla ei ole omaa tehtävää. Koko pitkä selkälihas osallistuu rangon ekstensioon sekä rangon taivutukseen lateraalisesti samalle puolelle. Hermotuksensa lihas saa selkäydinhermojen dorsaalihaarasta. (Mylläri 1999, 48.)

Ohjaslihakset sijaitsevat syvällä epäkäslihaksen ja päänkiertäjälihaksen välissä. Kaulan ohjaslihas (m. splenius cervicis) kulkee T3-T6 nikamien okahaarakkeista kiinnittyen C1-C2 nikamien poikkihaarakkeiden takakyhmyyn. Ohjaslihaksen tehtävänä on pään ja kaulan ekstensio, saman puolen lateraalifleksio ja rotaatio. Pään ohjaslihas (m. splenius capitis) lähtee C3-T3 okahaarakkeista ja lihas kiinnittyy keskimäisen niskakaaren (linea nuchalis superior) ulko-reunaan ja ohimoluun kartiolisäkkeeseen (proc. mastoideus). Lihäs osallistuu pään ja kaularangan ekstensioon sekä saman puolen lateraalifleksioon ja rotaatioon. Molempia lihaksia hermottaa alempien kaulaherموjen takahaarat (ramus dorsalis nervi craniales). (Mylläri 1999, 48.)

Syvät niskalihakset eli ”niskarusetti” sijaitsee syvällä kallonpohjassa. Niskarusetti koostuu viidestä lihaksesta. Iso takimmainen suora niskalihas (m. rectus capitis posterior major) kulkee kiertonikaman okahaarakkeesta (proc. spinosus C2, axis) alemman niskakaaren (linea nuchalis inferior) mediaalireunaan. Lihos osallistuu pään ekstensioon ja saman puolen rotaatioon. Lihasta hermottaa selkäydinhermon dorsaalilihaara. Pieni takimmainen suora niskalihas (m. rectus capitis minor) lähtee kannattajanikaman takakaaren kyhmystä (tuberculum posterius C1, atlas) ja kiinnittyy alemman niskakaaren (linea nuchalis inferior) keskikolmanteen. Tämän lihaksen tehtävänä on pään ekstensio ja sitä hermottaa selkäydinhermon dorsaalilihaara. Ulompi suora niskalihas (m. rectus capitis lateralis) kulkee kannattajanikaman poikkihaarakkeesta (proc. transversus C1, atlas) takaraivoluuun kaulalaskimonaukon sivulla olevaan kyhmyyn (proc. jugularis). Lihos osallistuu pään lateraalifleksioon ja se saa hermotuksensa selkäydinhermon ventraalihaarasta. Ylempi vinoniskalihas (m. obliquus capitis superior) kulkee kannattajanikaman poikkihaarakkeen (proc. transversus C1, atlas) kautta takaraivoluuuhun (os occipitale) kiinnittyen ison takimmaisen suoran niskalihaksen kiinnittymiskohdan yläpuolelle. Lihaksen tehtävänä on ylemmän niskanivelen (art. atlanto-occipitalis) ekstensio sekä lateraalifleksio ja se saa hermotuksensa selkäydinhermon dorsaalilihaarasta. Alempi vino niskalihas (m. obliquus capitis inferior) lähtee kiertonikaman okahaarakkeesta (proc. spinosus C2, axis) kiinnittyen kannattajanikaman poikkihaarakkeeseen (proc. transversus C1, atlas). Lihos osallistuu alemman niskanivelen (art. atlantoaxialis) ekstensioon, lateraalifleksioon ja lievään rotaatioon. Lihos saa hermotuksensa selkäydinhermon dorsaalilihaarasta. (Mylläri 1999, 50.)



Kuva 7. Niskarusetti (Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 125.)

### 3.3 Niska- ja hartiaseudun hermotus

Hermosto jaetaan kahteen osaan; keskushermostoon ja ääreishermostoon. Keskushermostoon kuuluvat aivot ja selkäydin ja ääreishermosto koostuvat selkäytimestä ja aivorungosta. Ääreishermosto voidaan lisäksi jakaa kolmeen osaan; sensoriseen hermostoon, somaattiseen motoriseen hermostoon sekä autonomiseen hermostoon. Ääreishermosto on rakenteeltaan suhteellisen yksinkertainen. Keskushermosto taas on toisiinsa kytkeytyneiden hermosolujen muodostama monimutkainen verkosto. Hermoston jako ei kuitenkaan tarkoita sitä, että sen eri osat toimisivat toisistaan riippumatta itsenäisinä yksiköinä. Hermosto tulee nähdä yhtenäisenä kokonaisuutena, jonka osat tekevät yhteistyössä erilaisia tehtäviä. (Sand, Sjaastad, Haug & Bjålie 2011, 105-107.)

Niska- ja hartiaseutu saa hermotuksensa selkäydinhermojen kaula- ja hartiapunoksista. Kustakin selkäydinsegmentistä lähtee spinaalihermopari. Jokainen spinaalihermo koostuu etu- ja takajuuresta, jotka yhtyvät selkäytimen ulkopuolella toisiinsa muodostaen yhden selkäydinhermon. Spinaalihermon etujuuri (radix ventralis) muodostuu motorisista syistä ja takajuuri (radix dorsalis) koostuu sensorisista syistä. Spinaalihermojen ventraalihaarat muodostavat hermopunoksia eli pleksuksia kaulan ja lantion alueella. (Hervonen 2004, 131.)

Selkäydinhermoja on yhteensä 31 paria ja ne on nimetty niiden tasojen mukaan, joiden kohdalta ne tulevat ulos selkärangan kanavasta. Ne jaetaan kaula- (C1-C8), rinta- (T1-T12), lanne- (L1-L5), risti- (S1-S5) ja häntähermoiksi (Co). Ensimmäinen kaulahermo tulee ulos takaraivon luun ja ensimmäisen kaulanikaman välistä ja kahdeksas kaulahermo taas seitsemännen kaulanikaman ja ensimmäisen rintanikaman välistä. (Sand ym. 2011, 117-119.) Kaulapunoksen muodostavat neljä ylintä kaulahermon etuhaaraa ja neljä alinta yhdessä ylimmän rintahermon kanssa muodostavat hartia- eli olkapunoksen (Hervonen 2004, 132).

### 3.3.1 Kaulapunos

Kaulapunos eli cervical plexus muodostuu neljän ylimmän (C1-C4) selkäydinhermojen etuhaaroista. Kaulapunos hermottaa kaulan aluetta ja samalta alueelta lähtee myös palleahermo (n. phrenicus). Ensimmäinen kaulapunoksen hermo kulkee etummaisen suoran niskalihaksen ja ulomman suoran niskalihaksen välistä laskeutuen kannattajanikaman poikkihaarakkeen edestä ja liittyen tämän jälkeen toisen kaulapunoksen hermon nousevaan osaan. C2-C4 ulostuloaukoista lähtevät hermot jakautuvat ylä- ja alaosiin, jotka liittyvät yhteen läheisten selkäydinhermojen osien kanssa. Nämä yhdistyneet hermot voidaan jakaa tehtäviensä mukaan pinnallisiin tai syviin haaroihin. (Palastanga ym. 2004, 538.)

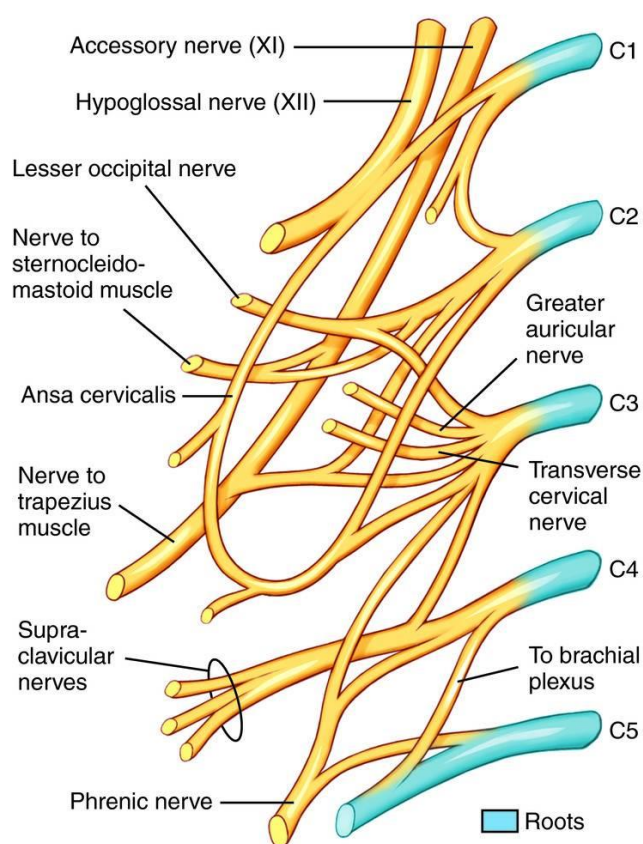
Pinnalliset haarat jaetaan neljään ihohaaraan. Nämä haarat kulkevat päänkiertäjälihakseen takana hermottaen pään ja niskan ihoa. Pieni takaraivohermo (n. occipitalis minor), C2-C3, kulkee päänkiertäjälihakseen takareunaa pitkin ylöspäin hermottaen yläniskan ihoa, ohimoluun kartiolisäkkeen ja korvalehden päänpuoleista pintaa sekä päänahan läheisiä osia. Korvanlehtihermo (n. auricularis major) C2-C3 on suurin ihohermoista. Se kulkee pienen takaraivohermon alta liikkuen ylöspäin kohti korvan alaosaan jakautuen matkalla useiksi haaroiksi. Sen anterioriset haarat hermottavat kasvojen taka-alaosan ihoa ja posterioriset haarat hermottavat ohimoluun alueen ihoa. Poikittainen niskan ihohermo (n. cutaneus transversus) C2-C3 etenee horisontaalisesti päänkiertäjälihakseen takareunan ympäri jakautuen ylempään ja alempaan haaraan. Ne hermottavat kaulan ihoa alaleuasta solisluuhun. Solisluun päällyshermot (n. supraclavicularis) C3-C4 kulkevat päänkiertäjälihakseen takareunaa pitkin aivan sen keskikohdan alapuolella jakautuen kolmeen osaan; ulompaan-, keskimmäiseen- ja sisempään solisluun päällyshermoon. Kaikki kolme osaa hermottavat kaulan sivua ja sen alapuolista ihoa aina rintalastan kulmaan saakka. Ulompi hermo hermottaa lisäksi solisluu-olkaluuniveltä (art. acromioclavicularis) ja sisempi hermo hermottaa rintalasta-solisluuniveltä (art. sternoclavicularis). (Palastanga ym. 2004, 538-539.)

Kaulapunoksen syvät haarat jakautuvat lateraali- ja mediaalihaaroihin. Lateraaliset haarat saavat alkunsa toisesta kaularangan hermosta. Hermon sensorinen haara kulkee syvällä päänkiertäjälihakseen pinnalla. Kolmannesta ja neljännestä kaulahermosta lähtevä sensorinen haa-



ra etenee posteriorisesti kulkeutuen epäkäsihaksen pintaan. Syvät mediaaliset haarat hermottavat prevertebraalilihaksia kuten etummaista- ja ulompaa suoraa niskalihasta (C1-C2), pitkää päänlihasta (C1-C4) ja pitkää kaulalihasta (C2-C4). (Palastanga ym. 2004, 539-540.)

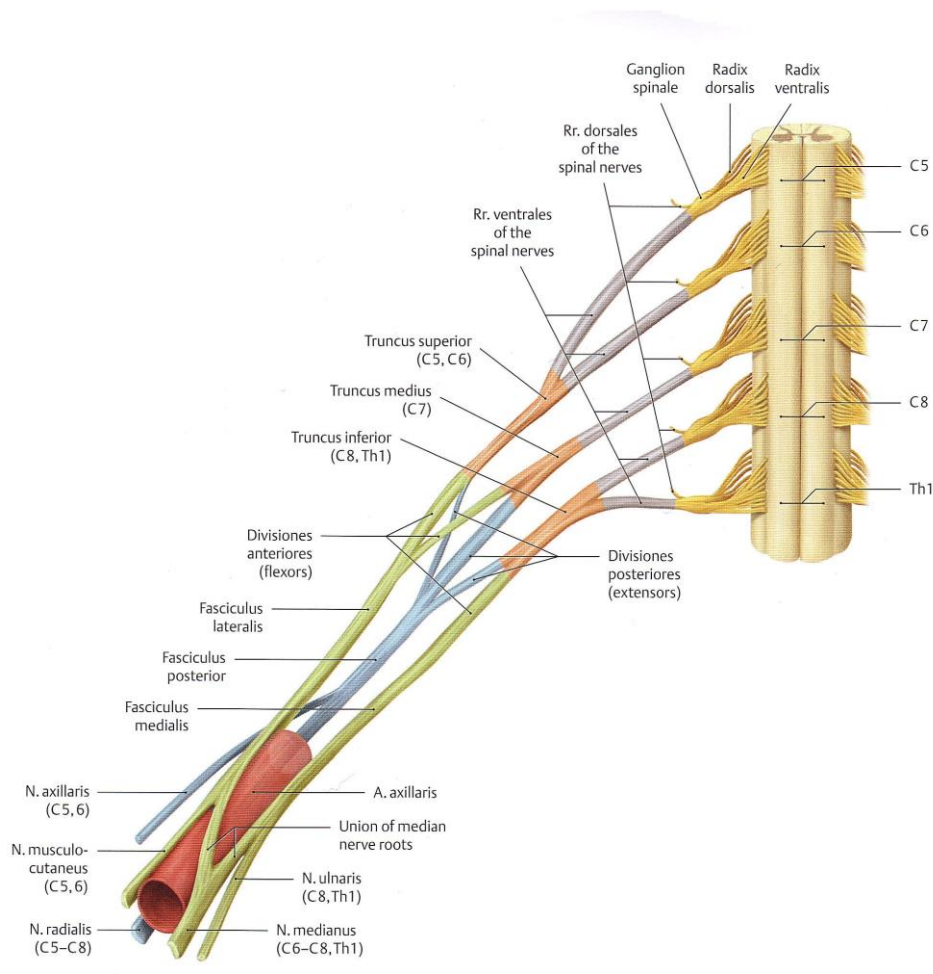
Palleahermo (C3-C5) hermottaa nimensä mukaisesti palleaa. Matkallaan se läpäisee niskan ja rintakehän alueen. Niskassa palleahermo kulkee etummaisen kylkiluunkannattajalihaksen ja päänkiertäjälihakseen välistä. Rintakehän alueella hermo kulkee alaspäin solislaskimon ja -valtimon välistä. Hengitystä voidaan ylläpitää palleahermon avulla, mikäli rintarangan hengitystä avustavissa lihaksissa tapahtuisi halvaus. (Palastanga ym. 2004, 540.)



Kuva 8. Kaulapunos, cervical plexus (Mosby's Medical Dictionary 2009.)

### 3.3.2 Hartiapunos

Hartiapunos eli plexus brachialis hermottaa yläraajaa. Se muodostuu C5-C8 servikaalisegmentin spinaalihermoista ja T1 torakaalisegmentin ventraalihaarasta. Punokseen liittyy usein myös syitä C4 ja T2 tasoilta. Hartiapunos kulkee solislun ja m. sternocleidomastoideuksen välisestä kulmasta. Sen ventraalijuuret laskeutuvat viistosti lateraalisesti ja kaudaalisesti alaspäin. C5-C6 segmenttien ventraalihaarat muodostavat ylimmän juosteen. Keskimmäisen juosteen muodostaa C7 tason syyt ja C8 sekä T1 segmentit yhtyvät alimmaiseksi juosteeksi. Jokainen näistä kolmesta juosteesta jakautuu etu- ja takahaaraksi. Ylimmän ja keskimmäisen juosteen etuhaarat yhtyvät lateraalisesti paksuksi juosteeksi ja alimman juosteen etuhaara taas muodostaa yksinään mediaalisesti sijaitsevan juosteen. Näistä juosteista saavat alkunsa nervus musculocutaneus, nervus medianus sekä nervus ulnaris. Nervus axillaris ja nervus radialis saavat alkunsa kun ylimmän, keskimmäisen ja alimman juosteen takahaarat yhdistyvät. Näiden tärkeimpien hermojen lisäksi hartiapunoksesta haarautuu myös muita hermoja yläraajan lihaksistoon ja ihoon. (Hervonen 2004, 133-134.)



Kuva 9. Hartiapunos, plexus brachialis (Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 314.)

#### 4 Nuorten niskakipu

Koululaisten ja nuorten niskakivut ovat yleistyneet. Suomessa toteutetun kouluterveyskyselyn (1996-2001) sekä nuorten terveystapatutkimuksen (1985-2001) perusteella nuorten 12-18 -vuotiaiden niska-, hartia- ja alaselkävivot ovat kasvaneet huomasti viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana ja tämä kehitys jatkuu edelleen. Kivut viittaavat heikkoon luustoon ja lihasten hallinnan häiriöihin tulevaisuuden aikuisilla. Nuoria on tutkittu muutamassa tutkimuksessa joissa havainnot kouluikäisten lasten terveyskäyttäytymisessä osoittavat, että 11-15 vuotta täyttäneistä 20 % oli viikoittain selkäkipuja vuonna 1993-94 ja 1997-98 jona joka kolmas koki viikoittain selkäkipua. Viikoittain koettu selkäkipu 11, 13 ja 15 vuotta täyttäneillä oli useimmassa osallistuvassa 24:ssä Euroopan maassa ja Kanadassa samankaltaista. Suomessa ei havaittu kipujen lisääntymistä aikuisten keskuudessa vuodesta 1985, mutta Ison-Britanniassa tutkimuksen mukaan kivut olivat lisääntyneet myös aikuisten keskuudessa. Kyselyiden mukaan tytöillä tuki- ja liikuntaelämisen kivut ovat yleisempiä kuin pojilla. Esimerkiksi 16-vuotiailla työllä jopa 38 %:lla oli kipuja niska-hartiaseudussa kun poikien vastaava luku oli 16 %. Tutkimusten mukaan syynä tähän kasvuun on teknologian yleistyminen. Koululaiset viettävät yhä enemmän aikaa tietokoneiden, pelien ja televisioiden ääressä. (Hakala, Rimpelä, Salminen, Virtanen & Rimpelä 2002.) Staattisissa asennoissa vietetyn ajan piteneminen (välitunnit, tuntijärjestelyt), liikuntatuntien ja yleisen fyysisen aktiivisuuden väheneminen ja informaatioteknologian lisääntynyt käyttö ovat myös niska- ja hartiakipujen lisääntymisen taustalla (Rimpelä 2002). Jos kehitys on samanlaista, johtaa se TULE-ongelmien suureen kasvuun (Hakala ym. 2002). Edellisen ohella myös Auvisen (2010) väitöskirjatutkimuksen mukaan 16-18 -vuotiailla nuorilla ilmeni niska-, hartia- ja alaselkäkipua, tytöillä enemmän kuin pojilla. 16 -vuoden iässä niskakipua koki 46 % tytöistä ja 33 % pojista. 18 -vuotiaana niskakipua koki 66 % tytöistä ja 47 % pojista. 16 -vuotiaana tytöistä hartiakipuja oli 52 %:lla ja 18 -vuotiaana vastaava luku oli 63 %. Pojista 33 % koki hartiakipuja 16 -vuotiaana ja 40 % 18 -vuotiaana. (Auvinen 2010, 57.)

Niskakipujen yleisin syy on niskan ja hartioiden staattinen lihasjännitys. Niskakivuille altistavat epäergonomiset työasennot ja työn/koulun psyykkiset rasitteet. Lihasten ylikuormitus johtaa muutoksiin niskan lihaksissa. Lihasmuutoksista aiheutuvat kivut eivät parane pelkästään levolla. Kipu voi olla hyvin paikallista tai heijastella päähän ja selkään. Kivun säteily käsiin ja mahdolliset puutumisoireet voivat olla merkinä hermojuurten puristuksesta. (Saarela 2012.)

Kaulalihasten poikkipinta-alaa on tutkittu MRI:llä päänsärkyä potevilla ja ei päänsärkyä kokevilla nuorilla. Kyseinen tutkimus osoittaa, että sekä tytöillä että pojilla, joilla oli jännityspäänsärkyä tai migreeniä oli puolieroja fleksiolihasien koossa. Pojilla yksipuolisesti kasvaneet

fleksiosuuntaan työskentelevät sekä ekstensiosuuntaan työskentelevät lihakset olivat tutkimuksen mukaan yhteydessä migreeniin. (Oksanen ym. 2008.)

Kaikenkaikkiaan niskakipu on yleinen haitta, jota esiintyy noin 70 % ihmisistä jossain vaiheessa elämää. Kansainvälisen epidemiologisen tiedon perusteella 40 % väestöstä kärsii niskakipuja joka vuosi. Vuosittainen muutos on 10- 20 % välillä. Ikä- tai ammattiryhmä ei näytä vaikuttavan niskakipujen esiintyvyyteen. Vain ala-selän kipu aiheuttaa vuosittain yhtä paljon kustannuksia työntekijöiden poissaolo korvauksissa. (Jull, Sterling, Falla, Trealeaven & O'Leary 2008, 120.)

Niskakipu luokitellaan ICF-luokituksen mukaan lääketieteelliseen terveydentilaan. ICF-luokituksessa toimintakyky ja toimintarajoitteet liittyvät läheisesti lääketieteelliseen terveydentilaan. Lääketieteellisellä terveydentilalla tarkoitetaan tauteja, häiriöitä tai vammoja, joita yksilöllä on. Diagnoositieto, esimerkiksi paikallinen niskakipu, yhdistettynä toimintakykyä käsittelevään tietoon antaa yksilöstä laajemman ja paremman kuvan päätöksen tekemistä varten. (ICF. Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus 2004, 3-4.)

#### 4.1 Kivun etiologia ja sen luokittelu

Kipu on epämiellyttävä kokemus, joka usein liittyy kudonvaurioon tai sen uhkaan, mutta kivun taustalla ei välttämättä tarvitse olla mitään elimistölle haitallista tapahtumaa. Niskakivun täsmällinen diagnoosi ei usein ole mahdollista. Niskakipupotilaan ennuste on yleensä hyvä kunhan vakavat sairaudet ja yleissairaudet on suljettu pois, voidaan oireita hoitaa ilman tarkkaa diagnoosiakin. Esitietojen, oireiden ja löydösten perusteella niskasairaudet voidaan luokitella neljään ryhmään ja muihin niskakipuihin. Suurimmalla osalla väestöstä niskakipu on ns. epäspesifiä kipua eli kivun etiologiaa ei täysin tunneta. Oireina voi olla päänsärkyä, niskahartiaseudun kipua, lihasten arkuutta, kaularangan liikerajoituksia tai huonovointisuutta. (Arokoski, Alaranta, Pohjolainen, Salminen & Viikari-Juntura 2009, 351.) Niskavaivat voivat olla peräisin myös lihaksista, fasettiveljestä tai välilevyistä. Tarkkaa syntymekanismia kivulle ei välttämättä kuitenkaan osata antaa. Voidaan vain olettaa, että kipu johtuu paikallisesta kudonvauriosta, aineenvaihdunnan häiriöstä, huonosta työasennosta, ryhtimuutoksista tai kuormittavasta ja staattisesta työstä. Myös hermojuuren puristus tai tulehdus voi aiheuttaa kipua niska-hartiaseudussa sekä säteilykipua yläraajaan. (Taimela, Vuori & Kujala 2005, 320.)

Etiopatogeneesin eli syntymekanismien mukaan kipu luokitellaan kudonvauriokivuksi eli nosiseptiseksi, hermovauriokivuksi eli neuropaattiseksi, mekanismeiltaan puutteelliseksi tai epäselväksi kivuksi, jota kutsutaan idiopaattiseksi kivuksi. Nosiseptiivisen kivun syynä on kudonvaurio tai sen uhkan aiheuttama fyysikaalinen tai kemiallinen ärsyke kipureseptoreille. No-

siseptiivinen kipuviesti välittyy somaattisia tai viskeraalisia afferentteja eli keskustaan päin tuovia kipuviestimiä pitkin, itse kipurata säilyy vahingoittumattomana. Esimerkkejä nosiseptiivisesta kivusta on nivelrikon, tulehduksen tai iskemian (hapenpuutteen) aiheuttama kipu. Neuropaattinen kipuaistimus syntyy somatosensorisen tuntohermojärjestelmän vaurion tai sairauden seurauksena. Neuropaattinen kipu jaotellaan perifeeriseen neuropaattiseen kipuun, joka tarkoittaa että ärsyke tulee ääreishermoston alueelta. Perifeerinen kipu voi aiheutua ääreishermovammojen jälkitilasta, kivuliaista polyneuropatioista tai välilevynpullistuman aiheuttamista hermojuurivaurioista. Keskushermoston alueelta tuleva kipuaistimus on sentraalinen neuropaattinen kipu. Sentraalinen neuropaattinen kipu johtuu aivoverenkiertohäiriöiden jälkeisistä kiputiloista, MS-tautiin liittyvistä tai selkäydin vamman jälkeisistä neuropaattisista kiputiloista. (Kalso, Haanpää & Vainio 2009, 310.) Idiopaattinen kipu on epämääräistä kipua jonka taustalla ei ole osoitettavissa kudosisäily tai hermovauriota. Idiopaattisissa kivussa erilaisia kipumuotoja voi tuntea yhtäaikaan. (Arokoski ym. 2009, 54-55.)

#### 4.2 Niskakipujen riskitekijät

Niskakipua voi aiheutua kaikista rakenteista joissa on nosiseptoreita (kipuhermopäätteitä) (Taimela 2002, 33). Epidemiologisten tutkimusten perusteella niskakipujen riskitekijöitä ovat monet fyysiset kuormitustekijät kuten ikä, naissukupuoli, ja ylipaino. Tupakointi lisää niskakipujen riskiä. Ei ole kuitenkaan suoranaista näyttöä että vapaa-ajan liikunnalla tai esim. autoilu- tai kuljetustyöllä olisi niskan kipuja lisäävää merkitystä. Niskan kiertynyt asento tai eteen- tai taaksetaipunut asento lisää niskan lihasten kuormitusta. Varsinkin etukumarassa tai kädet pään yläpuolella ja istumatyötä tekevillä on lisääntynyt riski saada niskakipuja. Lisääntynyt riski saattaa liittyä staattiseen kuormitukseen. Myös työn tai opiskelun aiheuttaman stressin ja vähäisen sosiaalisen tuen saaminen lisää niskakipujen riskiä. Retkahdusvammat liittyvät yleensä kolareihin, joissa pään ja kaularangan alueelle kohdistuu ulkopuolista väkivaltaista voimaa. Retkahdusvamman jälkitiloina on niskakipuja. (Kalso ym. 2009, 340.)

#### 4.3 Niskasairauksien luokittelu

Niskankiputuntemusten ajatellaan olevan peräisin niskan alueen pehmytkudoksista, fasettiniivistä tai välilevyistä. Oletetaan että paikallinen vamma, aineenvaihdunnan häiriö, lihaskasvamus, huonot työasennot sekä liikkeiden huono koordinaatio vaikuttaisivat vaivojen syntyyn. Kipujen tarkka syntymekanismi ja biomekaniikka tunnetaan huonosti joten vaivojen luokittelu on kirjavaa. (Taimela 2002, 320.) Esitietojen, oireiden ja löydösten perusteella niskasairaudet voidaan luokitella neljään ryhmään: paikallinen niskakipu, säteilevä niskakipu, retkahdusvamma ja myelopatia. Oireen keston perusteella paikallinen, säteilevä ja whiplash voidaan jakaa akuutteihin (alle 12 viikkoa kestäneisiin) ja kroonisiin (vähintään 12 viikkoa kestäneisiin). (Käypähoitosuositus 2010.)

#### 4.3.1 Paikallinen niskakipu (myofaskiaalinen kipu)

Paikallinen niskakipu diagnoosia käytetään silloin, kun ei ole todettavissa juurivaurionmerkkejä eikä muuta spesifiä diagnoosia. Aikaisemmin niska-hartiaseudun pitkään jatkuneen biomekaanisen tai psyykkisen ylikuormituksen aiheuttamaa kipua on kutsuttu jännitysniskaksi. Jännitysniskan on oletettu johtavan krooniseen, epäfysiologiseen lihasväsymykseen, mikrotraumoihin ja lihaskivuksiin, jotka eivät enää palaudu levolla, kuten lyhytkestoinen fysiologinen väsymys. Paikallisessa niskakivussa ei ole kuitenkaan pystytty osoittamaan spesifejä kudostai neurologisia muutoksia. Nykyään käytetäänkin niskakivun Käypä hoito suosituksessa paikallisen niskakivun diagnoosia jännitysniskan tilalla. Oireina paikallisessa niskakivussa ovat niska-hartiaseudun jomottelu, jäykkyyden ja heikkouden tunne. Lisäksi voi olla takaraivolla tuntuva päänsärkyä. Kliinisinä tutkimuslöydöksinä todetaan lihaksissa palpoinnista ja lihakset tuntuvat kauttaaltaan tai paikallisesti jännittyneiltä. Kaularangan liikelaajuuksia tutkittaessa tutkittava voi tuntea lihaskireyttä ääriasentoja lähestyttäessä. Paikalliset yhteen lihakseen liittyvät kipupisteet lihaksessa voivat ärsytettäessä aiheuttaa heijastekivun esimerkiksi kasvojen tai yläraajan alueelle. (Alaranta 2009, 126-127.)

#### 4.3.2 Säteilevä niskakipu (neuropaattinen kipu)

Säteilevä kipu liittyy hermokudokseen ja sitä kutsutaan neuropaattiseksi kivuksi. Kansainvälinen kipu tutkimus yhdistys IASP määrittelee neuropaattisen kivun johtuvan primäärivammasta tai toimintahäiriöstä ääreis- tai keskushermostossa. Vaihtoehtoisia selityksiä neurologisesta kivusta on primäärivamma, toimintahäiriö tai ohimenevä häiriötila ääreishermostossa. On ehdotettu, että yleisesti termi neuropaattinen kipu kätkee sisälleen useita mekanismeja, jotka voivat olla osa kivun alkuperää. Sanaa neuropaattinen kipu käytetään viittaamaan kipuun joka liittyy hermokudoksen toimintaan. Ongelmana on että asiantuntijan on pystyttävä määrittämään onko kipu neuropaattista. Kliininen neurologinen arviointi tulee ilmi tunnon heikentymisenä, lihasvoiman vähentymisenä ja heikentyneinä jännereflekseinä. (Kalso ym. 2009, 310.)

#### 4.3.3 Piiskaniskuvamma (whiplash)

Piiskaniskuvamma eli whiplash tarkoittaa vammaa joka tulee niskan retkahtaessa piiskamaisesti vuorotellen ylijännitykseen ja -koukistukseen. Niskan normaali fyysinen liikelaajuus ylittyy, jolloin ranka ja sitä tukevat rakenteet, hermokudos sekä pehmytkudokset altistuvat vuorotellen voimakkaalle venytykselle ja kompressiokuormitukselle. Tyypillisesti vamma syntyy peräänajokolarissa, mutta vamma voi syntyä myös putoamisen tai urheiluvamman yhteydessä. Retkahdusvamman jälkeen niskan ja yläraajan oireet voivat vaihdella sietämättömästä kivusta pakkoasentoon ja sietämättömiin laaja-alaisiin kipuihin tai täysin oireettomuuteen. Myös raskauden yhteydessä ilmenevä päänsärky, huimaus ja pahoinvointi ovat yleisiä oireita. Muistin-

ja toimintakyvyn lasku saattaa olla mahdollista onnettomuuden jälkeen. Nämä oireet palautuvat yleensä ennalleen puolenvuoden kuluttua vammasta. (Taimela 2002, 195-196.)

#### 4.3.4 Myelopatia (selkäydinkompressio)

Myelopatian syy on yleensä spondyloosista (rappeumasta) johtuva servikaalinen spinaaliteenoosi (kaulan alueen selkäydinkanavan ahtauma), mutta myös sentraalinen diskusprolapsi (selkäytimen viereinen välilevynpullistuma) voi aiheuttaa selkäydinkompression. Etenevä myelopatia on kiireellisen leikkausarvion aihe. Lieväoireista myelopatiaa ole aina välttämätön leikata jos sairastavan potilaan tila pysyy vakaana. (Arokoski ym. 2009, 135.)

#### 4.3.5 Muut niskan alueen ongelmat

TOS on yleisnimitys erilaisille hermoverisuonipunosten puristustiloille kaularangan ja kainalon välisillä alueilla. Puristustila voi olla synnynnäinen tai fibroottisten juosteiden aiheuttama tai rintakehän yläaukeaman kaventumisesta, rintarangan liikelaajuuksien pienenemisestä johtuvaa. TOS todetaan melko harvoin ja sen yleisin aiheuttaja on selkeä anatominen poikkeavuus. Suurimmalla osalla potilaista on epäspesifinen TOS, jolloin potilaat valittavat käsien voimattomuutta kohoasennossa ja yöpuutumisia. (Arokoski ym. 2009, 130-131.)

Torticollis acuta eli kiertokaulaisuus tarkoittaa pakkoasentoa, jossa pää on kääntynyt sivulle. Pakkoasento voi ilmaantua niskan äkillisestä liikkeestä sivulla tai potilas saattaa aamulla herätessään huomata, ettei pää käännä. Tilannetta ovat saattaneet edeltää toistuvat pään kiertoliikkeet ja niskaan kohdistunut veto. Äkillisen pakkoasennon patofysiologia on ilmeisimmin nikamien pikkunivelten subluksaatio ja pikkulihaksien spasmi. (Arokoski ym. 2009, 129.)

## 5 Voimaharjoittelu

Voimaharjoittelun ja niskan lihasvoimien voidaan ajatella kuuluvan ICF:n osalta ruumiin/kehon toimintoihin ja ruumiin rakenteisiin ja vajavuuksiin. On kuitenkin tärkeää huomata, että ICF-luokituksessa edellä oleva luokitus on tarkoitettu käytettäväksi yhdessä suoritukset ja osallistuminen - luokituksen kanssa. Ruumiin ja kehon toimintojen vajavuudet voivat liittyä jo aikaisemmin mainittuun lääketieteelliseen terveydentilaan, vajavuus ei aina merkitse taudin olemassaoloa. Vajavuudet ovat laajempia kuin häiriöt tai taudit. Jokin vajavuus voi myös aiheuttaa toisen vajavuuden esimerkiksi lihasheikkous voi rajoittaa liikkettä ja liikkuvuutta. (ICF 2004, 12-13.)

Voimaharjoittelulla ja lihasten voimilla on suuri merkitys yksilön fyysiselle toimintakyvylle. Lihasvoimaharjoittelu voidaan ymmärtää vastus-, paino-, lihaskunto-, kuntosali- tai voimahar-

joitteluna. Lihasvoimaa voidaan harjoittaa käsipainojen, levytankojen, kuminauhojen ja kuntopallojen avulla tai tarkoitusta varten suunnitelluilla laitteilla. Kun lihasvoimia harjoitetaan säännöllisesti, johtaa se lihasvoiman lisääntymiseen. Lihasvoiman lisääntyminen perustuu aluksi hermostollisiin tekijöihin ja myöhemmin lihasmassan kasvuun. Ennen harjoittelua tulisi lämmitellä hyvin liikuntavammojen ehkäisemiseksi. (Kraemer ym. 2002, Sundell 2011.) Harjoittelun tulisi olla progressiivista. Siinä tulisi myös ottaa huomioon harjoittelun kesto, toistot, sarja, kuorma ja harjoittelun vaihtelevuus. (Fleck & Kraemer 2004, 3–4.)

### 5.1 Lihasvoima ja sen muodostuminen

Lihasvoima tarkoittaa lihaksen kykyä tehdä työtä. Lihasvoima voidaan jakaa kolmeen osaluueeseen: maksimi-, nopeus- ja kestovoimaan. Maksimivoimalla tarkoitetaan lihaksen tai lihasryhmän suurinta voimatasoa, jonka se pystyy tuottamaan. Elimistö ei jaksaa ylläpitää maksimaalista voimatasoa kovin pitkään (<5s), joten ajallisesti suoritukset ovat hyvin lyhyitä. Nopeusvoimalla tarkoitetaan lihaksen kykyä tuottaa mahdollisimman suuri voimataso lyhyessä ajassa. Hermoston motoristen yksiköiden aktivointikyky on tärkeässä osassa nopeusvoiman tuotossa. Kestovoima taas kuvaa lihaksen kykyä ylläpitää tiettyä voimatasoa. Kestovoima on tärkeää päivittäisissä toiminnoissa kuten asennon ylläpitämisessä, kävelyssä ja kotiaskareiden suorittamisessa. (Kauranen & Nurkka 2010, 144-145.)

Lihastyömuodot voidaan karkeasti jaotella kahteen; dynaamiseen ja staattiseen lihastyöhön. Dynaamisessa lihastyössä tapahtuu näkyvä liike ja lihaksen pituus joko lyhenee tai pitenee. Lihaksen lyhentyessä lihas supistuu, lihastyötä kutsutaan tällöin konsentriseksi. Kun lihas pitenee, lihastyö on eksentristä. Staattisessa eli isometrisessä lihastyössä lihaksen pituus ei muutu eikä myöskään näkyvää liikettä ole havaittavissa. Lihas pystyy tuottamaan suurimman voiman eksentrisessä lihastyössä ja pienimmän voiman lihas tuottaa konsentrisessa työssä. Staattinen lihastyö jää näiden kahden väliin. (Kauranen & Nurkka 2010, 139 & 143.) Työmuodon lisäksi voimantuottoon katsotaan vaikuttavan Kaurasen ja Nurkan mukaan lihaksen maksimaalinen supistumis- ja venymisnopeus. Kun lihas pitenee eli työ on eksentristä, lihaksen maksimaalinen voima kasvaa samalla kun lihaksen venymisnopeus lisääntyy. Lihaksen supistuksessa eli konsentrisessä lihastyössä supistusnopeuden lisääntyessä maksimaalinen voimantuotto lihaksessa laskee. (Kauranen & Nurkka 2010, 139 & 144.)

### 5.2 Harjoitteluvaikutukset hermo-lihasjärjestelmässä

Voimaharjoittelu vaikuttaa kehon hermoston toimintaan. Harjoittelulla järkytetään hetkellisesti elimistön tasapainotilaa. Elimistö kuitenkin pyrkii sopeutumaan muuttuneeseen tilaan. Levon aikana tapahtuva sopeutuminen mahdollistaa suorituskyvyn esimerkiksi hermo-lihasjärjestelmän voimantuoton kasvun. Voimaharjoittelun tulee tapahtua sopivin väliajoin,



jolloin sen vaikutukset kohdistuvat sekä hermostollisiin mekanismeihin että lihaksen rakenteeseen. Tämä johtaa voimantuoton kehittymiseen. Voimaharjoittelu kohdistuu varsinkin harjoittelemattomilla henkilöillä harjoittelujakson alkuvaiheessa pääasiassa hermostollisiin mekanismeihin. Näin ollen harjoittelemattomien alkuvaiheen suhteellisen suuri voimanlisäys johtuu suurimmalta osalta hermoston parantuneesta toiminnasta. Harjoittelun vaikutukset ilmenevät myös lihaksiston aktiivisuuden ja lihasvoiman välisen suhteen muuttumisena eli voimaharjoittelun jälkeen tietyn voimatason tuottamiseen tarvitaan vähemmän hermostollista aktiivisuutta kuin ennen harjoittelua. Tämä tarkoittaa sitä, että lihastyö tulee taloudellisemmaksi. (Häkkinen 1990, 54-57.) Säännöllisen harjoittelun jatkuessa hermostollisten tekijöiden osuus pienenee ja muutokset siirtyvät lihaskudoksen puolelle (Kauranen & Nurkka 2010, 148).

Lihassoimaharjoittelun seurauksena henkilö pystyy käyttämään enemmän motorisia yksiköitä sekä lihassoluja maksimaalisessa lihassupistuksessa. Erityisesti ne lihassolut aktivoituvat, joiden syttymiskynnys on korkea ja jotka aktivoituvat viimeiseksi lihassupistuksen aikana. Juuri näillä soluilla on korkeat voimantuotto-ominaisuudet, joten muutamankin yksikön aktivoituminen lisää maksimaalista lihasvoimaa. Toinen harjoittelun vaikutus lihashermojärjestelmässä on aktiopotentiaalien tiheyden lisääminen lihakselle. Eli säännöllisen voimaharjoittelun seurauksena hermoimpulsseja saapuu motorisen yksikön lihassoluille tiheämmin, jolloin lihassolut supistelevat enemmän samanaikaisesti. Yksilö pystyy harjoittelun seurauksena ottamaan lihassoluja enemmän mukaan sekä lisäämään näiden solujen syttymistaajuutta. Kolmas muutos tapahtuu agonisti-antagonisti lihasparien välillä. Harjoittelun seurauksena agonisti-lihaksen voimantuotto ja aktiivisuus kasvavat, antagonistilihaksen sähköinen aktiivisuus taas laskee. Antagonistin lihasaktivaatiota tarvitaan liikkeen aikana stabiloimaan niveltä ja jarruttamaan liikeradan ääriosoissa. Lihasten välinen koordinaatio paranee yhteisaktivaation laskun vuoksi ja parantaa agonistin lihastoimintaa. Agonisti-lihaksen voima saadaan hyödynnetyksi paremmin kehon ulkopuolelle harjoittelun seurauksena. Neljäs lihasvoimaharjoittelussa tapahtuva muutos on synergisti- ja fiksaattori-lihasten aktivaatiossa agonistin toimiessa. Harjoittelun seurauksena agonisti-lihasta avustavat synergisti-lihasten aktivaation lisääntyminen liikkeen aikana lisää tuotettavaa lihasvoimaa. Myös fiksaattori-lihasten suurempi aktivaatio luo työtä tekeväälle lihakselle vakaamman pohjan toimia maksimaalisesti. (Kauranen & Nurkka 2010, 149-150.)

### 5.3 Voimaharjoittelun toteuttamisen perusteet

Voimaharjoittelussa aloittelijalla riittää ylikuormitusperiaatteen mukaisesti voiman kehittämiseksi sellainen kuorma, joka ylittää riittävästi lihaksen normaalin kuormitustason. Harjoittelun alkuvaiheessa kuorma voi olla 30-80 % maksimista, kun taas pitkään harjoitelleilla maksimivoimaa haettaessa käytettävän kuorman tulisi olla 80-100 % maksimista. Myös toistojen määrällä on merkitystä. Yksittäisessä sarjassa toistojen määrä on riippuvainen kuorman suu-

ruudesta. Mitä suurempi kuorma sitä vähemmän toistoja pystytään suorittamaan. Toistomaksimi (RM) tarkoittaa henkilön maksimaalista kuormaa, jonka hän pystyy yhden kerran toistamaan. Jos toistomaksimia testattaessa halutaan välttää henkilön kipeytyminen tai minimoida loukkaantumisriski, testataan toistomaksimi sellaisella kuorman suuruudella, jonka henkilö pystyy toistamaan viisi kertaa. (Häkkinen 1990, 201-205.)

Taulukko 1. Toistomaksimien (RM) viitteelliset arvot prosentteina (Häkkinen 1990, 202).

Toistojen maksimaalinen lukumäärä sarjassa	Kuorma prosentteina maksimivoimasta
1RM	100%
2RM	95(+/-2) %
3RM	90(+/-3) %
4RM	86(+/-4) %
5RM	82(+/-5) %
6RM	78(+/-6) %
7RM	74(+/-7) %
8RM	70(+/-8) %
9RM	65(+/-9) %
10RM	61(+/-10) %
11RM	57(+/-11) %
12RM	53(+/-12) %

Sarjojen ja toistojen kokonaismäärä saattaa vaihdella paljonkin, riippuen tavoitteista ja harjoittelijan tasosta. Alkuvaiheessa voi riittää 2-3 sarjaa, jos käytettävä kuorma on 60-80% ja toistojen lukumäärä yhden sarjan aikana voi olla 5-10. Harjoittelun edetessä sarjojen lukumäärä voi vaihdella 3-6 välillä. Sarjojen välillä on pidettävä palautusaikoja. Palautusajalla on merkitystä siihen mitä energiavarastoja käytetään. Tavoitteesta riippuen palautusajat voivat olla 2-5 minuutin mittaisia. Liian pitkä palautusaika (5-10 min) saattaa vaatia uuden lämmittelyn ja voi näin ollen muodostua negatiiviseksi tekijäksi. Useimmissa tapauksissa aloittelijalle suositetaan 2-3 kertaa viikossa toteutettavaa voimaharjoittelua. Tällöin lihaksissa saadaan aikaiseksi tarvittava harjoitusärsyke ja myös palautumiselle jää riittävästi aikaa. Kuitenkin mitä pidemmälle edetään, sitä enemmän harjoituskertojen lukumäärää tulisi lisätä, jotta turvataan jatkuva keshitys. (Häkkinen 1990, 208-210.)

Progressiivisuudella tarkoitetaan portaittaista kuorman lisäämistä harjoitettaville lihaksille. Voiman kehittymisen perusedellytyksenä voidaan pitää sitä, että harjoittelussa käytettävä kuorma ylittää tarpeeksi lihaksen saaman normaalin päivittäisen kuormitustason. Mitä pidemmälle harjoitus etenee sitä suurempia kuormia (esim. 60-80% maksimista) voimaharjoittelussa tulisi käyttää, jotta harjoittelu olisi tuloksellista ja eteenpäin menevää. Harjoitusmää-

rän lisäämisellä ei voi saada aikaan vastaavaa lihasvoiman kehittymistä, jos kuormitustaso on liian alhainen. (Häkkinen 1990, 101-102.) Fleckin ja Kraemerin (2004, 7) mukaan progressiivisiä metodeja on erilaisia. Yleisin metodi on kuorman lisääminen harjoitettavalle lihakselle. Muita metodeja ovat kasvattaa toistojen tai sarjojen määrää, suorittaa toistot nopeammin tai muuttaa palautumisajan pituutta.

Nuorten voimaharjoittelu on viimeisen vuosikymmenen aikana lähtenyt huimaan nousuun. Siihen on kuitenkin suhtauduttu varauksella, etenkin lasten kohdalla. On mietitty onko voimaharjoittelulla negatiivista vaikutusta lasten ja nuorten tuki- ja liikuntaelimitykseen sekä miten voimaharjoittelu tulisi toteuttaa nuorilla turvallisesti? Kuitenkin monissa muissa lasten ja nuorten suosimissa harrastuksissa on suurempi loukkaantumisen riski kuin voimaharjoittelussa. Oikeaoppisesti toteutettuna voimaharjoittelun etuja lapsilla ja nuorilla ovat lihasvoiman ja kestävyuden lisääntyminen, urheiluvammojen vähentyminen sekä kestävyuden parantuminen urheilussa ja vapaa-ajan aktiviteeteissa. Näiden hyötyjen saavuttaminen vaatii kunnollisesti suunnitellun, progressiivisesti etenevän ohjelman, joka on oikein opetettu ja ohjattu. Näin lasten ja nuorten voimaharjoittelu voidaan toteuttaa turvallisesti ja tehokkaasti. (Fleck & Kraemer 2004, 287-288.)

#### 5.4 Niskalihasten voimaharjoittelu

Niskalihasten voimaharjoittelun tehokkuuteen vaikuttavat eri tekijät. Perustekijöitä ovat harjoitusliikkeiden kohdentaminen juuri niskan lihaksille, harjoittelun taajuus ja intensiivisyys. Intensiivinen ja progressiivinen kuntosaliharjoittelukaan ei kasvata voimaa niskalihaksissa ellei harjoitusliikkeitä ole kohdennettu spesifisti niskan lihaksille. (Conley, Stone, Nimmons & Dudley 1997.)

Ylisen (2004) väitöskirjakatsauksen mukaan niska- ja hartialihasten voima- ja kestävyysharjoittelulla on merkitystä koettuun niskakipuun. Tutkimukseen osallistui 180 toimistotyötä tekevää naista. Iältään he olivat 25-53-vuotiaita ja jokaisella heistä oli krooninen epäspesifi niskakipuoireisto. Koehenkilöt satunnaistettiin voimaharjoittelu-, kestävyysharjoittelu- ja verokiryhmiin. Kaikki ryhmät saivat venyttelyohjeet ja suositukset aerobisen liikunnan harrastamiseen. Vuoden seurannassa kipu sekä toiminnallinen haitta vähenivät merkittävästi sekä voima- että kestävyysharjoitteluryhmissä. Verokiryhmälle ohjattiin ainoastaan venyttelyharjoitukset. Tutkimuksen mukaan voimaharjoittelusta kuitenkin koettiin olevan enemmän apua oireisiin kestävyysharjoitteluun verrattuna. Voimaharjoittelun ansiosta kaularangan liikkuvuus parani sekä painekipuarkuus väheni huomattavasti. Voimaharjoittelun pitkäaikaisuus on tärkeä tekijä tuloksellisuuden kannalta, sillä lyhyen aikaa toteutetussa voimaharjoittelussa tulokset häviävät nopeasti harjoittelun lopettamisen jälkeen. (Ylinen 2004, 45-46.)

Myös muissa niskatutkimuksissa on saatu samankaltaisia tuloksia. Pollock ym. (1993) tutkivat niskan voimaharjoittelun tiheyttä ja määrää ja niiden vaikutuksia kaularangan ekstensiosuuntaisille voimille. Tutkimukseen osallistui 50 miestä ja 28 naista, jotka jaettiin satunnaisesti neljään harjoitteluryhmään ja yhteen verrokkiryhmään. Harjoitteluryhmäläiset harjoittelivat eri tavoin 12 viikon aikana. Kaikilla harjoitteluryhmäläisillä todettiin niskan ekstensiosuuntaisten voimien lisääntyneen harjoittelujakson aikana. Tutkimuksen tulosten mukaan vain yksi niskan ekstensiosuuntainen harjoittelusarja kaksi kertaa viikossa toteutettuna lisää niskan ekstensiosuuntaisia voimia.

Cagnie, Cools, Loose, Cambier & Danneels (2007) taas tutkivat niskan lihasvoimien eroja terveillä ja kroonista niskakipua kärsivillä naisilla. Kyseisen tutkimus osoitti, että kroonisesta niskakivusta kärsivillä naisilla oli heikommat ekstensiosuuntaiset niskan lihasvoimat kuin terveillä naishenkilöillä. Myös Ylisen (2003) tutkimuksen mukaan niskakivulla ja niskalihasten vähentyneillä voimilla on yhteys. Ylisen mukaan voimatestit eivät välttämättä ole luotettavia menetelmiä niskan maksimaalisen voiman mittaamiseksi niillä henkilöillä, joilla on niskakipua. Voimatestit voivat kuitenkin näyttää mihin kipeät lihakset pystyvät joutuessaan koetukselle. Ylinen ehdottaakin, että kroonisesta niskakivusta kärsivien kuntoutuksen tulisi tähdätä tietoisuuden kasvattamiseen mekaanisen rasituksen avulla.

## 5.5 Matalakynnyksinen harjoittelu

Suomalaisten lasten ja nuorten fyysinen aktiivisuus on laskussa. Noin joka viides nuori on fyysisesti täysin passiivinen. Hieman alle puolet nuorista liikkuu terveytensä kannalta riittävästi. Suositeltava liikunnan määrä lapsille ja nuorille on vähintään 1,5 tuntia päivässä, mieluiten jokaisena päivänä. Liikunnan keston voi jakaa lyhyempiin, vähintään kuitenkin 10 minuutin jaksoihin. Kuormittavuuden tulisi olla kohtalaisen ja raskaan välillä. Tärkeimmät kohderyhmät liikunnan edistämisen kannalta ovat murrosikäiset nuoret, ylipainoiset ja koulussa heikoimmin menestyvät, jotka ovat usein fyysisesti inaktiivisia. Nuorilla liikuntaa voidaan edistää parantamalla ympäristön tarjoamia mahdollisuuksia. Omaehtoisen liikumisen lisääminen on yksi keino tähän. Koti ja kotipiha, asuinkorttelin piha sekä koulu ja koulun piha ovat keskeisimmät paikat, joihin voidaan vaikuttaa liikunnan edistämisen kannalta. Lisäksi vanhemmilta saatu tuki ja vanhempien fyysinen aktiivisuus edistävät lasten ja nuorten liikunnan riemua. (Fogelholm 2011, 76, 79-80.)

Matalakynnyksisellä harjoittelulla pyritään siihen, että harjoittelemaan lähtemisen kynnyks olisi mahdollisimman matala. Matalakynnyksisen harjoittelun periaattena on tuoda harjoitteluvälineet mahdollisimman lähelle yksilön elämää esimerkiksi työ- tai kouluympäristöön, jolloin ne ovat helposti saatavilla ja käytettävissä. Tarkoituksena on, ettei harjoitteluun kulu paljon aikaa eikä vaivaa. Esimerkiksi erillisiä harjoitteluvaatteita ei välttämättä tarvitse vaih-

taa eikä harjoittelemiseen kuluva aika ole pitkä. Jotta matalakynnyksinen harjoittelu olisi tehokasta ja tuloksellista, tulee harjoitteluohjelmat laatia yksilöllisesti, ottaen huomioon kuorman suuruuden ja laitteiden säädöt. (Kojonen & Myllymäki 2010, 23.)

Tuulikki Sjögren (2004) on tutkinut väistökirjassaan matalakynnyksisen harjoittelun toteutusta toimistotyöntekijöiden työpaikalla sekä työpaikalla tapahtuvan kevyen kuntosaliharjoittelun vaikutusta työntekijöiden fyysiseen ja psykososiaaliseen toimintakykyyn. 15 viikon kevyen kuntosaliharjoittelun aikana toimistotyöntekijöillä ilmeni vähemmän päänsärkyä sekä niska-, hartia- ja alaselän kiputiloja kuin ennen harjoittelujaksoa. Kyseisessä tutkimuksessa 75%:lle kipuryhmästä tuli täyteen heille asetetut harjoittelukerrat. Keskimäärin 68% koehenkilöistä noudatti heille annettuja harjoitusaikoja eli 68% kipuryhmästä käyttivät harjoitteluun aikaa vaaditut 6min per harjoitussessio. Tutkimus osoittaa, että matalakynnyksinen harjoittelu yhdessä ohjauksen kanssa vähentää pää- ja niskakipuja sekä lisää ylävartalon ekstensiovoimia. (Sjögren 2004.)

## 6 Tutkimuksen tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa uutta tietoa nuorten niskakivuista ja niskan lihasvoimaharjoittelusta. Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää miten kahdeksan viikon pituinen, kolme kertaa viikossa tapahtuva niskan ekstensio-suuntainen progressiivinen voimaharjoittelu vaikuttaa niskalihasten voimaan ja mahdollisesti ilmeneviin niska- ja pääkipuihin lukioikäisillä nuorilla. Tulosten pohjalta tarkastellaan myös miten matalakynnyksinen harjoittelu toteutuu kouluympäristössä. Opinnäytetyön täsmennetyt tutkimuskysymykset ovat:

- 1) Vaikuttaako niskan dynaaminen ekstensio-suuntainen voimaharjoittelu niskan lihasvoimaan?
- 2) Onko niskan kahdeksan viikon progressiivisesta dynaamisesta ekstensio-suuntaisesta voimaharjoittelusta vaikutusta koettuun niskakipuun?

## 7 Tutkimuksessa käytetyt menetelmät ja mittarit

Opinnäytetyössä on käytetty määrällisiä eli kvantitatiivisia tutkimusmenetelmiä. Määrällisen tutkimuksen tavoitteena on selvittää lukumääriin ja prosenttiosuuksiin liittyviä kysymyksiä. Tyypillisesti aineiston keruussa käytetään standardoituja tutkimuslomakkeita, joissa on valmiit vastausvaihtoehdot. Tuloksia voidaan havainnollistaa taulukoiden ja kuvioiden avulla. Määrällisessä tutkimuksessa selvitetään asioiden välisiä riippuvuussuhteita tai tutkittavassa ilmiössä tapahtuneita muutoksia. Tutkimusten avulla voidaan kartoittaa olemassa oleva tilan-

ne, mutta asioiden syitä ei kuitenkaan kvantitatiivisessa tutkimusmenetelmässä pystytä tarpeeksi selvittämään. (Heikkilä 2010, 16.)

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tutkimukseen tarvittavat tiedot voidaan hankkia muiden keräämistä tilastoista, rekistereistä tai tietokannoista. Usein kuitenkin tarvittavat tiedot kerätään itse, sillä valmiiden aineistojen tiedot eivät useinkaan ole sellaisessa muodossa, että niitä pystyisi käyttämään sellaisenaan omassa tutkimuksessa. Aineiston keruussa on päätettävä kohderyhmä ja se, mikä tiedonkeruumenetelmä sopii parhaiten tilanteeseen. Tiedonkeruumenetelminä voidaan esimerkiksi käyttää postikyselyä, puhelin- tai käyntihaastattelua tai informoitua kyselyä. Myös www-kyselyt ovat viime vuosina yleistyneet. (Heikkilä 2010, 18.)

Tutkimusmenetelminä tässä tutkimuksessa käytettiin kyselylomakkeita ja erilaisia mittareita. Koehenkilöt täyttivät kolme kyselylomaketta (kipukysely, NDI & IPAQ) ennen alkumittauksia ja harjoittelujaksoa. Alkukyselyissä kartoitettiin koehenkilöiden terveydentilaa sekä liikunnallista aktiveettia. Kipukyselyssä (liite 4) kartoitettiin nuorten niska-hartiaseudun kipua sekä koettua pääkipua viimeksi kuluneen kuukauden aikana. NDI eli niskakipuindeksillä (liite 5) voidaan selvittää miten niskakipu on vaikuttanut henkilön jokapäiväiseen toimintaan. Kansainvälinen fyysisen aktiivisuuden kysely (IPAQ) (liite 6) kertoo fyysisen aktiivisuuden määrän viimeisen seitsemän vuorokauden aikana. Koehenkilöt mitattiin ennen harjoittelujaksoa sekä sen jälkeen. Mittauksiin kuului niskalihasten isometrinen maksimaalinen voimamittaus dynamometrillä ekstensio- ja fleksiosuuntiin, kaularangan liikkuvuusmittaus, käsien puristusvoimamittaus Jamar-laitteella sekä antropometriset mittaukset (liite 7).

## 7.1 Aineiston keruumenetelmät

Kipukyselyssä (liite 4) selvitettiin nuorten niska-hartiaseudun kipua sekä koettua pääkipua viimeksi kuluneen kuukauden aikana. Kipukyselyssä kivun voimakkuutta tulkitaan visuaalisella kipuasteikolla eli VAS-kipujanalla (V=visuaalinen, A=analogue, S=scale). VAS-kipujanalle henkilö merkitsee kokemansa kivun määrän. Janan vasen laita tarkoittaa tilannetta, ettei henkilöllä ole lainkaan kipua, oikea reuna tarkoittaa pahinta mahdollista kipua. VAS -kipujanalla voidaan käyttää myös numeroina välillä 0-10. VAS -asteikolla 0 tarkoittaa, ettei kipua ole lainkaan ja 10 on pahin mahdollinen kipu. VAS-mittari on tutkittu ja todettu luotettavaksi ja se on maailmanlaajuisesti käytössä. (Huskisson 1974; Tiplady, Jackson, Maskrey & Swift 1998, 27, 63-66.) Opinnäytetyön yksi tarkoitus oli selvittää vähentääkö säännöllinen niskan lihasvoimaharjoittelu koettua niska- ja pääkipua. Tässä tutkimuksessa kipukyselyä ja siinä olevaa VAS-kipujanalla käytettiin, jotta saataisiin subjektiivista tietoa lukioikäisten kokemasta niska-, hartia- ja pääkivuista sekä kipujen voimakkuudesta.

NDI (Neck Disability Index) eli niskakipuindeksillä (liite 5) kartoitetaan miten niskakipu on vaikuttanut jokapäiväiseen toimintaan, kuten itsestä huolehtimiseen tai nukkumiseen. Mittari on kansainvälisesti käytetyin niskakivun itsearviointimenetelmä ja se on todettu luotettavaksi mittariksi. NDI:ssä on kymmenen kysymystä, jotka pisteytetään välillä 0-5 ja mitä suurempi numero on, sitä enemmän niskakivusta on haittaa toimintakyvylle. Maksimipistemääräksi voisi saada 50 pistettä ja minimipistemäärä on 0. (Salo 2010, 29.) Tässä tutkimuksessa niskakipuindeksiä käyttämällä pyrittiin saamaan käsitys lukioikäisten nuorten kokemasta niskahartiaseudun kipujen haitta-asteesta toimintakyvylle.

Molempia yllä olevia kipukyselyitä käytettiin sekä alku- ja loppumittauksissa. Tällöin oli helppo nähdä millä tavoin harjoittelu on vaikuttanut kivun haittaan ja onko muutosta tapahtunut kahdeksan viikon harjoittelun aikana.

Tutkimuksessa käytettiin Kansainvälisen fyysisen aktiivisuuden kyselyä eli IPAQ-lomaketta selvittämään nuorten fyysistä aktiivisuutta. IPAQ - lomakkeessa (International Physical Activity Questionnaire) (liite 6), selviää fyysisen aktiivisuuden määrä viimeisen seitsemän vuorokauden aikana. IPAQ on maailmanlaajuisessa käytössä, jotta eri maiden välisiä fyysisen aktiivisuuden kartoittamista voitaisiin tutkia. Mittarissa kartoitetaan muun muassa sitä, kuinka monena päivänä henkilö on viimeisen seitsemän vuorokauden aikana suorittanut kuormittavaa ja kohtalaista aktiiviteettia. IPAQ-kyselyssä on kartoitettu lisäksi kävely erikseen. (Partala 2009, 22.) Tässä tutkimuksessa vastausten yksikköinä on käytetty tunteja/päivässä.

## 7.2 Mittarit ja mittaaminen

Niskan isometrinen maksimaalinen voima mitattiin koehenkilöiltä fleksio- ja ekstentsio-suuntiin Rehax-dynamometrillä vakioidussa mitta-asennossa. Rehax-dynamometri on tarkoitettu kaularangan lihasten voimien testaamiseen ja harjoittamiseen. Sillä voidaan mitata kaularangan isometrisiä voimia sivusuunnassa ja etutakasuunnassa. Rehax-niskalaitteella voi harjoitella sekä dynaamista että staattista lihasvoimaa. Dynaamisessa kuormituksessa vastus tuotetaan konsentriseen ja eksentriseen lihasvoimaan painopakan avulla. Staattinen harjoitus voidaan tehdä monissa eri nivelkulmissa lukitsemalla vipuvarsi esim. 10 asteen välein ja suorittamalla isometrinen harjoitus eri liikesuuntiin. Monipuolisten säätöjen ansiosta Rehax-dynamometri soveltuu erikokoisille harjoittelijoille. Istuinkorkeus määritetään kullekin käyttäjälle oikeaksi. Rintarangan tukityynyntä stabiloivat harjoitteluasennon ja kohdentavat harjoituksen juuri kaularangan lihaksille. (Mikkola & Remander 2004, 71-73.) Julin ja Penttilä (2004) ovat tutkineet Rehax-dynamometrin luotettavuutta. Kriteereinä hyvälle ja luotettavalle mittarille oli, että niskalihasten voimista ojennusvoiman tulee olla suurin ja fleksion vahvuus ojennusvoimasta on noin 60 %. Lateraalifleksioiden arvot tulisivat olla suuruudeltaan fleksio- ja ekstensiovoimien väliltä. Lateraalifleksioissa ei saisi olla puoli-eroja. Julinin ja Penttilän

(2004) tutkimus osoitti Rehax-niskalaitteelta hyvää toistettavuutta, vaikkakin isommalla otoksella olisi saanut luotettavampia tuloksia. Kliinisen työn kannalta on tärkeää, että on olemassa keino arvioida ja harjoittaa niskalihasten voimaa luotettavasti ja turvallisesti, koska niskalihasten vahvistamisella on tärkeä rooli niskakipujen kuntoutuksessa. (Julin & Penttilä 2004.) Opinnäytetyöhön liittyvässä tutkimuksessa alku- ja loppumittaukset suoritti sama henkilö. Alkumittauksissa jokaiselle koehenkilölle etsittiin oikeat säädöt, joita käytettiin myös loppumittauksissa luotettavan tuloksen saamiseksi.



Kuva 10. Rehax-niskalaite

Jamar-puristusvoimamittari on nopea ja helppokäyttöinen. Se mittaa vain voimaa ja onkin hyvä perusmittari, kun arvioidaan tarttumaotteen voimakkuutta. Markkinoilla on olemassa kahdella kaupanimellä kulkevaa puristusvoimamittaria Jamar ja Saehan. Mittareista saadut tulokset ovat keskenään vertailukelpoiset. (Toimintakyvyn mittarit 2008, 184.) Puristusvoimamittaria käytetään laajasti. Tulos korreloi hyvin yleiseen toimintakykyyn. Heikko puristusvoimatulos ennustaa toimintakyvyn alenemisen riskiä. (Pohjola 2006, 56.)

Tutkimuksessa puristusvoimamittaus suoritettiin molemmilla käsillä ja jokaisella koehenkilöllä oli kolme yristystä. Otelevyys työillä oli kaksi ja pojilla kolme. Tulokset analysoitiin kiloina.



Kaularangan liikkuvuus mitattiin koehenkilöiltä CMS (cervical measurement system) kaularangan liikkuvuusmittarilla kaikkiin suuntiin (rotaatio, lateraalifleksio, fleksio-ekstensio). CMS on todettu luotettavaksi kaularangan liikkuvuuden mittariksi. Peolsson, Hedlund, Ertzgaard ja Öberg (2000) ovat testanneet CMS-mittarin luotettavuutta ja verranneet sitä CROM-mittariin. Tutkimuksessaan he totesivat mittareiden olevan vertailukelpoiset. (Peolsson ym. 2000.)

Antropometrialla tarkoitetaan kehon osien, kuten pituuden, painon, ympäry- tai leveysmitan tai ihopoimuihin perustuvia mittauksia. Niillä kuvataan ihmisen fyysisiä ominaisuuksia esim. kehon koostumusta, terveydentilaa sekä ali- tai ylipainemusta. Tässä tutkimuksessa mitattiin paino ja pituus sekä otettiin huomioon koehenkilön kätisyys. Pituudesta ja painosta voidaan laskea kehon painoindeksi eli BMI. Painoindeksi on tällä hetkellä helpoin ja käytetyin painoon perustuva lihavuuden/laihuuden tunnusluku. Painoindeksin heikkoutena on kuitenkin sen kyvyttömyys erotella rasva- ja lihaskudoksen määrää. Tämän vuoksi painoindeksi voi olla kohonnut, jos henkilöllä on paljon lihasmassaa. Mittari ei siis ole käyttökelpoinen esim. kehonrakentajilla ja lihaksikkailta urheilijoilla. Vyötärön ympärysmitta antaa ensiarvoisen tärkeää tietoa mahdollisesta liikalihavuudesta. Erityisesti vatsan alueelle kertyvää rasvaa pidetään terveydelle haitallisena. Mittanauhalla mitattaessa tulos sopii rasvan sijainnin karkeaan arviointiin, sillä ympärysmitta ei kerro sijaitseeko rasva sisäelinten ympärillä vai onko se vatsanseudun ihonalaista rasvaa. Ihopoimimittauksessa mitataan ihonalaisen rasvakudoksen määrää kehon eri osista. Kaikkien mittauskohtien ihopoimujen keskiarvopaksuus lasketaan yhteen, jolloin saadaan katsottua muuntotaulukosta tätä summaa vastaava rasvaprosenttiarvo. (Kauranen & Nurkka 2010, 255-256, 260-264.)

Harjoitteluryhmän osallistumista ja harjoitusten progressiivisuutta ja säännöllisyyttä seurattiin harjoittelupäiväkirjojen avulla. Harjoittelupäiväkirjoista löytyi laitteiden käyttöön ja harjoitteluun liittyviä ohjeita. Päiväkirjasta näkee harjoittelun kilo- ja toistomäärät. Harjoittelupäiväkirjojen avulla nähdään helposti miten matalakynnyksinen harjoittelu on toteutunut.

## 8 Tutkimuksen toteutus

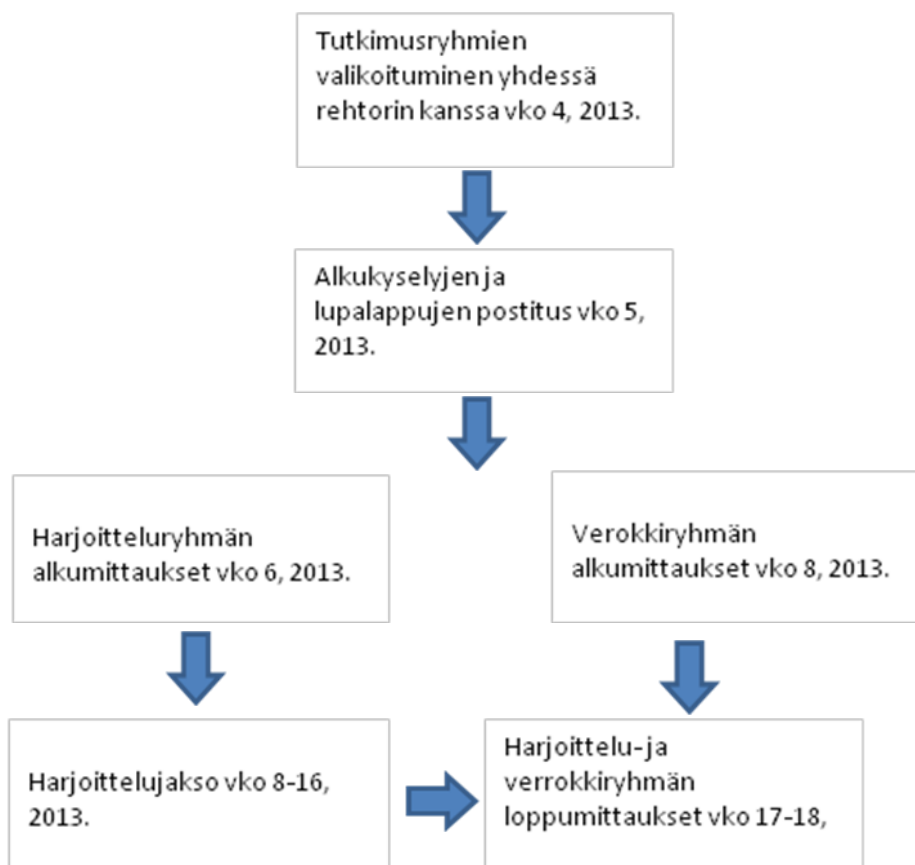
Opinnäytetyöprojekti lähti käyntiin Espoolaisen lukion rehtorin yhteydenotosta Laurea-ammattikorkeakouluun. Lukion työryhmän teettämän kouluterveyskyselyn (liite1) perusteella lukioikäisistä niska- ja hartiakipuja koki viikoittain tytöistä 50% ja pojista 24%. Tulosten perusteella koulu halusi miettiä keinoja nuorten niska- ja hartiaseudun kipujen vähentämiseksi. Tammikuussa 2013 yhteistyö lukion kanssa alkoi.

Tutkimusryhmä valikoitui yhdessä lukion rehtorin ja liikunnan ja terveystiedon opettajan kanssa. Koska lukion oma työryhmä oli saanut kouluterveyskyselystä selville, että tytöillä nis-

kakivut ovat yleisempiä kuin pojilla, valikoitui yhdeksi harjoitteluryhmäksi tyttöjen pakollinen liikuntaryhmä. Lisäksi harjoitteluryhmään valittiin valinnainen terveystiedon ryhmä, jossa oli sekä tyttöjä ja poikia. Ryhmien valinnassa kriteerinä oli, että ainakin toinen kurssi olisi pakollinen opiskelijoille, jolloin tutkimusryhmään ei valikoituisi pelkästään liikunnasta ja terveystiedosta kiinnostuneita. Verokkiryhmänä toimi pakollinen terveystiedon sekaryhmä. Tutkimusryhmässä on ensimmäisen ja toisen asteen lukiolaisia, sillä abiturientit olivat keväällä lukulomalla. Yhteensä koehenkilöitä oli 50. Harjoitteluryhmään osallistui 25 henkilöä, joista tyttöjä oli 20 ja poikia 5. Verokkiryhmässä osallistujia oli 25. Heistä tyttöjä oli 10 ja poikia 15.

Alkukyselyt ja lupalappujen postitus tehtiin tammikuussa 2013. Alkumittaukset harjoittelu- ja verokkiryhmälle suoritettiin helmikuun 2013 aikana. Kahdeksan viikon pituinen, kolme kertaa viikossa tehtävä niskan progressiivinen voimaharjoittelu alkoi harjoitteluryhmällä pian alkumittausten jälkeen. Harjoittelujakson päätyttyä, suoritettiin harjoittelu- ja verokkiryhmän loppumittaukset. Mittaukset olivat samat molemmilla kerroilla ja kaikki mittaukset ja harjoittelu tapahtui koulun tiloissa.

Tutkimusta toteutti kuusi henkilöä ja tästä tutkimuksesta tehtiin kolme opinnäytetyötä, jotka peilaavat tutkimusta eri näkökulmista. Tavoitteena mittauksissa oli, että niskan voiman ja liikkuvuuden mittaajat säilyisivät samoina koko tutkimuksen ajan, jotta tutkimuksen reliabilitetti olisi mahdollisimman hyvä. Jokaisella mittauskerralla mittaajia oli paikalla neljä. Yksi mittasi niskalihasten voiman, toinen kaularangan liikkuvuudet, kolmas mittasi puristusvoimat ja suoritti antropometriset mittaukset ja neljäs opasti alkumittausten jälkeiseen harjoitteluun.



Kuvio 3. Tutkimuksen aikataulu

### 8.1 Harjoittelu

Niskalihasten harjoitukset toteutettiin lukiossa koulupäivän aikana. Jotta matalakynnyksinen harjoittelu toteutuisi, harjoittelulaitteet olivat koulussa helposti käytettävissä. Paikaksi valikoitui Mediateekki-tila, joka toimi myös tietokonetilana ja oli keskeisellä paikalla koulussa. Koehenkilöiden oli vaivatonta toteuttaa harjoittelua eikä heidän tarvinnut vaihtaa vaatteita tai lähteä erikseen pidemmälle tekemään harjoitteita.

Voimaharjoittelulaitteina käytettiin HUR:in paineilmalaitteita, joita oli kaksi; dippi ja niskan ekstensiosuuntainen harjoittelulaite. Dippilaitteella pyrittiin saamaan niskan- ja hartiaseudun alueen lihaksistolle lämpöä ja valmistaa niskan aluetta tulevaan harjoitukseen. Niskaharjoittelulaitteella kohdennettiin voimaharjoittelu spesifisti niskan alueelle. Harjoittelu toteutettiin dynaamisesti ekstensiosuuntaan ja sillä pyrittiin lisäämään niskan voimantuottoa ja näin vaikuttaa niska-, -hartia- ja pääkipuihin.



Kuva. 11 Hur-dippilaite



Kuva 12. Hur-niskaharjoittelulaite

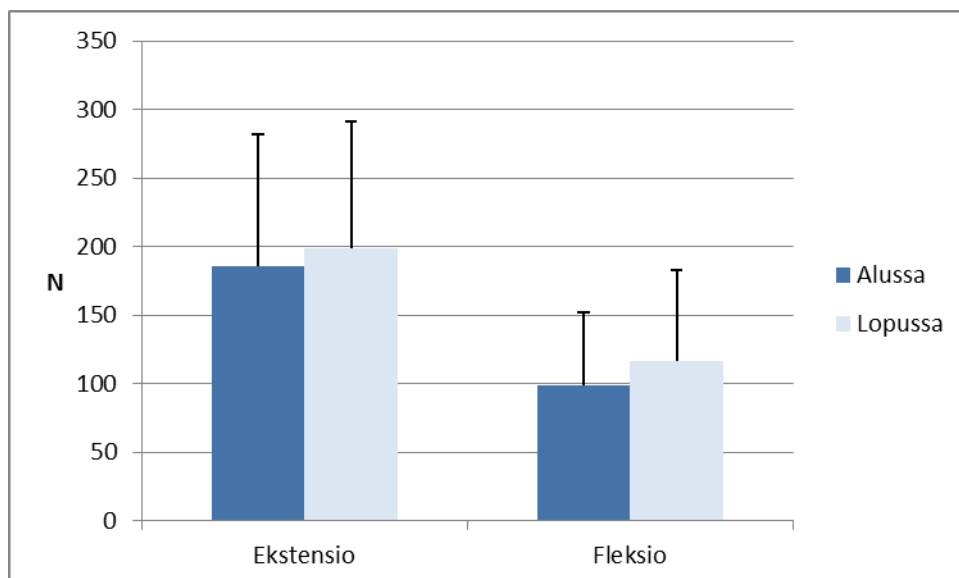
Alkumittauksissa koeryhmälle demonstroitiin oikea suoritustekniikka molemmilla laitteilla. Tämän jälkeen jokaista harjoitteluryhmäläistä neuvottiin henkilökohtaisesti harjoituksen tekemisessä ja määriteltiin oikea aloituspaino yksilöllisesti. Liikkeet neuvottiin tekemään rauhallisesti ja viemään liikerata loppuun asti. Harjoittelujakson aikana tavoitteena oli, että yksi harjoittelukerta toteutetaan oppitunnin aikana joka perjantai. Tällöin myös yksi mittaaja oli paikalla opastamassa koehenkilöitä. Kaksi muuta harjoittelukertaa toteutettiin koulupäivien aikana esim. välitunnilla. Harjoituksen kesto oli noin 10-15 minuuttia. Lisäksi koehenkilöt täyttivät harjoittelupäiväkirjaa, johon he merkitsivät harjoittelun toistomäärät, kerrat ja vastuksen. Alkumittauksissa niille koehenkilöille, joilla todettiin kaularangan liikkuvuusmittauksissa merkittäviä liikerajoitteita, annettiin venyttelyohjeet kirjallisesti.

## 9 Tutkimuksen tulokset

Tutkimukseen oli ilmoittautunut 50 koehenkilöä, joista 36 saapui alkumittauksiin. Näistä 25 kuului harjoitteluryhmään ja 16 verrokkiryhmään. Harjoitteluryhmäläisistä 12 saapui loppumittauksiin. Näistä tyttöjä oli 8 ja poikia 4. Verrokeista loppumittauksissa kävi 3 koehenkilöä, joista kaikki olivat poikia. Vain yksi verrokki täytti loppukyselylomakkeet. Tutkimuksen tulokset kivun määrässä ja niskanlihasvoiman muutoksissa käsitellään loppumittauksiin tulneiden harjoitteluryhmäläisten ja verrokkiryhmäläisten osalta. Lisäksi erittelemme harjoitteluryhmän osalta ne koehenkilöt, jotka harjoittelivat 18-24 kertaa jakson aikana ja tarkastelemme heidän tuloksiaan. Tutkimukseen osallistuvien tuloksista kerrotaan tutkimuksessa käytettyjen mittarien mittausten valossa. Henkilöiden tuloksia niskalihasten isometrisestä voimamittauksesta, niska- ja pääkivuista sekä matalakynnyksisen harjoittelun toteutumisesta esitellään omilla kappaleillaan. Tutkimuksen tuloksissa keskitytään opinnäytetyön keskeisiin käsitteisiin eli niskan lihasvoimiin, niska- ja pääkipuihin sekä matalakynnyksiseen harjoitteluun.

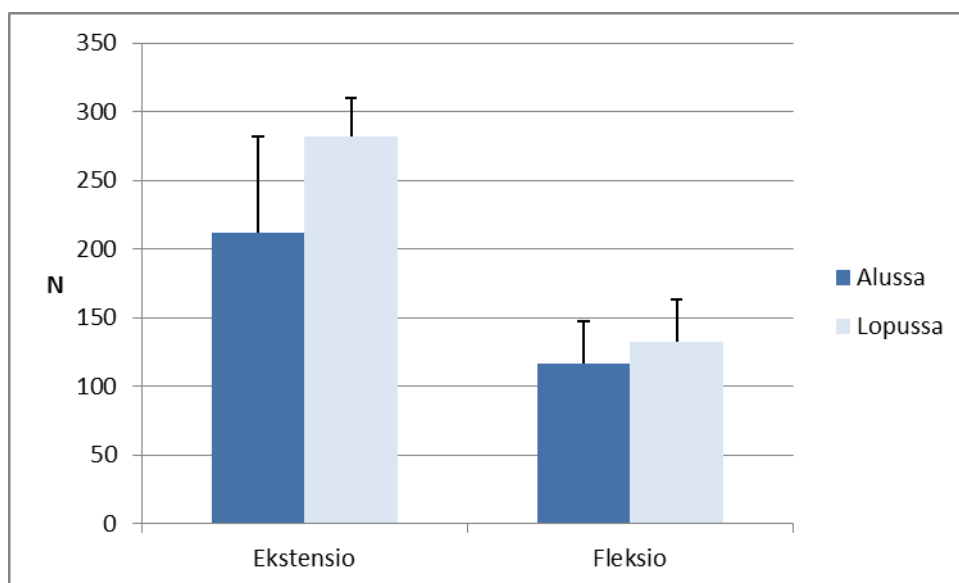
### 9.1 Niskan isometrinen maksimivoima alku- ja loppumittauksissa

Niskan isometrinen maksimivoima mitattiin Rehas dynamometrillä ekstensio- ja fleksio-suuntiin. Harjoittelu toteutettiin kuitenkin vain ekstensio-suuntaan. Muita liikesuuntia mitaamalla voidaan arvioida onko tekniikalla merkitystä tuloksiin. Kuviossa 4 voidaan nähdä 12 harjoitteluryhmäläisen loppumittauksiin osallistuneiden keskiarvot fleksio- ja ekstensio-suuntaisista voimista harjoittelun alussa ja lopussa.



Kuvio 4. Niskalihasten fleksio- ja ekstensio -suuntainen voima tutkimuksen alussa ja lopussa harjoitteluryhmäläisillä. Voima on ilmaistu Newtonina.

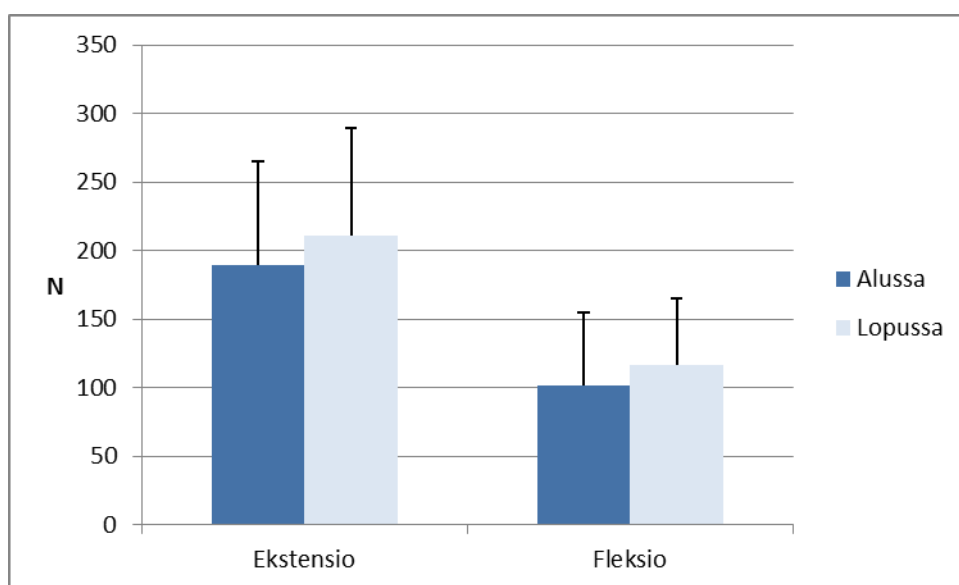
Näiden kahdentoista harjoitteluryhmäläisten isometrinen maksimivoima lisääntyi sekä ekstensio- ja fleksio -suuntiin keskiarvallisesti katsottuna. Ekstensio -suuntaisia voimia tarkasteltaessa kolmella koehenkilöllä tulokset olivat heikompia loppumittauksissa kuin tutkimuksen alussa. Muilla ekstensiovoima oli lisääntynyt harjoittelujakson aikana. Myös fleksio -suuntaiset voimat olivat heikommät loppumittauksissa kolmella henkilöllä. Yhdellä fleksio -suuntaisissa voimissa ei ollut muutosta. Sekä ekstensio- että fleksio -suuntaiset voimat olivat heikentyneet tutkimuksen aikana yhdellä koehenkilöllä.



Kuvio 5. Verrokkiryhmän fleksio- ja ekstensio -suuntaiset voimat keskiarvoina. Voima ilmaistu Newtonina.

Verrokkiryhmäläisistä kolme saapui loppumittauksiin. Näiden kolmen koehenkilöiden ekstensio -suuntaiset voimat olivat suuremmat loppumittauksissa. Kahdella fleksio -suuntaiset voimat olivat kasvaneet ja yhdellä fleksio -suuntainen voima oli hiukan vähemmän loppumittauksissa.

Kuviossa 6 on niiden viiden harjoitteluryhmäläisen fleksio- ja ekstensio -suuntaiset voimat harjoittelun alussa ja lopussa, jotka harjoittelivat säännöllisesti 18-24 kertaa jakson aikana.

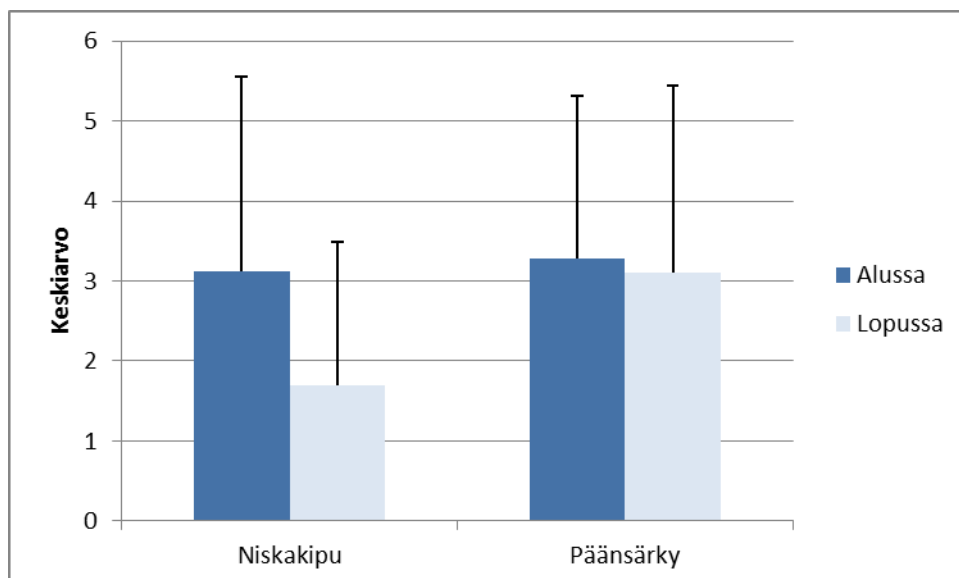


Kuvio 6. Niskalihasten fleksio- ja ekstensio -suuntainen voima tutkimuksen alussa ja lopussa viidellä 18-24 kertaa harjoitelleella harjoitteluryhmäläisellä. Voima on ilmaistu Newtonina.

Fleksio -suuntaisia voimia tarkasteltaessa kahdella koehenkilöllä voimat olivat vähentyneet ja kolmella muulla fleksiovoimat olivat lisääntyneet. Ekstensiovoimaa mitattaessa yhdellä oli loppumittauksissa heikompi tulos. Muilla ekstensio -suuntaiset voimat olivat kasvaneet jakson aikana.

## 9.2 Koettu kipu alku- ja loppumittauksissa

Niska-, hartia- ja pääkipuja mitattiin koehenkilöiltä tutkimuksen alussa ja lopussa kipukyselyn ja niskan haittaindeksin avulla. Näissä lomakkeissa kipua tuli arvioida mm. VAS-janan avulla. Tulosten mukaan harjoitteluryhmän niskakivut vähenivät harjoittelun aikana. Kuviossa 7 näkyy 12 harjoitteluryhmäläisen koettu niskakipu ja päänsärky harjoittelun alussa ja lopussa VAS-mittarilla mitattuna.

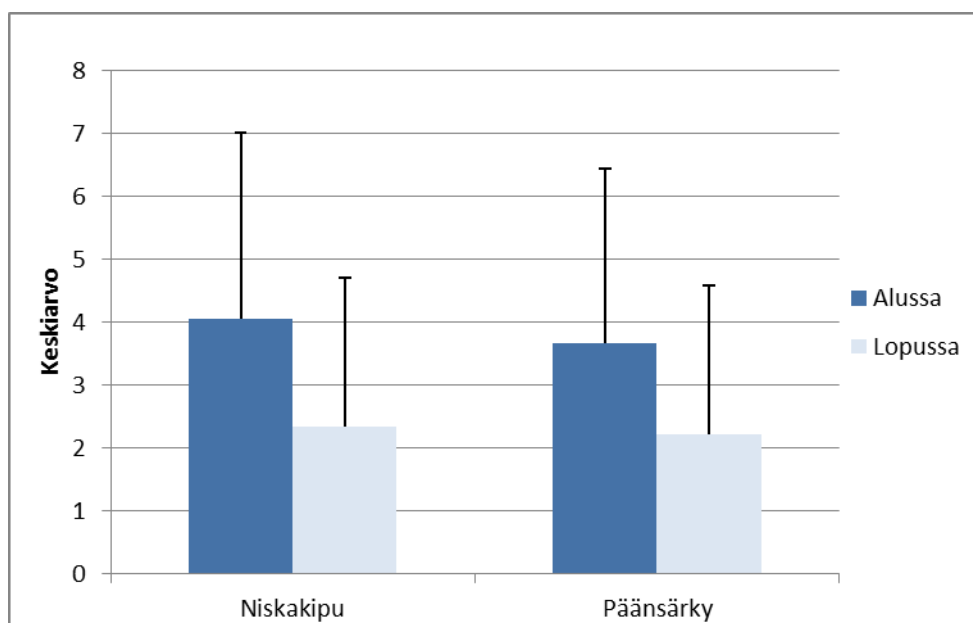


Kuvio 7. Harjoitteluryhmäläisten niskakivun ja päänsäryn keskiarvojen muutos alku- ja loppumittauksen välillä VAS-mittarilla mitattuna

Harjoitteluryhmäläisillä niskakipu väheni jakson aikana. Alkumittauksissa harjoitteluryhmäläiset arvioivat keskimääräisesti niskakivun olevan VAS-mittarilla mitattuna yli 3. Harjoittelujakson jälkeen niskakipu väheni tulosten mukaan lähes puolella.

Keskiarvallisesti tarkasteltuna päänsäryn kokemisessa ei juurikaan havaittu muutosta.

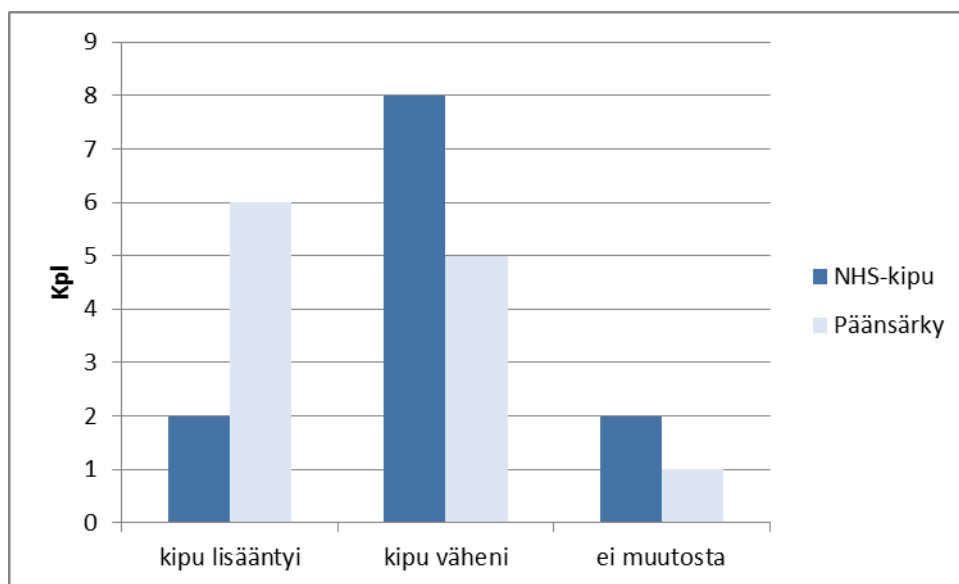
Kuviossa 8 nähdään niska- ja pääkipujen muutokset niillä viidellä harjoitteluryhmäläisellä, jotka harjoittelivat 18-24 kertaa.



Kuvio 8. Viiden 18-24 kertaa harjoitelleen koehenkilöiden niskakivun ja päänsäryn keskiarvojen muutos alku- ja loppumittauksen välillä VAS-mittarilla mitattuna



Näillä viidellä säännöllisesti harjoitelleella koehenkilöillä yhdellä niskakipu oli lisääntynyt harjoittelujakson aikana. Samalla henkilöllä myös pääkipu oli lisääntynyt. Yhdellä niskakivun tulos oli pysynyt samana, hänellä ei ollut kipuja alku- eikä loppumittauksissa. Kolmella muulla henkilöllä niskakivut olivat vähentyneet. Pääkipu siis lisääntyi yhdellä koehenkilöllä, yhdellä tulos pysyi samana, hän ei kokenut pääkipua alku- ja loppumittauksissa. Kolmella pääkivut olivat vähentyneet. Kuitenkin keskiarvallisesti tarkasteltuna sekä niska- että pääkivut ovat vähentyneet.



Kuvio 9. Harjoitteluryhmäläisten niskakivun ja päänsärlyn muutokset harjoittelujakson aikana

Tulosten mukaan niskakipu väheni kahdeksalla harjoitteluryhmäläisellä. Kahdella henkilöllä niskakipu lisääntyi ja kahdella ei ollut huomattavaa muutosta niskakivun suhteen. Päänsärky oli loppumittauksissa kovempi kuudella harjoitelleella. Viidellä henkilöllä päänsärky oli loppumittauksissa vähäisempi kuin alkumittauksissa ja yhdellä henkilöllä ei ollut muutosta päänsärlyn tuntemuksissa, hänellä ei ollut kipua alku- eikä loppumittauksissa.

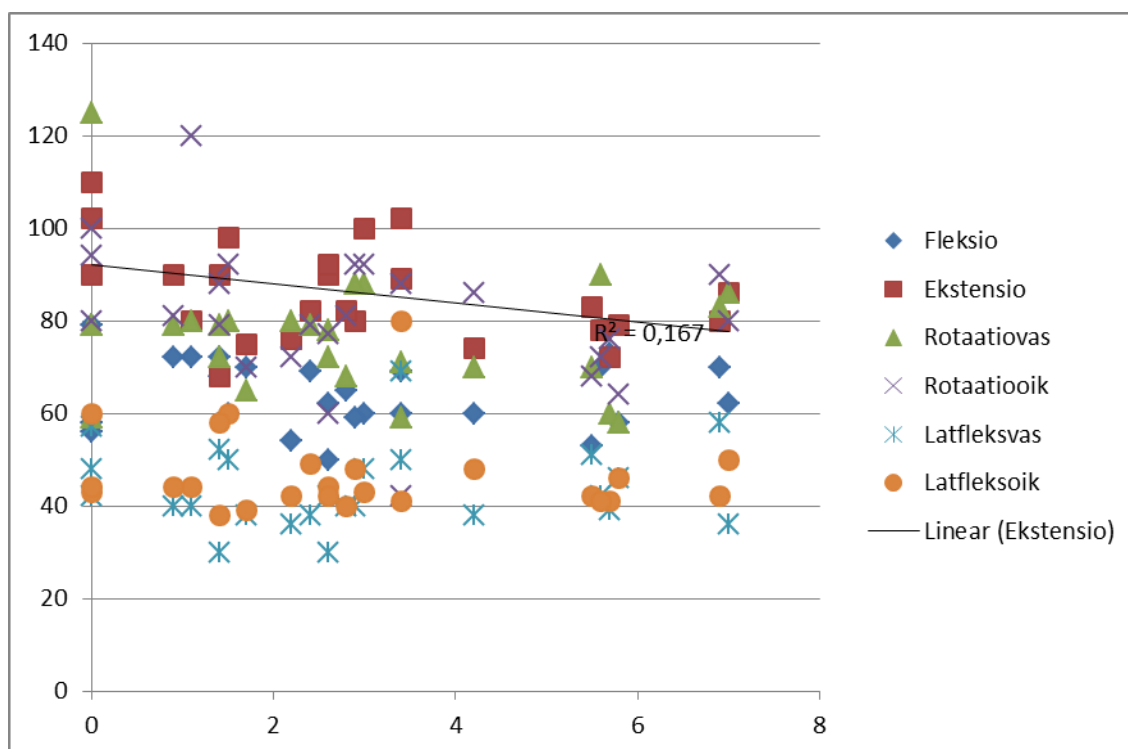
### 9.3 Niskan liikkuvuuskien ja kivun korrelaatio

Korrelaatio tarkoittaa kahden eri muuttujan  $x$  ja  $y$  välistä riippuvuutta parittain yhteenkuuluvien arvojen välillä. Jos havaintopisteisiin liittyy suora, sanotaan korrelaatiota lineaariseksi. Korrelaatio on positiivinen suoran ollessa nouseva ja negatiivinen suoran ollessa laskeva. Tavallisesti tulkitaan että korrelaatio on merkityksetön, jos kertoimen itseisarvo on  $<0,3$ , kohtalainen välillä  $0,3-0,6$ , huomattava välillä  $0,6-0,8$  ja voimakas, jos kertoimen itseisarvo on  $>0,8$ . (Jäppinen, Kupiainen ja Räsänen. 1998, 94-95.)

Taulukko 2. Niskan liikkuvuuksien ja niskakivun korrelaatiokertoimet

Liikkuvuus	alkuKipuVAS r	loppuKipuVas r
Fleksio	0,01	0,03
Ekstensio	0,17	0,35
Rotaatiovas	0,04	0,36
Rotaatiooik	0,11	0,11
Latfleksvas	0,00	0,25
Latfleksoik	0,01	0,07

Niskan ekstensio korreloi voimakkaimmin niskakivun kanssa, vaikka korrelaatio kerroin jääkin ainoastaan kohtalaiseksi  $r=0,36$ . Niskan rotaatio vasemmalle korreloi myös kohtalaisesti niskakivun kanssa ( $r=0,35$ ), mutta käytännössä toispuoleinen liikkuvuus on aina epäedullista kuorituksen kannalta. Muiden liikkuvuuksien kertoimet ovat merkityksettömiä  $r < 0,3$ .



Kaavio 5. Niskan ekstensiosuuntainen liikkuvuus korreloi voimakkaimmin niskakipujen kanssa

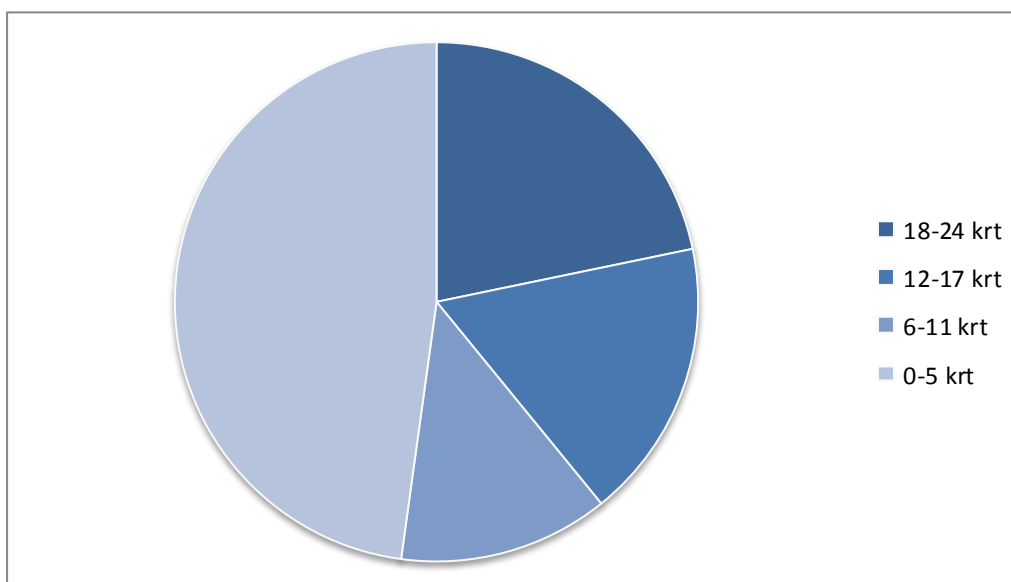
25 harjoitusryhmäläisestä yhdellätoista kaularangan liikkuvuudet olivat alkumittaustuloksien pohjalta keksimääräistä suuremmat ja niistä seitsemällä niskakivut olivat keskimääräistä pienemmät. Kahdestatoista loppumittaukseen osallistuneesta harjoitteluryhmäläisestä seitsemällä (58,3%) liikkuvuudet olivat keskimääräistä paremmat ja viidellä (41,6%) niskakivut olivat keskimääräistä pienemmät.

Taulukko 3. Kaularangan liikkuvuuksien keskiarvot alku- ja loppumittauksissa sekä niskakipu VAS-mittarilla mitattuna alku- ja loppumittauksissa

AlkuKa	Fl eksi o	Ekst ensi o	Rot aat i ovas	Rot aat i ooi k	Lat fl eksvas	Lat fl eksoi k	ki pu
	64	86	77	81	44	47	3
LopKa	LopFl eksi	LopEkst	LopRot aat i ovas	LopRot aat i ooi k	LopLat fl eksvas	LopLat fl eksoi k	LopKipu
	68	85	83	87	47	49	2

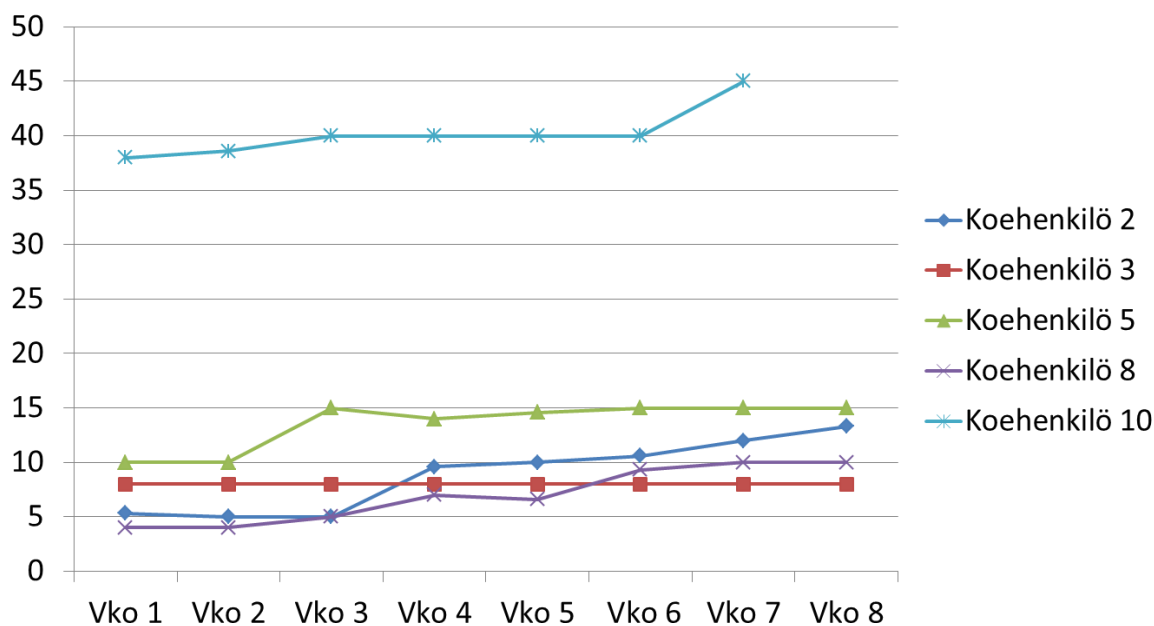
#### 9.4 Matalakynnyksisen harjoittelun toteutuminen

Kuviosta 10 voidaan nähdä harjoittelukertojen toteutuminen harjoittelupäiväkirjojen perusteella. 25 harjoitteluryhmäläisestä 11 koehenkilöä harjoitteli 0-5 kertaa koko jakson aikana. Kolme koehenkilöä harjoitteli 6-11 kertaa ja neljä koehenkilöä 12-18 kertaa. 18-24 harjoituskertaa tuli täyteen viidelle harjoitteluryhmäläiselle.



Kuvio 10. Harjoittelukertojen toteutuminen harjoitteluryhmäläisillä

Harjoittelun progressiivisuutta voidaan seurata kuviossa 11. Siinä nähdään niiden viiden koehenkilön harjoitteluvastukset kilogrammoina, jotka harjoittelivat 18-24 kertaa kahdeksan viikon aikana.



Kuvio 11. Viiden säännöllisesti harjoitelleen koehenkilön harjoittelun progressivisuus kahdeksan viikon ajalta

## 10 Pohdinta

Tästä tutkimuksesta valmistui kolme opinnäytetyötä, jotka peilaavat tuloksia eri näkökulmista. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä tietoa lukion 1. ja 2. luokkalaisten niskan voimaharjoittelun vaikuttavuudesta niskakipujen esiintyvyyteen ja niskan lihasvoimiin. Halusimme lisäksi saada tietoa nuorten niska- ja pääkipujen yleisyydestä sekä siitä, miten matalakynnyksinen harjoittelu toteutuu kouluympäristössä. Ennakkotietojen ja alkumittausten perusteella tutkimushenkilöiden määrä vaikutti tarpeeksi isolta, jotta tutkimuksella voisi saada aikaan niskakipuihin vaikuttavia tuloksia kahdeksan viikon aikana. Tutkimuksen tuloksia ja projektin toteutumista pohditaan seuraavissa kappaleissa.

### 10.1 Tulosten pohdinta

Niskan voiman sekä niska- ja pääkipujen tulokset perustuvat 12 harjoitteluryhmäläisestä sekä kolmesta verrokista saatuihin tuloksiin. Lisäksi olemme eritelleet 18-24 kertaa harjoitelleiden koehenkilöiden tulokset erikseen. Matalakynnyksisen harjoittelun toteutumista ja osallistumisista pohditaan koko harjoitteluryhmän osalta.

Niskalihasten isometrinen maksimivoima lisääntyi keskiarvillisesti tarkasteltuna ekstensio- ja fleksio -suuntiin (kuvio 6) harjoitteluryhmäläisillä. Yhdeksällä koehenkilöllä ekstensiovoimat olivat suuremmat jakson lopussa ja kahdeksalla koehenkilöllä fleksiovoimat olivat suuremmat

loppumittauksissa. Lopuilla voimat olivat joko pienentyneet tai muutosta ei ollut tapahtunut. Yhdellä koehenkilöllä sekä ekstensio- että fleksio -suuntaiset voimat olivat pienentyneet. Kyseinen koehenkilö ei ollut harjoitellut säännöllisesti vaan hänellä harjoittelukertoja kertyi 0-5 kappaletta. Harjoitteluryhmän tuloksia tarkasteltaessa voidaan todeta, että kouluympäristössä tapahtuva niskalihasten ekstensiosuuntainen dynaaminen voimaharjoittelu on vaikuttanut valtaosalla positiivisesti niskalihasten ekstensio- ja fleksio -suuntaisiin voimiin.

Alkumittauksissa olleista 16 verrokista kolme saapui loppumittauksiin. Yhdellä verrokeista fleksiovoima oli heikentynyt. Muuten verrokeiden fleksio- ja ekstensio -suuntaiset voimat olivat kasvaneet. Verrokkiryhmän tulokset ovat vain kolmen koehenkilön suorituksia. Alkumittauksissa opittu tekniikka ja tilanteen tuttuus ovat voineet vaikuttaa niin verrokeiden kuin harjoitteluryhmäläistenkin parempiin tuloksiin loppumittauksissa. Harjoitteluryhmäläisten heikompi tuloksia voidaan selittää harjoittelukertojen ja motivaation puutteesta. Lisäksi jos harjoittelua ei ole toteutettu progressiivisesti, eivät tuloksetkaan ole parempia. Kahdestatoista loppumittauksiin saapuneista koehenkilöistä neljä oli poikia ja kahdeksan oli tyttöjä. Pojista yhdellä fleksiovoimat olivat heikentyneet ja tytöistä kahdella fleksiovoimat olivat heikommat jakson lopussa. Ekstensiovoimia tarkasteltaessa yhdellä pojalla ja kahdella tytöllä olivat heikommat tulokset jakson päätyttyä. Poiken ja tyttöjen eroa on hankala arvioida, sillä loppumittauksiin saapunut joukko oli niin pieni. Lisäksi tyttöjä oli enemmän loppumittauksissa kuin poikia. Viidestä säännöllisesti harjoitelleesta loppumittauksissa käyneistä koehenkilöstä yksi oli poika. Hänellä fleksio -suuntainen voima oli heikentynyt. Myös yhdellä säännöllisesti harjoitelleella tytöllä oli fleksiovoima heikentynyt. Ekstensiovoimat olivat vähentyneet yhdellä tytöllä ja muilla lisääntyneet harjoittelujakson aikana.

Harjoittelun aikana niskan lihasvoimat ovat siis keskiarvallisesti kasvaneet harjoitteluryhmäläisillä. Vaikka poikkeuksia löytyy, voidaan sanoa, että niskan ekstensio -suuntaisella lihasvoimaharjoittelulla on ollut positiivinen merkitys niskan fleksio- ja ekstensio -suuntaisiin lihasvoimiin. Niskan lihasvoimia harjoitettaessa täytyy korostaa oikeanlaista suoritustekniikkaa. Liikkeet ovat voineet olla nuorille vieraita, joten ohjauksella olemme voineet varmistaa, että tekniikka on ollut hyvää ja harjoittelu on kohdistunut spesifisti niskan lihaksille. Harjoittelujakson aikana joka perjantai toteutettu ohjaukset on lisäksi voinut toimia harjoittelun motivaattorina.

Harjoittelun progressiivisuutta seurattiin harjoittelupäiväkirjojen avulla. Kuviossa 11 voidaan nähdä viiden säännöllisesti harjoitelleiden koehenkilöiden vastukset kahdeksan viikon ajalta. Osa on toteuttanut harjoittelua progressiivisesti ja lisännyt painoa harjoittelun edetessä. Koehenkilö nro 3 oli harjoitellut koko ajan samalla painolla. Kyseisen koehenkilön voimat olivat kuitenkin kasvaneet niin fleksio- kuin ekstensio -suuntaankin. Pääkipua hänellä ei ollut alku- eikä loppumittauksissa ja niskakipu oli vähentynyt jonkin verran jakson aikana. Koehen-

kilöllä 5 sekä niska- että pääkipu oli lisääntynyt harjoittelujakson aikana. Hänellä fleksiovoima oli lisääntynyt ja ekstensiovoima vähentynyt. Kivussa tapahtuneet muutokset olivat hänellä kuitenkin pieniä. Hän oli alussa toteuttanut progressiivista harjoittelua, mutta jakson loppussa vastusten lisääminen oli jäänyt paikoilleen. Muilla koehenkilöillä harjoittelun progressiivisuus on jokseenkin toteutunut. Jos otetaan huomioon, että harjoitteluryhmässä oli 25 koehenkilöä ja progressiivista harjoittelua toteutti kolme koehenkilöä, voidaan todeta, että harjoittelun progressiivisuus ei toteutunut tässä tutkimuksessa. Tulosten tulkintaa vaikeuttivat epäselvyydet harjoittelun aloitus ajankohdasta. Alkumittausten jälkeisellä viikolla nuorilla oli hiihtoloma. Harjoittelu oli tarkoitus aloittaa hiihtoloman jälkeisellä viikolla. Osa koehenkilöistä aloitti harjoittelun kuitenkin heti samalla viikolla kuin alkumittaukset suoritettiin. Tällöin harjoitteluun on voinut tulla viikon tauko ja osa koehenkilöistä teki harjoitteita yhdeksän viikon ajalta. Tuloksissa olemme ottaneet huomioon kahdeksan viikon ajalta tehdyt harjoitteet.

Harjoitteluryhmäläisillä niskakipu väheni harjoittelujakson aikana kahdeksalla koehenkilöllä. Kahdella koehenkilöllä niskakipu lisääntyi, he molemmat olivat tyttöjä. Kahdella ei ollut kipua lainkaan alku- ja loppumittauksissa ja heidän tuloksensa pysyivät samana. Päänsärky oli vähentynyt viidellä koehenkilöllä ja kuudella lisääntynyt. Yhdellä harjoitteluryhmäläisellä ei ollut tapahtunut muutosta. Hänellä ei ollut pääkipua lainkaan alku- ja loppumittauksissa. Verrokkiryhmästä yksi täytti loppukyselylomakkeen. Kyseisellä verrokkiryhmäläisellä niskakipu oli vähentynyt ja pääkipu lisääntynyt jakson aikana. Lähes kaikilla koehenkilöillä muutokset olivat kuitenkin pieniä ja voivat johtua merkintäkertojen vaihtelusta. Harjoitteluryhmäläisillä kipujen lisääntyminen voi johtua myös lihasvoimaharjoittelusta, sillä kova harjoittelu voi lisätä arkuutta lihaksissa harjoittelun jälkeen. Lihasten arkuus voi tilanteesta riippuen kestää 2-3 päivää ja voi näin ollen hetkellisesti vaikuttaa VAS-mittarin tuloksiin. (Fleck & Kraemer 2004, 43.)

Harjoitteluryhmän tytöillä niskakipu VAS-kipujanalla mitattuna oli vähentynyt 1,8 VAS-asteen verran. Pojilla niskakipu väheni noin 1,3 VAS-asteen verran harjoittelujakson aikana. Pääkipu tytöillä väheni keskiarvallisesti katsottuna 4,7 VAS-astetta ja poikien pääkipu väheni 1,3 astetta. Viidestä säännöllisesti harjoitelleesta koehenkilöstä yhdellä tytöllä niskakipu lisääntyi, tosin vain 0,1 asteen verran. Samalla henkilöllä myös pääkipu lisääntyi 0,4 asteen verran. Muilla säännöllisesti harjoitelleilla niskakipu ja pääkipu vähenivät tai pysyivät samana. Sukupuolella ei ole suurta merkitystä pään luiseen painoon, kun taas niskalihasten koolla on huomattavasti suurempi ero sukupuolten välillä. Tämä on yksi syy siihen miksi naisten kokemat niskan ja pään kiputilat ovat yleisempiä. Naisten niskan ja hartian alueella olevat pienemmät lihakset pystyvät kannattelemaan päätä staattisesti lyhyempiä aikoja lihasten väsymättä. Juuri staattisen lihastyön aikana aikaansaama hapenpuute lihaksessa saa aikaan lihaksen väsymistä, josta kiputunteukset johtuvat. Tutkimukset kuitenkin osoittavat, että harjoittelun alku-

vaiheessa lihasmassa kasvaa naisilla yhtä nopeasti kuin miehilläkin, jos harjoittelu on riittävän intensiivistä (Staron ym.1994.)

Niska- ja pääkivut ovat keskiarvallisesti katsottuna vähentyneet kahdellatoista harjoitteluryhmäläisellä. Viidellä säännöllisesti harjoitelleella yhdellä niska- ja pääkipu oli lisääntynyt, muilla kivut olivat vähentyneet. Tulosten perusteella lihasvoimaharjoittelu on voinut vaikuttaa koehenkilöiden koettuun niska- ja pääkipuun, sillä niskalihasten voimalla ja koolla on tutkimusten mukaan merkitystä koettuun kipuun (Staron ym. 1994.) Kipu on kuitenkin subjektiivinen kokemus. Kivun kokemiseen vaikuttavat fyysiset, psyykkiset kuin sosiaalisetkin tekijät. Fyysisiä tekijöitä ovat mm. kudonvaurion laajuus ja sijainti, psyykkisiä tekijöitä ovat kipuun liittyvät uskomukset ja tunteet ja sosiaalisia tekijöitä voivat olla perheeseen ja ystäviin liittyvät asiat. (Heikkonen 2005, 37.) Koehenkilön vastauksiin ovat voineet vaikuttaa henkilökohtaiset tapahtumat, uskomukset esimerkiksi tutkimuksen toteutumisesta tai senhetkiset tunteet.

ICF-luokituksen mukaan lääketieteellisen terveydentilan osana on yksilön haitta- ja häiriötekijät. Kipu on yksi haittatekijöitä ja sen onkin todettu olevan yksi harjoittelun motivaatioon vaikuttavista tekijöistä. (ICF 2004, 18.) Ne koehenkilöt, joilla kipua oli paljon, myös harjoittelivat säännöllisesti. Näiden koehenkilöiden kivut laskivat merkittävästi harjoittelujakson aikana. Yhdellä harjoitteluryhmäläisellä niskakipu väheni 4,2 VAS-astetta ja toisella säännöllisesti harjoitelleella koehenkilöllä pääkipu väheni 5,4 VAS-yksikköä.

Kaularangan liikkuvuutta ja sen suhdetta niskan kipuihin on tutkittu verrattain vähän. Chen, Solinger, Poncet ja Lantz Californian Haywardin yliopistosta ovat julkaiseet tutkimuksen, jossa on tutkittu yhdeksällä tunnetulla tekniikalla kaularangan liikkuvuuksia. Tutkimuksen tuloksissa huomattiin että kaikilla tekniikoilla mitattuna passiivinen liike oli aina aktiivista liikettä suurempi. Kaularangan liikkuvuudet heikkenivät iän myötä. Naisten ja miesten eroja tutkittaessa huomattiin naisten liikeratojen olevan suuremmat kuin miesten. Tekniikoiden välillä todettiin suuria vaihteluita, joka muistuttaa, että kliininen työskentely tutkimusten aikana on yhtä tärkeää kuin tekniikka itsessään. Tutkimuksessa todetaan että kaularangan liikkuvuuksien luotettavuutta ei ole vielä riittävästi tutkittu. (Chen ym. 1999.)

Halusimme omassa työssämme selvittää voisiko niskan liikkuvuuksilla olla vaikuttavuutta niskakivun esiintymiseen. Laskimme niskan liikkuvuuksien ja niskakivun yhteyttä korrelaation avulla. Niskan ekstensio korreloi liikkuvuuksista voimakkaimmin kivun esiintymisen kanssa. Korrelaatiokerroin jää kuitenkin kohtalaiseksi ( $r=0,36$ ). Toiseksi suurin korrelaatio on niskan vasemmanpuoleisella rotaatiolla, joka korreloi myös kohtalaisesti niskakivun kanssa ( $r=0,35$ ). Käytännössä toispuoleinen liikkuvuus on aina epäedullista vartalon kuormituksen kannalta. Muiden liikkuvuuksien kertoimet ovat merkityksettömiä ( $r<0,3$ ). Taulukossa 3 esitetään kau-

larangan liikkuvuuksien keskiarvot alku- ja loppumittauksissa, sekä niskakipu VAS-mittarilla mitattuna alku- ja loppumittauksissa. Kahdestatoista loppumittaukseen osallistuneesta harjoitteluryhmäläisestä seitsemällä liikkuvuudet olivat keskimääräistä paremmat ja viidellä niskakivut olivat keskimääräistä pienemmät. Niskan liikkuvuudet eivät ole järjestelmällisesti lisääntyneet harjoittelun aikana taulukon 3 mukaan, vaikka kivut olisivat vähentyneet. Kipu VAS - mittarilla mitattuna laski keskiarvollisesti 1-asteen mittauksien aikana. Tästä ei voi päätellä että niskan liikkuvuuksilla olisi suoranaista vaikutusta niskakipujen esiintyvyyteen tässä otannassa. Myöskään muissa tutkimuksissa ei ole löydetty liikkuvuuksien suoranaista vaikutusta niskkipujen esiintyvyyteen.

Matalakynnyksisen harjoittelun tulisi motivoida harjoitteluun. Harjoittelupäiväkirjoista selviää harjoittelukertojen toteutuminen. 25 harjoitteluryhmäläisestä viisi koehenkilöä harjoitteli jakson aikana 18-24 kertaa. Yhdentoista koehenkilön harjoittelut jäivät 0-5 kertaan. Loput harjoittelivat kuudesta seitsemääntoista kertaa jakson aikana. Valtaosa koehenkilöistä eivät harjoitelleet säännöllisesti tai koko harjoittelujakson ajan. ICF-luokituksen mukaan yksilön osallistumiseen vaikuttavat monet yksilö- ja ympäristötekijät. Yksilötekijöitä voivat olla ikä, sukupuoli ja uskomukset. Yksilötekijöillä on laaja sosiaalinen ja kulttuurinen vaihtelu. Ympäristötekijät vaikuttavat toimintakykyyn ja toimintarajoitteisiin. Ne koostuvat fyysisestä, sosiaalisesta ja asennerympäristöstä, joissa yksilöt elävät. Ympäristötekijöitä on ajateltava kyseisen henkilön näkökulmasta, jonka tilannetta ollaan ymmärtämässä. Ympäristötekijä voi olla joko edistävä tai rajoittava. Edistäviä tekijöitä mietittäessä on hyvä pitää mielessä resurssien käytettävyys, niiden luotettavuus ja muuttuvuus sekä niiden laatu. Rajoittavia tekijöitä pohdittaessa tulee miettiä kuinka usein tämä tekijä aiheuttaa yksilölle esteen, onko este suuri vai pieni ja onko se vältettävissä. Ympäristötekijöiden arvioiminen on monimutkaista ja vaikutus monisyistä. (ICF 2004, 8, 169.) Nuorilla osallistumiseen ovat voineet vaikuttaa muiden opiskelijoiden asenteet, harjoittelupaikan häiriötekijät tai yksilölliset tekijät kuten motivaation puute. Säännöllisesti harjoitelleiden määrä jäi tässä tutkimuksessa vähäiseksi. Syitä tähän voidaan hakea niin ympäristö- kuin yksilötekijöistäkin.

Samaisesta interventiosta tehty opinnäytetyö -Nuorten motivaatio ja osallistuminen matalakynnyksiseen harjoitteluun- pohtii osallistumiseen vaikuttavia ympäristötekijöitä, kuten kouluympäristön, harjoittelun puitteiden ja harjoittelutilan häiriötekijöiden vaikutuksia nuorten osallistumiseen ja motivaatioon. Hassisen ja Nyrhisen tekemien haastattelujen perusteella osa nuorista koki, että harjoittelu oli helppoa ja harjoittelemaan lähteminen koettiin matalaksi, sillä laitteet olivat aivan vieressä ja helposti käytettävissä. Säännöllisesti harjoitelleet koehenkilöt olivat kiinnostuneita tutkimuksesta tai heillä oli itsestä kumpuava tarve, esimerkiksi niska- tai pääkipu, harjoittaa niskan lihasvoimia. Osa koehenkilöistä koki harjoittelun nolona ja he kertoivat, että heille oli naureskeltu harjoittelun aikana. Tämä on voinut vaikuttaa tutkimuksen osallistumiseen negatiivisena tekijänä. Harjoittelulaitteet oli sijoitettu yleiseen Me-



diateekki - tilaan, jossa harjoittelulaitteiden lisäksi oli paljon tietokoneita opiskelijoiden käytössä. (Hassinen & Nyrhinen 2013, 50-52.)

Näiden tulosten valossa kahdeksan viikon progressiivisella niskan ekstensiosuuntaisella harjoittelulla voidaan saada aikaan positiivista muutosta niskan lihasvoimissa sekä niska- ja pääkipujen kokemisessa. Tulokset eivät kuitenkaan ole yleistettävissä vaan jäävät ilmiötasolle. Tämän tutkimuksen kompastuskivi oli nuorten osallistuminen ja loppumittauksissa käyneiden vähäinen määrä. Vaikka harjoittelu toteutettiin matalakynnyksisenä, koki osa nuorista Hassisen ja Nyrhisen (2013) haastattelujen mukaan harjoittelupaikan kiusalliseksi. Tulevaisuudessa matalakynnyksinen harjoittelu olisi hyvä toteuttaa vain sille varatussa paikassa, jonne muilla kuin harjoittelevilla ei olisi pääsyä. Harjoittelupaikkakaan ei selitä nuorten motivaation puutetta ja harjoittelemattomuutta. Lisää tutkimuksia kaivattaisiin nuorten motivaatiosta ja osallistumisesta matalakynnyksiseen lihasvoimaharjoitteluun ja muutenkin nuorten fyysisestä aktiivisuudesta. Mitkä ovat ne keinot, joilla nuoria saataisiin aktiivisemmiksi ja kaikkia innostamaan liikunnasta? Terveyskasvatuksen lisääminen kouluissa ja fyysiseen aktiivisuuteen kannustaminen ovat kokeilun arvoisia keinoja. Omasta fyysisestä hyvinvoinnista huolehtiminen nuoresta iästä alkaen takaa sen, että myös aikuisena oman hyvinvoinnin huoltaminen on tärkeää.

## 10.2 Opinnäytetyön luotettavuuden ja pätevyyden arviointi

Validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen pätevyyttä mitata sitä, mitä oli tarkoituskin mitata. Perusjoukon tarkka määrittely, edustavan otoksen saaminen ja korkea vastausprosentti auttavat validin tutkimuksen toteuttamista. Myös tutkimuslomakkeiden tulee mitata tutkimuksen kannalta oleellisia asioita yksiselitteisesti. Reliabiliteetilla eli luotettavuudella tarkoitetaan tulosten tarkkuutta. Luotettavaa tutkimusta pystytään toistamaan samanlaisin tuloksin. Tulokset eivät siis voi olla sattumanvaraisia. Jos otoskoko on pieni, tulosten sattumanvaraisuus on todennäköistä. Luotettavassa tutkimuksessa tutkijan tulee olla tarkka ja kriittinen ja hänellä on oltava taito tulkita tuloksia oikein. (Heikkilä 2010, 29-30.)

Tässä tutkimuksessa tutkimustuloksia ei voi yleistää, sillä tutkimusjoukko oli liian pieni. Etenkin, kun loppumittauksiin ei saapunut kuin 15 tutkimukseen osallistuneista koehenkilöistä. Alkumittauksissa sekä koehenkilöille että mittajille tilanne oli uusi ja mittauslaitteet vieraita. Mittaajat pysyivät samana alku- ja loppumittauksissa, joka parantaa tulosten luotettavuutta. Mittaajien kokemattomuus taas voi heikentää tulosten luotettavuutta. Koehenkilöillä alkumittaus tilanne oli uusi ja jännittävä ja laitteet outoja. Ensimmäisellä mittauskerralla koehenkilöt ovat voineet oppia suoritusten tekniikkaa, joka on vaikuttanut loppumittauksen tuloksiin positiivisesti. Loppumittauksissa tilanne ja mittauslaitteet ovat tuttuja. Nämä edellä mainitut tekijät voivat heikentää tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksessa käytettiin luo-

tettavia mittareita, jotka ovat yleisesti käytössä. Mittareiden säädöt olivat samat alku- ja loppumittauksissa ja ne arvioitiin henkilökohtaisesti jokaiselle koehenkilölle.

Tässä tutkimuksessamme vaikuttavuutta haettiin keskimäärin kolmella harjoituskerralla viikossa Käypähoito-suosituksen mukaan ja harjoitusjakso toteutettiin kahdeksan viikon ajan. Niskakipujen hoitona yleisesti käytetyt niska- ja hartialihasten venytysharjoitteet ja aerobisen liikunnan suositukset eivät varsinaisesti poista niskakipujen syytä. Niska- ja hartia-alueen harjoittelusta on julkaistu useita tutkimuksia, joissa harjoittelu ei ole auttanut niskakipuun ja oireet ovat palanneet vertailuryhmän tasolle muutaman kuukauden kuluessa. (Ylinen, Takala ym. 2004, Lundblad ym. 1999, Taimela ym. 2000, Vuori ym. 2002, Viljanen ym. 2003). Näissä tapauksissa harjoittelu on ilmeisesti ollut kaikissa kyseisissä tutkimuksissa liian kevyttä tai harjoittelujaksot ovat olleet liian lyhyitä. Kahdeksan viikon säännöllisellä ja progressiivisella harjoittelulla voidaan nähdä muutoksia niskalihasten voimantuotossa ja kivun vähenemisessä. Kuitenkin jos halutaan, että tulokset ovat pysyviä, tulisi harjoittelun olla pidempiaikaista tai jatkuvaa. Ylisen ym. (2004) tutkimuksen mukaan suurin muutos niska- ja hartiaseudun kivussa ja toiminnallisessa haitassa tapahtui kahden ensimmäisen kuukauden aikana, mutta positiivista muutosta tapahtui koko vuoden seurannan aikana.

Hyvän tutkimuksen tulisi Heikkilän (2010, 32) mukaan olla hyödyllinen ja käyttökelpoinen. Koimme tämän tutkimuksen tärkeäksi aiheeksi, sillä nuorilla on paljon niska- ja pääkipuja ja lisäksi nuorten fyysinen aktiivisuus on heikentynyt. Tutkimuksessa olemme käsitelleet monia lähellä olevaa sekä yleistyvää aihetta. Tutkimuksen käyttökelpoisuus on myös yksi hyvän tutkimuksen lähtökohdista. Erilaisilla aineiston keräämismenetelmillä samasta kohteesta voidaan saada erityyppistä tietoa. (Heikkilä 2010, 32.) Tämä tutkimus onkin tuottanut, niin kuin aikaisemmin on mainittu, kolme eritavalla tutkimusaineistoa käsittelevää opinnäytetyötä.

### 10.3 Eettisyys

Tutkimusta tehdessämme olemme noudattaneet hyvää tieteellistä käytäntöä. Yleisinä tutkimustapoinamme ovat olleet rehellisyys ja huolellisuus. Olemme noudattaneet tarkkuutta tutkimustulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tulosten arvioinnissa. (Hyvä tieteellinen käytäntö.) Tutkimusta varten alle 18-vuotiaiden vanhemmat täyttivät kirjallisen suostumuslomakkeen (liite 2) ennen tutkimukseen osallistumista. Täysi-ikäiset saivat täyttää lomakkeen itse. Suostumuslomakkeella koehenkilö ymmärsi mistä tutkimuksessa on kysymys. Tutkittaville annettiin myös kirjallinen tutkimusinfo (liite 3), jossa oli tietoa tutkimuksen tarkoituksesta. Tutkimukseen osallistuminen oli täysin vapaaehtoista ja tutkimuksen sai keskeyttää milloin vain. Rahallista tai muutaakaan korvausta tutkimuksesta ei annettu. Tutkimustulokset käsiteltiin luottamuksellisesti eikä niistä ilmennyt koehenkilöiden henkilöllisyyttä. Yksittäistä koehenkilöä ei pystytä tuloksista tunnistamaan. Opinnäytetyö tullaan luovuttamaan Espoolaisen

lukion käyttöön, jolloin kaikki tärkeät tulokset ja johtopäätökset ovat heidän käytettävissään. Tulosten analysoinnissa ei ole käytetty vilppiä, jotta päästäisiin edullisiin tuloksiin. Opinnäytetyöhön käytetyt tutkimusmateriaalit ovat olleet vain opinnäytetöitä tekevien opiskelijoiden saatavilla. Tutkimusmateriaalit on säilytetty koko prosessin ajan Laurea-ammattikorkeakoulun tiloissa lukollisessa kaapissa. Koehenkilöiden mittaus- ja kyselylomakkeet ovat hävitetty oikealla tavalla.

## Lähteet

- Airaksinen, O. 2005. Niskasairauksien esiintyvyys. Teoksessa Lindgren, K-A. (toim.) TULES. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Jyväskylä: Duodecim.
- Alaranta, H., Pohjolainen, T., Rissanen, P. & Vanharanta, H. (toim.) 1997. Fysiatría. Duodecim.
- Arokoski, J., Alaranta, H. & Pohjalainen, T. (toim.) 2009. Fysiatría. Duodecim.
- Auvinen, J. 2010. Niska-, hartia- ja alaselkävivot nuoruudessa. Lääketieteellinen tiedekunta, Kliinisen lääketieteen laitos, Fysiatría, Terveystieteiden laitos, Kansanterveystiede ja Yleislääketiede, Oulun yliopisto.
- Cagnie, B., Cools, A., Loose, V., Cambier, D. & Danneels, L. 2007. Differences in isometric neck muscle strength between healthy controls and women with chronic neck pain: The use of a reliable measurement. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 1441-5.
- Chen, J., Solinger, AB., Poncet, JF. & Lanz, CA. Meta-Analysis of Normative Cervical Motion. *SPINE* Volume 24. Number 15. 1571- 1578. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.
- Conley, MS., Stone, M., Nimmons M. & Dudley GA. Resistance training and human cervical muscle recruitment plasticity. *J Appl Physiol* 1997;83:2105-11. Viitattu 2.9.2013.  
<http://link.springer.com/article/10.1007/s004210050186#page-1>.
- Conley, MS., Stone, M., Nimmons M. & Dudley GA 1996. Specificity of resistance training responses in neck muscle size and strength. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1997; 75(5): 443-8.
- Fleck, S. & Kraemer, W. 2004. Designing resistance training programs. Third edition. United Kingdom: Human Kinetics.
- Fogelholm, M. 2011. Lapset ja nuoret. Teoksessa Fogelholm, M., Vuori, I. & Vasankari, T. (toim.) Terveystieteiden laitos. Helsinki: Duodecim.
- Hakala, P., Rimpelä, A., Saarni, L. & Salminen J. 2006. Frequent computer-related activities increase the risk of neck-shoulder and low back pain in adolescents. *European Journal of Public Health*. Vol. 16. 5/2006, 536-541.
- Hakala, P., Rimpelä, A., Salminen J., Virtanen, S. & Rimpelä, M. 2002. Back, neck, and shoulder pain in Finnish adolescents: national cross sectional surveys. Viitattu 14.5.2013.  
[http://www.bmj.com/highwire/filestream/383764/field\\_highwire\\_article\\_pdf\\_abri/0](http://www.bmj.com/highwire/filestream/383764/field_highwire_article_pdf_abri/0).
- Hassinen, A. & Nyrhinen J. 2013. Nuorten motivaatio ja osallistuminen matalakynnyksiseen harjoitteluun. Opinnäytetyö. Laurea-ammattikorkeakoulu.
- Heikkilä, T. 2010. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita.
- Heikkonen, S. 2005. Työryhmätyöskentely TULES-potilaan hoidon ja kuntoutuksen perustana. Teoksessa Lindgren, K-A. (toim.) TULES. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Jyväskylä: Duodecim.
- Hervonen, A. 2004. Tuki- ja liikuntaelimestön anatomia. Tampere: Lääketieteellinen Oppimateriaalikustantamo.
- Huskisson, E. 1974. Measurement of pain. *Lancet* 1, 1127-1131.

Hyvä tieteellinen käytäntö. Viitattu 3.12.2013. <http://www.tenk.fi/fi/htk-ohje/hyva-tieteellinen-kaytanto>.

Häkkinen, K. 1990. Voimaharjoittelun perusteet. Vaikutusmenetelmät, harjoitusmenetelmät ja ohjelmointi. Jyväskylä: VK-kustantamo.

ICF. Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus. 2004. Helsinki: Stakes.

ICF. Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus. 2009. Helsinki: Stakes.

Julin, M. & Penttilä, H. Isometric neck muscle strength and repeatability of neck isometric dynamometry. 2007. Laurea University of Applied sciences, Finland. ECSS Jyväskylä.

Jull G., Sterling M., Falla, D., Treleaven J., & O'Leary, S. 2008. Whiplash, headache and neck pain. Research-Based Directions for Physical Therapies, Churchill Livingstone, 120.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Tampere: Kirjapaino.

Kojonen, E. & Myllymäki, I. 2009. Niskalihasten matalakynnyksisen voimaharjoittelun toteutuminen 9. -luokkalaisilla. Opinnäytetyö. Laurea-ammattikorkeakoulu.

Kraemer, WJ., Adams, K., Cafarelli, E., ym. 2002. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc 2002;34:364 - 80.

Käypähoitosuositus 2010. (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.4.2013). Saatavissa: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/naytaartikkeli/tunnus/khp00021>.

Lindgren, K-A. 2005. Kaularangan kliininen tutkimus. Teoksessa Lindgren, K-A. (toim.) TULES. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Jyväskylä: Duodecim.

Mikkola, A. & Remander, M. 2004. Kahdeksan viikon progressiivisen niskan fleksiosuuntaisen voimaharjoittelun vaikutus niskan lihasten voimaan naispuolisilla toimistotyöntekijöillä. Opinnäytetyö. Laurea-ammattikorkeakoulu.

Mylläri, J. 1999. Ihmiskehon anatomiaa. Porvoo: WSOY.

Oksanen, A., Erkintalo, M., Metsähonkala, L., Anttila, P., Laimi, K., Hiekkänen, H., Salminen, JJ., Aromaa, M. & Sillanpää, M. Neck muscles cross-sectional area in adolescents with and without headache- MRI study. 2008. European Journal of Pain 12, 952-959.

Palastanga, N., Field, D. & Soames, R. 2004. Anatomy and Human Movement: Structure and Function. 4th Edition. Butterworth-Heinemann Elsevier Ltd, Oxford.

Partala, AE. 2009. Fyysisen aktiivisuuden ja toimintakyvyn yhteys ikääntyneiden hyvinvointiin Suomessa. Liikuntapedagogiikan pro-gradu -tutkielma. Liikuntatieteiden laitos. Jyväskylän yliopisto.

Peolsson, A., Hedlund, R., Erzgaard, S. & Öberg, B. 2000. Intra- and inter-tester reliability and range of motion of the neck. Linköping University, Department of Department of Health and Society, General Practice. Viitattu 14.9.2013. <http://liu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:248475>.

Pohjola, L. 2006. TOIMIVA- testit yli 75-vuotiaiden miesten fyysisen toimintakyvyn arvioinnissa. Väitöskirja: Kuopion yliopisto, fysiologian laitos.

Pollock, ML., Graves, JE., Bamman, MM., Leggett, SH., Carpenter, DM., Carr, C., Cirulli, J., Matkožich, J. & Fulton M. 1993. Frequency and volume of resistance training: Effect on cervical extension strength. *Arch Phys Rehabil* 1993;74:1080-6.

Rimpelä, A. 2005. Nuorten terveysterveys. Viitattu 14.5.2013.  
[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=suo00046](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=suo00046).

Saarelma, O. 2013. Niskakipu. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 22.11.2013.  
[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00310&p\\_haku=niskakipu](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00310&p_haku=niskakipu).

Salo, P. 2010. Assessing Physical Capacity, Disability, Health-related Quality of life in Neck Pain. Jyväskylä University. *Studies in Sport, Physical education and Health*.

Sand, O., Sjaastad, O-V., Haug, E. & Bjålie, J-G. 2011. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.

Schuenke, M., Schulte, E. & Schumacher, U. 2006 Atlas of Anatomy. General anatomy and musculoskeletal system. New York: THIEME.

Sjögren, T., Nissinen, KJ., Järvenpää, SK., Ojanen, MT., Vanharanta, H. & Mälkiä EA. 2004. Effects of a workplace physical exercise intervention on the intensity of headache and neck and shoulder symptoms and upper extremity muscular strength of office workers: A cluster randomized controlled cross-over trial. University of Jyväskylä.

Soininen, M. 1995. Tieteellinen tutkimuksen perusteet. Turku: Turun Yliopisto.

Staron, RS., Karapondo, DJ., Kraemer, WJ., Fry, AC., Gordon, SE., Falkel, JE., Hagerman, FC. & Hikida RS. 1994. Skeletal muscle adaptations during early phase of heavy-resistance training in men and women. *Mar*;76(3):1247-55.

Sundell, J. 2011. Lihasvoimaharjoittelu on liian vähän käytetty täsmälääke lihavuudessa ja vanhuudessa. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 14.9.2013.  
[http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p\\_p\\_id=Article\\_WAR\\_DL6\\_Articleportlet&p\\_p\\_action=1&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&viewType=viewArticle&tunnus=duo99359](http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&viewType=viewArticle&tunnus=duo99359).

Taimela, S. 2011. Niska-hartiaseudun vaivat. Teoksessa Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) *Liikuntalääketiede*. 3.-5. painos. Vantaa: Duodecim.

Talvitie, U., Karppi, S-L. & Mansikkamäki, T. 2006. Fysioterapia. 2. uudistettu painos. Helsinki: Edita.

Tiplady, B., Jackson, S., Maskrey, M. & Swift, C. 1998. Validity and sensitivity of visual analogue in young and older healthy subjects. *Age and Ageing* 27, 63-66.

Toimintakyvyn mittarit 2008. To-Mi kansio. Varsinaissuomen sairaanhoitopiiri. Viitattu 15.9.2013. [www.vsshp.fi/fi/dokumentit/14183/TO-MI-versio-2010.pdf](http://www.vsshp.fi/fi/dokumentit/14183/TO-MI-versio-2010.pdf).

Virtapohja, H. 2001. Liikuntaelinten toiminnallinen anatomia. Teoksessa Kukkonen, R., Hanhinen, H., Ketola, R., Luopajarvi, T., Noronen, L. & Helminen, P. *Työfysioterapia. Yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi*. 2. uudistettu painos. Helsinki.

Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) *Liikuntalääketiede*. 2002. Duodecim.

Ylinen, J. 2004. Harjoittelusta apua krooniseen niskakipuun. Väitöskirjakatsaus. *Kipuviesti: Suomen kivuntutkimusyhdistyksen jäsenlehti* no 1 2006.

Ylinen, J., Takala, E-P., Kautiainen, H., Nykänen, M., Häkkinen, A., Pohjolainen, T., Karppi, S-L. & Airaksinen, O. 2003. Association of neck pain, disability and neck pain during maximal effort with neck muscle strength and range of movement in women with chronic non-specific neck pain. *European Journal of Pain* 8 (2004), 473-478.

## Kuvat

Kuva 1. Nivelet ja kallo takaa, kaksi ylintä nikamaa ylhäältä ja takaa kuvattuna (Sand, Sjaastad, Haug & Bjålie 2011, 227.) .....	12
Kuva 2. Kannattajanikama atlas (Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 88.) .....	13
Kuva 3. Kiertonikama axis (Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 88.) .....	14
Kuva 4. Kaularangan etupuolella olevat lihakset (Wikipedia 2013). .....	16
Kuva 5. Prevertebraaliset lihakset (Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 125.) .....	18
Kuva 6. Selän syvät lihakset (Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 141.) .....	20
Kuva 7. Niskarusetti (Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 125.) .....	23
Kuva 8. Kaulapunos, cervical plexus (Mosby´s Medical Dictionary 2009.) .....	25
Kuva 9. Hartiapunos, plexus brachialis (Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 314.) ....	26
Kuva 10. Rehax-niskalaite .....	40
Kuva. 11 Hur-dippilaite .....	44
Kuva 12. Hur-niskaharjoittelulaite .....	44



## Kuviot

Kuvio 1. Keskeiset käsitteet .....	8
Kuvio 2. Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys. (Muokattu: ICF 2009,18.) .....	10
Kuvio 3. Tutkimuksen aikataulu .....	43
Kuvio 4. Niskalihasten fleksio- ja ekstentio -suuntainen voima tutkimuksen alussa ja lopussa harjoitteluryhmäläisillä. Voima on ilmaistu Newtonina. ....	46
Kuvio 5. Verrokkiryhmän fleksio- ja ekstensio -suuntaiset voimat keskiarvoina. Voima ilmaistu Newtonina. ....	46
Kuvio 6. Niskalihasten fleksio- ja ekstentio -suuntainen voima tutkimuksen alussa ja lopussa	
Kuvio 7. Harjoitteluryhmäläisten niskakivun ja päänsäryn keskiarvojen muutos alku- ja loppumittauksen välillä VAS-mittarilla mitattuna.....	48
Kuvio 8. Viiden 18-24 kertaa harjoitelleen koehenkilöiden niskakivun ja päänsäryn keskiarvojen muutos alku- ja loppumittauksen välillä VAS-mittarilla mitattuna.....	48
Kuvio 9. Harjoitteluryhmäläisten niskakivun ja päänsäryn muutokset harjoittelujakson aikana .....	49
Kuvio 10. Harjoittelukertojen toteutuminen harjoitteluryhmäläisillä .....	51
Kuvio 11. Viiden säännöllisesti harjoitelleen koehenkilön harjoittelun progressivisuus kahdeksan viikon ajalta .....	52

## Taulukot

Taulukko 1. Toistomaksimien (RM) viitteelliset arvot prosentteina (Häkkinen 1990, 202).	34
Taulukko 2. Niskan liikkuvuuksien ja niskakivun korrelaatiokertoimet .....	50
Taulukko 3. Kaularangan liikkuvuuksien keskiarvot alku- ja loppumittauksissa sekä niskakipu VAS-mittarilla mitattuna alku- ja loppumittauksissa .....	51

## Liitteet

Liite 1 Kouluterveyskyselyn tuloksia.....	68
Liite 2 Suostumuslomake .....	69
Liite 3 Tutkimusinfo .....	71
Liite 4 Kipukysely .....	72
Liite 5 Niskan haittaindeksi NDI .....	74
Liite 6 Kansainvälinen fyysisen aktiivisuuden kysely IPAQ.....	75
Liite 6 Kansainvälinen fyysisen aktiivisuuden kysely IPAQ.....	76
Liite 7 Alkumittauslomakkeet.....	79
Liite 8 Harjoittelupäiväkirja .....	82

## Liite 1 Kouluterveyskyselyn tuloksia

**Kouluterveyskyselyn tuloksia**

Kokee terveydentilansa keskinkertaiseksi tai huonoksi

Niska- ja hartiakipuja viikoittain

Päänsärkyä viikoittain

Niska- ja hartiakipuja lähes päivittäin

Päänsärkyä lähes päivittäin

Espoon lukio 2010			Espoo 2010	Espoon lukio 2008
n=299	n=174	n=125	n= 2505	n=267
yhteensä	tytöt	pojat	yhteensä	yhteensä
17 %	22 %	10 %	17 %	16 %
39 %	50 %	24 %	36 %	42 %
24 %	36 %	7 %	27 %	37 %
14 %	22 %	3 %	12 %	16 %
6 %	10 %	1 %	5 %	6 %

Liite 2 Suostumuslomake

## SUOSTUMUS TUTKIMUKSEEN OSALLISTUMISESTA

**Tutkijoiden nimet:** Hassinen Anna-Inkeri, Kangas Marjaana, Korhonen Laura, Leppänen Jenni, Melentjeff Pauliina, Nyrhinen Jenni

**Tutkimuksen tarkoitus:**

### Laurea Otaniemen fysioterapeuttiopiskelijoiden opinnäytetyöt

Nuorilla, jo peruskouluikäisillä, on havaittu yhä enemmän niska-hartiaseudun oireita ja näistä johtuvia päänsärkyjä. Syiksi näihin vaivoihin on ehdotettu mm. lisääntyntä tietotekniikan käyttämistä ja televisionkatselua. Vastaavasti nuorten fyysinen aktiivisuus on selkeästi vähentynyt viime vuosikymmeninä.

Niska-hartiaseudun oireiden ennaltaehkäisyssä ja hoidossa oikein kohdennetulla ja annostellulla lihasvoimaharjoittelulla on saatu hyviä tuloksia. Myös uusimmat terveystieteen suositukset kehottavat nuoria harrastamaan lihasvoimaa kehittävää aktiviteettia vähintään kolme kertaa viikossa. Laurea-ammattikorkeakoulu (fysioterapian koulutusohjelma), Oy HUR Ab (Kokkola) ja Kuninkaantien lukio ovat yhdessä aloittamassa tutkimusta, jossa selvitetään mahdollisuutta toteuttaa niska-hartiaseudulle kohdistuvaa lihasvoimaharjoittelua koulupäivän aikana. Tutkimuksen kohderyhmänä ovat lukion 1- ja 2-luokkalaiset.

Tutkimuksen idea on, että harjoitusryhmäläiset harjoittelevat kolme kertaa viikossa välituntien aikana omatoimisesti noin 10 minuuttia kerrallaan 8 viikon ajan. Harjoituslaitteina käytetään turvallisia HUR:n ilmanpainevastuslaitteita. Harjoitusryhmäläisille ohjataan harjoittelu ennen aloitusta ja he saavat ohjausta myös harjoitusjakson aikana. Mittaukset ja ohjauksen toteuttavat Laurea-ammattikorkeakoulun fysioterapiaopiskelijat. Harjoittelun tavoitteena on parantaa sekä niskahartiaseudun voimaa, että lihasten hallintaa ja tätä kautta vaikuttaa mahdollisiin alueen kiputiloihin myös ennaltaehkäisevästi. Kaikki mittaukset ja harjoittelu ovat turvallisia ja yksilöllisesti suunniteltuja.

Haemme tutkimukseen mukaan 30–40 vapaaehtoista lukion 1 ja 2-luokkalaista, jotka satunnaisesti sekä koe-, että kontrolliryhmään. Kaikille tehdään alku- ja loppumittaukset (mm. niskan voima ja liikkuvuus), mutta vain koeryhmä tekee lihasvoimaharjoittelua tutkimuksen aikana. Näin voidaan verrata ryhmien välisiä tuloksia harjoittelun lopuksi. Kaikki tulokset kä-

sitellään anonyymisti, niitä ei luovuteta eteenpäin, eikä mistään voida tunnistaa osallistujia jälkikäteen. Osallistujille annetaan henkilökohtaiset tulokset palautteena. Osallistuminen on vapaaehtoista ja tutkimuksen voi keskeyttää niin halutessaan milloin tahansa.

Opinnäytetyöt tutkimustuloksineen julkaistaan ammattikorkeakoulujen Theseus - julkaisuar-  
kistossa.

-----

Koska kyseessä on alaikäisiin kohdistuva tutkimus, pyydämme vanhemmilta luvan, että haluk-  
kaat lukion 1. ja 2. luokkalaiset saavat ottaa osaa tutkimukseemme:

Annan luvan, että lapseni (nimi)\_\_\_\_\_ saa osallistua mukaan tut-  
kimukseen.

Päivämäärä, allekirjoitus ja nimen selvennys:

Palauta lomake 8.2.2013 mennessä Katja Ilmolle.

Kiitos yhteistyöstänne!

Lisätietoja tutkimuksesta lehtori Mikko Julin (mikko.julin@laurea.fi).

### Liite 3 Tutkimusinfo

Tervetuloa niskan voimatutkimukseen!

Nuorilla on havaittu yhä enemmän niska-hartiaseudun oireita ja näistä johtuvaa päänsärkyä. Syiksi näihin vaivoihin on epäilty mm. lisääntynyttä tietotekniikan käyttämistä ja television katselua. Vastaavasti nuorten fyysinen aktiivisuus on selkeästi vähentynyt viime vuosikymmeninä.

Niska-hartiaseudun oireiden ennaltaehkäisyssä ja hoidossa oikeanlaisella niskan voimaharjoittelulla on saatu hyviä tuloksia. Myös uusimmat terveystieteiden suositukset kehottavat nuoria harrastamaan lihasvoimaa kehittäviä aktiviteetteja vähintään kolme kertaa viikossa. Laurea-ammattikorkeakoulun ja Kuninkaantien lukion yhteisessä tutkimushankkeessa 1- ja 2-luokkalaiset lukiolaiset harjoittelevat koulupäivän aikana niskan lihasvoimia tähän suunnitelluilla laitteilla. Tutkittavat harjoittelevat kolme kertaa viikossa osin omatoimisesti noin 5-10 minuuttia kerrallaan 8 viikon ajan.

Tutkimukseen osallistuville oppilaille ohjataan harjoittelu ennen aloitusta ja he saavat ohjasta myös harjoitusjakson aikana. Mittaukset ja ohjauksen toteuttavat Laurea-ammattikorkeakoulun fysioterapiaoiskelijat. Harjoittelun tavoitteena on parantaa sekä niskahartiaseudun voimaa, että lihasten hallintaa ja tätä kautta vaikuttaa mahdollisiin alueen kiputiloihin myös ennaltaehkäisevästi. Kaikki mittaukset ja harjoittelu ovat turvallisia ja yksilöllisesti suunniteltuja.

Osallistujille annetaan henkilökohtaiset tulokset palautteena. Osallistuminen on vapaaehtoista ja tutkimuksen voi keskeyttää niin halutessaan milloin tahansa.

Palautathan nämä lomakkeet ja aikaisemmin saamasi suostumuslomakkeen viimeistään alkumittauspäivänä perjantaina 8.2 terveystiedon ja liikunnanopettaja Katja Ilmolle tai mittaajille.

Kiitos osallistumisestasi!

Liite 4 Kipukysely

Kipukysely Pvm: \_\_\_\_\_ Nimi: \_\_\_\_\_

1. Arvioi kuinka monena päivänä yhteensä sinulla on ollut **niska-hartiaseudun kipua** viimeksi kuluneen kuukauden aikana.

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1 | Ei yhtenäkkään                    |
| 2 | 1 - 7 päivänä                     |
| 3 | 8 - 14 päivänä                    |
| 4 | Yli 14 päivänä, muttei päivittäin |
| 5 | Päivittäin                        |

2. Jos sinulla on ollut niska-hartiaseudun kipuja viimeksi kuluneen kuukauden aikana, niin arvioi kipua laittamalla rasti janalle siihen kohtaan, joka kuvaa kipujen keskimääräistä tasoa?

Ei ollenkaan \_\_\_\_\_ pahin mahdollinen  
kipuja kipu

3. Arvioi kuinka monena päivänä yhteensä sinulla on ollut **päänsärkyä** viimeksi kuluneen kuukauden aikana.

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1 | Ei yhtenäkkään                    |
| 2 | 1 - 7 päivänä                     |
| 3 | 8 - 14 päivänä                    |
| 4 | Yli 14 päivänä, muttei päivittäin |
| 5 | Päivittäin                        |

4. Jos sinulla on ollut päänsärkyä viimeksi kuluneen kuukauden aikana, niin arvioi kipua laittamalla rasti janalle siihen kohtaan, joka kuvaa kipujen keskimääräistä tasoa?



Ei ollenkaan \_\_\_\_\_ pahin mahdollinen  
kipuja kipu

**5.** Säännöllinen niskan voimaharjoittelu muutama minuutti kerrallaan ehkäisee ja helpottaa tehokkaasti niska-hartiaseudun kipuja sekä päänsärkyä. Kerro motivaatiostasi harjoitella tulevan kahdeksan viikon tutkimusjakson aikana. Vastaa kokonaisilla lauseilla. Jatka tarvittaessa paperin toiselle puolelle.

---

---

---

---

---

## Liite 5 Niskan häiritsemiseksi NDI

**Appendix 1 NISKAKIPUINDEKSI (NDI-FI)**

Kyselyn tarkoituksena on antaa tietoa siitä, kuinka kipu on vaikuttanut kykyynne suorittaa jokapäiväisistä toimistanne. Rastittakaa joka kohdasta vain se ruutu, joka parhaiten kuvaa tilannettanne tänään.

**1. Kivun voimakkuus**

- Minulla ei ole kipua tällä hetkellä.
- Kipu on hyvin lievä tällä hetkellä.
- Kipu on kohtalainen tällä hetkellä.
- Kipu on melko voimakas tällä hetkellä.
- Kipu on hyvin voimakas tällä hetkellä.
- Kipu on pahin mahdollinen tällä hetkellä.

**2. Itsestä huolehtiminen (peseytyminen, pukeutuminen jne.)**

- Selviydyn näistä toimista normaalisti, eikä niistä aiheudu lisää kipua.
- Selviydyn näistä toimista normaalisti, mutta niistä aiheutuu lisää kipua.
- Näistä toimista selviytyminen on kivuliasta vaatien aikaa ja varovaisuutta.
- Tarvitsen hieman apua, mutta selviydyn useimmista toimista itsenäisesti.
- Tarvitsen apua päivittäin useimmissa näistä toimista.
- En pukeudu, peseydyn vaivalloisesti ja pysyttelen vuoteessa.

**3. Nostaminen**

- Voin nostaa raskaita taakkoja, eikä se lisää kipua.
- Voin nostaa raskaita taakkoja, mutta se lisää kipua.
- Kipu estää minua nostamasta raskaita taakkoja lattialta, mutta voin nostaa niitä, jos ne on sijoitettu sopivasti, esim. pöydälle.
- Kipu estää minua nostamasta raskaita taakkoja, mutta voin nostaa kevyitä tai kohtalaisia taakkoja, jos ne on sijoitettu sopivasti.
- Voin nostaa vain hyvin kevyitä taakkoja.
- En voi nostaa tai kantaa mitään.

**4. Lukeminen**

- Voin lukea niin pitkään kuin haluan ilman niskakipua.
- Voin lukea niin pitkään kuin haluan tuntien lievää niskakipua.
- Voin lukea niin pitkään kuin haluan tuntien kohtalaista niskakipua.
- En voi lukea niin pitkään kuin haluan, mikä johtuu kohtalaisesta niskakivusta.
- En voi lukea juuri lainkaan, mikä johtuu voimakkaasta niskakivusta.
- En voi lukea lainkaan.

**5. Päänsärky**

- Minulla ei ole lainkaan päänsärkyä.
- Minulla on ajoittain lievää päänsärkyä.
- Minulla on ajoittain kohtalaista päänsärkyä.
- Minulla on usein kohtalaista päänsärkyä.
- Minulla on usein voimakasta päänsärkyä.
- Minulla on lähes koko ajan päänsärkyä.

#### 6. Keskittymiskyky

- Halutessani voin keskittyä täydellisesti ilman vaikeuksia.
- Halutessani voin keskittyä täydellisesti, mutta siinä on hieman vaikeuksia.
- Minun on kohtalaisen vaikeaa keskittyä silloin kun haluan.
- Minun on vaikeaa keskittyä silloin kun haluan.
- Minun on erittäin vaikeaa keskittyä silloin kun haluan.
- En voi keskittyä lainkaan.

#### 7. Työ

- Voin tehdä työtä niin paljon kuin haluan.
- Voin tehdä vain tavallisen työtäni mutta en enempää.
- Voin tehdä suurimman osan tavallisesta työstäni mutta en enempää.
- En voi tehdä tavallista työtäni.
- En voi tehdä juuri mitään työtä.
- En voi tehdä mitään työtä.

#### 8. Autolla ajaminen

- Voin ajaa autolla ilman niskakipua.
- Voin ajaa autolla niin pitkään kuin haluan tuntien lievää niskakipua.
- Voin ajaa autolla niin pitkään kuin haluan tuntien kohtalaista niskakipua.
- En voi ajaa autolla niin pitkään kuin haluan, mikä johtuu kohtalaisesta niskakivusta.
- En voi ajaa autolla juuri lainkaan, mikä johtuu voimakkaasta niskakivusta.
- En voi ajaa autolla lainkaan.

#### 9. Nukkuminen

- Minulla ei ole univaikeuksia.
- Uneni on hyvin vähän häiriintynyt (alle tunnin unettomuus).
- Uneni on vähän häiriintynyt (1-2 tunnin unettomuus).
- Uneni on kohtalaisesti häiriintynyt (2-3 tunnin unettomuus).
- Uneni on voimakkaasti häiriintynyt (3-5 tunnin unettomuus).
- Uneni on täysin häiriintynyt (5-7 tunnin unettomuus).

#### 10. Vapaa-aika

- Voin osallistua kaikkiin vapaa-ajan toimiin ilman niskakipua.
- Voin osallistua kaikkiin vapaa-ajan toimiin tuntien lievää niskakipua.
- Voin osallistua useimpiin mutta en kaikkiin tavallisiin vapaa-ajan toimiin niskakivun takia.
- Voin osallistua vain muutamisiin tavallisiin vapaa-ajan toimiin niskakivun takia.
- En voi osallistua juuri mihinkään vapaa-ajan toimiin niskakivun takia.
- En voi osallistua mihinkään vapaa-ajan toimiin.

Lähde: Petri Salo 2010. Assessing Physical Capacity, Disability, Health- related Quality of life in Neck Pain. Jyväskylä University. Studies in Sport, Physical education and Health 156.

Liite 6 Kansainvälinen fyysisen aktiivisuuden kysely IPAQ

**KANSAINVÄLINEN FYYSISEN AKTIIVISUUDEN KYSELY (IPAQ)**

Olemme kiinnostuneita selvittämään minkälaista fyysisiä aktiviteetteja ihmiset tekevät osana jokapäiväistä elämää. Kysymykset kysyvät ajasta, jonka olet ollut aktiivinen viimeisen **7 päivän aikana**. Ole hyvä ja vastaa kaikkiin kysymyksiin, vaikka et pitäisikään itseäsi fyysisesti aktiivisena henkilönä. Ole hyvä ja mieti sellaisia aktiviteetteja, joita teet töissä, koti- tai piihatöinä, miten liikut paikasta toiseen ja miten vapaa-aikanasi harrastat liikuntaa tai urheilut.

Mieti kaikkia **kuormittavia** aktiviteetteja, joita olet tehnyt **viimeisen 7 päivän** aikana. **Kuormittavat** fyysiset aktiviteetit tarkoittavat aktiviteetteja, jotka vaativat kovaa fyysistä ponnistusta ja saavat sinut kunnolla hengästymään. Mieti *vain* tällaisia fyysisiä aktiviteetteja, joita olet tehnyt vähintään 10 minuuttia kerrallaan.

1. Olen 1 Tyttö                      2 Poika (ympyröi oikea vaihtoehto)
  
2. Olen \_\_\_\_\_ - vuotias
  
3. **Viimeisen 7 päivän** aikana kuinka monena päivänä olet tehnyt **kuormittavaa** fyysistä aktiviteettia kuten raskasta nostamista, kaivamista, aerobicia tai nopeaa pyöräilyä?  
  
\_\_\_\_\_ päivänä viikossa  
  
 Ei kuormittavia fyysisiä aktiviteetteja      ➡ Siirry kysymykseen 5
  
4. Kuinka paljon tavallisesti käytit aikaa **kuormittaviin** fyysisiin aktiviteetteihin yhtenä aktiivisena päivänä?  
  
\_\_\_\_\_ tuntia päivässä  
  
\_\_\_\_\_ minuuttia päivässä  
  
 en tiedä / en ole varma

Mieti kaikkia **kohtalaisia** aktiviteetteja joita olet tehnyt **viimeisen 7 päivän** aikana. **Kohtalaiset** fyysiset aktiviteetit tarkoittavat aktiviteetteja, jotka vaativat kohtalaista fyysistä ponnis-

tusta ja saavat sinut hieman hengästymään. Mieti *vain* tällaisia fyysisiä aktiviteetteja, joita olet tehnyt vähintään 10 minuuttia kerrallaan.

5. **Viimeisen 7 päivän** aikana kuinka monena päivänä olet tehnyt **kohtalaista** fyysistä aktiviteettia kuten kevyiden kuormien kantamista, pyöräilyä normaaliin tahtiin tai tennistä kaksinpelinä? Älä laske kävelyä mukaan tähän.

\_\_\_\_\_ päivänä viikossa

Ei kohtalaisia fyysisiä aktiviteetteja



**Siirry kysymykseen 7**

6. Kuinka paljon tavallisesti käytit aikaa **kohtalaisiin** fyysisiin aktiviteetteihin yhtenä aktiivisena päivänä?

\_\_\_\_\_ tuntia päivässä

\_\_\_\_\_ minuuttia päivässä

en tiedä / en ole varma

Mieti aikaa, jonka olet käyttänyt **kävelyn viimeisen 7 päivän** aikana. Tähän kuuluu kävely töissä, kotona, matka paikasta toiseen tai mitä tahansa kävelyä, jota olet tehnyt virkistyäkseksi, liikuntaa harrastaessasi, urheilussa tai vapaa-ajallasi.

7. **Viimeisen 7 päivän** aikana kuinka monena päivänä olet kävellyt vähintään 10 minuuttia yhteen menoon?

\_\_\_\_\_ päivänä viikossa

Ei kävelyä



**Siirry kysymykseen 9**

8. Kuinka paljon tavallisesti käytit aikaa **kävelyn** yhtenä aktiivisena päivänä?

\_\_\_\_\_ tuntia päivässä

\_\_\_\_\_ minuuttia päivässä

en tiedä / en ole varma

Viimeisessä kysymyksessä kysytään sitä aikaa, jonka olet käyttänyt istumiseen viimeisen 7 päivän aikana. Laske mukaan aika töissä, kotona, opiskellessasi tai vapaa-aikanasi. Tähän voi kuulua pöydän ääressä istumista, ystävien tapaamista, lukemista ja istuen tai maaten television katselua.

9. Viimeisen 7 päivän aikana, kuinka paljon käytit aikaa istumiseen yhden päivän aikana?

\_\_\_\_\_ tuntia päivässä

\_\_\_\_\_ minuuttia päivässä

en tiedä / en ole varma

10. Liikutko mielestäsi riittävästi oman terveytesi kannalta? Arvio terveystiikuntamääräsi ympäröimällä alla olevasta janasta se numero, joka mielestäsi kuvaa parhaiten liikuntamääräsi terveyden kannalta. 0 tarkoittaa täyttä inaktiivisuutta ja 10 parasta mahdollista määrää liikuntaa.

0.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9.....10

En liiku  
ollenkaan

Paras mahdollinen  
liikuntamäärä

11. Lopuksi, arvioi tämänhetkinen *fyysinen kuntosi* ympäröimällä alla olevasta janasta se numero, joka mielestäsi kuvaa parhaiten fyysistä kuntoasi. 0 vastaa huonointa mahdollista ja 10 parasta mahdollista.

0.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9.....10

Huonoin  
mahdollinen  
fyysinen kunto

Paras mahdollinen  
fyysinen kunto

**Kysely loppui tähän. Kiitos osallistumisestasi!**

Liite 7 Alkumittauslomakkeet

**ALKUMITTAUSLOMAKE** (antropometria ym.)

Päiväys: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ 2013

Kello: \_\_\_\_\_

Mittaaja: \_\_\_\_\_

Koehenkilön nimi/numero: \_\_\_\_\_ Suostumuslomake

1. Pituus: \_\_\_\_\_ cm

2. Paino: \_\_\_\_\_ kg

3. Kätsisyys: 1 Oikea  
2 Vasen

4. BMI: \_\_\_\_\_

5. Rasvaprosentti: \_\_\_\_\_

6. Puristusvoima vasen käsi \_\_\_\_\_ kg

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

Oteleveys \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

7. Puristusvoima oikea käsi \_\_\_\_\_ kg

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

Oteleveys \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

Kaularangan liikkuvuus aktiivisesti (ilman avustusta) mitattuna

8. Fleksio \_\_\_\_\_ °

9. Ekstensio \_\_\_\_\_ °

10. Rotaatio vasempaan \_\_\_\_\_ °

11. Rotaatio oikeaan \_\_\_\_\_ °

12. Lat flex vasempaan \_\_\_\_\_ °

13. Lat flex oikeaan \_\_\_\_\_ °

Muuta huomioitavaa:

**ALKUVOIMAMITTAUS** (Rehax laite)

**Päiväys:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ 2013

**Kello:** \_\_\_\_\_

Mittaaja: \_\_\_\_\_

Koehenkilön nimi/numero : \_\_\_\_\_

### **EKSTENSIOMITTAUS**

Varsi: \_\_\_\_\_ Penkki: \_\_\_\_\_

Fiksaatio: Etu \_\_\_\_\_ Taka \_\_\_\_\_

1. suoritus \_\_\_\_\_ N

2. suoritus \_\_\_\_\_ N

3. suoritus \_\_\_\_\_ N

Paras suoritus \_\_\_\_\_ N

### **FLEKSIOMITTAUS**



Varsi: \_\_\_\_\_ Penkki: \_\_\_\_\_

Fiksaatio: Etu \_\_\_\_\_ Taka \_\_\_\_\_

1. suoritus \_\_\_\_\_ N

2. suoritus \_\_\_\_\_ N

3. suoritus \_\_\_\_\_ N

**Paras suoritus \_\_\_\_\_ N**

Huomioitavaa:

Liite 8 Harjoittelupäiväkirja

# HARJOITTELU- PÄIVÄKIRJA



*Nimi:* \_\_\_\_\_

## Tervetuloa niskan voimatutkimukseen!

Nuorilla on havaittu yhä enemmän niska-hartiaseudun oireita ja näistä johtuvaa päänsärkyä. Niska-hartiaseudun oireiden ennaltaehkäisyssä ja hoidossa oikeanlaisella niskan voimaharjoittelulla on saatu hyviä tuloksia.

Tarkoituksenas on harjoitella niskan lihasvoimalaitteilla kolme kertaa viikossa. Suorita kolme eri liikettä 1-2 sarjaa. Jokaisessa sarjassa toistoja tulee olla 8-12. Ensimmäisillä harjoituskerroilla vastuksenasi on \_\_\_\_\_, ja vähitellen voit lisätä vastusta. Vastuksen tulee olla riittävän rasittava.

Merkitse ohessa oleviin taulukoihin jokaisen harjoituksen jälkeen päivämäärä jolloin harjoittelu on toteutettu, harjoittelun vastus, toistot sekä sarjojen määrä. Tarvittaessa voit kirjoittaa huomiokenttään esimerkiksi tuntemuksiasi harjoittelusta sekä mahdollisista sairauksista. Merkitse huomiokenttään myös, jos olet venytellyt harjoittelun ohessa.

**Harjoittelun iloa! ☺**

## VIIKKO X

Liikkeet	Niskan ojennus	Dippiliike	Hartioiden nosto
<b>1.kerta</b>	Vastus (kg)	Vastus (kg)	Vastus (kg)
	Toistot	Toistot	Toistot
	Sarjat	Sarjat	Sarjat
Pvm:			
Huom.			
<b>2.kerta</b>	Vastus (kg)	Vastus (kg)	Vastus (kg)
	Toistot	Toistot	Toistot
	Sarjat	Sarjat	Sarjat
Pvm:			
Huom.			
<b>3.kerta</b>	Vastus (kg)	Vastus (kg)	Vastus (kg)
	Toistot	Toistot	Toistot
	Sarjat	Sarjat	Sarjat
Pvm:			
Huom.			