

NISKAT VAHVAKSI

Harjoitusohjelma kaivostyöntekijöille ennaltaehkäisemään
niskakipua

Tiivistelmä

Tekijä(t) Kaunismaa, Janita	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 51 sivua, 5 liitesivua	Valmistumisaika Syksy 2019
Työn nimi Niskat vahvaksi Harjoitusohjelma kaivostyöntekijöille ennaltaehkäisemään niskakipua		
Tutkinto Fysioterapeutti (AMK)		
Tiivistelmä <p>Niskavaivat ovat viime vuosina lisääntyneet. Vuonna 2017 tehdyssä Fin Terveys - tutkimuksessa suomalaisista 30-80-vuotiaista 51 % naisista ja 37 % miehistä oli kokenut niskakipua viimeisen 30 päivän aikana. Tutkimuksessa todettiin ikääntyvien kokevan vähemmän niskakipua kuin työikäisten.</p> <p>Yksi suurimmista niskakivulle altistavista tekijöistä ovat toistuvat työskentelyasennot ja niiden aiheuttama lihasjännitys. Tutkimusten mukaan parhaimmat tulokset niskakivun ennaltaehkäisyssä on saatu aktiivisella ja spesifisti niskaan kohdennetulla harjoittelulla.</p> <p>Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa kypärää käyttäville kaivostyöntekijöille harjoitusohjelma. Sen tarkoituksena on ennaltaehkäistä niskakivun syntymistä. Kaivostyössä esiintyy useita haasteellisia työskentelyasentoja, joissa pää työntyy eteenpäin luoden ylimääräistä painetta kaularankaan.</p> <p>Opinnäytetyö sisältää kirjallisen osuuden ja tuotetun harjoitusohjelman. Työn kirjallinen osuus koostuu alan kirjallisuuteen, tieteellisiin artikkeleihin, näyttöön perustuvaan tutkimustietoon, avoimiin haastatteluihin sekä työpisteiden havainnointiin. Tuotettua harjoitusohjelmaa testasivat työn toimeksiantajan kahdeksan työntekijää. Palautteen perusteella harjoitusohjelmasta muokattiin kohderyhmälle soveltuva. Palaute kerättiin sähköpostitse.</p> <p>Harjoitusohjelmaan valikoitui yhteensä seitsemän liikettä. Ne koostuivat rentoutus-, venyttely-, hallinta- ja voimaharjoitteista. Harjoitteet valittiin mahdollisimman monipuolisesti, jotta ne palvelevat tilaajaorganisaation ja muiden teollisuudenalan työntekijöitä. Työn tilaajana toimi Agnico Eagle Finland Oy.</p>		
Asiasanat Niskakipu, kypärä, terapeuttinen harjoittelu, harjoitusohjelma, ennaltaehkäisy		

Abstract

Author(s) Kaunismaa, Janita	Type of publication Bachelor's thesis	Published Autumn 2019
	Number of pages 51 pages, 5 appendices	
Title of publication Strong neck An exercise program for miners to prevent neck pain		
Name of Degree Bachelor's degree in Physiotherapy		
Abstract <p>Neck problems have increased in recent years. In a 2017 FinHealth study, 51 % of Finnish women and 37 % of men aged 30-80 had experienced neck pain in the past month. The study found that elderly experience less neck pain than those of working age.</p> <p>One of the biggest predisposing factors to neck pain is repetitive working postures and the resulting muscle tension. According to studies, the best way to prevent neck pain is active and specific neck training.</p> <p>The objective of the functional thesis was to produce an exercise program for miners that wear a helmet. Its purpose is to prevent the occurrence of neck pain. In mining, there are multiple challenging working postures where head leads forward creating extra pressure to the cervical spine.</p> <p>The thesis contains the written part and an exercise program, produced as part of the thesis. The written part of the thesis is based on the literature of the subject, scientific articles, evidence-based research, open interviews and observation of workstations. The exercise program was tested by eight employees of the contractor. Based on the feedback, the exercise program was tailored to meet the target group's needs. Feedback was collected by email.</p> <p>A total of seven movements were selected for the training program. They consisted of relaxation, stretching, control and strength exercises. The exercises were chosen to be as diverse as possible to serve the client organization and other industrial workers. The thesis was commissioned by Agnico Eagle Finland Oy.</p>		
Keywords Neck pain, helmet, therapeutic exercise, working age, exercise program, prevention		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS	3
2.1	Toimeksiantaja.....	3
2.2	Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus	3
2.3	Kehittämismenetelmä	4
3	KAIVOSTYÖN HAASTEET	6
3.1	Fyysinen työssä kuormittuminen	6
3.2	Työskentelyasentojen vaikutus kuormitukseen	6
3.3	Työntekijän fyysisen kunnan vaikutus työskentelyyn	7
3.4	Muut elimistöä kuormittavat tekijät työssä	8
4	NISKAN ANATOMIA	10
4.1	Kaularangan luiset rakenteet.....	10
4.1.1	Atlas- ja axis nivel.....	11
4.1.2	Fasettinivelet ja välilevyt.....	12
4.2	Kaularangan lihakset ja niiden tehtävät	13
4.3	Kaularangan biomekaniikka	19
5	NISKAN KUORMITUS KYPÄRÄÄ KÄYTETTÄESSÄ	22
5.1	Kittilän kaivoksella käytettävät kypärämallit	22
5.2	Niskan kuormittuminen kypärää käytettäessä	23
5.3	Niskan yleisimmät tuki- ja liikuntaelinsairaudet.....	24
6	HARJOITTELUN VAIKUTTAVUUS NISKA-HARTIASEUDUN KIPUIHIN	28
6.1	Niskan voimaharjoittelun vaikuttavuus	28
6.2	Muun harjoittelun vaikuttavuus niskaan	28
7	KEHITTÄMISPROSESSI	30
7.1	Blueprint –menetelmä.....	30
7.2	Kehittämistoiminta	31
7.3	Kehittämistarpeen tunnistaminen.....	32
7.3.1	Harjoitusohjelman ideointi	32
7.3.2	Harjoitusohjelman suunnittelu	33
7.3.3	Toteutusvaihe	33
7.3.4	Valmis tuotos	38
7.3.5	Harjoitusohjelman arviointi ja viimeistely	38
7.3.6	Päätösvaihe	40

8	JOHTOPÄÄTÖKSET	41
8.1	Pohdinta.....	41
8.2	Kehitysehdotukset	43
8.3	Eettisyys ja luotettavuus.....	43
	LÄHTEET.....	45
	LIITTEET.....	52

1 JOHDANTO

Kaulan alueen kiputilat ovat neljänneksi korkein työkyvyttömyyteen johtava syy. Maailmanlaajuisesti niskakipujen yleisyys on 4,9 %. (Hoy, March, Woolf, Blyth, Brooks, Smith, Vos, Barendregt, Blore, Murray, Burstein & Bucgbinder 2010.) Suomessa vastaava luku on 3-4 % (Niskakipu (aikuiset) 2017). Suomalaisen terveystutkimuksen mukaan viimeisen 30 päivän aikana 27 % miehistä ja 41 % naisista oli kokenut niskakipua (Koskinen, Lundqvist & Ristiluoma 2012, 92). Uudemman FinTerveystutkimuksen mukaan niskakivun määrä on lisääntynyt sekä miehillä että naisilla. 40-49-vuotiaista miehistä 44 % ja naisista 52,7 % oli kokenut niskakipua viimeisen kuukauden aikana, kun 30-80-vuotiaiden vastaavat prosenttiluvut olivat 37 % miehillä ja 51 % naisilla vuoden 2017 tutkimuksessa. Vanhemmilla henkilöillä kuitenkin niskakivun kokeminen väheni verrattuna vuoden 2011 tutkimukseen. (Koponen, Borodulin, Lundqvist, Sääksjärvi & Koskinen 2017, 80.) Tutkimukset osoittavat siis niskakivun yleistyneen nuorten ja työikäisten kohdalla.

Niskakivulle työssä altistavat toistuvat työskentelyasennot, tarkkuutta vaativat tehtävät ja yläraajojen voimankäyttö sekä kohoasento. Toistuvat kaularangassa tapahtuvat liikkeet etenkin eteen, taakse ja kiertosuuntaan kuormittavat niskaa ja altistavat niskakivulle. (Niskakipu (aikuiset) 2017.) Tällaiset työskentelyolosuhteet ovat arkipäivää useissa työpisteissä kaivostyössä, myös Kittilässä.

Laki velvoittaa työnantajan poistamaan mahdolliset vaaraa aiheuttavat työskentelyolosuhteet työalueelta. Mikäli tämä ei ole mahdollista, tulee työnantajan huolehtia tarvittavista suojavarusteista työntekijöilleen. Hankittujen henkilösuojainten tulee olla CE-merkittyjä, jolloin ne ovat tarkastettuja ja täyttävät henkilösuojainasetuksen. (Työterveyslaitos, 2019a).

Niskakivun hoidossa paras tieteellinen näyttö on saatu aktiivisesta harjoittelusta. Niskan lihasten voima- ja kestävyys harjoittelulla on saatu positiivisia tuloksia, vaikkakin voimaharjoittelun on todettu olevan hyödyllisempi. Tärkeintä kuitenkin niskakivun ennaltaehkäisyssä ja hoidossa on aktiivisuus. (Luomajoki 2018, 163-164.) On kuitenkin tärkeää vahvistaa niskan lihaksia myös spesifisti, jotta niiden lihasvoima ja -kestävyys paranevat (Ylinen & Nikander 2014). Vahvat ja kestävät niskalihakset tukevat kaularankaa ja ennaltaehkäisevät esimerkiksi kiputiloja sekä kaularangan vääränlaista kuormittumista (Rinne 2019a, 6).

Tämä työ on toiminnallinen opinnäytetyö. Lopputuotoksena on harjoitusohjelma kaivostyöntekijöille, joilla suojakypärä on päivittäisessä käytössä. Ohjelmassa on

huomioitu eri työskentelypisteiden luomat työskentelyasennot ja kuormittavat tekijät, kuten tärinä tai yksipuoliset työskentelyasennot. Harjoitteluohjelma perustuu tutkittuun tietoon, alan kirjallisuuteen, tieteellisiin artikkeleihin, avoimeen haastatteluun sekä työpisteiden havainnointiin.

2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

2.1 Toimeksiantaja

Työn toimeksiantajana toimii kaivosyhtiö Agnico Eagle Finland Oy, joka sijaitsee Kittilän kunnassa. Kaivoksen omistaa kanadalainen kaivosyhtiö Agnico Eagle Ltd, jolla on kaivoksia myös Kanadasta ja Meksikosta. (Agnico Eagle 2019a.)

Tällä hetkellä Kittilän kaivos työllistää noin 1000 työntekijää, joista noin puolet on aliurakoitsijoiden työntekijöitä. Kaivoksen omasta henkilöstöstä noin puolet on kittiläläisiä ja noin 90 % lappilaisia. Kaivoksen päämineraali on kulta ja sen louhinta tapahtuu kokonaan maan alla. Kulta erotetaan malmista maanpäällisessä rikastamossa. (Agnico Eagle 2019b.)

Kaivoksella on useita erilaisia työpisteitä aina laboratorio- ja toimistotyöstä panostajaan ja rikastamon kunnossapitoon. Työvuorot vaihtelevat työpisteiden kesken eri vuorotyörytmeistä tavalliseen viikkotyörytmiin. Työaika vaihtelee kahdeksan ja kahdentoista ja puolen tunnin välillä. Vuorotyössä useimmille kuuluu sekä yö- että päivävuorossa toimimista. (Agnico Eagle 2019b; Kittilä 2019a.)

2.2 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus

Työn tavoitteena on tuottaa harjoitusohjelma kaivostyöntekijöiden käyttöön. Harjoitusohjelman tarkoituksena on ennaltaehkäistä työntekijöiden niskan tuki- ja liikuntaelinongelmia, mahdollista niskakipua ja vähentää kypärän tuomaa kuormitusta kaularankaan. Opinnäytetyön teoriaosuudessa esitellään niskan anatomiaa sekä työskentelyasentoja ja niiden vaikutuksia niskaan. Näin työntekijät voivat halutessaan perehtyä aiheeseen tarkemmin.

Harjoitusohjelma on tarkoitettu työntekijöiden käyttöön, ja sitä voidaan toteuttaa niin työpaikalla kuin vapaallakin. Harjoitteiden tarkoituksena on vahvistaa niskan lihaksia, jotta ne kestävät paremmin kypärän ja työskentelyasentojen kuormituksen. Harjoitteissa huomioidaan myös rentoutuminen ja venyttely, joiden avulla pään kannattelu hyvässä asennossa helpottuu. Lisäksi työn ja harjoitusohjelman tarkoituksena on lisätä kaivostyöläisten tietoisuutta niskan kuormittumisesta ja työskentelyasentojen vaikutuksista.

Vahvojen lihasten ja hyvän pään asennon hallinnan tavoitteena on vähentää sairauspoissaoloja ja ennaltaehkäistä niskan sairauksia, kuten kulumia kaularangassa. Harjoitusohjelma luodaan tutkimusten, tieteellisten artikkeleiden ja työpisteiden

havainnoinnin ja avoimen haastattelun tuoman informaation avulla. Harjoitusohjelman tavoitteena on olla luotettava, helposti toteutettava sekä nopea tehdä.

2.3 Kehittämismenetelmä

Toiminnallisessa opinnäytetyössä tietoa voidaan kerätä konsultaationa haastatellen asiantuntijoita. Haastatteluaineistolla saatua tietoa käytetään opinnäytetyössä samoin kuin lähdeaineistoa, eli päättelyn ja argumentoinnin tukena, sekä tuomaan teoreettista syvyyttä opinnäytetyössä käytyyn keskusteluun. Konsultaatioaineistot tulee aina ilmoittaa toiminnallisen opinnäytetyön raporttiosuudessa. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 58.) Tässä opinnäytetyössä asiantuntijan roolissa ovat työntekijät, koska jokainen heistä on oman työpisteensä paras asiantuntija. Avoimet haastattelut on esitelty anonyymeinä, ja ne on merkitty paikkakunnan ja päivämäärän mukaan.

Havainnointi mahdollistaa tiedon saamisen luonnollisesta ympäristöstä. Havainnointi on aina mahdollisimman järjestelmällistä. Se kohdistuu tiettyyn kohteeseen, ja tulokset kirjataan välittömästi muistiin tai muutoin dokumentoidaan. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2014, 42, 114-116.) Opinnäytetyön havainnointi on dokumentoitu valokuvien avulla ja kirjaamalla muistiin havaitut asiat.

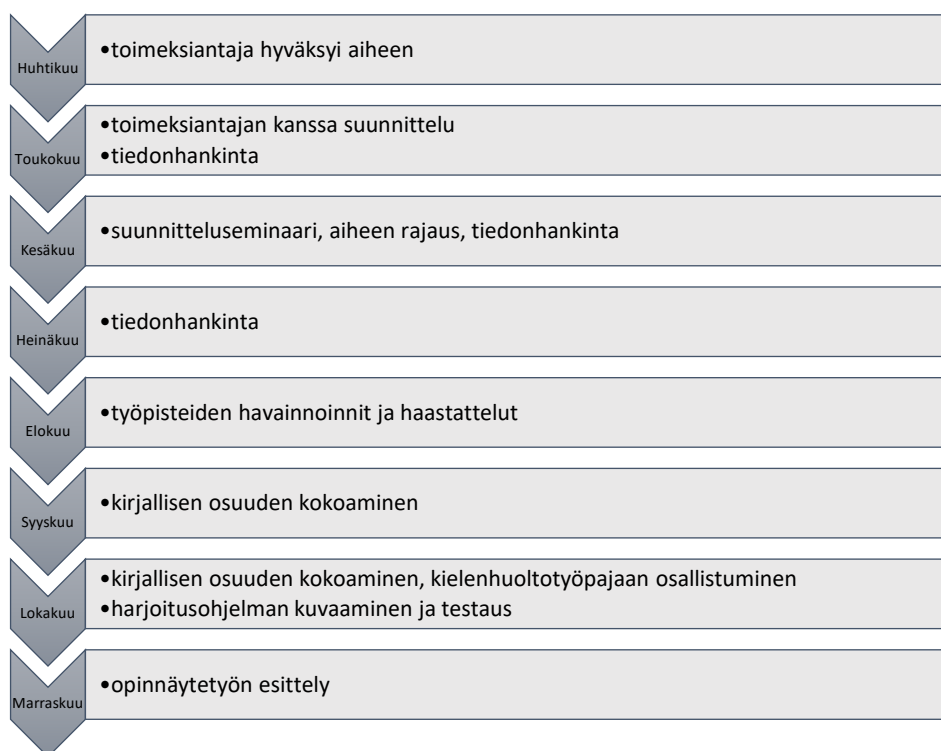
Havainnointi on yhdistetty opinnäytetyössä avoimeen haastatteluun ja nämä menetelmät tukevat toisiaan. Havainnoinnit ja avoimet haastattelut on toteutettu Kittilän kaivoksella kahtena päivänä 8.8.2019 ja 30.9.2019. Kumpanakin päivänä on havainnoitu kolmea eri työntekijää.

Haastattelu sopii erityisesti tilanteisiin, joissa tutkittava aihe on tuntematon, eikä siitä ole paljoa tietoa saatavilla (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 205-206). Haastattelu tiedonkeruumenetelmänä on haastava ja jopa kyseenalainen. Merkittävin ongelma saattaa olla haastatteliija itse. Vastaaja saattaa esimerkiksi tiedostamattaan antaa sosiaalisesti hyväksytyjä vastauksia tai pimitää tarkoituksella joitain mielipiteitään (Hirsjärvi & Hurme 2014, 34-35.)

Hirsjärven ym. (2009, 207-210) mukaan avoin haastattelu muistuttaa monelta piirteeltään arkipäiväistä keskustelua, jossa aihe voi vaihdella useaan otteeseen. Tähän opinnäytetyöhön avoin haastattelu valittiin, koska se tarjosi mahdollisuuden käsitellä aihetta monipuolisesti. Avoin haastattelu yhdistettiin havainnointiin, jolloin tilanne tahdottiin pitää arkipäiväisenä, jotta havainnoitavat työskentelyasennot olisivat mahdollisimman realistisia. Avoimille haastatteluille ja havainnoinneille aikaa varattiin noin 60 minuuttia työpistettä kohti.

Asiakasnäkökulma ja kokemusasiantuntijuus ovat entistä tärkeämmässä roolissa osana kehittämistoimintaa toimialasta riippumatta. Organisaatioissa tarvitaan nykyään entistä enemmän menetelmällistä osaamista ja välineitä, joiden käyttö perustuu asiakkaan elinympäristön, tarpeiden ja näkemysten ymmärtämiseen. (Salonen, Eloranta, Hautala & Kinon 2017, 14.) Myös Vilka & Airaksinen (2003, 57) korostavat selvityksen tekemistä tiedonhankinnan apuvälineenä. Tällöin tulisi pohtia, miksi tämä tieto on tarpeellista onnistumisen kannalta ja keneltä tämä tieto olisi saatavissa.

Työn kokemusasiantuntijoina toimivat Kittilän kaivoksen työntekijät. He ovat oman työnsä asiantuntijoita ja pystyvät parhaiten kertomaan työnsä kuormittavuudesta, työasennoista ja työkuvauksestaan. Lisäksi työntekijät kertoivat muista suojarusteista. Havainnoinnin ja avoimen haastattelun avulla saatiin realistinen kuvaus työntekijöiden työskentelyasennoista, jotta oppaasta voidaan tehdä käyttäjälähtöinen. Kuviossa 1 on esitetty opinnäytetyön etenemisen vaiheet aikajanaana. Opinnäytetyöprosessissa on tarkoituksena tehdä yhteistyötä toimeksiantajan yhteyshenkilön ja työntekijöiden kanssa.



KUVIO 1. Aikajana opinnäytetyön teosta

3 KAIVOSTYÖN HAASTEET

3.1 Fyysinen työssä kuormittuminen

Kohtuullinen työpäivä käsitteenä tarkoittaa sellaista työpäivää, josta on mahdollista palautua ennen seuraavaa työpäivää. Siihen vaikuttavat esimerkiksi työpäivän kesto sekä intensiteetti. (Lindström, Elo, Kandolin, Ketola, Lehtelä, Leppänen, Lindholm, Rasa, Sallinen & Simola 2002, 7.)

Työpaikalla haitallista fyysistä kuormitusta aiheuttavat raskaat nostot, toistuvat työskentelyasennot, näyttöpäätetyö ja staattisuus. Myös ahtaissa paikoissa työskentely, kiipeäminen, kappaleiden vääntäminen ja kääntäminen sekä lämpöolosuhteet vaikuttavat kuormittumiseen. (Työsuojelu 2019c.) Näistä kaikkia esiintyy joissain määrin kaivostyössä. Esimerkiksi varastotyössä on sekä taakkojen nostoja, että näyttöpäätetyötä.

Fyysisesti kuormittava työ sekä pitkään staattisuutta vaativa työ vaikuttavat hengitys- ja verenkiertoelimistöön. Jatkuvasti koholla oleva syke rasittaa verenkiertoelimistöä ja lisää henkilön kuormittumista. (Lindström ym. 2002, 13-15.) Saarelman (2019b) mukaan yleisin niskakivun syy on fyysisten tai psyykkisten kuormitustekijöiden aiheuttama niskan ja hartioiden lihasjännitys, jolle altistaa toistuvat ja raskaat työskentelyasennot.

3.2 Työskentelyasentojen vaikutus kuormitukseen

Työskentelyasentoilla on suuria vaikutuksia työntekijän kuormittuneisuuteen. Esimerkiksi pitkäaikaisella istumisella ja staattisilla työskentelyasentoissa aineenvaihdunta hidastuu ja lihasten toimintakyky heikkenee. Tämä voi esiintyä kiristymisen tunteena lihaksissa. (Työsuojelu 2019c.)

Lihaksen ollessa lepotilassa esimerkiksi näyttöpäätetyötä tehdessä tai työkoneessa istuessa kiertää siinä suhteellisen vähän verta. Kun lihas aktivoituu ja lihastyö alkaa, avautuu verisuonisto ja verta ohjautuu sisäelimistä lihaksiin. Lihaksen supistuessa laskimoissa oleva veri puristuu eteenpäin ja hiussuonet sekä pienet valtimot painuvat tukkoon. Lihásjännitteen loppuessa valuu happirikasta ja ravinteikasta verta tilalle. Samalla aineenvaihduntatuotteet kulkeutuvat pois. (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lätti 2015, 167; Hänninen, Koskelo, Kankaanpää, Airaksinen, Saarinen & Taajamaa 2005, 50.)

Hollantilaisessa rakennustyöntekijöille suunnatussa tutkimuksessa havainnoitiin työkykyyn vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuksessa ilmeni, että toistuvilla liikkeillä, tuen puutteella, hankalilla ja staattisilla työskentelyasentoilla on negatiivisia vaikutuksia työntekijöiden

työkykyyn. (Alavinia, van Duinvenbooden & Burdorf 2007.) Rakennustyöntekijöiden työskentelyasennot ovat samankaltaisia kaivostyöntekijöiden työasentojen kanssa esimerkiksi pään eteenpäin työntymisen ja kädet koholla työskentelyn suhteen.

Kehon eri asentoja ylläpidettäessä tavoitteena on kuormittaa koko kehoa mahdollisimman fysiologisesti, jotta kudokset kuormittuvat sopivasti. Tällöin niihin ei kohdistu liikaa haitallista kuormitusta ja räsitystä. Rinne (2019c, 3) korostaakin, että sekä fyysisesti raskaat että fyysisesti liian kevyet työt voivat aiheuttaa niska-hartiavaivoja.

3.3 Työntekijän fyysisen kunnon vaikutus työskentelyyn

Fyysinen toimintakyky voidaan määritellä ihmisen edellytyksenä selviytyä arkisista tehtävistä ja se ilmenee kykyä liikkua. Riittävä fyysinen toimintakyky mahdollistaa omatoimisen elämän, osallistumisen yhteisöihin esimerkiksi töiden tai harrastusten kautta ja täten olemisen osana yhteiskuntaa. (Koponen ym. 2017, 108.) Hyvä fyysinen toimintakyky auttaa ihmistä kestämaan esimerkiksi työn tuomaa kuormitusta. Liiallinen kuormitus voi johtaa myös hyväkuntoisen ylikuormittuneisuuteen, jolloin henkilö ei palaudu. (Lindström ym. 2002, 13-15.)

UKK-instituutin (2009) laatimassa liikuntapiirakassa suositellaan kestävyyskuntoa parantavaa liikuntaa 150 minuuttia viikossa reippaasti tai 75 minuuttia rasittavasti liikkuen. Lihaskuntoharjoittelua sekä erilaisia liikehallintaa kehittäviä liikuntamuotoja suositellaan harrastettavan vähintään kahdesti viikossa. Bäckmandin ja Vuoren (2010, 41) mukaan kohtalaisen liikuntamäärän on todettu pienentävän riskiä sairastua elintapasairauksiin kuten sepelvaltimotautiin tai depressioniin. Riski pienenee jopa 20-30 %.

Rinne (2019b, 3) korostaa yleiskunnon ja kestävyysliikunnan tärkeyttä, koska ne edistävät verenkiertoa elimistössä. Myös Kaurasen (2017, 41-47) mukaan vähäinen fyysinen aktiivisuus arjessa ja tupakointi altistavat tuki- ja liikuntaelinsairauksille.

Vaikka elintapatekijöiden vaikutuksista niskakipuun on vain vähän näyttöä, on kuitenkin mahdollista pienentää haittoja niihin liittyvillä toimintatavoilla. Niskakivun käypä hoito -suosituksessa suositellaan työn tauottamista. (Niskakipu (aikuiset) 2017.) Mutta uudessa UKK-instituutin julkaisemassa liikuntasuosituksessa korostetaan työn tauottamisen ja taukoliikunnan merkitystä. Näin voidaan vilkastuttaa verenkiertoa sekä vetreyttää lihaksia ja niveliä. (UKK-instituutti 2019.)

3.4 Muut elimistöä kuormittavat tekijät työssä

Terveys 2011 -tutkimuksessa selvitettiin lievän työuupumuksen määrää. Naisilla se oli 24 % ja miehillä 23 % (Koskinen ym. 2011, 98). Työn psyykkiseen kuormittuneisuuteen luetaan työhön, työorganisaatioon ja työyhteisöön liittyvät tekijät, kuten työtehtävän muotoilu, teknologia, ympäristö ja työntekijän yksilölliset tekijät. Kuormittuneisuutta voi myös lisätä huono palautuminen sekä fyysisestä että psyykkisestä työstä. Tämän on todettu olevan yhteydessä niska-hartiaseudun kipuihin. (Lindström ym. 2002, 7, 15.)

Kauranen (2017, 41-47) mainitsee altistaviksi tekijöiksi lisäksi työn aiheuttamat kuormitustekijät, tapaturmat, runsaan autolla ajamisen sekä kiireen ja stressin. Nämä kuormitustekijät altistavat myös muille tuki- ja liikuntaelinsairauksille. Lisäksi tupakointi ja harrastuksissa toistuvat liikkeet altistavat niskakivulle (Saarelma 2019b).

Tärinälle altistuttaessa on riskinä sairastua tärinätautiin, joka on seurausta kudosten pitkäaikaisesta altistumisesta työkalujen tärinälle. Jatkuva tärinä herkistää kohdistuvan alueen verenkiertoa ja hermoja ja myös tuki- ja liikuntaelinmuutokset ovat mahdollisia. Tärinää tulee myös koneiden käytössä. Esimerkiksi trukilla ajo epätasaisilla alustoilla aiheuttaa tärinää, joka vaikuttaa koko selkärankaan. Riski kivulle kasvaa altistuksen keston myötä. Usein koneella ajoon liittyy myös pitkäaikaista istumista sekä taakkojen nostelua. (Uitti ym. 2011, 307, 461-467.)

Melu on häiritsevää tai terveydelle haitallista ääntä. Voimakkaaksi meluksi luokitellaan yli 85 dB:n ylittävä ääni. Melussa työskentely aiheuttaa fysiologisia muutoksia kehossa, kuten verenpaineen nousua, sydämen sykkeen tihenemistä, hormonitoiminnan kiihtymisen ja ruoansulatuselimistön toimintojen muutoksia. Myös keskittyminen ja hankalien tehtävien suoritus voivat häiriintyä. Melun häiritsevyyteen vaikuttavat sen taajuus, tasaisuus, syy ja henkilön kokemat asiat kuten mielentila ja stressi. (Kukkonen ym. 2001, 197-99.)

Roghanchi ja Kocsis (2018) tutkivat sopivaa lämpötilaa työntekijöille kuumissa ja kosteissa maanalaisissa kaivoksissa. Kuuma ja kostea ympäristö voi vaikuttaa kielteisesti työntekijän suorituskykyyn, kokonaistuottavuuteen ja työturvallisuuteen. Kuumissa olosuhteissa työskentely altistaa lämpörasitukselle, -krampeille, kuumuuden aiheuttamalle ihottumalle ja lämpöhalvaukselle. Lämpömukavuudella tarkoitetaan lämpötilaa, jossa työntekijän on vaivatonta työskennellä. Siihen vaikuttavat ilman lämpötila, suhteellinen kosteus, säteilylämpötila, ilman nopeus, ihmisen aineenvaihdunta sekä vaatteet.

Vuorotyö vaikuttaa sekä fyysiseen että psyykkiseen kuormittumiseen. Pitkät työajat pidentävät altistumisaikaa työn fyysisille ja psyykkisille kuormitustekijöille. Verrattuna

kahdeksan tunnin työvuoroon tapaturmariskin on todettu kasvavan kaksinkertaiseksi 12 tunnin yhtenäisen työskentelyn jälkeen. Useimmiten vuorotyö tai muutoin poikkeavat työajat heikentävät unen laatua ja työntekijän vireystilaa. (Lindström ym. 2002, 19)

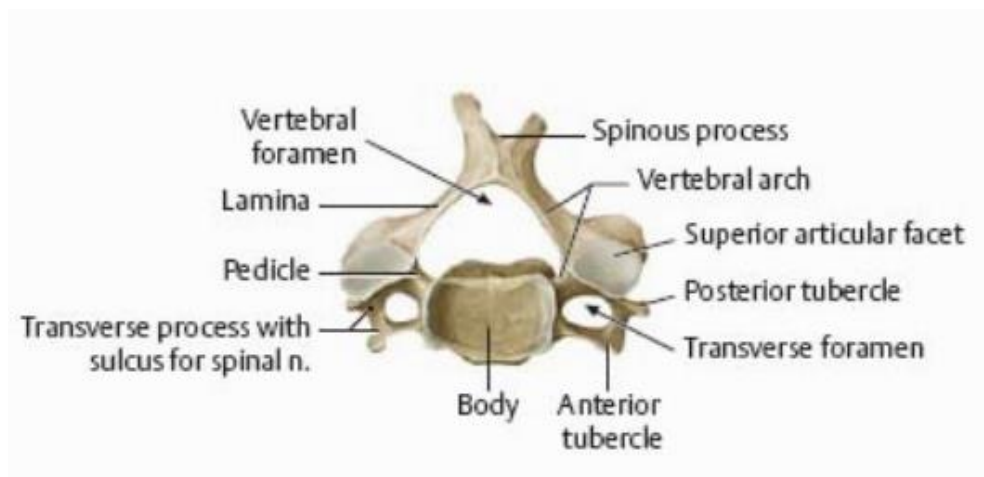
Nämä muut kuormittavat tekijät yhdistyvät useissa työpisteissä. Esimerkiksi maan alla tunnelissa on pölyä, melua, kosteaa, pimeää sekä lämpötilavaihteluita (Ammattinetti 2019). Maan päällä myös yhdistyvät useat tekijät, kuten tärinä, vuorotyö, melu ja lämpötilavaihtelut. Kuormittumista pohtiessa tulee myös huomioida työntekijän psyykkinen vointi, joka mahdollisesti vaikuttaa muihin työssä koettuihin kuormituksiin.

4 NISKAN ANATOMIA

4.1 Kaularangan luiset rakenteet

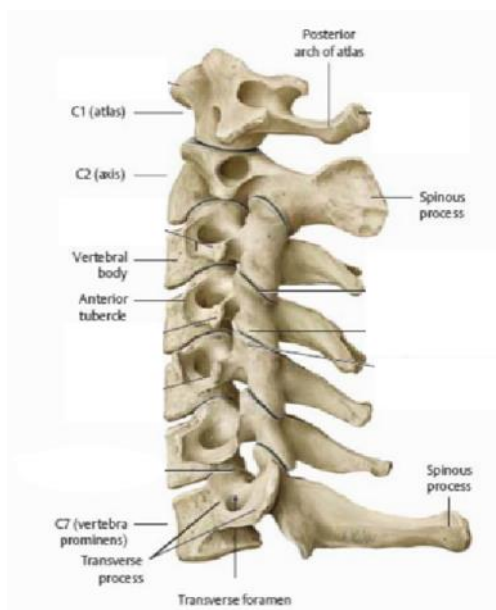
Selkäranka muodostuu 34 nikamasta, jotka jakautuvat niska-, rinta-, lannerankaan sekä risti- ja häntäluuhun. Nämä erottavat toisistaan niiden muodon avulla. Kaularangassa on loiva eteenpäin suuntautuva kaari eli lordoosi, rintarangassa taaksepäin suuntautuva kaari, eli kyfoosi, ja lannerangassa lordoosi. Nikamat erottuvat toisistaan välilevyjen (discus intervertebralis) avulla, mitkä sijaitsevat nikamien välissä. Niiden tehtävänä on vaimentaa selkärankaan kohdistuvia voimia sekä helpottaa selkärangan liikkeitä. (Leppäluoto ym. 2015, 74-77; Schuenke, Schulte & Schumacher 2015, 103.)

Selkärangan nikamat koostuvat solmusta (corpus vertebrae), nikamakaaaresta (arcus vertebrae), poikkihaarakkeesta (processus transversus), okahaarakkeesta (processus spinosus) ja neljästä nivelhaarakkeesta (processus articularis). Nivelhaarakkeet liittävät nikamat toisiinsa, ja niiden väliin muodostuu fasettinivel. Nikaman solmun ja okahaarakkeen välissä olevat reiät (foramen vertebrae) muodostavat kanavan, jossa selkäydin sijaitsee. Selkäydin jakautuu nikamien välisistä hermojuuriaukoista hermopareina koko kehoon. (Leppäluoto ym. 2015, 74-77; Schuenke ym. 2015, 108.) Kuvassa 1 on nikaman anatomia kuvattuna ylhäältäpäin.



KUVA 1. Kaularangan nikaman rakenne (Gilroy, MacPherson & Ross 2008, 60)

Kaularangan muodostavat seitsemän ylintä selkärangan nikamaa (vertebrae cervicales C1-VII). Nämä erotellaan vielä kahteen eri osaan: kaularangan yläosaan, johon kuuluu kallonpohja C0 sekä C1 ja C2-nikamat. Alaosaan kuuluvat nikamat C3-VII. (Leppäluoto ym. 2015, 74-77.) Kuvassa 2 näkyvät kaularangan luiset rakenteet sivusta päin katsottuna.



KUVA 2. Kaularangan anatomia (mukailtu Gilroy ym. 2008, 62)

4.1.1 Atlas- ja axis nivel

Kaularangan yläosa muodostuu kahdesta nikamasta, kannattajanikama C1 (atlas) ja kiertäjänikama C2 (axis). Atlas niveltyy kallonpohjaan (os. occipitale, C0), josta aivojen ydinjatke jatkaa selkäyttimeen niska-aukon (foramen magnum) kautta selkäyttimeen. (Mylläri 2015, 35-36; Leppäluoto ym. 2015, 74-77.)

Selkärangan ylin nikama atlas (C1) poikkeaa muista nikamista puuttuvan nikamasolmun vuoksi. Nikamasolmun tilalla on suurempi nikama-aukko, mikä mahdollistaa axiksen (C2) hampaan (dens axis) liittymisen atlakseen, hammasta paikallaan pitää poikittaisside. Näiden nikamien liitos toimii akselina pään kierrolle samalla liittäen pään kiinni muuhun selkärankaan. (Petty 2011, 190.)

Kaularangan ylempään osaan kuuluu kaksi eri niveltä: ylempi niskanivel eli atlanto-occipitalis ja alempi niskanivel eli atlanto-axialis. Ylempi niskanivel on kallonpohjan ja ensimmäisen nikaman välissä. Nivel on sarananivel, jonka tarkoituksena on tuottaa kaularangan ojennus – koukistus eli fleksio – ekstensio. (Mylläri 2015, 35; To-Mi 2016, 116.)

Alempi niskanivel on kiertäjänikama, joka jaetaan kahteen niveleen: keskimmäiseen ja ulompaan kannattajaniveleen. Keskimmäinen kannattajanivel on ratasnivel ja ulompi tasonivel, molemmat näistä nivelistä tuottavat kaularangan kiertoa. (Mylläri 2015, 36; Luomajoki 2018, 175; Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vankkuri, Vierimaa & Lätti 2008,

83.) Nikamat C0-CII poikkeavat muista kaularangan nikamista myös siten, ettei niiden välissä ole välilevyjä. (Petty 2011, 190).

Atlanto-occipitaliksen tuottamat liikkeet ovat fleksio 5°, ekstensio 10°, lateraalifleksio eli sivutaivutus 5° eikä kiertoa tule ollenkaan. Alempi atlanto-axialis tuottaa puolet niskan kierrosta eli 45°, lisäksi fleksiota 5°, ekstensiota 10° ja lateraalifleksiota 35°. Alemmissä nikamissa vastaavat luvut ovat fleksio 35°, ekstensio 70°, kierto 45° ja lateraalifleksio 35°. (Comerford & Mottram 2014, 221-22; McDonnell 2011, 53.)

Atlanto-occipitalis nikamaväliä stabiloivat eli tukevat nivelkotelo, etummainen niskakalvo ja takimmainen niskakalvo. Atlanto-axialista väliä tukee nivelkotelo, kärkiside, ristiside, siipisiteet, katekalvo ja niskaside. (Tunninen 2013; Mylläri 2015, 35-36.)

4.1.2 Fasettinivelet ja välilevyt

Fasettinivel (articulatio zygapophysialis) on selkänikaman nivelhaarakkeiden välissä sijaitseva pieni nivel. Kaularangassa niiden nivelpinnat ovat melkein tasaisia, mikä mahdollistaa suuret liikelaajuudet niin ekstensio, fleksio, sivutaivutuksessa ja kiertämisessä. (Mylläri 2015, 39.) Kaularangan liikelaajuudet ovat fleksiossa 45-40 astetta, ekstensiossa 85 astetta, sivutaivutuksessa 40 astetta ja kierrossa 90 astetta. (Magee 2014, 163-169.)

Välilevyt (discus intervertebralis) sijaitsevat selkärangan nikamien välissä. Ne muodostavat neljäsosan selkärangan pituudesta. Välilevyn ulkokuori (annulus fibrosus) on rengasmaisen kehä, välilevyn sisäosassa on hapanta geelimäistä ainetta (nucleus pulposus). (Kauranen 2017, 42-43; Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lätti 2008, 80-83.)

Välilevyjen pääasiallinen tehtävä on joustaa ja mahdollistaa selkärangan liikkeet. Kaularangassa ne toimivat myös painonjakajina, jolloin ne jakavat kaularankaan kohdistuvan paineen laajemmalle pinta-alalle. (Kauranen 2017, 42-43; Leppäluoto ym. 2008, 80-83) Välilevyjen rasitusta lisää kaivostyössä ylimääräinen kuorma pään päällä sekä joillain työpisteillä staattinen työskentelyasento.

Selkärangan etummainen ja takimmainen pitkittäisside (ligamentum longitudinalis anterior ja posterior) kulkevat kallonpohjasta ristiluuhun nikamien etu- ja takapuolella, suojaten välilevyjä sekä estäen ääriekstension ja -fleksion (Leppäluoto ym. 2015, 77). Nämä nivelsiteet venyvät toistuvissa liikkeissä kuten päätä eteenpäin vietäessä. Siksi olisikin tärkeää, että ympäröivät lihakset olisivat tarpeeksi vahvat tukemaan ja hallitsemaan kaularangan liikkeitä.

Fasettiniiveltä nivelpinnoilla sijaitsevat tuntohermopäätteet, jotka antavat tietoa kaularangan asennosta, nikamien välisistä liikkeistä ja rankaan kohdistuvasta kuormituksesta keskushermostolle. Näitä tuntohermopäätteitä on myös kaularangan nivelsiteissä ja pienissä lihaksissa. (Rinne 2019a, 3.) Näissä tuntohermopäätteissä voi esiintyä häiriöitä, jotka aiheuttavat huimauksen tunnetta. Huimaus voi olla yhteydessä niskakipuihin, jäykkyyteen kaularangassa tai sen rajoittuneisiin liikelaajuuksiin. Niskaperäisen huimauksen syntyperää ei täysin tiedetä, mutta virheellisen kaularangan proprioseptiikan toiminta on mahdollinen aiheuttaja. Häiriö viestin kulussa kaularangan asentotuntosreseptoreista tasapainotumakkeisiin johtaa virheelliseen ja epätarkkaan pään ja niskan asennonhallintaan. (Reiley, Vickory, Funderburg, Cesario & Clendaniel 2017.)

4.2 Kaularangan lihakset ja niiden tehtävät

Ihmisen aktiivisen toiminnan kannalta lihasten tärkeimpiin tehtäviin kuuluu voiman ja liikkeen tuottaminen sekä vartalon asennon hallinta ja säilytys (Kauranen 2014, 8-9). Lihaskudosta on kolmenlaista, sydän-, sileälihaskudos ja luurankolihas. Näistä kaksi ensimmäistä toimivat pääsääntöisesti autonomisen hermoston avulla, eli emme juuri voi vaikuttaa niiden toimintaan tahdonalaisesti. Luurankolihakset muodostuvat poikkijuovaisesta lihaskudoksesta ja niiden toimintaa voimme ohjalla tahdonalaisesti. Ne kiinnittyvät molemmista päistä luuhun jänteellä ja supistuessaan lyhentyvät ja siirtävät voiman luuhun, jolloin lihaksen lähtökohta (origo) ja kiinnityskohta (insertio) lähentyvät toisiaan kohden. (Leppäluoto ym. 2015, 98-105.)

Ihmisen pään paino on keskimäärin 4,5kg. Jo tämän painon siirtyminen eteenpäin lisää lihaksiin ja rankaan kohdistuvan kuormituksen moninkertaiseksi verrattuna hyvään neutraaliin pystyasentoon. (Bäckmand & Vuori 2010, 104.)

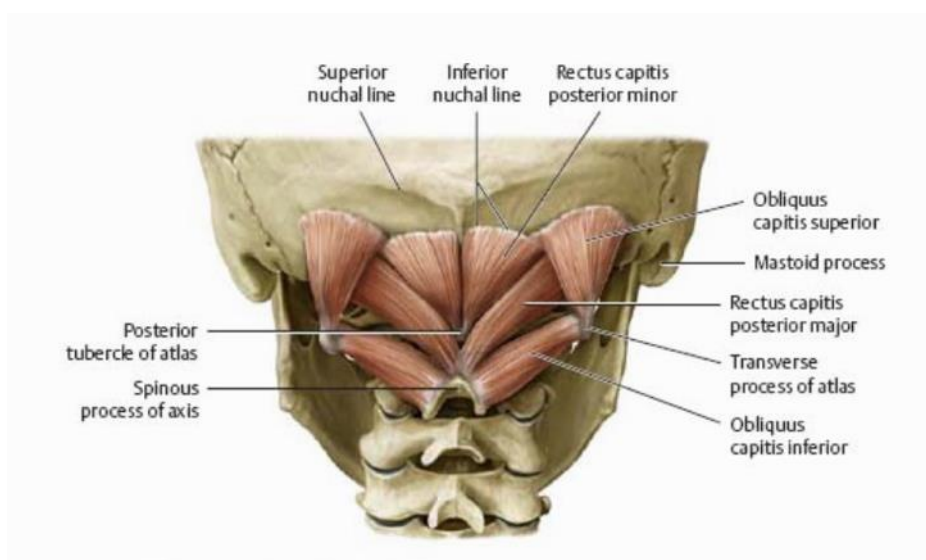
Taulukoissa 1-3 on esitetty lihasten nimet suomeksi ja latinaksi, kerrottu niiden lähtö- ja kiinnityskohdat sekä tehtävät eli funktiot. Lihakset on lueteltu sijaintinsa mukaan. Taulukossa 1 esitellään kaularangan takapuolella sijaitsevat lihakset. Näiden lihasten pääasiallisena tehtävänä on tuottaa kaularangan ekstensiota, kiertoa ja sivutaivutusta.

TAULUKKO 1. Kaularangan takapuolella sijaitsevat lihakset (mukailtu Mylläri, 2015, 45-56; Scuenke ym. 2015, 170-171, 331)

Lihasten nimet suomi ja latina	Lähtö- ja kiinnityskohta	Funktio
Pään ohjaslihas M. splenius capitis	O: niskaside, CIII alaspäin okahaarakkeet I: Keskimmäisen niskakaaren ulkoreuna, ohimoluun kartiolisäke	Kaularangan ja pään ekstensio, toispuoleisesti supistuessaan pään sivutaivutus ja kierto
Kaulan ohjaslihas M. splenius cervicis	O: ThIII-IV okahaarakkeet I: C1-II poikkihaarake	Kaularangan ekstensio, toispuolisesti supistuessaan sivutaivutus ja kierto supistuvalla puolelle
Iso takimmainen suora niskalihas M. rectus capitis posterior major	O: Axis (CII) okahaarake I: Alemman niskakaaren mediaalireuna	Pään ekstensio, toispuoleisesti supistuessaan kierto supistuneen lihaksen puolelle
Pieni takimmainen suora niskalihas M. rectus capitis posterior minor	O: Atlas (CI) takakaaren kyhmy I: Alemman niskakaaren keskikolmannes	Pään ekstensio
Ulompi suora niskalihas M. rectus capitis lateralis	O: Atlaksen (CI) poikkihaarake I: Takaraivoluun lateraalinen kyhmy	Pään sivutaivutus
Ylempi vino niskalihas M. obliquus capitis superior	O: Atlaksen (CI) poikkihaarake I: Takaraivoluun	Pään ekstensio, toispuoleisesti supistuessaan sivutaivutus

Alempi vino niskalihas M. obliquus capitis	O: Axiksen (CII) okahaarake I: Atlaksen (CI) poikkihaarake	Pään ekstensio, toispuoleisesti supistuessaan sivutaivutus ja kierto supistuneen lihaksen puolelle
---	---	--

Niskan posteriorisista lihaksista ns. niskarusetin muodostavat iso takimmainen suora niskalihas, pieni takimmainen suora niskalihas, ulompi suora niskalihas, ylempi vino niskalihas, ja alempi vino niskalihas. Niskarusetin tehtävänä on tukea ylemmän kaularangan (C0-II) keskiasentoa ja tuottaa ylemmän kaularangan liikkeitä. (Rinne 2019a, 8; Mylläri 2015, 56.) Koska niskarusetti alkaa kallonpohjasta ja loppuu toisen nikaman kohdalle, kohdistuu siihen suuri kuormitus etenkin kaularangan ekstensiossa ja rotaatiossa.



KUVA 3. Niskarusetti (Gilroy ym. 2008, 113)

Taulukossa kaksi käsitellään kaularangan etupuolella sijaitsevat lihakset. Näiden lihasten pääasiallisena tehtävänä on kaularangan fleksion ja sivutaivutuksen tuottaminen. Lisäksi osa näistä lihaksista toimii apuhengityслиhaksina nostaen kahta ylintä kylkiluuta hengityksen aikana.

TAULUKKO 2. Kaularangan etuosan lihakset (Mukaiutu Mylläri 2015, s. 57-59: Schuenke 2015, 150-151, 172)

Lihasten nimet, suomi ja latina	Lähtö- ja kiinnityskohta	Funktio
Päänkiertäjälilihas M. sternocleidomastoideus	O: Rintalastan kädensija, solisluun mediaalipää I: Ohimoluun kartiolisäke, niskakaaren lateraaliosa	Pään ekstensio, toispuolisesti supistuessaan pään kierto vastakkaiselle puolelle ja pään sivutaivutus supistuvulle puolelle
Pitkä kaulalilihas M. longus colli	O: CII-V poikkihaarakeet I: Atlaksen (CI) etukaaren kyhmy	Kaularangan fleksio, toispuolisesti supistussaun sivutaivutus
Pitkä pänlilihas M. longus capitis	O: CIII-IV poikkihaarakeet I: takaraivoluun pohjaosa	Kaularangan fleksio, toispuolisesti supistuessaun sivutaivutus
Etumainen kylkiluunkannattajalilihas M. scalenus anterior	O: CIII-IV poikkihaarake I: Ensimmäisen kylkiluun kyhmy	1. kylkiluuparin nosto, toispuolisesti supistuessa kaularangan sivutaivutus supistuvulle puolelle, kierto vastapuolelle
Keskimmäinen kylkiluunkannattajalilihas M. scalenus medius	O: CI-IIV poikkihaarake I: Ensimmäinen kylkiluu	1. kylkiluun nosto, toispuolisesti supistuessaun kaularangan sivutaivutus
Takimmainen kylkiluunkannattajalilihas M. scalenus posterior	O: CVI-IIV poikkihaarake I: Toinen kylkiluu	Kahden ylimmän kylkiluun nosto

Kaularankaan vaikuttavat myös muut lihakset, jotka esitetään taulukossa 3. Osa hartiarenkaan lihaksista kiinnittyy kaularangan nikamiin tai kallonpohjaan. Ne yhdistävät kaulan ja pään muuhun vartaloon hartiarenkaan avulla. Hartiarenkaaseen kuuluu olkapää,

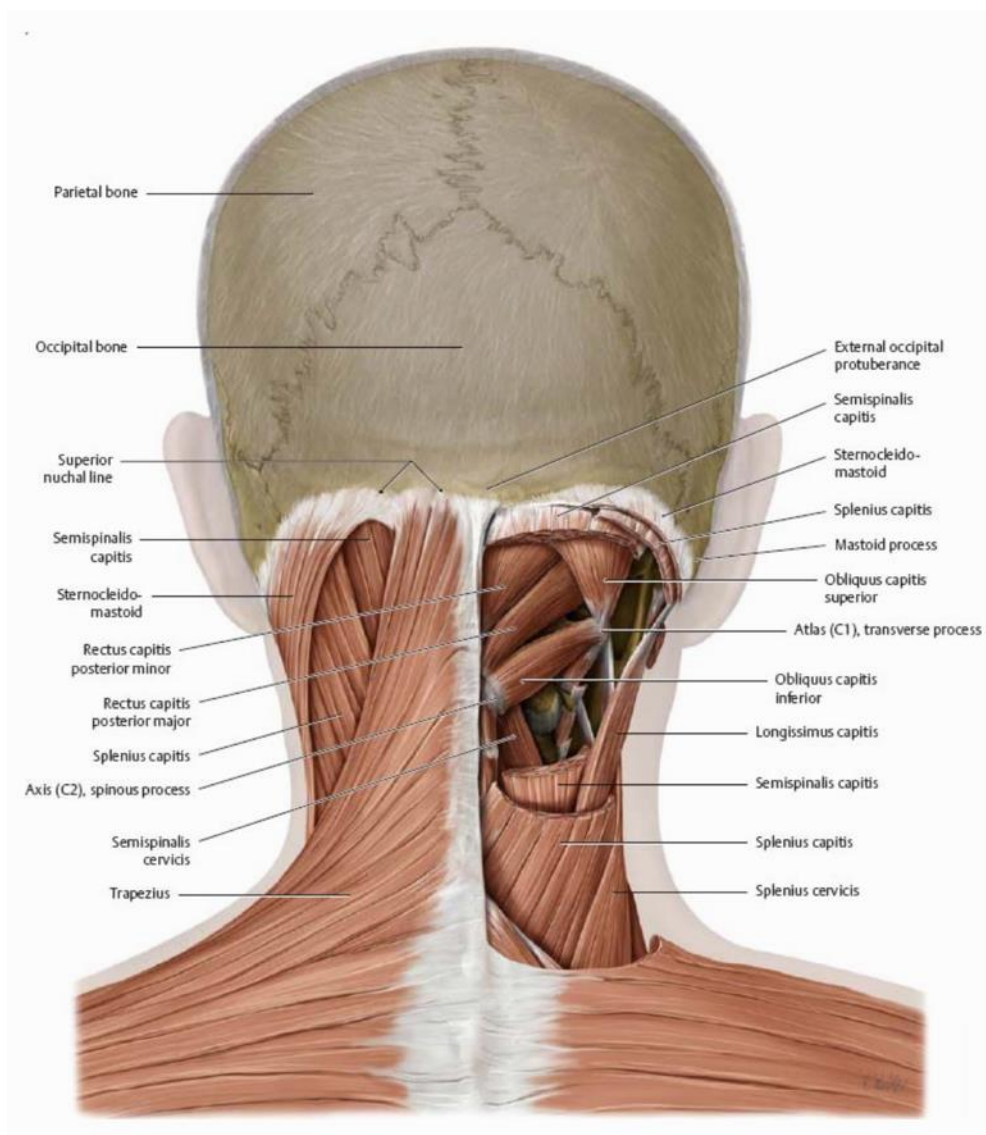
lapaluu ja rinta. Näiden nivelten ja lihasten liikkeet ja asennot vaikuttavat myös kaularangan toimintaan. (Rinne 2019a, 12.)

TAULUKKO 3. Muut kaularankaan vaikuttavat lihakset (Mukaiitu Mylläri 2015, 90-97; Schuenke 2015, 164-170)

Lihasten nimet, suomi ja latina	Lähtö- ja kiinnityskohta	Funktio
Epäkäslihas M. trapezius	Yläosa O: Ulompi takaraivokyhmy, keskimäinen niskakaari, niskaside Yläosa I: Solisluun lateraaliosa	Lapaluun elevaatio, taakse vetäminen, alas vetäminen
Pieni suunnikaslihas M. rhomboideus minor	O: CIV-IIV okahaarakkeet I: Lapaluun sisäreuna	Lapaluun taaksepäin vetäminen, alaspäin kierto, sen painaminen rintakehään
Iso suunnikaslihas M. rhomboideus major	O: ThI-VI okahaarakkeet I: Lapaluun sisäreuna	Lapaluun taaksepäin vetäminen, alaspäin kierto, sen painaminen rintakehään
Lapaluun kohottajalihas M. levator scapulae	O: CI-VI okahaarakkeet I: Lapaluun yläkulma	Lapaluun kohotus ja alaspäin kierto
Pieni liereälihas M. teres minor	O: Lapaluun ulkoreuna I: Iso olkakyhmy	Olkavarren ulkokierto ja taakseventi
Iso liereälihas M. teres major	O: Lapaluun ulkoreuna, lapaluun alakulma I: Pienien olkakyhmy harju	Olkavarren sisäkierto, lähentäminen ja ekstensio
Alempi lapalihas M. infraspinatus	O: Lapaluun alakuoppa I: Iso olkakyhmy	Olkavarren ulkokierto

Ylempi lapalihas M. supraspinatus	O: lapaluun yläkuoppa I: Iso olkakyhmy	Olkavarren loitonuus
Lavanaluslihas M. subscapularis	O: lapaluun kylkiluupinta I: Pieni olkakyhmy	Olkavarren sisäkierto
Iso rintalihas M. pectoralis major	O: Solisluun mediaalipää, rintalasta, IV kylkiluiden rustot I: Ison olkakyhmy harju	Olkavarren lähennys, sisäkierto, eteenvienti
Pieni rintalihas M. pectoralis minor	O: III-V kylkiluiden rustojen läheltä I: Lapaluun korppilisäke	Lapaluun alaspäin veto ja alaspäin kierto
Etumainen sahalihhas M. serratus anterior	O: I-IX kylkiluut I: lapaluun etupinnan sisäreuna	Lapaluun eteenpäin veto, ylöspäin kierto, lapaluun kiinnittäminen rintakehään

Kuvassa 4 näkyy kaularangan takapuolella sijaitsevat lihakset. Vasemmalla puolella on eritelty pinnalliset lihakset, joiden alla sijaitsevat kuvassa oikealla puolella näkyvät syvät lihakset.



KUVA 4. Kaularangan takapuolella sijaitsevat lihakset (Gilroy ym. 2008, 107)

Kaularangan anatomia ja lihaksisto on esitelty spesifisti, koska niska-hartiaseudussa esiintyvä kipu voi olla peräisin mistä tahansa anatomisesta alueesta tai kudoksesta. Yhdestä kohdasta alkanut kipu voi myös aiheuttaa kipua muissa rakenteissa. (Kukkonen, Hanhinen, Ketola, Luopajarvi, Noronen & Helminen 2001, 147.) On myös harjoittelun kannalta hyvä tietää, mitä kudoksia kaularangassa sijaitsee, jotta tietää mihin esimerkiksi hallintaharjoittelu perustuu ja minkä lihasten työskentelyä kaularangan hallinta vaatii.

4.3 Kaularangan biomekaniikka

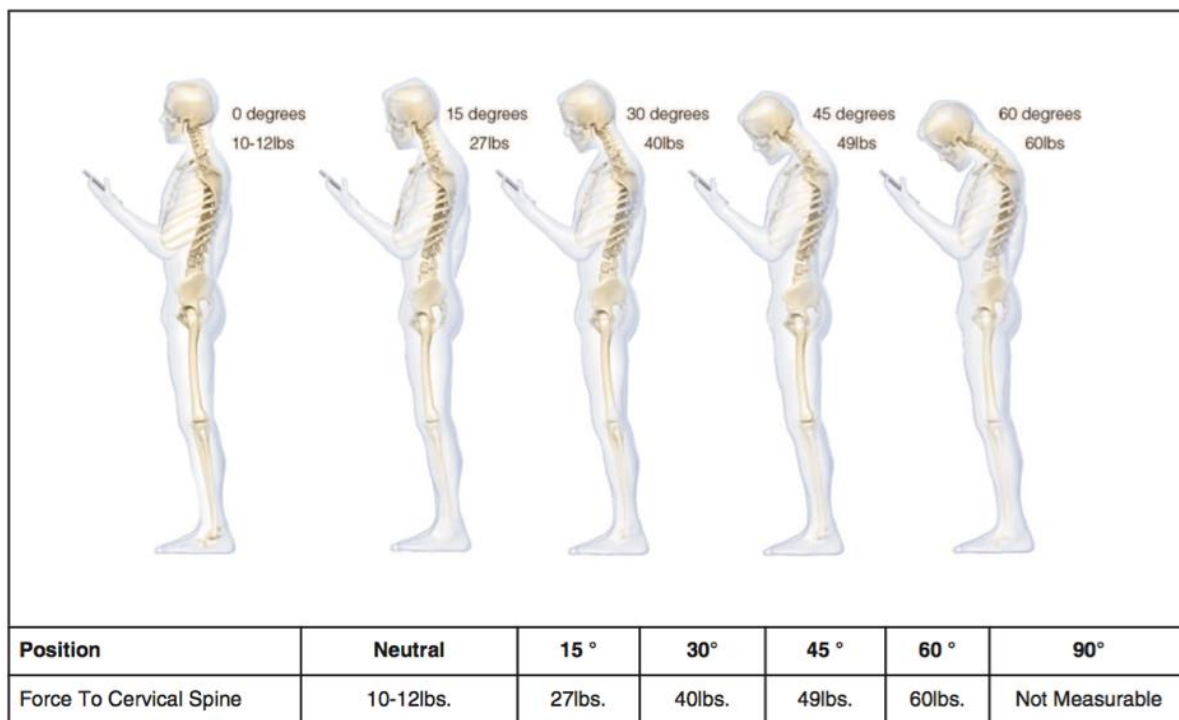
Biomekaniikan tietoperusta perustuu fysiikkaan, kemiaan, anatomiaan ja fysiologiaan. Lihastoiminnassa biomekaniikka tarkoittaa lihasten toimintaroolien tutkimista liikkeen aikana. Lihakset jakautuvat liikkeen aikana liikkeen suorittajiksi (agonisti), vastasuorittajiksi (antagonisti), avustajiksi (synergisti), paikallaanpitäjiksi (fiksaattori) tai

tasaajiksi (neutralisoija). Lihastyö jaetaan karkeasti kahteen osaan dynaamiseen, jolloin lihaksen pituus muuttuu ja staattiseen, jolloin lihaksen pituus pysyy samana. (Kauranen 2014, 217-220.)

Niskan eteen, taakse tai kiertosuuntaan taipunut asento lisää niskan biomekaanista kuormitusta. Tähän yhdistettynä yläraajan kohoasento, raskas ruumiillinen työ ja niskaan kohdistuvat suuret voimat lisäävät niskan biomekaanista kuormitusta. Yläraajan kohoasennon ylläpito vaatii olkapään stabilointia hartialihaksia jännittämällä. (Uitti & Taskinen 2011, 330-331; Kukkonen ym. 2001, 147.)

Kaularangan biomekaniikassa on tärkeää pohtia missä painopiste sijaitsee, mistä suunnasta voima kohdistuu rakenteisiin ja miten suuri voimantuotto on. Ranka ja sitä ympäröivät kudokset kestävät suhteellisen suurta kuormitusta hyvässä asennossa ollessaan. Haitallista kuormituksesta kuitenkin tulee rangon ollessa huonommissa asennoissa kuten etukumarassa, kiertyneenä tai taipuneena. (Rinne 2019c, 3-5.)

Pää ja niska eteen taipuneina kasvaa nikamien välinen puristava voima kolminkertaiseksi pystyasentoon verrattuna. Jos vain leuka on työntyneenä eteenpäin, aiheutuu kaularangan alaosiin kolminkertainen kuormitus. (Rinne 2019c, 5.) Kuviossa 2 näkyy kaularangan biomekaaninen kuormitus pään työntyessä eteen. Jo 15° muutos lisää kuormittuneisuutta noin 5 kiloa. 60° kohdalla kuormitus on kasvanut jo noin 27 kiloon. Kaivostyössä tähän kuormitukseen lisätään vielä kypärän paino sekä toistuvat niskaan kohdistuvat liikesuunnat kuten kierto ja ekstensio. Nämä lisäävät kaularangan ja erityisesti kaularangan yläosan rasittumista ja kuormitusta.



KUVIO 2. Kuormituksen vaikutus kaularankaan eri asennoissa (Hansraj 2014, 2)

5 NISKAN KUORMITUS KYPÄRÄÄ KÄYTETTÄESSÄ

5.1 Kittilän kaivoksella käytettävät kypärämallit

Teollisuuskypärän tarkoituksena on suojata päätä putoavilta esineiltä ja se voi suojata myös lämpösäteilyltä tai sulan metallin roiskeilta (Työterveyslaitos 2019).

Peruskypärämallina Kittilän kaivoksella toimii Petzl-merkkinen suojakypärä A10BBA, joka soveltuu hyvin esimerkiksi korkeanpaikantyöskentelyyn, ahtaisiin tiloihin ja pelastustyöhön. Sen paino ilman muita lisävarusteita on 445g. (Etra 2019b.) Tähän lisävarusteina esimerkiksi maanalla työskennellessä lisätään kaivoslamppu sekä kuulonsuojaimet, jolloin yhteispaino on 809g-887g riippuen lampun mallista (Kittilä 2019a).



KUVA 5. Kypärä Petzl (Etra 2019b)

Toinen käytössä oleva kypärämalli on 3M M-307 Versaflow. Tätä kypärämallia käytetään sekä rikastamalla että maan alla. Se on tarkoitettu hengityksen-, silmien-, kasvojen- ja päänsuojaukseen. (Etra 2019a.) Tähän lisävarusteiksi kuuluu lantiolle tai selkään asennettava puhallinyksikkö sekä hengitysletku, joka yhdistää kypärän puhallinyksikköön. Tämän kypärämallin paino lampun ja kuulonsuojainten kanssa on 1 208g. Mikäli kuulonsuojaimet ovat bluetooth-malliset on kypärän kokonaispaino 1 511g. (Kittilä 2019b.)



KUVA 6. Kypärä 3M M-307 (Etra 2019a)

5.2 Niskan kuormittuminen kypärää käytettäessä

Niska-hartiaseudun kuormittumista työssä lisää epäergonomiset ja toistuvat työskentelyasennot. Toistuvat liikkeet kuten vartalon kiertyneet ja kumarat asennot, staattinen työskentely, käsien ja olkavarren kohoasennot lisäävät riskiä sairastua niska-hartiaseudun sairauksiin tai kipuiluun. (Uitti ym. 2011, 332.)

Harrison ym. (2016) tutkivat asennon ja kypärän vaikutusta niskan lihasaktivaatioon. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää lihasten reaktioita kypärän vaihteleviin kuormiin ja asentoihin helikopterilentäjillä. Tutkimuksessa 16 vapaaehtoisen lentäjän lihasten aktivoitumista mitattiin neljällä eri kuormalla: ilman kypärää, kypärän kanssa, pimeänäkölaseilla ja pimeänäkölaseilla yhdistettynä vastapainoihin. Vaikutusta tutkittiin yhdeksässä eri niskan asennossa kolmesta eri suunnasta: oikealla, keskellä, vasemmalla ja kolmella eri tasolla: alhaalla, keskellä ja ylhäällä. Suurin aktivaatio lihaksistoon saatiin vasemman puolen liikesegmenteissä, kun testattava piti pimeänäkölaseja tai pimeänäkölaseja vastapainoilla.

Tutkimuksessa lihasten aktivoitumista mitattiin EMG-laitteella ja sen havaittiin tapahtuvan 2-4 -kertaisesti kypärällä, joihin oli liitetty kumpi tahansa pimeänäkölaseille. Tutkimuksessa ei huomioitu muita lennon aikana esiintyviä rasituksia kuten tärinää, joka lisää kuormitusta jo kahden tunnin lennon aikana. Tutkittavien kypärän paino on 2,1kg ja pimeänäkölaseilla +1kg ja edelleen vastapainot lisättyinä +0.6kg, eli kypärän paino

pimeänäkölaseilla ja vastapainoilla on yhteensä 3,7kg. (Harrison, Forde, Albert, Croll & Neary 2016.)

Sovelius (2014) tutki väitöstutkimuksessaan hävittäjälentäjien niskan kuormituksen kohdetta lennon aikana. Hävittäjälentäjien päähän kohdistuva kuormitus johtuu g-voimista, kypärästä sekä kypärän lisälaitteista. Kypärän paino muuttaa painopistettä siten, että se ohjaa päätä epäanatomisiin asentoihin kuten eteenpäin työntyneeseen päähän aiheuttaen enemmän lihasjännitystä.

Tutkittavat olivat vapaaehtoisia kadetteja Suomen ilmavoimien akatemiassa.

Harjoittelujaksolla osallistujat toteuttivat niskan voimaharjoittelua tai trampoliiniharjoittelua 2-3 kertaa viikossa kuuden viikon ajan. Voimaharjoitteluryhmä teki dynaamisia fleksio ja ekstensioharjoitteita sekä isometrisiä kaularangan kiertoarjoitteita. Trampoliiniharjoittelu sisälsi perinteisiä trampoliinihyppyjä esimerkiksi polvilleen. Näitä kahta harjoitusmuotoa verrattiin keskenään eikä niiden välillä ollut suuria eroja. Molemmista ryhmissä lennon aikainen kuormitus kuitenkin väheni erityisesti kaulan ja niskan lihaksissa. (Sovelius 2014.)

Molemmista tutkimuksissa todetaan kypärän lisäävän niskan kuormittumista. Lentäjien ammatissa esiintyy samoja elementtejä kuin kaivostyössä. Tärinä, lämpötilan vaihtelut sekä fyysinen työ yhdistyvät molemmista ammattiryhmissä. Näiden tutkimusten pohjalta voi ajatella, että myös kaivostyössä kypärän paino lisää kaularangan kuormittumista.

5.3 Niskan yleisimmät tuki- ja liikuntaelinsairaudet

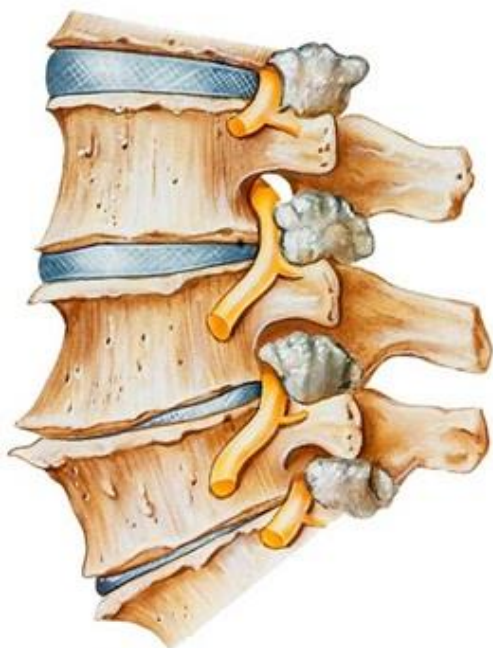
Niskakivun spesifi diagnosointi on vaikeaa. Paranemisen nuste niskakivussa kuitenkin on hyvä ja oireita voidaan hoitaa ilman tarkkaa diagnoosia. (Arokoski, Karppinen, Kankaanpää, Kaukinen & Laimi 2014, 2099.) Niskakivussa kuitenkin on hyvä sulkea pois red flags-oireet. Niillä tarkoitetaan oireita, joita voi ilmetä vakavien sairauksien yhteydessä (Cohen 2015). Esimerkiksi epäiltäessä murtumaa tai kasvainta, neurologisten oireiden kuten rakon ja suolen toimintahäiriöiden, halvausoireiden sekä yläraajan sensoristen tai motoristen ongelmat ilmetessä on syytä hakeutua lääkärin vastaanotolle (Kauranen 2017, 49).

Välilevyrappeuma

Välilevyrappeuman riski lisääntyy iän myötä ja on yleistä myös heillä, joilla ei ole niskaoireita. Kasaan painunut välilevy rappeutuu ja voi painaa hermojuuria sekä niiden lisäksi myös selkäydintä. (Uitti ym. 2011. 331-33.) Useimmiten välilevyrappeuma alkaa CV-VI välistä. Rappeuman edetessä voi ilmetä myös välilevyn repeämisiä ja eriasteisia

välilevyn geelin valumisia. (Bäckmand & Vuori 2010, 104.) Välilevyjen rappeutuminen on luonnollinen ilmiö ja alkaa noin 20-vuotiaana. Välilevy menettää kimmoisuuttaan ja ohenee. Sen seurauksena kaulanikamat painuvat lähemmäs toisiaan ja hermojuuriaukset pienenevät. (Kauranen 2017, 68.) Kaularangan kulumamuutosten oireina on niskan liikkeiden jäykkyys, liikerajoitukset ja kipu. Kipu niskassa voi aiheuttaa lihasten jännitystä nivelten ympärillä, joka puolestaan lisää kipua. (Saarelma 2019a.)

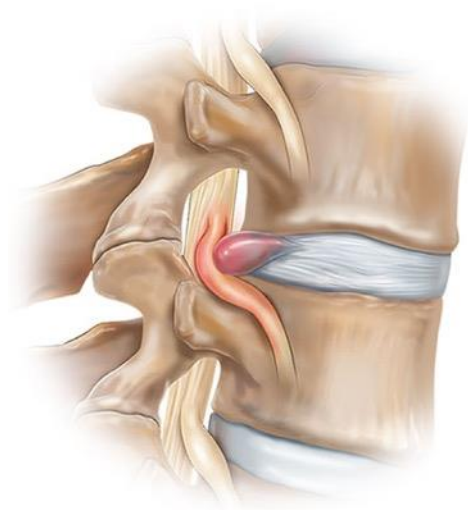
Kaularangan rappeutumismuutoksien kasvanut riski on todettu kaivosmiehillä ja siihen vaikuttavana tekijänä on kaularankaan kohdistuva suuri biomekaaninen kuormitus. Tähän luetaan mukaan kypärän paino, etukumara pään asento ja hartiasoutuun kohdistuva staattinen voima kannettaessa raskaita taakkoja. (Kukkonen ym. 2001, 148; Uitti ym. 2011, 331-33.) Kuvassa 7 näkyy välilevyn rappeuman aiheuttamat muutokset alhaalta päin ensimmäisessä ja toisessa välilevyssä. Kuten kuvasta huomaa, jäävät keltaisella merkityt hermot pinteeseen tilan vähenemisen vuoksi.



KUVA 7. Välilevyrappeutumamuutokset (Hopkins Medicine 2019)

Välilevyn pullistuma

Välilevyn pullistumassa välilevy pullistuu tai repeää. Repeytyneestä välilevystä hapanta geeliä voi valua hermoon, mikä aiheuttaa lihasteikkoutta ja puutumista yläraajoissa. Pullistuessa välilevy painaa hermojuurta kuten kuvassa 8. Yleisin pullistumispaikka kaularangassa on alin nikamaväli, CVI-VII. Kaularangassa välilevyn pullistumat eivät ole yhtä yleisiä kuin lannerangassa. (Kauranen 2017, 43; Leppäluoto ym. 2015, 122.)



KUVA 8. Välilevyn pullistuma (Disc Spine Institute 2019)

Välilevytyrä

Välilevytyrä on pullistuman kaltainen tila, mutta välilevyn sisäosa pullistuu selkäydinkanavaan, jolloin kipu alkaa. Usein kipu säteilee toiseen yläraajaan ja estää pään liikuttamisen. Tällöin on hyvä hakeutua lääkärin vastaanotolle, koska hoito vaatii usein kipulääkkeitä ja samalla voidaan varmistaa, onko leikkaushoidolle tarvetta. (Saarelma 2019a.)

Kierokaula

Kierokaula eli torticollis ilmenee useimmiten aamulla herätessä. Pään kääntämisen vaikeus ja kova niskan kipu ovat merkkejä kierokaulasta. Ellei oireisiin liity sormien puutumista, lihassheikkoutta tai vammaa niin oireet menevät ohi muutamassa päivässä. (Saarelma 2019a.) Kierokaulan taustalla epäillään olevan fasettivelten subluksaatio ja lihasspasmi (Pohjolainen 2018, 370).

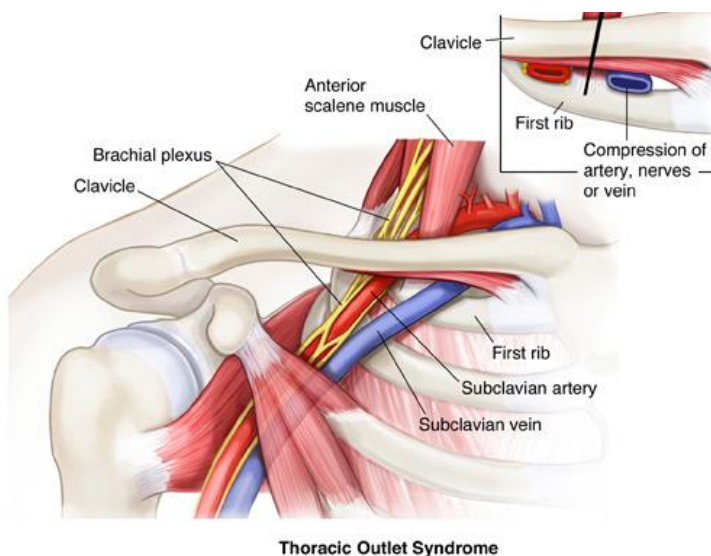
Retkahdusvamma eli whiplash

Niskan retkahdusvammat aiheutuvat usein esimerkiksi kolaritilanteissa, kun kaularanka taipuu nopeasti hyperekstension ja siitä välittömästi hyperfleksioon. Tämä liike aiheuttaa vauriota välilevyissä, nivelsiteissä ja lihaksissa. Usein nikamat CVI-VII vaurioituvat. Oireina ovat kipu niskan alueella, niskan jäykkyys, pahoinvointi, näköhäiriöt, oireet yläraajoissa, huimaus ja päänsärky. Oireet paranevat yleensä 4-6 viikon aikana. (Kauranen 2017, 70.) Kaivostyössä työskennellään erilaisilla koneilla ja liikutaan autoilla työpäivän aikana. Kolaritilanteet ovat mahdollisia, jolloin niskaan voi tulla retkahdusvamma.

Thoracic outlet -syndrooma eli TOS

Rintakehän yläaukeaman oireyhtymällä tarkoitetaan erilaisia olkahermopunoksen, solisvaltimon ja -laskimon puristustiloja rintakehän yläaukeaman alueella. Pään eteen työntyminen yhdistettynä olkavarren kohoasentoon ahtaavat solisluun, ensimmäisen kylkiluun ja rintalihaksen välistä tilaa. (Arokoski, Karppinen, Lindgren, Vastamäki H., Vastamäki M., Ristolainen & Laimi 2017, 1043-1051.) Kaivostyössä tähän olkahermopunoksen ja solisvaltimon ja -laskimon tilaan vaikuttavat toistuvat työskentelyasennot. Esimerkiksi autolla ajaessa olkavarsi nousee hartiatasoa korkeammalle, jolloin tämä alue ahtautuu.

TOS-syndrooman oireina esiintyy puutumista, pistelyä, voimattomuutta ja särkyä. Kipua voi tuntua yläraajassa, kaulalla, kainalossa, rinnan alueella, niska-hartiaseudulla, lapojen välissä ja joskus päässä. Ryhdin parantaminen, hartiarenkaan ja niskan lihasten vahvistaminen ovat kuntoutuksessa tärkeää huomioida. Myös venyttelyä käytetään konservatiivisena hoitona TOS-oireyhtymässä. (Arokoski ym. 2017, 1043-51.)



KUVA 9. Thoracic outlet –syndrooma (SportMedSchool 2015)

6 HARJOITTELUN VAIKUTTAVUUS NISKA-HARTIASEUDUN KIPUIHIN

6.1 Niskan voimaharjoittelun vaikuttavuus

Mortensen ym. (2014) selvittivät satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessaan voimaharjoittelun tehokkuutta käsivarren, kaulan ja hartian kipujen ehkäisemiseksi. Yksityisen ja julkisen sektorin laboratorioyritykset vastasivat kolmen vuoden seurantakyselyyn vuoden satunnaistetussa kokeessa. Yritykset toteuttivat työpaikallaan voimaharjoitteluohjelmaa, jota ohjasi ryhmäliikunnanohjaaja. Harjoituksen avaintekijät näyttivät tutkimuksessa olevan korkea intensiteetti ja spesifi harjoitusvalinta niska-, hartia- ja käsivarsilihaksille. Harjoitusohjelmaa noudatettiin kolmesti viikossa, jokaista harjoitetta tehtiin 1-2 sarjaa ja 10-20 toistoa. Kolmen vuoden seurannassa ilmeni, että kivunlieveneminen säilyi molemmissa yrityksissä. (Mortensen, Larsen, Zebis, Pedersen, Sjøgaard & Andersen 2014.)

Myös Ylinen ja Nikander (2014) korostavat, että harjoittelun tulee kohdistua spesifisti niskalihaksiin, jotta niiden lihasvoima ja -kestävyys paranevat. Niskakivusta kärsivillä on huomattu olevan muutoksia kaulan tai niskan lihasten aineenvaihdunnassa, jolloin niiden hapensaanti ja verenkierto heikkenevät. Aktiivisen harjoittelun on todistettu normalisoivan lihaksen rakennetta ja parantavan aineenvaihduntaa, jolloin mahdollinen kipu vähenee ja toimintakyky paranee. (Ylinen & Nikander 2014.)

Aktiivisen harjoittelun vaikuttavuutta niskakivun uusiutumiseen selvitettiin vertailemalla viittä eri tutkimusta meta-analyysissa. Tutkimukset koostuivat kahdesta ryhmäkontrolloidusta ja kolmesta satunnaistetusta kontrolloidusta tutkimuksesta. Vertailussa ilmeni harjoitusohjelmien vähentävän huomattavasti niskakivun uusiutumisen riskiä. Katsauksessa saatiin viitteitä myös siitä, ettei ergonomiaoheilla ole huomattavaa ennaltaehkäisevää näyttöä tutkittaessa niskakivun uusiutumista. (De Compos, Maher, Steffens, Fuller & Hancock 2018)

Suomessa niskakivun Käypä hoito -suosituksessa kuitenkin suositellaan työn kuormittavuuteen ja ergonomiaan puuttumista. Toistotyön, tarkkuutta vaativien tehtävien, käsien voimankäytön ja kädet koholla työskentelyn vähentäminen ovat asioita, joilla voidaan vähentää ja ennaltaehkäistä niskakivun syntyä. Omaan työskentelyasentoon huomion kiinnittäminen on hyvä lähtökohta. (Niskakipu (aikuiset) 2017.)

6.2 Muun harjoittelun vaikuttavuus niskaan

Salmon ym. (2013) laativat 12 viikon harjoitusohjelman, joka jaettiin satunnaisesti helikopterilentäjien kesken lentoajan perusteella. Tutkimukseen osallistujat jaettiin niin,

että 10 suoritti kaulan koordinaatioharjoitteluohjelmaa, 11 kestävyysharjoitteluohjelmaa ja 8 henkilöä muodostivat verrokkiryhmän, joka eivät toteuttaneet mitään harjoittelua. Niskan voimaa testattiin isometrisellä submaksimaalisella testillä neljästä suunnasta: fleksio, ekstensio sekä sivutaivutus oikealle ja vasemmalle.

Koordinaatioharjoittelussa harjoitteet perustuivat matalan vastuksen harjoitteisiin. Harjoitteissa keskityttiin lihasten hallintaan kolmella tasolla tavoitteena vahvistaa kaularangan syviä ja pinnallisia lihaksia, jotta neutraaliasennon ylläpitäminen olisi helpompaa. Kestävyysharjoittelussa osallistujat käyttivät vastuskuminauhoja ja estivät kaularangan lihaksilla niiden vetosuuntaa. Voiman parannuksia saatiin fleksiossa sekä sivutaivutuksessa molempiin suuntiin koordinaatioharjoittelulla, kun taas kestävyysharjoittelulla parannuksia saatiin vain sivutaivutuksessa. Molemmilla harjoitusohjelmilla saatiin huomattavia tuloksia verrattuna verrokkiryhmään, mutta koordinaatioharjoittelun todettiin olevan parempi. (Salmon, Harrison, Sharpe, Candow, Albert & Neary 2013.)

Falla ja Farina (2007) selvittivät tutkimuksessaan niskakipua kokeneiden henkilöiden funktionaalisia puutteita. Huomattiin, että niskakipua kokevilla on muuttuneet niskan hallintastrategiat, lisäksi heillä ilmenee perifeerisiä muutoksia. Nämä näkyvät mm. niskalihasten vähäisemmässä kestävyudessa, voimantuotossa, väsymisessä sekä koordinaatiokyvyssä. Harjoitusohjelmat, jotka sisältävät lihaksen hermotukseen vaikuttavia harjoitteita, ovat hyödyllisiä niskan motorisen kontrollin parantamisessa ja näin ennaltaehkäisevät myös niskakivun uusiutumista.

Aktiiviseen lihas- ja hallintaharjoitteluun tulisi yhdistää lisäksi rentouttavia harjoituksia. Kiireisen työn ja muiden kuormitustekijöiden keskellä rentoutumiskyky on tärkeä (Bäckmand ym. 2010, 106). Italialaisessa tutkimuksessa todettiin rentoutusharjoitteiden vähentävän lihasten arkuutta sekä niska- ja pääkipuja. Harjoituksia tehtiin työpaikalla kuuden kuukauden ajan kaupungin työntekijöille, jotka kärsivät niskakivusta tai päänsärystä. (Rota, Evangelista, Ceccarelli, Ferrero, Milani, Ugolini & Mongini 2016.)

Näiden tutkimusten perusteella paras tieteellinen näyttö on saatu aktiivisella niskaan kohdistuvalla harjoittelulla. Sekä voima- että hallintaharjoitteet ovat tärkeässä roolissa niskakivun ennaltaehkäisyssä. On kuitenkin tärkeä huomioida myös rentoutuminen. Lisäksi harjoittelun sisältämistä venyttelyohjeista, on saatu myös positiivista näyttöä niin pitkällä kuin lyhyelläkin aikavälillä (Rinne 2019b, 3; Comerford ym. 2014, 220-21; Viikari-Juntura & Varonen 2007, 732-39). Suomessa Selkäliitto (2019, 14) suosittelee säännöllistä, 2-3 kertaa viikossa toistuvaa niskalihasten harjoittelua.

7 KEHITTÄMISPROSESSI

7.1 Blueprint –menetelmä

Tuotteistaminen on prosessi, jossa kehitetään palvelu vastaamaan asiakkaan tarpeita. Tuotettavan palvelun osalta on tärkeää suunnitella ja kuvata, miten kyseinen palvelu tuotetaan. Prosessin kuvaaminen kannattaa, koska siitä selviää ketkä ovat osallistuneet palvelun tuottamiseen. (Jaakkola, Orava & Varjonen 2009, 15.)

Kehittämisen eri vaiheet voidaan kuvata Blueprint-menetelmän avulla. Blueprint –menetelmässä palveluprosessin vaiheet kuvataan yksityiskohtaisesti kaaviona, jossa erotetaan asiakkaalle näkyvät prosessit asiakkaalle näkymättömistä prosesseista, jotka työn kannalta ovat välttämättömiä. (Jaakkola ym. 2009, 15-16.)

Blueprint -menetelmässä palveluprosessi voidaan kuvata uimaratapiirroksena, johon kuuluu neljä rataa. Kuvauksesta tulee käydä ilmi asiakkaan näkemät asiat ja palveluntuottajan toiminta taustalla. Ensimmäisessä radassa näkyvät prosessit asiakkaan kanssa yhteistyössä. Toinen rata sisältää prosessit, joissa asiakkaan kanssa ollaan välittömässä vuorovaikutuksessa. Kolmannessa radassa kuvataan toimintoja ja prosesseja, jotka eivät näy asiakkaalle. Neljännessä radassa kuvataan asiakkaalle näkymättömät prosessit, jotka ovat tärkeitä prosessin kannalta. (Tuulaniemi 2011, 210-212.) Taulukossa 4 on kuvattu tämän opinnäytetyön vaiheet uimaratakaaviota hyödyntäen.

TAULUKKO 4. Prosessi kuvattuna Blueprint –menetelmän uimaratakaavion avulla

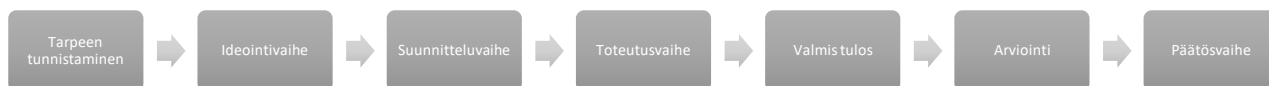
Aika	Prosessit yhteistyössä asiakkaan kanssa	Prosessit asiakkaan kanssa vuorovaikutuksessa	Asiakkaalle näkymättömät prosessit	Taustaprosessit
4/2019	Tarpeen tunnistaminen, toimeksiantajan hyväksyntä		Ohjaavan opettajan kanssa ideointi	
5/2019	Alkupalaveri/opinnäytetyön ideointi		Sisällysluettelon ja otsikoiden suunnittelu Teoria- ja tutkimustiedon hankkiminen Suunnitteluseminaarin suunnittelu	Teoriamateriaalin hankkiminen
6/2019	Suunnitelman esittäminen yhteyshenkilölle		Suunnitelmaseminaari 3.6.2019	

08/20 19		Havainnointi ja avoin haastattelu	Teoriapohjan kirjoittaminen	Teoriamateriaalin hankkiminen Toisiin opinnäytetöihin tutustuminen
09/20 19			Teoriapohjan kirjoittaminen	Teoriamateriaalin hankkiminen
10/20 19	Harjoitusohjelman testaaminen kaivoksen henkilökunnalla	Yhteydenpito puhelimitse	Tekstin korjaaminen ja täydennys Opinnäytetyön viimeistely Palautteen kirjaaminen	Harjoitusohjelman kuvauspaikan hankinta Teoriaosuuden täydentäminen Harjoitusohjelman valokuvien ottaminen
11/20 19	Julkaisuseminaari 22.11.2019		Työn viimeistely Seminaariesityksen laatiminen	Matkustaminen

7.2 Kehittämistoiminta

Kehittämistoiminnalle synonyymi on tuotteistaminen, jolla tarkoitetaan palveluiden konseptointia tai systematisointia. Joskus tuotteistamisella voidaan tarkoittaa myös palvelun vakioimista tuotteen kaltaiseksi hyödykkeeksi. Näin pyritään kehittämään ja uudistamaan jo olemassa olevia palveluita tai kehittämään jotain uutta palvelua. Tuotteistamisella pystytään parantamaan palveluiden laatua ja tätä kautta se palvelee myös asiakasta. (Jaakkola ym. 2009, 1; Salonen 2013, 7.)

Tuotteistamisessa on hyödyllistä ottaa asiakas tai tilaaja testaamaan ja arvioimaan tuotosta koko kehitysprojektin ajaksi (Salonen, Eloranta, Hautala & Kinos 2017, 3). Salonen ym. (2017, 51-52) jakaa kehittämistoiminnan vaiheet seitsemään osaan alkaen tarpeen tunnistamisesta. Siitä seuraa ideointi-, suunnittelu- ja toteutusvaihe. Näiden jälkeen tulos on valmis ja tuotos arvioidaan, jonka jälkeen seuraa päätösvaihe. Päätösvaiheessa tulokset levitetään. Usein eri vaiheet tapahtuvat limittäin toistensa kanssa, eikä työstäminen ole lineaarista. Tässä opinnäytetyössä on hyödynnetty tätä seitsemänvaiheista mallia, joka on esitelty lineaarisesti kuviossa 3.



KUVIO 3. Kehittämistoiminnan vaiheet esitetty lineaarisesti

7.3 Kehittämistarpeen tunnistaminen

Salosen (2013, 17) mukaan opinnäytetyöprosessi alkaa tuotettavan asian tunnistamisen tarpeesta. Tämän opinnäytetyön prosessi aloitettiin huhtikuussa 2019 yhteydenotolla Agnico Eagle Finland Oy:ön, jolta tiedusteltiin mahdollista kiinnostusta työntekijöiden fyysisistä työhyvinvointia edistävälle opinnäytetyölle.

Kehittämistarpeen tunnistamisessa on hyödyllistä huomioida toimeksiantajan toiveita ja näkemyksiä. Näiden pohjalta edetään kohti ideointi- ja suunnitteluvaihetta. (Salonen ym. 2017, 57.) Kehittämistarpeen alustava tunnistaminen on tapahtunut työn tekijän oman kokemuksen kautta, kun on työssään käyttänyt kypärää ja huomannut sen vaikutukset niskan kuormittumiseen.

Toimeksiantajan kanssa keskustellessa kehittämistarve tarkentui, ja työn tavoitteeksi määriteltiin tuottaa harjoitusohjelma, jonka tarkoituksena on ennaltaehkäistä tuki- ja liikuntaelinongelmia. Pääkohderyhmäksi valikoitui kypärää päivittäin työssä käyttävät henkilöt, joiden käyttöön ohjelma tuotetaan. Myös muista kohderyhmistä keskusteltiin, koska tarvetta niska-hartiaseudun harjoitusohjelmalle on myös muissa työntekijäryhmissä.

Työn tekeminen jatkui ilmoittautumisella opinnäytetyöprosessiin huhtikuussa, jolloin työlle saatiin ohjaava opettaja. Hänen kanssaan keskusteltiin opinnäytetyön toteutuksesta ja siinä käytettävistä menetelmistä, eli havainnointien ja avointen haastatteluiden suorittamisesta.

7.3.1 Harjoitusohjelman ideointi

Tarpeen tunnistamisen jälkeen seuraa ideointivaihe, jossa huomioidaan tilaajan tarve. Ideointivaiheessa sovitaan opinnäytetyön alustava etenemissuunnitelma, johon sisällytetään väljät tavoitteet. Työn onnistumisen kannalta ideointivaiheessa Salonen (2017, 58) suosittelee ottamaan ideoita mahdollisimman usealta taholta vastaan.

Ideointi aloitettiin huhtikuussa yhdessä ohjaavan opettajan kanssa. Tämä vaihe jatkui toukokuussa toimeksiantajan kanssa. Ideoinnissa pyrittiin huomioimaan tilaajaorganisaation toiveet ja tavoitteet tinkimättä opinnäytetyötä koskevista vaatimuksista ja huomioiden siihen käytettävissä olevat resurssit.

7.3.2 Harjoitusohjelman suunnittelu

Suunnitteluvaiheessa tarkennetaan kehittämistehtävää. Kehittämisprosessin tulee olla hyvin suunniteltua ja tarkoituksenmukaista. Suunnitteluvaiheessa perehdytään alan kirjallisuuteen ja tutkimustietoon. (Salonen ym. 2017, 60.) Tämän jälkeen Salosen (2017, 60) mukaan laaditaan kehittämissuunnitelma. Suunnitelmassa tulee kertoa opinnäytetyön tavoitteet, ympäristö, alustava aikataulu, toimijat, käytettävät aineistot sekä tiedonhankintamenetelmät (Salonen 2013, 17).

Suunnitelmaseminaari pidettiin kesäkuussa 2019, jonka jälkeen aihetta rajattiin yhteistyökumppanin kanssa. Rajaus tehtiin, koska havaittiin, että opinnäytetyön puitteissa ei ole mahdollista tehdä kaikkia kaivoksen eri työpisteitä palvelevaa harjoitusohjelmaa. Aiheenrajaukseksi määriteltiin kypäräpakko niillä työntekijöillä, joille tämä harjoitusohjelma on kohdennettu.

Aineistonkeruu aloitettiin toukokuussa 2019 aiheen hyväksymisen jälkeen. Tietopohja opinnäytetyöhön on etsitty alan kirjallisuudesta, tutkimuksista sekä aiheeseen liittyvistä artikkeleista. Tietokannat joista tietoa on etsitty ovat PubMed, Masto-Finna, Researchgate ScienceDirect sekä Google Scholar. Tutkittua tietoa kypärän käytöstä kaivostyössä ei juurikaan löytynyt, joten työssä hyödynnettiin helikopterilentäjistä ja rakennustyöntekijöistä löytyneitä tutkimuksia, joita on sovellettu tähän aiheeseen.

Toimeksiantaja antoi hyvin vapaat kädet opinnäytetyön tekemiseen. Lisäksi yhtiö tuki työn tekemistä monin tavoin. Toimeksiantajan puolelta yhteyshenkilö hankki tarvittavat valokuvausluvut sekä otti yhteyttä rikastamon, varaston sekä maanalaisen kaivoksen työnjohtajiin haastateltavien ja havainnoitavien henkilöiden saamiseksi opinnäytetyötä varten.

7.3.3 Toteutusvaihe

Opinnäytetyön toteutusvaihe alkaa suunnitelman hyväksymisen jälkeen. Salosen (2017, 62) mukaan toteutusvaihe on haasteellinen suunnitelmallisuuden, vastuullisuuden, itsenäisyyden, vuorovaikutteisuuden, epävarmuuden, sitkeyden ja itsensä kehittämisen kannalta. Kehittämistoiminnassa tehdystä työstä kertoo tuotos, joka tuottaa lisäarvoa työyhteisölle.

Toteutusvaiheessa kirjoitettiin aluksi opinnäytetyön teoriaosuus, minkä pohjalta harjoitusohjelma on laadittu. Sen tuottamisessa on hyödynnetty tutkimuksia, tieteellisiä artikkeleita, avointen haastattelujen ja havainnointien tuloksia sekä huomioita. Harjoitusohjelmassa on huomioitu kaivostyön asettamia fyysisiä haasteita kuten kuormittavia työskentelyasentoja.

Toteutusvaiheen yhtenä osana oli hankkia tietoa kaivostyöstä käytännössä. Tässä tiedonhankintamenetelmänä käytettiin havainnointia ja avoimia haastatteluja. Nämä tehtiin kahtena eri päivänä. Avoin haastattelu ja havainnointi suoritettiin samalla kertaa, jotta työntekijöiden ei tarvinnut poistua työpisteiltä, mikä etenkin maanalaisen kaivoksen kannalta säästi työntekijöiden aikaa. Avoin haastattelu mahdollisti työntekijöille vapauden kertoa omasta työstään ja kypärän käytöstä juuri heidän mielestään tärkeät asiat. Koska havainnointiin ei ollut paljoa aikaa, pystyivät työntekijät myös verbaalisesti kuvailemaan muita mahdollisia hankalia työskentelyasentoja.

Havainnoinnissa ilmeni useita toistuvia työskentelyasentoja, joista osa toistua myös työpisteiden välillä. Jatkuva pään eteenpäin työntymisen sekä yläniskan taakse ohjautumisen vuoksi tarvitaan vastaliikettä. Yläniskan taakse ohjautuminen kuormittaa etenkin niskarusettia pitäen sen jatkuvassa jännityksessä, kun taas kaulan etupuolen lihastuki pettää (Rinne 2019a, 5).

Haastattelut ja havainnoinnit antoivat realistisen kuvan työskentelystä kaivoksen eri työtehtävissä. Ilman havainnointia työskentelyasentojen toistuvuus ja kuormittavuus eivät olisi tulleet ilmi samalla tavoin. Harjoitteet on valittu näissä työpisteissä toistuneiden liikeratojen perusteella.

Harjoitusohjelman laatimisessa on hyödynnetty tutkimuksia, tieteellisiä artikkeleita, avointen haastattelujen ja havainnointien tuloksia ja huomioita. Harjoitusohjelmassa on huomioitu kaivostyön asettamia fyysisiä haasteita kuten kuormittavia työskentelyasentoja.

Harjoitusliikkeet on valittu niin, että ne ovat helposti toteutettavissa, eikä niiden suorittamiseen tarvita välineitä. Harjoitteet on esitelty kuvien kanssa liitteessä 1. Lisäksi harjoitteet 1-5 on suunnattu työpäivän aikana tehtäviksi, niiden tarkoituksena on rentouttaa niskan lihaksia, venyttää niitä sekä lisätä niskan ja kaularangan hallintaa. Harjoitteet 6 ja 7 ovat voimaharjoitteita, jotka tehdään selin- tai vatsamakuulla. Nämä ovat tarkoitettu kotiharjoitteiksi, jotta niskan lihakset eivät kuormitu työpäivän aikana entisestään. Harjoitteiden määrä haluttiin pitää kohtuullisena, joka osaltaan loi haasteita harjoitteiden valitsemiseen. Harjoitteissa pyrittiin huomioimaan sekä kaulan etupuolen, että takapuolen lihakset.

Kauranen (2017, 74) suosittelee niskakipuun kestovoimaa parantavaa lihasvoimaharjoittelua, joka sisältää lihaksia rentouttavia ja venyttäviä harjoitteita. Näitä harjoitteita tulisi tehdä viikon aikana ainakin kolmesti. Harjoitusohjelmaan on valittu liikkeitä, jotka vastaavat Kaurasen suosituksia. Harjoitteita valittaessa kiinnitettiin huomiota myös niiden spesifisyyteen. Niskavaivojen ennaltaehkäisyssä on tärkeää kohdistaa harjoitteet juuri niskalihaksiin. Harjoitus tuottaa vaikutuksia vain niissä rakenteissa, joihin kuormitus kohdistuu. (Taimela, Airaksinen, Asklöf, Heinonen, Kauppi, Ketola, Kouri, Kukkonen, Lehtinen, Lindgren, Orava & Virtapohja 2002, 298.)

Harjoitusohjelmaa suositellaan tehtäväksi 2-3 kertaa viikossa. Soveliuksen (2014) väitöskirjassa tällaisella harjoittelusyklillä saatiin tuloksia niskan kuormittumisen ennaltaehkäisyksi. Myös selkäliiton (2019, 14) oppaassa niskan lihasten harjoittamista suositellaan 2-3 kertaa viikossa.

Koska harjoitusohjelmasta pyrittiin saamaan mahdollisimman monipuolinen, valikoitui ohjeeseen harjoitteita neljästä kategoriasta rentoutus-, venyttely-, hallinta- ja voimaharjoitteet. Jokaiseen harjoiteosuuteen valittiin yksi tai kaksi harjoitetta.

Rentoutus

Työpisteitä havainnoidessa kävi ilmi, kuinka paljon pää liikkuu aktiivisesti työskentelyn aikana. Työpisteillä toteutui runsaasti kiertoja sekä pään eteen ja taaksepäin taipumista. Saareلمان (2019b) mukaan yleisin niskakivun syy johtuu niskan ja hartioiden lihasjännityksestä, joka on seurausta työssä esiintyvistä hankalista asennoista ja toistotyöstä. Myös Harrison ym. (2016) totesivat tutkimuksessa, että niskalihakset aktivoituvat moninkertaisesti kypärän kanssa verrattuna ilman kypärää. Rentouttavien harjoitusten tarkoituksena onkin tauottaa aktiivista lihastyötä (Niskakipu (aikuiset) 2017). Myös Rota ym. (2016) totesivat tutkimuksessaan rentouttavien harjoitteiden positiiviset tulokset niskakivusta kärsivillä.

Rentoutusharjoitteiksi valittiin niskan jännitys-rentoutus, jossa tuodaan sormet otsalle ja painetaan kevyesti päätä eteenpäin vastustaen sormilla liikettä. Jännitys pidetään 5 sekunnin ajan ja sen jälkeen pää rentoutetaan. Sama harjoitus toistetaan tuomalla sormet ohimolle ja takaraivolle.

Jännitys-rentoutusharjoitus helpottaa lihaksen jännityksen ja rentouden tunnistamisen. Avoimessa haastattelussa ilmeni, että osa työntekijöistä kokee niskassa jäykkyyttä ja jännitystä, johon tällä harjoitteella pyritään vaikuttamaan.

Myös toistuvat työskentelyasennot yli hartiatason tulee huomioida ensimmäisessä rentoutusharjoituksessa, kun käsi nostetaan päätä vasten. Pyri pitämään olkavarsi

hartialinjan alapuolella, jotta olkahermopunos, solisvaltimo ja –laskimo eivät jää puristuksiin (Arokoski ym. 2017, 1043-1051).

Toinen rentoutusharjoitus on kohdistettu niskarusetille. Harjoitteessa niskaa vedetään kevyesti sisäänpäin ja päätä heilutetaan kevyesti puolelta toiselle nopealla liikkeellä. Vaihtoehtoisesti liikkeen voi tehdä myös nyökkäämällä kevyesti päätä ylös alas. Liikerata on noin sentin verran. Tämän harjoite lisää niskarusetin lihasten aineenvaihduntaa (Taimela ym. 2002, 302). Mikäli harjoite on haastava tunnistaa voi käden viedä kevyesti yläniskalle ja tuntea lihasten työskentelyn.

Venyttely

Venyttelyharjoitteiksi valittiin yksi liike, joka tehdään kolmeen suuntaan. Luomajoen (2018, 178) mukaan niskaside CI-II välillä kiristyy henkilöillä, joiden pää on työntynyt eteenpäin. Koska pään eteenpäin työntymisen lisäksi havainnoissa esiintyi paljon kaularangan kiertoa, tehdään sama liike myös sivusuunnassa.

Venytysharjoitteessa painetaan leuka kohti rintaa ja annetaan kaularangan fleksoitua. Venytystä voi tehostaa painamalla kevyesti kädellä takaraivosta. Brody & Hall (2018, 698-700) mainitsevat tässä harjoitteessa niskasiteen lisäksi venytyksen kohdistuvan lavan kohottajalihakseen ja koko niskan takaosan lihaksistoon. Tämän jälkeen venytys toistetaan oikealle puolelle, jolloin niska neutraaliasennosta päätä käännetään niin, että vasen korva on kohti vasenta olkapäätä. Vasenta puolta venytettäessä oikea korva kääntyy kohti oikeaa olkapäätä.

Sivutaivutuksessa venytys kohdistuu kylkiluunkannattajalihaksiin, päänkiertäjälihakseen ja epäkäslihakseen yläosaan. Sekä Kauranen (2017, 74), että Rinne (2019a, 9) toteavat näiden lihasten olevan useimmiten kireitä. Epäkäslihakseen yläosan työskentely aiheuttaa ylimääräistä kuormitusta kaulanikamien välilevyille ja fasettinelille, joten sen venyttäminen ja sitä kautta rentouttaminen on hyödyllistä.

Venytyksen keston tulisi olla noin 15-60 sekuntia, jotta siitä hyötty. Toistoja lihasryhmää kohti tulisi tehdä 3-5. (UKK-instituutti 2018.) Kaurasen (2018, 73) mukaan aktiivisella venyttelyllä voidaan ylläpitää kaularangan liikelaajuuksia ja ennaltaehkäistä fasettinelten lukkiutumista, jolle altistaa staattinen työskentely, etukumara asento sekä fyysinen ja psyykinen työkuormitus.

Hallinta

Kuten Salmon ym. (2013) totesivat tutkimuksessaan, saadaan koordinaatioharjoittelulla parempia tuloksia verrattuna kestävyysharjoitteluun helikopterilentäjillä, jotka käyttävät

kypärää. Hallintaharjoitteiden tavoitteena on normalisoida kaularangan ja hartiarenkaan vääristyneitä asentoja. Näillä saatava muutos helpottaa Kaurasen (2017, 74) mukaan ranka- ja lihasperäistä kipua. Myös Rinne (2019a, 4) korostaa asennonhallinnan ja hyvän ryhdin merkitystä nivelten ja lihasten haitallisen kuormituksen vähentämiseksi. Kaivostyössä hallinnan muutokselle altistaa kypärä ja sen luoma painopisteen muutos kaularangalle sekä työskentelyasennot.

Ensimmäinen hallintaharjoitus huomioi myös hartiarenkaan asennon stabiloimalla kyynärvarret seinään ja työntämällä lapaluuta kevyesti taaksepäin. Harjoitteessa asetetaan kyynärvarret seinälle niin, että lapaluu pysyy keskiasennossa ja työnnetään aktiivisesti kehoa ja päätä pois seinästä. Ristitään kädet ja ojennetaan peukalot niin, että saadaan leuka peukaloihin kiinni ja niska pysyy keskiasennossa. Hitaasti käännetään päätä puolelta toiselle niin, että liike tapahtuu yläniskasta. Tavoitteena on hallita pään asentoa ja rentouttaa yläniskaa. (Comerford & Mottram 2014, 283.)

Toisessa hallintaharjoitteessa tarkoituksena on vahvistaa syviä kaulan posteriorisia lihaksia ja oppia hallitsemaan pään asentoa. Pää neutraalissa asennossa vedetään kevyesti taaksepäin. Tässä voi hyödyntää mielikuvaa siitä, että joku vetäisi ylöspäin takaraivosta. Brody & Hall (2018, 689) suosittelevat, että sisäänpäin vedettyä kaulaa pidetään 10 sekuntia ja toistetaan 10 kertaa.

Voima

Kaularangan etupuolen syvien lihasten rooli on tärkeä koko kaulan ja niskan alueen hyvän asennon ja ryhdin säilyttämisessä, sekä pään pitämisessä paikallaan. Merkki näiden lihasten heikkoudesta on esimerkiksi eteenpäin työntynyt pää, jolloin lihakset ovat pitkiksi venyneet. Lihasten harjoittaminen vähentää niskan kuormittumista ja niskarusetin liiallista aktiivisuutta. (Rinne 2019a, 6.) Niskakivun ennaltaehkäisemiseksi vahvat lihakset ovat tärkeitä, jotta ne jaksavat suoriutua päivittäin vaadituista tehtävistä (Selkäliitto 2019, 8). Näihin lihaksilta vaadittaviin tehtäviin lisäkuormitusta kaivostyössä lisää kypärä.

Voimaharjoitteiksi valikoitui kaksi liikettä. Ensimmäinen liike vahvistaa kaulan etupuolen lihaksia. Harjoite alkaa selinmakuulta ja kaulaa vedetään kevyesti sisäänpäin. Tämän jälkeen nostetaan pää irti alustalta. Harjoitteessa on tärkeää pystyä pitämään hartiat rentoina ja pitää ne alustassa kiinni. (Brody & Hall 2018, 689-690.) Päätä pidetään ylhäällä 5 sekunnin ajan ja toistetaan 5 kertaa (Jull, Falla, Vicenzino & Hodges 2009, 696-701).

Toinen harjoitus on sama kuin edellinen, mutta vahvistaa kaulan takaosan lihaksia. Harjoituksessa ollaan vatsamakuulla kädet koukistettuina niin, että kämmenet ovat

lattiassa olkapäiden vieressä. Vedetään kaulaa hieman sisään ja nostetaan otsa irti lattiasta. (Brody & Hall 2018, 694.) Harjoitetta pidetään 5 sekuntia ja toistetaan 5 kertaa (Jull ym. 2009, 696-701). Tässä harjoitteessa kaularangan etupuolen syvät lihakset ovat tärkeässä roolissa asennon hallinnan kannalta, jotta leuka ei nouse ja ohjaa yläniskaa ekstensioon. Niskan ojentajalihakset kannattelevat päätä painovoimaa vastaan. (Rinne 2019c, 7.)

Molemmissa voimaharjoitteissa käytetään isometristä lihastyötä, jolloin lihaksen pituus ei muutu. Näin vaikutetaan lihaksen kestävyteen ja asennonhallintaan samalla vahvistaen lihasta. Brody & Hall (2018, 687) toteavat niskakivun johtuvan usein miten motorisesta toimintahäiriöstä, jolloin tärkeää on kaulan syvien ja pinnallisten fleksoreiden, että ekstensoreiden vahvistuksen, hallinnan ja kestävyden harjoittaminen. Myös Luomajoki (2018, 165) mainitsee vahvojen lihasten tärkeyden niskakipu ja ennaltaehkäistäessä.

7.3.4 Valmis tuotos

Kehittämistoiminnassa aikaan saaduista hyödyistä kertoo tuotos, joka voi olla esimerkiksi opas, perehdytyskansio tai uusituote. Tuotoksen on innovaatiomääritelmän mukaan tuotettava lisäarvoa työyhteisölle. Havainnollistamiseen voidaan käyttää esimerkiksi kuvia tai kuvioita, joiden tarkoituksena on jäsentää tuotosta tilaajalle. (Salonen 2017, 62-63.)

Harjoitteiden kuvissa mallina toimii opinnäytetyöntekijä, jolloin kuvauslupahakemusta ei tarvinnut tehdä. Kuvauspaikkana toimi Lahden ammattikorkeakoulun tilat. Kuvissa on huomioitu valotus, selkeys, määrä sekä tausta, joka on vaalea ja selkeä. Kuvat pyrittiin saamaan mahdollisimman havainnollistaviksi, jotta harjoitusten tekeminen on mahdollisimman mielekästä. Valokuvat on ottanut toinen valmistuva opiskelija Lahden ammattikorkeakoulusta.

Harjoitusohjelma muotoiltiin kirjalliseen pohjaan. Siihen laadittiin mahdollisimmat tarkat, mutta lyhyet ohjeistukset harjoitteiden tekoon. Pohja on valkoinen, jotta ohjelma on helppolukuinen. Harjoiteohjelmassa harjoitteet on jaoteltu neljän alaotsikon mukaan, jotta tekijä tietää mitä osaa hän harjoittaa.

7.3.5 Harjoitusohjelman arviointi ja viimeistely

Viimeistelyvaiheessa tuotos ja raportti viimeistellään. Nämä yhdessä muodostavat toiminnallisen opinnäytetyön. Viimeistelyvaiheessa vastuu on opiskelijalla, mutta viimeistelyssä voi olla mukana muitakin kehittämishankkeessa olevia henkilöitä. (Salonen 2013, 18.) Tässä opinnäytetyössä tuloksia on kommentoinut kolme eri tahoa ja niiden kommenttien pohjalta tuotosta on muokattu lopulliseen versioonsa.

Ensimmäiseksi harjoitteluohjelmaa kommentoi ohjaava opettaja Anu Kaksonen, joka on perehtynyt niskan fysioterapiaan. Ohjaavan opettajan kommentit koskivat harjoitteiden ohjeistuksien sanavalintoja sekä puutteita esimerkiksi toistojen määrissä.

Ohjaavan opettajan kommenttien jälkeen harjoitusohjelmaa muokattiin ja se lähetettiin toimeksiantajalle kommentoitavaksi sähköpostitse. Toimeksiantajan yhteyshenkilö valitsi harjoitusohjelman testaajat, joita oli yhteensä kahdeksan. Harjoitusohjelmaa testanneista työntekijöistä neljä työskentelee varastolla, kaksi kiinteistöhuollossa ja kaksi toimistotöissä. Kaikki ohjelmaa testanneet olivat eri henkilöitä kuin havainnoinnissa ja avoimessa haastattelussa mukana olleet. Testausaika oli 10 päivää ja kommentit saatiin testaaajilta kahdella eri sähköpostiviestillä.

Työntekijät kommentoivat kokeneensa harjoitteiden tekemisen helpoksi ja yksinkertaiseksi. Testaajien mukaan harjoitteet paransivat niskan verenkiertoa, tuoden samalla sopivan tauon päivään ja lisäävän vireyttä. Ohjeistuksien kerrottiin olevan helposti ymmärrettäviä ja selkeitä sekä kuvien hahmottavan liikkeiden tekemistä. Myös määrällisesti harjoitteita kommentoitiin olevan sopivasti. Testaajien kommenttien perusteella voimaharjoiteosioon lisättiin tarkennusta harjoitteiden suorituspaikasta ja täsmennettiin niiden olevan kotiharjoitteita.

Näiden kommenttien lisäksi harjoitusohjelmaa testasi kaksi Lahden ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelijaa, jotka ovat opintojensa loppuvaiheessa. Heidän mukaansa harjoitteet ovat helppoja tehdä. Tulevan ammattinsa näkökulmasta he kertoivat harjoitteiden olevan kohderyhmälle soveltuvia ottaen huomioon työpäivien kuormituksen. Kehitysideana he pohtivat, että ohjelmaan voisi lisätä esimerkkipaikkoja, missä harjoitteita voi tehdä työpaikalla.

Näiden testausten ja kommenttien jälkeen harjoitusohjelma viimeisteltiin lopulliseen versioonsa. Harjoitusohjelma on opinnäytetyössä liitteenä 1, josta se on vapaasti saatavilla ja käytettävissä.

Arviointivaiheessa laaditaan loppuraportti, jossa kuvataan kehittämisprosessin vaiheet. Kehittämistoiminnassa tärkeää on huomioida toimijoiden ja kohteena olevien henkilöiden näkemykset saavutetuista tuloksista. Tuloksen tulee aina tuottaa työyhteisölle lisäarvoa. (Salonen 2017, 63-64.)

Harjoitusohjelmasta rakentui selkeä ja helppolukuinen. Materiaalin kuvat ja ohjeistukset ovat lyhyitä ja yksinkertaisia, joten niiden toteuttaminen on helppoa. Lisäksi harjoitusohjelmassa mainitaan, mikäli joitain harjoitteita voi yhdistää esimerkiksi autolla

ajoon. Harjoitusohjelmaan on valittu liikkeitä neljästä kategoriasta, jolloin se palvelee mahdollisimman monia toimeksiantajan työntekijöitä.

7.3.6 Päätösvaihe

Kehitysprosessi on saatu päätökseen, kun valmis raportti on kirjoitettu ja tavoitteet saavutettu. Valmiin tuotoksen päätösvaihe on mukaan prosessin viimeinen. Tällöin on tärkeää pohtia, miten syntynyt tuotos saadaan siirrettyä käytäntöön ja kuinka laajalle tuotosta on tarkoitus levittää. (Salonen 2017, 66)

Viimeisessä vaiheessa opinnäytetyö on viimeistely ja harjoitusohjelma hiottu lopulliseen muotoonsa. Valmis tuotos tullaan esittelemään Kittilän kaivoksella marraskuun 2019 aikana. Näin varmistetaan, että esimiehet ovat tietoisia tällaisen harjoitusohjelman olemassaolosta ja voivat motivoida työntekijöitä ohjelman aktiiviseen käyttöön.

Toimeksiantajalle opinnäytetyö toimitetaan pdf-tiedostona, jolloin se voidaan jakaa esimerkiksi toimeksiantajan intranettiin, mistä se on kaikkien työntekijöiden saatavilla. Lisäksi harjoitusohjelmasta kirjoitetaan artikkeli Kittilän kaivoksen omaan lehteen, jotta kaikki työntekijät osaavat hyödyntää harjoitusohjelmaa.

Opinnäytetyö esitellään Lahden ammattikorkeakoulun julkaisuseminaarissa marraskuun 2019 aikana. Lisäksi opinnäytetyö ladataan sähköiseen Theseus-palveluun, josta se on löydettävissä.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

8.1 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa harjoitusohjelma kypärää käyttäville kaivostyöntekijöille. Harjoitusohjelman tarkoituksena on ennaltaehkäistä niskan tuki- ja liikuntaelinongelmia, mahdollisia kiputiloja sekä niskan vuoksi aiheutuvia sairauspoissaoloja. Aiheen valinta perustui opinnäytetyöntekijän havaitsemaan ja myös itse kokemaan tarpeeseen, jonka toimeksiantaja vahvisti. Omakohtainen kokemus kypärän käytöstä ja sen tuomasta lisäkuormituksesta sai pohtimaan ennaltaehkäisevää otetta, joka hyödyttäisi sekä työnantajaa että työntekijöitä, mutta myös muualla työskenteleviä kypärää käyttäviä henkilöitä.

Toimeksiantajan näkökulmasta opinnäytetyön aihe on ajankohtainen. Tuki- ja liikuntaelinongelmat ovat kasvaneet viime vuosina Suomessa ja niiden ennaltaehkäisy voi vähentää sairauspoissaoloja sekä pitää työntekijät työkykyisinä pidempään (Koponen ym.2017, 80). Vahvat lihakset, hyvä asennonhallinta ja ryhti ehkäisevät niskakivuilta ja mahdollisilta kulumilta (Rinne 2019a, 4).

Teoriaosuudessa tuodaan esille anatomiaa ja biomekaniikkaa, joka auttaa ymmärtämään kudoksiin kohdistuvaa kuormitusta kaularangan eri liikkeissä. Lisäksi teoriaosuudessa esitellään Kittilän kaivoksella käytettävät kypärät, tietoa yleisistä niskasairauksista, työn kuormitustekijöistä sekä kypärän tuomasta kuormituksesta. Teoriaosuudessa käsitellään suppeasti myös psyykkistä työkuormittumista. Psyykkiseen kuormittuneisuuden vaikuttaa ahdistuneisuus, masennus, stressi ja univaje, jotka altistavat niskakivulle (Niskakipu (aikuiset) 2017). Aiheen rajauksen vuoksi opinnäytetyössä ei käsitellä toimistotyöntekijöiden niska-hartiaseudun kuormitusta tai faskioita, myöskään resurssien vuoksi ei ole kaikkia työpisteitä pystytty havainnoimaan.

Kittilän kaivos on panostanut tuki- ja liikuntaelinongelmien ennaltaehkäisyyn jo useita vuosia. Yhteistyösopimuksia on solmittu paikallisten liikunta-alan yrittäjien, kuten esimerkiksi kuntosalien, kanssa ja heidän palveluitaan on hyödynnetty esimerkiksi kilpailukykypäivillä. Fysioterapeutin vastaanotolle pääsee myös työterveyshuollon kautta. (Kittilä 2019b.) Harjoitusohjelman etu kuitenkin on se, että se on mahdollista tehdä työpäivän aikana ja harjoitteet voi ripotella työpäivään kuuluviksi. Esimerkiksi liitteessä 1 olevista harjoitteista ensimmäinen ja viides ovat tehtävissä autossa siirryttäessä paikasta toiseen.

Tutkimusten osalta opinnäytetyössä on hyödynnetty esimerkiksi lentäjillä tehtyjä tutkimuksia, sillä kaivostyöstä ja siinä esiintyvistä kypäränkuormituksesta ei löydy tietoa.

Tämä haastoi pohtimaan syvällisemmin kypärän käyttöä ja näiden töiden yhtäläisyyksiä sekä eroavaisuuksia. Työn onnistumisen kannalta soveltaminen oli ensiarvoisen tärkeää ja tähän auttoi työntekijöiden havainnointi ja avoin haastattelu. Ne antoivat paljon informaatiota, jota ei olisi saatu pelkillä sähköpostikeskusteluilla.

Työn tuotteistaminen prosessina oli mielekästä sekä opettavaista. Opinnäytetyön kirjoittaminen on opettanut tiedonhankintaa sekä yhteistyötaitoja, joista on hyötyä myös työelämässä. Toimeksiantajan kanssa yhteistyö sujui moitteettomasti. Koska toimeksiantaja luotti tekemääni työhön täysin, koin suurta vastuuta työn toteuttamisesta heille parhaalla tavalla. Harjoitusohjelmasta pyrittiin tekemään mahdollisimman yksinkertainen ja nopeasti toteutettava, jotta harjoitteet voidaan tehdä työaikana. Harjoitusohjelmaa kommentoineilta työntekijöiltä palaute olikin positiivista etenkin harjoitteiden määrän, laadun ja niihin kuluvan ajan suhteen.

Harjoitteet valittiin niin, että ne palvelevat mahdollisimman montaa ja monenlaista työntekijää. Lopulta yhteensä seitsemän harjoitetta valikoitui ohjelmaan. Näillä valituilla harjoitteilla huomioitiin Ylisen ja Nikanderin (2014) suosittama spesifi lihasvoima ja -kestävyys harjoittelu, yhdistettynä siihen Rotan ym. (2016) suosittamaan rentoutusharjoittelu sekä Salmonin ym. (2013) kaularangan hallintaharjoitteet. Harjoitteet on jaoteltu näiden harjoitusmuotojen mukaisesti. Lisäksi harjoitusohjelmassa on venyttelyharjoitus vähentämään niskasiteen ja epäkäslihaksen kuormittumista (Luomajoki 2018, 178; Brody & Hall 2018, 689-700). Harjoitteiden avulla tärkeät syvät kaularangan lihakset vahvistuvat ja tukevat kaularankaa haasteellisissa työskentelyoloissa ja -asennoissa. Monipuolinen niskan spesifi harjoittelu hyödyttää kaivostyöntekijöitä enemmän kuin yksipuolinen voima- tai venytysharjoittelu.

Toimintaympäristö ja työpisteissä esille tulleet havainnot pyrittiin huomioimaan harjoitteiden valinnassa mahdollisimman hyvin. Tärinä, toistuvat kierto liikkeet, kädet koholla työskentely, raskaiden taakkojen kantaminen ja pään eteenpäin työntäminen näkyivät havainnoissa eniten. Näiden perusteella harjoitteissa keskitytään kaularangan ja niskan hallintaan, vältetään käsien kohoasentoa yli hartialinjan ja on huomioitu välineettömyys, jotta jokaisella on mahdollisuus tehdä näitä harjoitteita. Voimaharjoitteet nimettiin kotiharjoitteiksi, jotta työpäivän aikana niskalihakset eivät kuormitu liikaa.

Tätä harjoitusohjelmaa pystyvät hyödyntämään myös muut kaivostyötä tekevät henkilöt tai henkilöt, jotka työskentelevät esimerkiksi rakennusalalla. Muut ohjelmaa käyttävät henkilöt voivat pohtia omaa ergonomiaa työssään ja kiinnittää huomiota oman työn tuomiin toistuviin liikkeisiin kuten kiertoihin ja pään työntämisen eteen.

8.2 Kehitysehdotukset

Ensimmäinen kehitysehdotus liittyy vähäiseen tutkittuun tietoon kypärän vaikutuksista teollisuuden aloilla. Tutkimuksia löytyy runsaasti lentäjistä sekä toimistotyöntekijöistä, mutta teollisuuden alan työntekijöistä liian vähän. Tutkimuksia voisi tehdä sekä kyselytutkimuksina että erilaisia harjoitusinterventioina, joiden tuloksia analysoitaisiin.

Tässä opinnäytetyössä olevan harjoitusohjelman jatkeeksi voisi luoda harjoitusohjelman, joka on suunnattu esimerkiksi pelkästään voimaharjoitteluun. Se voisi keskittyä kokonaan työpaikan ulkopuolella tehtäväksi ja siinä voitaisiin huomioida myös koko hartiarengas.

Myös olkapäälle tai hartiarengaalle olisi hyödyllistä laatia harjoitusohjelma, joka ennaltaehkäisisi esimerkiksi olkapään pinnetiloja sekä kipuja. Tämä olisi hyödyllinen, koska havainnoissa ilmeni paljon ylöspäin työskentelyä käsien ollessa hartiatason yläpuolella.

Kaivostyöntekijöille voisi myös suunnitella ja toteuttaa informaatiopäiviä liittyen työhyvinvointiin ja psyykkiseen kuormittuneisuuteen. Nämä hyödyttäisivät työntekijöitä, joilla esiintyy esimerkiksi stressiä tai uniongelmia vuorotyön takia.

8.3 Eettisyys ja luotettavuus

Lahden ammattikorkeakoulu on sitoutunut noudattamaan Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2012) laatimia ohjeita hyvästä tieteellisestä käytännöstä. Opinnäytetyön tulokset ovat eettisesti hyväksyttäviä ja uskottavia, jos tutkimus on suoritettu tieteellisen käytännön mukaisesti hyvin. Tämä vaatii työltä rehellisyyttä, huolellisuutta, tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa, esittämisessä sekä tutkimusten ja tutkimustulosten arvioinnissa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6-7.)

Opinnäytetyössä tiedonkeruumenetelminä on käytetty havainnointia, avointa haastattelua, alan tutkimuksia, tieteellisiä artikkeleista ja alan kirjallisuutta. Vaikka haastattelijalla on vähäinen kokemus haastatteluiden suorittamisesta, tukevat muut tiedonkeruumenetelmät havaittuja asioita. Tiedonkeruumenetelmät voidaan arvioida kokonaisuudessaan luotettaviksi. Avoimeen haastatteluun osallistuneiden työntekijöiden nimet ja henkilötiedot ovat anonyymejä. Lisäksi heidän kasvonsa ovat peitetty kuvista.

Työn luotettavuuteen vaikuttaa monipuolinen lähteiden käyttö. Tässä työssä lähteiksi on etsitty aiheeseen liittyen niin kotimaisia kuin ulkomaisia artikkeleita ja kirjoja. Lähteitä on haettu sekä kotimaisista että ulkomaisista tietokannoista. Lähteiden valinnassa on

kiinnitetty erityistä huomiota monipuolisuuden lisäksi tuoreuteen ja on pyritty mahdollisuuksien mukaan valitsemaan alan uusinta tutkimustietoa.

Eettisessä työskentelyssä ennen työn aloittamista osapuolten on tiedettävä omat vastuunsa ja oikeutensa (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6).

Opinnäytetyöprosessin edetessä on toimeksiantajaan pidetty aktiivisesti yhteyttä.

Opinnäytetyön tekijällä on suurin vastuu työn onnistumisesta.

LÄHTEET

Agnico Eagle. 2019a. About Agnico [viitattu 14.5.2019]. Saatavissa:

<https://www.agnicoeagle.com/English/about-agnico/default.aspx>

Agnico Eagle. 2019b. Tietoa meistä [viitattu 14.5.2019]. Saatavissa:

<http://agnicoeagle.fi/fi/tietoa-meista/>

Alavinia, SM., van Duinvenbooden, C. & Burdorf, A. 2007. Influence of work-related factors and individual characteristics on work ability among Dutch construction workers [viitattu 15.10.2019]. Saatavissa:

http://www.sjweh.fi/download.php?abstract_id=1151&file_nro=1

Ammattinetti. 2019. Kaivostyöntekijä [viitattu 20.9.2019]. Saatavissa:

http://www.ammattinetti.fi/amatit/detail/14/15/456_ammatti

Arokoski, J., Karppinen, J., Kankaanpää M., Kaukinen, P. & Laimi, K. 2014. Aikuisen kipeä niska. Duodecim; 130: 2099-2107 [viitattu 18.10.2019]. Saatavissa:

<https://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo11890.pdf>

Arokoski, J., Karppinen, J., Lindgren, K-A., Vastamäki, H., Vastamäki, M., Ristolainen, L. & Laimi, K. 2017. Rintakehän yläaukeaman oireyhtymä - toiminnallinen yläraajavaiva. Duodecim; 133(11); 1043-51 [viitattu 31.10.2019]. Saatavissa:

<https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2017/11/duo13759?keyword=Thoracic%20outlet%20syndrooma>

Brody, LT. & Hall, CM. 2018. Therapeutic Exercise Moving Toward Function. 4th Edition. Philadelphia: Wolters Kluwer.

Bäckmand, H. & Vuori, I. 2010. Terve tuki- ja liikuntaelimestö: Opas tule-sairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Terveyden- ja hyvinvoinninlaitos (THL) [viitattu 14.10.2019].

Saatavissa: <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80329/d1fa552c-8d7b-4450-9%202df-2b9605f85604.pdf?sequence=1>

Cohen, S. 2015. Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Neck Pain [viitattu 16.10.2019]. Saatavissa: [https://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196\(14\)00833-7/fulltext](https://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196(14)00833-7/fulltext)

Comerford, M. & Mottram, S. 2014. Kinetic Control - The Management of Uncontrolled Movement. Elsevier Australia. Reprinted 2014.

De Compos, T., Maher, C., Steffens, D., Fuller, J. & Hancock, M. 2018. Exercise programs may be effective in preventing a new episode of neck pain: a systematic review

and meta-analysis. *Journal of Physiotherapy*. Vol. 64, Iss. 3, p. 159-165 [viitattu 8.10.2019]. Saatavissa:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955318300535?via%3Dihub&fbclid=IwAR2M_-7yPo01kbPQNAemnUIRoNquydydydBVMqkRdzpRD8-zZI-NZQjNvyk

Disc Spine Institute. 2019. What is a Herniated Disc? [viitattu 29.10.2019]. Saatavissa: <https://www.discspine.com/conditions/herniated-disc/>

Etra. 2019a. Kypärä 3M M-307 Versaflo [viitattu 13.9.2019]. Saatavissa: <https://www.etra.fi/fi/kypara-3m-m-307-versaflo-10660030687>

Etra. 2019b. Suojakypärä Petzl Vertex Best Sin [viitattu 13.9.2019]. Saatavissa: <https://www.etra.fi/fi/tyoturvallisuustuotteet-e660/paansuojaimet-e6601/suojakyparat-e660105/suojakypara-petzl-vertex-best-sin-10660029967>

Falla, D. & Farina, D. 2007. Neural and muscular factors associated with motor impairment in neck pain. *Current Rheumatology Reports*. Vol. 9, Iss. 6, p. 497-502 [viitattu 30.9.2019]. Saatavissa: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11926-007-0080-4>

Gilroy, A.M., MacPherson, B.R. & Ross, L.M. 2008. *Atlas of Anatomy*. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.

GradAustralia. 2019. An introduction to mining graduate job opportunities [viitattu 16.10.2019]. Saatavissa: <https://gradaustralia.com.au/career-planning/an-introduction-to-mining-graduate-job-opportunities>

Hansraj, K. 2014. Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head. *Surgical technology international* November 2014, p. 277-279 [viitattu 21.10.2019]. Saatavissa: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=2ahUKEwj0qeCquNHIAhUlpYsKHar9BKcQFjACegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fcdn.bancodasaude.com%2Fattachment%2Fspineee.pdf&usg=AOvVaw1F-KBpEGMISY4o9yoqbRQ6>

Harrison, M., Forde, K., Albert, W., Croll, J. & Neary, P. 2016. Posture and Helmet Load Influences on Neck Muscle Activation. *Aerospace Medicine and Human Performance*. Vol. 87, Iss. 1, p. 48-53 [viitattu 6.10.2019]. Saatavissa: <https://doi.org/10.3357/AMHP.4301.2016>

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2014. *Tutkimushaastattelu*. Helsinki: Gaudeamus Oy.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. *Tutki ja kirjoita*. 15. painos. Helsinki: Tammi.

- Hopkins, J. 2019. Spinal Arthritis (Arthritis in the Back or Neck) [viitattu 29.10.2019]. Saatavissa: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/spinal-arthritis>
- Hoy, D., March, L., Woolf, A., Blyth, F., Brooks, P., Smith, E., Vos, T., Barendregt, J., Blore, J., Murray, C., Burstein, R. & Bucgbinder, R. 2010. The global burden of neck pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study [viitattu 18.5.2019]. Saatavissa: <https://ard.bmj.com/content/73/7/1309>
- Hänninen, O., Koskelo, R., Kankaanpää, M., Airaksinen, O., Saarinen, P. & Taajamaa, B. 2005. Ergonomia terveydenhuollossa. Klaukkala: Recallmed Oy.
- Jaakkola, E., Orava, E. & Varjonen, V. 2009. Palvelujen tuotteistamisesta kilpeiluetua – Opas yrityksille. Helsinki: Libris.
- Jull, G.A., Falla, D., Vicenzino, B. & Hodges, P.W. 2009. The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain. *Manual Therapy*. Vol 14, Iss. 6, p. 696-701 [viitattu 21.10.2019]. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1356689X09000885?via%3Dihub>
- Kauranen, K. 2014. Lihäs – rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura ry.
- Kauranen, K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanomapro Oy.
- Kittilä 2019a. Kaivostyöntekijä. Kittilän kaivos. Haastattelu 8.8.2019.
- Kittilä 2019b. Kaivostyöntekijä. Kittilän kaivos. Haastattelu 30.8.2019.
- Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen, S. 2017. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa, Fin-Terveys 2017-tutkimus [Viitattu 18.9.2019]. Saatavissa: http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136223/Rap_4_2018_FinTerveys_verkko.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Koskinen, S., Lundqvist, A. & Ristiluoma, N. 2011. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa 2011. Raportti 68/2012, THL [viitattu 14.9.2019]. Saatavissa: http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/90832/Rap068_2012_netti.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kukkonen, R., Hanhinen, H., Ketola, R., Luopajarvi, T., Noronen, L. & Helminen, P. 2001. Työfysioterapia – Yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi. 2. uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos.

Käypä hoito 2017. Niskakipu (aikuiset) [viitattu 19.10.2019]. Saatavissa:

<https://www.kaypahoito.fi/hoi20010?tab=suositus>

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2008. Anatomia ja fysiologia. Rakenteesta toimintaan. Helsinki: WSOY.

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2015. Anatomia ja fysiologia – Rakenteesta toimintaan. 3.-5. painos. Helsinki: Sanomapro Oy.

Lindström, K., Elo, A-L., Kandolin, I., Ketola, R., Lehtelä, J., Leppänen, A., Lindholm, H., Rasa, P-L., Sallinen, M. & Simola, A. 2002. Työkuormitus ja sen arviointimenetelmät. Helsinki: Työterveyslaitos.

Luomajoki, H. 2018. Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt: testit ja harjoitteet selkä, niska, olkapää sekä alaraajojen ongelmiin. Lahti: VK-kustannus.

Magee, D. 2014. Orthopedic physical assessment. Musculoskeletal rehabilitation series. Kanada: Elsevier.

McDonnell, M.K. 2011. Movement system syndromes of the cervical spine. Teoksessa Sharmann, S. (toim.) Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines. St. Louis: Elsevier mosby.

Mortensen, P., Larsen, A., Zebis, M., Pedersen, M., Sjøgaard, G. & Andersen, L. 2014. Lasting Effects of Workplace Strenght Training for Neck/Shoulder/Arm Pain among Laboratory Technicians: Natural Experiment with 3-Year Follow-Up [viitattu 15.10.2019]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3966346/>

Mylläri J. 2015. Ihmiskehon anatomiaa. 3.-8. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2014. Kehittämistyön menetelmät – Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. 3. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Petty, N. 2017. Neuromusculoskeletal examination and assessment – A handbook for therapists. 4th edition. Toronto: Elsevier.

Pohjolainen, T. 2018a. Niskakivut. Teoksessa Kalso, E., Haanpää, M., Hamunen, K., Kontinen, V. & Vainio, A. (toim.) Kipu. 4. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim (370).

- Reiley, A., Vickory, F., Funderburg, S., Cesario, R. & Clendaniel R. 2017. How to diagnose cervicogenic dizziness [viitattu 22.10.2019]. Saatavissa: <https://archivesphysiotherapy.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40945-017-0040-x>
- Rinne, M. 2019a. Niskan, hartiasseudun ja olkanivelen toiminnallinen anatomia. UKK-instituutti [viitattu 23.9.2019]. Saatavissa: <http://tule-liikunta.fi/wp-content/uploads/TULE-ABC-ylavartalon-toiminnallinen-anatomia.pdf>
- Rinne, M. 2019b. Ylävartalon toiminnallinen lihaskuntoharjoittelu. UKK-instituutti [viitattu 2.10.2019]. Saatavissa: <http://tule-liikunta.fi/wp-content/uploads/TULE-ABC-ylavartalon-toiminnallinen-lihaskuntoharjoittelu.pdf>
- Rinne, M. 2019c. Ylävartalon biomekaniikka. UKK-instituutti [viitattu 30.10.2019]. Saatavissa: <http://tule-liikunta.fi/wp-content/uploads/TULE-ABC-ylavartalon-biomekaniikka.pdf>
- Roghanchi, P. & Kocsis, KC. 2018. Challenges in Selecting an Appropriate Heat Stress Index to Protect Workers in Hot and Humid Underground Mines. Safety and Health at Work. Vol. 9, Iss. 1, p. 10-16 [viitattu 15.10.2019]. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2093791117300318?via%3Dihub>
- Rota, E., Evangelista, A., Ceccarelli, M., Ferrero, L., Milani, C., Ugolini, A. & Mongini, F. 2016. Efficacy of a workplace relaxation exercise program on muscle tenderness in a working community with headache and neck pain: a longitudinal, controlled study [viitattu 23.10.2019]. Saatavissa: <https://www.minervamedica.it/en/journals/europa-medicophysica/article.php?cod=R33Y2016N04A0457>
- Saarelma, O. 2019a. Kaularangan sairaudet. Duodecim [viitattu 23.10.2019]. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00272
- Saarelma, O. 2019b. Niskakipu. Duodecim [viitattu 30.10.2019]. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00310
- Salmon, DM., Harrison, MF., Sharpe, D., Candow, D., Albert, WJ. & Neary, JP. 2013. Exercise Therapy for Improved Neck Muscle Function in Helicopter Aircrew. Aviaton, Space, and Environmental Medicine. Vol 84, Iss. 10, p.1046-53 [viitattu 8.10.2019]. Saatavissa: <http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/asma/00956562/v84n10/s7.pdf?expires=1570526149&id=0000&titleid=8218&checksum=41D165F67405A00FFA7BB83B0793594A>

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulu [viitattu 19.4.2019]. Saatavissa: <http://julkaisut.tur-kuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

Salonen, K., Eloranta, S., Hautala, T. & Kinon, S. 2017. Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa. Turun ammattikorkeakoulu [viitattu 18.9.2019]. Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166494.pdf>

Schuenke, M., Schulte, E. & Schumacher, U. 2015. General Anatomy and Musculoskeletal System – THIEME Atlas of Anatomy. 2nd Edition. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.

Selkäliitto. 2019. Hoida itse niskaasi [viitattu 29.10.2019]. Saatavissa: https://selkakanava.fi/sites/default/files/content-images/hoida_itse_niskaasi.pdf

Sovelius, R. 2014. Cervical Loading Analysis of Fighter Pilots [viitattu 20.9.2019]. Saatavissa: <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/94941/978-951-44-9377-5.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SporMedSchool. 2015 [viitattu 2.11.2019]. Saatavissa: <http://sportmedschool.com/thoracic-outlet-syndrome/>

Taimela, S., Airaksinen, O., Asklöf, T., Heinonen, T., Kauppi, M., Ketola, R., Kouri JP., Kukkonen, R., Lehtinen, J., Lindgren, KA., Orava, S. & Virtapohja, H. 2002. Niska- ja yläraajavaivojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

To-Mi. 2016. Toimintakyvyn Mittarit To-Mi (versio 2016) [viitattu 15.9.2019]. Saatavissa: <https://hoito-ohjeet.fi/OhjepankkiVSSHP/Toimintakyvyn%20mittarit.pdf>

Tunninen, M. 2013. Miten yläniskan toimintahäiriö aiheuttaa päänsärkyä? [viitattu 22.10.2019]. Saatavissa: <http://fysiatria.net/etusivu/artikkelit/niskasta-takaraivokipu/>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö [viitattu 14.9.2019]. Saatavissa: <https://www.tenk.fi/fi/hyva-tieteellinen-kaytanto>

Tuulaniemi, J. 2011. Palvelumuotoilu. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino.

Työsuojelu. 2019a. Suojaimet työssä [viitattu 13.5.2019]. Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/suojaimet-tyossa/>

Työsuojelu. 2019b. Nostot käsin [viitattu 2.10.2019]. Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/fyysinen-kuormitus/nostot-kasin>

Työsuojelu. 2019c. Muu fyysinen kuormitus [viitattu 2.10.2019]. Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/fyysinen-kuormitus/muu-fyysinen-kuormitus>

Työterveyslaitos. 2019. Päänsuojaimet [viitattu 20.9.2019]. Saatavissa: <https://www.ttl.fi/tyoymparisto/henkilonsuojaimet/kaytto-ja-valinta/paansuojaimet/>

Uitti, J. & Taskinen, H. 2011. Työperäiset sairaudet, Työterveyslaitos. Sastamala: Vammalan kirjapaino Oy.

UKK-instituutti. 2009. Viikoittainen Liikuntapiirakka [viitattu 15.10.2019]. Saatavissa: https://www.ukkinstituutti.fi/filebank/61-uusi_liikuntapiirakka.pdf

UKK-instituutti. 2018. Venyttely ylläpitää ja parantaa notkeutta [viitattu 21.10.2019]. Saatavissa: https://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikunnan_vaikutukset/tuki-ja_liikuntaelimisto/venyttely_yllapitaa_ja_parantaa_notkeutta

UKK-instituutti. 2019. Liikkumisen suositus uudistui – kaikki liike kannattaa [viitattu 21.10.2019]. Saatavissa: https://www.ukkinstituutti.fi/terveysliikuntanyt/aihe/ajankohtaista/845/liikkumisen_suositus_uudistui_-_kaikki_liike_kannattaa

Viikari-Juntura, E. & Varonen H. 2007. Työhön liittyvät niska-hartiaseudun ja yläraajan sairaudet. Duodecim Vol. 123, p. 732-739 [viitattu 27.5.2019]. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2007/6/duo96357>

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Ylinen, J. & Nikander, R. 2014. Harjoittelun vaikuttavuus ja toteutus kroonisen niskakipupotilaan kuntoutuksessa. Suomen lääkirlehti 39/2014, p. 2457-2461 [viitattu 20.10.2019]. Saatavissa: <https://docplayer.fi/83089-Harjoittelun-vaikuttavuus-ja-toteutus-kroonisen-niskakipupotilaan-kuntoutuksessa.html>

LIITTEET

LIITE 1. Niskan harjoitusohjelma kaivostyöntekijöille.



AGNICO EAGLE

NISKAT VAHVAKSI

Harjoitusohjelma kaivostyöntekijöille

Tämä harjoitusohjelma koostuu neljästä eri osa-alueesta. Harjoitteet 1-5 ovat työpäivän aikana tehtäviä. Niiden avulla voit rentouttaa, venyttää ja parantaa niskalihastesi hallintaa. Voimaharjoitteiden tarkoituksena on vahvistaa niskan ja kaulan lihaksia ja nämä harjoitteet ovat tarkoitettu kotona tai vapaa-ajalla tehtäviksi. Harjoitteita suositellaan tehtäväksi 2-3 kertaa viikossa.

Rentouttavat harjoitukset:

1. Niskan jännitys-rentoutusharjoitus
 - Tuo sormet otsalle ja paina kevyesti päätä eteenpäin, vastusta käden liikettä.
 - Pidä jännitys 5 sekuntia ja sen jälkeen rentouta
 - Tee jännitys myös sivulle ja taakse
 - Tämän harjoitteen voit tehdä esimerkiksi autossa painaen päätä päätukea vasten





2. Niskarusetin rentoutus

- Vedä kevyesti niskaa pidemmäksi vetäen leukaa kohti takaseinää
- Heiluta päätä puolelta toiselle kevyesti noin sentin pituisen liikkeen verran
- Vaihtoehtoisesti voit nyökätä päätä ylös alas noin sentin pituista liikettä
- Toista harjoitetta 1 minuutin ajan
- Voit tuoda käden yläniskalle, niin tunnet yläniskassa lihasaktivaatiota



Venyttelyharjoitteet:

3. Niskan venytys

- Vie leuka rintaan ja tunne venytys niskalihaksissa
- Mikäli haluat, voit tehostaa venytystä painamalla kevyesti kädellä takaraivosta
- Pidä venytys 15-60 sekuntia
- Toista sama liike myös sivusuunnassa



Niskan hallintaharjoitteet:

4. Pään kääntö seinää vasten

- Aseta kyynärvarret seinälle niin, että lapaluu pysyy keskiasennossa, työnnä aktiivisesti kehoa ja päätä pois seinästä
- Risti kädet ja ojenna peukalot niin, että saat leuan peukaloihin kiinni ja niska pysyy keskiasennossa
- Hitaasti käännä päätä puolelta toiselle niin, että liike tapahtuu yläniskasta
- Tavoitteena on hallita pään asentoa ja rentouttaa yläniskaa
- Toista harjoitetta 1 minuutin ajan



5. Niskan ojennus

- Pidä pää keskiasennossa
- Vedä leukaa kevyesti sisään, samalla niska venyy pitkäksi
- Voit kuvitella, että joku vetää sinua takaraivosta pitkäksi
- Pidä 10 sekuntia ja toista 10 kertaa
- Tätä harjoitusta voi tehdä esimerkiksi autolla ajaessa



Voimaharjoitteet:

6. Kaulan etuosan lihasten vahvistaminen
 - Selinmakuulta vedä leukaa kevyesti sisäänpäin, jotta kaularanka pysyy keskiasennossa
 - Nosta pää ilmaan ja pidä 5 sekuntia rentouta ja toista 5 kertaa



7. Niskan takaosan lihasten vahvistaminen
 - Vatsamakuulla pää lattiassa, vedä kevyesti leukaa sisään
 - Tuo kädet koukkuun hartioiden tasolle
 - Nosta pää ilmaan ja pidä 5 sekuntia, toista 5 kertaa

