

# Rasitusvammaopas

Yläraajan rasitussairaudet ja yläraajoihin  
kohdistuvan kuormituksen arviointi



# Rasitusvammaopas

**Yläraajan rasitussairaudet ja yläraajoihin  
kohdistuvan kuormituksen arviointi**

**Ritva Ketola  
Eira Viikari-Juntura  
Antti Malmivaara  
Jaro Karppinen**

**Työterveyslaitos  
Sosiaali- ja terveysministeriö  
Helsinki**

Työterveyslaitos  
www.ttl.fi

Julkaistu Työsuojelurahaston tuella  
Ulkoasu ja taitto: Arja Tarvainen / Susanna Virtanen  
Piirroukset: Arja Tarvainen  
Valokuvat: Ritva Ketola s.14, 15, 38  
Ritva Kukkonen s.13 vasen, Matti Koivumäki s.13 oikea,  
Risto Toivonen s. 21

© Työterveyslaitos ja kirjoittajat 2003

Tämän teoksen osittainenkin kopiointi on tekijänoikeuslain  
(404/61, siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen) mukaisesti  
kielletty ilman nimenomaista lupaa.

ISBN 951-802-542-8

ISBN 978-952-261-959-4 (pdf)

Vammalan Kirjapaino Oy 2003

# Esipuhe

Yläraajan rasisairaudet ovat kaikkein suurin ammattitautiryhmä käsittä- 3  
en noin 30 % koko ammattitauti-ilmaantuvuudesta. Sairastuvuus on eräil-  
lä aloilla vähentynyt, kuten rahoitus- ja liike-elämän palvelujen aloilla, toi-  
saalta lisääntynyt, esimerkiksi metalliteollisuudessa. Yläraajojen rasis-  
sairauksia esiintyy kaikkein korkeimman riskin ammatissa vuosittain noin  
1 %:lla alalla toimivasta työvoimasta. Kyselytutkimuksissa yläraajojen rasi-  
tusoireita ja yläraajojen altistumista esimerkiksi toistoliikkeille esiintyy  
jopa 25–30 %:lla työntekijöistä alan ja ammatin mukaan.

Yläraajan rasisairaudet eivät ole vain suomalainen ilmiö, vaan ne  
ovat yksi johtava työperäinen sairausryhmä kaikissa maissa etenkin teolli-  
suusammateissa. Useimmissa maissa rasisvammojen ilmaantuvuus ei ole  
viime vuosina muusta työolojen kehittymisestä huolimatta vähentynyt.

Minkä tahansa työperäisen sairauden tärkein ja ensisijainen hallinta-  
keino on ehkäisy. Huolimatta hyvästä paranemistaipumuksesta ja akuut-  
tien tilanteiden hoitovasteesta, hoitavat keinot ovat yleensä pitkällä aikavä-  
lillä tehottomia ja rasisvammaan uusiutumisen riski on suuri, ellei työoloja  
korjata. Rasisvammaan ehkäisy edellyttää syytekijäin tuntemista, vaiku-  
tusmekanismien hallintaa ja keinoja, joilla syy-seurausketjuun voidaan vai-  
kuttaa. Yläraajasairauksien kohdalla uutta tutkimustietoa kertyy jatkuvas-  
ti, ja se pyritään saattamaan nopeasti ehkäisytoiminnan käyttöön.

Tämän oppaan ensimmäinen painos julkaistiin vuonna 1996, ja se le-  
visi nopeasti laajaan käyttöön työterveyshuollossa ja työpaikoilla. Sen jäl-  
keen uutta tietoa ja kokemusta on yläraajasairauksista kertynyt paljon.  
Myös lainsäädäntöä on hiljattain huomattavasti uudistettu. Nopea tekno-  
logian kehitys on tuonut uusia mahdollisuuksia työolojen kehittämisen,  
mutta samalla tuonut myös uudentyyppisiä kuormitusolosuhteita. Siksi opas  
on nyt uudistettu käyttäen hyväksi uusinta tutkimustietoa ja kertyneitä  
kokemuksia sekä käyttäjäpalautteita. Samoin on pyritty ottamaan huo-  
mioon uudistetun lainsäädännön asettamat vaatimukset ja sen tarjoamat  
uudet mahdollisuudet.

- 4 Opas on laadittu ensisijaisesti työterveyshuoltohenkilöstön käyttöön. Sen päätavoite on auttaa tunnistamaan ja arvioimaan niitä olosuhteita ja piirteitä työssä, jotka saattavat aiheuttaa yläraajasairauden vaaraa. Toinen päätavoite on opastaa työterveyshuoltoa ja muita alan asiantuntijoita työolojen ja työtapojen korjaamisessa ja kehittämisessä niin, että sairastuminen mahdollisimman varhaisin toimenpitein ehkäistään.

Opas käsittelee työperäisiä yläraajasairauksia kokonaisuteena, minkä vuoksi myös hoitoa ja korvauskysymyksiä on käsitelty lyhyesti lähinnä informointimielessä.

Toivomme, että opas edistää yläraajasairauksien käytännön ehkäisyä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa niin, että oppaan suosittelemat hyvät käytännöt laajasti yleistyvät ja työolot tältäkin osin edelleen paranisivat.

Jorma Rantanen  
*pääjohtaja*  
*Työterveyslaitos*

Matti Lamberg  
*ylilääkäri*  
*sosiaali- ja terveysministeriö*

# Sisällys

## 1 Johdanto 7

## 2 Yläraajojen kuormittuminen suomalaisessa työelämässä 9

**Ilmoitetut rasitusvammat 9**

**Lainsäädäntö kuormituksen arvioinnin ja ammattitautina korvaamisen perustana 10**

**Yläraajan työperäisten rasitusvammojen esiintyminen eri toimialoilla 13**

## 3 Yläraajan rasitussairaudet 16

**Jännetupen- ja jänteenympäristulehdus 16**

Mitä kudoksissa tapahtuu? 17

Työhön liittyvät riskitekijät 17

Yksilölliset tekijät 18

Kliininen kuva 18

**Olkaluun sivunastan tulehdus 21**

Mitä kudoksissa tapahtuu? 21

Työhön liittyvät riskitekijät 22

Yksilölliset tekijät 22

Kliininen kuva 23

**Rannekanavaoireyhtymä 24**

Mitä kudoksissa tapahtuu? 24

Työhön liittyvät riskitekijät 26

Yksilölliset tekijät 26

Kliininen kuva 27

**Muut mahdollisesti rasitukseen liittyvät yläraajan sairaudet 29**

Kyynärpään limapussin tulehdus (bursiitti) 29

Kyynärvaltimon tukos

(kyynärvaltimon tromboosi eli hypothenar hammer –oireyhtymä) 29

Hamulus ossis hamatin rasitusmurtuma 29

Pronator-oireyhtymä 30

Kubitaalitunnelioireyhtymä 30

Pisiformis-oireyhtymä 30

Interosseus posterior -hermon pinne 30

Aitiopaineoireyhtymät 31

Dupuytrenin kontraktuura 32

Ganglio 33

## **4 Yläraajan rasitussairauksien ehkäisy 34**

**Ergonomiaa työpisteiden suunnitteluun ja muutostöihin 35**

**Tarkoituksenmukaiset työkalut 37**

**Näppäimistö ja hiiri - tietokonetyön käsityökalut 39**

**Kokonaistyöasennon vaikutus yläraajan kuormitukseen 40**

**Työntekijän opastus 40**

**Työkiertoa ja elpymistaukoja 43**

## **5 Rasitussairauksien hoito 44**

## **6 Rasitussairauksien korvaaminen 47**

## **7 Yläraajoihin kohdistuvan kuormituksen arviointimenetelmiä 49**

Videointi helpottaa havainnointia 49

Toimenpiteiden teho tarkistetaan 50

Työn jakaminen vaiheisiin 50

Kuormituksen arviointi auttaa myös ehkäisyssä 51

ARVIINTILOMAKKEEN SISÄLTÖ JA TÄYTTÖOHJE 52

## **8 Esimerkitapauksia 58**

**Tapaus 1 58**

**Tapaus 2 59**

**Tapaus 3 60**

**Yläraajoihin kohdistuvan kuormituksen muita arviointimenetelmiä 61**

## **Lähteet 62**

# 1 Johdanto

Suomessa noin kolmannes kaikista ammattitaudeista on yläraajojen rasitusvammoja. Rasitusvammojen korvaamista ammattitautina on perusteltu sillä, että kyseessä on sairausryhmä, joka voidaan ehkäistä, kunhan sille altistavat tekijät tunnistetaan sekä sen ehkäisemiselle luodaan edellytykset ja motivaatio. Ehkäisy kannattaa yleensä myös taloudellisesti. Työolojen parantaminen voi tosin maksaa yhden rasitusvamman kustannusten verran, mutta korjauksella saatetaan estää usean sairauden syntyminen. Varsinaisten ammattitautina korvattavien rasitusvammojen lisäksi erityisesti toistotyöntekijöillä esiintyy usein myös muita yläraajan rasitussairauksia. Hyvä työpaikan ergonomia ja oikein muotoillut työkalut, työn uudelleen järjestäminen ja suunnittelu sekä työkierto ovat keskeisiä keinoja kaikkien rasitussairauksien ehkäisyssä.

Rasitussairaudet ovat meillä yleisiä muun muassa elintarvikealalla, muussa teollisessa työssä ja rakennusalalla. Työterveyslaitos tutki vuosina 1982–94 suuren lihanjalostustehtaan työntekijöiden yläraajan rasitussairauksia. Ensin selvitettiin ranteen alueen jännetupentulehduksen ja olkaluun sivunastan tulehduksen vallitsevuutta ja ilmaantuvuutta. Yläraajaa kuormittavissa tehtävissä, rasitussairauksia esiintyi huomattavasti enemmän kuin kevyissä töissä (23). Seuraavaksi selvitettiin työntekijöihin kohdistettujen toimenpiteiden vaikutuksia terveyteen. Pelkästään työntekijöiden opastuksella ja kuntoutuksella ei kuitenkaan pystytty tuntuvasti vähentämään rasitussairauksia (16). Vuosina 1989–92 uuden, lihanjalostukseen erikoistuneen tuotantolaitoksen rakentamisen yhteydessä toteutettiin työympäristön suunnitteluhanke, jossa työympäristöön ja työpisteiden ergonomiaan tehtiin muutoksia (17). Työntekijöiden opastukseen kiinnitettiin erityistä huomiota, ja tehtaassa käynnistettiin työkykyä ylläpitävä toiminta. Tänä aikana rasitussairaudet vähenivät merkittävästi.

Yläraajojen kuormitusta selvittäessä nojataan usein aikaisempaan kokemukseen ja tehdään silmämääräisiä havaintoja sairaudelle altistavaksi epäilyistä työstä. Altistumisen selvittäminen jää monasti liian karkealle tasolle ja työliikkeiden kuvaus täysin puutteelliseksi. Kuormitusarviot eivät näin ole keskenään vertailukelpoisia työtehtävien tai eri työpaikkojen välil-



lä. Toisinaan kuormitusarvio on tehty kohdeammattista vallitsevan yleisen käsityksen mukaan. Pelkkään ammattinimikkeeseen perustuvat kuormitusarviot eivät kuitenkaan riitä, koska kuormitus ammatin sisällä saattaa vaihdella jopa enemmän kuin eri ammattien välillä.

Vuonna 1993 Työterveyslaitos käynnisti Työsuojelurahaston tuella hankkeen Rasitusvammaoppaan tekemiseksi. Hankkeessa kehitettiin yläraajoihin kohdistuvan kuormituksen arviointimenetelmä, joka on tarkoitettu lähinnä teollisuustyöhön ja työterveyshuollon käyttöön. Menetelmä on todettu toistettavuudeltaan ja oikeellisuudeltaan hyväksi (18). Rasitusvammaopasta on käytetty vuodesta 1996 lähtien opetusmateriaalina ja oppaan sisältämän arviointimenetelmän käyttöä on opetettu työterveyshoitajien, työfysioterapeuttien ja työterveyslääkäreiden työterveyshuollon kursseilla.

Arviointimenetelmää käyttäen voidaan tehdä yksittäiselle työntekijälle altistumisselvitys, jota voidaan hyödyntää ehkäistäessä yläraajavaivojen syntymistä sekä muutettaessa työtiloja ja työliikkeitä työntekijälle paremmin sopiviksi. Kuormituksen täsmällinen kuvaus on tarpeen erityisesti rasitus-sairaustapauksissa ja epäiltäessä ammattitautia.

Tämä uusi Rasitusvammaopas pohjaa 1996 julkaistuun oppaaseen. (Ketola R, Viikari-Juntura E, Koskinen K, Malmivaara A, Huuskonen MS. Rasitusvammaopas. Yläraajan rasitussairaudet ja yläraajoihin kohdistuvan kuormituksen arviointi. Työterveyslaitos, Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki 1996.) Teksti on päivitetty vastaamaan tämän hetken tietämystä. Arviointimenetelmä on säilytetty lähes ennallaan.

# 2 Yläraajojen kuormittuminen suomalaisessa työelämässä

## Ilmoitetut rasitusvammat

9

Vuonna 2002 Työterveyslaitoksen ylläpitämään Työperäisten sairauksien rekisteriin ilmoitettiin 4807 uutta ammattitautitapausta (15). Ammattitautin käsite määritellään ammattitautilaissa (1343/1988). Lain mukaan ammattitauti on sairaus, joka työssä todennäköisesti on pääasiallisesti aiheutunut fysikaalisista, kemiallisista tai biologisista tekijöistä.

Viime vuosikymmeninä kaikista rekisteriin ilmoitetuista uusista ammattitaukeista suurimman ryhmän ovat muodostaneet yläraajan rasitusvammat, joiden osuus uusista ammattitaukeista oli vuosina 1987–91 runsaat 40 % (40). Rasitusvammat lisääntyivät 1980-luvulla, mikä aiheutui suurelta osin ammattitautilain ja -asetuksen muutoksista. Uusia rasitusvammoja rekisteröitiin enimmillään vuonna 1990, jolloin niiden lukumääräksi saatiin 4 131. Vammojen ilmaantuvuus väheni ensimmäisen kerran vuonna 1991. Väheneminen voi johtua lisääntyneestä työttömyydestä, työmäärän vähenemisestä kättä rasittavilla aloilla tai muutoksista työoloissa. Vammojen vähentyminen jatkui vuoteen 1997, jolloin saavutettiin alhaisin lukumäärä 1990-luvulla (kuva 1).

Vuonna 2002 rekisteriin ilmoitettiin 1360 uutta yläraajan rasitusvammaa, mikä oli noin 30 % kaikista ammattitautitapauksista. Rasitusvammoista suurin osa oli olkaluun sivunastantulehduksia, seuraavaksi suurin ryhmä oli muut ja tarkemmin määrittelemättömät sairaudet (34%), vajaa neljännes oli jännetupen- ja jänteenympärystulehduksia ja muutama prosentti limapussintulehduksia. “Muut” -ryhmän kasvuun viimeisten vuosien aikana on vaikuttanut tietojen sähköisen siirron yleistyminen vakuutusyhtiöistä Työperäisten sairauksien rekisteriin. Uusi ilmoitustapa on lisännyt tarkemmin määrittelemättömien rasitussairauksien osuutta.

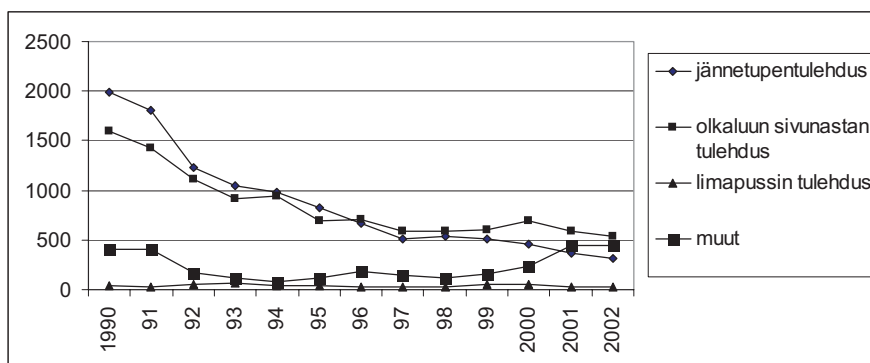
Vuoden 2002 lopussa tuli voimaan tapaturmavakuutuslain muutos, jonka perusteella vakuutusyhtiöt toimittavat tiedot Tapaturmavakuutuslaitosten Liitolle, joka puolestaan toimittaa ne Työterveyslaitokselle.

## Lainsäädäntö kuormituksen arvioinnin ja ammattitautina korvaamisen perustana

Vuoden 2003 alussa voimaan tulleen työturvallisuuslain mukaan “Työnantajan on järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työstä, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä, milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle.” Tällöin on otettava huomioon muun ohella “esiintyneet tapaturmat, ammattitaudit ja työperäiset sairaudet ja työn kuormitustekijät” (738/2002).

Vuonna 2002 voimaan tulleella työterveyshuoltolailla (1383/2001) työterveyshuollon toimintaa on suunnattu entistä selvemmin työpaikoilla tapahtuvaan terveyden ja työkyvyn edistämiseen sekä työolosuhteiden selvittämiseen. Työnantajan ja työntekijän on annettava työterveyshuolloille työstä ja työpaikan olosuhteista sellaista tietoa, jota tarvitaan arvioitaessa ja ehkäistäessä työntekijälle työstä mahdollisesti aiheutuvia haittoja. Työter-

Kuva 1. Työperäisten sairauksien rekisteriin ilmoitetut yläraajan rasisitusvammat vuosina 1990–2001.



veyshuollolla on velvollisuus kertoa työnantajalle ja työntekijälle työpaikan olosuhteissa esiintyvistä vaaroista ja työn kuormitustekijöistä. Työntekijällä on puolestaan oikeus perustelluista syistä pyytää selvitys oman työnsä kuormitustekijöistä.

Vuonna 2002 muutettiin vuonna 1988 annettua ammattitautilakia (1343/1988) lisäämällä siihen uusi pykälä (4 a §): ”Jännetupentulehdus ja olkaluun sivunastan tulehdus korvataan fysikaalisen tekijän aiheuttamana ammattitautina, jos työntekijän työ on ennen oireiden ilmaantumista sisältänyt tavan takaa toistuvia, yksipuolisia tai työntekijälle outoja liikkeitä. Rannekanavaoireyhtymä korvataan fysikaalisen tekijän aiheuttamana ammattitautina, jos työntekijän työ on ennen oireiden ilmaantumista sisältänyt pitkäaikaisesti ranteen keskiasennosta poikkeavia, rannetta kuormittavia liikkeitä.”

Säännöksessä ei ole nimenomaista mainintaa työn kuormittavuudesta, mutta vakiintuneessa korvauskäytännössä on katsottu, että työn täytyy olla jossakin määrin fyysisesti yläraajoja kuormittavaa aiheuttaakseen tällaisen sairauden. Täten esimerkiksi tavanomaista toimistotyötä ei yleensä ole pidetty riittävän kuormittavana, jotta sen yhteydessä syntyneitä kiputiloja olisi korvattu ammattitautina. Poikkeavien kuormitushuippujen kohdalla tapauksia on tosin katsottu korvattavaksi myös toimistotyön kaltaisessa työssä.

Yläraajan sairauksien korvattavuus ammattitautina riippuu diagnoosin lisäksi ratkaisevasti siitä, miten altistuminen eli työliikkeiden laatu ja toistuvuus pystytään kuvaamaan sen lääkärin käyttöön, joka kirjoittaa sairaudesta E-lausunnon. Lähettäessään E-lausunnon vakuutusyhtiölle lääkäri lähettää myös ilmoituksen epäilystä ammattitaudista työsuojelun piiriviranomaiselle. Työterveyslaitokselle Työperäisten sairauksien rekisteriin ilmoitus on tullut eri vakuutusyhtiöistä sähköisessä muodossa.

Perusteellinen työntekijäkohtainen työnkuvaus ja työympäristötekijöiden esimerkiksi kylmyyden ja vedon selvittäminen luo ammattitautidiagnostiikan perustan. Nykyisen ammattitautilainsäädännön mukaan tärkeimmät määriteltävät asiat yläraajojen rasisairauksissa ovat työliikkeen

toistuvuus ja yksipuolisuus sekä työliikkeen outous. E-lausunnossa tulisi kuvata tarkasti ainakin nämä seikat vakuutusyhtiössä tehtävän päätöksenteon pohjaksi. Asetuksessa mainittujen tekijöiden lisäksi kiputilojen ja rasitussairausten syntyyn voivat vaikuttaa myös voiman käyttö, mekaaninen paine, pinsettiote, ranteen taipuneet asennot, tärisevän työkalun käyttö ja yläraajan kohoasennot (41, 45).

Nykyisen työterveyshuoltokäytäntömme mukaan lausuntoa kirjoittavalla lääkäriellä on käytössään (mahdollisten omien havaintojensa lisäksi) työntekijän ja työnjohtajan kuvaus rasitussairaudesta altistavasta työstä sekä usein työterveyshoitajan tai työfysioterapeutin tekemän työpaikkaselvityksen työnkuvaustiedot. Työnkuvaukset ovat altistumisen selvittämiseen usein liian karkeita ja työliikkeiden kuvaukset puutteellisia. Ammattitautikorvauksen myöntämisen perustana voikin olla työnimike, joka aikaisemman kokemuksen mukaan on altistanut rasitusvammalle. Tällöin ei välttämättä aina ole osoitettu yksilötason syy-yhteyttä työn ja sairauden välillä etukäteen rasittavaksi tunnetussa työssä. Toisaalta työn rasitussairauksille altistavia piirteitä ei ole selvitetty työtehtävissä, joissa näitä sairauksia ei ole aikaisemmin todettu tai joiden perusteella korvauksia ei ole aikaisemmin myönnetty.

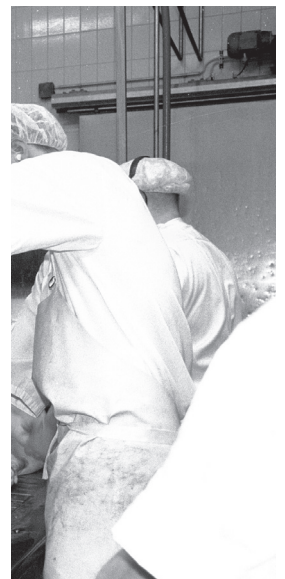
Vakuutusyhtiölle toimitettavassa E-lausunnossa yhdistetään kuormittumiseen ja sairauteen liittyvät tiedot sekä esitetään arvio todetun sairauden työperäisyydestä ja haitta-asteesta. Työliikkeiden tarkka kuvaus yläraajan rasitussairautta epäiltäessä on erityisen tärkeää, koska työtehtävien sisällöt voivat muuttua esimerkiksi automatisoinnin seurauksena fyysisesti raskaasta työstä prosessin valvonnaksi, vaikka työnimike säilyy ennallaan. Toisaalta fyysisesti kevyeksi tunnettu työ voi kuormittaa voimakkaasti käsiä. Yläraajan rasitussairaudet on pyrittävä tunnistamaan, koska sairauksien syntyä tai niistä aiheutuvaa työkyvyn alentumista voidaan jo varhaisessa vaiheessa estää muuttamalla työoloja. Ehkäisy on tällöin tehokasta ja sairastuneet saavat asianmukaisen korvauksen.

## Yläraajan työperäisten rasitusvammojen esiintyminen eri toimialoilla

13

Ammateittain tarkasteltuna rasitus sairauksia ilmaantui eniten *elintarvikkeiden, juomien ja tupakan valmistuksessa* työskentelevien piirissä (214 rasitusvammaa). Elintarvikealalla tuotannolliset tehtävät ovat tyypillisesti yksipuolisia toistotöitä (15).

Esimerkiksi pakkauslinjatyö saattaa sisältää erilaisia käsin tehtäviä syötö-, kääntö-, asettamis- tai muita tehtäviä, joiden suorittamisessa noudatetaan tuotantolinjan nopeutta. Osa töistä tehdään lisäksi kylmissä työtiloissa. Toistuva yläraajoihin kohdistuva kuormitus on runsasta myös lihanleikkaajilla, makkaranvalmistajilla ja leipureilla. Näiden ammattien työtehtävät sisältävät joko puolimekanisoidun prosessin määräämää liikkeen pakkotahtisuutta, käsivoimien runsasta käyttöä, ranteiden ääri liikkeitä tai työskentelyä yläraajat kohoasennossa.



*Rakennusalalla* (165 rasitusvammaa) käden sairauksille altistavia töitä ovat esimerkiksi naulaaminen, ruuvien kierto, betoniteräksen sitominen, tasointustyöt ja erilaisten käsityökalujen käyttö. Rakennusalan työympäristö muuttuu rakennusvaiheen edetessä jatkuvasti ja työsuhteet ovat lyhytaikaisia, mikä aiheuttaa ongelmia työympäristön laadun varmistuksessa. Työmenetelmät ovat vaihtelevia ja muuttuvat kehittyvän rakennustekniikan mukaan. Uudet rakentamistavat eivät ole riittävästi vähentäneet erilaisia käsien toistoliikkeitä ja voiman käyttöä.

Yläraajoja rasittavia töitä on myös *maa- ja metsätaloudessa*, jonka piirissä vuonna 2002 todettiin 192 rasitusvammaa. Työliikkeet toistuvat samanlaisina esimerkiksi eläinten puhdistuksessa ja ruokinnassa sekä vihannesten kauppakunnostuksessa. Metsätöissä ammattitaitteja aiheuttavat ennen kaikkea käden lihasten jatkuva rasittaminen, nivelten ääriasennot ja tärinä. Kasvava osa hakkuutyöstä on siirtynyt metsäkoneille, mikä on vähentänyt hakkuutyön vaaroille altistuvien työntekijöiden määrää. Kehitys on kuitenkin lisännyt toisentyypisiä vaaroja, sillä koneellisessa puunkorjuussa on-



gelmia aiheuttavat ergonomiset puutteet, koneen huoltotyöt ja epäedulliset lämpöolot.

Suomalaisista palkansaajista kaksi kolmannesta käyttää tietokonetta päivittäin. Käsien ja silmien kiinteätä yhteistyötä vaativa istumatyö ei aina suju liikuntaelimestön kannalta ongelmitta. Liikuntaelinten oireet ovatkin tietokoneella työskentelijöillä yleisiä. Vaivojen tyypilliset esiintymisalueet ovat niska-hartiaseutu ja käsien eri alueet (21). Tutkimuksissa ei ole kuitenkaan pystytty yhdistämään kliinisesti diagnostisoitavissa olevaa yläraajan sairautta tietokonetyöhön (8). Tiedotusvälineissäkin usein käytetyn *hiirikäsi* -termin patologis-anatominen tausta on selvittämättä.





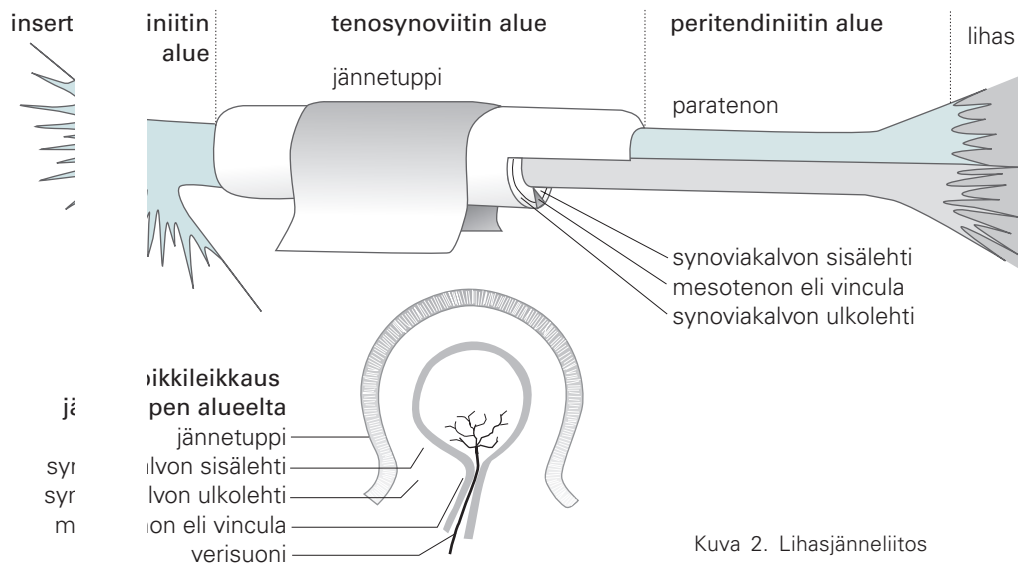
# 3 Yläraajan rasisairaudet

16

## Jännetupen- ja jänteenympäristulehdus

*Jännetupentulehdus* (tenosynoviitti) on jännetupen tai jännettä ympäröivän jännekalvon (synoviakalvon) tulehdus. Tulehtunut jännekalvo turpoaa ja voi aiheuttaa ahtautta jännetupessa. *Ahtauttava jännetupentulehdus* (stenosoiva tenosynoviitti) syntyy tyypillisesti sormien koukistajajänteisiin ja se tunnetaan nimellä *trigger finger eli napsusormi* (tendovaginitis stenosans). Peukalon pitkän loitontajalihaksen ja lyhyen ojentajalihaksen jänteiden ahtauttavasta jännetupentulehduksesta ranteen seudussa käytetään nimitystä *de Quervainin tauti*. *Tendiniitti* on jännekudoksen tulehdus, jota jänteen insertioalueella kutsutaan insertiotendiniitiksi. *Jänteenympäristulehdus* (peritendiniitti) on jänteen paratenoniumin ja lihas-jänneliitoksen (kuva 2) tulehdus. Jännetupentulehdus sijaitsee jännetupprien ja synoviakalvon alueella ranteen seudussa, jänteenympäristulehdus ylempänä kyynärvarren alueella.

Vaikka edellä kuvattuja diagnooseja suositeltiin käytettäväksi Suomessa jo 1970-luvulla (22), diagnoosien käytössä on vieläkin kirjavuutta.



Kuva 2. Lihasjänneliitos

Myös muissa maissa voi diagnostinen käytäntö olla poikkeavaa. Esimerkiksi yhdysvaltalainen kirjallisuus käyttää edellä mainittujen diagnoosien ohella kokoomadiagnoosia *cumulative trauma disorders* (CTD) suuresta joukosta yläraajojen työhön liittyviä kiputiloja.

### Mitä kudoksissa tapahtuu?

Äkillisessä jännetupentulehduksessa jännetuppeen kertyy nestettä ja fibriini-nimistä valkuaisainetta, joka voi organisoitua ja muodostaa kiinnikkeitä. Jännetuppi paksuuntuu, ja myös synoviakalvo voi lisääntyä. Itse jänne voi olla normaali, mutta siinä voi olla myös paksuuntumista, kuroutumista ja ripsuuntumista. Jänteenympäristulehduksessa nestettä ja fibriiniä kertyy paratenoniumiin ja lihaksen välitilaan jännetupen ja jänteen ollessa usein normaaleja. Kroonisissa lihas-jännerakenteiden kiputiloissa syntymekanismit ovat erilaisia kuin akuuteissa ja ne tunnetaan huonommin.

### Työhön liittyvät riskitekijät

Jännetupen- ja jänteenympäristulehduksen työhön liittyviä riskitekijöitä ovat työliikkeiden suuri toistuvuus, käden suuren puristusvoiman käyttö ja ranteen taipuneet asennot. Riski kasvaa, kun työliikkeet ovat sekä toistuvia että edellyttävät suuren puristusvoiman käyttöä (3). Suuren voiman käytön ja toistuvuuden aiheuttama vaara kasvaa, jos työntekijä on työhönsä tottumaton tai palaa töihin esimerkiksi lomalta. Altistuminen kylmälle lisää todennäköisesti sairastumisen vaaraa. Tapaussarjojen perusteella jännetupen- tai jänteenympäristulehdus voi syntyä myös tylpän vamman ja venaähdyksen seurauksena.

Jännetupen- ja jänteenympäristulehduksen ilmaantuvuus on suuri aloilla, joilla työtehtävissä on edellä mainittuja vaaratekijöitä. Suomalaisessa lihanjalostustehtaassa tehdyssä seurantatutkimuksessa (23) jännetupen- tai jänteenympäristulehduksen vuosittainen ilmaantuvuus sataa työntekijää kohti oli mieslihanleikkaajilla 12,5, naismakkararuiskuttajilla 16,8, naispakkaajilla 25,3 sekä toimisto- ja työnjohtotehtävissä työskentelevillä 0,8 tapausta. Matkailuvaunuteollisuudessa tehdyssä seurantatutkimuksessa to-

dettiin, että erityisesti kättä kuormittavissa tehtävissä työskentelevillä uusilla työntekijöillä oli kohonnut riski sairastua yläraajan rasitussairauteen. Miehillä ilmaantuvuus oli 17 ja naisilla 32 tapausta 100 henkilötyövuotta kohden (12, 13).

Napsusormi-tyyppistä jännetulehdusta tavataan silloin tällöin paineilmaruiskun käyttäjillä ja sellaisilla työntekijöillä, jotka joutuvat työssään puristamaan työkalua tai muuta esinettä pitkään ja voimakkaasti. Edellä kuvatun kaltaisten työtehtävien ja napsusormen välisestä yhteydestä ei kuitenkaan ole epidemiologisia tutkimuksia.

Tiedotusvälineissä ja myös eräässä tutkimuksessa (8) on esitetty jännetupentulehduksen liittyvän tietokonetyöhön. Vakuuttava näyttö voimankäytöltään kevyiden toimistotöiden ja kliinisesti diagnostisoitujen jännerakenteiden sairauksien välisestä yhteydestä kuitenkin puuttuu.

### **Yksilölliset tekijät**

Jännetupen- ja jänteenympäristulehduksia esiintyy kaikenikäisillä, ja niiden yksilöllisistä vaaratekijöistä tiedetään vähän. Jännerakenteiden kiputiloja todettiin esiintyvän useammin naisilla kuin miehillä niissä autoteollisuuden työtehtävissä, joissa työskenteli sekä miehiä että naisia (34). Jännetupen- tai jänteenympäristulehdukseen sairastuneiden ja terveiden verrokkien psykomotorisessa suorituskyvyssä ei todettu olevan eroja tutkimuksessa, jossa tutkittiin suomalaisen lihanjalostustehtaan työntekijöitä (43). Sen sijaan reumatekijä oli useammin positiivinen sairastuneilla kuin terveillä. Positiiviseen reumatekijään ei liittynyt nivelreumalle tyypillisiä oireita (27).

### **Kliininen kuva**

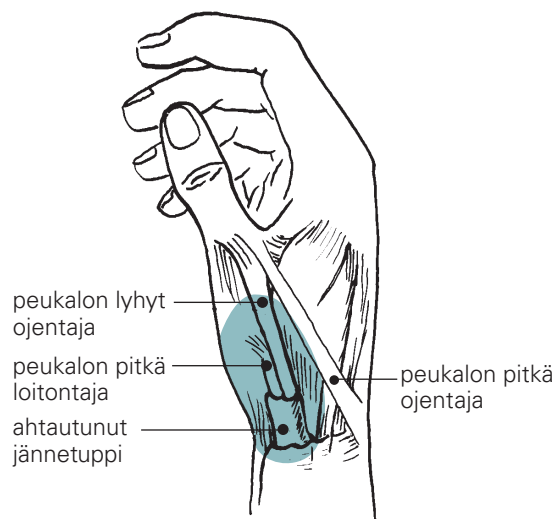
Jännetupentulehduksessa ilmenee kipua jänteen alueella, erityisesti jännetupen reunan tai vahvikkeen (*pulley*) kohdalla, jänteen liike on rajoittunut tai täysin lukossa ja raaja tuntuu heikolta. Oireet ovat usein pahimpia aamulla, mutta käden toiminta paranee aktiivisuuden myötä. Tutkittaessa jänne on painearka ja turvonnut ja aristavalla alueella voi tuntua kyhmy.

Ranteen liikuttelu lisää kipua. Ojentajapuolen tavallisimmassa de Quervainin taudissa (kuva 3) arkuus paikantuu ranteeseen värttinäluunpään alueelle ja ranteen taivuttaminen passiivisesti kyynärluun puolelle peukalon ollessa nyrkistettyjen sormien sisällä aiheuttaa voimakkaan kivun (positiivinen Finkelsteinin testi, kuva 4 s.20).

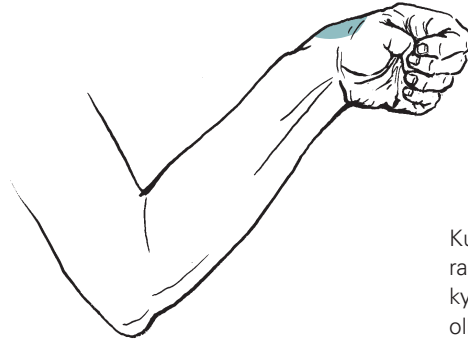
Koukistajien tenosynoviitteja ovat rannekanavassa kulkevien sormien syvien ja pinnallisten koukistajien tenosynoviitit. Näiden oireisto on edellä kuvatun mukainen. Jännerakenteiden ahtauttaessa rannekanavaa tautiin voi liittyä rannekanavaoireyhtymä. Myös flexor carpi radialis ja harvemmin flexor carpi ulnaris alueella tavataan tenosynoviittejä.

Myös jänteenympäristulehduksen oireita ovat kipu ja liikearkuus. Turvotus on usein voimakasta ja turvonnut jänne voi piirtyä sukkulamaisena kyynärvarren selkäpuolella. Lisäksi voi kuulla paljaalla korvalla tai stetoskoopilla ritinää, joka syntyy fibriinin kertymisestä turvonneeseen kudokseen.

Kuva 3. De Quervainin tauti sijaitsee peukalon pitkän loitontajalihaksen ja lyhyen ojentajalihaksen jänteiden alueella.



Jännetupentulehdus voi olla bakteerin aiheuttama tai liittyä reumaan ja kihtiin. Jos tenosynoviitti ei liity rasitukseen, on syytä harkita erityisesti tulehduksellisten sidekudossairauksien poissulkemista. Paikallisia erotusdiagnostiikassa huomioon otettavia kiputiloja ovat ranteen gangliot, joista esimerkiksi tyypillisin dorsoradiaalinen ganglio on havaittavissa joskus vasta taivutettaessa rannetta dorsifleksioon. De Quervainin stenosoivan tenosynoviitin erotusdiagnostiikassa on otettava huomioon peukalon tyvinivelen (carpo-metacarpaali I-nivel) rappeuma ja harvinaisempi scapho-trapezium-trapezoideum-rappeuma.



Kuva 4. De Quervainin taudissa ranteen taivuttaminen passiivisesti kyynärluun puolelle peukalon ollessa nyrkistettyjen sormien sisällä aiheuttaa voimakkaan kivun värttinäluun pään alueelle (Finkelsteinin testi).

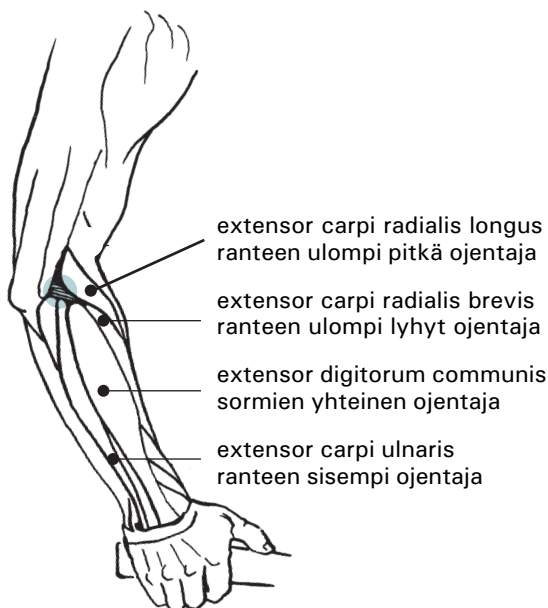
## Olkaluun sivunastan tulehdus

*Olkaluun ulomman sivunastan tulehdus* (lateraalinen epikondyliitti, tennis-kyynärpää) on kiputila, joka paikantuu kyynärnivelen ulkosyrjälle, ranteen ja sormien ojentajalihasten kiinnittymiskohtaan (ulompi sivunasta). *Olkaluun sisemmän sivunastan tulehduksessa* (mediaalinen epikondyliitti, golfinpelaajan kyynärpää) kipu taas paikantuu kyynärnivelen sisäsyrjälle koukistajalihasten kiinnittymiskohtaan (sisempi sivunasta). Kiputilat ilmenevät erityisesti lihasten aktiivisesti jännittyessä.

### Mitä kudoksissa tapahtuu?

Kipujen taustalla olevista kudosten muutoksista on erilaisia käsityksiä. Yleisimmin uskotaan, että ojentaja- tai koukistajalihasyhmien jänteisessä luuhun-kiinnittymiskohdassa olisi pieniä repeämiä.

Kuva 5. Ranteen ja sormien ojentajalihasten kiinnittymiskohta olkaluun sivunastan alueella.



Kuva 6. Vastustettu ranteen ojennus kyynärvarret suorana aiheuttaa paikallisen kivun ulomman sivunastan alueelle.



### **Työhön liittyvät riskitekijät**

Sivunastantulehduksen riskitekijöitä ovat erityisesti voimaa vaativat ranteen ja sormien koukistus- ojennusliikkeet ja kyynärvarren kierto- liikkeet. Riski kasvaa, kun voimankäyttö liittyy toistuviin työliikkeisiin tai ranteen taipu- neiisiin asentoihin (3). Sairaus alkaa tyypillisesti pitkään kestäneen altistuk- sen jälkeen (44). Esimerkiksi erään tutkimuksen mukaan kymmenen vuo- den altistuminen kyynärpäätä rasittavalle työlle (nykyisissä työtehtävissä) lisäsi sairastumisriskiä. Riski oli lisääntynyt myös niillä työntekijöillä, jot- ka olivat altistuneet kyynärpäätä rasittaville töille myös aikaisemmissa työ- tehtävissään (32). Tapaussarjojen perusteella tapaturman osuus on ollut eri aineistoissa 0–26 prosenttia .

Suomalaisessa lihanjalostustehtaassa sairastumisia oli 100 työntekijää kohti vuodessa lihanleikkaajilla 6,4, makkaranruiskuttajilla 11,3 ja pakkaa- jilla 7,0 tapausta. Työnjohtajien ja toimistotyöntekijöiden sairastuvuus taas oli 1,0 tapausta 100 työntekijää kohti vuodessa (23).

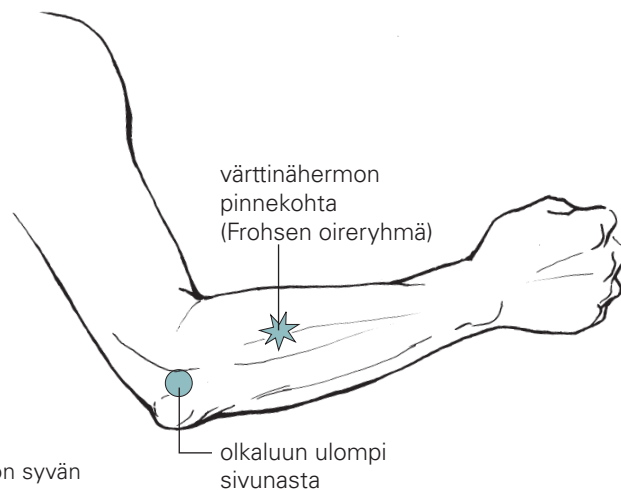
### **Yksilölliset tekijät**

Sivunastan tulehdukselle altistavista yksilöllisistä vaaratekijöistä on vähän tietoa. Sairastuneet ovat tyypillisesti yli 40-vuotiaita ja tauti on harvina- nen alle 30-vuotiailla. Toistuviin tulehduksiin sairastuneet lihanjalostus- tehtaan työntekijät eivät eronneet verrokeista reumatekijöiden eikä psyko- motorisen taidon suhteen (27, 43). Eräät yläraajaa rasittavat urheilulajit saattavat myös lisätä sairastumisriskiä, joskin riskin suuruus verrattuna työn kuormitustekijöiden aiheuttamaan riskiin tunnetaan huonosti.

### Kliininen kuva

Oireena on sivunastaan paikantuva kipua aktiviteetin, erityisesti kyynärvarsi suorana tapahtuvan puristusotteen aikana. Yleisesti hyväksytyjen kriteerien mukaan diagnoosi edellyttää paikallista painearkuutta sivunastan seudussa ja kipua vastustetussa ranteen ojennuksessa (ulomman sivunastan tulehdus) tai koukistuksessa (sisemmän sivunastan tulehdus) kyynärvarsi suorana.

Sivunastan tulehduksen diagnoosi on kliininen. Röntgenkuva ei anna oleellista lisätietoa, vaikka jänteen kiinnityskohdan alueella voi näkyä kalkkia. Erotusdiagnostisesti on tärkeintä erottaa värttinähermon syvän liikehaaran pinnetila (Frohsen oireyhtymä, kuva 7), jossa maksimaalinen kipukohta on alempana supinaattorilihaksen reunan alla.



Kuva 7. Värttinähermon syvän liikehaaran pinnetilassa (Frohsen oireyhtymä) suurin painearkuus on alempana kyynärvarressa kuin olkaluun ulomman sivunastan tulehduksessa.



## Rannekanavaoireyhtymä

*Rannekanavaoireyhtymä* (syndroma canalis carpi) on keskihermon (nervus medianus) pinnetila ranteessa sijaitsevassa rannekanavassa, jota rajoittavat selkäpuolelta ranneluut ja kämmenpuolelta poikittainen nivelside. Keskihermon lisäksi kanavassa kulkevat sormien koukistajajänteet (kuva 8).

### Mitä kudoksissa tapahtuu?

Pinnetila syntyy, kun kanava on synnynnäisesti ahdas, hankitusti ahtautunut tai kanavassa olevien rakenteiden tilavuus on lisääntynyt. Rannekanava voi ahtautua esimerkiksi rannemurtuman yhteydessä turvotuksen seurauksena tai murtuman parantuessa syntyvän uudisluun muodostukseen liittyen. Sormien koukistajajänteiden jännetupentulehduksen yhteydessä jännetupen ja synovialkalvon tilavuus lisääntyvät ja voivat ahtauttaa rannekanavaa. Myös erilaiset rakenteelliset poikkeavuudet, kuten lihasten poikkeava kulku, kireä lihaksen reuna tai jänteinen juoste, voivat aiheuttaa keskihermon pinnettä.



Kuva 8. Rannekanavaoireyhtymässä keskihermo joutuu pinneteeseen ranteessa sijaitsevassa rannekanavassa. Puutumisen ja tuntuhäiriön alue on merkitty kuvaan rasterilla.

Rannekanavaoireyhtymä syntyy todennäköisesti toistuvan tai pitkäaikaisen rannekanavan sisäisen paineen nousun seurauksena keskihermon hangatesa rannekanavaa peittävään poikittaiseen nivelsiteeseen mekaanisesti erityisesti ranteen koukistuksessa ja sivutaivutuksessa kyynärluun puolelle ja mahdollisesti tärinän keskihermoon aiheuttaman vaurion seurauksena (45).

Pitkäaikaisessa puristuksessa hermo vaurioituu. Puristuskohdan yläpuolelle ja jossain määrin sen alapuolelle syntyy turvotusta. Hermon toiminta häiriytyy ilmeisesti sekä hermon oman verenkierron häiriytymisen että hermosolujen suoran puristuksen vuoksi. Rannekanavan sisäinen paine nousee ranteen keskiasennosta poikkeavissa asennoissa. Paineen nousua lisää voimakkaasti sormien kuormittaminen ranteen taipuneissa asennoissa. Erityisen suuria rannekanavan sisäisiä paineita on mitattu pinsettioitteen yhteydessä. Rannekanavan sisäinen paine todettiin huomattavasti korkeammaksi rannekanavaoireyhtymää sairastavilla potilailla kuin terveillä verrokeilla, ja ero korostui ranteen koukistuksessa ja ojennuksessa (2, 45).

Vainajien ranteen seudusta otetuissa kudosleikkeissä on todettu liikkasvua ja verisuonten seinämien paksuuntumista koukistajajänteitä ympäröivissä rakenteissa ja läheisessä sidekudoksessa. Muutokset olivat suurimmat kauimmaisen rannepoimun kohdalla ja vähenivät siitä molempiin suuntiin siirryttäessä. Muutosten on esitetty syntyvän mekaanisesti, kun jänteet rannetta liikuttaessa puristuvat poikittaista nivelsidettä ja ranneluita vasten.

Tärinä aiheuttaa hermossa turvotusta ja heikentää hermon toimintaa. Tärinä lisää ilmeisesti refleksin välityksellä voimankäyttöä, esimerkiksi puristusvoimaa, jota tarvitaan työkalun kannattamiseen. Lisäksi sormien tunto voi olla tärinäaltistuksen vuoksi heikentynyt ja johtaa tarpeettoman suuren puristusvoiman käyttöön. Tärisevien työkalujen käytössä syntyvien rannekanavaoireyhtymän oireiden uskotaan osittain syntyvän lisääntyneen voimankäytön seurauksena.

### Työhön liittyvät riskitekijät

Rannekanavaoireyhtymän riskitekijöitä ovat käden suuren voiman käyttö, ranteen ja käden toistuvat liikkeet, ranteen keskiasennosta poikkeavat asennot sekä mahdollisesti käden pinsettiote ja tärisevien työkalujen käyttö. Myös ulkoinen paikallinen paine (esimerkiksi työkalun kädensijan aiheuttamana) todennäköisesti lisää rannekanavaoireyhtymän riskiä. Sairauden riski kasvaa, mikäli työ on sekä voimaa vaativaa että toistuvaa tai voimankäyttö liittyy ranteen taipuneisiin asentoihin.

Oireyhtymää esiintyi autoteollisuuden työntekijöistä 0,6 prosentilla "pientä voimaa vaativissa ja ei-toistuvissa" työtehtävissä ja 5,6 prosentilla "suurta voimaa vaativissa ja toistuvissa" työtehtävissä (33) Toistuvuus oli suurempi vaaratekijä kuin suuren voiman käyttö. Tärinälle altistuminen lisäsi sairastumisriskiä. Voimankäytön arvioiminen tai mittaaminen on ongelmallista, mutta useissa tutkimuksissa suuren voimankäytön rajana on pidetty 10 paunan painoisen esineen käsittelyä, mikä vastaa noin 4,5 kilogrammaa (19). Työliikkeiden määrän ja rannekanavaoireyhtymän vallitsevuuden välillä on todettu annos-vastesuhde (24).

Tietokonetyön ja liikuntaelinten sairauksien välisiä yhteyksiä on tutkittu viime vuosina runsaasti. Vaikka näppäilytyössä mitatut rannekanavan sisäiset paineet ovat olleet kokeellisissa tutkimuksissa melko korkeita, ei epidemiologisissa tutkimuksissa ole saatu vahvistusta oletukselle, että rannekanavaoireyhtymän riski olisi näppäilytyössä kohonnut. Laajan yhdysvaltalaisen tutkimuksen mukaan rannekanavaoireyhtymän vallitsevuus ja ilmaantuvuus ovat näppäilytyötä tekevillä samaa tasoa tai pienempiä kuin normaaliväestöllä (8).

### Yksilölliset tekijät

Rannekanavaoireyhtymän yksilöllisiä vaaratekijöitä ovat rannekanavan synnynäinen ahtaus ja sairaudet (mm. reumasairaudet, kihti ja gangliot), jotka aiheuttavat rakenteiden tilavuuden kasvamista rannekanavassa. Keskiher-

mon pinnettä esiintyy lisäksi tiloissa, joissa rasvakudos tai turvotus on lisääntynyt (mm. lihavuus, raskaus ja kilpirauhasen vajaatoiminta). Hermon vaurioitumista aiheuttavissa sairauksissa (esim. diabetes, eräät munuaissairaudet) alttius hermopinteille lisääntyy. Lisäksi hermon tyviosissa, esimerkiksi kaularangan alueella, oleva puristustila saattaa altistaa myös hermon ääriosien vaurioitumiselle.

Nämä tekijät ovat tulleet esiin tutkittaessa hoitoon hakeutuneita potilaita. Työntekijöillä edellä mainittujen tekijöiden merkitys on pieni verrattuna työn kuormitustekijöihin. Normaaliväestössä ja sairaala-aineistoissa sairautta on kuvattu tavattavan useammin naisilla kuin miehillä. Työssä olevilla vastaavaa sukupuolieroja ei ole aina todettu (34). Rannekanavaoireyhtymän vallitsevuus kasvaa sekä miehillä että naisilla 45 - 55 ikävuoden jälkeen.

### **Kliininen kuva**

Rannekanavaoireyhtymälle tyypillisiä oireita ovat puutumisen ja tuntohäiriöt peukalon, etusormen ja keskisormen alueella. Oireet pahenevat erityisesti öisin, mutta käden ravistelu yleensä lievittää oireita. Käden alueella voi olla myös kipua, ja käsi voi tuntua kömpelöltä ja heikolta. Tuntohäiriöt edeltävät yleensä lihastoiminnan häiriöitä (peukalon loitonnuksen, *musculus abductor pollicis brevis*, heikkous ja heikentynyt peukalon ja etusormen välinen pinsettiote). Kipu voi säteillä myös yläraajaa ylöspäin olkapäähän asti.

Keskihermon tunnon testaaminen mahdollisimman huolellisesti on diagnostiikassa tärkeintä. Kosketus- ja tärinä-tunnon tutkiminen ovat herkempiä menetelmiä kuin kahden pisteen erotuskyvyn tutkiminen. Peukalon loitonnuksen voima voi olla heikentynyt, ja myöhäislöydöksenä voidaan todeta peukalon lyhyen loitontajan alueella kämmenessä lihaskatoa. Rannekanavaoireyhtymän diagnostiikkaan on esitetty ainakin 12 erilaista

kliinistä testiä, joista Tinelin koe (hermon koputtelu rannekanavan alueella) ja Phalenin ranteiden fleksio-testi (ranteiden pitäminen 90 asteen koukistuksessa minuutin ajan) lienevät käytetyimpiä (kuva 9). Viimeaikaisten tutkimusten perusteella ns. Durkanin rannekanavan kompressiotesti (6) ja erityisesti yhdistetty ranteen fleksio ja kompressio (38) ovat validiteetiltaan Phalenin testiä parempia. Hermonjohtonopeuksien mittaamista suositellaan tehtäväksi jo tyypillisten oireiden perusteella diagnoosin varmistamiseksi. Diagnoosi voidaan tehdä pelkkien oireiden ja hermonjohtonopeuksien perusteella (31).



Kuva 9. Phalenin testi rannekanava-  
oireyhtymän tutkimisessa.  
Testissä ranteita pidetään 90 asteen  
koukistuksessa minuutin ajan.  
Positiivinen testitulos on puutumisen  
tai pistelyn ilmaantuminen  
keskihermon hermottamiin sormiin.

## **Muut mahdollisesti rasitukseen liittyvät yläraajan sairaudet**

### **Kyynärpään limapussin tulehdus (bursiitti)**

Kyynärpään limapussin tulehduksessa (bursiittissa) kyynärpää on pullottava, koska limapussiin on kertynyt nestettä. Tulehduksen voi aiheuttaa toistuva hankaaminen tai painaminen. Kyynärpään limapussin tulehdus korvataan tällöin asetuksen mukaan työtaturmana.

### **Kyynärvaltimon tukos (kyynärvaltimon tromboosi eli hypothenar hammer – oireyhtymä)**

Kysymyksessä on harvinainen verisuoniperäinen rasitussairaus. Tukos syntyy kohtaan, jossa kyynärvaltimo kulkee ranneluiden välissä sijaitsevan Guyonin kanavan läpi. Tukkeutumista edeltää usein toistuva vammauttaminen, esimerkiksi hakkaavan työkalun käyttö tai kämmenellä hakkaaminen. Oireita ovat pikkusormen puoleisten sormien kalpeus, ihomuutokset ja kipu. Sormissa voi olla tuntopuutoksia, mutta lihastoiminnot ovat yleensä kunnossa. Elleivät oireet häviä muutamassa viikossa altistuksen ja mahdollisen tupakoinnin lopettamisen jälkeen, hoito on kirurginen. Kyynärvaltimon tukos on joskus korvattu ammattitautina.

### **Hamulus ossis hamatin rasitusmurtuma**

Hamatum-ranneluun hamulus toimii rannekanavan ja sen vieressä olevan Guyonin kanavan väliseinä. Siihen kiinnittyy rannekanavan kattona toimiva ranteen poikittainen nivelside. Hamulus-murtuma voi syntyä toistuvista kämmeneen kohdistuvista iskuista, kuten golfin pelaajalla useista maahan kohdistuneista lyönneistä. Toisen tyyppillisen syyn muodostavat jumittuneeseen salpavarteen tai jakoavaimeen annetut iskut.

Murtumalle on tyyppillistä kämmenen kyynärpuolen kipu ja arkuus sekä heikentynyt tarttumiskyky. Murtuman aiheuttama turvotus voi aiheuttaa kyynärhermon motorisen haaran pinneoireita. Murtumadiagnosin vahvistaminen röntgenkuvasta edellyttää erikoisprojektiota. Joskus

murtuma näkyy vasta tietokonetomografia- tai magneettikuvissa. Rasitusmurtumaa voi yrittää hoitaa kahdeksan viikon kipsi-immobilisaatiolla, mutta koska murtuman diagnoosi usein viivästyy useita kuukausia, on luutumattomuuden riski huomattava. Luutumaton hamuluksen osa poistetaan kirurgisesti.

### **Pronator-oireyhtymä**

Pronator-oireyhtymä on harvinainen keskihermon pinnetila kyynärvarren alueella. Sen yhteydestä työhön ei ole epidemiologisia tutkimuksia, mutta tapaussarjoissa sairastuneet ovat usein tehneet kättä rasittavaa työtä. Oireyhtymää ei yleensä ole korvattu ammattitautina.

### **Kubitaalitunnelioireyhtymä**

Kubitaalitunnelioireyhtymässä kyynärhermo on pinteessä kyynärpään alueella. Oireita ovat puutuminen ja tuntohäiriöt nimettömän ja pikkusormen alueella. Lisäksi kyynärpäässä voi olla kipua. Pinnetilan esiintyminen on joskus yhdistetty toistuvia kyynärnivelen koukistusliikkeitä vaativiin töihin. Hermon tavan takaa toistuva sijoiltaanmeno kulkureitiltään kyynärpään alueella altistaa hermon vaurioitumiselle. Oireyhtymää ei ole korvattu ammattitautina.

### **Pisiformis-oireyhtymä**

Pisiformis-oireyhtymä (syndroma canalis Guyon) on kyynärhermon pinne ranteen alueella. Pinnetilaa yleisempiä ovat tällä alueella ulkoisen puristuksen, esimerkiksi erilaisten työkalujen ja veitsien kädensijojen aiheuttamat vauriot. Oireyhtymää ei ole korvattu ammattitautina.

### **Interosseus posterior -hermon pinne**

Tämä varttinähermon syvän liikehaaran pinne (syndroma Frohse) on ulommasta sivunastasta noin viisi senttimetriä ranteeseen päin supinatorlihaksen reunan (Frohnsen arkadin) alla. Oireena on lepokipu, erityisesti yökipu, kyynärvarren alueella. Tautitilan diagnosoiminen voi olla vaikeaa, eikä hermonjohtonopeuksien tai lihasten sähköisen toiminnan (ENMG)

tutkimuksesta aina ole apua. Sairastuneiden työ on usein sisältänyt kyynärvarren kierto liikkeitä. Vain poikkeustapauksessa sairaus on korvattu ammattitautina.

### Aitiopaineoireyhtymät

Kyynärvarren alueella on kolme lihasaitiota: volaarinen kämmenpuolella ja dorsaalinen rysty puolella sekä niiden väliin radiaalisesti jäävä löyhempi aitiota. Kädessä on neljä kämmenluiden välistä aitiota. Kyynärvarren volaarissa aitiossa sijaitsevat keski- ja kyynärhermo sekä ranteen ja sormien koukistajalihakset. Dorsaalissa aitiossa sijaitsevat varttinähermo sekä ranteen ja sormien ojentajalihakset. Terveessä kyynärvarressa aitiopaine on levossa 2–11 mmHg. Lihassupistuksen aikana aitiopaine nousee palautuen nopeasti lepotasolle. Aitiopaineoireyhtymässä paine on normaalia lepopainetta korkeampi levossa, ja se palautuu rasituksen jälkeen hitaammin. Aitiopaineen noustessa lihaksen sisäinen verenkierto heikkenee. Tilanteen jatkuessa pitkään lihaksen energiantuotto muuttuu ja hapen puutteen seurauksena syntyy lihasvauriota.

Säären alueella rasitukseen liittyvien lihasaitio-oireyhtymien (“penikka-tauti”) diagnostiikka ja hoito ovat vakiintuneet. Kyynärvarren ja käden alueella aitiopaineoireyhtymä voi syntyä äkillisesti esimerkiksi tapaturman tai poikkeuksellisen voimakkaan kuormituksen jälkeen.

Akuutin aitiopaineoireyhtymän oireita ovat kireys, turvotus ja kipu lihasaition alueella sekä aitiossa olevien lihasten heikkous. Aitioalueella on painearkuutta, lihasten passiivinen venytys on kivuliasta ja tunto voi olla alentunut ääreishermostojen hermottamilla alueilla.

Vähitellen ilmaantuvan kroonisen lihasaitio-oireyhtymän olemassaolosta yläraajan alueella kiistellään edelleen, vaikka kirjallisuudestakin tavataan siitä kertovia tapausselostuksia. Myös yleisesti hyväksytyt diagnostiset kriteerit puuttuvat. Lepo- ja rasitustilan aitiopainemittauksilla on saatu viitteitä oireyhtymästä, mutta mittausten toteuttaminen käytännössä on ongelmallista.

Aitiopaineen yhteyksiä työhön ei ole selvitetty epidemiologisesti.



### Dupuytrenin kontraktuura

Dupuytrenin kontraktuurassa (kuva 10, sivulla 33) kämmenen alueella oleva sidekudoskalvo (palmaarifaskia) paksunee ja kutistuu, minkä seurauksena sormet alkavat mennä koukkuun. Sairaus on yleisempi miehillä kuin naisilla. Esiintyvyys lisääntyy iän myötä, ja sairautta on 20 prosentilla yli 60-vuotiaista. Käteen kohdistuva värinäaltistus lisää sairauden riskiä (26). Fyysisesti raskaan työn ja sairauden välisestä yhteydestä on jossain määrin tutkimuksellista näyttöä, mutta mahdollisen yhteyden varmistaminen edellyttää lisää tutkimuksia. Sairautta ei ole korvattu ammattitautina.

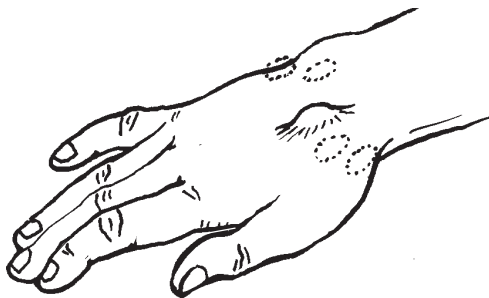
### Ganglio

Gangliolla tarkoitetaan jänteiden tai nivelten yhteydessä olevia hyytelömäisen aineen täyttämiä pullistumia, jotka ovat yleisiä ranteen ja käden alueella (kuva 11, sivulla 33). Tyypillisimmin ne sijaitsevat ranteessa rystypeukalopuolella, harvemmin kämmenpuolella. Sormien koukistajien jännetupissa kämmenen alueella on myös usein pieniä ganglioita. Ganglioiden syntyperä on edelleen selvittämättä. Ganglio voi haitata ranteen liikkeitä aiheuttamansa kivun vuoksi. Kämmenpuolella sijaitseva ranteen ganglio aiheuttaa joskus rannekanavaoireyhtymän painamalla keskihermoa. Ganglioita ei yleensä korvata ammattitautina. Joskus on korvattu suoran iskun aiheuttama, suhteellisen nopeasti ilmaantunut hyytelörakkula.

Kuva 10. Dupuytrenin kontraktuura alkaa yleensä pikkusormen puoleisista sormista.



Kuva 11. Tyypillisimmät ganglioiden esiintymisalueet ranteen rystyapuolella.



# 4 Yläraajan rasitussairauksien ehkäisy

34

Työturvallisuuslain (738/2002) mukaan työpisteen rakenteet ja käytettävät työvälineet on valittava, mitoittettava ja sijoitettava työn luonne ja työntekijän edellytykset huomioon ottaen ergonomisesti asianmukaisella tavalla. Niiden tulee olla säädettävissä ja järjestettävissä niin, että työ voidaan tehdä aiheuttamatta työntekijän terveydelle haitallista tai vaarallista kuormitusta. Lisäksi työntekijällä tulee lain mukaan olla riittävästi tilaa työn tekemiseen ja mahdollisuus vaihdella työasentoa ja keventää työtä tarvittaessa apuvälinein. Erityisesti mainitaan toistorasitus, jonka aiheuttamaa haittaa työntekijälle pitää välttää tai, jonka aiheuttama haitta on muutettava mahdollisimman vähäiseksi

Työkuormituksen optimointiin pitää suunnata voimavaroja, koska se on ensisijaista myös rasitussairauksien ehkäisyssä. Vähentämällä toistuvuutta ja suuren voiman käyttöä työssä voidaan ehkäistä suuri osa ranteen seudun jännetupen- ja jänteenympärystulehduksista ja osa rannekanavaoireyhtymistä. Ilmennyt ammattitauti on viimeistään selvä peruste muuttaa työtä kaikin mahdollisin keinoin vähemmän kuormittavaksi.

Useimmista kiputiloista aiheutuvaa haittaa voidaan vähentää vaikuttamalla yleisesti tunnettuihin vaaratekijöihin, joita ovat

- työliikkeitten suuri toistuvuus
- suuren voiman käyttö työliikkeissä
- ranteen keskiasennosta poikkeavat asennot
- olkavarren kohoasennot
- terävien reunojen (esim. työkalussa tai työstettävässä kappaleessa) painevaikutus käteen
- työympäristön kylmyys, kylmät tuotteet tai työkalut
- yläraajaan kohdistuva värinä.

Useimpiin edellä mainittuihin vaaratekijöihin voidaan vaikuttaa ensisijaisesti työpisteen, työvälineiden ja työmenetelmien ergonomisella suunnittelulla ja korjaustoimilla. Lisäksi työnopastuksessa on syytä antaa tietoa näistä tekijöistä ja opettaa hyvät työasennot. Yksittäisten ergonomisten

tekijöiden lisäksi työjärjestelyt (työn määrä, työn nopeus, tauotus, työkierto, psykososiaaliset tekijät) määräävät pitkälti työkuorman suuruutta.

Työn muuttaminen terveellisemmäksi voi vaatia suuria rakenteellisia muutoksia tai työnjakoon ja tauotukseen liittyviä järjestelyjä. Niiden suunnittelu vaatii työntekijöiden, työnjohdon, työsuojelun, työterveyshuollon ja henkilöstöhallinnon yhteistyötä. Toisaalta myös muutaman tunnin ergonomisella ohjauksella voidaan auttaa työntekijää itse tunnistamaan ja muuttamaan yläraajojen kuormittumiseen vaikuttavia tekijöitä työssä ja työskentelytavoissa. Kuormitukseen tottumattomuutta voidaan vähentää totuttamalla uudet ja lomalta palaavat työntekijät asteittain toistotyöhön.

Seuraavat käytännön toimet soveltuvat työympäristön, työmenetelmien ja työjärjestelyjen parantamiseen.

## **Ergonomiaa työpisteiden suunnitteluun ja muutostöihin**

Yläraajoihin kohdistuvaa kuormitusta voidaan optimoida työpisteiden suunnittelu- ja muutostöissä noudattamalla seuraavia ergonomisia periaatteita (25).

Työ sujuu paremmin ja yläraajan hankalat liikkeet ja asennot ovat vähäisempiä, jos

- työpisteessä on varattu riittävästi tilaa työn tekemiseen, materiaalin siirtämiseen ja välivarastointiin; työpisteen rakenteen ja työn kulun tulee noudattaa työntekijän oikea- tai vasenkätisyyttä tai sen on oltava muunneltavissa kunkin työntekijän vaatimusten mukaisesti (esim. ompelutyö, pakkaustyö)
- työntekijällä on mahdollisuus käyttää työnteossa molempia käsiä.

Työliikkeiden lukumäärä vähenee tai ne on helpompi ja kevyempi suorittaa, jos

- tuotteen pakkaaminen tai siirtäminen onnistuu ilman tuotteen nostamista tai kannattelua (esim. kassatyöntekijät, einestyöntekijät, makeistyyöntekijät)
- optiset lukulaitteet ja vaa'at ovat toimintavarmoja (esim. kassatyöntekijät, kirjastovirkailijat, einestyöntekijät)
- tuotteeseen on helppo tarttua, eikä siinä ole kättä vahingoittavia osia, teräviä reunoja tai liukasta tarttumapintaa (esim. keraaminen työ, muurarit, laattatyöntekijät)
- rajoittimet ohjaavat tuotteiden kulkua työntekijän käsien sijasta (esim. pakkaajat, kassatyöntekijät)
- tuotetta ei tarvitse kääntää tai siirtää useita kertoja (esim. einestyöntekijät, pakkaajat, kauppojen kassat)
- pakkaus on riittävän väljä, jotta tuotteet mahtuvat sinne helposti (esim. pakkaajat)
- kokoonpantavassa tuotteessa on mahdollisimman vähän asennettavia osia ja liitoksia. Erialaisten tarvikkeiden tyyppien rajoittaminen (esim. ruuvien yhdenmukaistaminen) vähentää samalla tarvikevarastoja ja työssä tarvittavia työkaluja.
- käytetään väljiä tai itsekohdistuvia sovitteita tuotteen osia tai työkoneita yhteen liitettäessä, jolloin tarkkuuden ja voiman yhtäaikainen tarve vähenee (esim. traktorin vetovarsien kiinnittäminen työkoneisiin, työkalujen työstöosien kiinnittäminen)
- välivarasto on järjestetty muualle kuin lattialle
- epäonnistunut tuote tai pakkaus voidaan purkaa helposti ilman repimistä tai vääntämistä
- tuotteet eivät takerru tai sotkeudu toisiinsa
- tuotannossa on varauduttu häiriötilanteisiin, hukkamateriaalialle on varattu paikka, eikä sen poistaminen vaadi yläraajojen suurta voimankäyttöä tai aiheuta tapaturmavaaraa (esim. häiriötilanteet paperikoneella)
- tuotteesta ei tarvitse ottaa kiinni pihiotteella tai laajalla puristusotteella (esim. metalliteollisuuden kokoonpanotyöt).

## Tarkoituksenmukaiset työkalut

Työkalujen tarkoituksenmukaisella valinnalla ja käytöllä voidaan helpottaa yläraajojen työtä. Työntekijällä tulisi olla mahdollisuus valita itselleen parhaiten soveltuva väline ja vapaus muotoilla sitä tuntemuksensa mukaan turvallisuuden edellyttämässä rajoissa. Pienikin rakenteellinen muutos voi helpottaa käden asentoa. Esimerkiksi matkailuvaunun kokoonpanossa ranneiden taipuneet asennot voitiin välttää vaihtamalla ruuvinvääntimen mallia. Ruuvaamisessa tarvittavaa voimankäyttöä vähennettiin vaihtamalla kiinnitettävien listojen materiaali pehmeämmäksi ja kiinnitysruuvit teräväkärkisiksi (kuva 12).

Työkalujen valinnan yleisiä periaatteita ovat muun muassa:

- työkalujen tulee olla mahdollisimman keveitä, paitsi jos työkalun massa helpottaa työtä tai lisää sen tehoa
- työkalun kädensijan tai kahvan tulee tarjota kädelle laaja kosketuspinta ja pieni käteen kohdistuva pintapaine
- käsin tartuttavassa pinnassa ei tule olla teräviä reunoja tai kohoumia
- on hyvä muistaa, että vähäinenkin työkalun käyttö on helpompaa, jos työkalun oteosa on normaalikokoinen ja käteen sopiva



Kuva 12. Hyvin muotoiltu työkalu helpottaa käden otteita.

- otteiden tulee olla muunneltavia. Liian anatomisia muotoiluja vältetään, paitsi jos tarvitaan erityistä tukea usein esiintyvässä käyttöasennossa.
- kädensijan suunnan pitää olla sellainen, että yläraajaa ei tarvitse kohottaa työkaluun tartuttaessa, ranne on suorassa ja suurta voimaa tarvittaessa voima siirtyy pintaa vasten kohtisuorassa (kahvaa ei tarvitse puristaa, jotta ote ei liukuisi)
- pintamateriaalin ja pinnan urituksen on oltava työn vaatimusten mukainen ja sovitettava käyttötilanteen lämpö- ja sääoloihin. Työkalua on voitava käyttää asianmukaiset käsiin kädessä, likaisessa, kosteassa, kylmässä ja käsille vaarallisissa töissä.
- työkaluun liittyvien johtojen, letkujen ja kannatteluvälineiden sijoittelun on sovitettava työtilanteeseen. Johdot, letkut ja kannatteluvälineet eivät saa estää liikuttelua, aiheuttaa haitallista vääntömomenttia tai olla näköesteinä.
- työntekijän tulee saada riittävä opastus ja harjoittelu työkalun käytöstä ennen varsinaiseen työhön ryhtymistä.



## Näppäimistö ja hiiri - tietokonetyön käsityökalut

Tietokonetyössä käden ja ranteen vaivat liittyvät usein sormien ja ranteiden jatkuvaan liikuttamiseen, käden asentoon näppäimistöllä, kyynärvarren tuen puutteeseen ja olkavarren asentoon hiirtä käytettäessä (1, 14, 30, 35). Aiemmin käytössä olleet näppäimistöt olivat nykyisiin verrattuina korkeita. Hartioiden mukavamman asennon saavuttamiseksi näppäimistön upottamista pöytätasoon tai erillisen, pöytätasoa matalamman näppäintason käyttämistä suositeltiin tilanteissa, joissa näppäintyön intensiteetti oli suuri. Näppäimistön sijoittamisen periaatteet ovat tulleet uudelleen arvioitavaksi hiiren käytön lisääntyessä. Erilliselle matalalle tasolle sijoitettu näppäimistö ja pöytätasolle sijoitettu hiiri vaikeuttavat käden tukemista ja vaativat käden jatkuvaa liikuttamista sivu- ja pystysuunnassa. Nykyisen käsityksen mukaan seuraavat periaatteet helpottavat yläraajan työtä tietokonetyössä:

- käden asento on miellyttävin, kun näppäimistö on noin 2,5 – 3 cm kyynärpään alapuolella ja hiiri näppäimistön kanssa samalla tasolla
- rannetuilla voidaan vähentää hartioiden jännitystä ja saada kädet hyvään asentoon
- perinteistä suorakulmaista näppäimistöä on pidetty käden kannalta huonosti muotoiltuna. Markkinoille on tuotettu erilaisia geometrisesti muotoiltuja näppäimistömalleja, joiden tavoitteena on ollut vähentää ranteiden taipumista pikkusormen puoleen näppäimiä käytettäessä. Mikään muotoilu ei kuitenkaan ole osoittautunut toistaan paremmaksi. Sen sijaan katkaistu näppäimistö (numeronäppäin osa poistettu) on osoittautunut hyvin käyttökelpoiseksi. Sen hyvänä puolena on, että hiiri saadaan lähemmäs näppäimistöä ja olkavarren asento paranee. Kauas työntekijän sivulle sijoitettu hiiri aiheuttaa olkanivelen ulkokierron ja loitonnuksen minkä seurauksen on hartian ja yläraajan vaivoja.
- erilaisilla hiirelle vaihtoehtoisilla syöttölaitteilla (hiiriavut) on voitu helpottaa tavanomaisen hiiren käytöstä aiheutuvia vaivoja.



## Kokonaistyöasennon vaikutus yläraajan kuormitukseen

Työpisteen rakenteet ja työ määräävät usein työasennon. Työasentokokonaisuus vaikuttaa yläraajan kuormittumiseen ja mahdollisuuteen työskennellä hartiat rentona ja yläraajat miellyttävässä asennossa. Ergonomisesti oikein suunnitellussa työssä toteutuvat seuraavat yläraajojen kannalta hyvälle työasennolle asetetut vaatimukset:

- keskeinen asento on tasapainoinen ja tarkoituksenmukaisesti tuettu
- vaikka asento on tuettu, se ei hankaloita työasentoa eikä estä liikehtimistä
- työasentoa on helppo vaihdella ja työpisteessä on helppo liikkua
- paljon voimaa vaativa työ tehdään seisten
- käden- ja näöntarkkuutta vaativa työ tehdään istuen
- työntekijä voi säädellä helposti kalusteita ja työkohteiden sijoittelua
- työ ei sisällä olkavarren kohoasentoja sivulle tai eteen
- työ ei sisällä yläraajojen ja esineiden jatkuvaa kannattelua
- työ voidaan tehdä vaihtelevin liikkein
- suurin osa työstä voidaan tehdä yläraajan nivelten liikkeiden keskialueella, ja nivelten ääriasentoja käytetään vain vähän
- työssä ei ole äkkinäisiä, katkonaisia, pysähteleviä ja hakkaavia liikkeitä
- tarkkuutta vaativat työliikkeet on tuettu, ja niitä voidaan ohjata apuvälinein tai niissä voidaan käyttää kiinnittimiä
- voimankäyttöä ei tarvita tarkoissa liikkeissä tai nivelten äärialueilla.

## Työntekijän opastus

Hankala työasento tai rasittavat työliikkeet voivat aiheutua myös työntekijän omaksumasta työtavasta ilman, että työpiste tai työvälineet pakottaisivat siihen. Työnopastuksessa työntekijää tulisi ohjata valitsemaan työliikkeitä, jotka eivät rasita yläraajoja kohtuuttomasti. Työliikkeet koostuvat usein erilaisista tarttumaotteista tai sormien liikkeistä.

- Kun esineeseen tartutaan, kämmen ja sormet avautuvat ja ojentuvat, minkä jälkeen sormet puristuvat esineen ympärille. Tartuttavan esineen koko määrää ojennuksen suuruuden. Erityisesti kiivastahtisissa töissä ihmisellä on taipumus, toistojen vähentämiseksi, tarttua yhdellä kädellä yhtä aikaa mahdollisimman suureen tuotemäärään (esim. useisiin tuotepakkauksiin), jolloin käteen muodostuu ojennusvaiheessa äärimmilleen jännitetty, leveä ote ja voiman tarve lisääntyy koukistusvaiheessa. Leveään esineeseen tai tuotenippuun tulisi tarttua kahdella kädellä ja alta tukien niin, että ei tarvitse puristaa tai pyrkiä tekemään työtä vuorotellen kummallakin kädellä ja kapeammalla otteella.
- Monissa lajittelu- ja pakkaustehtävissä käytetään käden kaksoistoimintaa. Esimerkiksi makkaranpakkaajat nostavat usein täysinäisen, noin kuusi kiloa painavan kypsytykskein pakkauspaikalle niin, että vasen käsi nostaa normaalilla tarttumaotteella mutta oikeassa kädessä vain käden etusormi ja peukalo osallistuvat nostoon, koska muut sormet pitelevät samanaikaisesti puukkoa. Työntekijää tulisi opastaa välttämään kaksoistoimintoja erityisesti voimaa vaativissa tehtävissä. Työvälineiden sijoittelulla voidaan välttää tarvetta kuljettaa työvälineitä mukana siirryttäessä paikasta toiseen.
- Kapeat puristus- ja tarttumaotteet (pinsettiotteet) ovat tavallisia esimerkiksi elektroniikkateollisuuden työtehtävissä, pakkaustehtävissä, lihanleikkauksessa ja huoltotöissä. Pitkäkestoisessa kannattelussa ja kapeassa otteessa kynämäiset ja pinsettimäiset työkalut voivat pakottaa käden jatkuvaan staattiseen asentoon ja aiheuttaa ongelmia, vaikka voimankäyttö ei olisikaan suurta. Hyvin kapeassa otteessa voiman käytön ja staattisuuden kasvaessa rasitus lisääntyy erityisesti peukalon alueella (esim. painavan pahvilaatikon siirtäminen avoimista laatikon kansista). Myös suojakäsineiden käyttäminen voi synnyttää ongelmia. Oikeiden työvälineiden valinnalla, työmenetelmien muuttamisella ja työnopastuksella voidaan vähentää kapeiden ja voimaa vaativien otteiden tarvetta.

- Ranteen asennon poiketessa keskiasennosta käden kuormitus kasvaa. Tämä johtuu siitä, että käden voimantuotto on pienempi ranteen taipuneissa asennoissa kuin keskiasennossa. Käsi joutuu siten työskentelemään suuremmalla osuudella maksimivoimastaan. Myös nivelten ja ranteiden rasitus kasvaa. Ranteiden toistuvat ääriasennot ovat tyypillisiä muun muassa teollisuuden vaihetöissä, rakennustöissä, siivoustehtävissä ja näppäimistön ja hiiren käytössä. Ääriasentoja tulisi välttää, jos samalla käytetään runsaasti voimaa tai työkalua ohjataan staattisessa asennossa. Työkalujen muotoilulla voidaan osittain vähentää ääriasentoja. Staattisissa, työpisteeseen sidotuissakin työtehtävissä työntekijä voi vaikuttaa monin tavoin ranteiden asentoon ja käden liikkeisiin
- Näyttöpäätetyössä työntekijän tulisi välttää sormien liiallista toistoliikeyttä ja väkinäisiä käden asentoja. Työntekijällä tulisi olla mahdollisuus valita itselleen parhaiten sopiva syöttölaite. Työpaikalla tulisi olla tarjolla erilaisia syöttölaitteita. Hiiren käytössä pitäisi välttää kaksoisnäpytyksiä ja oikean ja vasemman hiiren korvakkeen yhtäaikaista käyttöä. Jos käsi kipeytyy hiiren käytössä, hiiren käyttäminen toisella kädellä ei välttämättä helpota tilannetta vaan saattaa kipeyttää myös toisen käden. Suositeltavampaa on käyttää vaihtoehtoisia syöttölaitteita, kunnes käden kipu helpottaa. Hiirikäden työtä helpottaa näppäinyhdistelmien käyttö hiiren käytön sijasta.

## Työkiertoa ja elpymistaukoja

Teollisuuden toistotöissä tulisi soveltaa työkiertoa, jolloin työntekijät voivat hallita suurempia kokonaisuuksia ja oppia monitaitoisiksi. Kiertoon sisältyvien työtehtävien tulee vaihdella niin, että osa niistä on kevyitä, esimerkiksi vähän työliikkeitä sisältävää laaduntarkkailua. Työkierto on usein toteutettu niin, että työtehtävä vaihtuu, mutta käsien kuormitus eri työtehtävissä pysyy koko ajan suurena. Työkierrolla ei tällöin juurikaan ole merkitystä käsien kuormittumiselle. Jos kuormittavat työtehtävät on työn kulun vuoksi pakko sijoittaa peräkkäin, tulee niiden väliin sijoittaa elpymistauko ja mahdollisuus käsien lepuuttamiseen. Jos työntekijä voi itse valita tehtävien järjestyksen ja tauotuksen, häntä opastetaan jakamaan tehtävät tasaisesti koko päivälle ja pitämään taukoja eri työvaiheiden välillä.

Näyttöpäätetyössä työntekijän pitäisi omaehtoisesti tauottaa yläraajojen käyttöä. Vaikkapa 15 sekunnin tauko käsille viiden minuutin välein on parempi kuin 15 minuutin tauko kahden tunnin välein. Ajattelutyön ajaksi käsi on hyvä kokonaan irrottaa näppäimistöltä ja hiireltä. Tauon aikana pitäisi olla mahdollisuus myös henkiseen rentoutumiseen (7).

Jos yläraajaoireita ilmaantuu, työntekijällä tulisi olla mahdollisuus siirtyä joksikin aikaa vähemmän rasittaviin tehtäviin. Sairauslomalta palattaessa töiden keventäminen siirtymävaiheessa auttaa tottumaan työn normaali-kuormitukseen.

# 5 Rasitussairauksen hoito

44

Rasitussairauksien luonnollinen kulku on yleensä suotuisa. Jännetupentulehduksen vuoksi määrättyjen sairauslomien mediaanipituus eli aika, jolloin puolet potilaista oli palannut työhön, oli lihanjalostustehtaan pakkaajilla, makkararuiskuttajilla ja lihanleikkaajilla 10 päivää. Olkaluun sivunastan tulehdusten vuoksi pidettyjen sairauslomien mediaanipituus oli edellä mainituissa työtehtävissä toimivilla 16 päivää (23). Toisessa aineistossa keskimääräinen sairausloman pituus olkaluun sivunastan tulehduksessa oli kaksi viikkoa (20).

Jännetupentulehdusten ja olkaluun sivunastan tulehdusten hoitona käytetään äkillisessä vaiheessa lepoa, tulehduskipulääkkeitä ja paikallista kylmähoitoa. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan paikallinen tulehduskipuvoide vaikuttaa ilmeisesti lyhytaikaisesti, mutta suun kautta otetun tulehduskipulääkityksen teho on epävarma (10). Akupunktiohoidon, sykkivän ultraäänien tai pehmytlaserhoidon vaikuttavuudesta ei ole näyttöä epikondyliitissa (4, 11, 36). Narinaa tai krepitaatiota aiheuttavan jännetuppitulehduksen hoidossa on käytetty ihon alle annosteltavia hepariiniainemista (minihepariini; 5 000 ky 2 -4 päivänä peräkkäin). Hepariiniin liittyy kuitenkin allergisen (anafylaktisen) šokin vaara. Verenvuoto taipumus on hepariinihoidon vasta-aihe. Fibrinolyttiset voiteet voivat korvata hepariinin tai tehostaa hoitoa.

Paikalliset kortisoniruiskeet näyttävät edistävän noin kuukauden aikavälillä epikondyliittioireiden lievittymistä ja käden puristusvoiman palautumista, mutta pitkäaikaisseurannassa taudin luonnollinen kulku on hyvä myös ilman kortisonia (37). Kortikosteroideista hydrokortisoni tai keskipitkävaikutteiset valmisteet (beetametasoni tai metyyliiprednisoloni) ovat suositeltavimpia. Kortikosteroidiruiskeet annetaan vaippamaisesti puudutusaineen kanssa jännetupen tai jänteen ympärille. Ruiske voidaan uusia yhdestä kahteen kertaan.

Pitkittyneissä olkaluun sivunastan tulehduksissa fysioterapeutin ohjaamaan liikehoitoon sisältyy yleensä liikelaajuuksien läpikäyntiä sekä asteittain voimistuvia käden puristusvoimaa ja ranteiden voimaa lisääviä harjoituksia. Tällaisen progressiivisen, useita kertoja päivässä kolmen kuukauden

ajan toteutettavan lihasharjoitusohjelman on todettu vähentävän merkittävästi kipua ja sairauslomia (28, 29).

Jos rannekanavaoireyhtymää sairastavan potilaan oireet ja kliiniset löydökset ovat lieviä, yleensä turvaututaan ensin konservatiiviseen hoitoon. Yleisimmin käytettyjä hoitoja ovat ranteen immobilisoiminen neutraaliasentoon irrotettavalla lastalla, tulehduskipulääkkeet ja kortisoni-injektio rannekanavaan. Jos rannekanavaoireisto näyttää liittyvän työhön, kokeillaan ensisijaisesti ergonomisia toimenpiteitä, työtehtävien vaihtamista tai lepoa. Kirjallisuudessa löytyy myös mainintoja monista muistakin hoidoista, kuten diureetit, B6-vitamiini, suun kautta annettu kortisoni, ultraääni, laser-akupunktio sekä erilaisia ranteen venytyshoitoja ja jopa jooga.

Tuoreessa rannekanavaoireyhtymän konservatiivista hoitoa käsittelevässä systemaattisessa katsauksessa (9) arvioitiin 14 konservatiivisen hoidon vaikutuksia selvittävää satunnaistettua hoitokoetta, joista 7 oli hyvätaoisia. Katsauksen mukaan tulehduskipulääkkeillä ei näyttäisi olevan vaikutusta rannekanavaoireyhtymän hoidossa. Paikallisella kortikosteroidilla saadaan vain ohimenevä, joitakin viikkoja kestävä vaikutus. Diureeteilla ja B6-vitamiineilla ei ollut vaikutusta, ja muiden hoitojen kohdalla näyttö oli joko ristiriitaista tai puutteellista.

Käytännössä vastaukset seuraavaan neljään kysymykseen saattavat auttaa hoitoratkaisun tekemisessä.

1. Liittykö rannekanavaoireyhtymä johonkin yleissairauteen, kuten diabetekseen, nivelreumaan, polymyalgiaan, munuaissairauteen tai kilpirauhasen vajaatoimintaan? Tällöin pitää ensiksi hoitaa perussairaus optimaalisesti.
2. Onko potilaalla vaikutettavissa olevia riskitekijöitä? Fyysiset kuormitustekijät ovat selkeästi rannekanavaoireyhtymän riskitekijöitä (42), ja niihin pitää pyrkiä vaikuttamaan, ennen kun tehdään päätös esimerkiksi kirurgisesta hoidosta.
3. Onko tiedossa muita tekijöitä, joista voidaan päätellä potilaan ennustetta? Tällaisista tekijöistä on toistaiseksi puutteellista tietoa. Hiljattain ilmestyneessä tutkimuksessa, joka liittyi kirurgisen hoidon ja lastan vaikutuksia selvittäneeseen satunnaistettuun hoitokokeeseen, selvitettiin myös,

mitkä tekijät ennustivat hyvää tulosta lastahoidolla. Mitä lyhyemmän aikaa oireet olivat kestäneet ja mitä lievempiä oireet olivat, sitä suuremmalla todennäköisyydellä lastahoidolla saatiin hyviä tuloksia (45).

4. Kuinka kiire on tehdä päätös kirurgisesta hoidosta? Kirurgista hoitoa harkitaan tapauksissa, joissa on neurologisia löydöksiä tai oireista on selvää haittaa, ja silloin kun konservatiivisella hoidolla ei ole saatu tyydyttävää tulosta.

Kirurginen hoito onkin tehokkaampaa kuin rannelastoitus, (9,5) mutta ennen operatiivista hoitoa on syytä kokeilla ergonomisia toimenpiteitä.

Tuki- ja liikuntaelimet sopeutuvat asteittain lisääntyvään kuormitukseen, mutta sopeutuminen on tavallista hitaampaa toivuttaessa liikuntaelinsairaudesta. Siksi erityisesti sairauslomalta työhön palaavalle työntekijälle tulisi tarjota mahdollisuus vähitellen totuttautua kättä rasittavaan työhön. Tämä voidaan toteuttaa työjärjestelyin tai siten, että työntekijä sijoitetaan määräaikaaisesti kevyempiin tehtäviin. Ergonomisista toimenpiteistä saattaa olla myös hyötyä, sillä ergonomisesti suunniteltu näppäimistö on standardimallia parempi niille näyttöpäätetyöntekijöille, joiden epäillään sairastuneen rannekanavaoireyhtymään (39). Työolojen selvittelyllä ja työn kuormituksen optimoinnilla voidaan lievittää jännetupentulehduksiin ja olkaluun sivunastan tulehduksiin liittyvää kuormituksessa pahenevaa oireistoa ja edistää työssä selviytymistä (42) (ks luku 5 Yläraajan rasitussairauksien ehkäisy).

Leikkaushoitoa on käytetty hankalissa, yli puoli vuotta kestäneissä sairauslomaa aiheuttaneissa epikondyliiteissä. Kirurgisen hoidon vaikuttavuudesta ei ole julkaistu kontrolloituja hoitotutkimuksia. Koska kirurgisen hoidon perusteena on usein pitkittynyt sairausloma, tulee tätä hoitoa harkittaessa miettiä, voiko potilas todennäköisesti palata entiseen työhönsä leikkauksen jälkeen vai onko suora sijoittaminen kevyempään työhön mahdollista. Myös kroonisissa jännetupentulehduksissa on käytetty leikkaushoitoa. Sormien koukistajapuolen "napsusormeja" ja kroonistunutta de Quervainin tendovaginiittia on pidetty selkeimpinä leikkauksen aiheina.

## 6 Rasitussairauksien korvaaminen

Ammattitautipotilaille maksetaan *korvauksia tapaturmavakuutuslain mukaisesti*. Saman lain mukaan maksetaan korvauksia myös muun sairauden kuin ammattitaudin olennaisesta pahenemisesta. Keskeisimmät tapaturmavakuutuslain mukaiset korvausmuodot ovat päiväraha, tapaturmaeläke ja haittaraha sekä sairaanhoito-, kuntoutus- ja tutkimuskulut.

Työkyvyttömyyden perusteella maksetaan aluksi *päivärahaa*, jos työkyvyttömyys kestää vähintään kolme peräkkäistä päivää tapaturmapäivää lukuun ottamatta. Päivärahaa maksetaan enintään yhden vuoden ajan tapaturmapäivän jälkeen. Päivärahan suuruus on neljän viikon ajan tapaturmapäivän jälkeen samansuuruinen kuin työntekijälle maksettu sairausajan palkka. Tällöin päiväraha maksetaan työnantajalle. Jos sairausajan palkkaa ei ole maksettu tuona aikana, päiväraha määräytyy tapaturmaa edeltäneiden neljän viikon työansioden perusteella. Neljän ensimmäisen viikon jälkeen päivärahan suuruus on 1/360 vahingoittuneen työntekijän vuosityöansiosta. Päivärahaa voidaan maksaa myös osakorvauksena, jos työkyvyttömyys ja ansioiden aleneminen on osittaista. Työkyvyn heikentymisen tulee olla vähintään 10 prosenttia. Päiväraha on verotettava etuus. Jos työkyvyttömyys jatkuu vielä vuoden kuluttua tapaturmasta, maksetaan vahingoittuneelle *tapaturmaeläkettä*, jonka suuruus määräytyy vuosityöansion perusteella. Täysi tapaturmaeläke on työikäiselle 85 % vuosityöansiosta ja 65 vuotta täyttäneelle 70 % vuosityöansiosta.

Tapaturmaeläke voidaan maksaa myös osakorvauksena, jos työkyvyttömyys ja ansioiden aleneminen on osittaista. Työkyvyn alentuman tulee olla vähintään 10 %. Työkyvyn arvioinnissa lähtökohtana on vahingoittuneen jäljellä oleva kyky hankkia ansiotuloja. Työkyvyn heikentymisen tulee olla seurausta nimenomaan korvattavasta tapaturmavammasta tai ammattitaudista eikä muusta, esimerkiksi tapaturmasta riippumattomasta sairaudesta tai vammasta. Tapaturmaeläke on verotettava etuus.

Tapaturmaeläke tulee harvoin kyseeseen rasitusvammatapauksissa. Vaikka rasitusvamma olisikin syy työstä poisjääntiin, ihmisellä on usein vielä paljon työkykyä jäljellä johonkin toiseen työhön.



*Haittarahaa* maksetaan tapaturmavamman tai ammattitaudin aiheuttamasta yleisestä pysyvästä haitasta vahingoittuneelle, jolle ei makseta enää päivärahaa. Pysyvä haitta voidaan arvioida aikaisintaan vuoden kuluttua tapaturmasta. Yleisellä haitalla tarkoitetaan muuta vahinkoa kuin työkyvyn alentumista, jota korvaavat siis päiväraha ja tapaturmaeläke. Yleisen haitan suuruuden määrittämistä varten vammat ja sairaudet on jaettu sosiaali- ja terveysministeriön haittaluokitusta koskevassa päätöksessä 20 haittaluokkaan (ns. haittaluokkataulukko). Haittarahan suuruus määräytyy haittaluokan ja vakiomääräisen vähimmäisvuosityöansion perusteella laissa olevan erityisen taulukon mukaisesti. Haittaraha maksetaan kertakorvauksena, jos haittaluokka on 1–10. Suuremmissa haittaluokissa korvaus maksetaan vahingoittuneen valinnan mukaan kertakorvauksena tai jatkuvana korvauksena. Haittaraha on verovapaa korvaus.

*Tutkimus- ja sairaanhoitokulut* sekä niihin liittyvät *matkakustannukset* maksetaan syntyneiden kustannusten mukaan. Tutkimuskulut maksetaan myös perustelluissa ammattitautiepäilyissä, vaikka kyseessä ei lopulta olisi sikaan ammattitauti. Vahingoittuneelle korvataan työ- ja toimintakykyyn liittyvä lääkinällinen kuntoutus sekä työ- ja ansiokykyyn liittyvä ammatillinen *kuntoutus*. <http://www.vakes.fi>

# 7 Yläraajoihin kohdistuvan kuormituksen arviointimenetelmä

Työterveyslaitoksessa on kehitetty käytännön työhön soveltuva yläraajoihin kohdistuvan kuormituksen arviointimenetelmä, jonka avulla kuvataan *yksittäisen työntekijän altistumista hänen tekemässään työtehtävässä*. Tällainen kuvaus toimii apuna ehkäistäessä yläraajavaivojen syntymistä ja perustana päätettäessä niistä toimenpiteistä, joita tarvitaan muutettaessa työoloja ja työliikkeitä juuri tätä työntekijää vähemmän kuormittaviksi. Rasitussairautta tutkittaessa ja ammattitautipäätöstä tehtäessä kuvaus on erityisen tarpeellinen.

Menetelmä perustuu työntekijän *työn havainnointiin ja kirjaamiseen työvaiheittain* lomakkeelle, jonka perusteella lasketaan työntekijän yläraajojen kuormittumisaste. Lomakkeen perusteella laskettu arvio tarjoaa kuitenkin vain yhteenvedon työn kuormitustekijöistä. Työntekijän yksilölliset ominaisuudet (esim. ikä, sukupuoli, koko) ja terveydentila ovat pohjana sille, miten eri kuormitustekijät vaikuttavat yläraajoihin. Jo yhden kuormitustekijän esiintyminen voi aiheuttaa vaivoja joillekin ihmisille, kun taas toiset säilyvät terveisinä, vaikka työssä on useita yläraajaa rasittavia tekijöitä.

Menetelmän toistettavuutta ja luotettavuutta on *tutkittu* elintarvike- ja paperitehtaassa. Lomaketta kokeiltiin sekä lyhytsyklisten, jatkuvasti samana toistuvien työtehtävien (elintarviketehdas) että muutaman kerran työvuorossa toistuvien, laajempia tehtäväkokonaisuuksia sisältävien työtehtävien havainnoinnissa (paperitehdas). Kaksi kohdeyrityksistä riippumatonta työterveyshoitajaa havainnoi työtä sen osavaihetasolla. Samanaikaisesti videoitiin työtä ja mitattiin molempien kyynärvarsien lihasten sähköistä toimintaa ja ranteiden nivelkulmia. Kaikki lomakkeen osiot osoittautuivat riittävän luotettaviksi, jotta lomake voidaan ottaa käyttöön työterveyshuollossa (18). Lomake on liitteenä oppaan keskiaukeamalla.

## Videointi helpottaa havainnointia

Havainnointi voidaan tehdä työpaikalla silmämääräisesti menetelmän lomaketta apuna käyttäen. Työn videointi tai valokuvaaminen helpottaa kuitenkin havainnointia. Videokuvaa voidaan analysoida rauhallisissa työtilois-

sa, ja eri asiantuntijat ja työntekijä voivat yhdessä etsiä yläraajoihin kohdistuvaa kuormitusta aiheuttavia tekijöitä. Nopeita työliikkeitä on helpompi katsoa videolta, kun havainnot voidaan tarkentaa käyttämällä avuksi hidastettua ja pysäytettyä videokuvaa. Myös harvoin esiintyvät työvaiheet voidaan katsoa uudelleen tarpeeksi monta kertaa.

Työtä katsottaessa ja kuvattaessa on havainnoijan tai videoijan asetettava työntekijään nähden niin, että tämän molemmat yläraajat näkyvät hyvin sormista olkapäihin saakka. Havainnointia tai videointia on hyvä jatkaa niin kauan, että työntekijä tottuu havainnointiin ja saavuttaa itselleen tyypillisen työrytmin eli tekee työtä mahdollisimman normaaliin tapaan.

#### **Toimenpiteiden teho tarkistetaan**

Työpaikan rakenteisiin, työmenetelmiin tai työn suorittamiseen tehtyjen muutosten jälkeen on syytä tehdä uusi havainnointi ja tarkistaa, vastaavatko muutokset tavoitteita ja onko yläraajojen kuormitus muuttunut toivotuun suuntaan.

#### **Työn jakaminen vaiheisiin**

Työn kuormituksen havainnointi pohjaa työntutkimusmenetelmiin ja niissä käytettyihin työn ositustapoihin, mikä edellyttää tutkittavan työn hyvää tuntemusta. Työ jaetaan työvaiheisiin haastattelemalla työntekijöitä ja työnjohtoa, seuraamalla työtä sekä tutustumalla yrityksen tuotantolukuihin ja standardiaikoihin. Samalla selvitetään, montako kertaa kukin työvaihe toistuu koko työvuoron aikana. Olennaista on selvittää myös taukojen osuus työajasta ja taukojen sijoittuminen työpäivän ajalle. Lisäksi selvitetään, edustaako havainnoitavaksi valittu työvuoro tai -päivä työntekijän työtä tyypillisimmillään. Jos kaikkia kuormittumisen kannalta tärkeitä työtehtäviä ei esiinny lainkaan valittuna päivänä, havainnointia on jatkettava, kunnes kaikki keskeinen tieto saadaan esille. Työn jakaminen vaiheisiin on välttämätöntä, jotta työn sisältämää toistuvuutta voidaan arvioida ja jotta toisaalta voidaan kohdistaa mahdollisesti tarvittavat muutostyöt työtehtävän kuormittavimpiin vaiheisiin.

### Kuormituksen arviointi auttaa myös ehkäisyssä

Esimerkiksi teollisuustyössä työvaihe voi sisältää yhden yksittäisen tuotteen käsittelyn ja valmistamisen:

- *pakkaustyön* työvaiheita voivat olla
  - 1) pakkauslaatikoiden teko aihioista, 2) tuotteen pakkaus laatikkoon, 3) laatikon sulkeminen ja 4) laatikon nosto lavakolle
- *lihanleikkaustyön* työvaiheita voivat olla
  - 1) palojen sirklaus ruhosta, 2) sian kinkun luuttomaksi leikkaus, 3) lajitelman teko etuselkäpalasta ja 4) silavan irrotus kylkipalasta
- *astioiden lasituksessa* työvaiheita voivat olla
  - 1) lasitusaineen valmistus, 2) lasitettavien esineiden haku, 3) lasittaminen, 4) lasituksen tarkistus ja 5) esineen kuivumaan nostaminen.

Teollisuustöitä monipuolisemmissa ja vaihtelevammissa töissä työvaiheiden erottaminen saattaa olla vaikeampaa:

- *siivoojan työssä* työvaiheita voivat olla
  - 1) lattioiden moppaaminen, 2) lattioiden imuroiminen, 3) pintojen pyyhkiminen ja 4) roskakorien tyhjentäminen
- *kampaajan työn* työvaiheita voivat olla
  - hiusten
    - 1) peseminen, 2) leikkaaminen, 3) kuivaaminen, 4) rullaaminen ja 5) auki kampaaminen.

Kaikkiin työtehtäviin kuuluu myös työn aloittamiseen liittyvää valmistelua, välineiden noutamista, erillistä tai muiden työvaiheiden yhteydessä tapahtuvaa suunnittelua, työn tarkastamista ja työn lopettamiseen liittyvää järjestelyä. Kaikki nämä voidaan kirjata erillisiksi työvaiheiksi.

## ARVIOINTILOMAKKEEN SISÄLTÖ JA TÄYTTÖOHJE

52

Tässä ohjessa käytettävä numerointi vastaa kirjan keskiaukeamalla olevan lomakkeen numerointia.

**Täytä lomakkeen kohdat 1–4. Ota huomioon, että koko menetelmä perustuu tarkkaan työvaihejakoon.**

### 1. Työntekijän nimi

### 2. Työtehtävä

Merkitse työntekijän oikea- tai vasenkätisyys.

Mittaa **työtilan lämpötila** havainnoitavan työntekijän tavanomaisesta työympäristöstä.

### 3. Työvaihe

Tutustu tarkoin tutkittavaan työhön, yrityksen tuotantolukuihin ja standardi-aikoihin. Jaa työtehtävä työvaiheisiin, kirjoita kunkin vaiheen nimi varatulle viivoitukselle. Yhdessä lomakkeessa on varattu tilaa viidelle työvaiheelle. Jos työvaiheita on enemmän, ota rinnalle uusi lomake. Havainnoi jokaisesta työvaiheesta erikseen:

- **kesto:** mittaa kunkin työvaiheen keskimääräinen kesto puolen minuutin tarkkuudella
- **toisto:** selvitä montako kertaa työvaihetta toistetaan työpäivän aikana
- **kerro kunkin työvaiheen kesto toistokerroilla.** Tulos on työvaiheen kokonaiskesto päivän aikana.

### 4. Toistuvuus

Työvaihe vaatii jatkuvaa ranteen ja/tai sormien käyttöä (sisältää toistoliikkeitä), jos jompikumpi seuraavista väitteistä pitää paikkansa:

- **työvaihe on lyhyempi kuin ½ minuuttia**
- kädellä **toistetaan samankaltaista liikettä enemmän kuin puolet työvaiheajasta.**

Havainnoi kädet selvästi erikseen, sillä kuormitus ei useinkaan ole symmetristä. Rastita tulos sarakkeen 4 kohtiin "**ei**" tai "**kyllä**". Tee merkintä jokaisen työvaiheen kohdalle erikseen.

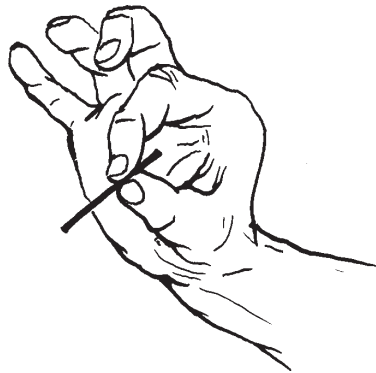
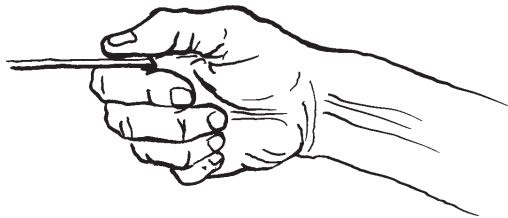
Kysymyksissä 5–8 rastita havainnoimasi tulos sarakkeen kohtiin **”ei”** tai **”jonkin verran”** tai **”enemmän kuin 1/3 työvaiheesta”**. ”Jonkin verran” tarkoittaa, että kyseistä kuormitustekijää esiintyy, mutta vähemmän kuin 1/3 työvaiheesta. Havainnoi ensin oikea ja sitten vasen käsi.

### 5. Voiman käyttö

Punnitse kannettavat tai nostettavat esineet sekä käytössä olevat työkalut. Havainnoi nostaako, kantaako, työntääkö tai vetääkö työntekijä **taakkoja**, jotka painavat **enemmän kuin 4,5 kg**. Vetämistä, työntämistä tai puristamista sisältävistä tehtävistä arvioi tarvittava voima ja vertaa sitä 5 kg:n taakan nostamiseen. Havainnoi, kannatteleeko työntekijä kädessään **työkalua**, joka painaa **enemmän kuin 1 kg** yhdellä kädellä. Jos kannattelu tehdään kahdella kädellä, työkalun tulee vastaavasti painaa **yli 2 kg**. Jos työkalun käytön yhteydessä voidaan käyttää kevennintä, arvioi keventimen vaikutus. Arvioi voimaa vaativien työliikkeiden kesto työvaiheajasta ja rastita tulos jokaisesta työvaiheesta lomakkeen sarakkeeseen 5. Luettele keskeiset taakat ja työkalut lomakkeen sarakkeen alla oleville riveille.

### 6. Pinsettiote

Pinsettiote (kuva 13) tarkoittaa tarttumista esineeseen tai esineen kannatteleminen peukalon ja sormenpäiden tai -päiden välillä. Pinsettiotteeksi tulkitaan käden kapea ote, jossa sormien ja peukalon välinen etäisyys on **enintään 5 cm**. Arvioi pinsettiotteiden kesto työvaiheajasta ja rastita tulos jokaisesta työvaiheesta lomakkeen sarakkeeseen 6.



Kuva 13. Erilaisia pinsettiotteita

## 7. Ranteen taipuneet asennot

Ranteen taipunut asento tarkoittaa **yli 20°:n** taivutusta kämmenen, kämmenselän, peukalon tai pikkusormen suuntaan (kuva 14). Taipunut asento voi olla joku luetelluista tai eri asentojen yhdistelmä. Arvioi ranteen taipuneiden asentojen kesto työvaiheajasta ja rastita tulos jokaisesta työvaiheesta lomakkeen sarakkeeseen 7.

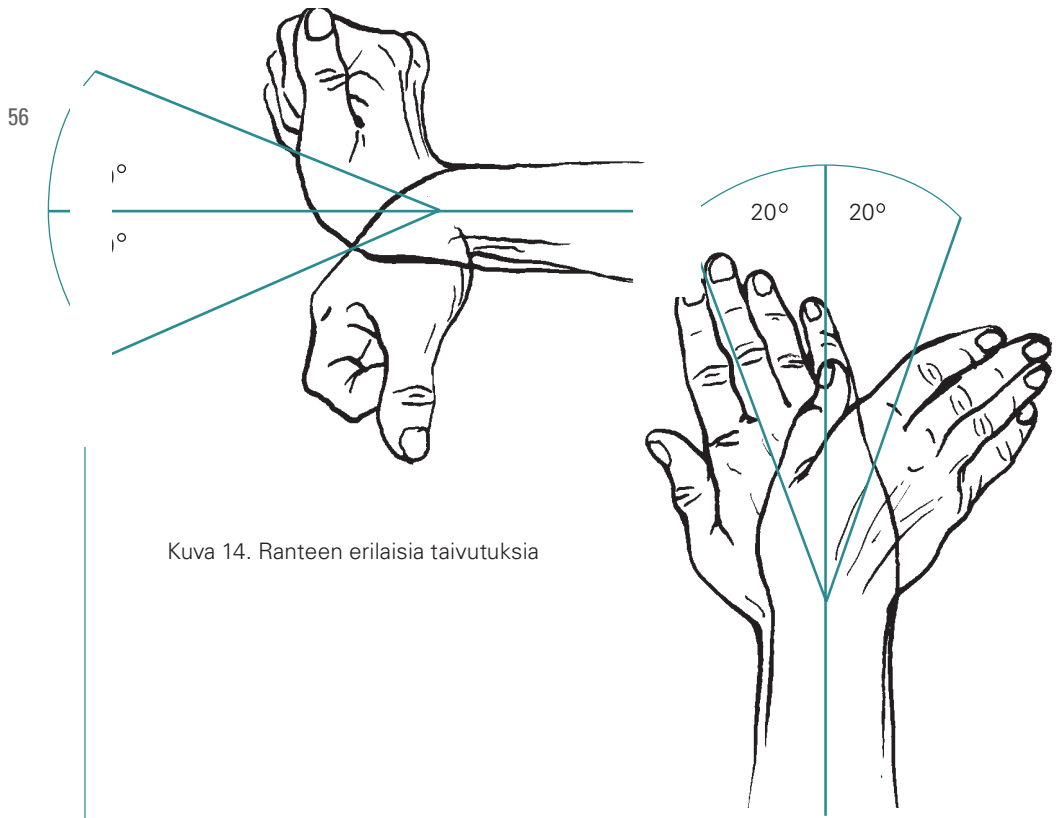
## 8. Kyynärpään kohoasennot

Kyynärpää on kohoasennossa, jos vartalon ja olkavarren väliin jää **yli 45°:n** kulma (kuva 15). Havainnoi kohoasennot sekä työntekijän sivu- että etusuunnassa. Arvioi kyynärpään kohoasentojen kesto työvaiheajasta ja rastita tulos jokaisesta työvaiheesta lomakkeen sarakkeeseen 8.

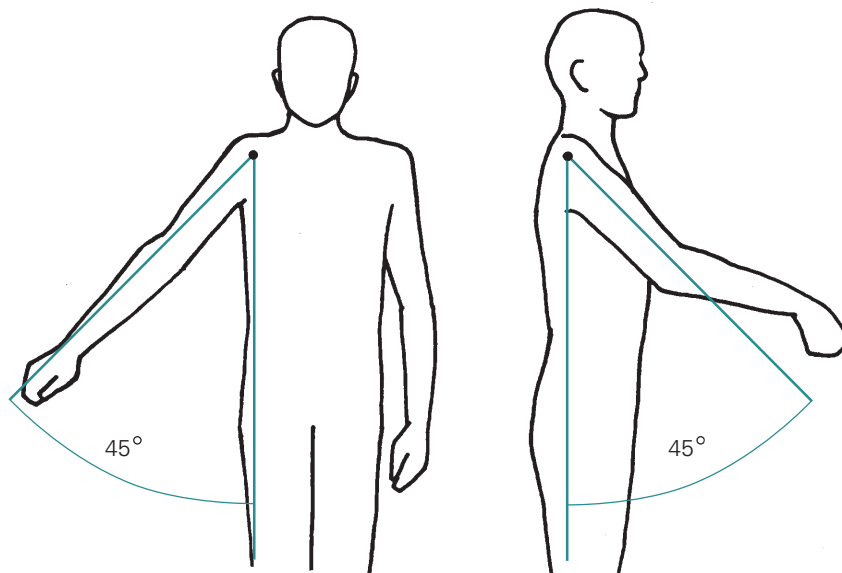
### Vastaa lisäksi lomakkeen alaosassa oleviin kysymyksiin

- **Paikallista painetta** esiintyy, jos jokin kova tai terävä esine, työkalu tai työpisteen rakenne painaa käden yläpintaa tai kämmentä, kyynärvartta tai kyynärpäätä ja kainaloa. Vastaa "kyllä" jos selvästi havaittava paine kohdistuu johonkin yläraajan osaan säännöllisesti kerran tai useammin työvaiheen aikana. Paineen kohdistumista ja voimakkuutta voidaan selvittää myös katsomalla paineen aiheuttamaa punoitusta, hiertymiä tai painumia työntekijän yläraajassa. Ote hyvin muotoillusta työkalusta ei aiheuta tässä tarkoitettua painetta. Sen sijaan esimerkiksi huonosti muotoillut saksat voivat painaa peukalon tyveen. Kyynärvarren alapintaan voi syntyä painetta, jos työntekijä pakattavia tuotteita linjalta otessaan osuu kovaan ja terävään linjaan tai tuotteita ohjaavaan reunaan.
- Tarkasta siirtyykö **työkalun tai työstettävän esineen värinä** käteen tai siirtyvätkö työkalun aiheuttamat impulssit käteen.
- Selvitä vaikeuttaako **käsineiden käyttö** tarttumista työstettäviin tuotteisiin tai työkaluihin. Kysy, onko työntekijän käytettävä enemmän voimaa saadakseen pitävän otteen käsineet kädessä.
- Selvitä, onko erityisohjeita työn vaatimille **lämpötiloille**.





Kuva 14. Ranteen erilaisia taivutuksia



Kuva 15. Kyynärpään erilaisia kohoasentoja

### Tee yhteenveto

Kun olet havainnoinnut kaikki työvaiheet, laske lomakkeen *värillisillä alueilla* olevien rastiin määrä työvaiheittain (riveittäin) yhteen. Laske oikean ja vasemman käden tulokset erikseen. Jos työssä esiintyy lisäksi paikallista painetta, tärisevän työkalun käyttöä, käsineiden aiheuttamaa hankaluutta tai työtilassa on työhön nähden epäsovelias lämpötila, arvio *korotetaan yhdellä*. Ympyröi saamasi luku lomakkeen lopussa olevalta asteikolta. Luku kuvaa työntekijän yläraajojen kuormittumista seuraavasti:

#### 0 Ei lainkaan tai vähän kuormittava.

Työ ei sisällä lainkaan tai sisältää vähän tekijöitä, jotka kuormittavat yläraajoja. Jos työntekijällä esiintyy vaivoja, lyhyitäkin kuormitus-tilanteita pyritään helpottamaan.

#### 1–2 Kuormittava.

Työ sisältää yhden tai kaksi yläraajojen kuormitustekijää, jotka voivat aiheuttaa oireita. Pelkästään suuri toistuvuus tai voiman käyttö voivat tuottaa yläraajaongelmia. Työtä muutetaan vähemmän kuormittavaksi ergonomian keinoin (ks. luku 4).

#### 3–4 Erittäin kuormittava.

Työ sisältää useita yläraajojen kuormitustekijöitä, jotka voivat aiheuttaa oireita. Työtä muutetaan mahdollisimman nopeasti vähemmän kuormittavaksi.

#### 5 Raskas.

Työ kuormittaa yläraajoja erittäin voimakkaasti. Yläraajaoireiden ilmaantuminen on todennäköistä. Työtä muutetaan mahdollisimman nopeasti vähemmän kuormittavaksi. Jos yläraajaoireita havaitaan, eikä työtä voida muuttaa, oireilevalle työntekijälle osoitetaan yläraajoja vähemmän rasittavaa työtä.

# 8 Esimerkitapauksia

58

## Tapaus 1

37-vuotias mies oli toiminut useita vuosia *lihanleikkaajana*. Työssään hän oli pääasiassa paloittelut sianruhoja. Yläraajan oireita alkoi ilmaantua sian kylkiluiden poiston yhteydessä, jossa lihanleikkaaja poistaa kylkiluut sianruhon osasta oikealla kädellä pitämällä raudalla. Lihanleikkaaja joutui jättämään työn noin viiden tunnin työn jälkeen oikean kyynärpään pistävän kivun vuoksi ja hakeutumaan työterveyshuoltoon.

Oireen alkamisen jälkeen kyynärkipu häytti puristusotteissa ja nostoissa. Aamuisin kyynärnivel tuntui jäykältä. Kipeytymisen jälkeen työntekijä jatkoi kahden viikon ajan muuta lihanleikkaajan työtä: ruhon sahausta, etuselän leikkausta, kinkun leikkausta, silavan poistoa ja lavan leikkausta. Tämän jakson jälkeen hän joutui jäämään sairauslomalle, koska kipu paheni.

Työterveyshuollossa diagnosoitiin oikeassa kyynärpäässä *olkaluun ulomman sivunastan tulehdus*. Sitä hoidettiin kortisoniruiskeella ja työntekijä määrättiin viikoksi sairauslomalle. Töihin palaamisen jälkeen miehen oikea käsi oli oireeton muutaman päivän ajan, jonka jälkeen kipu palasi. Uuden kortisoni-ruiskeen jälkeen käsi oli pari viikkoa oireeton. Sitten oireet muuttuivat jatkuviksi, eivätkä enää lievittyneet ruiskeilla.

Yläraajakuormituksen arvion mukaan työvaihe aika kylkiluiden poistossa oli keskimäärin 20 sekuntia, jona aikana työntekijä poisti 12 kylkiluuta. Yksi lihanleikkaaja käsitteli keskimäärin 1 000 kylkipalaa työvuoron aikana. Työ vaati ranteen ja sormien jatkuvaa käyttöä. Työ oli toistuvaa sekä oikean että vasemman käden osalta. Työntekijä veti kylkiluut lihasta oikealla kädellä poistamiseen muotoillulla raudalla ja tuki vasemmalla kädellä lihapalaa ja keräsi kylkiluut pois. Oikean käden työliike vaati voiman käyttöä. Kylkiluiden poistossa esiintyi myös oikean käden ranteen taipuneita asentoja ja jonkin verran kyynärpään kohoasentoa. Työtilan lämpötila oli 8 °C. Työ kuormitti erittäin paljon oikeaa kättä (taso 3–4). Myös muu lihanleikkuutyö sisälsi toistoa, oikean käden voiman käyttöä ja ranteen taipuneita asentoja.

Vakuutusyhtiö hyväksyi oikean olkaluun sivunastan tulehduksen ammattitautiksi ja korvasi sen tapaturmavakuutuslain mukaan. Vaivan kroonistuttua lihanleikkaaja katsottiin kykenemättömäksi lihanleikkaajan työhön. Vakuutusalan kuntoutuskeskuksesta on laitettu vireille kuntoutustutkimus uudelleen koulutuksen käynnistämiseksi.

## Tapaus 2

50-vuotias nainen oli toiminut *valaisimien valmistuksessa* noin kymmenen vuoden ajan. Työ oli kokoonpano- ja pakkaustyötä. Työntekijä kokosi valaisimia linjalla neljä päivää ja pakkasi niitä yhden päivän viikosta. Työntekijä hakeutui hoitoon pitkään jatkuneen oikean käden kipeytymisen vuoksi. Kipua oli ilmennyt ranteen seudussa, josta kipua säteili kyynärvartta pitkin kyynärpäähän seutuun ja oikeaan olkapäähän. Oikeassa yläraajassa todettiin *rannekanavaoireyhtymä*.

Yläraajakuormituksen arvion mukaan yhden valaisimen kokoaminen (= työvaihe) kesti keskimäärin kaksi minuuttia. Tänä aikana työntekijä asensi valaisimen osia valaisinrunkoon paineilmalla toimivan ruuvinvääntimen avulla, kiinnitti lampunpitimen johtoineen, kiinnitti johdon valaisinrungon reunaan molemmilla käsillä painaen, kiinnitti vasaralla valaisimien päädyt ja kojeisti valaisimen. Yksi työntekijä kokosi noin 150 valaisinta työvuoron aikana. Pakkaustyössä työntekijä otti linjalta valaisimen, kiinnitti siihen heijastimen ja pakkaustuet sekä työnsi valaisimen linjalle muovitettavaksi. Yhden valaisimen käsittely kesti keskimäärin 40 sekuntia, ja päivän aikana yksi työntekijä pakkasi keskimäärin 430 valaisinta. Lopuksi työntekijä nosti muovitetut valaisimet lattialla olevalle trukkilavalle. Valmis valaisin painoi noin 2,5 kg.

Kokoonpano- ja pakkaustyö vaativat molemmat ranteen ja sormien jatkuvaa käyttöä. Työ oli toistuvaa sekä oikean että vasemman käden osalta. Työntekijä käytti paineella toimivaa ruuvinväännintä ja vasaraa oikealla kädellä. Molempien käsien työliike vaati jonkin verran voiman käyttöä kokoonpanovaiheessa. Pinsettiotetta esiintyi enemmän kuin 1/3 työvaiheesta

kokoonpanotyössä molemmilla käsillä. Oikean ja vasemman käden ranteen taipuneita asentoja oli sekä asennus- että pakkaustyössä enemmän kuin 1/3 työvaiheajasta. Kyynärpään kohoasentoja oli kaikissa työvaiheissa jonkin verran erityisesti vasemmalla kädellä. Toistuvuutta, pinsettiotetta ja ranteen taipuneita asentoja sisältävien työvaiheiden yhteen laskettu kokonaiskesto työpäivän aikana oli kokoonpanopäivinä noin 5 tuntia ja pakkauspäivinä 5 ½ tuntia. Työ kuormitti sekä oikeaa että vasenta kättä erittäin paljon (taso 3–4). Työtilan lämpötila oli 18 C°.

Työntekijä leikattiin tutkimusten jälkeen. Hänelle kirjoitettiin aluksi viiden viikon sairausloma, minkä jälkeen hän palasi entiseen työhönsä. Käsi ei kuitenkaan vielä kestänyt työn aiheuttamaa kuormitusta. Sairauslomaa jatkettiin neljällä viikolla, minkä jälkeen työntekijä palasi työhön ja pystyi jatkamaan siinä. Tila korvattiin ammattitautina.

### Tapaus 3

56-vuotias *varastomies* oli toiminut tuotteiden keräys- ja lastaustyössä noin yhdeksän vuotta. Työhön kuului tuotteiden keräilyä trukilla kolmena päivänä viikossa ja lastausta autoihin kahtena päivänä viikossa. Työntekijä haakeutui työterveyshuoltoon kipeytyneen vasemman ranteen peukalonpuoleisen turvotuksen ja arkuuden vuoksi. Kipu ja arkuus olivat alkaneet haitata työtä muutaman pitkän työpäivän jälkeen, jolloin työntekijä oli ajanut trukkia noin 8 tuntia päivässä. Vasemmassa yläraajassa todettiin *jännetupentulehdus*.

Varastomies käsittelee keskimäärin 50–60 trukkilavaa keräilypäivinä ja 500 lavaa lastauspäivinä. Keräily tehdään trukissa seisten. Työntekijän vasen käsi ohjaa trukkia ohjauspyörän nupista ja oikea käyttää trukin toimintaan liittyviä vipuja. Lastaus tehdään sähkökäyttöisillä pumppukärryillä, mutta tavaroita kerätään myös käsin.

Yläraajojen kuormitusta selvitettiin keräilytyön osalta, koska pitkät työpäivät ennen sairastumista olivat sisältäneet juuri keräilyä. Trukilla keräiltäessä yksi työvaihe kestää minuutista viiteen minuuttiin. Vasemmalla kädellä

lä pidetään kiinni jatkuvasti ohjauspyörän nupista, jonka läpimitta noin 5 cm. Otteessa peukalo on nupin päällä ja muut sormet ovat kiertyneinä nupin ympärille. Varsinainen ohjausliike tapahtuu kyynärpäähän ojennus- ja koukistusliikkeellä, ja muita trukin toimintoja ohjataan vivuista oikealla kädellä. Trukin ohjaus ja hallinta vaativat lastauksen aikana ranteiden ja sormien jatkuvaa käyttöä. Molempien käsien työliike vaati jonkin verran voiman käyttöä. Pinsettiotetta, ranteen taipuneita asentoja tai kyynärpäähän kohoasentoja ei esiintynyt. Toistuvuutta sisältävän trukin ohjaamisen yhteen laskettu kokonaiskesto työpäivän aikana oli noin 5 tuntia. Työ kuormitti sekä oikeaa että vasenta kättä (taso 1–2). Työtilan lämpötila oli 18 °C.

Työntekijälle asetettiin lasta. Viiden viikon sairausloman jälkeen hän palasi parantuneena työhön. Tilaa ei korvattu ammattitautina.

## **Yläraajoihin kohdistuvan kuormituksen muita arviointimenetelmiä**

Tässä oppaassa on kuvattu Suomessa kehitetty kuormituksen arviointimenetelmä, joka on tarkoitettu lähinnä teollisuuden töihin. Menetelmässä työtehtävien arviointiin asetetut kuormitustekijöiden rajat perustuvat tieteelliseen tutkimukseen. Eri tutkimuksissa on kuitenkin monasti käytetty erilaisia rajoja esimerkiksi yläraajojen asentoa kuvaaville kulmille. Yhtenäistä mielipidettä siitä, mitä määritelmiä tai asentorajoja yläraajojen kuormitustekijöille pitäisi asettaa, ei ole.

Lisätietoa asetetuista riskirajoista ja kuormituksenarviointimenetelmistä voi löytää seuraavista osoitteista (2003):

<http://www.ttl.fi/internet/suomi/aihesivut/ergonomia>

<http://www.lni.wa.gov/wisha/ergo/>

<http://fi.osha.eu.int/>

# Lähteet

62

1. Aarås A, Ro O. Workload when using a mouse as an input device. *Int J Hum Comput interaction* 1997; 9(2):105-18.
2. Antti-Poika M, Pyöriä P, Viikari-Juntura E. Karpaalikanavasyyndrooma ja kättä rasittavat työt -kirjallisuuskatsaus. *Suomen Lääkärilehti* 1990:832-837.
3. Bernard B (ed). *Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back*. US Department of Health and Human Services (DHHS) publication no. 97-141: Cincinnati: National Institute for Occupational Safety and Health, 1997.
4. Buchbinder R, Green S, White M, Barnsley L, Smidt N, Assendelft WJ. Shock wave therapy for lateral elbow pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2002(1):CD003524.
5. Burke D, Burke M, Stewart G, Cambre A. Splinting for carpal tunnel syndrome: in search of the optimal angle. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75(11):1241-4.
6. Durkan J. A new diagnostic test for carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73(4):535-8.
7. Finsen L, Sogaard K, Jensen C, Borg V, Christensen H. Muscle activity and cardiovascular response during computer-mouse work with and without memory demands. *Ergonomics* 2001;44(14):1312-29.
8. Gerr F, Marcus M, Ensor C, Kleinbaum D, Cohen S, Edwards A, et al. A prospective study of computer users: I. Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders. *Am J Ind Med* 2002;41(4):221-35.
9. Gerritsen A, de Krom M, Struijs M, Scholten R, de Vet H, Bouter L. Conservative treatment options for carpal tunnel syndrome: a systematic review of randomised controlled trials. *J Neurol*. 2002 Mar;249(3):272-80.
10. Green S, Buchbinder R, Barnsley L, Hall S, White M, Smidt N, et al. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) for treating lateral elbow pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2002(2):CD003686.
11. Green S, Buchbinder R, Barnsley L, Hall S, White M, Smidt N, et al. Acupuncture for lateral elbow pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2002(1):CD003527.
12. Häkkänen M, Viikari-Juntura E, Martikainen R. Incidence of musculoskeletal disorders among newly employed manufacturing workers. *Scand J Work Environ Health* 2001;27(6):381-7.
13. Häkkänen M, Viikari-Juntura E, Martikainen R. Job experience, work load, and risk of musculoskeletal disorders. *Occup Environ Med* 2001;58(2):129-35.
14. Jensen C, Borg V, Finsen L, Hansen K, Juul-Kristensen B, Christensen H. Job demands, muscle activity and musculoskeletal symptoms in relation to work with the computer mouse. *Scand J Work Environ Health* 1998;24(5):418-24.
15. Riihimäki H, Kurppa K, Karjalainen A, Aalto L, Jolanki R, Keskinen H, Mäkinen I, Saalo A. *Ammattitaudit 2002*. Helsinki: Työterveyslaitos; 2003.
16. Ketola R, Könni U, Kuosma E, Huuskonen M. Toistotyökoulun vaikutusten arviointi tuki- ja liikuntaelinten, etenkin yläraajan sairauksien ehkäisyssä. Loppuraportti Työsuojelurahastolle. Helsinki: Työterveyslaitos; 1989.
17. Ketola R, Rasa P-L, Kurki T. Työympäristösuunnittelun toimintamallin kehittämisen ja työolojen parantaminen HK-Vantaan tuotantolaitosprojektin yhteydessä. TyöpiSTEiden ergonominen arviointi. Raportti Työsuojelurahastolle. Helsinki: Työterveyslaitos; 1990.
18. Ketola R, Toivonen R, Viikari-Juntura E. Interobserver repeatability and validity of an observation method to assess physical loads imposed on the upper extremities. *Ergonomics* 2001;44(2):119-31.

19. Keyserling M, Stetson D, Silverstein B, Brouwer M. A checklist for evaluating ergonomic risk factors associated with upper extremity cumulative trauma disorders. *Ergonomics* 1993;36(7):807-31.
20. Kivi P. Olkaluun epikondyliitti. *Suomen Lääkärilehti* 1994;3303-3308.
21. Korhonen T, Ketola R, Toivonen R, Luukkonen R, Häkkanen M, Viikari-Juntura E. Work related and individual predictors for incident neck pain among office employees working with video display units. *Occup Environ Med* 2003;60(7):475-82.
22. Kurppa K, Rokkanen P, Vaaranen V, Waris P, Vilkkki S. Tenosynoviitti ja peritendiniitti. *Duodecim* 1978;(94), 945-52.
23. Kurppa K, Viikari-Juntura E, Kuosma E, Huuskonen M, Kivi P. Incidence of tenosynovitis or peritendinitis and epicondylitis in a meat-processing factory. *Scand J Work Environ Health* 1991;17(1):32-7.
24. Latko W, Armstrong T, Franzblau A, Ulin S, Werner R, Albers J. Cross-sectional study of the relationship between repetitive work and the prevalence of upper limb musculoskeletal disorders. *Am J Ind Med* 1999;36(2):248-59.
25. Launis M, Lehtelä J. Työpaikan ergonomisen suunnittelu. Kirjassa Hyvä työkyky. Helsinki: Työterveyslaitos, Eläkevakuutusyhtiö Ilmarinen; 1995.
26. Liss GM, Stock SR. Can Dupuytren's Contracture Be Work-Related?: Review of the Evidence. *Am J Ind Med* 1996;29:521-532.
27. Malmivaara A, Viikari-Juntura E, Huuskonen M, Aho K, Kivi P, al. e. Rheumatoid factor and HLA antigens in wrist tenosynovitis and humeral epicondylitis. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 1994;23:1-3.
28. Pienimäki T, Karinen P, Kemila T, Koivukangas P, Vanharanta H. Long-term follow-up of conservatively treated chronic tennis elbow patients. A prospective and retrospective analysis. *Scand J Rehabil Med* 1998;30(3):159-66.
29. Pienimäki T, Tarvainen T, Siira P, Vanharanta H. Progressive Strengthening and Stretching Exercises and Ultrasound for Chronic Lateral Epicondylitis. *Physiotherapy* 1996;82(9):522-530.
30. Punnett L, Bergqvist U. Visual display unit work and upper extremity musculoskeletal disorders. *Arbete och hälsa* 1997;16:1-156.
31. Rempel D, Evanoff B, Amadio PC, de Krom M, Franklin G, Franzblau A, et al. Consensus criteria for the classification of carpal tunnel syndrome in epidemiologic studies. *Am J Public Health* 1998;88(10):1447-51.
32. Ritz B. Humeral epicondylitis among gas- and waterworks employees. *Scand J Work Environ Health* 1995;21(6):478-486.
33. Silverstein B, Fine L, Armstrong T. Occupational factors and carpal tunnel syndrome. *Am J Ind Med.* 1987;11(3):343-58.
34. Silverstein B, Fine L, Armstrong T. Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. *Br J Ind Med* 1986;43(11):779-84.
35. Sjogaard G, Sogaard K, Finsen L, Olsen HB, Christensen H. Doublets in motor unit activity of human forearm muscle during simulated computer work. *Acta Physiol Pharmacol Bulg* 2001;26(1-2):83-5.
36. Smidt N, Assendelft W, Arola H, Malmivaara A, Greens S, Buchbinder R, et al. Effectiveness of physiotherapy for lateral epicondylitis: a systematic review. *Ann Med* 2003;35(1):51-62.
37. Smidt N, van der Windt DA, Assendelft WJ, Deville WL, Korthals-de Bos IB, Bouter LM. Corticosteroid injections, physiotherapy, or a wait-and-see policy for lateral epicondylitis: a randomised controlled trial. *Lancet* 2002;359(9307):657-62.
38. Tetro A, Evanoff B, Hollstien S, Gelberman R. A new provocative test for carpal tunnel syndrome. Assessment of wrist flexion and nerve compression. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80(3):493-8.



39. Tittiranonda P, Rempel D, Armstrong T, Burastero S. Effect of four computer keyboards in computer users with upper extremity musculoskeletal disorders. *Am J Ind Med* 1999;35(6):647-61.
40. Vaaranen V, Vasama M, Toikkanen J, Jolanki R. *Ammattitaudit* 1991. Helsinki: Työterveyslaitos; 1992.
41. Viikari-Juntura E. Risk factors for upper limb disorders. Implications for prevention and treatment. *Clin Orthop* 1998(351):39-43.
42. Viikari-Juntura E. The Role of Physical Stressors in the Development of Hand/Wrist and Elbow Disorders. In: Gordon SL, Blair SJ, Fine LJ, editors. *Repetitive Motion Disorders of the Upper Extremity*. Illinois: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1995. p. 7-30.
43. Viikari-Juntura E, Hietanen M, Kurppa K, Huuskonen M, Kuosma E, et al. Psychomotor capacity and occurrence of wrist tenosynovitis. *Journal of Occupational Medicine* 1994;36:57-60.
44. Viikari-Juntura E, Kurppa K, Kuosma E, Huuskonen M, Kuorinka I, et al. Prevalence of epicondylitis and elbow pain in the meat-processing industry. *Scand J Work Environ Health* 1991;17:38-45.
45. Viikari-Juntura E, Silverstein B. Role of physical load factors in carpal tunnel syndrome. *Scand J Work Environ Health* 1999;25(3):163-85.