

# TOS – nuoren ihmisen muistettava yläraajavaiva

MARTTI VASTAMÄKI

**Thoracic outlet -oireyhtymä, TOS, on vaihtelevasti koko yläraajaan, hartiaan, lapa-seutuun ja kaulalle oireita aiheuttava kaulan hermooverisuonipunos pinnellä, jossa oireita vaikeuttavat erityisesti käden koho-assennot. Oireiden monimuotoisuuden vuoksi TOS:a on usein vaikea tunnistaa. Yläraajan puutuminen, särky, rasisusherkeyys ja voimattomuus varsinkin yläasannoissa viittaavat TOS:iin. Usein diagnoosi viivästyy vuosiakin. Myös vaikeasti oireilevissa tapauksissa hoito yleensä auttaa merkittävästi.**

**T**horacic outlet -oireyhtymä, TOS, on yläraajan oireita aiheuttava puristustila kaulalla. TOS:sta on käytetty monia nimityksiä kuten scalenus anticus -oireyhtymä ja Adsonin oireyhtymä. TOS on edelleen kiistelty asia, vaikka sitä on viimeisten 10 vuoden aikana tutkittu hyvin runsaasti. Eräät asiantuntijat epäilevät koko sairauden olemassaoloa tai ainakin pitävät sitä hyvin harvinaisena. Toisaalta kliinikot kohtaavat usein potilaita, joiden yläraajaoireita eivät selitä kaularankaperäiset syyt, perifeeriset hermopinnat tai rasisussairaudet. Tämän artikkelin tarkoitus on palauttaa mieleen TOS:n oireet, diagnostiikka ja hoito sekä kertoa asiaa koskevista uusimmista havainnoista. TOS:n historian ja thoracic outlet -alueen anatomian suhteen viitataan aiempiin kirjoituksiin asiasta (1).

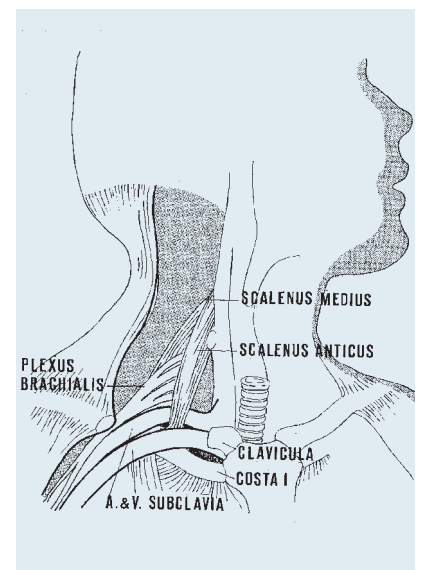
## ANATOMINEN TAUSTA – KLIININEN KUVA

Thoracic outlet -oireyhtymä on yleisnimitys erilaisille neurovaskulaarisille puristustiloille kaularangan ja kainalon välisellä alueella (kuva 1). Kompression syy voi olla luustossa, lihaksissa tai sidekudosjuosteissa. Kompressio voi olla synnynäinen, esimerkiksi kaulakylkiluun tai fibroottisten juosteiden aiheuttama tai hankittu, thoracic outletin kaventumisesta johtuva. Tällaista kaventumista aiheuttavat mm. iästä johtuva hartioiden painuminen, kaulan alueen vamma ja esimerkiksi painonnostajilla hypertrofiset lihakset (2).

Todellinen kiistaton ENMG:llä todettava neurogeeninen TOS ja selkeä valtimo- tai laskimoperäinen TOS ovat melko harvinaisia. Todellisen neurogeenisen TOS:n taustalta löytyy useimmiten anatomista poikkeaa-

vuutta kuten kaulakylkiluu tai pidentynyt C7 -nikaman processus transversus. Kuitenkin ehkä vain 10 % kaulakylkiluista aiheuttaa oireita. Neurogeenisessä TOS:ssa useimmiten C7 -poikkihaarakkeesta ensimmäiseen kylkiluuhun ulottuva sidekudosjuoste painaa C8–T1-juuria ja aiheuttaa käden pikkulihasten voiman heikkenemistä ja kuihtumista. Venöosi TOS voi johtaa vena subclavian tromboosiin ja sitä kautta keuhkoemboliaan.

Valtaosalla TOS-potilaista on kyse epäspesifisestä eli symptomaattisesta TOS:sta. Tähän diagnoosiin voidaan päätyä tyypillisen anamneesin ja oireiston perusteella ilman kiistattomia objektiivisia löydöksiä. Olkahermopunos joutuu puristukseen mm. lyhentyneen ja fibrotisoituneen skalenuslihaksen tai pehmytosaperäisten anomalioiden takia. Fibroottiset hermoja tai verisuonia puristavat



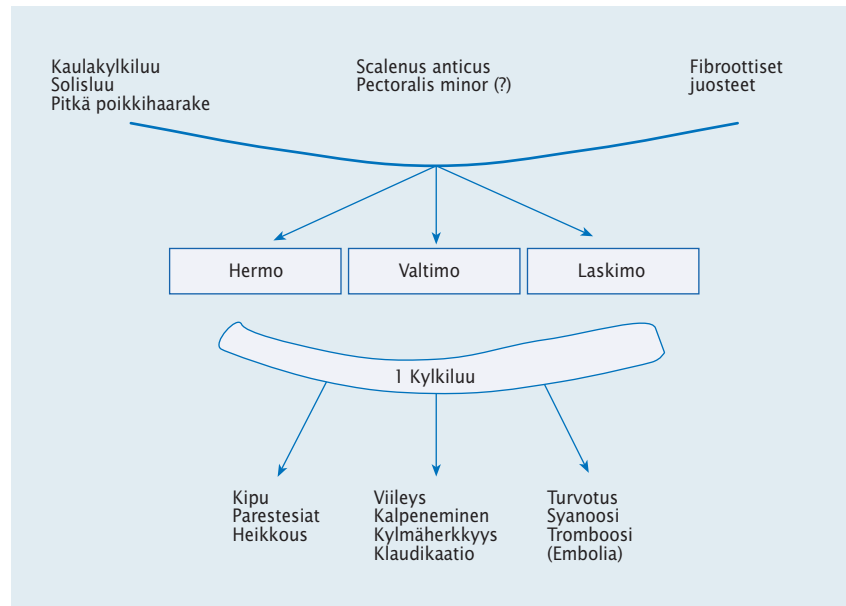
Kuva 1. Kaavakuva thoracic outlet -alueesta.

juosteet (Roosin bändit) ovat yleisiä TOS-potilailla (3). Erilaisten onnettomuuksien, etenkin niskan retkahdusvamman (whip lash), tiedetään voivan myötävaikuttaa TOS:n kehittymiseen (ns. traumaattinen TOS) (4). TOS-aineistossa sairastumisen huippu on 35 vuoden molemmin puolin. Ryhdin painuminen osaltaan altistaa oireistolle samoin kuin yläraajojen staattinen työ ja kohoasennot.

TOS:n oireet vaihtelevat suuresti pinnnetilan vaikeuden mukaan ja riippuen siitä, kohdistuu ko puristus lähinnä hermoihin, valtimoon vai laskimoon (kuvio 1). Hermopuristus on yleisin. Hermoon kohdistuva puristus suuntautuu useimmiten C7–C8-hermojuuriin, jolloin oireet esiintyvät yläraajan ulnaari- ja dorsaalisivuilla. Kirjoittajan kokemuksen mukaan yleisin hermokompressioperäinen TOS-oire on kädenselän ja III–IV-sormien dorsaalipuolella esiintyvä oireilu eli C7-oire. C8-oireessa kipu taas menee pikkusormeen. Hermopinteen tyyppioireita ovat särky, puutuminen, parestesiat ja voimattomuus. Lihatrofioita esiintyy TOS-oireyhtymässä hyvin harvoin.

Valtimopuristuksen oireet ovat raajan kipu, heikkous, viileys, kylmänarkuus ja nopea väsyminen. Laskimopuristus on harvinaisempi eikä ehkä tule mieleen niin helposti diagnoosivaihtoehtoja harkittaessa. Laskimoperäisen TOS:n oireina ovat yläraajan turvotus varsinkin aamuisin, särky ja väsyminen sekä syanoosi ja yleensä erivärisyys. Olkaseudussa ja rintakehällä voi olla korostunutta kollateraali-laskimokuvioitusta. Vahvat, hyvin treenatut lihakset saattavat edesauttaa vena subclavian ahtaantumista (5). Vena subclavia voi jopa trombosoitua ja seurauksena voi olla keuhkoembolia. Jopa superiorinen vena cava voi trombosoitua (6). Viime aikoina on esitetty näkemyksiä, että laskimoperäinen TOS, vena subclavian puristustila, olisi arveltua yleisempi ja mm. yhtenä merkittävänä tekijänä osassa RSD-tapauksia. Eräät kirurgit jopa hoitavat reflektorista sympaattista dystrofiaa ensimmäisen kylkiluun resektiolla ja vena subclavian vapautuksella menestyksellisesti (7).

Suurin osa TOS-potilaista on naisia. Ikäjakauma on murrosiästä 50-vuotiaaseen, eli se kattaa parhaassa



Kuvio 1. Kaavio TOS:n etiologian ja oireiden välisestä yhteydestä.

työiässä olevat. Lihavuuden ja mm. kookkaiden rintojen on katsottu anatomisten seikkojen takia provosoivan TOS:a. Iän myötä myös hartiat painuvat, jolloin TOS-alueella kompressio lisääntyy. Yli 50-vuotiailla TOS on harvinainen. Jos TOS-oireet alkavat jo murrosiässä tai alle 20-vuotiaana, on kovin todennäköistä, että syynä on anatominen poikkeavuus, jota kirurginen hoito voi helpottaa oleellisesti.

#### Taulukko 1. TOS:ssa vaikeita toimintoja.

Verhojen ripustaminen  
Pyykin ripustaminen  
Oman tukan laittaminen  
Kattolampun vaihtaminen  
Astioiden nostaminen kuivumaan tiskatessa  
Lehden lukeminen selällään vuoteessa  
Autolla ajaminen pitkään  
Polkupyörällä ajaminen  
Yleensä kaikki käden yläasentoja vaativat toiminnot

TOS-diagnoosi on paljolti poissulkudiagnoosi, ainoastaan pieni osa tapauksista voidaan kohtuullisen varmasti diagnosoida TOS:ksi. Diagnostiikassa on eduksi riittävän monen alan spesialistien konsultaatiomahdollisuus (käsi kirurgi, neurologi, fy-

siatri, thoraxkirurgi, kliininen neurofysiologi, psykologi). Yhä edelleen voitaneen katsoa, että TOS:n diagnostiikasta 50 % perustuu anamneesiin, 30 % statukseen ja vain 20 % erilaisten koneellisten tutkimusten löydöksiin.

TOS-oireet ovat osittain päällekkäisiä kaularankaperäisten, olkaperäisten tai perifeerisen hermopinteen oireiden kanssa. TOS-diagnoosi on haasteellinen. Muut mahdolliset vaurion syyt on pyrittävä sulkemaan pois.

#### ANAMNEESI

TOS:n anamneesi perustuu pitkälti oikeisiin kysymyksiin. Vuosiakin kestäneissä tapauksissa on lähdeittävä siitä, miten vaiva alkoi. Mikä provosoi vaivaa, mikä helpottaa? Miten on hoidettu ja minkälaisin tuloksin?

TOS-potilaan anamneesissa korostuvat käsien yläasentoon liittyvät vaikeudet, yöllinen puutuminen ja enemmän tai vähemmän jatkuva diffuusi särky (taulukko 1). Usein potilaan oireet ovat jatkuneet monta vuotta, ja hänen selvityksensä oireista on niin pitkä ja sekava, että on vaikea nähdä metsää puilta. Jokin yksittäinen oire saattaa korostua, ja tutkiva lääkäri ehkä tarttuu tähän ja keskittää tarmonsensa sen selvittelyyn ja hoitoon sekä työntää muut oireet taka-alalle. Näin moni TOS-vaiva on



Kuva 2. Kirjoittajan käyttämä Adsonin testin modifikaatio.



Kuva 3. Roosin elevaatiotesti.

saanut diagnoosin canalis carpi -oireyhtymä, jännetuppitulehdus, teniskyynärpää tms. Usein potilas on leikattukin näillä diagnooseilla ilman apua.

TOS-potilaalle käsien pito yläasennossa tuottaa vaikeuksia. Verhojen ripustaminen on erittäin vaikeaa. Pyykin ripustaminen, oman tukan laittaminen, lehden lukeminen selälleen vuoteessa jne. on vaikeata. Kädestä menee voima, eikä potilas jaksa tehdä suoritusta. Polkupyörällä ja autolla ajo on vaikeaa, kättä on lepuutettava välillä sylissä. Öisin yläraaja pyrkii puutumaan. On selvitetävä, mikä osa puutuu, miten paljon ja kuinka usein. TOS-potilaan yläraa-

ja puutuu ylhäältä asti, canalis carpi -oireyhtymäpotilaan käsi yleensä vain ranteeseen asti. Monesti raaja puutuu aivan "kuolleeksi" ja sitä on liikuteltava toisella kädellä. Potilas saattaa kertoa, että kättä on etsittävä yöllä. Nukkuma-asennostakin on hyvä kysyä. Jos potilas pystyy nukkumaan kädet niskan takana tai yleensäkin hartiatason yläpuolella, on TOS-diagnoosi epätodennäköinen. TOS-potilas joutuu usein asetelemaan kättään sopivaan asentoon tyynyillä.

Anamneesissa käsitellään luonnollisesti myös aiemmin tässä kirjoituksessa oireiden yhteydessä mainitut asiat. On tärkeää saada kuva oi-

reiden vaikeudesta. Esiintyykö niitä jatkuvasti, päivittäin, viikoittain vai harvemmin? Uhkaavatko ne työkykyä? Miten paljon voimavaroja on jo uhrattu tutkimuksiin ja hoitoon? Miten potilaan psyyke on kestänyt kroonisen vaivan? Vaikka anamneesi viittaisikin vahvasti TOS:iin, on yhtä paljon huomiota luonnollisesti kiinnitettävä muihin etiologisiin mahdollisuuksiin (kts. erotusdiagnostiikka). Perusteellisen TOS-anamneesin selvittely vie kokoneeltakin lääkäriltä helposti 15 minuuttia.

## STATUS

Statusta määriteltäessä tutkitaan tavanomaiseen tapaan potilaan kivuliat alueet: suoritetaan inspektio, palpaatio ja voimien sekä tunnon mittaus. Tavanomaiset yläraajavaivojen lähtökohdat, kuten olkanivel, humeruksen lateraaliepikondyyli, ulnaarisulkus ja canalis carpi tutkitaan. Sen jälkeen tehdään TOS-testit, joiden tulokset eivät myöskään sinänsä ole ehdottoman spesifisiä, vaan usein jossain määrin positiivisia oireettomillakin.

Pleksusalue kaulalla on aina hermopinneperäisessä TOS:ssa kipeä ja koputteluarka. Pleksuksen kevyt koputtelu sormenpäällä aiheuttaa sähkötystä, kihelmöintiä ja kipua sormenpäihin asti ja yleensäkin samoille alueille kuin potilaan oireet (Tinel +). Pleksuksen kevyt painaminen peukalolla aiheuttaa puutumista ja kipua kyseiselle alueelle. Löydöstä verrataan vastakkaiseen puoleen.

Adsonin ja Roosin testit ovat paljon käytettyjä TOS-testejä. Adson on niistä epäspesifisempi, mutta kuitenkin viitteellinen: mikäli sen tulos on täysin negatiivinen, voi valtimopinemahdollisuuden sulkea pois. Kirjoittajan käyttämässä modifikaatiossa (käsi rentona vaakatasossa sivulla sisäkierrossa inspiriumissa pää vastakkaiseen suuntaan käännettynä, kuva 2) Adson-löydös on usein positiivinen oireettomallakin. Jos rannesyke vaimenee tai katoaa ja potilas saa tyyppioireitaan tutkimuksen aikana, on testitulos positiivinen. Silloin kuuluu usein myös subclavia-alueelta suhahduksia.

Roosin elevaatiotestissä potilas puristaa käsiään nyrkkiin yläasennossa olkavarret vaakatasossa sivuilta kyynärnivelet 90 asteen fleksiassa

kämmenet tutkijaan päin yhden minuutin ajan (kuva 3). Vahvasti positiivisessa tapauksessa käsi minuutin sisällä väsy, kömpelöityy, vajoaa, kalpenee, kipeytyy ja lopulta putoaa. Negatiivisessa tapauksessa potilas tekee vaivatta testiä yhden minuutin. Välissä on eriasteisia löydöksiä, jotka on syytä kirjata.

Statusta määritettäessä on pidettävä mielessä "double crush" -periaate: kun hermo on puristuksessa ylhäältä ja "voi huonosti", pienikin puristus predilektiopaikoilla perifeerisemmin (sulcus ulnaris, m. supinatorin jänteinen seuna, canalis carpi) voi provosoida oireet ja löydökset kyseisen perifeerisen hermon alueelle.

Tärkeää on muistaa, että näiden kliinisten provokaatiotestien tuoma apu diagnostiikassa on vain viitteellinen. On todennäköistä, että jos kaikki testit ovat selkeästi negatiivisia, on syynä potilaan oireisiin muu kuin TOS. Samoin päinvastaisessa tapauksessa vahvistaa kaikkien provokaatiotestien positiivisuus diagnoosia suuresti. Kirjoittajan parin tuhannen TOS-potilaan antaman kokemuksen perusteella näitä "varmoja positiivisia" on kuitenkin korkeintaan viidenneks oireilevista. Osalla löydökset selkenevät oireiden pitkeytyessä. Osalla diagnoosi voi kuitenkin anamneesin ja kliinisten löydösten perusteella jäädä epävarmaksi vuosiksikin.

On myös monia muita TOS-provokaatiotestejä, kuten kostoklavikulaaritesti, jossa olan vetäminen taakse provosoi TOS-oireita. Samantyyppisessä sotilastestissä, jossa leuka työnnetään eteen ja hartiat taakse "ryhdikkääseen asentoon", tulevat TOS-oireet myös esiin. TOS-potilaat istuvat mielellään "huonoryhtisinä" hartiat alhaalla edessä, jolloin olkahermopunoksen pinne helpottaa. Varsinkin fysiatriit korostavat myös yläaukeaman "liikkuvuustestejä" pään eri asentoihin vääntelyineen, jolloin saadaan myös kuvaa siitä, millaiset konservatiiviset hoidot voisivat auttaa parhaiten vaivaan (8).

## KONEELLISET TUTKIMUKSET

### Radiologia

TOS-epäilyssä perustutkimuksiin kuuluu kaularankaröntgen, jossa kiinnitetään huomiota lähinnä kau-

### Taulukko 2. TOS:n erotusdiagnostiikassa huomioon otettavia vaivoja.

Jännitysniiska  
Kaularangan kuluma  
Kaularangan välilevytyrä  
Perifeeriset hermopinteet  
Tendiniitit  
Epikondyliitit  
Rasitusoireyhtymät  
Subclavian steal -oireyhtymä  
Olkanivelen löysyys  
Fibromyalgia

lakykluumahdollisuuteen ja juuriakkojen laajuuteen. Vaikka röntgenkuviissa ei kaulakylkiluita näkyisikään, saattaa potilaalla silti olla kaulakylkiluun paikalla röntgennegatiivinen, tiukka fibroottinen juoste, joka sirppimäisenä painaa hermoja ja valtimoa. Toisaalta siis kaulakylkiluun löytyminen ei mitenkään varmista TOS-diagnoosia, koska kaulakylkiluupotilaista suurin osa on oireettomia. Vanhemmilta potilailta on syytä ottaa myös thoraxröntgen.

Angiografia tulee kyseeseen harvoin. Ehkä iso kaulakylkiluu ja residiivin, leikkauksen jälkeisen TOS:n epäily olisivat sen indikaatioita. Angiografia on luonnollisesti suoritettava myös provokaatioasennossa. Tietokonetomografiatekniikkaa on sovellettu onnistuneesti myös TOS-angiografiaan subclavia-arterian puristuksen kuvantamiseksi (9,10). Venografia pitäisi teettää, jos oireisiin kuuluvat turvotus ja syanoosi. Provokaationa potilas voi istualaan painaa käsillään polviaan, jolloin laskimokompression pitäisi tulla selvemmin esille. Venografiassa kuvaussuunnan pitäisi olla mahdollisimman paljon kraniokaudaalinen, koska laskimopuristus, joka on anteroposteriorinen, ei näy siinä suunnassa otetussa kuvauksessa kovin hyvin.

Muista kuvantamismenetelmistä magneettikuvauksen (MK) käyttöä TOS-diagnostiikassa on tutkittu paljon. Toistaiseksi Suomessa ei MK ole vielä osoittanut osuvuuttaan TOS-diagnostiikassa. Magneettitutkimus kyllä näyttää mahdolliset suurentuneet lihakset ja saattaa näyttää myös epänormaaleiksi epäiltäviä sidekudosmuodostelmia. Niiden yhteydestä oireisiin ei voi kuitenkaan sanoa

mitään varmaa. MK:lla voidaan myös tutkia solisluun ja ensimmäisen kylkiluun välin laajuutta provokaatioasennossa (11). Kirjoittajan noin 300 TOS-leikkauksen kokemuksen perusteella solisluun ja ensimmäisen kylkiluun välin ahtaus on pääsyy oireisiin kuitenkin vain pienellä osalla TOS-potilaista. Kyseisten tapausten varma diagnosointi olisi tietenkin tervetullutta, koska ainoa auttava leikkaushoito näissä on ensimmäisen kylkiluun resektio, jos konservatiivinen hoito ei auta. Vaskulaarisen TOS:n diagnostiikassa on käytetty menestyksellisesti myös magneettiangiografiaa gadoliinitehosteina (12).

## Neurofysiologiset tutkimukset

Elektroneurofysiologiset tutkimukset ovat tärkeitä kaikissa vaivoissa, joiden syyksi epäillään hermopuristusta. TOS-diagnostiikassa niiden arvo ei kuitenkaan ole niin suuri kuin esimerkiksi canalis carpi- tai sulkusoireyhtymän diagnostiikassa. Tämä johtuu suurelta osin siitä, että kompressio kohdistuu hermoihin niin proksimaalisesti, että esimerkiksi hermon johtumisnopeuden määrittäminen on vaikeaa. Käden pikkulihasten denervaatiomuutokset ENMG:ssa ja muutokset somatosensorisissa herätepotentiaaleissa (SEP) voivat antaa viitteitä TOS:sta (13,14).

## EROTUSDIAGNOSTIIKKA

TOS:n oireet ovat moninaisuudessaan pitkälti samanlaisia kuin useat sairaudet aiheuttavat. TOS onkin suurelta osin poissulkudiagnoosi eli kaikki muut samankaltaisia oireita ja löydöksiä aiheuttavat vaivat on pyrittävä sulkemaan tutkimuksilla pois.

Taulukossa 2 on esitetty TOS:n erotusdiagnostiikassa huomioon otettavia vaivoja. Kaularanka- ja niskaperäiset vaivat säteilevät usein yläraajaan. Jännitysniiska, tension neck, on nuorellakin joskus esiintyvä hartiaan ja alemmaksikin säteilevä vaiva, jossa kuitenkin niskan liikkeet ovat rajoittuneet ja niska on arempi kuin kaula ja pleksusalue. Servikaalinen diskusprolapsi taas aiheuttaa oireet lähinnä yhden hermon alueelle samoin kuin kaularangan kulumasta johtuva hermojuuren kompressio. Oireet pystytään provo-



soimaan päätä sopivasti kääntämällä ja taivuttamalla. Oirekuva on myös äkillisempi ja rajumpi kuin TOS:ssa.

Perifeeriset hermopinteet aiheuttavat omat tyyppioireensa. Ne suljetaan pois ENMG-tutkimuksella. Jos potilaalla löytyy ENMG:ssa lievä ulnaarisulkusoireyhtymä tai canalis carpi -oireyhtymä, voi kysymyksessä olla myös kaksoispinne. Silloin on arvioitava, kumpi on merkittävämpi: tämä ENMG:ssä näkyvä lievä pinne vai proksimaalinen puristus eli TOS. Jos TOS-potilaalta leikkaa vähäisen löydöksen perusteella perifeerisen pinteän, vaivat yleensä vaimeutuvat.

TOS aiheuttaa usein myös olkavaivaa, mutta olassa saattaa olla primaari merkitsevämpi vaiva, joka vaatii enemmän hoitoa kuin TOS, esimerkiksi supraspinatustendiniitti. TOS-kipu säteilee usein olkaluun lateraaliepikondylin seutuun, jolloin vaivaa voidaan luulla epikondyliittiksi. Useimmiten on kuitenkin todella kysymys tenniskyynänpäästä (15). T1-juurta affisoiva TOS kipuu mediaaliepikondylin seudussa. Nuoren ihmisen mediaaliepikondyliittityypinen vaiva on useimmiten TOS-peräinen, mutta varttuneemmalla mitä ilmeisemmin todellinen epikondyliitti. Liiallisesta toistotyöstä johtuva yläraajan rasitusoireyhtymä, joka voi edetä kroonisen aitiopaineoireyhtymän asteelle saakka, voi aiheuttaa TOS-tyyppisiä särkyjä ja voimattomuutta. Subclavian steal -oireyhtymä, jossa rasituksessa yläraajan pulssit heikkenevät ja raaja kalpeutuu, väsyä ja särkee, on harvinainen, mutta mahdollinen. Kirjoittaja ei ole sitä koskaan onnistunut diagnosoimaan TOS-oireisilla. Kovin löysän olkanivelen tiedetään myös provosoivan TOS-oireita, kun liian edessä ja mediaalisesti sijaitseva olkaluun pää painaa olkahermopunosta. Erotusdiagnoosissa on myös muistettava raajojen särkyjä aiheuttavat yleissairaudet kuten fibromyalgia (16).

### KONSERVATIIVINEN HOITO

TOS:n hoito on pääperiaatteiltaan konservatiivinen: kaula-hartia-niskalihasten rentouttaminen ja samalla niska-hartialihasten vahvistaminen hartioiden painumisen vähentämiseksi (erityisesti m. trapezius, m. romboideus major ja minor sekä m. levator scapulae), kaulalihasten, lähinnä skalenusten, venyttäminen

ja ensimmäisen kylkiluun liikkuvuuden parantaminen sekä erilaiset toimenpiteet kivun vähentämiseksi (17). Käden liiallinen yläasentojen välttäminen on tärkeää, tarvittaessa työasentojen muuttaminen ja ääritapauksissa ammatin vaihtaminen.

Voimistelu työpaikalla, vapaa-ajan monipuolinen liikunta ja mm. työpisteen säännöllinen vaihtaminen vähentävät oireita varsinkin staattista keskittymistä ja käden vaaka-asentoa vaativissa töissä (konekirjoittajat, atk-päätteillä työskentelevät). Rentouttava hieronta auttaa yleensä aina, ja uiminen on tavallisesti hyväksi. Ilmeisesti suurin osa TOS-potilaista tulee toimeen näillä järjestelyillä. Lämpöhoidot voivat provosoida oireita.

TOS-oireen konservatiivisen hoidon tulosten vertailu on vaikeampaa kuin kirurgisen hoidon tulosten. Tutkimuksissa käytetyt hoitomenetelmät vaihtelevat, seuranta-aika jää usein mainitsematta ja oireiden vaikeusaste vaikuttaa tuloksiin. Vaikeisiin oireisiin saa konservatiivisesta hoidosta apua alle 10 %, mutta niistä, joiden oireet ovat lieviä, yli 80 % hyötyy hoidosta.

Suomessa on tehty TOS:sta viime vuosikymmenellä kaksi väitöskirjatutkimusta (18,19). Lindgrenin tutkimuksessa selvitettiin 119 TOS-potilaan konservatiivisen hoidon tulokset. Miehiä oli 28 (keski-ikä 39,4 vuotta) ja naisia 91 (keski-ikä 42,2 vuotta). Naisista yli 60 % teki staattista yläraajavoittoista työtä, miehistä noin 30 %. Naisista 52 % ja miehistä 43 % oli hoidon alkaessa työssä. Yli 80 %:lla potilaista todettiin rintakehän yläaukeaman liikkuvuuden häiriö oirepuolella. Kyseisiä TOS-potilaita hoidettiin osasto-olosuhteissa 11 vuorokautta Heille muokattiin yksilölliset hoito-ohjelmat, joissa omatoimisten ohjattujen harjoitusten osuutta korostettiin. Yli 80 % potilaista hyötyi hoidosta oleellisesti, ja 73 % palasi työhönsä. Konservatiivisen hoidon tulokset maailmalla ovat samansuuntaisia.

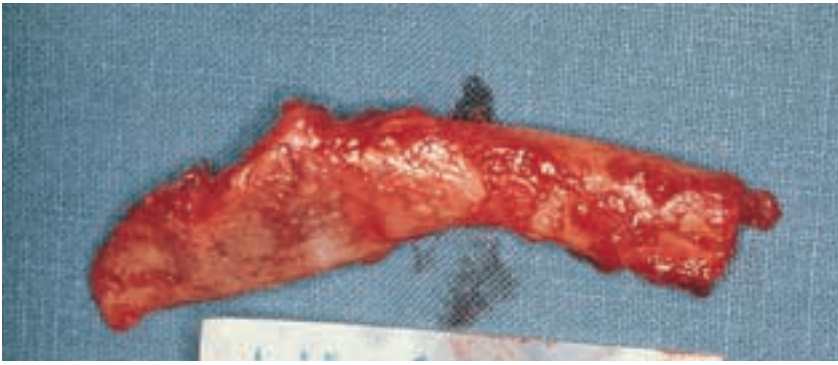
Konservatiiviseen hoitoon kuuluvat luonnollisesti myös kivun hoito ja tarvittaessa lihasrelaksantit. On myös kuvattu esim. scalenus anticukseen diagnostisessa mielessä lihasta relaksimaan annetun puudutuseruiseita, jopa botuliinustoksiinia, oireita vähentämään leikkausta odeltaessa (20).

### LEIKKAUSHOITO

Vaikean TOS-oireyhtymän oireita on kuitenkin usein mahdotonta lievittää riittävästi konservatiivisin keinoin. Silloin erilaiset fysikaaliset hoidot usein vain ärsyttävät ja kipeyttävät, tai hoitojen antama apu on kovin lyhytaikainen. Tällöin on harkittava kirurgista hoitoa. Leikkaushoitohan on sinänsä looginen, kun on kyse pysyvistä hermon tai verisuonen oireilevasta kompressiosta. Pulmana on diagnoosin varmentaminen, johon ei läheskään aina ole keinoja.

On olemassa kaksi oleellisesti toisistaan poikkeavaa leikkausmetodia, joiden indikaatiot ovat osittain erilaiset. Kun leikkauksen tulos ei aina ole tyydyttävä, ehkä väärän diagnoosin, väärän leikkausmetodin tai taitamattomasti tehdyn leikkauksen vuoksi, ei leikkaukseen pidä lähteä TOS:ssa liian herkästi. Leikkauksindikaatioita ovat konservatiiviseen hoitoon reagoimaton TOS, merkittävä neurologinen puutos, vaikea verisuonikompressio ja sietämätön kiputila. Skalenotomia ja pleksuksen neurolyysi on ollut kirjoittajan käyttämä metodi 25 vuoden ajan.

Skalenotomialeikkaus suoritetaan yleisanestesiassa ilman relaksaatiota, jolloin pleksuksen osat voidaan identifioida sähköärsytyksellä. Noin 5 cm:n viilto tehdään kaulan ihopoimujen suuntaisesti scalenus anticuksen kohdalle säästämällä ylhäältä alas tulevat supraklavikulaarihermon tuntohaarat. Tunkeudutaan plattysman läpi, sternocleidomastoideus jää mediaalisesti, preskaleninen rasva vedetään sivuun haoilla, samoin omohyoideus-lihas. Näkyviin saadaan scalenus anticus ja C5-C6-juuret. Identifioidaan n. phrenicus ja siirretään se mediaalisesti scalenuksen päältä ja katkaistaan scalenus anticus hyvässä näkökontrollissa pieninä otoksina sekä huolehditaan tarkkaan hemostaasista. Näkyviin tulevat C7-C8-juuret ja a. subclavia, josta lähtevä a. transversa colli voi tulla leikkauksalueelle. Hermojuuret identifioidaan sähköärsytyksellä: C5-hartian liikkeet, C6-kyynärnivelen koukistus, C7-kyynärnivelen ojennus, C8-peukalon adduktio. Tarvittaessa resekoidaan jänteistä scalenus anticusta. Selvitetään, ettei ole kiristäviä ns. Roosin bändejä ja yritetään jos mahdollista varmistaa, että T1-juuri on myös vapaa.



Kuva 4. TOS-potilaalta poistettu kaulakylkiluu.

Varsinkin lyhytkaulaisilla, tanakoilla potilailla tämä alue voi jäädä niin kauaksi solisluun alle, ettei sinne pääse vaaratta supraklavikulaarisesta avauksesta. Mikäli potilaalla on kaulakylkiluu, se resekoidaan pois (kuva 4). Tällöin saatetaan tarvita jonkin verran pidempi avaus. Adekvaa-tisti suoritetun skalenotomian komplikaatiot ovat hyvin harvinaisia.

Scalenus anticus -lihas on usein varsin jänteinen, ja varsinkin sen takafaskia voi olla paksu ja kireä. C7-C8-hermot kulkevat sen alta ja joutuvat helposti liialliseen puristukseen varsinkin pään kääntämisen ja käden yläasentojen yhteydessä. Jos tilaan vielä liittyy kaulakylkiluu tai pitkä C7-nikaman processus transversus takaapäin komprimoidussa, tulee oireita helposti ilman provokaatioasentojakin.

Toinen TOS-oireyhtymän leikkaushoito on ensimmäisen kylkiluun resektio, joka suoritetaan kainalon kautta. Tämä toimenpide on huomattavasti riskialttiimpi, mutta saattaa auttaa paremmin kuin supraklavikulaarinen toimenpide, varsinkin jos kompression syy on liian kapea solisluun ja ensimmäisen kylkiluun väli. Kylkiluuresektioita suorittavat lähinnä thoraxkirurgit. Komplikaatioita ovat mm. vaikeat vuodot, pneumothorax ja serratuspareesi.

#### LEIKKAUSTULOXSISTA

TOS-oireyhtymän leikkaustulokset ovat molemmilla toimenpiteillä suurin piirtein samanlaiset pitkäaikais-seurannassa (21,22,23). Stakesin poistoilmoitusrekisterin tietojen mukaan vuosina 1987–1993 suori-

tettiin Suomessa vuosittain ensimmäisen kylkiluun poistoja 53 ja skalenotomiaita 13 (24). TOS:iin kohdistuneiden leikkaustoimenpiteiden määrästä ei ole muista maista raportoitu tietoa. Varsinkin amerikkalaiset ovat julkaisseet hyviä tuloksia kirurgisesta hoidosta jopa 90 %:lla leikatuista (25). Pohjoismaista on esitelty maltillisempia lukuja: ruotsalaisessa aineistossa ainoastaan 24 % potilaista vapautui täysin tai miltei täysin oireistaan ensimmäisen kylkiluun resektion jälkeen (26), suomalaisessa samankaltaisessa aineistossa luku oli 37 % (27). Skalenotomian jälkeen tulokset ovat samaa luokkaa (28). Gockelin tutkimuksessa 61 % hyötyi leikkauksesta 4 vuoden seurannassa, mutta täysin tai lähes täysin parantuneita oli vain 28 % (29). On huomattava, että TOS:n leikkaushoidon tulokset ovat parempia nuoremmilla. Maarit Gockelin väitöskirjatyön tulosten selvittyä kirjoittaja onkin pyrkinyt välttämään TOS-leikkausta yli 45-vuotiailla. Kyseisessä tutkimuksessa osoitettiin selvästi, että skalenotomian tulokset olivat huonoja iäkkäämmillä ja varsinkin raskasta työtä tekeville naisilla.

#### YHTENÄISET DIAGNOOSIKRITEERIT JA HOITOLINJAT TARPEEN

TOS on edelleen nykyisin diagnosti-soitua yleisempi, ja sen diagnosointi on vaikeaa. Diagnostiikassa joudutaan edelleen lähes yksinomaan turvautumaan perusteelliseen anamneesiin ja joihinkin provokaatiotestihin. Objektivista koneellista diagnoosia tukevaa dokumentaatiota ei yleensä saada. TOS on oireiltaan mo-

nivivahteinen, mm. siksi, että saman yleisnimikkeen alle on sijoitettu etiologialtaan monenlaista ja eri rakenteisiin kohdistuvaa pinnevaivaa.

Tämän tautikokonaisuuden tunteminen ja muistaminen yläkvadrantin vaivoja valittavaa potilasta tutkittaessa on tärkeää. Parhaassa tapauksessa voidaan pitkään työkyvytön potilas palauttaa työelämään suhteellisen vähän voimavaroja vaativalla hoidolla.

Mitä ilmeisimmin TOS:n tuntemus, diagnosikriteerit ja hoitokäytäntö vaihtelevat maassamme suuresti hoitavan lääkärin erikoisalasta riippuen. Kirjoittaja esittää saman asian kuin 15 vuotta sitten tämän lehden palstoilla: Olisi ilmeisesti eduksi sekä lääkärikunnalle että potilaille, että asiaa selvittelemään perustettaisiin valtakunnallinen eri erikoisalojen työryhmä (esim. kirurgi, ortopedi, thoraxkirurgi, käsikirurgi, neurologi, fysiatri ja kliininen neurofysiologi, ehkä neurokirurgi). Kun asiaa olisi työryhmässä käyty läpi riittävästi, järjestettäisiin TOS-symposiumi, jossa esitettäisiin mm. TOS:n diagnostiset kriteerit ja hoitosuosituks. Nykyisellään esiintyy sekä TOS:n ali- että yliagnostiikkaa ja -hoitoa, eikä tilanne ole tyydyttävä valtakunnallisesti.

#### KIRJALLISUUTTA

- 1 Vastamäki M. TOS – monimuotoinen pinnellaoireisto. *Suom Lääkäril* 1988;43:360–5.
- 2 Sheth R, Belzberg A. Diagnosis and treatment of thoracic outlet syndrome. *Neurosurg Clin N Am* 2001;12:295–309.
- 4 Kai Y, Oyama M, Kurose S ym. Neurogenic thoracic outlet syndrome in whiplash injury. *J Spinal Disord* 2001;14:487–93.
- 6 Pedrini L, Pisano E, Sensi L, Isceri S. Superior vena cava thrombosis secondary to thoracic outlet syndrome case report. *Int Angiol* 2000;19:366–8.
- 7 Wilhelm A. Operative Behandlung der therapieresistenten Sudeckschen Dystrophie durch transaxilläre Dekompression des Nervengefäßstranges und Sympathetomie. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 1997;29:60–72.
- 8 Lindgren K-A, Leino E, Hakola M, Hamberg J. Cervical spine rotation and lateral flexion combined motion in the examination of the thoracic outlet. *Arch Phys Med Rehabil* 1989;34:3–4.
- 10 Gillard J, Perez-Cousin M, Hachulla E ym. Diagnosing thoracic outlet syndrome: contribution of provocative tests, ultrasonography, electrophysiology, and helical computed tomography in 48 patients. *Joint Bone Spine* 2001;68:416–24.
- 12 Hagspiel K, Spinosa D, Angle F, Matsumoto A. Diagnosis of vascular compression at thoracic outlet using gadolinium-enhanced high-resolution ultrafast MR angiography in abduction and adduction. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2000;23:152–64.
- 14 Papatheanasiou E, Zamba E, Papacostas S. Normative values for high voltage electrical stimulation across the brachial plexus. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2002;42:151–7.

- 15 Vastamäki M, Seitsalo S. Tenniskyynärpään diagnostiikka ja hoito. *Duodecim* 2001;117:2549–54.
- 17 Lindgren K-A. TOS – haaste konservatiiviselle hoidolle. *Suom Lääkäril* 1997;52:2265–72.
- 18 Lindgren K-A. The thoracic outlet syndrome and the first rib. Väitöskirja. Kuopion yliopisto 1992.
- 19 Cockel M. Clinical examination and follow-up after scalenotomy for thoracic outlet syndrome. Väitöskirja. Tieteellinen tutkimus ORTONin julkaisusarja 1997.
- 21 Sharp W, Nowak L, Zamani T ym. Long-term follow-up and patient satisfaction after surgery for thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg* 2001;15:32–6.
- 22 Fulford P, Baguneid M, Ibrahim M ym. Outcome of transaxillary rib resection for thoracic outlet syndrome – a 10-year experience. *Gardiovasc Surg* 2001;9:620–4.
- 24 Cockel M. Operative treatment of thoracic outlet syndrome in Finland. *Ann Chir Gyn* 1996;85:59–61.
- 26 Lindgren S, Ribbe E, Nordgren L. Two year follow-up of patients operated on for thoracic outlet syndrome. Effects on sick-leave incidence. *Eur J Vasc Surg* 1989;3:411–5.
- 27 Lepäntalo M, Lindgren K-A, Leino E, Lindfors O, von Smitten K, Nuutinen E, Tötterman S. Long-term outcome after resection of the first rib for thoracic outlet syndrome. *Br J Surg* 1989;76:1255–6.
- 28 Kallio E, Rokkanen P. Effect of scalenotomy in the so-called scalenus anticus syndrome. *Acta Orthop Scand* 1964;35:59–66.
- 29 Cockel M, Vastamäki M, Alaranta H. Long-term results of primary scaletonomy in the treatment of thoracic outlet syndrome. *J Hand Surg* 1994;19B:229–33.

#### Kirjoittaja

MARTTI VASTAMÄKI  
LKT, käsikirurgian dosentti, ylilääkäri  
Sairaala ORTON, Invalidisaatio

*Täydellisen kirjallisuusluettelon saa toimituksesta. Se julkaistaan myös artikkelin Internet-versiossa, joka löytyy osoitteesta [www.laakarilehti.fi](http://www.laakarilehti.fi) (sisällysluettelot ja arkistot) sekä lehden tietokannasta.*

#### English summary

## Thoracic outlet syndrome

Thoracic outlet syndrome, TOS is caused by compression of the neurovascular bundle in the cervical region. Compression is mostly caused by a tight scalenus anticus muscle or anomolous bands in that region. The whole upper extremity may be affected. Typical symptoms are difficulties in overhead positions, numbness, pain and paresthesia, as well as a loss of strength. The diagnosis is clinically based on a thorough patient history and clinical findings. Enmg is mostly normal. Treatment modalities consist of physical therapy, thoracic outlet exercises like strengthening of neck and shoulder muscles, relaxation and endurance training, and

vocational modifications. In more difficult cases with unsuccessful result of 6–12 months conservative treatment surgery may be indicated. Supraclavicular scalenotomy and neurolysis is a relatively easy and safe procedure. Especially in those cases with compression between the clavicle and the first rib, first rib resection through an axillary approach may be needed.

MARTTI VASTAMÄKI  
M.D. Assoc.Prof.  
ORTON Hospital, Invalid  
Foundation  
[martti.vastamaki@invalidisaatio.fi](mailto:martti.vastamaki@invalidisaatio.fi)

## KIRJALLISUUTTA

- 1 Vastamäki M. TOS – monimuotoinen pinnettaoireisto. *Suom Lääkäril* 1988;43:360–5.
- 2 Sheth R, Belzberg A. Diagnosis and treatment of thoracic outlet syndrome. *Neurosurg Clin N Am* 2001;12:295–309.
- 3 Pollak EW: Surgical anatomy of the thoracic outlet syndrome. *Surg Gynecol Obstet* 1980;150:97–103.
- 4 Reid J, Morrison S, DiFiore J. Thoracic outlet syndrome with subclavian aneurysm in a very young child: the complementary value of MRA and 3D-CT in diagnosis. *Pediatr Radiol* 2002;32:22–4.
- 5 Nishibe T, Kunihara T, Kudo F ym. Arterial thoracic outlet syndrome with embolic cerebral infarction. Report of a case. *Panminerva Med* 2000;42:295–7.
- 6 Kai Y, Oyama M, Kurose S ym. Neurogenic thoracic outlet syndrome in whiplash injury. *J Spinal Disord* 2001;14:487–93.
- 7 Basile C, Giordano R, Montanaro A ym. Bilateral venous thoracic outlet syndrome in a haemodialysis patient with long-standing body building activities. *Nephrol Dial Transplant* 2001;16:639–45.
- 8 Pedrini L, Pisano E, Sensi L, Isceri S. Superior vena cava thrombosis secondary to thoracic outlet syndrome case report. *Int Angiol* 2000;19:366–8.
- 9 Wilhelm A. Operative Behandlung der therapieresistenten Sudeckschen Dystrophie durch transaxilläre Dekompression des Nervengefäßstranges und Sympathetomie. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 1997;29:60–72.
- 10 Lindgren K-A, Leino E, Hakola M, Hamberg J. Cervical spine rotation and lateral flexion combined motion in the examination of the thoracic outlet. *Arch Phys Med Rehabil* 1989;343–4.
- 11 Remy-Jardin M, Remy J, Masson P ym. CT angiography of thoracic outlet syndrome: evaluation of imaging protocols for the detection of arterial stenosis. *Computer Assist Tomography* 2000;24:349–61.
- 12 Gillard J, Perez-Cousin M, Hachulla E ym. Diagnosing thoracic outlet syndrome: contribution of provocative tests, ultrasonography, electrophysiology, and helical computed tomography in 48 patients. *Joint Bone Spine* 2001;68:416–24.
- 13 Smedly Ö, Rostad H, Klaastad O ym. Functional imaging of the thoracic outlet syndrome in an open MR scanner. *Eur Radiol* 2000;10:597–600.
- 14 Hagspiel K, Spinosa D, Angle F, Matsumoto A. Diagnosis of vascular compression at thoracic outlet using gadolinium-enhanced high-resolution ultrafast MR angiography in abduction and adduction. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2000;23:152–64.
- 15 Cruz-Martinez A, Arpa J. Electrophysiological assessment in neurogenic thoracic outlet syndrome. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2001;41:253–6.
- 16 Papathanasiou E, Zamba E, Papacostas S. Normative values for high voltage electrical stimulation across the brachial plexus. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2002;42:151–7.
- 17 Vastamäki M, Seitsalo S. Tenniskyynärpään diagnostiikka ja hoito. *Duodecim* 2001;117:2549–54.
- 18 Parziale J, Akelman E, Weiss A-P. Thoracic outlet syndrome. *Am J Orthop* 2000; May 353–60.
- 19 Lindgren K-A. TOS – haaste konservatiiviselle hoidolle. *Suom Lääkäril* 1997;52: 2265 – 72.
- 20 Lindgren K-A. The thoracic outlet syndrome and the first rib. *Väitöskirja. Kuopion yliopisto* 1992.
- 21 Gockel M. Clinical examination and follow-up after scalenotomy for thoracic outlet syndrome. *Väitöskirja. Tieteellinen tutkimus ORTONin julkaisusarja* 1997.
- 22 Jordan S, Ahn S, Freischlag J ym. Selective botulinum chemodenervation of the scalene muscles for treatment of neurogenic thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg* 2000;365–9.
- 23 Gockel M. Operative treatment of thoracic outlet syndrome in Finland. *Ann Chir Gyn* 1996;85:59–61.
- 24 Sharp W, Nowak L, Zamani T ym. Long-term follow-up and patient satisfaction after surgery for thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg* 2001;15:32–6.
- 25 Fullford P, Baguneid M, Ibrahim M ym. Outcome of transaxillary rib resection for thoracic outlet syndrome – a 10-year experience. *Gardiovasc Surg* 2001;9:620– 4.
- 26 Maxwell-Armstrong C, Noorpuri B, Abdul Haque S ym. Long-term results of surgical decompression of thoracic outlet compression syndrome. *J R Coll Surg Edinb* 2001;46:35–8.
- 27 Roos DB. New concepts of thoracic outlet syndrome that explain etiology, symptoms, diagnosis, and treatment. *Vascular Surg* 1979;13:313–21.
- 28 Lindgren S, Ribbe E, Nordgren L. Two year follow-up of patients operated on for thoracic outlet syndrome. Effects on sick-leave incidence. *Eur J Vasc Surg* 1989;3:411–5.
- 29 Lepäntalo M, Lindgren K-A, Leino E, Lindfors O, von Smitten K, Nuutinen E, Tötterman S. Long-term outcome after resection of the first rib for thoracic outlet syndrome. *Br J Surg* 1989;76:1255–6.
- 30 Kallio E, Rokkanen P. Effect of scalenotomy in the so-called scalenus anticus syndrome. *Acta Orthop Scand* 1964;35:59–66.
- 31 Gockel M, Vastamäki M, Alaranta H. Long-term results of primary scaletonomy in the treatment of thoracic outlet syndrome. *J Hand Surg* 1994;19B:229–33.