

# THORACIC OUTLET -SYNDROOMA (TOS)

Martti Vastamäki, Heidi Vastamäki, Karl-August Lindgren

Oireet.....	000	Tutkimus .....	000
Diagnostiikka.....	000	Hoito .....	000
Anamneesi .....	000	Nykytilanne ja tulevaisuus.....	000

Thoracic outlet -syndrooma eli TOS on yleisnimitys erilaisille yläraajaan menevien hermojen tai verisuonien puristustiloille kaularangan ja kainalon välisellä alueella (thoracic outlet, rintakehän yläaukeama). Kompressio voi olla synnynnäinen, esimerkiksi paksun ja tiukkafaskiaisen scalenus anterior -lihaksen, kaulakylkiluun tai fibroottisten juosteiden aiheuttama tai hankittu, rintakehän yläaukeaman kaventumisesta johtuva tila (esim. hartioitten painuminen, staattisesta työstä johtuva liikehäiriö, kaulan alueen vamma, solisluu murtuman jälkitila, jopa hypertrofiset lihakset).

TOS voidaan jakaa viiteen alalajiin: todellinen neurogeeninen TOS, arteriellinen TOS, venoosi TOS, traumaattinen TOS ja epäspesifinen TOS, jota tässä kutsutaan nimellä symptomaattinen TOS. Kiistaton ENMG:llä todettava hermo-peräinen TOS ja valtimo- tai laskimoperäinen TOS ovat harvinaisia. Näiden taustalta löytyy usein poikkeava anatomia, kuten kaulakylkiluu, pidentynyt C7-poikkihaarake tai C7:n poikkihaarakeesta ensimmäiseen kylkiluuhun ulottuva sidekudosjuoste. Kaulakylkiluun esiintyvyys on yhden prosentin luokkaa, mutta vain pieni osa kaulakylkiluista aiheuttaa oireita. V.subclavian

puristuksesta johtuva laskimoperäinen TOS on mahdollisesti aiemmin arvioitua yleisempi. Pahimmillaan vaiva voi johtaa laskimotromboosiin ja keuhkoveritulppaan. Reflektorisen sympaattisen dystrofian (RSD, CRPS I) yhdeksi syyksi arvellaan nykyisin venoosia TOS:aa. Traumaattinen TOS voi olla kysymyksessä, kun solisluu murtuma on parantunut 1. kylkiluun ja solisluu välistä tilaa kaventavaksi, kun pleksus on venähtänyt, kun alueelle on tullut puristavaa turvotusta oireita aiheuttavasti esim. kaularangan tai hartian äkillisen liikkeen seurauksena tai kun alueelle on kohdistunut raju iskuvamma.

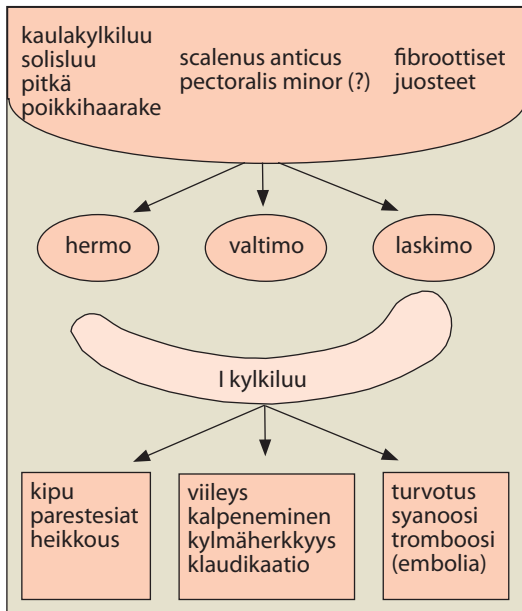
Valtaosalla TOS-potilaista eli yli 90 %:lla on kyse epäspesifisestä eli symptomaattisesta TOS:sta ilman objektiivisia koneellisia löydöksiä. Ikäjakautuma on murrosiästä yli 50-vuotiaisiin, mutta oireita esiintyy yleisimmin 20–35-vuotiailla naisilla. Oireille altistaa yläraajojen staattinen ja kohoasennossa tehtävä työ samoin kuin ryhdin kumartuminen, jossa osasyynä voivat olla esimerkiksi liikunnallisen aktiviteetin puuttuminen, lihavuus tai kookkaat rinnat.

## Oireet

Kipu voi säteillä kaulaan, niskaan, hartiaan ja olkaan. Useimmiten se säteilee yläraajassa sormenpäihin asti. Lapaluun sisäisivun alueen ja kainalon särky ovat tavallisia. Myös päänsärky ja posken sekä takahampaiden ja alaleuan särky voivat olla TOS-peräisiä.

TOS:n oireet vaihtelevat sen mukaan, kohdistuuiko puristus hermoihin, valtimoon vai laskimoon (kuva 1). Hermoperäiset oireet ovat tavallisimpia ja kohdistuvat useimmiten C7–C8-hermoihin. Hermon puristuksen oireita ovat puutuminen, parestesiat ja voimattomuus useimmiten käden ulnaari- ja dorsaalisivulla. Valtimon puristuksen oireita ovat raajan kipu, heikkous, viileys, kylmänarkuus ja nopea väsyminen. Laskimoperäisen TOS:n oireita ovat yläraajan turvotus, särky, väsyminen ja syanoosi, ja olkaseudussa ja rintakehällä voi esiintyä korostunutta kollateraalilaskimokuvioitusta.

Käsien pito yläasennossa tuottaa TOS-potilaalle vaikeuksia. Verhojen ripustaminen on usein mahdotonta. Pyykin ripustaminen, oman tukan laitto, lehden lukeminen selällään vuoteessa jne. eivät ota sujuakseen. Kädestä menee voi-



**Kuva 1.** Kaavakuva TOS:a aiheuttavista rakenteista ja oireista.

ma, eikä potilas jaksa tehdä suoritusta. Polkupyörällä ja autolla ajo tuottavat vaikeuksia, ja kättä on lepuutettava välillä sylissä. Öisin yläraaja pyrkii puutumaan. On selvitettävä, mikä osa puuttuu, miten paljon ja kuinka usein. Monesti raaja puuttuu aivan ”kuolleeksi” ja sitä on liikuteltava toisella kädellä. Potilas saattaa kertoa, että kättä on etsittävä yöllä.

## Diagnostiikka

TOS-diagnoosi perustuu paljolti muiden sairauksien poissulkuun, sillä ainoastaan pieni osa tapauksista voidaan varmistaa kliinisillä tai muilla tutkimuksilla. Usein tarvitaan monen alan spesialistien yhteistyötä (käsikirurgi, neurologi, fysiatri, thoraxkirurgi, psykologi).

Kun TOS-oireet ovat osittain päällekkäisiä kaularankaperäisten ja perifeerisen hermopin-teen oireiden kanssa, TOS-diagnoosi on haasteellinen. TOS-diagnoosi on siis paljolti poissulkudiagnoosi, joten muut mahdolliset syyt olisikin ensin suljettava pois. Toisaalta TOS voi aiheuttaa paikallisia yläraajan oireita, jotka muistuttavat tavallisia rasisairauksia. Esimerkiksi ehkä 5 % olkaluun lateraaliepikondyliseudun kivuista on TOS-peräisiä. Nuoren ihmisen mediaaliepikondyliseudun vaiva on useimmiten TOS-peräinen (T1-juuren oire).

## Anamneesi

TOS:n anamneesi perustuu pitkälti oikeisiin kysymyksiin. Mikä provosoi vaivaa, mikä helpottaa? Miten on hoidettu ja minkälaisin tuloksin? Nukkuma-asennostakin on hyvä kysyä. Jos potilas pystyy nukkumaan kädet niskan takana tai yleensäkin hartiatason yläpuolella, on TOS-diagnoosi epätodennäköinen.

Anamneesissa korostuvat käsien yläasentoon liittyvät vaikeudet, yöllinen puutuminen ja diffuusi särky. Usein potilaan oireet ovat jatkuneet monta vuotta ja niiden alkua on enää vaikea muistaa. Jokin yksittäinen oire saattaa korostua

ajan mittaan ja aiheuttaa virhediagnoosin mahdollisuuden (rannekanavaoireyhtymä, jännetupitulehdus, tenniskyyntänpää tms.).

## Tutkimus

Tutkimuksen voi aloittaa kaularangan tutkimisella ja edetä sitten periferiaan päin. Kaularangan tutkimuksella tulisi voida sulkea pois mahdolliset kaularankaperäiset syyt. TOS-potilaiden ikäjakaumasta johtuu, että kaularankaperäiset vaivat ovat kuitenkin harvinaisia. Olkapään tutkimuksella pyritään sulkemaan pois olkapereäiset syyt, kuten kiertäjälkvalvosimen oireilu ja löysä olkanivel.

Yläaukeaman palpaatioarkuutta löytyy niin TOS:ssa, kaularangan juurioireissa kuin jännitysniiskapotilaillakin. Kevyt alueen naputtelu (Tinelin koe) tai puristus (kompressiokoe) voivat aiheuttaa potilaalle tyyppioireita yläraajaan. Kyynär- ja keskishermon pinnekohdat tulisi tutkia. Rannekanavaoireyhtymä on tärkein poissulkudiagnoosi TOS-potilailla.

TOS:n diagnostiikassa käytetään paljon provokaatiotestejä, jolloin potilaan oireet pyritään provosoimaan käden ja kaularangan ollessa eri asennoissa. Mahdollinen yläaukeaman liikehäiriö on osoitettavissa ns. CRLF-testillä (cervical rotation lateral flexion). Testissä päätä kierretään tutkittavan puolen vastakkaiselle puolelle mahdollisimman pitkälle ja korva viedään tässä asennossa kohti rintaa. Jos liike jää vajaaksi, syynä voi olla yläaukeaman liikehäiriö, joka usein altistaa TOS-oireille.

Adsonin testissä käsi nostetaan rentona kämmen alaspäin vaakatasoon sivulle inspiriumissa pää vastakkaiseen suuntaan käännettynä (kuva 2). Jos valtimonsyke vaimenee tai katoaa ja potilas saa tyyppioireitaan tutkimuksen aikana, testitulokset on positiivinen. Tämä testi on tosin usein positiivinen oireettomillakin.

Roosin testissä tutkittava pitää olkavartta 90 asteen abduktiossa ja kyynärniveltä 90 asteen koukistuksessa ja nyrkistää kättä yhden minuutin ajan (kuva 3). Positiivisessa tapauksessa oireet kehittyvät alle minuutissa. Yläraaja väsy,



Kuva 2. Adsonin testi.

kipeytyy ja puuttuu, ja potilaan on laskettava se alas. Arteriakompressiossa käsi voi myös kalveta. Myös rannekanavaoireyhtymässä ja olkapääkipuisilla testi on usein ainakin osittain positiivinen.

TOS-epäilyssä perustutkimuksiin kuuluu aina kaularankaröntgen, jossa kiinnitetään huomio mahdollisiin kaulakylkiluihin ja juuriaukkojen laajuuteen. Pulssin häviämisen yläraajan ollessa eri asennoissa voi kuvantaa dopplertutkimuksella. Arterielliä TOSia voidaan kuvantaa magneettitai tietokoneangiografialla. Laskimoperäistä TOS:a epäiltäessä venografia on tärkeä tutkimus. MRI-tutkimus ei ole vielä osoittautunut hyväksi osoittamaan mahdollisista hermopuristuksista TOS-diagnostiikassa. Neurofysiologisissa tutkimuksissa ei yleensä ole merkittäviä löydöksiä, ellei lihaskatoa esiinny, joskin somatosensoristen herätepotentialien epänormaalius voi viitata TOS:an. Perifeerisen pinteen poissulku on tärkein ENMG-tutkimuksen indikaatio.



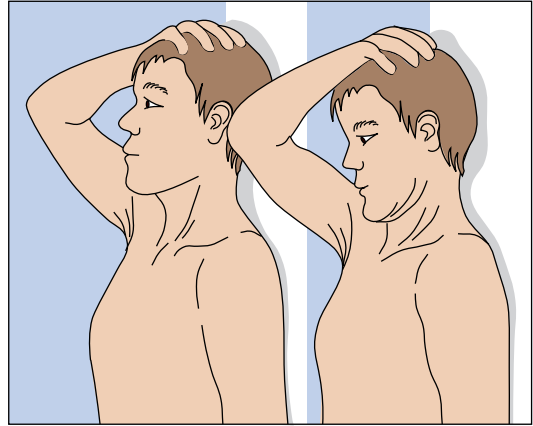
Kuva 3. Roosin testi.

## Hoito

Hoidon tulisi tähdätä toiminnan palauttamiseen, ja siinä tulisi ottaa huomioon potilaan kyky hallita oirekuva ja arvioida, miten paljon oireet haittaavat potilasta. TOS:ssa myös työergonomian optimointi on tärkeä osa hoitoa. Potilaan pitkäaikainen seuranta on tärkeää. Ohimenevät oireiden pahenemisvaiheet eivät anna aihetta leikkaushoitoon, mutta toisaalta jatkuva toimintakykyä haittaava asianmukaiseen hoitoon reagoimaton oireilu on leikkauksindikaatio.

### Konservatiivinen hoito

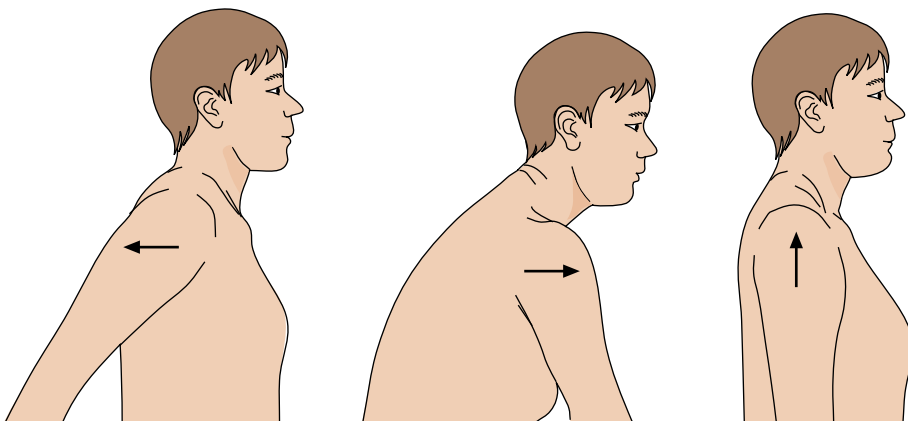
TOS:n primaarihoito on pääsääntöisesti konservatiivinen. Konservatiivisen hoidon tavoite on korjata mahdollinen funktiohäiriö yksilöllisesti laaditulla omatoimisella ohjelmalla. Tehokas ohjaus toteutetaan, jos mahdollista osasto-olosuhteissa, ja potilaat saavat ohjeita kaularangan ja rintakehän yläaukeaman toiminnan palauttamiseksi. Omatoimiset harjoitteet rakennetaan yksilöllisten löydösten pohjalta. Yleensä ohjaus aloitetaan hartiarenkaan harjoituksilla ja ryhtiharjoituksilla, joiden tavoite on luoda enemmän tilaa neurovaskulaarisille rakenteille (kuva 4). Yläniskan liikkuvuutta parantavia ja ylläpitäviä harjoitteita opetetaan (kuva 5), koska liikkuvuus on usein rajoittunut. Tärkeimmät ovat



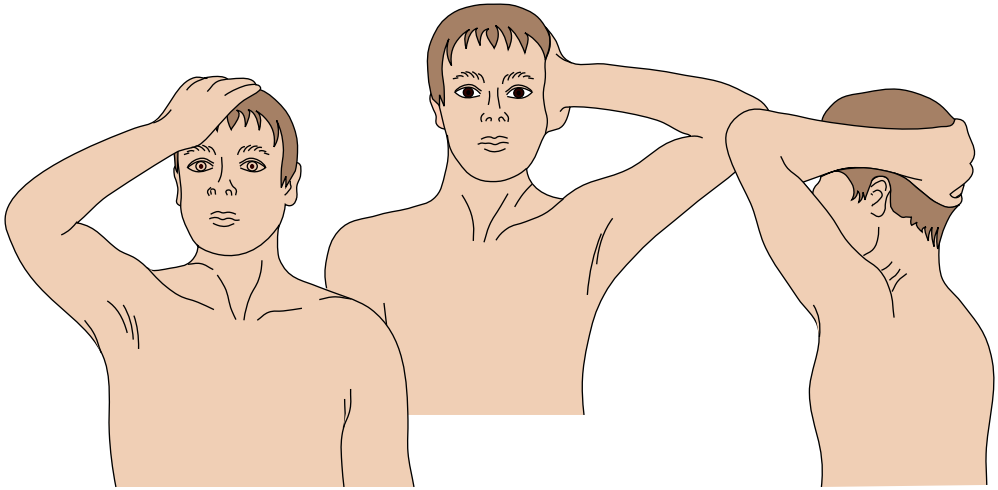
**Kuva 5.** Yläniskan liikkuvuutta voi parantaa harjoituksella, jossa takaraivo pidetään tiukasti kiinni seinässä ja leuka viedään vasten rintalastaa.

skalenuslihaksistoa aktivoivat harjoitteet (kuva 6). Näissä harjoitteissa henkilökohtainen ohjaus on tärkeää. Harjoitteet palauttavat ensimmäisen kylkiluun liikkuvuutta, ja näillä harjoitteilla ensimmäisen kylkiluun liikkuvuus on ylläpidettävissä. Tärkeää on, että hoito toteutetaan ammattitaitoisen henkilökunnan ohjauksessa ja että potilas tekee harjoitukset tunnollisesti.

Yksilöllisten kliinisten löydösten mukaan potilaat ohjataan tekemään useimmiten skalenuslihasten, pienen rintalihaksen ja hartiarenkaan lihasten venytyksiä. Lihaksia vahvistavia har-



**Kuva 4.** Hartiarenkaan harjoituksissa viedään ensin hartioita taakse ja eteen. Tämän jälkeen taivutetaan ylärintarankaa ja viedään hartiat eteen ja alas. Lopuksi suoristetaan ylärintaranka ja viedään hartiat ylös.



**Kuva 6.** Rintakehän yläaukeamaan kiinnittyviä lihaksia voi vahvistaa ja yläaukeaman liikkuvuutta ylläpitää harjoituksilla, joissa painetaan kämmenellä muutaman sekunnin ajan otsaa, ohimoa ja takaraivoa pään pysyessä paikoillaan. Harjoitteita ei suositella, jos potilaalla epäillään tulehduksellista reumasairautta.

joitteita ohjataan löydösten mukaan. Tärkeänä pidetään lapaluuta stabiloivan serratus anterior -lihaksen voiman harjoittamista. Myös toimintaterapeutin tekemä arvio kuuluu kokonaisarvioon, ja työergonomiset seikat tulee ottaa huomioon.

Hoidossa on etua myös yleisen fyysisen suorituskyvyn vähittäisestä parantamisesta esim. kävelyn avulla. Hyödyllisiä ovat myös rentoutusharjoitukset, joita tulisi toteuttaa säännöllisesti ja riittävän pitkällä aikavälillä, esim. 20 min viitenä päivänä viikossa puolen vuoden ajan. Yläaukeaman liikkuvuudelle voivat olla eduksi mm. vapaauintiharjoitukset.

TOS-oireen konservatiivisen hoidon kirjallisuudessa esitetyt tulokset vaihtelevat, koska 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.

### Leikkaushoito

Jos TOS ei reagoi pitkäkestoiseen oikein toteutettuun konservatiiviseen hoitoon tai potilaalla on merkittävä neurologinen puutos, on harkittava kirurgista hoitovaihtoehtoa. Käytössä on kak-

si leikkausmetodia: skalenotomia, joka tarkoittaa hermoja ja verisuonia puristavan pehmytkudoksen vapautusta kaulalta käsin, ja 1. kylkiluun resektio. Ensimmäisen kylkiluun resektiota tarvitaan harvemmin eli silloin, kun oireisiin on syynä solisluun ja ensimmäisen kylkiluun välisen tilan ahtaus.

Scalenus anterior -lihas on usein varsin jänteenen, ja varsinkin sen takafaskia voi olla paksu ja kireä aiheuttaen herkästi sen alta kulkevien C7–C8-hermojen ja solisvaltimon puristuksen. Tilaa voi ahtauttaa lisäksi mahdollinen kaulakylkiluu tai pitkä C7-sivuhaarake.

Leikkaus suoritetaan yleisanestesiassa ilman relaksaatiota, jolloin pleksuksen osat voidaan identifioida sähköärsytyksellä. Kaulan ihopöimujen suuntaisesti tehdään noin 5 cm:n viilto scalenus anterior -lihaksen kohdalle, josta tunkeudutaan platysman läpi, sternocleidomastoideus -lihas jää mediaalipuolelle, ja preskaleeninen rasva sekä omohyoideus -lihas vedetään sivuun haoilla. Identifioidaan n.phrenicus ja siirretään se mediaalipuolelle scalenus anterior -lihaksen päältä ja katkaistaan scalenus anterior hyvässä näkökontrollissa huolehtien tarkkaan hemostaasista. Hermojuuret identifioidaan sähköärsytyksellä: C5 hartian liikkeet, C6 kynärnivelen koukistus, C7 kynärnivelen ojennus, C8

peukalon adduktio. Tarvittaessa resekoidaan jänneistä scalenus anterior –lihasta. Selvitetään, ettei kiristäviä ns. Roosin bändejä ole, ja yritetään mahdollisuuksien mukaan varmistaa, että myös T1-juuri on vapaa. Varsinkin lyhytkaulaisilla tanaakoilla potilailla tämä alue voi jäädä niin kauaksi solisluun alle, ettei sinne ole syytä pyrkiä supraklavikulaarisesta avauksesta. Mikäli potilaalla on kaulakylkiluu, se resekoidaan. Tällöin tarvitaan jonkin verran pidempi avaus. Varmistetaan lisäksi, että solisluun ja ensimmäisen kylkiluun välinen tila on riittävän laaja käsi ylös nostettunakin. Asianmukaisesti suoritettujen skalenotomian komplikaatiot ovat hyvin harvinaisia.

Toinen TOS:n leikkaushoito on ensimmäisen kylkiluun resektio, joka suoritetaan kinalon kautta, mutta myös supraklavikulaarinen resektio on mahdollinen ja toimenpide voidaan suorittaa tähytystekniikallakin. Kylkiluun resektio saattaa auttaa paremmin kuin edellä kuvattu toimenpide, varsinkin jos puristuksen syy on ahdas solisluun ja ensimmäisen kylkiluun väli. Kylkiluuresektioleikkauksen komplikaatiot ovat yleisiä (hematoomat, pneumothorax ja serratuspareesi).

Ensimmäisen kylkiluun resektion jälkeen 24–40 % potilaista vapautuu kokonaan tai miltei kokonaan oireistaan ja yli 60 % hyötyy leikkauksesta. Skalenotomian tulokset ovat samaa tasoa. On todennäköistä, että potilas ei tarvitse kylkiluun resektiota, jos Roosin kokeessa ei tule esille vaikeaa yläraajan kalpenemista eli verisuonikompressiota.

## Nykytilanne ja tulevaisuus

TOS:n diagnostisia kriteerejä ei ole vielä mitenkään standardoitu. TOS:n diagnostiikka on puutteellista, kun diagnoosin varmistavia kliinisiä tai koneellisia tutkimusmenetelmiä ei ole eivätkä näitä oireita valittavia potilaita hoitavat aina edes muista TOS:n mahdollisuutta. Tiedetään, että staattinen yläraajavoittainen työ altistaa yläraajakivuille, ja oireistosta kärsivät yleensä parhaassa työiässä olevat naiset. Hoidon tulisi tähdätä toiminnan palauttamiseen, ja siinä tulisi ottaa huomioon potilaan kyky hallita oikeuvaa ja arvioida, miten paljon oireet haittaavat potilasta. Kuten muussakin sairastamisessa, elämäntilanne vaikuttaa oireisiin, mikä tulee ottaa tarkasti huomioon hoidossa ja seurannassa. TOS:ssa myös työergonomian optimointi on tärkeä osa hoitoa. Potilaan pitkäaikainen seuranta on tärkeää. Ohimenevät oireiden pahenemisvaiheet eivät anna aiheutta leikkaushoitoon. On kuitenkin hyvä muistaa, että mitä nuorempana oireet alkavat, sitä todennäköisimmin oireiden synnä on anatominen hermoja ahdistava rakenne, jota on vaikea kirvoittaa millään konservatiivisella hoidolla.

Yläraajakipupotilaan tutkiminen ja hoito edellyttävät laajaa yhteistyötä. Parhaat tulokset saavutetaan moniammatillisella otteella, jolloin oireen lisäksi otetaan huomioon elämän kaikki alueet. Atk-aikakaudella kasvava sukupolvi altistuu yläraajaoireille ja hakeutuu tulevaisuudessa yhä useammin lääkärin vastaanotolle yläraajojen rasitusoireiden takia. Rakenteen ja toiminnan huomioonotto on muun selvittelyn osana tärkeää. Toiminnalliset oireet tulee hoitaa toiminnallisesti, toiminnallis-anatomisesti perustellulla järkevällä fysioterapialla ja omaehtoisilla harjoitteilla ja liikunnalla. Jos puolen vuoden asianmukainen hoito ei auta, harkitaan leikkausta.

## Kirjallisuus

Braun RM. Thoracic outlet syndrome: a primer on objective methods of diagnosis. *J Hand Surg Am*. 2010 Sep;35(9):1539–1541.

Gockel M, Lindholm H, Vastamäki M, Lindqvist A, Viljanen A. Cardiovascular functional disorder and distress among patients with thoracic outlet syndrome. *J Hand Surg Br*. 1995 Feb;20(1):29–33.

Günther T, Gerganov VM, Samii M, Samii A. Late outcome of surgical treatment of the non-specific neurogenic thoracic outlet syndrome. *Neurol Res*. 2010 May;32(4):421–424. Epub 2009 Aug 5.

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: 1255–1256.

Lindgren K-A. Conservative treatment of thoracic outlet syndrome: a 2-year follow-up. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78: 373–378.

Povlsen B, Belzberg A, Hansson T, Dorsi M. Treatment for thoracic outlet syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010 Jan 20;(1):CD007218.

Nichols AW. Diagnosis and management of thoracic outlet syndrome. *Curr Sports Med Rep*. 2009 Sep-Oct;8(5):240–249.

Vastamäki M. TOS – nuoren ihmisen muistettava yläraajavaiva. *Suom Lääkäril* 2003;58: 1545–1551.