

Anna Kotkansalo, Ville Leinonen, Katariina Korhonen, Jaakko Rinne ja Antti Malmivaara

Kaularangan luisen juuriaukkohtauman kirurginen hoito

Kaularangan kuluma on normaaliin ikääntymiseen liittyvä ilmiö. Kulumaan liittyvä juuriaukkohtauma voi aiheuttaa puutumista ja pistelyä, säteilykipua ja voimaheikkoutta, jotka liittyvät hermojuuren puristumiseen ja reaktiivisiin muutoksiin. Kipu voi tuntua myös ainoastaan niskassa, hartioissa tai yläselässä. Oire on tavallisin 50–60-vuotiailla sekä miehillä. Diagnoosi pohjautuu magneettikuvaukseen ja kliinisiin tutkimuslöydöksiin, joissa esiintyy kuitenkin huomattavaa vaihtelua jopa lähes 50 %:lla potilaista. Hermo-lihassähkö tutkimuksella (ENMG) ei voida sulkea pois hermojuurikompressiota. Oireiden pitkittyessä tai ollessa hankalia kannattaa harkita kirurgista hoitoa. Leikkaushoidon tulokset ovat hyviä ja vaikeat komplikaatiot harvinaisia. Myös niskakipu helpottaa suurella osalla potilaista. Uusintaleikkauriski on kuitenkin merkittävä erityisesti niillä, joilla ahtaumaa on useammassa tasossa.

Kaularangan kulumamuutokset kehittyvät varhain osana normaalia ikääntymistä, eivätkä normaaliin ikääntymiseen liittyvät kulumamuutokset eroa oireita aiheuttavasta degeneraatiosta (1,2). Kahdenkymmenen vuoden seurannassa 5 %:lle oireettomista vapaaehtoisista ilmaantui radikulaarisia luisen juuriaukkohtauman oireita, ja 95 %:lla kulumamuutokset etenivät (2). Juuriaukkohtauman aiheuttamaan hermojuurioireistoon liittyy merkittävää toimintakyvyn heikkenemistä, jota voidaan lievittää leikkauksella (3–5). Juuriaukkohtauman leikkaushoito onkin lisääntymässä sekä Suomessa että kansainvälisesti (6).

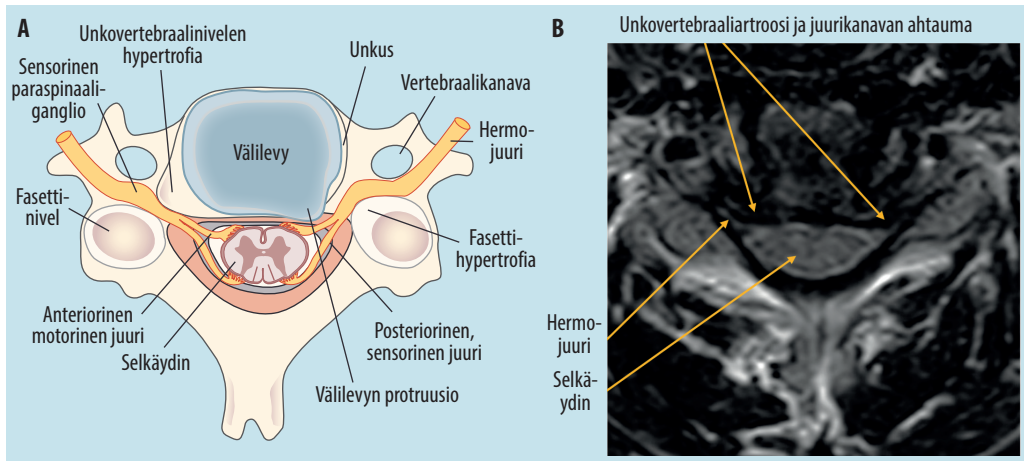
Epidemiologia

Kaularangan kulumaan liittyvän hermojuurioireen yleisyyttä ei tunneta tarkasti. Ovensuukyselyssä Sisiliassa kaularankaperäisen säteilykipuoireen esiintyvyys oli noin 350/100 000 (7). Yhdysvaltalais tutkimuksessa 83 henkilöä 100 000 asukasta kohden vuosina 1976–1990 hakeutui sairaalatutkimuksiin alle kuusi kuukautta kestäneen kaularankaperäisen säteilykipuoireen vuoksi (8). Potilaista 68 %:lla oireen syynä oli juuriaukon luinen ahtauma

ja vain noin 22 %:lla pehmeä välilevyn pullistuma. Suomessa juuriaukon luisen ahtauman vuoksi tehtyjen leikkausten ikä- ja sukupuolivakioitu ilmaantuvuus on suurentunut selvästi ja on vuosina 2010–2015 ollut keskimäärin 13,1/100 000 kahdeksantoista vuotta täyttäneitä henkilöä kohden (6). Radikulopatian vuoksi tehdyistä kaularankaleikkauksista 55 %:ssa leikkauksen syynä oli oireinen juuriaukon ahtauma (6). Eniten kulumamuutoksia todetaan C5/6-nikamavälissä, johon ne myös kehittyvät ensimmäisenä; seuraavaksi yleisimmin muutoksia todetaan C6/7- ja C4/5-nikamaväleissä (2). Leikkausten ilmaantuvuus on miehillä noin 1,7-kertainen naisiin verrattuna ja suurimmillaan 50–60-vuotiaiden ikäryhmässä (7,8).

Patofysiologia

Degeneraatioprosessi alkaa välilevyn proteoglykaanien hajoamiseen ja välilevyn dehydraatioon liittyvästä madaltumisesta sekä fibrotoitumisesta jo 30 vuoden ikään mennessä (9). Madaltunut välilevy pullottaa päätelevyreunojen ulkopuolelle ja ahtauttaa selkäydinkanavaa ja juurikanavaa anteriorisesti. Välilevyn madaltuminen lisää annulus fibrosukseen sekä



KUVA 1. A. Poikkileike kaulanikamasta ja hermorakenteista sekä hermojuuren kompression anatomia. B. Poikkileike kaularangan magneettikuvasta, jossa on nähtävissä unkovertebraaliartroosin aiheuttama molemminpuolinen juurikanavien ahtauma.

fasettiniiveliin kohdistuvaa räsitusta, minkä seurauksena päätelevyjen, unkovertebraalinivelten ja fasettiniiveltä reunoihin muodostuu juurikanavaa ahtauttavia osteofyyttejä (KUVA 1). Kulumaan voi liittyä ryhtimuutoksia ja loppuvaiheessa myös instabiileittia ja tähän myös hermojuuren ärsytystä. Puutuminen, voimaheikkous ja refleksien vaimeneminen liittyvät kompression aiheuttamaan hermojuuren johtumishäiriöön (10). Radikulaarinen kipu sen sijaan ei liity suoraan aksonikompressioon vaan todennäköisemmin sensorisen paraspinaaliganglion kompressioon, verisuonten läpäisevyyden lisääntymisestä johtuvaan hermojuuren turvotukseen ja fibroosiin sekä kompressiosta aiheutuvaan hermojuuren hypoksemiaan – iskemian (10–12). Paraspinaaliganglion kompressio aktivoi sekä kipua välittäviä C-säikeitä että Aβ-säikeitä, joista jälkimmäisten aktivaatio selittää parestesiatuntemukset (10).

Oireet ja löydökset

Niskakipupotilaan tutkiminen ja erotusdiagnostiikka on kuvattu perusteellisesti aiemmin Aikakauskirjassa (13). Juuriaukkoahtauman tavallisimmat oireet ovat sensorisia ja liittyvät dorsaalisen selkäydinhermon kompressioon: dermatomialueen puutumista ja pistelyä, ja ne noudattavat dermatomirajoja (8). Puutumis-

tuntemuksia on jopa 90 %:lla radikulopatiopotilaista, mutta kosketustunto on heikentynyt vain kolmanneksella (8). Subjekttiivinen puutumistuntemus paikallistuu tietyille dermatomille vain noin 45 %:lla potilaista (14). Subjekttiivista voimaheikkoutta esiintyy 15 %:lla potilaista, vaikka kliinisessä tutkimuksessa heikkoutta todetaan yli 60 %:lla (8). Jänneheijasteiden vaimenemaa todetaan noin 85 %:lla (8).

Radikulaarinen kipu tuntuu enemmän myotomin kuin dermatomin mukaisella alueella (10). Yksittäisten hermojuurten kompression tyypioireet ja löydökset on listattu TAULUKOS-SA. Radikulaarioireet noudattavat tyypillistä oppikirjajakaumaa vain 54 %:lla potilaista, mikä johtuu muun muassa selkäydinkanavan sisäisistä anastomooseista sekä eroista hartiahermopunoksen anatomiasa (15). Noin 20–35 %:lla leikkauksesta hyötyvistä radikulopatiopotilaista oireena on ainoastaan niska- tai hartiaseudun kipu, joka säteilee tyypialueille (KUVA 2). Niskakipu edeltää yläraajan säteilykipua jopa 70 %:lla potilaista (8,12,15). Niskakipu on erityisen tyypillistä ylempien hermojuurten kompressiossa, mutta myös alempien kaulahermojuurten kompression yhteydessä niskakipu voi olla ainoa oire noin 15 %:lla potilaista (TAULUKKO) (15). Kipu voi myös säteillä lapaluuhun tai rintakehälle (16). Spurlingin testin (niskan ojennus ja lateraalinen kallistus

TAULUKKO. Kaulahermojuurten tavallisimmin hermottamat ihoalueet, lihakset, lihastoiminnot ja vastaavat heijasteet. Dermatomialueissa, myotomeissa ja tyypillisissä heijasteissa on päällekkäisyyttä ja vaihtelua henkilöiden välillä.

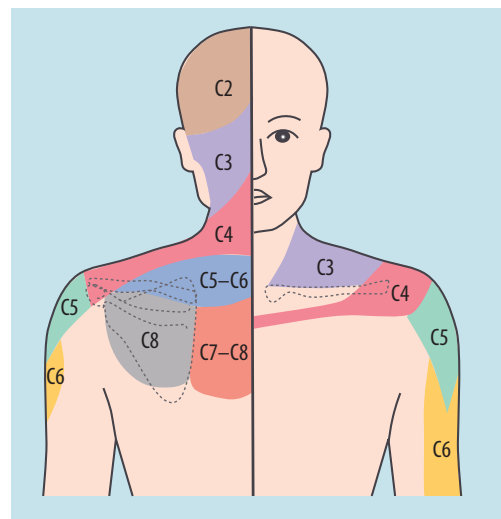
Hermojuuri (nikamaväli)	Dermatomialue	Tyypillihakset	Motorinen toiminto	Heijaste
C2 (C1–C2)	Päälaki posteriorisesti, takaraivo, temporaalialue	-	- (niskan fleksio-eks-tensio)	-
C3 (C2–C3)	Takaraivo, korvan taus, suprascapulaarialue	Epäkäslihas (m. trapezius), myös hauis	- (hartian nosto)	-
C4 (C3–C4)	Kallonpohja, epäkäslihas	Epäkäslihas, hauis, lavan kohottajalihas	Lavan kohotus, olkanive-len abduktio 0–15°	-
C5 (C4–C5)	Hartian päällinen, olkavarren lateraalialue proksimaalisesti	Kolmipäinen hartialihäs, hauis	Olkaniivelen abduktio, lavan kohotus, kyynärniivelen koukistus osin	Hauislihas, Pektoraalinen
C6 (C5–C6)	Olkavarren anterioripinta, kyynärvarren radiaalipinta, peukalo-etusormi	Hauis, ranteen ojenta-jalihas	Kyynärniivelen koukistus, ranteen ojennus	Hauislihas, Brakioradiali
C7 (C6–C7)	Olkavarren lateraalialue, kyynärvarren dorsaalialue, keskisormi	Kolmipäinen olkalihas, hauis, sormien ojenta-jalihas	Kyynärniivelen ojennus, ranteen koukistus, sormien ojennus	Triceps eli kolmipäisen olkalihasen jännehei-jaste
C8 (C7–Th1)	Olkavarren posteriorialue, kyynärvarsi ulnaarise-sti, pikkusormi	Peukalon loitontajalihas, pikkusormen loitonta-jalihas	Sormien loitonnuks ja sormien koukistus	-

tai kierto oireiselle puolelle yhdistettynä aksiaaliseen kompressioon) herkkyys vaihtelee huomattavasti: positiivinen löydös todetaan 39–97 %:lla radikulopatiapotilaista (21). Toisaalta positiivinen löydös Spurlingin testissä aiheutuu hermojuurikompressiosta noin 89–100 %:lla radikulopatiapotilaista (17). Oireisen puolen olkaniveleen abduktio viemällä käsi pään päälle helpottaa oireita vajaalla puolella potilaista. Oire on kivun helpottaessa kaulan-kaperäinen 85 % todennäköisyydellä (17).

Kuvantaminen ja lisätutkimukset

Ensisijainen kuvantamistutkimus radikulaarioiretta tutkittaessa on kaularangan magneettikuvaus, joka visualisoi pehmytkudosrakenteet hyvin (KUVA 1 B) (11,16). Kaularangan magneettikuvaus on aiheellinen, mikäli potilaalla on selittämätöntä kuumeilua, merkittävää painon vähenemistä, yöllä herättävää lepopkipua, trauma-anamneesi, myelopatian oireita (heijastevilkkaus, spastisuus, kävely- ja tasapainovaikeuksia, virtsaamisvaikeuksia), voimaheikkoutta tai radikulaarioire, joka on kestänyt 4–6 viikkoa (11,18,19). Juurikanavien suuntaisella magneettikuvauksella voidaan paremmin ar-

vioida juuriaukkohtauman vaikeutta, mutta viistosuunnan röntgenkuvien merkitys on vähäinen (19,20). Pystyasennossa otettavaa röntgenkuvausta käytetään arvioitaessa kaularangan ryhtiä sekä mahdollista instabiilitettä, eikä natiiviröntgenkuvaus kuulu radikulaarioireen ensilinjan tutkimuksiin (11). Tietokonetomografialla (TT) voidaan saada tarvittaessa lisä-



KUVA 2. Kaavakuva todennäköisimmistä dermatomialueista sekä myotomien mukaiset säteilykipualueet niskan ja yläselän alueella.

Ydinasiat

- ▶ Kaularangan degeneratiivinen juuriaukon ahtauma on yleinen, normaaliin ikääntymiseen liittyvä muutos, joka ei oireettomana vaadi hoitoa.
- ▶ Radikulaarioireisto on oppikirjakuvausta vastaava vain noin puolella potilaista.
- ▶ Negatiivinen ENMG-löydös ei sulje pois hermojuurikompressiota.
- ▶ Diagnoosi voidaan varmistaa 4–6 viikkoa oireiden alusta tehtävällä magneettikuvauksella.
- ▶ Leikkaushoidolla voidaan saavuttaa merkittävä säteilykipun ja juurikompressioon liittyvän niskakivun lievitys sekä toimintakyvyn kohenema.

tietoa luurakenteista. TT-myelografia voi myös varauksin korvata magneettikuvauksen, mikäli sille on vasta-aiheita (11,16). Yhteistyössä hoitavan yksikön kanssa tehty magneettikuvaus on nykyään usein mahdollinen lääketieteellisestä implantista, kuten tahdistimesta, huolimatta.

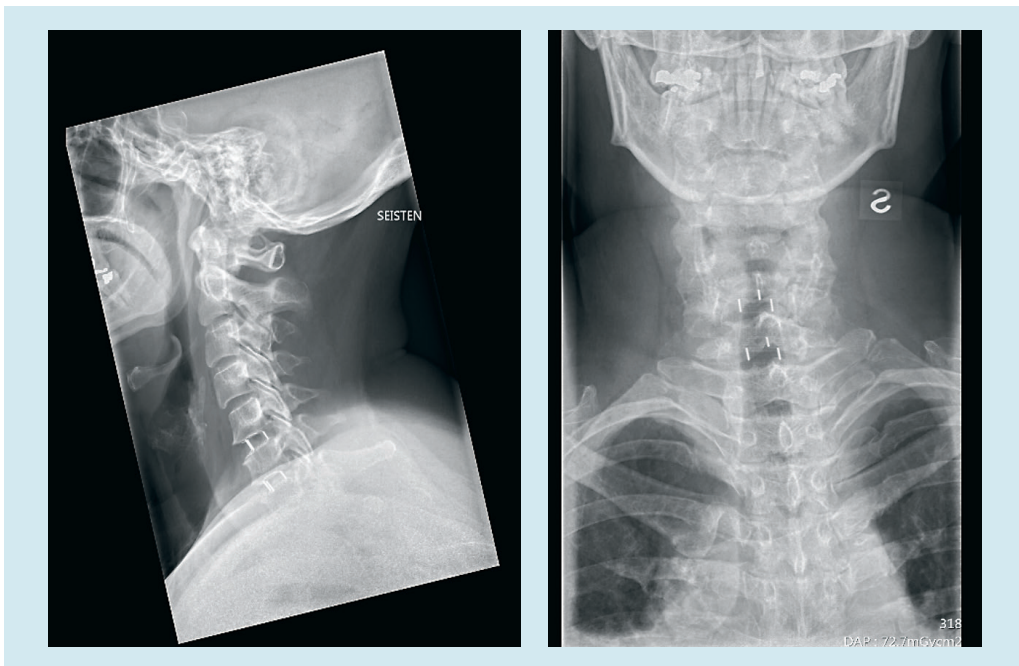
Oireiden ja kuvantamislöydösten yhteensovittaminen on olennaista, koska valtaosa kuvantamislöydöksistä on oireettomia (11). Kulumamuutoksia ja juuriaukkoahtaumaa todetaan yleensä useammalla nikamavälitasolla samanaikaisesti, mutta oireet aiheutuvat tavallisesti yhden hermojuuren kompressiosta (16). Hermo-lihassähkö tutkimusta (ENMG) voidaan käyttää erotusdiagnostisena lisätutkimuksena ääreishermpointeiden poissulkuun, mutta juurivaurio kyetään osoittamaan ENMG:ssä vain hieman yli puolella potilaista, jotka hyötyvät dekompressioleikkauksesta (21). Muutokset näkyvät vasta aksonivaurion kehittyttyä ja pääosin ainoastaan myografiassa (21). Vaikeassa hermojuurivauriossa myös motoriset johtonopeudet voivat hidastua, mutta sensorisissa johtonopeuksissa ei tapahdu muutosta hermojuurikompression seurauksena, koska vaurio sijaitsee paraspinaaliganglion proksimaalipuolella (21). ENMG-tutkimusta ei tulisikaan käyttää hermojuurioireen poissulkuun.

Luonnollinen ennuste

Kaularangan kulumaan liittyvien säteilykipujen ennusteesta on niukasti tutkimustietoa. On kuitenkin todennäköistä, että suuri osa oireista lievittyy ilman kajoavaa hoitoa (16). Kuusikymmentäluvulla tehdyssä pienen aineiston tutkimuksessa säteilykipu helpotti seurannassa 62 %:lla niistä, joilla oli havaittu röntgentutkimuksessa spondyloosimuutoksia (22). Vajaan kymmenen vuoden seurannassa säteilykipu ei uusiutunut 46 %:lla ja 24 %:lla esiintyi kohtalaista toimintakyvyn heikkenemistä. Tutkimuksessa oireiden todellinen etiologia jäi kuitenkin epäselväksi. Yhdysvaltalais tutkimuksessa sairaalahoitoon hakeutuneista säteilykivusta kärsineistä 26 % leikattiin (8). Keskimäärin kuuden vuoden seurannassa säteilykipu uusiutui 32 %:lla potilaista, mutta viimeisen seuranta-tarkastuksen yhteydessä 90 % oli lähes tai täysin oireettomia. Leikattuja ja konservatiivisesti hoidettuja potilaita ei eritelty. Näyttö konservatiivisen hoidon eri vaihtoehtoista, mukaan lukien lääkehoidot, on vähäistä laadukkaiden tutkimusten puuttuessa (16,23).

Leikkaushoito

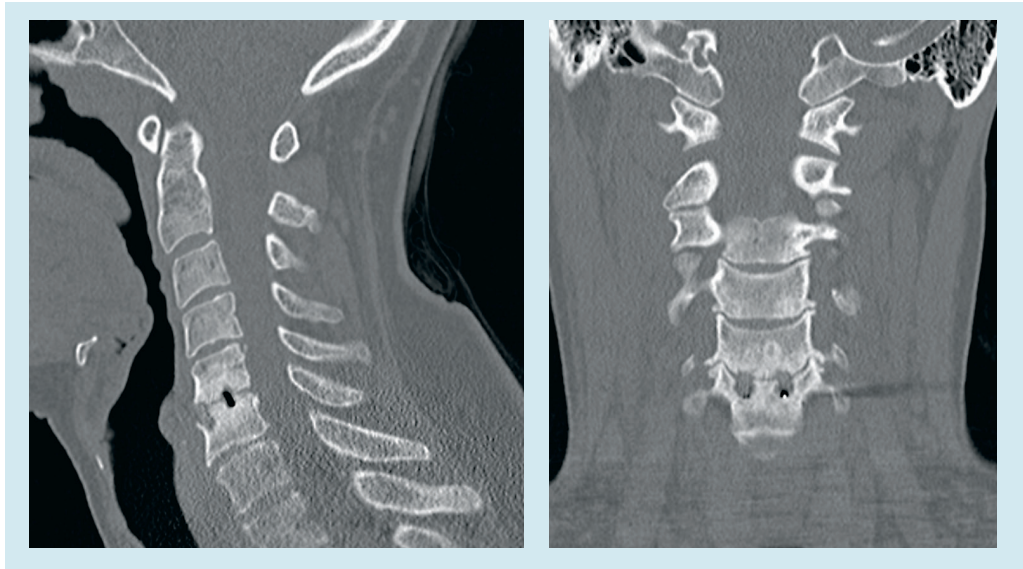
Leikkausaiheet ja ajoitus. Valtaosalla potilaista radikulaarioireet lievittyvät todennäköisesti ilman leikkaushoitoa (16). Kirurgista hoitoa harkitaan voimaheikkouden, vaikean tai pitkittyvän radikulaarisen kivun tai puutumisen vuoksi (11,16). Etenevä tai merkittävä voimaheikkous sekä nukkumista estävä kipu ovat päivystysleikkauksen aiheita (19). Muissa tapauksissa leikkausta harkitaan yleensä 4–6 viikon konservatiivisen hoidon jälkeen, vaikka aikaisemmin tehty leikkaus mahdollisesti lievittäisi oireita tehokkaammin (24). Oireiden pitkä kesto ennen leikkausta korreloi voimakkaampaan niskakipuun leikkauksen jälkeen (25). Yli kaksi vuotta kestäneiden oireiden jälkeen pysyvän työkyvyttömyyden riski oli rekisteritutkimuksessa 32 % suurempi kuin lyhyemmän oireilun jälkeen (26). Vaikka radikulaarioireeseen liittyvä niskakipu lievittyy leikkauksella suurella osalla potilaista, on leikkaushoito pelkän aksiaalisen niskakivun hoitona tuloksiltaan epävarma (27).



KUVA 3. Kaularangan natiiviröntgenkuvat, joissa nähdään titaanipinnoitettu polyeetterieetteriketonista valmistettu implantti C5–C6- ja C6–7-nikamaväleissä.

Leikkaustekniikat. Juurikanavan avarrus tehdään tavallisimmin edestä välilevyvälän kautta (anteriorinen dekompressio ja luudutus, ACDF). Rangan pintaan edetään lihasten välistä, välilevy ja rustoiset päätelevyt poistetaan, samoin unkuksen ja nikamasolmun reunan osteofyytit, jonka jälkeen väliin asennetaan tavallisimmin polyeetterieetteriketonista (PEEK) valmistettu implantti (KUVA 3). Suomessa tai muualla Euroopassa tekniikkaan ei tavallisesti liitetä anteriorista levykiinnitystä. Leikkaus kestää 1–3 tuntia avarrettavien nikamavälien määrästä ja juurikanavan dekompression laajuudesta riippuen. Potilaita seurataan sairaalassa vähintään seuraavaan aamuun. Vaikka ACDF:ään liittyy sairaalahoitoa vaativia komplikaatioita, vain alle 1 %:lla potilaista, joiden anestesiologiset riskit ovat pienet (American Society of Anesthesiologists (ASA) luokka I–II) (28), on verenvuotoriskiä Suomessa pidetty seurauksiltaan niin merkittävänä, ettei kaularankakirurgiaa yleensä tehdä päiväkirurgisesti. Kovan tukikaulurin käyttö leikkauksen jälkeen ei yleensä ole tarpeen. Komplikaatioita tulee noin 8–19 %:lle potilaista leikkauksen jälkeen, mutta vakavat

komplikaatiot ovat harvinaisia (29,30). Lähes 318 000 potilaan rekisteriaineistossa vakavia neurologisia komplikaatioita (selkäydinvaurio, aivoverenkiertohäiriö, aivoverenvuoto, muu keskushermostokomplikaatio) tuli diagnosoitua perusteella vain 0,4 %:lle potilaista ja kuolleisuus oli 0,1 % ACDF:n jälkeen (30). Noin 1,3 % potilaista saa uuden radikulaarioireen ja 0,4 % hermojuurivaurion (29). Tavallisimmat komplikaatiot ovat nielemisvaikeudet (1,7–9,5 %), verenvuoto (0,4–5,6 %), äänihuulihalvaus (0,9–3,1 %) ja aivo-selkäydinnestevuoto (0,5–1,8 %) (29). Nikamaväli luutuu noin 75 %:lla potilaista kuuden kuukauden ja 90 %:lla 12 kuukauden kuluessa (31). Noin 10 %:lla nikamaväli jää luutumatta (KUVA 4). Useimmissa tutkimuksissa luutumattomuus ei ole kuitenkaan vaikuttanut lopputulokseen, ja pseudoartroosin vuoksi tehdään uusintaleikkauksia vain noin 1,8–6,4 %:lle potilaista (31,32). Pseudoartroosin vuoksi tehtävässä luudutuksessa nikamat kiinnitetään yhteen joko nikamasolmujen päälle asennettavalla levyllä tai posteriorisesti lateraalisesti nikamaan kiinnitetyin ruuvein (massa lateralis -ruuvit) ja tangoin (KUVA 5).



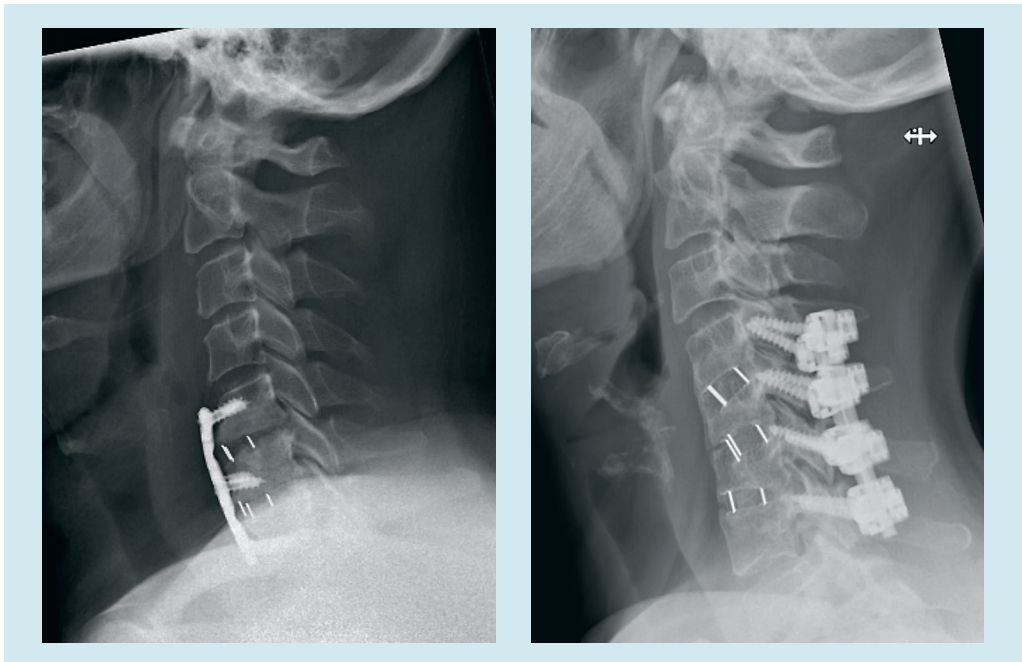
KUVA 4. Kaularangan tietokonetomografiassa löydöksenä on C5–6-välin pseudoartroosi. Nikamavälissä ei ole yhtenäistä luusiltaa, ja implantti on painunut C6-nikamasolmuun edestä. Pseudoartroosi voidaan osoittaa myös taivutusröntgenkuville, joissa yli 1 mm liike spinosusten välillä eteen- ja taaksetaivutuksessa viittaa pseudoartroosiin.

Takaa tehtävässä avaruudessa, foraminotomiassa, poistetaan hermojuuren päältä osa laminaa sekä fasettia mediaalisesti suurinopeuksista poraa ja purijoita käyttäen. Foraminotomiaa käytetään erityisesti, mikäli juurikanavan ahtaus aiheutuu fasettihypertrofiasta tai juurikanava on ahtautunut pitkälle lateraalisesti, mikäli oireista ahtautumaa on usealla tasolla tai mikäli arvioidaan, ettei nikamaväliin ole mahdollista päästä etukautta (5,11,20). Foraminotomia voidaan myös tehdä ACDF:n jälkeen, mikäli hermojuurikanava on edelleen ahdas ja potilaalla on hermojuurikompression oireita (20). Foraminotomiaan liittyy komplikaatioita noin 4 %:lla potilaista (5). Tavallisimpina oireina ovat ohimenevä hermojuuriärsytys, haavaongelmat ja kovakalvovaurio. Foraminotomia auttaa mahdollisesti ACDF-leikkausta paremmin yläraajaoireisiin (5). Yli 50 %:iin fasettiresektioista liittyy instabiliteetin riski (20).

Leikkaushoidon tulokset. Leikkauksen ja konservatiivisen hoidon tuloksia on verrattu vain kolmessa pienessä satunnaistetussa tutkimuksessa (4,33,34). Leikkaus vaikuttaa auttavan niskakipuun ja mahdollisesti säteilykipuun sekä voimaheikkouteen fysioterapiaa tai kova-kaulurihoitoa nopeammin (34,35). Kahden

vuoden seurannassa leikattujen ja fysioterapialla hoidettujen potilaiden välillä ei esiintynyt eroa, mutta 5–8 vuoden seurannassa leikatuilla oli vähemmän säteilykipua ja niskakipua sekä vähemmän toimintakyvyn heikkenemistä fysioterapiaryhmään verrattuna (4,35). Tutkimuksissa potilaiden radikulaarioireisto oli kestänyt kahdeksasta viikosta viiteen vuoteen ja oireiden keston keskiarvo oli 13–40 kuukautta (33–35).

Ruotsalaisessa rekisteritutkimuksessa niska-
oireiden aiheuttamaa toimintakyvyn heikkenemistä arvioitiin NDI:llä (Neck Disability Index) ja kipua VAS (Visual Analogue Scale) -janelalla (3). Toimintakyvyn heikkeneminen väheni viiden vuoden seurannassa keskimäärin noin 41 %:sta 25 %:iin, niskakipu väheni 5,5:sta 3,1:en ja säteilykipu 5,7:sta 2,8:aan ACDF:n jälkeen. Foraminotomian jälkeen NDI pieneni 41 %:sta 28 %:iin, niskakipu-VAS 5,7:ta 3,8:an ja säteilykipu-VAS 5,4:stä 3,5:een. Leikkaushoidon tuloksia analysoineissa tutkimuksissa NDI parani systemoidun katsausartikkelin mukaan foraminotomian jälkeen keskimäärin 20,3 pistettä ja ACDF:n jälkeen 16,9 pistettä, niskakipu (VAS) 4,2 ja 2,5 pistettä ja säteilykipu (VAS) 5,3 ja 2,3 pistettä foraminotomian tai ACDF:n jälkeen (5). Tulokset vaikuttavat harvojen pit-



KUVA 5. Vasemmalla pseudoartroosin vuoksi asennettu anteriorinen levy C5–C7-nikamasolmuissa. Oikealla pseudoartroosin vuoksi asennettu posterioriset ruuvit C4–C7-nikamien lateraaliosiin (massa lateralis) ja kiinnitetty ruuvit toisiinsa tangoilla.

käaikaisseurantatutkimusten perusteella myös pysyviltä: ACDF:n jälkeen 74 % potilaista oli kivuttomia ilman uusia leikkauksia, 84 % oli kivuttomia yhden uusintaleikkauksen jälkeen ja 97 % oli tyytyväisiä tai erittäin tyytyväisiä leikkaustulokseen keskimäärin 28 vuoden seurannassa (36).

Leikkauksen jälkeisen fysioterapian vaikutuksesta oireisiin ja ennusteeseen ei ole tehty satunnaistettuja tutkimuksia, joissa vertailuryhmä ei olisi saanut lainkaan fysioterapiaa: oireiston lievittymisessä ei satunnaistetussa tutkimuksessa ollut eroa strukturoitua tai tavanomaista fysioterapeutin ohjeistusta saaneilla potilailta (37). Leikkaushoidon kustannusvaikuttavuudesta ei myöskään ole olemassa tutkimuksia, joissa leikkaushoitoa olisi verrattu konservatiiviseen hoitoon tai jossa olisi otettu huomioon leikkaukseen liittyvien kulujen lisäksi myös sairauden aiheuttamat muut kustannukset, kuten sairausloma ja kuntoutus. Tavanomainen sairausloman pituus kaularankaleikkauksen jälkeen on neljä viikkoa.

Uusintaleikkaukset. Kaularangan luudutusleikkaukseen liittyy riski uusintaleikkauksesta

viereisen välin kulumaan liittyvien oireiden vuoksi. Luudutusleikkauksen merkitystä kuluman nopeuttajana ei ole pystytty varmistamaan, eikä välilevyproteesien käytön ole yksiselitteisesti osoitettu vähentävän uusintaleikkauriskää (38). Foraminotomiaan liittyy rekisteritutkimuksissa merkittävästi suurempi samaan väliin kohdistuvan uusintaleikkauksen riski (3,39). Suomessa kaularankakuluman vuoksi tehtyjen leikkausten jälkeen uusintaleikkauksia tehdään noin 13 %:lle potilaista ja 4 %:lle näistä ensimmäisen leikkauksen jälkeisen vuoden aikana (40). Yli vuoden kuluttua ensimmäisestä leikkauksesta uusintaleikkauksia tehdään erityisesti juuriaukkohtauman vuoksi leikatuille potilaille uuden oireisen ahtauman vuoksi sekä ACDF:n jälkeen. Kuitenkin vain 1,4 %:lle potilaista joudutaan tekemään useampi kuin yksi uusintaleikkaus (40).

Lopuksi

Kaularangan luisen juuriaukkohtaumaan voi liittyä merkittävää toimintakyvyn heikkenemistä aiheuttavaa puutumista, säteilykipua ja

voimaheikkoutta. Objektiiiviset löydökset voivat olla tavanomaisesta poikkeavat jopa lähes 50 %:lla potilaista, eikä ENMG-tutkimuksella voida sulkea pois hermojuurikompressiota oireiden aiheuttajana. Kaularangan magneettikuvaus on aiheellinen epäiltäessä syöpää, infektiota tai myelopatiaa tai radikulaaristen oireiden kestänyt 4–6 viikkoa. Lisäksi sietämätön, nukkumisen estävä kipu tai lihasvoimaheikkous ovat kuvantamisen aiheita. Kuvantamistutkimuksissa todettavat kaularangan kuluma-

muutokset ovat tavanomainen löydös, joiden voidaan katsoa liittyvän normaaliin ikääntymiseen. Oireiden yhteys kuvantamislöydökseen tulee arvioida kriittisesti. Kirurgista hoitoa kannattaa kuitenkin harkita pitkittyvissä tai hankalissa oireissa, koska leikkaukseen liittyvien merkittävien komplikaatioiden riski on pieni, leikkaustulokset ovat hyviä, eikä kuntoutuksella pienen satunnaistetun tutkimuksen perusteella saavuteta kirurgiseen hoitoon verrattavissa olevia pitkäaikaistuloksia. ■

ANNA KOTKANSALO, LT, erikoislääkäri

Turun yliopistollinen keskussairaala, Neurokeskus, neurokirurgia
Turun yliopisto, kliininen laitos, kliiniset neurotieteet, neurokirurgia
Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

VILLE LEINONEN, professori, LT, ylilääkäri

Kuopion yliopistollinen sairaala, Neurokeskus, neurokirurgia
Itä-Suomen yliopisto, lääketieteen laitos, kliininen yksikkö, neurokirurgia

KATARIINA KORHONEN, LT, sairaalapalvelujen päällikkö
Keski-Uudenmaan sote-kuntayhtymä**JAAKKO RINNE, professori, LT, toimialuejohtaja**

Turun yliopistollinen keskussairaala, Neurokeskus
Turun yliopisto, kliininen laitos, kliiniset neurotieteet, neurokirurgia

ANTTI MALMIVAARA, professori, LKT

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

VASTUUTOIMITTAJA

Ville Sallinen

SIDONNAISUUDET

Anna Kotkansalo: Ei sidonnaisuuksia

Ville Leinonen: Apuraha (Janssen R&D ja NeuroVision Imaging LLC (tutkimusrahoitus)), luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (BBraun Aesculap, Novartis), korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (BBraun Aesculap, ZimmerBiomet), hankkeet (Palveluvalikoimaneuvosto (Tules-jaos)), muut sidonnaisuudet (Mediscus Oy, osakeomistus)

Katariina Korhonen: Ei ilmoitusta sidonnaisuuksista

Jaakko Rinne: Apuraha (Idorsia (REACT -tutkimus)), luottamustoimet (Potilasvakuutuskeskus, asiantuntijalääkäri, Potilasvahinkolautakunta, asiantuntijalääkäri, Maire Taposen säätö, asiantuntijalääkäri), muut sidonnaisuudet (Orion Oyj, osakeomistus, Satucon Oy, vastaanotto- ja konsulttitoiminta)

Antti Malmivaara: Luottamustoimet (European Academy of Rehabilitation Medicine; Cochrane Rehabilitation, Advisory Committee, Cochrane Back and Neck Review Group, Editorial Board, Sairaala ORTON, tieteellisen yksikön johtoryhmä), hankkeet (STM, Palveluvalikoimaneuvoston Tules-jaos)

KIRJALLISUUTTA

1. Baptista JS, Traynelis VC, Libertini EA, ym. Expression of degenerative markers in intervertebral discs of young and elderly asymptomatic individuals. *PLoS One*, julkaistu verkossa 27.1.2020. DOI:10.1371/journal.pone.0228155.
2. Daimon K, Fujiwara H, Nishiwaki Y, ym. A 20-year prospective longitudinal study of degeneration of the cervical spine in a volunteer cohort assessed using MRI: follow-up of a cross-sectional study. *J Bone Joint Surg Am* 2018;100:843–9.
3. MacDowall A, Heary RF, Holy M, ym. Posterior foraminotomy versus anterior decompression and fusion in patients with cervical degenerative disc disease with radiculopathy: up to 5 years of outcome from the national Swedish Spine Register. *J Neurosurg Spine* 2020;32:344–52.
4. Engquist M, Löfgren H, Öberg B, ym. A 5- to 8-year randomized study on the treatment of cervical radiculopathy: anterior cervical decompression and fusion plus physiotherapy versus physiotherapy alone. *J Neurosurg Spine* 2017;26:19–27.
5. Sahai N, Changoor S, Dunn CJ, ym. Minimally invasive posterior cervical foraminotomy as an alternative to anterior cervical discectomy and fusion for unilateral cervical radiculopathy: a systematic review and meta-analysis. *Spine* 2019;44:1731–9.
6. Kotkansalo A, Leinonen V, Korajoki M, ym. Surgery for degenerative cervical spine disease in Finland, 1999–2015. *Acta Neurochir* 2019;161:2147–59.
7. Salemi G, Savettieri G, Meneghini F, ym. Prevalence of cervical spondylotic radiculopathy: a door-to-door survey in a Sicilian municipality. *Acta Neurol Scand* 1996;93:184–8.
8. Radhakrishnan K, Litchy WJ, O'Fallon WM, ym. Epidemiology of cervical radiculopathy. A population-based study from Rochester, Minnesota, 1976 through 1990. *Brain* 1994;117:325–35.
9. Dowdell J, Erwin M, Choma T, ym. Intervertebral disk degeneration and repair. *Neurosurg* 2017;80:46–54.
10. Bogduk N. The anatomy and pathophysiology of neck pain. *Phys Med Rehab Clin N Am* 2011;22:367–82.
11. Woods BI, Hilibrand AS. Cervical radiculopathy: epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment. *J Spinal Disord Tech* 2015;28:E251–9.
12. Tanaka Y, Kokubun S, Sato T, ym. Cervical roots as origin of pain in the neck or scapular regions. *Spine* 2006;31:568–73.
13. Arokoski J, Karppinen J, Kankaanpää M, ym. Aikuisen kipeä niska. *Duodecim* 2014;130:2099–107.
14. Manchikanti L, Abdi S, Atluri S, ym. An update of comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in chronic spinal pain. Part II: guidance and recommendations. *Pain Physician* 2013;16(2 Suppl):49–283.
15. McNaney SJ, Rhee JM, Baird EO, ym. Observed patterns of cervical radiculopathy: how often do they differ from a standard, "Netter diagram" distribution? *Spine J* 2019;19:1137–42.
16. Bono CM, Ghiselli G, Gilbert TJ, ym. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of cervical radiculopathy from degenerative disorders. *Spine J* 2011;11:64–72.
17. Thoomes EJ, van Geest S, van der Windt, ym. Value of physical tests in diagnosing cervical radiculopathy: a systematic review. *Spine J* 2018;18:179–89.
18. Carotte S, Fehlings MG. Clinical practice. Cervical radiculopathy. *N Engl J Med* 2005;353:392–9.
19. Niskakipu (aikuiset). Suomalaisen lääkäriseura Duodecimin, Societas Medicine Physicalis et Rehabilitationis Fenniae ry:n ja Suomen Yleislääkietieteen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2017 [päivitetty 16.1.2017]. www.käypähoito.fi.
20. Dodwad SM, Dodwad SM, Prasarn ML, ym. Posterior cervical foraminotomy: indications, technique, and outcomes. *Clin Spine Surg* 2016;29:177–85.
21. Hakimi K, Spanier D. Electrodiagnosis of cervical radiculopathy. *Phys Med Rehab Clin N Am* 2013;24:1–12.
22. Lees F, Turner JWA. Natural history and prognosis of cervical spondylosis. *Br Med J* 1963;2:1607–10.
23. Kjaer P, Kongsted A, Hartvigsen J, ym. National clinical guidelines for non-surgical treatment of patients with recent onset neck pain or cervical radiculopathy. *Eur Spine J* 2017;26:2242–57.
24. Alentado VJ, Lubelski D, Steinmetz MP, ym. Optimal duration of conservative management prior to surgery for cervical and lumbar radiculopathy: a literature review. *Glob Spine J* 2014;4:279–86.
25. Burneikiene S, Nelson EL, Mason A, ym. The duration of symptoms and clinical outcomes in patients undergoing anterior cervical discectomy and fusion for degenerative disc disease and radiculopathy. *Spine J* 2015;15:427–32.
26. Faour M, Anderson JT, Haas AR, ym. Surgical and functional outcomes after multilevel cervical fusion for degenerative disc disease compared with fusion for radiculopathy: a study of workers' compensation population. *Spine* 2017;42:700–6.
27. Riew KD, Ecker E, Dettori JR. Anterior cervical discectomy and fusion for the management of axial neck pain in the absence of radiculopathy or myelopathy. *Evid Based Spine Care J* 2010;1:45–50.
28. McGirt MJ, Rossi V, Peters D, ym. Anterior cervical discectomy and fusion in the outpatient ambulatory surgery setting: analysis of 2000 consecutive cases. *Neurosurg* 2020;86:310–5.
29. Epstein NE. A review of complication rates for anterior cervical discectomy and fusion (ACDF). *Surg Neurol Int*, julkaistu verkossa 7.6.2019. DOI: 10.25259/SNI-191-2019.
30. Kashkoush A, Mehta A, Agarwal N, ym. Perioperative neurological complications following anterior cervical discectomy and fusion: clinical impact on 317,789 patients from the national inpatient sample. *World Neurosurg* 2019;128:107–15.
31. Noordhoek I, Koning MT, Vleggeert-Lankamp CLA. Evaluation of bony fusion after anterior cervical discectomy: a systematic literature review. *Eur Spine J* 2019;28:386–99.
32. Jain A, Marrache M, Harris A, ym. Structural allograft versus PEEK implants in anterior cervical discectomy and fusion: a systematic review. *Glob Spine J* 2020;10:775–83.
33. Peolsson A, Soderlund A, Engquist M, ym. Physical function outcome in cervical radiculopathy patients after physiotherapy alone compared with anterior surgery followed by physiotherapy: a prospective randomized study with a 2-year follow-up. *Spine* 2013;38:300–7.
34. Persson LC, Moritz U, Brandt L, ym. Cervical radiculopathy: pain, muscle weakness and sensory loss in patients with cervical radiculopathy treated with surgery, physiotherapy or cervical collar. A prospective, controlled study. *Eur Spine J* 1997;6:256–66.
35. Engquist M, Lofgren H, Öberg B, ym. Surgery versus nonsurgical treatment of cervical radiculopathy: a prospective, randomized study comparing surgery plus physiotherapy with physiotherapy alone with a 2-year follow-up. *Spine* 2013;38:1715–22.
36. Burkhardt B, Brielmaier M, Schwerdtfeger K, ym. Clinical outcome following anterior cervical discectomy and fusion with and without anterior cervical plating for the treatment of cervical disc herniation – a 25-year follow-up study. *Neurosurg Rev* 2018;41:473–82.
37. Lantz JM, Abedi A, Tran F, ym. The impact of physical therapy following cervical spine surgery for degenerative spine disorders: a systematic review. *Clin Spine Surg* 2020;34:291–307.
38. Goedmakers CMW, Janssen T, Yang X, ym. Cervical radiculopathy: is a prosthesis preferred over fusion surgery? A systematic review. *Eur Spine J* 2020;29:2640–54.
39. Fang W, Huang L, Feng F, ym. Anterior cervical discectomy and fusion versus posterior cervical foraminotomy for the treatment of single-level unilateral cervical radiculopathy: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res*, julkaistu verkossa 1.6.2020. DOI: 10.1186/s13018-020-01723-5.
40. Kotkansalo A, Leinonen V, Korajoki M, ym. Occurrence, risk factors, and time trends for late reoperations due to degenerative cervical spine disease: a Finnish national register study of 19377 patients operated on between 1999 and 2015. *Neurosurg* 2021;88:558–73.