

Kaularangan vammojen diagnostiikka

Kaularangan vammoissa kliinisten poissulkukriteerien käyttö on lisääntynyt 2000-luvulla. Huolellisesti sovellettuina kriteerit ovat tarkkoja, ja niillä voidaan poissulkea vamma jopa viidenneksellä potilaista. Tietokonetomografiasta (TT) on puolestaan tullut kaularangan vammojen ensisijainen diagnostinen kuvantamismenetelmä. Se on hyvin luotettava ja kuvien tulkinta muita kuvantamismenetelmiä helpompaa. Röntgenkuvaus on toisaalta edelleen kelpo menetelmä kontrollitutkimuksena, ja se voi seurannan aikana paljastaa epäsuorasti myös TT:ssä havaitsematta jääneitä ligamenttivammoja. Magneettikuvaus on hyvä ligamenttivammojen laajuuden arvioinnissa, välilevyn vaurioiden sekä erityisesti hermokudoksen pinteiden ja ydinvaurioiden arvioinnissa.

Selkärangan murtumien esiintyvyys länsimaissa, osteoporootiset murtumat mukaan lukien, on 640/1 000 000/v ja selkäydinvammojen 5–40/1 000 000/v. Murtumista 21 % on kaularangassa, ja 49–55 % selkäydinvammoista aiheutuu kaularangan alueen vammoista (1). Selkäydinvamman saanut potilas on tavallisesti nuori aikuinen (2) ja vamma usein elinikäinen. Diagnostiikan tulee siksi olla tarkkaa.

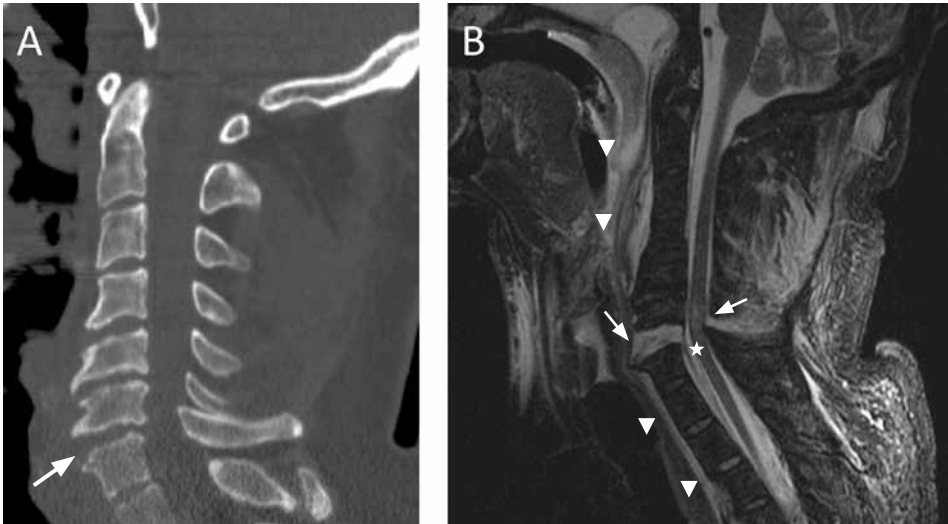
Vain 2,4 % kaularangan vammaepäilyistä osoittautuu lopulta murtumaksi (3); lapsilla alle 1 %, 19–64-vuotiailla 2,3 % ja yli 65-vuotiailla 4,6 %. Rinta- ja lannerangan murtumisesta esiintyvyys on hieman suurempi, 2–7,5 % (4), mutta näistä osa on osteoporootisia murtumia tai murtumia, joihin osteoporoosi ainakin vaikuttaa. Kaularangan vamma syntyy tavallisimmin auto-onnettomuudessa mutta yli 65-vuotiailla suhteellisesti useammin pienienergiaisesta kaatumisesta.

Biomekaanisten syiden vuoksi selkärangan vammat syntyvät useimmiten liitosalueille eli kallo-kaularanka-, kaula-rintaranka- tai rintalannerankaliitoksen alueille. Useimmat kaularangan vammat ovat kahden alimman kaulanikaman alueella, mutta yli 65-vuotiailla kaularangan yläosan vammat (C1–2) ovat suhteellisesti yleisempiä (5). Jos kaularangassa on nikamien yhteensulautumia, degeneraation tai anomalioiden vuoksi, ovat muutoksen ylä- ja alareunan nikamavälit alttiimpia sekä degeneratiomuutoksille että vammoille.

Primaaridiagnostiikka

Yleisimmät diagnostiset kuvantamismenetelmät ovat röntgenkuvaus, tietokonetomografia (TT) ja magneettikuvaus (MK). Lievimmin loukkaantuneilla voidaan selvittää pelkällä kliinisellä tutkimuksella. Kaularankavamman kliininen poissulku on 99,8 %:n negatiivisella ennustearvollaan miltei täydellinen diagnostinen testi. Poissulku, esimerkiksi NEXUS-tutkimuksen kriteerejä käyttäen, on mahdollista silloin, kun kaularanka on takaa keskiviivasta palpoiden aristamaton eikä potilaalla esiinny neurologisia puutosoireita, muita kivuliaita vammoja, myrkytysoireita tai tajunnantason alenemista (6, 7). Poissulkusäännöillä voidaan vähentää kuvantamistutkimusten määrää noin 12 % ja säännöt ovat sovellettavissa myös lapsiin (8, 9). Sääntöjen soveltavuudesta alemmas rankaan ei ole näyttöä, mutta on huomattava, että rinta- ja lannerangan murtumista 30–60 % on piileviä, jotka eivät aiheuta ilman löydöksiä (4).

Tietokonetomografia (TT) on vakiintunut suurenergiaisesti vammautuneen potilaan ensisijaiseksi kuvausmenetelmäksi (10). Traumapotilaan rinta- ja lannerangan murtumien diagnostiikka käy ilman säderasituksen lisäksi-

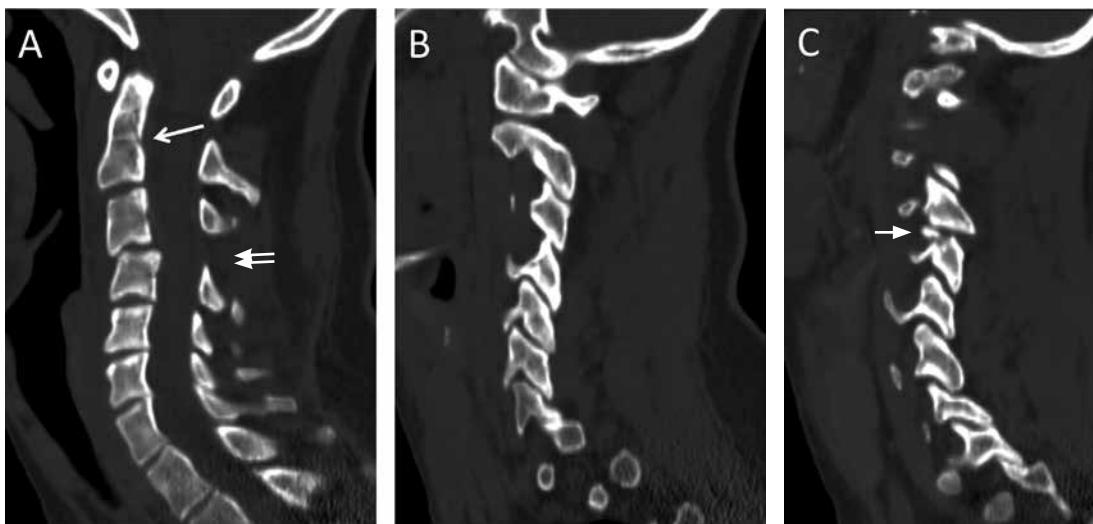


KUVA 1. Traumaattinen retrolistesivamma on salakavala ligamenttivamma, joka usein on itsekseen reponoitunut hyvään asentoon ja siksi vaikeasti havaittavissa röntgen- ja TT-kuvissa. Sagittaalisuunnan kuvissa näkyy **A)** TT:ssä C6/7-nikamavälin välissä lievä nikamavälin leviäminen (nuoli), joka aina on jatkotutkimuksia vaativa löydös. Jatkotutkimuksena tehdyssä rasvasuppressiomagneettikuvassa **B)** nähdään välilevyn ja nivelsiteiden repeämien (nuolet) lisäksi rankaa ympäröivät verenpurkaumat (nuolen päät) ja selkäytimen ruhjevamma (tähti).

tä vartalon kuvista, joista voidaan tarvittaessa laskea jälkikäteen kohdennettumpia kuva-aloja eikä uusintakuvauksia tarvita. Traumapotilaan kaularangan samanaikainen kuvaus on perusteltavissa murtumien suurella esiintyvyydellä ja ajansäästöllä. Monileike-TT:n herkkyyys ja tarkkuus ovat meta-analyysin mukaan 99,9 % (11). Kuvien tulkintaa varten on tärkeää, että aksiaalisuunnan lisäksi on käytettävissä korkealaatuiset reformaattikuvat sagittaali- ja mielellään myös koronaalisuunnissa. Nykyisillä laitteilla suositeltava leikepaksuus aksiaalisuunnan kuvissa on 1 mm tai alle. Sagittaali- ja koronaalisuunnan reformaattikuvissa 1–1,5 mm on sopiva. Koronaalisuunnan leikesuunta helpottaa erityisesti kaularangan yläosan vammojen tulkintaa, minkä vuoksi niiden rutiinimainenkin käyttö on perusteltua.

TT:n tulkinnessa voidaan soveltaa jo kaularangan röntgenkuvista tuttuja sääntöjä: Kuvista arvioidaan nikamien muodostamia linjoja, siirtymiä ja ryhtivirheitä, tarkistetaan että pikkunivelten nivelpinnat ovat vastakkain ja ettei nivelraoissa tai välilevyissä ole leviämistä (**KUVA 1**). Nikamavälin rappeumaperäinen ka-

ventuminen jättää nikamasolmuihin päätelevyihin ja unkovertebraaliliitoksiin yleensä selvät ja tunnistettavissa olevat muutokset, kuten osteofyytit ja skleroosin. Kaikki nikamasiirtymät eivät ole traumaattisia, vaan pikkunivelartroosin lisäämän välilyksen vuoksi nähdään usein muutaman millimetrin nikamasiirtymiä. Murtumadiagnoosin asettaminen TT:stä on periaatteessa helppoa. Kuvista etsitään irronneita luokappaleita tai luurakenteen läpi kulkevia kirkastumalinjoja, jotka katkaisevat luun korteksin (**KUVA 2**). Joitakin sudenkuoppia ja anatomian variaatioita tulisi kuitenkin tuntea. Rangan ympärillä nähdään usein irrallisiksi jääneitä sekundaaristen luutumistumakkeiden osia tai rappeuman seurauksena syntyneitä luisia kappaleita, jotka sileäreunaisina ja usein pyöreinä ovat kuitenkin tunnistettavissa. TT näyttää luiden korteksilla verisuonikanavia, jotka yksittäisessä leikkeessä voivat näyttää murtumalta. Viereisten leikkeiden ja muiden kuvasuuntien tarkastelu kuitenkin paljastaa, että kyseessä on pelkkä reikä korteksin läpi. Tavallisimmat näkyvät verisuonikanavat ovat kiertonikaman densin tyvessä keskiviivan



KUVA 2. Sagittaalisuunnan leikkeessä on keskiviivassa **A**) kiertäjänikaman takareunan verisuonikanavasta johtuva korkeksin katkos ja tämän edessä hohkaluussa kasvulinjan jättämä jälki, ja ne ovat normaaleja rakenteita. Fleksiosuuntaisen kaularankavamman löydöksenä on C3/4-nikamavälin eteenpäinsiirtymä, paikallinen kyfoottinen ryhtivirhe sekä oka-haarakkeiden välin leviäminen (kaksoisnuoli). Toisella puolella **B**) nähdään fasettivelten subluksoituminen ja toisella **C**) luksaatiomurtuma, jossa murtunut C4- processus articularis superior (nuoli) mahdollistaa pikkunivelen liikkeen subluksaatiosta luksaatioon.

molemmin puolin takana, molemmin puolin edessä, sekä densin molemmin puolin kiertonikaman hartioissa. Alemmissa kaulanikamisissa korpusten takareunoissa on myös yleensä selvästi erottuvat verisuonikanavat ja toisinaan myös korpusten etureunoissa. Sikiönkehityksen aikana kallo-kaularankaliitos on selvästi virhealtis alue, jossa aikuisilla nähdään muutamalla prosentilla anomaliaita. Atlaksen takakaaren sulkeutumishäiriö on näistä tavallisista, mutta yhteen sulautuneita tai ylilukuisia niveliä tavataan myös melko usein. Kaularangan lievät, muutaman millimetrin epäsymmetriat ovat tavallisia, samoin kaularangan kiertyminen kannattaja-kiertonikamanivelestä lihasjännityksen tai pään vinon asennon seurauksena. Sivusuuntainen kannattaja-kiertonikamanivelen siirtymä tai sen kiertyminen niin, että nivelpinnat eivät enää ole vastakkain, on kuitenkin aina poikkeavaa.

Röntgenkuvauksen rooli primaaridiagnostiikassa on vähentymässä. Sitä on aikaisemmin suositeltu pienenergisesti selkän loukkanneen, neurologisesti oireettoman ja yhteistyökykyisen potilaan ensisijaiseksi kuvantamistutkimukseksi. Kaularangassa kolme

projektiota (AP-, sivu- ja densprojektiio) riittää eivätkä viistoprojektiot olennaisesti paranna testin suorituskykyä (12). Väärän negatiivisen tuloksen syynä ovat yleensä riittämättömät kuvat (13, 14). Vaatimus seitsemännekin kaulanikaman hyvästä näkymisestä ja sen suhteesta ensimmäiseen rintanikamaan on ehdoton. Murtuman kipu aiheuttaa niska-hartiaseudun lihasten supistumista, joten korkealle yltävät hartiavarjot ovat etenkin kaularankavammassa tavallinen löydös. Röntgenkuvauksen herkkyys kaularankavammojen osoittamisessa on TT:hen verrattuna osoittautunut meta-analyyseissä aiemmin luultua vaatimattomammaksi, ja se oli vain 52 % (15). Röntgenkuvissa näkemättä jääneistä vammoista 7–50 % vaatii hoitoa (15). Potilailla, joilla kliininen poissulku ei onnistu ja joita ei esimerkiksi suuren vammaenergian vuoksi ole suoraan kuvattu TT:llä, röntgenkuvaus johtaa (riittämättömien kuvien tai epäilyttävän löydöksen vuoksi) 46 %:lla tietokonetomografiaan (8). American College of Radiology (ACR) nykysuositus onkin, että röntgenkuvausta käytetään aikuisten kaularangan murtumien poissulkuun vain, jos TT:tä ei ole käytettävissä. Mitä suurempi kliinisen mur-

tumaepäilyn aste on, sitä perustellumpaa on lähettää potilas paikkaan, jossa TT on saatavilla.

Rinta- ja lannerangan murtumista tutkimusnäyttö on selvästi suppeampaa. Röntgenkuvan herkkyys näillä alueilla on vain 62 ja 86 %, eikä kynnystä TT:hen tule pitää suurena (4).

Magneettikuvaus (MK) on indisoitu selkäydinvamman ja -kanavan arviointiin, ligamenttien ja välilevyn vaurioiden arviointiin, sekä epäselvän röntgen- tai TT-löydöksen jatkokuvantamiseen (**KUVA 3**). Neurologisen oireen ja vaurion jatkoselvittämisessä MK on vahvin menetelmä. Useimmat murtumat näkyvät myös MK:lla (16), mutta menetelmä riippuu vahvasti tulkitsijasta, eikä sen herkkyys riitä primaariin murtumadiagnostiikkaan (17). MK ei hoitomenetelmän valintaa ajatellen osoita murtumien morfologiaa riittävän tarkasti eikä ligamenttivammoissakaan aina luotettavasti kerro ligamentin vaurion asteesta. MK:n kyky osoittaa hohkaluuödeema ja verenvuodot voi kuitenkin johdattaa diagnostiikan oikeille jäljille. MK:n seulontamainen käyttö piilevän ligamenttivamman etsimiseen ei meta-analyyysin mukaan ole perusteltavissa (18).

Seurantakuvaus

Röntgenkuva soveltuu hyvin vammojen seurantaan. Pystyasennossa kuvattu röntgenkuva auttaa murtumien instabiliteetin arvioinnissa ja voi paljastaa piilevän, toisinaan vasta viikkojen kuluessa manifestoituvan ligamenttivamman ja virheasennon (**KUVA 4**). Murtumien luutumisen arvioinnissa röntgenkuva on vielä käytetyin menetelmä, mutta huolellisesti kohdennettu TT voi olla jopa säteilyhygienisempi. Seurantakäyntien röntgenkuvia tulkittaessa ja aikaisempiin verrattaessa on varsin hyödyllistä katsoa myös primaarivaiheen TT-kuvat, sillä natiivikuvassa nähdyn ymmärtäminen on näin paljon helpompaa.

Lopuksi

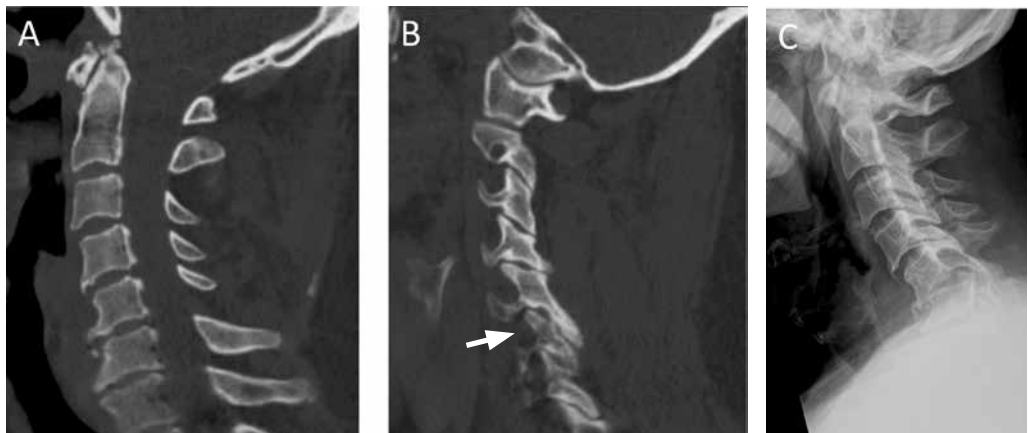
Tieteellinen näyttö kaularangan vammojen diagnostiikasta on viime vuosina karttunut, ja erityisesti röntgenkuvan osoittautuminen huo-

YDINASIAT

- ▶ Kaularankavammojen kliiniset poissulkukriteerit ovat luotettavia.
- ▶ Kuvausmenetelmistä TT on ensisijainen.
- ▶ Röntgenkuva näyttää vain puolet vammoista ja johtaa usein tietokonetomografiaan.
- ▶ Röntgenkuva on hyvä seurantakuvaus.



KUVA 3. Kaularangan T2-painotteinen MK, jossa C7/Th1-luksaatiomurtuma ja selkäytimen poikkileikkauksen siirtymä on noin puolet korpuksen mitasta, mutta vamman hetkellä siirtymät ovat tyypillisesti isommat. MK pystyy erittelemään vammaan liittyvän laajan nivelsidevaurion eri osat: revennyt anteriorinen longitudinaalinen ligamentti ja irti murtunut Th1-korpuksen etureuna (kolmio), revennyt ja ylös vetäytynyt posteriorinen pitkittäinen ligamentti ja mahdollisesti välilevyn fragmentti (iso nuoli), revennyt flavumligamentti (pieni nuoli) ja supraspinosusligamentti (paksu nuoli).



KUVA 4. Fleksiosuunnan vamma, jossa alkuvaiheen TT:n sagittaalisuunnan A) keskileikkeen kuvassa ei ole siirtymää ja B) pikkuniveltenkin kohdalla vain vaatimaton processus articularis superiorin kärjen murtuma (nuoli). Seuraavana päivänä mobilisaation yhteydessä pystyasennossa otetussa röntgenkuvassa C) tuli esiin instabiiliteetti, johon liittyi siirtymä, ryhtivirhe ja okahaarakkeiden välin huomattava leviäminen.

noksi diagnostiseksi testiksi on selkiyttänyt diagnostiikan strategioita. Primaaridiagnostiikan ensisijainen menetelmä on kliininen tutkiminen, ja mikäli tarvitaan kuvantamista, on se ensisijaisesti TT. Röntgenkuva on hyvä seurantakuvauksissa, ja MK:ta tarvitaan neurolo-

gisten vammojen ja nivelsidevammojen yhteydessä. Kaularankavammojen diagnostiikka vaatii uuden sukupolven kuvantamislaitteita. Siksi niiden diagnostiikka tulee keskittymään, kuten hoidon osalta on jo tapahtunut. ■

MIKA KOIVIKKO, dosentti, ylilääkäri
HUS-Kuvantaminen, Töölön sairaala

SIDONNAISUUDET

Työsuhde (Aava Orto-Lääkärit, Aava Teslamed)

Summary

Diagnosis of cervical spine injuries

The use of clinical exclusion criteria in cervical spine injuries has increased in the 2000's. By applying these criteria an injury can be excluded in as many as one fifth of the patients. CT scanning has become the primary method of diagnostic imaging for cervical spine injuries. It is highly reliable, and interpretation of the images is easier than in other methods of imaging. Radiography still remains a valid method and may during monitoring indirectly reveal ligament injuries remaining undetected in CT scanning. MRI is good in the assessment of the extent of ligament injuries, in the evaluation of intervertebral disk damages and especially nerve entrapment and spinal cord injuries.

KIRJALLISUUTTA

1. Hu R, Mustard CA, Burns C. Epidemiology of incident spinal fracture in a complete population. *Spine (Phila Pa 1976)* 1996;21:492–9.
2. Burke DA, Linden RD, Zhang YP, Maiste AC, Shields CB. Incidence rates and populations at risk for spinal cord injury: a regional study. *Spinal Cord* 2001;39:274–8.
3. Lowery DW, Wald MM, Browne BJ, ym. Epidemiology of cervical spine injury victims. *Ann Emerg Med* 2001;38:12–6.
4. Mancini DJ, Burchard KW, Pekala JS. Optimal thoracic and lumbar spine imaging for trauma: are thoracic and lumbar spine reformats always indicated? *J Trauma* 2010;69:119–21.
5. Goldberg W, Mueller C, Panacek E, ym. Distribution and patterns of blunt traumatic cervical spine injury. *Ann Emerg Med* 2001;38:17–21.
6. Hoffman JR, Mower WR, Wolfson AB, Todd KH, Zucker MI. Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma. National Emergency X-Radiography Utilization Study Group. *N Engl J Med* 2000; 343:94–9.
7. Anderson PA, Muchow RD, Munoz A, Tontz WL, Resnick DK. Clearance of the asymptomatic cervical spine: a meta-analysis. *J Orthop Trauma* 2010;24:100–6.
8. Saltzherr TP, Beenen LF, Reitsma JB, Luitse JS, Vandertop WP, Goslings JC. Frequent computed tomography scanning due to incomplete three-view X-ray imaging of the cervical spine. *J Trauma* 2010;68:1213–7.
9. Viccellio P, Simon H, Pressman PD, ym. A prospective multicenter study of cervical spine injury in children. *Pediatrics* 2001;108:E20.
10. Mann FA, Cohen WA, Linnau KF, Hallam DK, Blackmore CC. Evidence-based approach to using CT in spinal trauma. *Eur J Radiol* 2003;48:39–48.
11. Panczykowski DM, Tomycz ND, Okonkwo DO. Comparative effectiveness of using computed tomography alone to exclude cervical spine injuries in obtunded or intubated patients: meta-analysis of 14,327 patients with blunt trauma. *J Neurosurg* 2011;115:541–9.
12. West OC, Anbari MM, Pilgram TK, Wilson AJ. Acute cervical spine trauma: diagnostic performance of single-view versus three-view radiographic screening. *Radiology* 1997;204:819–23.
13. Gerrelts BD, Petersen EU, Mabry J, Petersen SR. Delayed diagnosis of cervical spine injuries. *J Trauma* 1991;31:1622–6.
14. Davis JW, Phreaner DL, Hoyt DB, Mackersie RC. The etiology of missed cervical spine injuries. *J Trauma* 1993;34:342–6.
15. Holmes JF, Akkinepalli R. Computed tomography versus plain radiography to screen for cervical spine injury: a meta-analysis. *J Trauma* 2005;58:902–5.
16. Katzberg RW, Benedetti PF, Drake CM, ym. Acute cervical spine injuries: prospective MR imaging assessment at a level 1 trauma center. *Radiology* 1999;213:203–12.
17. Holmes JF, Mirvis SE, Panacek EA, ym. Variability in computed tomography and magnetic resonance imaging in patients with cervical spine injuries. *J Trauma* 2002; 53:524–9.
18. Muchow RD, Resnick DK, Abdel MP, Munoz A, Anderson PA. Magnetic resonance imaging (MRI) in the clearance of the cervical spine in blunt trauma: a meta-analysis. *J Trauma* 2008;64:179–89.