

Ville Tammilehto, Timo Paananen, Tuomo Pyhältö ja Mari Nummela

Tylpän rintakehävamman kuvantaminen – minkä tutkimuksen valitsen?

Tylpät rintakehävammat ovat yleisiä, ja niiden vaikeus vaihtelee kylkiluun murtumasta rintaontelon elinten hengenvaarallisiin vaurioihin asti. Potilaan kliininen tila, vammamekanismi ja arvioitu vammaenergia ohjaavat jatkotutkimusten valintaa. Keuhkokuva on hyvä perustutkimus pienenergisessä vammassa, kun taas varjoainetehosteinen tietokonetomografia (TT) on ensisijainen vakavammassa vammoissa. Suurienergisestä tylpän rintakehävamman saaneilla potilailla on usein monia muiden kehonosien vammoja, eikä kohdennettu kuvantaminen pelkästään rintakehän alueelle ole silloin perusteltua. Hengitysliikkeiden myötä rintakehävamma on potilaalle kivulias, ja hoito keskittyy kivun hallintaan sekä hengityksen tukemiseen. Kuvantamisella on oleellinen merkitys komplikaatioiden toteamisessa, hoitovasteen seurannassa sekä hengitysvajauksen arvioinnissa kliinisten parametrien ohella.

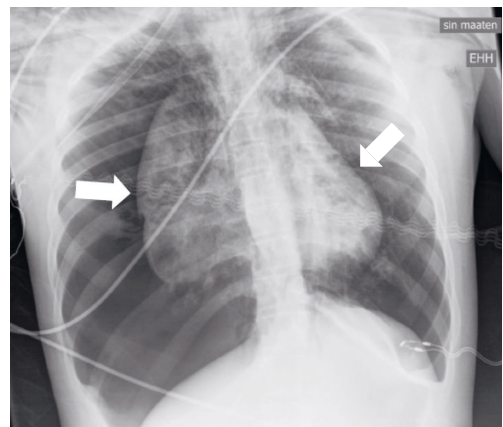
Tylppä rintakehävamma on varsin yleinen vammatyyppejä päivystysvastaanotolla. Rintakehävammoja esiintyy noin kolmanneksella tylpän vamman saaneista potilaista (1). Rintakehän alueen vakavat tylpät vammat ovat useimmiten seurausta liikenneonnettomuudesta, korkealta putoamisesta tai puristuksiin joutumisesta. Rintakehävammat voivat johtaa pitkäaikaiseen ja vaikeaan invaliditeettiin sekä elämänlaadun huomattavaan huononemiseen tai kuolemaan. Ne ovat toiseksi yleisin kuolleisuutta aiheuttava vamma monivammapotilailla pään vammojen jälkeen (2).

Kokonaiskuolleisuus rintakehävammapotilailla on arviolta noin 10 %. Kuolleisuutta lisäävät iäkkäillä kolmen tai useamman kylkiluun murtuma sekä aiempi keuhkosairaus. Nuorilla kuolleisuus liittyy rintaontelon elinten vammoihin (1,3,4). Vaikka suurin osa rintakehävammapotilaista toipuu konservatiivisella hoidolla, voi vakavammassa tapauksissa kirurginen tai toimenpideradiologinen hoito olla tarpeen.

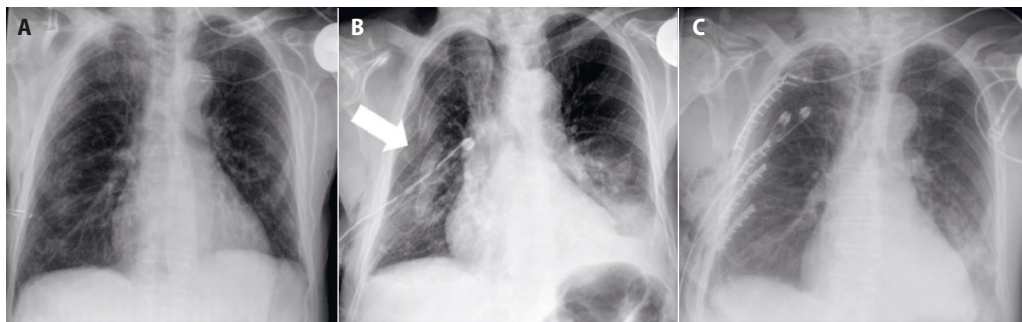
Kuvantamismenetelmät

Keuhkokuvan etuja ovat hyvä saatavuus, nopeus, maltilliset kustannukset ja pieni säderasi-

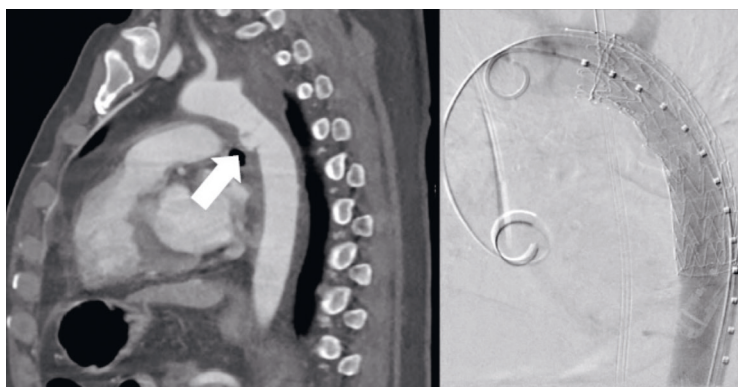
tus. Röntgenkuva on ensisijainen tutkimus pienenergisestä vamman yhteydessä. Kylkiluun murtumaa epäiltäessä keuhkokuva sulkee pois tavallisimmat merkittävät komplikaatiot, kuten ilmarinnan, paineilmarinnan tai veririnnan. Kylkiluun murtuma ei usein erotu, etenkin jos murtuma on hyväasentoinen. Huonokuntoisen potilaan keuhkokuva otetaan siirrettävällä ku-



KUVA 1. Alle 20-vuotias nainen sai rintakehävamman skootterionnettomuudessa. Ensihoituhuoneessa otetussa röntgenkuvassa näkyy ilmatievamman aiheuttama molemmin puoleinen paineilmarinta, joka on oikealla vaikeampi. Molemmat keuhkot ovat painuneet kasaan (nuolet), palleat laakeat, ja etenkin oikealla alimmat kylkiluuvälit ovat leventyneet.



KUVA 2. Yli 80-vuotias mies kaatui polkupyörällä. A. Hänellä todettiin sarjakylkiluunmurtumat oikealla. B. Viidentenä hoitopäivänä röntgenkuvassa näkyy murtumien asennon huonontuminen ja rintakehän seinämän painuminen (nuoli). C. Kuudentena hoitopäivänä murtumat on stabiloitu levyjen avulla.



KUVA 3. Kolmekymmentävuotias mies oli pudonnut useamman kerroksen korkeudesta ja saanut useita vammoja. Sagittaalisuunnan tietokonetomografiassa erotuu laskevan aortan alapinnalla traumaattinen pseudoaneurysma (nuoli). Seinämävaurio hoidettiin stenttigraffilla, joka ulottuu vasemman solisvaltimon lähtökohdan yli.

vauslaitteella potilaan maatesa, mikä heikentää kuvanlaatua. Makuukuvasta voidaan arvioida keuhkojen ilmastoitumista, intubaatioputken ja dreerien sijaintia sekä havaita merkittävät välitöntä hoitoa vaativat komplikaatiot (**KUVA 1**).

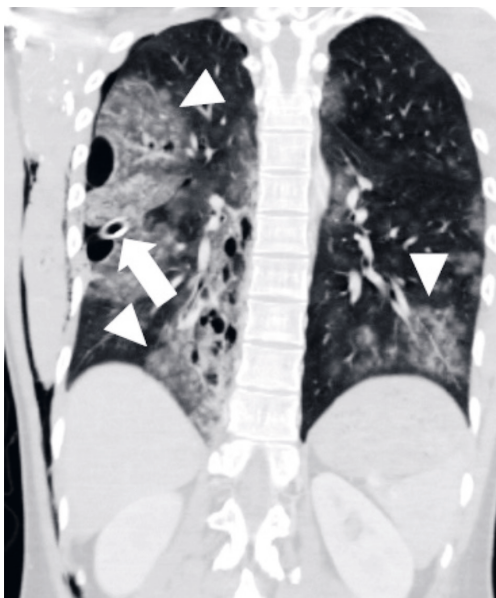
Monivammapotilailla keuhkokuvan ottaminen sokkihuoneessa perustuu traumajohdajan harkintaan; röntgenkuva jätetään usein ottamatta potilaan siirtyessä mahdollisimman ripeästi TT-huoneeseen. Rintakehävammapotilaan seurannassa keuhkokuvan merkitys on keskeinen (**KUVA 2**) eikä toistettu leikekuvantaminen ole yleensä tarpeen (5).

Tietokonetomografia on röntgenkuvaa ja kaikukuvausta tarkempi rintakehän alueen vammojen kuvantamisessa. Varjoainetehosteinen TT on ensisijainen kuvantamismenetelmä suurienergisissä vammoissa. TT:n avulla on mahdollista saada nopeasti kokonaiskäsitys vammojen kirjosta, laajuudesta ja vaikeusasteesta. Tutkimus soveltuu nopeutensa vuoksi hyvin huonokuntoisillekin potilaille. Varjoai-

netehosteisella tutkimuksella voidaan todeta aktiivinen verenvuoto ja verisuonten vammat (**KUVA 3**) (6). Monisuuntaisten kuvapakkojen ja kolmiulotteisten reformaattien hyödyntäminen helpottaa useiden löydösten hahmottamista.

Rintakehän kuvantamisessa kuva-alue tulisi ulottaa reilusti palleatason alapuolelle, niin että katetaan alimmat kylkiluut ja niiden suojaamat ylävatsan sisäelimet (**KUVA 4**). Suurienergisissä traumassa koko vartalon ja kaulan kattava varjoainetehosteinen TT on ensivaiheessa suositeltavin tutkimus, ja kuvausprotokolla valitaan potilaan kliinisen tilan sekä löydösten perusteella (7). Eri trauma-TT-protokollia on esitelty aiemmassa Aikakauskirjan numerossa (8). Seurantakuvauksissa kylkiluun murtumien asennon, sekä ilmarinnan ja nestekertymien koon arvioinnissa myös pieniannoksinen TT on käyttökelpoinen (9).

Kaikukuvaus täydentää traumapotilaalla muita kuvantamismenetelmiä, mutta sen avulla traumamuutoksia ei voi sulkea pois. Kaikuku-



KUVA 4. Yli 20-vuotias mies oli auto-onnettomuudessa saanut keuhkojen ruhjevammoja. Koronaalisuunnan tietokonetomografiassa näkyy molemmissa keuhkoissa vaaleat ruhjeet eli kontuusiot (nuolenkärjet). Oikealla on myös laseraatioon sopivia ilmaonteloita rangan vierellä ja pleuranalaisessa keuhkokudoksessa. Oikealla on pleuradreeni lohkorajassa (nuoli). Pleuradreenin asettamisen vuoksi ilmaa näkyy oikealla kyljen pehmytkudoksissa, rintaontelon ulkopuolella.

vaus ei altista ionisoivalle säteilylle ja on hyvin saatavilla ja helposti toistettava tutkimus. Sen avulla on mahdollista havaita keuhkopussin ja sydänpussin nestekertymät ja tarvittaessa poistaa ylimääräistä nestettä kaikukuvausohjauksessa. Ilmarinnan toteaminen kaikukuvausella perustuu keuhkopussin lehtien liikkeen tarkasteluun ja ilmapitoisen keuhkokudoksen aiheuttaman artefaktin puuttumiseen (10). Traumapotilaan kohdennettu kaikukuvaus (eFAST – extended focused assessment with sonography in trauma) soveltuu erityisesti verenkierröllisesti epävakaiden potilaiden seulontaan ja on usein ensimmäinen suurienergiaisen vamman potilaille tehtävä kuvantamistutkimus. Tutkimuksella pyritään löytämään vuotoihin viittaavat nestekertymät rintakehän ja vatsan alueelta (11). Ihonalaiskudoksen ilmakertymä (subkutaaniemfyseema) heikentää huomattavasti kaikukuvausdiagnoosiikkaa.

Magneettikuvauksella ei ole varsinaista roolia rintakehävammojen ensilinjan kuvanta-

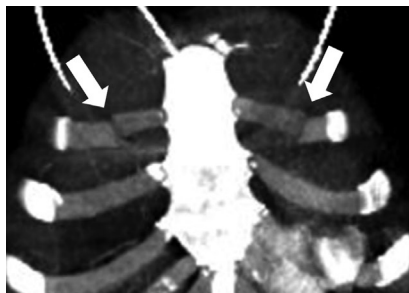


KUVA 5. Alle 25-vuotias nainen putosi viiden metrin matkan ja sai rintalastan alaosaan murtuman. Murtuman asento näkyy hyvin sagittaalisuunnan tietokonetomografiassa (nuolenkärki).

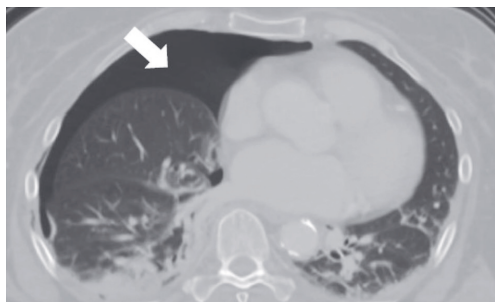
misessa huonon saatavuuden, kuvauksen vastaihteiden ja kuvaussarjojen pituuden vuoksi. Hengitysliikkeet huonontavat kuvanlaatua. Magneettikuvaus potilaan asetteluineen kestää vähintään puoli tuntia, usein kauemmin. Tutkimusta voidaan käyttää rintarangan vammojen tarkemmassa diagnosoinnissa sekä erityistilanteissa esimerkiksi sydänpussin repeämän tai kammion seinämän liikkeen arvioinnissa (12). Myöhäisvaiheessa magneettikuvaus voi tuoda lisäinformaatiota esimerkiksi kylkirustojen luutumattomista murtumista (13,14).

Luisen rintakehän ja keuhkopussin vammat

Kylkiluiden murtumat ovat tavallisin rintakehän traumasta johtuva vamma, ja niitä esiintyy noin 10 %:lla traumapotilaista. Kylkiluiden murtumat voivat viitata sisäelinten vammaan, ja huonoasentoisina ne voivat aiheuttaa mahdollisesti henkeä uhkaavia vammoja, kuten paineilmarinnan tai verenvuotoa keuhkopussiin. Kylkiluunmurtumien määrän on osoitettu korreloivan kuolleisuuteen etenkin iäkkäillä potilailla (3,4).



KUVA 6. Keski-ikäinen mies hyppäsi neljännen kerroksen parvekkeelta ja sai useita vammoja sekä lantion ja selkärangan murtumia. Molemmiin puolin todetaan 3. kylkiluun dislokoituneet kylkirustomurtumat (nuolet).



KUVA 7. Yli 70-vuotias nainen sai ilmarinnan pudotessaan hevosen selästä. Aksiaalisen tietokonetomografiassa näkyy oikealla verraten kookas ilmarinta (nuoli), ja sydän ja välikarsina ovat siirtyneet hie-man vasemmalle.

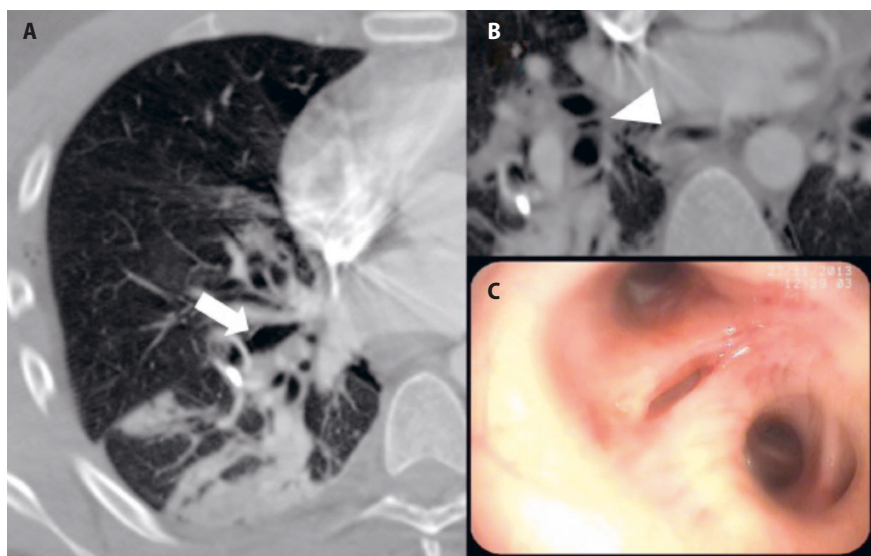
Sarjakylkiluunmurtumissa kipu on merkittävä hengitysfunktiota vaikeuttava tekijä (**KUVA 2**). Jos potilas ei pysty hengittämään syvään eikä yskimään, on ateleктаasin ja lopulta keuhkokuumeen riski ilmeinen. Kivulialle potilaille asetetaan herkästi esimerkiksi torakaalinen epiduraalipuudutus (15). Ajoittain sarjakylkiluunmurtumapotilaat, joilla on hetkurinta, ajautuvat hyvästä kivunhoidosta huolimatta hengitysvajaukseen, ja murtuneita kylkiluita tai jopa kylkirustoja joudutaan kiinnittämään levyillä (**KUVA 3C**) (16,17). Kylkiluunmurtumat voivat aiheuttaa kylkivälivaltimon vaurion ja verenvuodon pleuratalaan, jolloin vuoto saattaa olla vaikeasti hallittavissa ilman kirurgista tai toimenpideradiologista interventtiota.

Rintalastan murtuma on helpoin havaita sagittaalisuunnan TT:ssä (**KUVA 5**) tai röntgenkuvan sivuprojektiosta. Rintalastan murtumaan voi liittyä aorttavamma, tylppä sydänvamma tai rintarangan murtuma. Myös kylkiluun murtumia esiintyy usein samanaikaisesti rintalastan murtuman kanssa (18).

Kylkiruston murtumia esiintyy rintakehän etuosassa suoran iskun aiheuttamana, urheiluvammoina esimerkiksi painissa ja muissa kontaktilajeissa sekä suurenergiaisissa rintakehävammoissa. Rustomurtumat voivat lisätä rintakehävammasta aiheutuvaa kipua ja rintakehän epävakautta (**KUVA 6**). Kylkirustomurtumat ovat niin radiologisesti kuin kliinisestikin verraten huonosti tunnettuja ja dokumentoituja, ja niitä tulisi osata aktiivisesti etsiä. Vammatyypille ei ole määritetty esimerkiksi omaa ICD-10-diagnosikoodia. Murtuma on kuitenkin havaittavissa ruston katkoksesta TT:ssä, erityisesti koronaliisuunnan etummaisissa leikkeissä (14,19).

Ilmarinta (pneumothorax) voi kehittyä sekä tylpän että lävistävän vamman seurauksena. Siinä ilmaa pääsee keuhkopussiin keuhkokudoksen tai ilmäteiden vaurion seurauksena, mikä voi aiheuttaa pistävää kipua ja hengenahdistusta. TT on herkin tutkimus osoittamaan kooltaan pienenkin ilmarinnan (**KUVA 7**). Pystyasennossa otetun röntgenkuvan herkkyys ilmarinnan osoittamiseen on noin 90 %. Traumapotilailla yleisemmän makuukuvan herkkyys on kuitenkin vain noin 50 %. Pystykuvassa tyypillinen löydös on ohut rintakehän seinämän suuntainen tiivistymälinja, jonka ulkopuolelle keuhkoverisuonitus ei jatku. Makuuasennossa ilmarintaan voi viitata lateraalisopen kuvautuminen tavallista syvempänä sirppinä (deep sulcus sign) (20). Kaikukuvauksen herkkyys ilma- tai veririnnan osoittamiseen on parempi kuin makuulla otetun keuhkojen röntgenkuvan (11–21 % vs 43–77 %) (11).

Paineilmarinta (tensiopneumothorax) voi kehittyä, jos ilma pääsee salpautumaan keuh-



KUVA 8. Nuori mies hyppäsi kuudennessa kerroksesta ja sai oikealle ala- ja keskilohkon keuhkoputkien haaurautumiskohtaan läpäisevän repeämän. Paineilmarinta kehittyi ensihoituhuoneessa, ja runsas ilmavuoto pleuradreenistä herätti epäilyn ilmatievammasta. **A** ja **B.** Aksiaalisuunnan tietokonetomografiassa näkyy ilmaontelo pleuradreenin vierellä (nuoli), sekä repeämä keuhkoputkien välissä (nuolenkärki). **C.** Tähystyksessä otetussa kuvassa seinämän vaurio näkyy samankaltaisena keuhkoputkien välisessä kannaksessa.

kopussiin yksisuuntaisen venttiilimekanismin kautta. Se on akuutisti henkeä uhkaava tila, jossa kaasujenvaihto, laskimopaluu sydämeen ja sydämen mekaaninen toiminta heikkenevät. Paineilmarinta on ensisijaisesti kliininen diagnoosi, ja sen hoito on aloitettava viiveettä ensihoidon tekemällä torakosenteesillä ennen sairaalaan tuloa tai ensiavussa torakostomialla ja pleuradreenin laitolla. Paineilmarintaan viittaavia kuvantamislöydöksiä ovat keuhkon kasaanpainuminen, palleakaaren painuminen, kylkiluuvälien leventyminen ja välikarsinan siirtyminen vastakkaiselle puolelle (**KUVA 1**) (21,22).

Veririnnassa (hemothorax) keuhkopussin-ontelo täyttyy keuhkokudoksen, rintakehän tai välikarsinan suonen vaurion myötä verellä. Röntgenkuvassa mahdollisia veririntaan viittaavia merkkejä ovat pleurasoppien pyöristyminen, palleakaaren hämärtyminen, keuhkon tasainen varjostuminen (makuukuvassa) ja nesteen kertyminen lohkorajoihin tai keuhkon kärkeen. Kaikukuvauksen herkkyys nesteen osoittamisessa on yhtä suuri tai suurempi kuin röntgenkuvan herkkyys. TT:ssä aktiivinen verenvuoto on todettavissa, jos varjoaine lammituu verisuonen ulkopuolelle (6).

Keuhko- ja ilmatievammat

Keuhkoruhje eli kontuusio on yleisin keuhkokudoksen vammatyyppejä. Sen esiintyvyys rintakehän tylpissä vammoissa on jopa 75 %. Kontuusiossa veri ja turvotus täyttävät vaurioituneet alveolit ja välikudoksen, mutta keuhkokudos pysyy makroskooppisesti ehjänä. Tyypillinen löydös röntgenkuvassa on paikallinen samea varjostuma. Muutokset eivät välttämättä näy röntgenkuvassa ensimmäisen kuuden tunnin aikana, minkä vuoksi alkuvaiheen keuhkokuva voi aliarvioida traumamuutosten laajuutta. Ruhjeet voivat kehittyä laajemmiksi ensimmäisten päivien aikana (6). TT:llä on suurempi herkkyys keuhkoruhjeiden havaitsemisessa jo heti vamman jälkeen (**KUVA 4**). Keuhkoruhjeet näkyvät tyypillisesti matalasimaisina tiivistyminä. Koska muutokset kehittyvät vammaenergian mukaisesti, ne eivät välttämättä noudata lohko- tai segmenttirajoja toisin kuin aspiraatioon liittyvät muutokset ja hengitystieinfektiot. TT- ja röntgenkuvista ruhjeet häviävät 1–2 viikon kuluessa (23). Mikäli varjostumat kasvavat 2–3 vuorokauden jälkeen, on syytä epäillä komplikaatiota, kuten tulehdusta tai akuuttia hengitysvaikeusoireyhtymää

Ydinasiat

- ▶ Keuhkokuvaus on edelleen perustutkimus lievän rintakehävamman diagnostiikassa sekä potilaan seurannassa
- ▶ Rintakehän tai vartalon varjoainetehosteinen tietokonetomografia on ensisijainen tutkimus suurien energiassa traumaassa
- ▶ Kaikukuvaus on hyödyllinen verenkierröllisesti epävakaiden potilaiden akuutivaiheen diagnostiikassa. Sen avulla voi havaita sydän- ja keuhkopussin nestekertymiä sekä tarvittaessa tehdä toimenpiteitä.
- ▶ Sarjakylkiluunmurtuma on komplikaatioille altistava tila, joka voi vaatia hengityksen tukemista ja tehokasta kivunhoitoa. Murtumien laajuus on todettavissa tietokonetomografialla.

(ARDS).

Repeämät eli laseraatiot johtavat keuhkukudoksen elastisten ominaisuuksien myötä kudoksen vetäytymiseen repeämästä pois päin. Tällöin muodostuu tyypillisistä kiinteiden elinten viivamaisista repeämistä poiketen pyöreitä tai soikeita onteloita (**KUVA 4**). Onteloihin voi kertyä ilmaa (pneumatoseele), verta (hematoseele) tai molempia, jolloin muodostuu nestepintoja. Paraneminen johtaa usein arpimuodostukseen. Komplikaatiot ovat epätyypillisiä, mutta repeämä voi laajentua tai muodostaa paiseen, bronkopleuraalisen fistelin, av-fistelin tai pseudoaneurysman (24).

Henkitorven ja keuhkoputkien vammat. Tylpän rintakehävamman aiheuttama hengitystieaurio on harvinainen. Sairaalaan selvinneillä potilailla on todennäköisemmin keuhkoputki- kuin henkitorvivamma. Henkitorven vaurio sijaitsee useimmiten lähellä carinaa henkitorven rustottoman takaseinän alueella. Keuhkoputken vamma on yleisempi oikealla (**KUVA 8**) (25,26).

Ilmatievamma voi aiheuttaa persistoivan ilmarinnan ja jatkuvan runsaan ilmapuodon pleuraaliseen. Runsas vapaa ilma välikarsi-

nassa (pneumomediastinum) on myös viite ilmatievammasta. Traumaattinen pneumomediastinum voi olla myös seurausta keuhkukudoksen vauriosta (27). Ilmatievauriot ovat usein osoitettavissa TT:ssä mutta voivat joskus jäädä näkymättä ja johtaa pitkittyneisiin ongelmiin kuten ilmapuotoon, infektoihin ja ilmateiden ahtaumiin. Akuutissa tilanteessa ilmatievamma voidaan diagnosoida varmimmin ilmatien tähtäyksellä (**KUVA 8**). TT:ssä vauriokohta voi olla kuvaushetkellä painunut kiinni.

Välikarsinan vammat

Sydän ja suuret suonet. Tylppä sydänvamma (BCI = blunt cardiac injury) on mahdollinen rintakehän suoran iskun seurauksena, rintalastan murtumien yhteydessä ja rintakehän suurien energiassa vammoissa. BCI voi aiheuttaa sydänperäisen sokin, vakavan rytmihäiriön tai pahimmillaan jopa kuoleman. BCI:n diagnoosi on haastava, koska kliinisten rutiinitestien tarkkuus on heikko eikä selkeitä konsensuskriteerejä tai herkkiä kuvantamislöydöksiä ole. Rintakehän etuseinän vakavien vammalöydösten yhteydessä onkin syytä epäillä tylppää sydänvammaa. Sydänentsyymipäästön puuttuminen (troponiini I) ja normaali EKG käytännössä poissulkevat BCI:n. BCI on mahdollinen myös ilman ekstrakardiaalisia löydöksiä (28–30).

Kaikukuvaus ja TT ovat ensisijaiset kuvantamismenetelmät sydänvammaa epäiltäessä. Ne voivat osoittaa sydämen ja suurten suonten rakenteelliset vauriot sekä sydänpussin nestekertymän. Traumaattisessa sydäntamponaatiassa sydänpussiin kertyvä veri estää sydäntä toimimasta normaalisti ja vaatii välitöntä hoitoa.

Aorttavamma (BTAI = blunt traumatic aortic injury) ilmenee yleensä hidastuvuusvauriona äkkipysähdyksissä, joita esiintyy yleisimmin liikenneonnettomuuksissa ja korkealta putoamisissa. BTAI:n akuuttivaiheen kuolleisuus on suuri (80–90 %), mutta sairaalaan selvinneiden potilaiden toipuminen on parantunut valtimonsisäisten hoitojen myötä (**KUVA 3**). Tyypillisimmät vamman sijainnit ovat aortan tyvi, valtimotiehyen jäännealue sekä palleataso. Varjoainetehosteinen TT on ensisijainen kuvantamismenetelmä aorttavammojen arvioin-

nissa (31). EKG-tahdistus parantaa kuvanlaatua seinämän epäsäännöllisyyttä arvioitaessa.

Tyypillisin epäsuora kuvantamislöydös on aortan viereinen verikertymä. Suoria kuvantamislöydöksiä ovat intimavaurio, seinämän sisäinen verenpurkauma, pseudoaneurysma, luumenin sisäinen hyytymä, aortan muodon muutos (**KUVA 3**), seinämän repeämä (epäjatku-mo) ja varjoaineen ekstravasaatio. BTAI:n arvi-oinnissa on tärkeää määrittää vamman tarkka suhde lähimpään aortan haaraan, useimmiten vasempaan solisvaltimoon. Vamman taso ja vaikeus vaikuttavat hoitovalintaan (32). Aortta-vammaa voivat matkia varjoaineen virtausarte-faktit, pulsaatio- ja liikeartefaktit sekä valtimo-tiehyen jäännös (33).

Ruokatorven vammat ovat hyvin harvinaisia tylpän vamman saaneilla, sillä välikarsina ja ruokatorven joustava lihasseinämä suojaavat sitä rikkoutumiselta (34). Ruokatorvivaurioon viittaa TT:ssä ruokatorven vierellä näkyvä kaa-su ja ödeema. Ruokatorven seinämän läpäisevä vaurio voidaan tarvittaessa usein todeta juodun varjoaineen avulla tehtävässä TT:ssä. Rintaran-gan murtumasta aiheutuvat pienet ilmakuplat pehmytkudoksissa asettuvat ajoittain aivan ruokatorven seinämän viereen matkien seinä-män vammaa.

Palleavamma

Palleavamma on yleisempi penetroivissa ja vat-san alueen tylpissä vammoissa, mutta voi liittyä myös tylppiin rintakehän vammoihin, joissa esiintyvyys on noin 0,8–8 % (35). Tylppä pal-leavamma on kolme kertaa yleisempi vasemmal-la kuin oikealla puolella mahdollisesti maksan suojaavan vaikutuksen vuoksi. Yleisin repeä-miskohta on pallean posterolateraalinen alue, jossa pallea on heikoin. Yleisimmin hernioituvat sisäelimet ovat mahalaukku ja paksusuoli.

Palleavamma on usein vaikeasti havaittavis-sa muun muassa harvinaisuutensa ja useiden liitännäisvammojen vuoksi. Se voi tulla ilmi vasta kuukausien tai vuosien kuluttua vatsa-elinten herniaatioon liittyvien oireiden vuoksi ja voi aiheuttaa merkittäviä komplikaatioita. Laajojen pallearepeämien yhteydessä rintaon-telon puolelle hernioituvat kudokset ja siihen

liittyvä vyötärömainen kaventuma palleatasos-sa (collar-sign) voivat paljastaa vaurion. Muita palleavammaan viittaavia löydöksiä ovat pal-leakaaren merkittävä kohoasento, palleakaaren muodon vääristyminen, sekä nenä-mahaletkun sijainti vasemman pallean yläpuolella (36, 37). Varjoainetehosteinen TT on paras kuvantamis-menetelmä palleavamman tunnistamiseen. Sen raportoitu herkkyyks on 56–87 % ja tarkkuus 75–100 % (38).

Lopuksi

Kylkiluun murtumaa on totuttu pitämään vä-häpätöisenä vammana, mutta komplikaatiot ja sarjakylkiluunmurtumat voivat viedä potilaan jopa hengityskonehoitoon. Aortta- ja sydän-vamma tulisi diagnosoida heti viiveettömän hoidon varmistamiseksi. Kattava kuvantaminen voi parantaa merkittävästi potilaan ennustetta ja vähentää vakavien komplikaatioiden riskiä. Rintakehävammasta aiheutuva kipu heikentää potilaan elämänlaatua merkittävästi; vamma-löydösten tarkka kartoittaminen auttaa kivun-hoitoa suunniteltaessa. Sopivan kuvantamisme-netelmän valinnasta voi tarvittaessa konsultoi-da radiologia – oikein valitusta tutkimuksesta on hyötyä niin potilaalle, hoitavalle lääkärille kuin kuvien tulkitsijallekin. ■

VILLE TAMMILEHTO, LL, päivystysradiologian erikoislääkäri

Tyks Kuvantaminen, Radiologia, Päivystysröntgen

TIMO PAANANEN, LL, päivystysradiologian erikoislääkäri

Tyks Kuvantaminen, Radiologia, Päivystysröntgen

TUOMO PYHÄLTÖ, LT, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri

HUS TuPla, Siltasairaala, Meilahden sairaalat

MARI NUMMELA, LT, tuki- ja liikuntaelinradiologian erikoislääkäri

HUS Diagnostiikkakeskus, Radiologia, Siltasairaala, Meilahden sairaalat

TEEMAN TOIMITTAJA

Helka Parviainen

SIDONNAISUUDET

Ville Tammilehto: Ei sidonnaisuuksia

Timo Paananen: Ei sidonnaisuuksia

Tuomo Pyhältö: Ei sidonnaisuuksia

Mari Nummela: Apuraha (Biomedex oy), Luottamustoimet (Nordic Forum for Trauma and Emergency Radiology (NORDTER), sihteeri ja johtokunnan jäsen; European Society of Radiology, ECR 2025 -kokouksen päivystysradiologian työryhmä)

KIRJALLISUUTTA

- Lundin A, Akram SK, Berg L, Göransson KE, ym. Thoracic injuries in trauma patients: epidemiology and its influence on mortality. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2022;30:1–7.
- TraumaRegister DGU annual report 2015. German Trauma Society (DGU) 2015. www.traumaregister-dgu.de/fileadmin/user_upload/TR-DGU_annual_report_2015.pdf.
- Battle CE, Hutchings H, Evans PA. Risk factors that predict mortality in patients with blunt chest wall trauma: a systematic review and meta-analysis. *Injury* 2012;43:8–17.
- Bulger EM, Arneson MA, Mock CN, ym. Rib fractures in the elderly. *J Trauma* 2000;48:1040–6.
- Ho ML, Gutierrez FR. Chest radiography in thoracic polytrauma. *Am J Roentgenol* 2009;192:599–612.
- Mirvis SE. Imaging of acute thoracic injury: the advent of MDCT screening. *Semin Ultrasound CT MRI* 2005;26:305–31.
- Leidner B, Adiels M, Aspelin P, ym. Standardized CT examination of the multitraumatized patient. *Eur Radiol* 1998;8:1630–8.
- Koskinen SK, Tuominen EK, Nummela MT. Monivammapotilaan tietokonetomografia – miten kuvaan? *Duodecim* 2021;137:1303–11.
- Macri F, Greffier J, Khasanova E, ym. Minor blunt thoracic trauma in the emergency department: sensitivity and specificity of chest ultralow-dose computed tomography compared with conventional radiography. *Ann Emerg Med* 2019;73:665–70.
- Husain LF, Hagopian L, Wayman D, ym. Sonographic diagnosis of pneumothorax. *J Emerg Trauma Shock* 2012;5:76.
- Richards JR, McGahan JP. Focused assessment with sonography in trauma (FAST) in 2017: what radiologists can learn. *Radiology* 2017;283:30–48.
- Burrell AJ, Kaye DM, Fitzgerald MC, ym. Cardiac magnetic resonance imaging in suspected blunt cardiac injury: a prospective, pilot, cohort study. *Injury* 2017;48:1013–9.
- Subhas N, Kline MJ, Moskal MJ, ym. MRI evaluation of costal cartilage injuries. *Am J Roentgenol* 2008;191:129–32.
- Nummela MT, Pyhälä TT, Bensch FV, ym. Costal cartilage fractures in blunt polytrauma patients – a prospective clinical and radiological follow-up study. *Emerg Radiol* 2022;29:845–54.
- Bulger EM, Edwards T, Klotz P, ym. Epidural analgesia improves outcome after multiple rib fractures. *Surgery* 2004;136:426–30.
- Pieracci FM, Lin Y, Rodil M, ym. A prospective, controlled clinical evaluation of surgical stabilization of severe rib fractures. *J Trauma Acute Care Surg* 2016;80:187–94.
- Senekjian L, Nirula R. Rib fracture fixation. *Crit Care Clin* 2017;33:153–65.
- Nummela MT, Bensch FV, Pyhälä TT, ym. Incidence and imaging findings of costal cartilage fractures in patients with blunt chest trauma: a retrospective review of 1461 consecutive whole-body CT examinations for trauma. *Radiology* 2018;286:696–704.
- Malghem J, Vande Berg B, Lecouvet F, ym. Costal cartilage fractures as revealed on CT and sonography. *Am J Roentgenol* 2001;176:429–32.
- Rierson D, Bueno J. Pneumothorax in the supine patient: subtle radiographic signs. *J Thorac Imaging* 2016;31:16–22.
- Mirvis SE, Harris JHJ. Chest: trauma. Kirjassa: Harris JH Jr, Pope TL Jr, toim. Harris & Harris' radiology of emergency medicine. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer 2012, s. 489–572.
- Mirvis SE. Diagnostic imaging of acute thoracic injury. *Semin Ultrasound CT MR* 2004;25:156–79.
- Požgain Z, Kristek D, Lovrić I, ym. Pulmonary contusions after blunt chest trauma: clinical significance and evaluation of patient management. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2018;44:773–7.
- Miller LA. Chest wall, lung, and pleural space trauma. *Radiol Clin North Am* 2006;44:213–24.
- Chen JD, Shanmuganathan K, Mirvis SE, ym. Using CT to diagnose tracheal rupture. *Am J Roentgenol* 2001;176:1273–80.
- Bagga B, Kumar A, Chahal A, ym. Traumatic airway injuries: role of imaging. *Curr Probl Diagn Radiol* 2020;49:48–53.
- Ho AS, Ahmed A, Huang JS, ym. Multidetector computed tomography of spontaneous versus secondary pneumomediastinum in 89 patients: can multidetector computed tomography be used to reliably distinguish between the 2 entities? *J Thorac Imaging* 2012;27:85–92.
- Hammer MM, Raptis DA, Cummings KW, ym. Imaging in blunt cardiac injury: Computed tomographic findings in cardiac contusion and associated injuries. *Injury* 2016;47:1025–30.
- Clancy K, Velopulos C, Bilaniuk JW, ym. Screening for blunt cardiac injury: an eastern association for the surgery of trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;73:S301–6.
- Kyriazidis IP, Jakob DA, Vargas JAH, ym. Accuracy of diagnostic tests in cardiac injury after blunt chest trauma: a systematic review and meta-analysis. *World J Emerg Surg* 2023;18:36.
- Lomoschitz FM, Eisenhuber E, Linnau KF, ym. Imaging of chest trauma: radiological patterns of injury and diagnostic algorithms. *Eur J Radiol* 2003;48:61–70.
- Pang D, Hildebrand D, Bachoo P. Thoracic endovascular repair (TEVAR) versus open surgery for blunt traumatic thoracic aortic injury. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;2:CD006642.
- Berger FH, van Lienden KP, Smithuis R, ym. Acute aortic syndrome and blunt traumatic aortic injury: pictorial review of MDCT imaging. *Eur J Radiol* 2010;74:24–39.
- Ketel L, Brandt MM, Schermer C. Non-aortic mediastinal injuries from blunt chest trauma. *J Thorac Imaging* 2000;15:120–7.
- Scharff JR, Naunheim KS. Traumatic diaphragmatic injuries. *Thorac Surg Clin* 2007;17:81–5.
- Sliker CW. Imaging of diaphragm injuries. *Radiol Clin North Am* 2006;44:199–211.
- Shanmuganathan K, Killeen K, Mirvis SE, ym. Imaging of diaphragmatic injuries. *J Thorac Imaging* 2000;15:104–11.
- Nchimi A, Szapiro D, Ghaye B, ym. Helical CT of blunt diaphragmatic rupture. *Am J Roentgenol* 2005;184:24–30.