

Tim Söderlund ja Janne Reitala

## Kylkiluiden sarjamurtumat

Kylkiluiden sarjamurtuman yhteydessä potilaan hallitseva oire on mobilisoitumiseen, hengittämiseen ja yskimiseen liittyvä kipu rintakehän alueella. Vammaan saattaa liittyä rintakehän segmentaalinen instabiilius (varsta- eli hetkurinta) (VIDEO). Muita mahdollisia liitännäisvammoja ovat keuhkoruhje sekä veri- ja ilmarinta. Suurienergiaisissa vammoissa vartalon varjoainetehosteinen tietokonetomografia (TT) on aina ensisijainen tutkimus. Pienienergiaisten vammojen osalta riittää usein keuhkokuva, joka otetaan potilaan seisoessa. Kivun aktiivinen hoito, varhainen mobilisaatio ja tarvittaessa hengityksen kajoamaton tukeminen ovat avainasemassa hengitysvajauksen estämisessä. Hengitysvajauksen riskin ennustamista vaikeuttaa se, että kipu on pahimmillaan vasta vammaa seuraavina päivinä. Useimmiten sarjamurtumapotilas kuuluu tehostettuun valvontaan, kunnes hengitysvajauksen vaara on ohi. Kirurginen hoito on tehokas pienelle potilasjoukolle. Esittelemme Töölön sairaalan hoitokäytännön.

**K**ylkiluiden sarjamurtumat syntyvät tavallisesti tylpän vamman seurauksena. Yksittäiset kylkiluunmurtumat aiheuttavat kipua, mutta niihin ei liity merkittäviä hoidollisia ongelmia (1). Sarjamurtumassa rintakehän vamman seurauksena on murtunut vähintään kolme kylkiluuta. Varstarinnalla tarkoitamme joko kliinisesti havaittavaa rintakehän epälukeavaa aluetta (kliininen varstarinta) tai TT:ssä näkyvää rintakehän aluetta, jossa on vähintään kaksi murtumalinjaa vähintään kolmessa vierekäisessä kylkiluussa (radiologinen varstarinta).

Sarjassa ja mahdollisesti useasta kohdasta murtuneet kylkiluut (duplex- tai triplex-murtumat) ovat tavallisimpia vammoja, jotka aiheuttavat joko välittömästi tai muutaman päivän kuluessa hengitysvajauksen ja siten tehohoidon tarpeen. Lukuisten rekisteritutkimusten perusteella vaikeiden rintakehävammojen tiedetään olevan henkeä uhkaavia erityisesti iäkkäälle väestölle, mutta näihin vammoihin tiedetään liittyvän myös paljon nuorten potilaiden hengitysvajauksia, keuhkokuumeita ja pitkäaikaista tehohoidon tarvetta (2–4).

### Diagnoosi

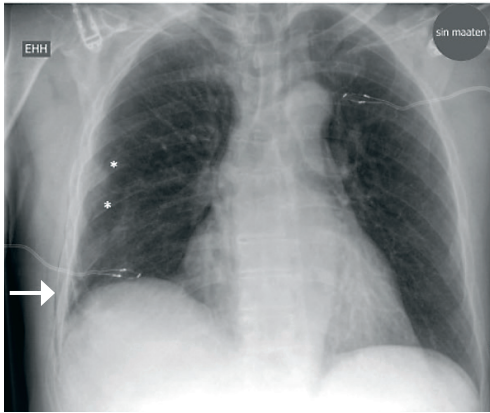
Yksittäisen kylkiluunmurtuman diagnoosi on kliininen, ja keuhkojen natiiviröntgenkuvaa käytetään liitännäisvammojen (veririnta, ilmarinta, ihonalainen ilmakertymä, keuhkoruhje) selvittämiseksi. Dislokoitumattomat ja anterioriset rustoalueen vammat eivät ole havaittavissa natiiviröntgenkuvasta.

Nuorempien potilaiden sarjamurtumat ovat pääosin suurienergiaisia, ja niihin liittyy usein kehon muiden alueiden vammoja. Vanhempien ihmisten sarjamurtumat ovat pienienergiaisia vammoja, joita saattaa aiheuttaa kaatuminen lavaaria tai huonekalun reunaa vasten.

Suurienergiaisten vammojen diagnosoinnissa vartalon varjoainetehosteinen TT on ensisijainen kuvantamismenetelmä kylkiluiden murtumien sijainnin, dislokaation vaikeuden ja lukumäärän selvittämiseksi. Ilman tätä tietoa hengitysvajauksen riskin arvioiminen on vaikeampaa.

Potilaan seisoessa tai istuessa otettu keuhkokuva (anteroposteriorinen ja sivuprojektio) on pienienergiaisen vamman ensisijainen kuvantamistutkimus, jolla pyritään selvittämään, ovat-





**KUVA 1.** Päivystyksessä otettu keuhkokuva makuuasennossa olleesta potilaasta 1. Hän on törmännyt polkupyörällä autoon. Hengittäminen onnistuu mutta on kivuliasta, yskiminen onnistuu. Kylkiluiden murtumat (tähdet) ja ihonalainen emfyseema (nuoli).

ko kylkiluiden murtumat aiheuttaneet veri- tai iltarinnan taikka ihonalaisen ilmakertymän (**KUVA 1**).

Isolotuneista rintakehän alueen vammoista ei välttämättä tarvita rutiinimaista TT:tä, vaikka potilaan seisoessa otetussa keuhkokuvasa näkyisikin sarjamurtuma. Hengitysvajauksen riskin arviointia, puudutusmenetelmän valintaa ja puudutuksen kohdentamista TT-löydös kuitenkin olennaisesti tarkentaa.

## Alkuarvio

Rintakehänkin vammat tutkitaan cABCDE-mallin mukaisesti. Sitä voidaan käyttää sekä suuri- että pienienergiaisten vammojen yhteydessä. Rintakehän osalta erityisen tärkeää on hengitysmekaniikan arviointi, jolloin potilaan ylävartalon tulee olla paljas. Rintakehän liikkeen epäsymmetria on helpompi havaita katsomalla selinmakuulla olevaa potilasta tämän jalko- tai pääpäädyistä. Lisäksi tulee arvioida hengityksen syvyyttä ja kivuliaisuutta.

Rintakehää palpoitaessa tulee tunnistella rasahtelua, rintakehän periksi antamista, ihon alaista emfyseemaa ja kivun sijaintia. Auskultaatiolla arvioidaan, ovatko hengitysäänet symmetrisiä. Hengitysvajauksen riski on ilmeinen, jos potilas ei kivun takia pysty yskimään lainkaan. Yskiminen on riittävää vain silloin, kun

potilas pystyy yskimällä nostamaan hengitysteiden eritteitä.

## Kivun arvioiminen ja hoito

Jotta vakavan rintakehävamman saanutta potilasta aina uhkaava hengitysvajaus voitaisiin välttää, kivun hoidon on onnistuttava hyvin. Kivun arvioimisessa on informatiivisempaa arvioida potilaan toimintakykyä kuin lepokipua numeerisilla asteikoilla. Kipu pitää hoitaa niin, että potilas kykenee hengittämään syvään, puhaltamaan vastusta vastaan, yskimään ja mobilisoitumaan muiden vammojen sallimissa rajoissa. Sarjamurtumapotilaat eivät tyypillisesti ole alkuvaiheessa kivuliaimmillaan, joten tulossa olevia ongelmia helposti aliarvioidaan.

Torakaalinen epiduraalipuudutus on ensisijainen alueellisen analgesian menetelmä, kun potilaalla on sarjamurtuma (5). Sen käytön on myös todettu liittyvän pienentyneeseen kuolemanriskiin, jos murtuneita kylkiluita on vähintään kolme. Valitettavasti liian harvan potilaan tiedetään saavan epiduraalista kivunlievitystä – etenkin jos hoitava sairaala ei ole tottunut rintakehävammapotilaiden hoitoon. Jos murtumat ovat vain toispuolisia, myös tavanomainen paravertebralipuudutus tai uudemmat etumaisen sahalihaksen (m. serratus anterior) tai selän ojentajalihaksen (m. erector spinae) puudutukset ovat käyttökelpoisia, mutta toistaiseksi selvästi huonommin dokumentoituja kuin epiduraalipuudutus.

Kaikilla puudutusmenetelmillä on rajoituksensa ja myös komplikaationsa. Epiduraalipuudutuksella on vasta-aiheensa, ja se on teknisesti vaativin etenkin silloin, kun puudutettavan asentoa ei saada kivun takia optimaaliseksi. Serratus anterior-, erector spinae- ja paravertebralipuudutus puolestaan ovat aina unilateraalisia. Interkostaalipuudutus on työläs ja riskialtis, kun murtumia on monta ja puudutuksia tarvitaan useita päivittäin.

Muskuloskeetaalisen kivun hoitoon kuuluvat aina opioidien lisäksi myös tulehduskipulääkkeet, jos niiden käytölle ei ole vasta-aihetta. Sen sijaan gabapentinoidien off label- eli poikkeuskäytöstä muskuloskeetaalisen kivun hoidossa ei ole potilaalle hyötyä, sillä se aiheuttaa

turhaa sedaatiota tuomatta kivun hoitoon lisäarvoa (6).

Kivun hoidossa tulee pyrkiä siihen, että potilas saa nukuttua öisin. Vaikutelmamme on, että huonosti nukkuneet potilaat ovat kivuliaampia päivisin ja heidän mobilisaationsa on hankalampaa. Lisäksi uni-valverytmin rikkoutuminen lisää etenkin iäkkäimpien potilaiden deliriumriskiä.

Kun kipu on saatu tarpeeksi hyvin hoidettua, potilas pystyy poistamaan keuhkoistaan limaa yskimällä ja atelektaaseja voidaan ehkäistä sekä hoitaa vastusta vasten puhaltamalla. Lisäksi potilas pystytään mobilisoimaan pystyasentoon makuuasennosta, jolloin keuhkojen tilavuus laajenee ja potilaan on helpompi hengittää.

Mobilisaatio kävelemään käytävälle ja portaasiin mahdollistaa potilaan lievän, fysiologisen hengästymisen, jolloin potilas hengittää syvempään. Olemme ottaneet päivystysosastolla käyttöön kuntopyörän sarjamurtumapotilaiden aktivoimiseen. Portaissa kulkeminen vaatii aina fysioterapeutin tai sairaanhoitajan seuraamaan potilaan vointia. Kuntopyörä taas sijaitsee osastolla hoitajien kanslian edessä, eikä sen käyttö vaadi hoitohenkilöstön jatkuvaa paikalla oloa.

## Hengityksen tukeminen

Osasto-olosuhteissa lisähapen annostelun ensisijainen menetelmä on suurivirtauksinen happihoito (nasal high flow). Kaasuseos on lämmitettyä ja kostutettua, mikä helpottaa eritteiden yskimistä keuhkopuustosta. Jos potilas hengittää nenänsä kautta suutaan kiinni pitäen, suuri kaasuvirtaus saa lisäksi aikaan matalan positiivisen uloshengityspaineen (PEEP) (2–4 cmH<sub>2</sub>O), joka puolestaan rekrytoi keuhkorakkuloita.

Suuret (> 50 %) happifraktiot puolestaan lisäävät atelektaasin muodostumista, eikä pahenevaa happeutumishäiriötä tule hoitaa vain lisäämällä happifraktiota. Uhkaavaa hengitysvajausa voidaan hoitaa sekä tiiviisti istuvan maskin tai hupun avulla kajoamattomasti että intubaatioputken tai henkitorvikanyylin kautta kajoavasti. Hengitysvajaus voi syntyä rintakehän mekaanisten ominaisuuksien, murtumien aiheuttaman kivun, keuhkoruhjeiden ja infek-

## Ydinasiat

- » Kylkiluiden sarjamurtuma on vamma, johon liittyy paljon sairastuvuutta ja iäkkäiden potilaiden osalta kuolleisuuttakin.
- » Potilaiden hengitysvajausriskiä on arvioitava yksilöllisesti, ensimmäisen viikon aikana päivittäin.
- » Potilaiden kipu ei tyypillisesti ole pahimmillaan heti vamman jälkeen, vaan vasta vuorokauden kuluttua.
- » Kipu on hallinnassa, kun potilas kykenee hengittämään syvään, yskimään ja mobilisoitumaan.
- » Huomattava osa potilaista tarvitsee tehostetun hoidon menetelmiä, pieni osa myös kylkiluiden kirurgista stabilointia.

tioiden takia tai näiden kaikkien yhteisvaikutuksesta.

**Kajoamaton ventilaatio.** Jos potilaan ensisijainen ongelma on lievä tai enintään kohtuullinen happeutumishäiriö ja ventilaatio- tai perfuusioepäsuhtaan johtava keuhkojen osien huono tuulettuminen, hoidoksi riittää yleensä CPAP-hoito (continuous positive airway pressure), joka voidaan toteuttaa joko erillisellä virtauskehittimellä tai useilla ventilaattoreilla. Siinä potilaan ilmäteihin johdetaan potilaan omaa sisäänhengitysvirtausta suurempi kaasuvirtaus ja samalla uloshengitystä vastustetaan yleensä 5–15 cmH<sub>2</sub>O:n venttiilillä.

Pitämällä ilmäteiden paine positiivisena sekä sisään- että uloshengityksen aikana pyritään estämään keuhkorakkuloiden kollapsi ja parantamaan kaasujenvaihdon pinta-alaa. Jos happeutumishäiriöön liittyy myös merkittävä ventilaatiovajaus (PaCO<sub>2</sub>-arvo suurenee, pH-arvo pienenee), sisäänhengitystä voidaan tukea useilla eri ventilaatiomuodoilla positiivisella paineella (esimerkiksi painetukiventilaatio, kaksoispaineventilaatio), jolloin puhutaan kajoamattomasta ventilaatiosta.

Sekä CPAP että kajoamaton paineventilaatio kerryttävät usein ilmaa mahalaukkuun. Siksi

ainakin jatkuvan kajoamattoman ventilaation yhteydessä on suositeltavaa asettaa nenä-mahaletku aspiraatiovaaran vähentämiseksi. Vaikka nenä-mahaletkua käytettäisiinkin, potilaan on kyettävä yhteistyöhön, yskimään ja hallitsemaan ilmatietään kajoamattoman ventilaation aikana. Jos potilas on täysin riippuvainen kajoamattomasta ventilaatiosta ja ajautuu hypoksiaan ventilaatiotaukojen aikana, hänet on yleensä intuboitava kajoavaa ventilaatiota varten.

**Kajoava ventilaatio.** Jos kaasujenvaihtohäiriö on verikaasujen ( $\text{PaO}_2$ ,  $\text{PaCO}_2$ ,  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ -suhde) perusteella vaikea ja hengitys silminnähden työlästä (apuhengitysilihakset käytössä, hengitystaajuus tihentynyt, hengitys mekaanisesti tehotonta ja potilas levoton), on aina turvallisinta intuboida potilas suunnitellusti ja hyvin valmistautuen ennen kuin tämä ajautuu nopeasti syvenevään hypoksiaan.

Minkään ventilaatiomuodon ei ole osoitettu olevan vammapotilaan selviytymisen kannalta ensisijainen. Painecontrolloitujen, vähenevän virtauksen hengitysmuotojen oletetaan olevan tilavuuden osalta kontrolloituja muotoja turvallisempia keuhkokudoksen paine- tai venytysvammojen ehkäisemiseksi. Erityisesti potilaiden, jotka ovat saaneet merkittäviä keuhkoruhjeita tai -laseraatioita, mekaanisessa ventilaatiossa on syytä välttää paine- ja venytysvaurioita, joita liiallinen huippuilmatiepaine tai liialliset kertatilavuudet voivat aiheuttaa.

Kajoava ventilaatio intubaatioputken tai henkitorvikanyylin kautta ei ole harmitonta ja vaaratonta. Se huonontaa laskimopaluuta, altistaa potilaan infektiolle, esimerkiksi hengityskonehoitoon liittyvälle keuhkotulehdukselle (ventilator-assosiated pneumonia, VAP), ja sekavuudelle sekä edellyttää anestesiaa tai vähintään sedaatiota, mikä puolestaan lisää vasoaktiivisten lääkkeiden ja nesteiden tarvetta sekä kudosturvotusta. Siksi ekstuboimisen tai dekanyloimisen edellytyksiä tulisi arvioida päivittäin tauottamalla sedaatio.

### Dreenit ja katetrit

Keuhkopussin dreeni(t) voidaan poistaa, kun ilmavuotoa ei ole havaittu 24 tuntiin ja keuhkopussin seroosi erityis on alle 250 ml/vrk.

Virtsakatetri poistetaan mahdollisimman pian, mutta torakaalinen kipuepiduraalipuudutus saattaa hankaloittaa virtsaamista. Tylppä rintakehävamma ja pleuran dreneeraaminen eivät ole mikrobilääkehoidon aihe, ellei potilaalla diagnosoida infektiota.

Tavoitteena on poistaa kaikki erilaiset letkut mahdollisimman pian, jotta potilas saadaan mobilisoitua. Siksi emme rutiinimaisesti käytä keuhkopussin dreeneissä imua ja siirrymme dreenin lattialla olevasta keräyssäiliöstä Heimlichin venttiiliin ja keräyspussiin mahdollisimman pian. Mikäli keuhkopussiin alkaa dreenin poiston jälkeen kertyä nestettä, se poistetaan ensisijaisesti kaikukuvausohjatuin kertapunktiin.

### Kuvantaminen sairaalassa

Potilaan rintakehän muotoa, atelektaaseja, ilmarintaa, nestekertymiä ja ihonalaisen ilman määrää seurataan ensisijaisesti potilaan seisoesa kahdesta suunnasta otettavilla keuhkokuvilla, joita tulee ottaa ainakin ensimmäisinä vammaanjälkeisinä päivinä. Mikäli potilaalla ei ole ollut veri- tai ilmarintaa, kuvantaminen muutama päivän välein tai klinisen tilan muuttuessa riittää. Yhden lohkon atelektaasi ei välttämättä vielä aiheuta aiemmin terveelle potilaalle oireita tai happeutumishäiriötä, mutta keuhkokuvasa havaittava atelektaasien lisääntyminen on merkki uhkaavasta hengitysvajauksesta.

Keuhkopussin kaikukuvaus on yleensä helpposti saatavilla oleva kajoamaton tutkimus, jolla voidaan tunnistaa ilmarinta ja nähdä, aiheutuuko sameus keuhkokuvasa keuhkopussissa olevan nesteestä vai atelektaasista. TT:tä käytämme seurannan aikana, mikäli haluamme seurata keuhkokudoksen vammaa tai varmistaa dreenien optimaalisen sijainnin nestekertymiin tai ilmarintaan nähden. Suuri nestemäärä dreneerataan ja atelektaasi pyritään avaamaan asentohoidolla tai kajoamattomalla ventilaatiohoidolla.

Sarjamurtumien todellinen instabiilius voi paljastua vasta potilaan noustessa pystyyn. Siksi pyrimme ottamaan keuhkokuvan ensisijaisesti pystyasennossa (**KUVA 2**).

## Mobilisaatio ja liitännäisvammat

Sarjamurtumien osalta potilas voidaan mobilisoida. Liitännäisvammat kuitenkin vaikeuttavat usein mobilisaatiota ja siksi kirurgin tulee opastaa selkeästi, mitä rajoituksia mobilisaatiossa on. Mobilisaation toteuttamisen suunnittelussa olemme kokeneet kirurgin ja fysioterapeutin yhteistyön tärkeäksi.

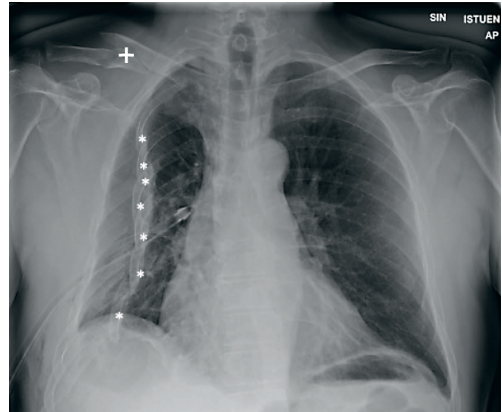
Sarjamurtumapotilaiden solisluunmurtumat olemme yleensä hoitaneet kirurgisesti tekemällä avoreduktion ja levykiinnityksen. Tutkimusnäyttöä asiasta ei ole, mutta kokemuksemme on, että solisluun stabiloiminen vähentää potilaiden kokemaa kipua ja helpottaa mobilisaatiota vaikean rintakehävamman yhteydessä. Kirurgista hoitoa vaativat raajojen, selkärangan ja lantionmurtumat pyrimme stabiloimaan mahdollisimman pian mobilisaation helpottamiseksi.

## Kirurginen hoito

Osa sarjamurtumapotilaista ajautuu hengitysvajaukseen optimaalisesta kivun hoidosta huolimatta. Heille harkitsemme kylkiluiden avoreduktiota ja kirurgista stabilointia (**KUVA 3**). Olemme noin kymmenen vuoden ajan noudattaneet samoja kriteereitä valitessamme sarjamurtumapotilaat kirurgiseen hoitoon (**TAULUKKO**).

Kirurgiseen hoitoon päädyttyämme pyrimme tekemään leikkauksen ilman turhia viiveitä. Leikatut potilaat olemme yleensä voineet ekstuboida ensimmäisenä tai toisena leikkauksenjälkeisenä päivänä. Vain teho-osastolla hoidettavia potilaita leikataan nykyisin, koska vuodeosastolla pärjäävät potilaat eivät täytä leikkauuskriteerejä. Kirurginen hoito valitaan yhdessä tehohoitolääkärin ja ortopedin arvion pohjalta.

Katsausten perusteella kirurginen hoito varstarinnan stabiloimiseksi vähentää kuolleisuutta, teho- ja hengityskonehoidon kestoa, sairaalahoidon kestoa ja trakeostomioiden tarvetta (7,8). Leikkaushoidossa murtumien sijainti ratkaisee ihoviiltojen sijainnin sekä potilaan asennon leikkaustasolla. Leikkaukset tehdään yleensä potilaan ollessa kylki- tai selkäasennos-



**KUVA 2.** Teho-osastolla otettu keuhkokuva istuvasta potilaasta 1. Potilaan hengitysmekaniikka huononi ja hän oli ajautumassa mekaaniseen ventilaatioon, joten sarjamurtuman leikkauuskriteerit täyttyivät. Murtumat päätettiin stabiloida kirurgisesti. Reilusti dislokoituneiden kylkiluiden sarjamurtuma (tähti) ja solisluunmurtuma (plusmerkki).



**KUVA 3.** Teho-osastolla otettu keuhkokuva makavasta potilaasta 1 kylkiluiden sarjamurtuman ja solisluunmurtuman leikkauksen jälkeen. Implantit, 3,5 mm:n rekonstruktiolevy (plusmerkki), kylkiluiden anatomiset lukkolevyt (tähti) ja kylkiluunmurtuman intramedullaarinen implantti (nuoli).

**TAULUKKO.** Kylkiluiden sarjamurtumapotilaiden kirurgisen hoidon kriteerit.

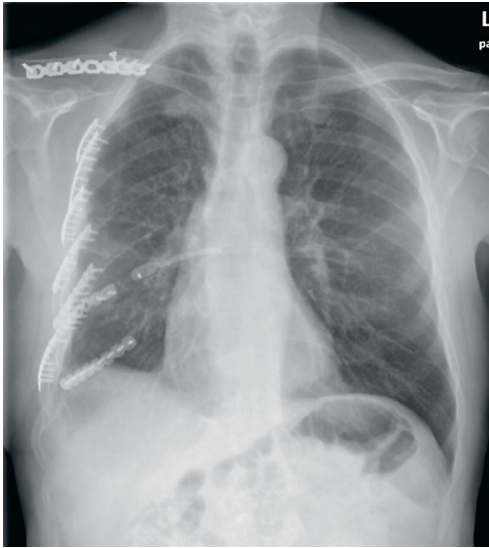
Potilaalla tulee olla radiologinen tai kliininen varstarinna.

Potilaan mekaaniselle ventilaatiolle ei ole muuta syytä kuin rintakehän vamma.

Yhden seuraavista kriteereistä tulee täytyä:

Potilas on intuboitu rintakehän vamman vuoksi ja ekstubaatio ei onnistu.

Hengitysvajaus on kehittymässä maksimaalisesta hoidosta huolimatta.



**KUVA 4.** Poliklinikkakäynnin yhteydessä otettu keuhkokuva seisovasta potilaasta 1 kymmenen viikon kuluttua vammasta.

sa ja ilman yhden keuhkon anestesiaa. Ne on useimmiten tehty ilman torakotomiaa ulottamalla avaus ainoastaan kylkiluiden etupinnalle.

## Kotiuttaminen

Ilman puudutusta pärjäävät sarjamurtumapotilaat kotiutuvat nopeammin kuin puudutuksia tarvitsevat potilaat. Tyypillinen vuodeosastolla hoidettavien potilaiden hoitoaika on ollut noin seitsemän vuorokautta ja teho-osastolla hoidettujen noin kymmenen vuorokautta. Kun puudutetun potilaan kipu on ollut muutaman päivän hallinnassa, olemme hidastaneet puudutteen infuusionopeuksia tai siirtyneet antamaan puudutteen boluksina. Kivun hoidon

tavoitteet ovat samat koko hoidon ajan. Puudutuskatetreja on tarvittu tyypillisesti 5–7 vuorokauden ajan.

Kotiutettavan potilaan tulee pärjätä suun kautta otettavilla kipulääkkeillä. Mikäli potilas pärjää osastolla hyvin tulehduskipulääkkeiden ja pitkävaikutteisten opioidien yhdistelmällä, emme ole nähneet estettä jatkaa samaa kipulääkitystä kotona viikon ajan. Viikon kuluttua kotiutumisesta tarkistamme potilaat poliklinisesti seurantakäynnillä, jolloin otamme myös keuhkokuvan seisovasta potilaasta (**KUVA 4**).

Potilaan sairausloman pituus riippuu paljon hänen työkuvastaan. Sarjamurtumapotilas on usein työkyvytön vähintään 3–4 viikkoa, ja fyysisesti raskaisiin töihin paluu voi viedä kauemminkin. Työterveyslääkärin tulisi arvioida fyysisesti kuormittavaa työtä tekevän potilaan työkyky viimeistään neljän viikon kuluttua vammasta.

## Lopuksi

Mielestämme jokaisen päivystysalueella työskentelevän lääkärin tulee olla tietoinen kylkiluiden sarjamurtuman aiheuttamista riskeistä ja tehokkaista hoitomuodoista. Keskeiset tavoitteet ovat sarjamurtumapotilaan kivun hoito, mobilisaatio ja hengitysvajauksen estäminen. Leikkaushoitoa tarvitsee vain pieni osa potilaita, mutta oikein valituille potilaille leikkaus on erittäin tehokas hoitomuoto.

Väestön ikääntymisen myötä sarjamurtumapotilaiden määrä todennäköisesti lisääntyy. Iäkkäiden potilaiden osalta alkuvaiheen tehokkaan hoidon merkitys korostuu, koska hengitysvajauksen ehkäiseminen on aina helpompaa kuin sen hoito. ■

**TIM SÖDERLUND, LT, dosentti, ortopedian ja traumatologian sekä akuuttilääketieteen erikoislääkäri**  
Päivystysalue, TuPla, HUS

**JANNE REITALA, LL, apulaisylilääkäri, anestesiologian ja tehohoidon sekä yleislääketieteen erikoislääkäri**  
Töölön teho- ja tehovalvontaosasto, ATeK, HUS

### SIDONNAISUUDET

Kirjoittajilla ei ole sidonnaisuuksia

### VASTUUTOIMITTAJA

Ville Sallinen

## KIRJALLISUUTTA

1. Chauny J-M, Émond M, Plourde M, ym. Patients with rib fractures do not develop delayed pneumonia: a prospective, multicenter cohort study of minor thoracic injury. *Ann Emerg Med* 2012;60:726–31.
2. Battle CE, Hutchings H, James K, ym. Risk factors that predict mortality in patients with blunt chest wall trauma: a systematic review and meta-analysis. *Injury* 2012;43:8–17.
3. Battle CE, Hutchings H, James K, ym. The risk factors for the development of complications during recovery phase following blunt chest wall trauma: a retrospective study. *Injury* 2013;44:1171–6.
4. Harrington DT, Phillips B, Machan J, ym. Factors associated with survival following blunt chest trauma in older patients. *Arch Surg* 2010;145:432–7.
5. Gage A, Rivara F, Wang J, ym. The effect of epidural placement in patients after blunt thoracic trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2014;76:39–45.
6. Farbitius M, Geiler A, Petersen L, ym. Gabapentin for post-operative pain management a systematic review with meta-analyses and trial sequential analysis. *Acta Anaesthesiol Scand* 2016;60:1188–208.
7. Cataneo AJ, Cataneo DC, de Oliveira FH, ym. Surgical versus nonsurgical interventions for flail chest. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;7:CD009919.
8. Leinicke JA, Elmore L, Freeman BD, ym. Operative management of rib fractures in the setting of flail chest: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg* 2013;258:914–21.