

Iiro Jääskeläinen ja Tiina Jahkola

## Vaikeiden ihoinfektioiden hoito – puukkoa ja mikrobilääkettä

Ihoinfektion vaikeus voi liittyä aiheuttajamikrobin lisäksi kudოსvaurion luonteeseen tai potilaasta joh-tuviin tekijöihin. Toisin kuin lievemmissä ihoinfektioissa, vaikeissa ihoinfektioissa varhainen kirurginen hoito on usein mikrobilääkitystä keskeisemmässä osassa. Rajautuneen paiseen hoidoksi riittävät yleensä avaus ja märkäeritteen poistaminen. Haava- ja nekroottisten infektioiden leikkaushoidon tavoitteena on poistaa infektoitunut ja elinkelvoton kudos sekä palauttaa alueen verenkierto. Mahdollisten infektiota aiheuttavien mikrobien kirjo, ja näin myös mikrobilääkkeen valinta, vaihtelevat infektion sijainnin, ku-dosvaurion luonteen tai potilaan heikentyneen immuunivasteen mukaan.

Ihon ja ihonalaiskudoksen infektioiden (jat-kossa lyhyemmin ihoinfektiot) ilmaantuvuus on lisääntynyt viime vuosikymmeninä, ja vaikeimpiin niistä liittyy suuri kuolleisuus (1). Terve ehjä iho muodostaa tehokkaan suojan mikrobien invaasiota vastaan, mutta toisaal-ta taudinaiheuttaja voi tunkeutua ihon alle jo pienestäkin ihorikosta. Ihoinfektion vaikeus voi johtua taudinaiheuttajan virulenssin lisäksi myös infektiolle altistavan kudostrauman luon-teesta tai potilaan immuunivastetta ja kudosten paranemiskykyä heikentävistä tekijöistä, ku-ten diabeteksesta tai perifeerisestä valtimosai-raudesta. Vaikeissa ihoinfektioissa kirurgisen hoidon osa korostuu verrattuna lievempiin ihoinfektioihin, jotka yleensä hoidetaan mikro-bilääkkein. Ruusutulehduksen hoitoa, josta on hiljattain julkaistu kotimainen katsausartikkeli (2), emme käsittele tässä katsauksessa.

### Paise

Ihonalaisen paiseen aiheuttaja on useimmiten peräisin kyseisen ihoalueen mikrobifloorasta, ja *Staphylococcus aureus* on yleisin aiheuttaja (1,4–6). Pistoshuumeiden käyttäjille paiseen voivat aiheuttaa myös suun, suoliston tai ympä-ristön mikrobit (3,5).

Paiseen hoidossa tärkeintä on avaus ja mär-käeritteen huolellinen poistaminen. Satunnais-tetussa tutkimuksessa, jossa paiseen avausta ja märkäeritteen poistamista verrattiin kaikuku-vauksella ohjattuun punktioon, tyydyttävän hoitovasteen oli seitsemän päivän kuluessa saa-vuttanut 80 % avausryhmän ja vain 26 % punk-tioryhmän potilaista (7).

Tarkkarajaisen paiseen hoidossa avaus ja kanalisaatio riittävät, mutta jos ympäröivä ku-dos on infektoitunut, poistetaan eloton infek-toitunut kudos terveeseen kudokseen saakka tärkeitä anatomisia rakenteita säästäten. Haava jätetään avoimeksi ja suojataan tarttumatto-malla sidoksella, jonka päälle asetetaan eritteitä imevä, ilmava ja kosteutta haihduttava sidos. Imevä sidoskerros vaihdetaan viimeistään sen kastuessa läpi. Puhdistusleikkaus uusitaan tar-vittaessa 1–2 vuorokauden kuluessa. Mahdol-linen haavan alipaineimuhoido aloitetaan vasta infektion väistyttyä.

Aiemmat tutkimustulokset mikrobilääke-hoidon hyödystä huolellisen kirurgisen hoidon rinnalla ovat olleet vaihtelevia, mutta kahdessa kohtalaisen tuoreessa yhdysvaltalaisessa satun-naistetussa tutkimuksessa havaittiin tilastolli-sesti merkitsevä hyöty sulfa-trimetopriimillä tai klindamysiinillä saavutetussa hoitovasteessa

verrattuna lumelääkkeeseen (NNT-luku 7–14) (8,9). Yhdysvaltalaisessa suosituksessa (Infectious Diseases Society of America, IDSA) mikrobilääkehoitoa suositellaan kirurgisen hoidon rinnalle yleisoireisten tai immunitetiltaan heikentyneiden potilaiden hoitoon (1). Näiden lisäksi Käypä hoito -suositukseen kuuluu mikrobilääke, mikäli paise tai kudosaavio on laaja tai paise sijaitsee riskialueella, kuten nenän seudussa tai lähellä vierasesinettä (10).

Huolimatta mahdollisesti laajasta aiheuttaja-mikrobien kirjosta IDSA suositaa vaikeisiin infektoihin vain *S. aureukseen* suunnattua mikrobilääkehoitoa, mutta kansainvälinen kirurgijärjestö (World Society of Emergency Surgery, WSES) kehottaa kattamaan mikrobeja laajemmin (1,3).

Mielestämme pään, vartalon ja raajojen paiseisiin riittänee avauksen lisäksi *S. aureukseen* suunnattu mikrobilääkehoito, ja tällöin Suomen oloissa ensisijainen lääke on suonensisäinen kloksasilliini tai suun kautta otettava flukloksasilliini. Nivusen ja kainalon alueen vaikeissa infektoissa gramnegatiivisten bakteerien kattaminen kefuroksiimilla lieenee perusteltua, ja infektion sijaitessa perianaaliseudussa on hoitoon tavattu lisätä myös anaerobilääke metronidatsoli.

## Nekrotisoivat pehmytkudosinfektiot

Nekrotisoivat pehmytkudosinfektiot ovat harvinaisia mutta tärkeitä tunnistaa, koska niihin liittyy suuri kuolleisuus ja niiden hoitoperiaatteet poikkeavat osin muista ihoinfektioista. Harvinaisuutensa vuoksi niiden hoidosta ei juuri ole satunnaistettuja tutkimuksia, ja hoitosuositukset perustuvat havainnoiviin tutkimuksiin ja kokemukseen. Nekrotisoiva infektio etenee yleensä lihaskalvoissa (faskiitti) ja syvällä ihonalaiskudoksessa. Ihomuutos voi alkuvaiheessa näyttää päällepäin suhteettoman vaatimattomalta kovaan kipuun ja septisiin yleisoireisiin nähden, joista jälkimmäiset voivat infektion alkuvaiheessa vielä puuttua. Nekrotisoivassa faskiitissa ihon palpaatiolöydös on kova, pinkä ja aristava. Ihon punoitus voi olla aluksi hento, mutta faskiitin edetessä faskiaa pitkin tai faskian läpi kulkevat verisuonet trom-

bosoituvat ja iskeeminen iho muuttuu väriltään violetiksi ja alkaa rakkuloitua.

Vaikka nekrotisoivassa infektiossa faskiaa pitkin leviävä turvotus voidaan usein havaita leikekuvantamisella, suositellaan ensisijaiseksi diagnostiseksi menetelmäksi koeavausta infektoalueelle (1,11). Hoidossa keskeistä on välitön kirurginen puhdistus, sillä leikkauksen viivästyminen on yhteydessä huonompaan ennusteeseen (12). Leikkauksessa raajan alueelle tehdään faskiotomia-avaukset eli pitkät viillot läpi ihon, ihonalaisen rasvakudoksen ja lihas-kalvon. Tässä vaiheessa kudosalueen turvotus alkaa välittömästi helpottaa, kudostenestettä valuu sidoksiin, perfuusio paranee ja sen myötä myös mikrobilääkkeiden pääsy vitaleille kudosalueille paranee. Kaikki verta vuotamaton iskeeminen infektoitunut kudos poistetaan.

Kudosnäytteen bakteeriväryksestä voidaan usein nopeasti päätellä infektion aiheuttaja, mikä mahdollistaa mikrobilääkehoidon varhaisen suuntaamisen. Haavat jätetään avoimiksi ja suojataan tarttumattomalla sidosmateriaalilla ja ilmapilla haavaeritteitä imevillä sidoksilla. Kuvantaminen tehdään yleensä ensimmäisen leikkauksen jälkeen, ennen mahdollista tarkastusleikkausta.

Monimikrobiset infektiot liittyvät erityisesti anogenitaalialueen infektoihin (Fournier'n gangreeni), vatsan alueen penetroiviin vammoihin, suolistokirurgiaan sekä painehaavoihin ja pistoshuumeiden käyttäjien infektoihin (1,13–15). Yksimikrobisten infektioiden yleisin aiheuttaja on *Streptococcus pyogenes* (Astreptokokki), joka tuoreessa skandinaavisessa aineistossa aiheutti 31 % kaikista infektoista (15). Yksimikrobinen infektio sijaitsee yleisimmin raajojen alueella ja voi saada alkunsa jopa ilman altistavaa tekijää (1,13,15). Beetahemolyyttisten streptokokkien lisäksi muita yksimikrobisen infektion virulentteja aiheuttajia ovat *S. aureus*, klostridit, *Pasteurella*- (eläinten puremat) ja *Vibrio*-sukujen bakteerit (suolainen vesi) sekä *Aeromonas hydrophila* (makea vesi) (1,16–18).

Kansainväliset hoitosuositukset kehottavat empiirisessä mikrobilääkehoidossa laajakirjoisuuteen, mutta hoidon kohdentamiseen, kun mikrobietiologia on tiedossa (1,3). IDSA

suositaa empiiriseksi hoidoksi piperasilliinin ja tatsobaktaamin tai karbapeneemin ja vankomysiinin yhdistelmää, joista jälkimmäistä tarvittaneen Suomen oloissa vain, jos potilaalla on metisilliinille resistentin *S. aureuksen* (MRSA) riskitekijöitä.

Klindamysiini estää streptokokkien toksien ja sytokiinin tuotantoa, ja sen käytön beetalaktaamiantibiootin rinnalla on todettu havainnoivissa tutkimuksissa olevan yhteydessä parempaan hoitotulokseen (19–21). Klindamysiinin liittämistä A-streptokokin ja klostridien aiheuttamien infektioiden hoitoon suositellaan, ja WSES ja monet auktoriteetit suosittavat klindamysiiniä jo empiiriseen hoitoon (1,3,11). Mikäli empiirisessä mikrobilääkehoidossa halutaan kattaa MRSA, voidaan klindamysiinin tilalla käyttää linetsolidia, jolla on myös kyky estää toksiinituotantoa (3). Vastaavasti gramnegatiivisten bakteerien (*Aeromonas*-, *Eikenella*- ja *Vibrio*-suvut) aiheuttamien yksimikrobisten infektioiden hoitoon suositellaan liittämään rinnalle doksisykliini (1,3).

Tutkimusnäyttö suonensisäisen immunoglobuliinin tai ylipainehappihoidon tehosta nekrotisoivien infektioiden hoidossa puuttuu, ja niinpä IDSA ei suosittele niiden käyttöä (1). WSES puoltaa immunoglobuliinin käyttöä grampositiivisten bakteerien aiheuttamien infektioiden hoidossa ja ylipainehappihoitoa, kunhan muu hoito ei vaarannu (3). Laajassa havainnoivassa skandinaavisessa aineistossa immunoglobuliinihoitoa käytettiin 75 %:ssa A-streptokokin aiheuttamista nekrotisoivista infektiosta, joissa sen todettiin olevan yhteydessä pienempään kuolleisuuteen (15). HUS:n alueella immunoglobuliinihoitoa harkitaan, jos potilaalla on vaikea sokki ja toksinivälitteisiä oireita tai löydöksiä (Miia Valkonen, henkilökohtainen tiedonanto).

## Diabeetikon jalkainfekti

Diabeetikon jalkainfektiolla tarkoitetaan malleoliton distaalipuolen infektiota, ja se saa useimmiten alkunsa neuropaattisesta tai iskeemisestä haavasta. Diabeetikoiden muiden ihoinfektioiden aiheuttajamikrobit eivät todennäköisesti eroa merkittävästi diabetesta sairas-

tamattomien aiheuttajamikrobeista (22,23). Hoitoperiaatteissakaan ei ole eroa. Valtaosa keskivaikeista (jalkaa uhkaavista) ja vakavista (henkeä uhkaavista) diabeetikon jalkainfektioista on monimikrobisia, yleisin mikrobilöydös on *S. aureus* (24,25).

Gramnegatiiviset bakteerit ovat yhteydessä erityisesti edeltävään mikrobilääkehoitoon, *Pseudomonas aeruginosa* haavan kylvettelyyn ja lämpimään ilmastoon sekä anaerobit valtimoverenkierron vajaukseen (25). Yleisesti syvältä kudoksista otettujen viljelynäytteiden ajatellaan olevan edustavampia kuin pinnallisten, ja osteomyeliitin diagnosoiminen tarkentamiseksi bakteeriviljelyyn voidaan yhdistää kudoksenäytteen mikroskooppinen tutkimus (26–28).

Diabeetikon lievien jalkainfektioiden yhteydessä empiiriseksi hoidoksi riittää *S. aureuksen* ja beetahemolyyttisten streptokokkien kattaminen, mutta keskivaikeiden ja vakavien infektioiden hoidossa suositellaan kattamaan myös gramnegatiivisia bakteereita (27,28). Jos infektiota on jo hoidettu mikrobilääkkeellä, on erityisesti vakavan infektion yhteydessä syytä kattaa myös resistentimmät enterobakteerit ja *P. aeruginosa*, kuolion yhteydessä myös anaerobit (27,28). Minkään mikrobilääkkeen tai mikrobilääkeyhdistelmän ei ole osoitettu olevan toista tehokkaampi diabeetikon jalkainfektion hoidossa (29). Vakavan infektion hoitoon suositeltuja mikrobilääkkeitä ovat muun muassa piperasilliinin ja tatsobaktaamin yhdistelmä, karbapeneemit sekä klindamysiinin ja fluorokinolonin yhdistelmä (27,28).

Vakavaan ja keskivaikeaan diabeetikon jalkainfektiin tarvitaan usein välitöntä kirurgista hoitoa ja aina verenkierron arviointia, mutta septisen potilaan päivystysleikkaus ei saa viivästyä verisuonitutkimusten takia (27). Jalan osteomyeliitin leikkauksessa otetaan puhtaalla instrumentilla (kauha tai purijapihdit) luunäyte resektiopinnasta. Metatarsaaliluun katkaisussa oskilloiva saha jättää siistin jäljen ja vältetään luisen kalluksen kasvu amputaation kohdalle. Mikrobilääke aloitetaan vasta näytteenoton jälkeen, jos mahdollista. Osteomyeliittipesäkkeestä otetun luunäytteen mikrobikasvu ja resistenssimääritys ohjaavat mikrobilääkkeen valinnassa.

Luun resekoointia pidetään keskeisenä hoitomuotona diabeetikon jalkainfektiioon liittyvän osteomyeliitin hoidossa, mutta 65–80 %:n potilaista on takautuvissa tutkimuksissa havaittu saavan hoitovasteen pitkällä 3–6 kuukauden mittaisilla mikrobilääkehoidoillakin (30,31). Näyttö mikrobilääkehoidon tarpeesta ja pituudesta on puutteellista, mutta suositeltu hoidon kesto osteomyeliitin saneerausleikkauksen jälkeen vaihtelee muutamasta päivästä (infektioitunut pehmytkudos on täysin poistettu) kuuteen viikkoon (jäljelle jäävässä kuolioituneessa luussa on infektiio) (27).

Alipaineimuhoidoa käytetään paljon diabeetikon jalkahaavojen sulkuvaiheessa, eikä erillistä sulkuleikkausta tällöin välttämättä tarvita (28). Haava-alueen paineen kevennys on tärkeää huomioida paranemisen mahdollistamiseksi ja uuden haavan ehkäisemiseksi.

## Puremahaavan infektiio

Puremahaavan infektiion aiheuttajat heijastavat yleensä purijan suun mikrobiflooraa, mutta ne voivat olla peräisin myös uhrin omalta iholta tai ympäristöstä (1,32). Infektiion mahdolliset aiheuttajat vaihtelevat purijan mukaan. *Pasteurella*-suvun bakteerit ovat yleisimpiä koiran tai kissan puremassa, streptokokit ja stafylokokit ovat seuraavaksi yleisimpiä aiheuttajia (33). Märkäiset infektiot ovat yleensä monimikrobisia, ja anaerobit ovat yleisiä mutta harvoin ainoita löydöksiä (33). *Capnocytophaga canimorsus* on pelätty aiheuttaja koiran pureman jälkeen. Erityisesti pernan poisto altistaa vaikealle infektiolle, johon voi liittyä amputaatioihin johtavia ääreisosien mikrotrombooseja (32). Puremahaavoista useimmin tulehtuvat ihmisen aiheuttamat, ja yleensä kyseessä on sekainfektiio (34).

Puremahaava kannattaa ensin puhdistaa ja puuduttaa sekä leikata hampaan jättämä haavapinta veitsellä pois terävästi ja ohuesti. Hemostaasi tehdään bipolaaridiatermialla, mutta jos laitetta ei ole käytettävissä, voidaan suonipäät koaguloida hopeanitraattipuikolla tai komprimoidulla taitoksella, jossa on 1–3 % vetyperoksidia tai adrenaliinipitoista puudutetta. Yleisohje on, että puremahaava jätetään auki ja tarvittaessa tehdään sulkuleikkaus 2–3 päivän

kuluttua, kun havaitaan, että haava ei ole infektoitunut. Poikkeuksena ovat kasvojen alueen haavat, joissa revisio ja sulkuleikkaus kannattaa tehdä heti ja potilas on syytä ohjata plastiikkakirurgin arvioon.

Suomen oloissa koiran tai kissan pureman jälkeisessä haavainfektiossa ensisijainen suonensisäinen mikrobilääke on kefuroksiimi, johon yleensä yhdistetään metronidatsoli tuomaan anaerobitehoa. Lievemmän infektiion ensisijainen hoito on suun kautta otettava amoksisilliinin ja klavulaanihapon yhdistelmä. Ihmisen pureman jälkeisen vaikean infektiion hoitoon on suositeltu ertapeneemia tai moksifloksasiinia kattamaan beetalaktamaasia tuottavia *Eikenella*-suvun bakteereja. Puremavammojen yhteydessä tulee muistaa arvioida potilaan jäykkäkouristussuoja ja rabieksen riski, joista jälkimmäinen liittyy käytännössä ulkomailla tapahtuneisiin puremiin.

## Leikkaushaavainfektiio

Leikkaushaavan infektiio ilmaantuu hyvin harvoin alle 48 tunnin kuluessa operaatiosta, mutta tällöin infektiio on hyvin todennäköisesti virulentin A-streptokokin tai klostridien aiheuttama (1). *S. aureus* ja beetahemolyyttiset streptokokit ovat tavallisimpia leikkaushaavan infektiion aiheuttajia puhtaasti kirurgian jälkeen (1,35). Kainalon alueella aiheuttajina voivat olla myös gramnegatiiviset sauvabakteerit ja perianaaliseudussa lisäksi anaerobit (1,35). Ruoansulatuskanavan tai gynekologisen kirurgian jälkeisissä infektiioissa mahdollisten aiheuttajien kirjo on laajin käsittäessään grampositiiviset ja gramnegatiiviset bakteerit sekä anaerobit (1,36,37).

Leikkaushaavassa infektoituu usein verenpurkauma eli hematooma tai kudostenestekertymä eli serooma. Hematooma muuttuu hyytymästä nesteiseksi tyypillisesti vasta 10–14 vuorokauden kuluttua, jolloin se on aspiroitaavissa pois. Seroomaan voidaan asettaa tyhjenysdreeni. Kaikukuvaus- tai tietokonetomografia-avustettu punktiio ja tarvittaessa dreenin asettaminen ovat apuna syvien leikkaushaavainfektioiden kanalisoinnissa. Tehokkaimmin leikkaushaavainfektiio alkaa parantua, jos haava

voidaan avata ja tehdä puhdistusleikkaus varsinaista leikkaustulosta vaarantamatta. Sekundärisulku päästään yleensä tekemään viikon kuluessa. Alkuvaiheessa laiminlyöty leikkaushaavainfektion hoito voi pahimmillaan johtaa nekrotisoivan faskiitin kehittymiseen.

Mikrobilääkehoidon merkitys pinnallisen leikkaushaavan infektion hoidossa on vähäinen. Ainoassa satunnaistetussa tutkimuksessa ei havaittu hyötyä mikrobilääkehoidosta kirurgisen hoidon lisänä (38). Kansainvälisissä hoitosuosituksissa mikrobilääkehoitoa kehoitetaan kuitenkin käyttämään, jos potilaalla on yleisoireita (IDSA ja WSES), haavan ympärillä on yli 5 cm:n punoitus (IDSA), haavassa on nekroosia (IDSA), kirurginen saneeraus ei täysin onnistu (WSES) tai kyseessä on immuunipuutteinen potilas (WSES) (1,3). Syvempien leikkausalueen infektioiden mikrobilääkehoito on mielestämme myös perusteltua.

Jos leikkauksessa on asennettu vierasesine ja haava infektoituu, hoitoperiaatteet riippuvat vierasesineen tyypistä ja sijainnista. Esimerkiksi tekonivelinfektiossa näyte otetaan hoitaneessa yksikössä ennen mikrobilääkehoidon aloitusta. Jos mikrobilääkitys katsotaan tarpeelliseksi, Suomen oloissa pään, vartalon ja raajojen alueella sijaitsevien leikkaushaavan infektioiden hoito voidaan aloittaa kloksasilliinilla tai flukloksasilliinilla. Infektion sijaitessa kainalossa tai perianaalialueella tai liittyessä ruoansulatuskanavan tai gynekologiseen kirurgiaan voidaan käyttää kefuroksiimin tai kefaleksiinin ja metronidatsolin yhdistelmää.

## Mikrobilääkehoidon kesto

Mikrobilääkehoidon kestosta on tehty kaksi tunnistettua tutkimusta komplisoitumattomista ja vaikeista ruusutulehduksista (39,40). Mikrobilääkehoidon jatkamisesta ei havaittu olevan lisähyötyä viiden tai kuuden vuorokauden jälkeen, kunhan potilas oli saanut hoitovasteen siihen mennessä. Jälkimmäisessä tutkimuksessa tosin havaittiin pidemmän hoidon (12 päivää) ryhmässä vähemmän infektion uusiutumisia 90 päivän kuluessa, mikä viittaa kuuden päivän mikrobilääkehoidon olevan ehkä liian lyhyt vaikeiden ihoinfektioiden hoidossa (40).

## Ydinasiat

- » Beetahemolyyttiset streptokokit ovat ruusutulehduksen yleisimmät taudinaiheuttajat, stafylokokit märkäisten infektioiden.
- » Nekrotisoivassa faskiitissa, diabeettisessa jalkainfektiossa ja puremahaavoissa aiheuttajina voivat lisäksi olla myös gramnegatiiviset sauwabakteerit ja anaerobit.
- » Vaikeiden ihoinfektioiden hoitoon tarvitaan useimmiten sekä kirurgiaa että mikrobilääkitystä.
- » Henkeä uhkaavan ihoinfektion mikrobilääkitys aloitetaan empiirisesti, ja kohdennettuun hoitoon siirrytään mikrobiologisten löydösten varmistuttua.
- » Vaikeaa ihoinfektiota sairastava potilas tulisi lähettää sairaalaan, jossa on tarvittaessa valmius välittömään kirurgiseen toimenpiteeseen ja tehohoitoon.

Kliinisissä lääketutkimuksissa, joissa hoidettavat potilaat sairastivat vaikeita ihoinfektioita, mikrobilääkehoidon keston mediaani tai keskiarvo on ollut 8–9 päivää, havainnoivissa tosielämän tutkimuksissa 11–17 päivää. Käypä hoito-suosituksessa ruusutulehduksen mikrobilääkehoidon suositellaan kestävän 7–14 vuorokautta hoitovasteen mukaan, mikä lieenee yleensä sopiva vaikeidenkin ihoinfektioiden hoidon kesto, jos mukana ei ole luisten rakenteiden infektiota (10). Mikrobilääkehoito voidaan yleensä lopettaa turvallisesti, kun infektion paikallisoireet ovat hävinneet tai lähes hävinneet. Auki jätetty puhdas pohjainen haava paranee ilman mikrobilääkettä hyvällä paikallishoidolla.

## Lopuksi

Ihoinfektioiden joukosta on tärkeää erottaa mikrobilääkityksellä hoidettavasta ruusutulehduksesta kirurgista hoitoa vaativat infektiot, kuten paise, nekrotisoivat infektiot ja diabeettinen jalkainfektio. Ruusutulehduksen ensisijainen mikrobilääkevalinta on penisilliini, ja



jos aiheuttajaksi epäillään *S. aureusta* (paise, haavainfektio, ihon läpäisevä vamma), kloksa-silliini. Laajakirjoista mikrobilääkettä, piperasilliiniin ja tatsobaktaamin yhdistelmää, tarvitaan empiiriseksi hoidoksi lähinnä vain henkeä

(nekrotisoiva faskiitti) tai raajaa (diabeettinen jalkainfektio) uhkaavien infektioiden yhteydessä. Tuolloinkin on pyrittävä suuntaamaan mikrobilääkehoito mikrobiologisten löydösten valmistuttua. ■

## Potilastapaus

Liikuntaa harrastava hyväkuntoinen 72-vuotias mies hakeutui lomamatkallaan paikallisen lääkärin hoitoon säären yläosan tulehduksen vuoksi. Potilas oli 2–3 viikkoa ennen infektiota saanut ruhjevamman (kontuusio) samaan paikkaan, johon infektio kehittyi. Hänellä oli hyperkolesterolemia ja sepelvaltimotauti, jonka hoidoksi oli tehty pallolaajennus kymmenen vuotta aiemmin. Asetyylisalisyylihappolääkitys oli käytössä. Säären yläosasta avattiin märkäpesäke ja mikrobilääkkeeksi aloitettiin amoksisilliiniin ja klavulaanihapon yhdistelmä, mutta infektio ei rauhoittunut.

Viikon kuluttua potilas hakeutui suoraan paluulennolta yliopistosairaalan päivystykseen, ja hänellä todettiin vaikea selluliitti oikeassa sääressä ja paise anteromediaalisesti säären yläosassa (KUVA 1). Laboratoriotutkimuksissa todettiin lievä leukosytoosi  $11,1 \times 10^9/l$ , plasman CRP-pitoisuus oli 178 mg/l ja kreatiniinipitoisuus 78  $\mu\text{mol/l}$ , veriviljelyt jäivät negatiivisiksi. Tulopäivänä tehtiin päivystyksellinen revisio märkäpesäkealueelle, faskiotomiat mediaalisesti ja lateraalisesti sääreen sekä lyhyt avaus punoittavan reiden iholle ja ihonalaiskudokseen medio-distaalisesti. Leikkauksessa aloitettiin mikrobilääkkeeksi meropenemi. Haavasta otetuissa bakteeriviljelynäytteissä kasvoi herkkä *S. aureus*, joten meropenemin tilalle vaihdettiin kolmantena päivänä kefuroksiimi, ja edelleen viikkoa myöhemmin kefaleksiini.

Kirurgisen avauksen jälkeen turvotus laski, kudospesuus säären alueella parani ja infektio alkoi nopeasti rauhoittua. Vuodeosastolla kaksi päivää revisiosta potilaan yleisvointi oli hyvä, oikea jalkaterä lämmin ja syke jalkaterässä tuntui vahvana. Haava oli jonkin verran katteinen (KUVA 2 A). Oikeassa päkiässä I-säteen kohdalla havaittiin kuormituspaikassa sarveistuneen ihon kohdalla pieni mutta melko syvä ihon halkeama, ragadi, joka oli ollut jo pitempään ja sopi infektioportiksi (KUVA 2 B). Potilaalle kirjoitettiin maksusitoumus yksilöllisten tukipohjallisten hankkimiseksi tasaamaan jalkaterän kuormitusta.



**KUVA 1.** Potilaan oikea sääri hänen hakeuduttuaan hoitoon rajun selluliitin ja paisen takia.

Kolme päivää ensimmäisestä tehtiin uusi puhdistusleikkaus, jossa käytettiin kudosta säästävää korkeapaineista vesisuihkua ("vesiveitsi"), ja koska potilas oli kuumeeton ja tulehdusarvot pienenevät hyvin, aloitettiin alipaineimuhoito haavapohjan paranemisen nopeuttamiseksi (KUVA 2 C). Alipaineimuhoitoa jatkettiin kahden viikon ajan kotoa käsin, ja siteet vaihdettiin 3–4 päivän välein ihonsiirtoleikkaukseen asti, joka tehtiin kolmen viikon kuluttua haavan ensimmäisestä revisioleikkauksesta (KUVA 2 D).

Ihosiirteiden paranemista seurattiin haavahoitajan vastaanotolla parin viikon välein. Ihon ottokohdan infektiin määrättiin sulfa-trimetopriimikuuri, kun viljelyssä kasvoi *Stenotrophomonas maltophilia*. Turvotusta raajassa hoidettiin kierresitein ja putkisdoksiin.

Toimintaterapeutti seurasi arpia 2–4 kuukautta paranemisvaiheessa (KUVA 2 E). Viimeisen kerran potilas kävi toimintaterapeutin luona neljän kuukauden kuluttua infektion alusta: "Ohjataan potilasta hoitamaan arpea rasvaamalla, hieromalla ja auringolta suojaamalla vielä kesän yli. Turvotuksen hoito tärkeää tulevaisuudessakin, tähän suositeltu yksilöllistä painesukkaa." Potilas palasi pyöräily-, soutu- ja melontaharrastuksiinsa.



**KUVA 2.** Oikean säären ihon ja ihonalaiskudoksen vaikean infektion kirurginen hoito. **A.** Kaksi päivää revisioleikkauksen jälkeen, jolloin haavapinnoissa on märkäistä katetta. **B.** Sarveistuma ja ragadityyppinen haava oikeassa jalkaterässä. Tällainen haava on varsin usein infektioportti vakavalle pehmytkudosisnfioktiolle tai sepsikselle. **C.** Puhdas pohjainen haava alipaineimuhoidon aikana ennen ihonsiirtoa. **D.** Tarttunut ihosiirre. **E.** Arpivaiheessa oleva parantunut ihosiirre.

**IIRO JÄÄSKELÄINEN, LT,** sisätautien ja infektiosairauksien erikoislääkäri  
HUS, medisiiniset palvelut, Tulehduskeskus, infektiosairauksien linja

**TIINA JAHKOLA, LT,** dosentti, osastonylilääkäri  
Jorvin sairaala, plastiikkakirurgia, Helsingin yliopisto ja HUS, Helsingin yliopistollinen sairaala

**VASTUUTOIMITTAJA**  
Niina Matikainen

#### SIDONNAISUUDET

**Iiro Jääskeläinen:** Ei sidonnaisuuksia

**Tiina Jähkola:** Korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (Orion, MSD, Amgen), luottamustoimet (Valvira, asiantuntijalääkäri; Suomen Rintasyöpäryhmä ry, hallitus, hoitosuositustyöryhmä vuoteen 2020; Suomen Melanoomaryhmä ry, hoitosuositustyöryhmä 2022; Suomen Kirurgiyhdistyksen Rintarauhaskirurgian Sektio, puheenjohtaja vuoteen 2020; Rintarauhaskirurgia ry, puheenjohtaja 2020–2023)

**KIRJALLISUUTTA**

1. Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF, ym. Practice guidelines for the diagnosis and management of skin and soft tissue infections: 2014 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*, julkaistu verkossa 15.7.2014. DOI:10.1093/cid/ciu444.
2. Karpelin M, Syrjänen J. Ruusutulehdus – diagnosoit oikein, lopeta hoito ajoissa. *Suom Lääkäril* 2019;39:2154–9.
3. Sartelli M, Malangoni MA, May AK, ym. World Society of Emergency Surgery (WSES) guidelines for management of skin and soft tissue infections. *World J Emerg Surg*, julkaistu verkossa 18.11.2014. DOI:10.1186/1749-7922-9-57.
4. Brook I, Finegold SM. Aerobic and anaerobic bacteriology of cutaneous abscesses in children. *Pediatrics* 1981;67:891–5.
5. Talan DA, Summanen PH, Finegold SM. Ampicillin/sulbactam and cefoxitin in the treatment of cutaneous and other soft-tissue abscesses in patients with or without histories of injection drug abuse. *Clin Infect Dis* 2000;31:464–71.
6. Rajendran PM, Young D, Maurer T, ym. Randomized, double-blind, placebo-controlled trial of cephalexin for treatment of uncomplicated skin abscesses in a population at risk for community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. *Antimicrob Agents Chemother* 2007;51:4044–8.
7. Gaspari RJ, Resop D, Mendoza M, ym. A randomized controlled trial of incision and drainage versus ultrasonographically guided needle aspiration for skin abscesses and the effect of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Ann Emerg Med*, julkaistu verkossa 15.1.2011. DOI:10.1016/j.annemergmed.2010.11.021.
8. Talan DA, Mower WR, Krishnadasa A, ym. Trimethoprim-sulfamethoxazole versus placebo for uncomplicated skin abscess. *N Engl J Med* 2016;374:823–32.
9. Daum RS, Miller LG, Immergluck L, ym. A placebo-controlled trial of antibiotics for smaller skin abscesses. *N Engl J Med* 2017;376:2545–55.
10. Ihoinfektiöt. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ihotautilääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2021 [päivitetty 15.3.2023]. [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi).
11. Peetermans M, de Prost N, Eckmann C, ym. Necrotizing skin and soft-tissue infections in the intensive care unit. *Clin Microbiol Infect* 2020;26:8–17.
12. Nawijn F, Smeeing DPJ, Houwert RM, ym. Time is of the essence when treating necrotizing soft tissue infections: a systematic review and meta-analysis. *World J Emerg Surg* 2020;15:4.
13. Wong CH, Chang HC, Pasupathy S, ym. Necrotizing fasciitis: clinical presentation, microbiology, and determinants of mortality. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:1454–60.
14. Elliott DC, Kufera JA, Myers RA. Necrotizing soft tissue infections. Risk factors for mortality and strategies for management. *Ann Surg* 1996;224:672–83.
15. Madsen MB, Skrede S, Perner A, ym. Patient's characteristics and outcomes in necrotizing soft-tissue infections: results from a Scandinavian, multicentre, prospective cohort study. *Intensive Care Med* 2019;45:1241–51.
16. Vinh DC, Embil JM. Rapidly progressive soft tissue infections. *Lancet Infect Dis* 2005;5:501–13.
17. May AK. Skin and soft tissue infections. *Surg Clin North Am* 2009;89:403–20.
18. Miller LG, Perdreaux-Remington F, Rieg G, ym. Necrotizing fasciitis caused by community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Los Angeles. *N Engl J Med* 2005;352:1445–53.
19. Zimbelman J, Palmer A, Todd J. Improved outcome of clindamycin compared with beta-lactam antibiotic treatment for invasive *Streptococcus pyogenes* infection. *Pediatr Infect Dis J* 1999;18:1096–100.
20. Mulla ZD, Leaverton PE, Wiersma ST. Invasive group A streptococcal infections in Florida. *South Med J* 2003;96:968–73.
21. Babiker A, Li X, Lai YL, ym. Effectiveness of adjunctive clindamycin in beta-lactam antibiotic-treated patients with invasive beta-haemolytic streptococcal infections in US hospitals: a retrospective multicentre cohort study. *Lancet Infect Dis* 2021;21:697–710.
22. Jenkins TC, Knepper BC, Jason Moore S, ym. Comparison of the microbiology and antibiotic treatment among diabetic and nondiabetic patients hospitalized for cellulitis or cutaneous abscess. *J Hosp Med* 2014;9:788–94.
23. Jääskeläinen IH, Hagberg L, Forsblom E, ym. Microbiological etiology and treatment of complicated skin and skin structure infections in diabetic and non-diabetic patients in a population-based study. *Open Forum Infect Dis* 2017. DOI:10.1093/ofid/ofx044.
24. Citron DM, Goldstein EJ, Merriam CV, ym. Bacteriology of moderate-to-severe diabetic foot infections and in vitro activity of antimicrobial agents. *J Clin Microbiol* 2007;45:2819–28.
25. Lipsky BA. Empirical therapy for diabetic foot infections: are there clinical clues to guide antibiotic selection? *Clin Microbiol Infect* 2007;13:351–3.
26. Nelson A, Wright-Hughes A, Backhouse MR, ym. CODIFI (Concordance in Diabetic Foot Ulcer Infection): a cross-sectional study of wound swab versus tissue sampling in infected diabetic foot ulcers in England. *BMJ Open*, julkaistu verkossa 31.1.2018. DOI:10.1136/bmjopen-2017-019437.
27. Senneville É, Albalawi Z, van Asten SA, ym. IWGDF/IDSA guidelines on the diagnosis and treatment of diabetes-related foot infections (IWGDF/IDSA 2023). *Diabetes Metab Res Rev*, julkaistu verkossa 1.10.2023. DOI:10.1002/dmrr.3687.
28. Diabeetikon jalkaongelmat. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Diabetes Käypä hoito -neuvottelukunnan nimeämä työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2021 [päivitetty 24.3.2021]. [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi).
29. Selva Olid A, Sola I, Barajas-Nava LA, ym. Systemic antibiotics for treating diabetic foot infections. *Cochrane Database Syst Rev*, julkaistu verkossa 4.9.2015. DOI:10.1002/14651858.CD009061.pub2.
30. Senneville E, Lombart A, Beltrand E, ym. Outcome of diabetic foot osteomyelitis treated nonsurgically: a retrospective cohort study. *Diabetes Care* 2008;31:637–42.
31. Senneville E, Yazdanpanah Y, Cazaubiel M, ym. Rifampicin-ofloxacin oral regimen for the treatment of mild to moderate diabetic foot osteomyelitis. *J Antimicrob Chemother* 2001;48:927–30.
32. Abrahamian FM, Goldstein EJ. Microbiology of animal bite wound infections. *Clin Microbiol Rev* 2011;24:231–46.
33. Talan DA, Citron DM, Abrahamian FM, ym. Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites. *N Engl J Med* 1999;340:85–92.
34. Talan DA, Abrahamian FM, Moran GJ, ym. Clinical presentation and bacteriologic analysis of infected human bites in patients presenting to emergency departments. *Clin Infect Dis* 2003;37:1481–9.
35. Brook I, Frazier EH. Aerobic and anaerobic bacteriology of wounds and cutaneous abscesses. *Arch Surg* 1990;125:1445–51.
36. Steinberg JP, Braun BI, Hellinger WC, ym. Timing of antimicrobial prophylaxis and the risk of surgical site infections: results from the Trial to Reduce Antimicrobial Prophylaxis Errors. *Ann Surg* 2009;250:10–6.
37. Ramcharan AA, den Heijer CD, Smeets EE, ym. Microbiology of surgical site infections after gastrointestinal surgery in the south region of The Netherlands. *Future Microbiol* 2014;9:291–8.
38. Huizinga WK, Kritzinger NA, Bhamjee A. The value of adjuvant systemic antibiotic therapy in localised wound infections among hospital patients: a comparative study. *J Infect* 1986;13:11–6.
39. Hepburn MJ, Dooley DP, Skidmore PJ, ym. Comparison of short-course (5 days) and standard (10 days) treatment for uncomplicated cellulitis. *Arch Intern Med* 2004;164:1669–74.
40. Cranendonk DR, Opmeer BC, van Agtmael MA, ym. Antibiotic treatment for 6 days versus 12 days in patients with severe cellulitis: a multicentre randomized, double-blind, placebo-controlled, non-inferiority trial. *Clin Microbiol Infect* 2020;26:606–12.