

EWMA-mietintö

Haavainfektion kriteerien tunnistaminen

Mikä on haavainfektio?

Haavainfektion kliininen tunnistaminen Delphi-menetelmää käyttäen

Painehaavainfektion kriteerien tunnistaminen

Leikkausalueen infektion tunnistaminen primaaristi paranemassa olevista haavoista

Päätoimittaja: Suzie Caine

Vastaavatoimittaja: Christine Morffat, professor and Co-ordinator for research and Implementation of Clinical Practice, Faculty of Health and Social Sciences, Thames Valley University, London, UK

Konsultoidut asiantuntijat:

Keith Cutting

Principal Lecturer, Buckinghamshire Chilterns University College, Chalfont St Giles, Buck, and Nurse Specialist, Ealing Hospital NHS Trust, London, UK

Brian Gilrichst

Senior Lecturer, Department of Nursing, The Florence Nightingale School of Nursing and Midwifery, King's College, London, UK

Finn Gottrup

Professor of Surgery, University of Southern Denmark, The University Centre of Wound Healing, Department of Plastic Surgery, Odense Hospital, Denmark

David Leaper

Emeritus Professor of Surgery, University of Newcastle Upon Tyne, UK

Peter Vowden

Professor of Wound Healing Research, University of Bradford, and Consultant Vascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, Bradford Royal Infirmary, Bradford, UK

Toimitusneuvosto

Dirk Hollander

Trauma Surgeon, Department of Trauma Surgery, Bethanien Hospital, Frankfurt, Germany

Marco Romanelli

Consultant Dermatologist, Department of Dermatology, University of Pisa, Italy

Hiromi Sanada

Professor, Department of Gerontological Nursing, Division of Health Sciences and Nursing, Graduate School Medicine, University of Tokyo, Japan

J Javier Soldevilla Ágreda

Professor of Geriatric Care, EUE University of La Rioja, Logrono, Spain

Luc Téot

Assistant Professor of Surgery, University Hospital, Montpellier, France

EUROPEAN WOUND MANAGEMENT ASSOCIATION

Secretary: PO BOX 864, London SE1 8TT, UK

Tel: +44 (0)20 7848 3496 www.ewma.org

**KÄÄNNÖS SUOMEKSI TEHTY SUOMEN HAAVANHOITOYHDISTYS RY:N TOIMESTA
EWMA:N LUVALLA**

Käännöstyö: Ritva Kankkunen, Salla Seppänen ja Anna Hjerppe

Haavainfektion kriteerien tunnistaminen

C.J. Moffatt

Professor and Co-director, Centre for Research and Implementation of Clinical Practice, Faculty of Health and Social Sciences, Thames Valley University, London, UK and Immediate Past President, European Wound Management Association (EWMA).

Tiedotusvälineiden kiinnostus ja julkinen keskustelu ovat lisänneet haavainfektioiden näkyvyyttä. Erityinen kiinnostus kohdistuu resistentteihin bakteerikantoihin, niihin liittyvään sairastuvuuteen ja kuolleisuuteen sekä mikrobilääkkeiden kriittikomman käyttöön, jolla on ollut erittäin suuri merkitys resistenttien organismien kehitymisessä. Samaan aikaan resistenttien bakteerikantojen kehittymisen kanssa tietoisuus haavainfektioiden aiheuttamista kustannuksista lisääntyy. Terveystienhuollon ammattilaisten vastuulla on tunnistaa infektiot viipymättä ja oikein perustien, sekä hoitaa niitä asianmukaisesti. Tämän vuoksi "Haavainfektion kriteerien tunnistaminen" -mietintö on tärkeä ja ajankohtainen.

Jotta haavainfektion hoito olisi tehokasta, ei patofysiologian eri mekanismeja saa jättää huomiotta. Mietinnön ensimmäisessä artikkelissa Cooper painottaa haavainfektion kehittymistä edeltävien prosessien parempaa tuntemista sekä selkeämpiä määritelmiä haavainfektioihin liittyville termeille, kuten kriittinen kolonisaatio. Infektio on isännän, organismin, haavaympäristön ja hoitotoimenpiteiden moninaisen vuorovaikutuksen tulos, jota edelleen komplisoivat bakteerien yhteisvaikutus ja virulenssi. Inflammatorisen vasteen aikaansaamien lievien potilaan tilassa tai haavalla havaittavien kliinisten muutosten tiedostaminen on välttämätöntä tunnistettaessa infektiota varhaisia merkkejä.

Aiempiä tarkempien ja kehittyneempien kliinisten arviointivälineiden käyttö antaa paremman mahdollisuuden nopeaan diagnosointiin ja auttaa vähentämään potilaiden sairastuvuutta. Cuttingin, Whiten, Mahoneyn ja Hardingin artikkelissa käsitellään vastikään ilmestyneitä tutkimuksia, joissa on käytetty Delfoi-menetelmää haavainfektion merkkien tunnistamiseen kuudesta erilaisesta haavatyypistä. Tutkimuksessa oli kansainvälinen, moniammatillinen, 54:stä haavanhoidon asiantuntijasta koostuva ryhmä, joka laati kullekin haavatyypille infektiota kriteerit. Tärkeä havainto oli, että yhteisistä kriteereistä huolimatta kullakin haavatyypillä saattaa olla omia infektiota kliinisiä merkkejä. Merkit ovat joskus vähäisiä ja löydettävissä ainoastaan johdonmukaisesti ja toistuvasti tehdyillä havainnoinnilla, joista saatetaan saada hyvin tärkeitä johtolankoja infektiota varhaiseksi tunnistamiseksi.

Mietinnön kahdessa viimeisessä artikkelissa esitellään yksityiskohtaisia, kriittisiä arvioita, jota on tehty Delfoi-tutkimuksella kahdelle haavatyypille eli painehaavoille ja akuuteille kirurgisille haavoille laadituista infektiota kriteereistä. Molemmista artikkeleista korostetaan, että ollakseen kliinisesti käyttökelpoinen on kukin Delfoi-tutkimuksessa tunnistettu kriteeri arvioitava ja validoitava, ja käytetyt määritelmät on selkiytettävä. Muiden ohjeiden puuttuessa tämä tutkimus tuo esiin tärkeitä haavainfektioita liittyviä kysymyksiä ja antaa virikkeen keskustelulle sekä apuvälineiden kehittämiseksi infektiota varhaiseen tunnistamiseen.

Sanada, Nakagami ja Romanelli korostavat kolmannen tai neljännen asteen painehaavaa sairastavien potilaiden varhaisen diagnoosin ja hoidon merkitystä. Näiden haavojen infektiota tunnistuskriteerit ovat ongelmallisia, koska kroonisen tulehduksen merkit ovat

hyvin samanlaiset kuin avoimen haavan infektion. Lähtökohtana tulisi olla haavan säännöllinen tarkkailu, jolloin jo lievät infektiioon viittaavat muutokset voidaan tunnistaa.

Mietinnön viimeisessä artikkelissa Melling, Hollander ja Gottrup esittelevät, kuinka vaikea on tunnistaa infektiota akuuteista kirurgisista haavoista. On olemassa useita validoituja menetelmiä leikkausalueen infektion diagnosointia ja luokittelua varten, mutta ne on suunniteltu pääasiassa auditointia, luokittelua ja seuranta varten. Kirurgisen toimenpiteen jälkeinen varhainen kotiutus ja lyhentynyt jälkiseuranta vaikuttavat tietojen keräämiseen ja infektion varhaisten merkkien tunnistamiseen. Artikkelissa korostetaan johdonmukaista haavaseuranta menetelmien ja tallennusvälineiden käyttöä kerätessä vertailukelpoista tietoa.

Kaikki haavat eivät infektoitu. Epäily infektiosta vaihtelee potilaan tilanteen, infektiotaltiuden ja infektion seurausten mukaan. Tehtävänä on käyttää Delfoi-asiiantuntijajaneelin luomia kriteereitä perustana jatkotutkimukselle, jolla voitaisiin tuottaa selkeämpiä ohjeita potilaille, hoitajille, lääkäreille kliinisen päätöksen teon perustaksi. Edut ovat selvät – potilashoidon standardit paranevat, interventiot ovat nopeampia, potilaiden kuolleisuus vähenee ja terveydenhuollon kustannukset alenevat maailmanlaajuisesti.

Mikä on haavainfektiö?

R. A. Cooper

Principal Lecturer in Microbiology, University of Wales Institute Cardiff (UWIC), Cardiff, Wales, UK

JOHDANTO

Infektiö on isännän, potentiaalisen patogeenin ja ympäristön dynaamisen vuorovaikutuksen tulos. Infektiö syntyy, kun mikro-organismi ohittaa isännän puolustusstrategiat ja aiheuttaa isännässä haitallisia muutoksia. Infektion syntymistä edeltävää monimutkaista vuorovaikutusta ei vielä tunneta täydellisesti.

IHON NORMAALI IMMUUNITOIMINTA

Ihmisen ruumis ei ole steriili. Sen ulkopinta sekä ulospäin avautuvat tiehyet ja ontelot muodostavat ympäristön suhteellisen pysyville ja moninaisille, sekalaisten mikro-organismien yhteisöille, joista ihmisen kehon normaalifloora koostuu. Mikrobisolujen kokonaismäärän arvioidaan ylittävän ihmisen solujen määrän ainakin kymmenkertaisesti. Nämä pöytätoverit eivät kuitenkaan tavallisesti murra luonnollisia esteitä, ellei isännällä ole immuunivajausta eikä hän ole haavoittunut. Ihmisen ja mikro-organismien välillä vallitsee normaalisti tasapainoinen suhde. Normaalifloora voi suojella isäntäänsä aggressiivisempien bakteerilajien hyökkäyksiä vastaan.

Kun immuunipuolustukseltaan normaali ihminen saa haavan, akuutti inflammatorinen reaktio käynnistyy välittömästi ja tuo paikalle veren valkuaisaineita ja fagosyyttisoluja, joiden tehtävänä on poistaa kuollut kudos ja mikro-organismit. Nämä komponentit aiheuttavat Celsuksen klassisten merkkien kehittymisen (punoitus, kuumotus, turvotus ja kipu). Veren hyytyminen ja fibriinitulpan muodostuminen luovat välittömän esteen ja pysäyttävät nesteiden vuotamisen kehosta. Mikrobisolujen pääsy epidermikseen tai dermikseen antaa mahdollisuuden infektiön kehittymiselle, mutta nopeasti käynnistynyt immuunireaktio auttaa hillitsemään infektiön kehitystä.

Muutama vuosikymmen sitten ihoa pidettiin ainoastaan passiivisena infektiöesteenä, mutta sekä synnynnäisen että adaptiivisen immuunipuolustusjärjestelmän olemassaolo ihossa osoittaa, että iholla on pidemmälle kehittynyt tehtävä suojelussa infektiota vastaan.¹ Epidermiksessä ja dermiksessä sijaitsevat vartijasolut, kuten keratinosyytit, Langerhansin solut, mastsolut, dendriittiset solut ja makrofagit, joilla on kyky tunnistaa patogeeneihin lajeihin luontaisesti liittyviä antigeenejä. Minkä tahansa patogeeneihin liittyvien molekyylien sitoutuminen vartijasoluihin voi saada ne lähettämään varoitussignaaleja, kuten antimikrobiaalisia peptidejä, kemotaktisia proteiineja ja sytokiineja. Nämä puolestaan vaikuttavat paikallisten solujen käyttäytymiseen sekä houkuttelevat lisää soluja kyseessä olevaan kohteeseen. Ne auttavat myös koordinoimaan adaptiivista immuunivastetta, joka on riippuvainen T- ja B-lymfosyyteistä.

¹ Kupper TS, Fuhlbrigge RC. Immune surveillance in the skin: mechanisms and clinical consequences. *Nat Rev Immunol* 2004; 4: 211–22.

Isäntään liittyvät tekijät

Haavainfektion riski on lisääntynyt potilailla, joiden immuunivaste ei ole optimaalinen.² Ikää pidetään tärkeänä tekijänä; vastasyntyneillä ja iäkkäillä ihmisillä on erityinen infektioriski. Sekä infektion että haavan paranemista heikentävät huonossa hoitotasapainossa oleva diabetes³ ja ravitsemuksellinen, laihtumista tai lihomista aiheuttava epätasapaino, ja nämä molemmat tekijät voivat vaikuttaa infektioiden esiintyvyyteen. Myös elämäntyyli kuten stressi, alkoholin käyttö, huumeiden käyttö, tupakointi ja liikunnan tai unen puute voivat vaikuttaa immuunipuolustukseen sitä heikentävästi. Kudoksen happipitoisuus vaikuttaa infektioiden esiintyvyyteen⁴; perioperatiivinen happilisa⁵ ja potilaan lämmittäminen ennen kirurgista toimenpidettä⁶ voivat vähentää postoperatiivisten infektioiden esiintyvyyttä. Immuunipuolustukseen vaikuttavat hoidot vähentävät merkittävästi infektioiden esiintyvyyttä. Steroidit voivat aiheuttaa monenlaisia haittavaikutuksia, ja immunosuppressiivisten aineiden antaminen siirtoelimiä saaneille lisää infektioherkkyyttä ja viivästyneitä tulehdusvasteita. Soluvälitteisen immunitetin puutosten vaikutusta infektiin on myös tutkittu.²

AVAINKOHDAT

1. Haavainfektion kehittyminen riippuu mikro-organismien patogeenisyydestä ja virulenssista sekä isännän immuunipuolustuksesta.
2. Isännän ja patogeenin vuorovaikutus ei aina johda sairastumiseen, jonka vuoksi tarvitaan lisätermiä ja -määritelmiä.
3. Mikrobiologinen arviointi ei ole yksinään luotettava haavainfektion diagnosointimenetelmä, ja tarvitaan myös kokonaisvaltainen potilaan tilan arviointi.

MIKROBIEN PATOGEENISYYS

Patogeenisuus kuvaa mikro-organismien kykyä aiheuttaa sairautta. Patogeenisuutta määrittävät mikro-organismien kyky löytää altis isäntä, pääsy sopivaan kudokseen ja isännän puolustusmekanismien kiertäminen.⁷ Mikro-organismien kykyä aiheuttaa haitallisia vaikutuksia isännälle kutsutaan virulenssiksi. Mikrobin patogeenisuuteen vaikuttavat monet tekijät, joihin puolestaan voivat vaikuttaa geenit ja ympäristö. Haavainfektioita aiheuttamaan kykenevien bakteerien rakenteelliset piirteet, entsyymien tuotanto ja

² Heinzelmänn M, Scott M, Lam T. Factors predisposing to bacterial invasion and infection. *Am J Surg* 2002; 183(2): 179–90.

³ Pozzilli P, Leslie RD. Infections and diabetes: mechanisms and prospects for prevention. *Diabet Med* 1994; 11(10): 935–41.

⁴ Hunt TK. Surgical wound infections: an overview. *Am J Med* 1981; 70(3): 712–18.

⁵ Greif R, Acka O, Hom EP, Kurz A, Sessler DI. Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical wound infection. Outcomes Research Group. *N Eng J Med* 2000; 342(3): 161–7.

⁶ Mellinger AC, Ali B, Scott EM, Leaper DJ. Effects of preoperative warming on the incidence of wound surgery after clean surgery: a randomised controlled trial. *Lancet* 2001; 358(9285): 876–80.

² Heinzelmänn M, Scott M, Lam T. Factors predisposing to bacterial invasion and infection. *Am J Surg* 2002; 183(2): 179–90.

⁷ Wilson JW, Schurr MJ, LeBlanc CL, ym. Mechanisms of bacterial pathogenicity. *Postgrad Med J* 2002; 78: 216–24.

metaboliatuotteet vaikuttavat osaltaan virulenssiin ja patogeenisyyteen. Kapseli (esim. *Pseudomonas aeruginosa* ja *Klebsiella pneumoniae*) suojelee bakteereita fagosytoosilta tai komplementin aktivaatiolta. Ohuet pinnan ulokkeet (karvat), joita on monien bakteerien pinnalla (esim. *Pseudomonas aeruginosa* ja *Escherichia coli*), mahdollistavat tarttumisen kohdesoluihin, ja tämä on usein infektion syntyprosessin ensimmäinen vaihe. Solun seinämien polysakkaridikomponentit (esim. *Staphylococcus* ja *Streptococcus*) tekevät mahdolliseksi mikrobien kiinnittymisen kohdekudoksen solunulkoisen matriksin komponentteihin kuten fibronektiiniin tai kollageeniin.

Haavoissa solunulkoisen infektio on yleisempi kuin solunsisäinen infektio, ja monien patogeenien pääsy syvälle isäntäkudokseen riippuu solunulkoisten entsyymien tuotannosta.

Isännän vahingoittuminen on tulosta myös mikrobiksiinien tuotannosta. Eksotoksiineja vapautuu elävistä bakteereista, kun taas endotoksiinit ovat olennaisia solun seinämän komponentteja, joita vapautuu ainoastaan mikrobisolun kuollessa ja niiden lyysissä. Kummankin tyyppisten toksiinien vaikutukset riippuvat toksiinien määrästä, ja ne saattavat aiheuttaa joko paikallisia tai systeemisiä vaikutuksia. Eksotoksiinit ovat tavallisesti toksisempia kuin endotoksiinit ja vaikuttavat spesifeihin kohdesoluihin.

Mikro-organismit ovat joustavia, koska ne kykenevät havaitsemaan ympäristön muutokset nopeasti ja reagoimaan niihin äkkiä. Ne pystyvät heijastamaan isännässä infektioprosessin aikana tapahtuvia asioita säätelemällä niiden geenien ilmentymää, jotka koodaavat virulenssin determinantteja⁷. Jotkut näistä adaptaatioista riippuvat solutiheydestä siten, että vähäinen virulenssigeenien määrä ei ilmenny, mutta kun lukumäärä ylittää kynnsarvon, tietyt geenit ilmentyvät ja organismin virulenssi on suurempi. Tätä ilmiötä nimitetään quorum sensing -ilmiöksi.⁸⁻¹¹

Quorum sensing -ilmiön ajateltiin rajoittuvan saman lajin solujen väliseen kemiallisten signaalien välitykseen, mutta todisteet osoittavat, että eri lajien välillä voi olla vuorovaikutusta ja luontaisella flooralla saattaa olla odotettua suurempi vaikutus.¹² Tämän vuorovaikutuksen dynamiikkaa ei vielä ymmärretä täydellisesti. Asia monimutkaistuu siksi, että haavojen monimikrobiset yhteisöt saattavat muodostaa biofilmejä. Biofilmejä on osoitettu eläimillä tehdyissä haavakokeissa¹³, ja koska biofilmit on aiemmin yhdistetty ihmisen pitkäaikaisiin infektioihin¹⁴, niiden ilmenemisellä kroonisissa haavoissa saattaa olla yhteys haavojen paranemattomuuteen.

⁷ Wilson JW, Schurr MJ, LeBlanc CL, ym. Mechanisms of bacterial pathogenicity. *Postgrad Med J* 2002; 78: 216–24.

⁸⁻¹¹ Van Delden C, Iglewski BH, Cell-to-cell signalling and *Pseudomonas aeruginosa* infections. *Emerg Infect Dis* 1998; 4(4): 551–60.

9. Rumbaugh KP, Griswold JA, Iglewski BH, Hamood AN. Contribution of quorum sensing to the virulence of *Pseudomonas aeruginosa* in burn wound infections. *Infect Immun* 1999; 61(11): 5854–62.

10. Dunny GM, Leonard BAB. Cell-cell communication in gram-positive bacteria. *Annu Rev Microbiol* 1997; 51: 527–64.

11. Miller MB, Bassler BL. Quorum sensing in bacteria. *Annu Rev Microbiol* 2001; 55: 165–99.

¹² Duan K, Dammel C, Stein J, ym. Modulation of *Pseudomonas aeruginosa* gene expression by host microflora through interspecies communication. *Mol Microbiol* 2003; 50(5): 1477–91.

¹³ Akiyama H, Huh WK, Yamasaki O, ym. Confocal scanning microscopic observation of glycocalyx production by *Staphylococcus aureus* in mouse skin: does *S. aureus* generally produce a biofilm on damaged skin? *Br J Dermatol* 2002; 147: 879–85.

¹⁴ Costerton JW, Stewart PS, Greenberg EP. Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections. *Science* 1999; 284: 1318–22.

BIOFILMIT

Biofilmit ovat liman ympäröiviä, pintoihin kiinnittyviä mikrobipopulaatioita. Lima antaa niille suojan fagosytoosia, mikrobilääkkeitä ja antimikrobiaalisia aineita vastaan.

ISÄNTÄ–PATOGEENI -VUOROVAIKUTUS JA SEN TULOKSET

Mikro-organismien populaatiot ovat aina riippuvaisia kemiallisten, fysikaalisten ja biologisten tekijöiden yhdistelmästä, Jokaisella mikrobilajilla on omat spesifit vaatimuksensa, jotka on täytettävä, jotta laji pystyy elämään tietyssä paikassa.

Kaikissa haavoissa ei vallitse samanlaiset olosuhteet, ja sen vuoksi erilaisissa haavoissa on erilaisten mikro-organismien yhteisöjä.¹⁵ Mikrobilajien joutuminen haavaan voi johtaa kolmeen selkeästi määriteltyyn tulokseen, jotka ovat:

- * kontaminaatio
- * kolonisaatio¹⁶
- * infektio.

Isännän ja patogeenin välisen vuorovaikutuksen tulokset

Kontaminaatio	Kaikkiin haavoihin saattaa joutua mikro-organismeja. Jos ravinto-olosuhteet ja fysikaaliset olosuhteet eivät ole kullekin mikrobilajille otolliset tai mikrobit eivät pysty välttämään isännän puolustusmekanismeja, mikrobit eivät lisäänty tai pysy elossa. Mikrobien läsnäolo on vain väliaikainen, ja haavan paraneminen ei hidastu.
Kolonisaatio	Mikrobilajit kasvavat ja jakautuvat menestyksekkäästi, mutta eivät aiheuta vaurioita isännälle eivätkä saa aikaan haavainfektiota.
Infektio johtavat	Mikrobien kasvu, lisääntyminen ja invaasio isännän kudokseen soluvaurioihin ja ilmeisiin immunologisiin reaktioihin. Haavan paraneminen keskeytyy. Paikalliset tekijät voivat lisätä infektioriskiä.

Kriittistä kolonisaatiota koskeva keskustelu

On lisäksi olemassa tilanne, jota kutsutaan ”kriittiseksi eli kynnyksolonisaatioksi”.¹⁷ Tutkimuksen kautta on havaittu, kuinka vaikea on erottaa toisistaan kolonisaatio ja infektio. Kahdella potilaalla oli parantumaton (ei avoimesti infektoitunut) laskimoperäinen säärihaava, ja he saivat vasteen antimikrobihoitoon. Tutkimuksesta voidaan päätellä, että haavoissa vallitsi hyvälaatuisen kolonisaation ja avoimen infektion välivaihe. Tutkimuksen julkaisusta lähtien on esitetty jonkinlaista asteikkoa tai jatkumoa haavan kolonisaation ja

¹⁵ Bowler PG, Duerden BI, Armstrong DG. Wound microbiology and associated approaches to wound management. Clin Microbiol Rev 2001; 14(2): 244–69.

¹⁶ Ayton M. Wound care: wounds that won't heal. Nurs Times 1985; 82(46) Suppl 6–19.

¹⁷ Davis E. Education, microbiology and chronic wounds. J Wound Care 1998; 7(6): 272–74.

infektion välille.¹⁸ Äskettäin on saatu lisää näyttöä, että paikallisilla antimikrobilääkkeillä on edullisia vaikutuksia säärihaavoihin tapauksissa, joissa kynnyskolonisaatio vaikeuttaa paranemista.^{19,20}

Vaihtelevista määritelmistä ilmenee mahdollisten isäntien, patogeenien ja ympäristön välille kehittyvän vuorovaikutuksen monimutkaisuus ja usein myös ennustamattomuus. Sekä mikrobin virulenssi että isännän infektiotallisuus ovat muutoksen alaisina. Mikrobin patogeenisyyden ja virulenssin määritelmät laadittiin silloin, kun patogeeneja pidettiin aina sairauden aiheuttajina ilman isännän vasteen huomioon ottamista. Isännän ja patogeenin vuorovaikutus ei kuitenkaan aina johda sairauteen. Tämän vuoksi on kehitetty lisää käsitteitä ja määritelmiä kuvaamaan välitilannetta; näistä on aiheutunut jonkin verran epäselvyyksiä.

Koska patogeenin ja isännän vaikutus on huomioitava, on mikrobien patogeneesin käsitettä muutettu siten, että se pitää isännälle koituvaa vaurioita isännän ja patogeenin välisen vuorovaikutuksen tärkeimpänä tuloksena.²¹ Patogeeneille on ehdotettu uusia määritelmiä ja luokittelua, joiden perusteena on patogeenien kyky aiheuttaa sairautta isännän immuunivasteen funktiona.²¹ Isännän ja patogeenin vuorovaikutus arvioitiin ja määriteltiin uuden viitekehyksen mukaan.²² Infektio määriteltiin siten, että isäntä saa mikrobin. Tämä erottaa infektion sairaudesta, joka on isännän ja patogeenin välisen vuorovaikutuksen tuloksena olevan kudonvaurion kliininen ilmentymä. Kolonisaatio määriteltiin mikrobin läsnäoloksi isännässä määrittelemättömän ajan, ja isännälle aiheutunut vaurio vaihtelee vauriottomuudesta merkittävään vaurioon kulloinkin kyseessä olevan mikrobin mukaan. Mikrobin eliminoinnin epäonnistuminen johtaa puolestaan isännän pitkäaikaiseen ja etenevään vaurioon, josta saattaa aiheutua sairaus tai kuolema. Haavainfektion uusia lähestymistapoja ei ole vielä hyväksytty eikä sovellettu, mutta ne saattavat selittää, miksi jotkut mikrobit ovat patogeeneja joillekin potilaille mutta eivät kaikille.

Aiemmin julkaistuissa tutkimuksissa kriittinen kolonisaatio ei näytä olevan isännän ja patogeenin vuorovaikutuksen johdonmukainen tulos. Paranemattomuus osoittaa isännän vauriota, ja paranemisen alkaminen antimikrobisten interventioiden jälkeen osoittaa mikrobien osallisuutta asiaan.^{15,17} Paranemisen hidastuminen ja lisääntyvä kipu viittaavat mahdollisesti tilanteen olevan kehittymässä avoimeksi infektioksi.¹⁶ Kriittinen kolonisaatio pitää kuitenkin vielä kuvata selkeästi ennekuin sitä voidaan hyödyntää kliiniseen työhön. Yksityiskohtaiset pitkittäistutkimukset osoittavat lopulta, onko kriittinen kolonisaatio siirtymämuoto kolonisaatiosta avoimeksi infektioksi tai pitkäaikaiseksi ja ehkä krooniseksi tulehdukseksi.

¹⁸ Kingsley A. A proactive approach to wound infection. *Nurs Stand* 2001; 15(30): 50–58.

^{19,20} Fumal I, Braham C, Paquet P, ym. The beneficial toxicity of antimicrobials in leg ulcer healing impaired by a polymicrobial flora: a proof-of-concept study. *Dermatology* 2002; 204 (Suppl 1): 70–74.

²⁰ Jørgensen B, Price P, Andersen KE, ym. The silver-releasing foam dressing. Contreet Foam, promotes faster healing of critically colonised venous leg ulcers: a randomised, controlled trial. *Int J Wounds* 2005; 2(1): 64–73.

²¹ Casadevall A, Pirofski LA. Host-pathogen interactions: redefining the basic concepts of virulence and pathogenicity. *Infect Immun* 1999; 67(8): 3703–13.

²¹ Casadevall A, Pirofski LA. Host-pathogen interactions: redefining the basic concepts of virulence and pathogenicity. *Infect Immun* 1999; 67(8): 3703–13.

²² Casadevall A, Pirofski LA. Host-pathogen interactions: basic concepts of microbial commensalism, colonization, infection, and disease. *Infect Immun* 2000; 68(12): 6511–18.

KRIITTINEN KOLONISAATIO

- Kolonisaatio ja haavainfektio erotetaan toisistaan arvioimalla kliinisiä kriteerejä.
- Kriittinen kolonisaatio on yleisessä käytössä oleva termi, mutta käsite on kuvattava täsmällisesti.

HAAVAINFEKTION DIAGNOSOINTI

Haavainfektion nopea tunnistaminen on edellytys oikealle antimikrobiaaliselle interventiolle. Koska infektio aina keskeyttää haavan normaalin paranemisprosessin, tarvitaan infektion tehokasta diagnosointia ja hoitoa. Infektioiden esiintyvyyden seuraamisen on jo sinänsä todettu vähentävän niiden määrää. Kirurgisten infektioiden seuranta aloitettiin Yhdysvalloissa 1960-luvulla, jolloin haavat luokiteltiin neljään kategoriaan (puhdas, puhdas ja kontaminoitunut, kontaminoitunut sekä likainen tai infektoitunut) ja Crusen ja Foordin²³ tekemissä seurantaraporteissa. Myöhemmin Centers for Disease Control and Prevention (CDC) kehitti määritelmät eri sairaalainfektioille²⁴. Määritelmiä muokattiin vuonna 1992, ja kirurgisia haavainfektioita alettiin kutsua leikkausalueen infektioksi (SSI)²⁵. Haavainfektion subjektiiviset määritelmät johtivat haavojen kahden pisteytysjärjestelmän kehittämiseen: ASEPSIS²⁶ ja Southampton Wound Assessment Scale.²⁷ Avoimille ihohaavoille on kehitetty arviointiapuvälineitä, joissa käytetään erilaisia infektion merkkien yhdistelmiä.²⁸ Isossa-Britanniassa leikkausalueen infektioiden seurannasta tuli pakollista ortopediassa 1.4.2004 alkaen ja muut erikoisalut seuraavat pian perässä. Haavainfektioiden yhdenmukaisen diagnosointijärjestelmän käytöstä tulee aiempaa välttämättömämpää, mutta arviointivälineiden välinen epä johdonmukaisuus on silminnähettävää.²⁹ (Lisäpohdintoja leikkausalueen infektiosta, ks. sivut 14–17.)

Mikrobiologiset kriteerit

1800-luvun lopulta asti on tiedetty, että tärkeimmät haavainfektioihin liittyvät patogeenit ovat *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*-lajit, anaerobit ja *Pseudomonas aeruginosa*. Isossa-Britanniassa Health Protection Agency määritteli ihon tutkimuksen ja pinnallisten haavanäytteiden (BSOP 11) oton standardiolosuhteet sekä absessien, postoperatiivisten

²³ Cruse PJE, Foord R. The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am* 1980; 60(1): 27–40.

²⁴ Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, ym. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988; 16(3): 128–40.

²⁵ Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, ym. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13(10): 606–08.

²⁶ Wilson AP. Surveillance of wound infections. *J Hosp Infect* 1995; 29(2): 81–86.

²⁷ Bailey IS, Karran SE, Toyn K, ym. Community surveillance of complications after hernia surgery. *BMJ* 1992; 304: 469–71.

²⁸ Wysocki A. Evaluating and managing open skin wounds: colonization versus infection. *AACN Clin Issues* 2002; 13(3): 382–97.

²⁹ Wilson AP, Gibbons C, Reeves BC, ym. Surgical wound infection as a performance indicator: agreement of common definitions of wound infection in 4773 patients. *BMJ* 2004; 329: 720–23.

haavojen ja syvien infektioiden (BSOP 14)³⁰ tutkimisen. Mieluiten tutkimuksessa käytetään märkää, jos sitä on haavasta saatavilla. Näytetikulla otetut haava- tai märkänäytteet soveltuvat laboratoriotutkimuksiin. Ohjeet on suunniteltu luonnehtimaan kliinisesti merkittävänä pidettäviä organismeja, mutta monia isolaatteja ei tunnisteta lajitasolle saakka ja niiden lukumääriä ei arvioida. Terveysthuollon ammattilaiselle annettava informaatio ei sen vuoksi ole normaalisti riittävän yksityiskohtaista, jotta haavainfektion diagnoosi voitaisiin tehdä ilman kliinisiä merkkejä ja oireita. Kun mikrobien välisen vuorovaikutuksen epätäydellinen määrittely sekä isännän ja patogeenin vuorovaikutuksen monimutkainen vaihtelu otetaan huomioon, on potilaan kokonaisvaltainen arviointi (tämänhetkisine rajoituksineen) mikrobien arviointiin verrattuna luotettavampi tapa diagnosoida haavainfektio.

³⁰ Health Protection Agency 2003. National Standard Operating Procedures – bacteriology. Saatavilla julkaisuhakemistosta osoitteesta www.hpa.org.uk

Haavainfektion kliininen tunnistaminen Delfoi-menetelmää käyttäen

K. F. Cutting¹, R. J. White², Mahoney³, K. G. Harding⁴

1. Principal Lecturer, Buckinghamshire Chilterns University College, Chalfont St Giles, Bucks, UK and Nurse Specialist, Ealing Hospital NHS Trust, London UK.
2. Senior Research Fellow, Department of Tissue Viability, Aberdeen Royal Infirmary, Scotland.
3. Medical Statistician, Chorleywood, Hertfordshire, UK.
4. Professor of Rehabilitation Medicine, Wound Healing Research Unit, Cardiff, Wales, UK:

JOHDANTO

Haavainfektion varhaisen tunnistamisen kriteereiden jatkokehityksellä on selkeä tarve. Tarkemmat ja pidemmälle kehitetyt arviointivälineet parantavat mahdollisuutta nopeaan diagnosointiin, josta ilmeisenä etuna on potilaiden sairastuvuuden väheneminen. Tässä artikkelissa esitellään ja pohditaan Delfoi-tutkimuksen tuloksia konsensuksen luomiseksi kuuden haavatyypin haavainfektioiden kriteereistä.

HISTORIA-ANALYYSI

Haavainfektio ja siihen liittyvä paranemisen hidastuminen ovat huomattavia haasteita haavaa hoitaville klinikoille erityisesti kliinisen infektion tunnistamisessa ja sopivien hoitovaihtoehtojen valinnassa. Vuonna 1994 kehitettiin kriteerit helpottamaan haavainfektion tunnistamista, ja niissä korostettiin infektion ”vähäisten” lisämerkkien merkitystä (ks. laatikko 1)¹, jota tuohon asti ei juuri ollut huomioitu. Tämän tutkimuksen ansiot on sittemmin vahvistettu kahdessa myöhemmässä validaatiotutkimuksessa^{2,3}. Vuoden 1994 kriteerien puutteet tulivat näkyviin, kun havaittiin eri haavatyypeillä olevan omat yksilölliset infektiota osoittavat kriteerinsä⁴.

Vaikka infektiota pidetään yleisesti paranemisen esteenä ja tunnustetaan, että nopea interventio on elintärkeä⁵, harvoissa teksteissä on painopisteenä spesifien haavatyypin infektioiden tunnistaminen. Merkittävä poikkeus tällä alueella ovat diabeettiset jalkahaavat^{6,7} ja kirurgiset haavat^{8,9,10,11}, joille on luotu kriteerit.

¹ Cutting KF, Harding KG. Criteria for identifying wound infection. *J Wound Care* 1994; 3(4): 198–201.

² Cutting KF. Identification of infection in granulating wounds by registered nurses. *J Clin Nurs* 1998; 7: 539–46.

³ Gardner SE, Frantz RA, Doebbeling BN. The validity of the clinical signs and symptoms used to identify localized chronic wound infection. *Wound Repair Regen* 2001; 9(3): 178–86.

⁴ Cutting KF, White RJ. Criteria for identifying wound infection – revisited. *Ostomy Wound Manage* 2005; 51(1): 28–34.

⁵ Sibbald RG, Williamson D, Orsted HL, ym. Preparing the wound bed – debridement, bacterial balance and moisture balance. *Ostomy Wound Manage* 2000; 46(11): 14–35.

⁶ Lipsky BA, Berendt AR, Deery HG, ym. Diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clin Infect Dis* 2004; 39: 885–910.

⁷ International Working Group on the Diabetic Foot. International consensus on the diabetic foot. European Association for the Study of Diabetes. CD-ROM 2003. Lisätietoja: www.iwgdf.org/consensus/uk/introduction.htm

⁸ Horan TC, Gaynes P, Martone WJ, ym. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13: 606–08.

⁹ Wilson APR, Gibbons C, Reeves BC, ym. Surgical wound infection as a performance indicator: agreement of common definitions of wound infection in 4773 patients. *BMJ* 2004; 329: 720–24.

¹⁰ Public Health Laboratory Service. Surveillance of surgical site infection in English hospitals 1997–1999. London: PHLS; 2000.

Vaikeudet kuitenkin jatkuvat kaikesta huolimatta. Infektion tunnistamista esimerkiksi diabeetikon jalkahaavoista vaikeuttaa se seikka, että ainakin 50 prosentilla potilaista, joilla on ”raajaa uhkaava infektio, ei ilmene systeemisiä infektion merkkejä tai oireita”¹². Vastaus saattaa piillä ”uusien” infektion merkkien tunnistamisessa. Esimerkiksi kyse voi olla tähän asti huomaamatta jääneistä tai kirjallisuudessa validoimattomista merkeistä, jotka kuitenkin ovat hoitokäytännössä hyödyllisiä infektion osoittajia.

Haavainfektion kliinisten merkkien tarkentaminen ja määrittely parantavat haavainfektion tunnistustarkkuutta ja auttavat ammattilaisia tunnistamaan entistä lievempiä infektion kliinisten merkkien piirteitä. Tällä tavoin potilaiden sairastuvuus vähenee, ja sillä on sosioekonomisesti positiivinen vaikutus¹³.

Haavainfektion kriteerit

Perinteiset kriteerit

- Absessi
- Selluliitti
- Eritys (seroosi tulehdusneste inflammaatiossa, seropurulentti, hemopurulentti, märkäinen)

Ehdotetut lisäkriteerit

- Paranemisen hidastuminen (verrattuna normaaliin tilanteeseen/olosuhteisiin)
- Värin haalistuminen
- Hauras granulaatiokudos, joka vuotaa herkästi verta
- Odottamaton paikallinen kipu/arkuus
- Haavataskujen muodostus
- Epiteelin tai pehmytkudoksen yhteen kasvaminen
- Epänormaali haju
- Haavan laajeneminen

Mukailtu: Cutting ja Harding, 1994.

MENETELMÄT

Delfoi-menetelmä

Delfoi-prosessi kehitettiin 1950-luvulla, ja se on käytännönläheinen menetelmä, jonka avulla luodaan konsensus ryhmän antamien vastausten perusteella¹⁴. Menetelmässä on useita vaiheita tai kierroksia, joiden aikana osallistujille annetaan asioita kommentoitavaksi tai asetettavaksi tärkeysjärjestykseen. Riippumaton tutkija kokoaa ja analysoi ryhmän vastaukset ja raportoi ryhmälle. Osallistujat voivat vertailla omia vastauksiaan ryhmän

¹¹ Wilson AP, Treasure T, Sturridge MF, Gruneberg RN. A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. *Lancet* 1986; 1: 311–13.

¹² Lipsky BA, Berendt AR, Embil J, De Lalla F. Diagnosing and treating diabetic foot infections. *Diabetes Metab res Rev* 2004; 20 (Suppl 1): S56–S64.

¹³ Enoch S, Harding KG. Wound bed preparation: the science behind the removal of barriers to healing. *Wounds* 2003; 15(7): 213–29.

¹⁴ Jones J, Hunter D. Consensus methods for medical and health services research. *BMJ* 1995; 311: 376–80.

antamiin ja päättää, asettavatko he ne uuteen tärkeysjärjestykseen. Prosessia toistetaan, kunnes ryhmä on saavuttanut konsensuksen.

Delfoi-menetelmää sovellettiin akuuttien ja kroonisten haavojen hoitoon^{15,16}, ja se on arvokas menetelmä tapauksissa, jolloin tiedot ovat epä johdonmukaisia tai niitä on vähän¹⁷. Tässä tutkimuksessa Delfoi-menetelmää käytettiin helpottamaan kuuden haavatyypin haavainfektioiden kliinisten merkkien tunnistusta.

Delfoi-ryhmä

Tehtävään kutsuttiin kansainvälinen, 54 jäsenestä koostuva monialainen asiantuntijaryhmä. Kukin jäsen valittiin oman alansa tunnustetun, kliinisen osaamisen ja julkaisuprofiilin avulla osoitetun asiantuntijuuden perusteella. Monialaiseen ryhmään kuului lääkäreitä ja kirurgeja, sairaanhoitajia, jalkaterapeutteja ja tutkijoita, joilla on läheinen yhteys kliiniseen käytäntöön.

Delfoi-ryhmä jaettiin kuuteen paneeliin kunkin jäsenen asiantuntemuksen mukaan. Kussakin paneelissa oli 8–10 jäsentä. Paneeleille annettiin tehtäväksi luoda infektion kriteerit yhdelle kuudesta haavatyypistä: akuutit haavat (primaarit ja sekundaarit), valtimoperäiset haavat, palovammat (osittainen ja kokoihon käsittävä), diabeettiset jalkahaavat, painehaavat ja laskimoperäiset säärihaavat.

Taulukko 1. Delfoi-prosessi.

Kierros 1	Paneelin jäseniä pyydettiin laatimaan lista yhdelle haavaryhmälle merkittävistä infektiota osoittavista tekijöistä.
2	Tutkija kokosi ja vertaili kierroksella 1 tuotetut kriteerit. Uusi lista palautettiin paneelin jäsenille, ja siinä oli mukana ohjeet kunkin kriteerin pisteyttämisestä tärkeysjärjestykseen (0 = ei tärkeä; 9 = erittäin tärkeä).
3	Keskiarvo, mediaani ja standardipoikkeama laskettiin kootuista ja vertailuista vastauksista. Kliinisesti samanlaisia kriteereitä ja korrelaatiokerrointa ≥ 0.7 osoittavia kriteereitä yhdistettiin. Alle 4 pistettä saaneet kriteerit poistettiin, koska niillä katsottiin olevan vähän tai ei lainkaan merkitystä. Uudet listat palautettiin paneelin jäsenille, joita pyydettiin tarkastelemaan omia pisteitään ryhmän kantaan nähden.
Loppu	Kun pisteet oli tarkistettu kierroksella 3, tiedot korjattiin ja laskettiin uudet keskiarvot, mediaanit ja standardipoikkeamat. Kriteerit ryhmiteltiin kolmeen ryhmään pisteiden perusteella: 4–5 (tärkeät), 6–7 (erittäin tärkeät), 8–9 (diagnostiset). Kerätyt tiedot ohjasivat ryhmityksen rakennetta.

¹⁵ Harding K, Cutting KF, Price P. Wound management protocols of care. Br J Health Care Manage 2001; 7(5): 191–97.

¹⁶ Meaume S, Gemmen E. Cost-effectiveness of wound care management in France: pressure ulcers and venous leg ulcers. J Wound Care 2002; 11(6): 219–24.

¹⁷ Jones J, Hunter D. Using the Delphi and nominal group technique in health services research. Kirjassa: Mays N, Pope C, toim. Qualitative Research in Health Care. 2. painos. London: BMJ Publishing; 1999.

Delfoi-menetelmän eheyden säilyttämiseksi yksittäiset jäsenet eivät tienneet paneelin muiden jäsenten henkilöllisyyttä. Kaikki viestintä hoidettiin koordinaattorin taholta sähköpostin tai postin kautta. Prosessin selkiyttämiseksi ja tutkimuksen taustatietojen esittelyn vuoksi paneelin jäsenille annettiin neljän tutkimuksen kopiot^{1,2,3} ja ¹⁴. Tämän tutkimuksen Delfoi-prosessi on kuvattu taulukossa 1.

TULOKSET

Laaditut kriteerit

Tutkimuksen tulokset esitellään seuraavalla sivulla. Nämä osoittavat, että ”selluliitti”, ”paha haju”, ”kipu”, ”paranemisen hidastuminen” tai ”haavan paheneminen”/”haavan merkittävä laajeneminen” (yksilölliset kuvaukset tosin eroavat) ovat kaikille haavatyypeille yhteisiä kriteerejä.

”Tulehdusnesteen määrän lisääntyminen” tunnistettiin infektion kriteeriksi kaikissa haavatyypeissä lukuun ottamatta akuuttien haavojen primaaria paranemista ja (kolmannen asteen) palovammoja. Tämä vastaa kliinistä havaintoa, jonka mukaan kolmannen asteen palovammoissa syntyy luonnollisesti suuria määriä tulehdusnestettä¹⁸ ja primaaristi paranevissa akuuteissa haavoissa ei ole havaittavaa haavapohjaa elleivät ne laajene merkittävästi.

Epiteelin tai pehmytkudoksen yhteen kasvamista ei esitetty yhdessäkään paneelin vastauksessa. Tulos on odottamaton, koska erityisesti akuuttien haavojen primaarin paranemisen yhteydessä asia on esitetty kirjallisuudessa^{19,20}. Tämä kuitenkin vastaa vuonna 2001³ kehitettyä Clinical Signs and Symptoms Checklist (CSSC) -tarkastuslistaa.

Tärkeysjärjestys

On tärkeää todeta, että tässä tutkimuksessa ei yritetty luokitella kriteerejä tuottamalla varhaisten/myöhäisten tai pinnallisten/syvien infektioiden merkkien ryhmiä, vaan tarkoituksena oli tehdä lista infektion kliinisistä merkeistä ja asettaa ne tärkeysjärjestykseen. Jatkuvasti 8–9 pisteeseen (keskiarvotulos) luokiteltuja kriteerejä pidettiin infektiolle diagnostisina. Alhaisemman keskiarvotuloksen (6–7 tai 4–5) saaneita kriteerejä paneeli piti vähäisempinä kliinisinä indikaattoreina tai infektion merkkeinä. On mielenkiintoista tarkastella merkkejä suhteessa ajankohtaan, jolloin muutos kolonisaatiosta avoimeksi infektioksi tai krooniseksi inflammaatioksi alkaa. Lisäksi on tärkeää tarkastella kriteerien roolia silloin kun niitä käytetään yhdistelminä tai klustereina.

¹⁸ Lamke LO, Nilsson CE. The evaporative water loss from burns and water vapour permeability of grafts and artificial membranes used in treatment of burns. *Burns* 1997; 3: 159–65.

¹⁹ Marks J, Harding KG, Hughes LE, Ribeiro CD. Pilonidal sinus excision: healing by open granulation. *Br J Surg* 1985; 72: 637–40.

²⁰ Miller D, Harding KG. Pilonidal sinus disease. www.worldwidewounds.com/2003/december/Miller/Pilonidal-Sinus.html (saatavilla 22.12.2004 alkaen).

Selkiyttävää terminologiaa

Käytettävien termien määritelmien selkiyttäminen on tärkeää kehitettäessä kriteereistä hyödyllisiä kliinisiä arviointivälineitä. Joiltakin termeiltä puuttui selkeä määritelmä tai määritelmät olivat erilaisia eri haavatyypeissä. Hyvä esimerkki tästä on termi ”hidastunut paraneminen”, joka ensimmäisen kerran tunnistettiin infektion kriteeriksi vuonna 1994¹.

Tässä tutkimuksessa hidastunut paraneminen esiintyi infektion merkkinä akuuttien haavojen ryhmässä, diabeetikon jalkahaavoissa, painehaavoissa ja laskimoperäisissä säärihaavoissa. Kuitenkin kolmessa viimeksi mainitussa ryhmässä on kyse hidastuneesta paranemisesta, kun paraneminen on hidasta oikeasta interventtiosta huolimatta (esim. haavan puhdistaminen eritteestä ja haavan pohjan puhdistaminen kuolleesta kudoksesta, asiaankuuluvat toimenpiteet ja turvotuksenhoito).

AKUUTIT HAAVAT – PRIMAARISET
Selluliitti Märkä/märkäpesäke
Hidastunut paraneminen Eryteema ± induraatio Hemopurulentti tulehdusneste Paha haju Seropurulentti tulehdusneste Haavan merkittävä laajeneminen/laajeneminen
Ihon lämpötilan kohoaminen paikallisesti Ödeema/turvotus Seroosi tulehdusneste ja eryteema Turvotus ja tulehdusnesteen määrän lisääntyminen Odottamaton kipua/arkuus

AKUUTIT HAAVAT – SEKUNDAARISET
Selluliitti Märkä/märkäpesäke
Hidastunut paraneminen Eryteema ± induraatio Hemopurulentti tulehdusneste Tulehdusnesteen määrän lisääntyminen Paha haju Haavataskujen muodostus Seropurulentti tulehdusneste Haavan merkittävä laajeneminen/laajeneminen
Värin haalistuminen Hauras granulaatiokudos, joka vuotaa helposti verta Ihon lämpötilan kohoaminen paikallisesti Ödeema Odottamaton kipua/arkuus

DIABEETTISET JALKAHAAVAT
<p>Selluliitti Lymfangiitti Flegmoni Märkä/märkäpesäke</p>
<p>Krepitaatio nivelessä Eryteema Fluktuaatio Tulehdusnesteen määrän lisääntyminen Induraatio Paikallinen kipu tavallisesti tunnottomassa jalassa Paha haju Haavakoetin ulottuu luuhun saakka Odottamaton kipu/arkuus</p>
<p>Sinimusta värin haalistuminen ja hemorragia (halo) Luu tai jänne paljastuu haavan pohjalta Hidastunut haavan paraneminen huolimatta siitä, että haavan pohja on puhdistettu eritteestä ja kuolleesta kudoksesta Haavan paheneminen Hauras granulaatiokudos, joka vuotaa helposti verta Paikallinen edeema Haavaan kehittyy onteloita Leviävä nekroosi/gangreeni Haavan pohja muuttuu terveeseen vaaleanpunaisesta keltaiseksi tai harmaaksi</p>

VALTIMOPERÄISET SÄÄRIHAAVAT
<p>Selluliitti Märkä/märkäpesäke</p>
<p>Tulehdusnesteen värin tai viskositeetin muutos Haavapohjan värin muutos* Krepitaatio Haavan paheneminen Kuiva nekroosi muuttuu kosteaksi Ihon lämpötilan kohoaminen paikallisesti Lymfangiitti Paha haju Nekroosi – uusi tai leviävä</p>
<p>Eryteema Eryteema haavan ympäriskudoksessa – näkyy jalkaa nostettaessa Fluktuaatio Tulehdusnesteen määrän lisääntyminen Aiemmin parantumassa olevan haavan suureneminen Lisääntynyt kipu Haavan laajeneminen</p>

*) Aerobit aiheuttavat mustumisen, Streptococcus-bakteerit punaisuuden, Pseudomonakset vihreyden.

LASKIMOPERÄISET SÄÄRIHAAVAT

Selluliitti

Hidastunut paraneminen kompressiohoidosta huolimatta
Ihon lämpötilan kohoaminen paikallisesti
Haavan kivun lisääntyminen/kivun luonteen muuttuminen
Uusien haavojen muodostuminen aiempien haavojen tulehdusalueen reunoille
Haavapohjan laajeneminen tulehdusalueen reunoille

Haavassa olevan granulaatiokuoksen värin haalistuminen esimerkiksi samea, tumma tiilenpunainen
Hauras granulaatiokudos, joka vuotaa helposti verta
Tulehdusnesteen viskositeetin lisääntyminen
Tulehdusnesteen määrän lisääntyminen
Paha haju
Uuden tumman värisävyn puhkeaminen haavaan
Äkillinen kuolleen kudoksen ilmestyminen tai sen määrän lisääntyminen
Äkillinen mustien, nekroottisten pisteiden ilmestyminen haavaan
Haavan laajeneminen

PAINEHAAVA

Selluliitti

Kivun luonteen muuttuminen
Krepitaatio
Tulehdusnesteen määrän lisääntyminen
Märkäerite
Seroosi tulehdusneste ja inflammaatio
Leviävä eryteema
Elävä kudos muuttuu kuolleeksi/ nekroottisen kudoksen määrä kasvaa
Ympäröivien kudosten lämpimyyden lisääntyminen
Haavan paraneminen lakkaa oikeista toimenpiteistä huolimatta

Haava laajenee paineen kevennyksestä huolimatta
Eryteema
Hauras granulaatiokudos, joka vuotaa helposti verta
Paha haju
Edeema

PALOVAMMAT – TOISEN ASTEEN

Selluliitti

Echtyma gangrenosum

Mustia/tummanruskeita haalistuneita fokaalisia alueita palaneessa kohdassa
Eryteema
Hemorragisia leesioita palovamman ihonalaiskudoksessa tai ympäröivässä ihossa. Paha haju
Palovamman ympärillä olevan eryteeman leviäminen (sinipunertava haalistuminen tai ödeema)
Haavan laajuuden odottamaton lisääntyminen

Haavan syvyyden odottamaton lisääntyminen
Värin haalistuminen Hauras granulaatiokudos, joka vuotaa helposti verta Palovamman ruven alle muodostuva märkä/absessi Ihosiirteen haurastuminen Tulehdusnesteen määrän lisääntyminen Ihon paikallisen lämpötilan kohoaminen Siirteen irtoaminen Ödeema Aiemmin kivuttoman palovamman muuttuminen kivuliaaksi Samea tulehdusneste Väliaikaisen keinoihon hyljintä/irtoaminen Keratinisoituneiden alueiden sekundaarinen menetys

PALOVAMMAT – KOLMANNEN ASTEEN
Mustia/tummanruskeita haalistuneita fokaalisia alueita palaneessa kohdassa Selluliitti Echtyma gangrenosum Eryteema Hemorragisia leesioita palovamman ihonalaiskudoksessa tai ympäröivässä ihossa Ihosiirteen haurastuminen Siirteen irtoaminen Aiemmin kivuttoman palovamman muuttuminen kivuliaaksi Palovamman ympärillä olevan eryteeman leviäminen (sinipunertava haalistuminen tai ödeema) Palovamman ruven alle muodostuva märkä/absessi Haavan laajuuden odottamaton lisääntyminen
Värin haalistuminen Hauras granulaatiokudos, joka vuotaa helposti verta Paha haju Ödeema Samea tulehdusneste Nopea palovamman ruven irtoaminen Väliaikaisen keinoihon hyljintä/irtoaminen Keratinisoituneiden alueiden sekundaarinen menetys

INFEKTIOTA MÄÄRITTÄVÄ TASO	PISTEMÄÄRÄ
KORKEA	Keskiarvo 8 tai 9
KESKITASO	Keskiarvo 6 tai 7
MATALA	Keskiarvo 4 tai 5

Delfoi-prosessin tulokset kuuden erilaisen haavatyypin tunnistuskriteereistä

Haavan paranemisen hidastumista on vaikea määritellä. Tarvitaan aukoton lähestymistapa selvitetessä mitä paranemisen hidastumiseen liittyy kuudessa eri haavatyypissä.

Määritelmien hiuksenhienoja eroja kuvaavat esimerkiksi tulehdusnesteen erilaiset määritelmät. Infektoituneissa palovammoissa tulehdusnestettä kuvataan sameaksi, valtimo- ja laskimoperäisissä haavoissa kuvataan tulehdusnesteen viskositeetin muutosta infektion merkinä. Vaikka tulehdusnesteen koostumuksen vaihtelun tiedetään liittyvän haavan infektiostatukseen²¹, jää nähtäväksi, voidaanko tulehdusnesteen muutokset yhdistää tiettyjen haavatyypin infektoitumiseen.

Uusien kriteerien tunnistaminen

Delfoi-menetelmän käytön etuna voidaan pitää uusien ja mielenkiintoisten kriteerien syntymistä. Ectyima gangrenosumia²² pidetään tavallisesti palovammojen²³ harvinaisena komplikaationa. On mielenkiintoista, että paneeli asetti tämän ominaisuuden korkealle sekä osaihon että kokoihon haavoissa. Palovammapaneeli piti myös värin muuttumista patologisena toisen asteen palovammojen haavainfektiossa.

Tässä tutkimuksessa krebitaatio ja flegmoni saivat korkeat keskiarvopisteet diabeettisia jalkahaavoja käsitelleeltä paneelilta, vaikka näitä oireita ei ole aiemmin raportoitu infektion merkinä⁷.

Menetelmän rajoitukset

Tutkimusmenetelmän rajoitukset piilevät käytettyjen määritelmien sekä kriteerien tärkeysjärjestykseen asettamiseen ja luomiseen liittyvän ”tärkeys” -termin moniselitteisyydessä. Tämän lisäksi muut syyt kuin infektio pitäisi pystyä eliminoimaan arvioitaessa infektioiden kliinisiä merkkejä. Paraneminen voi hidastua useiden erilaisten tekijöiden vuoksi, kuten vaikkapa huonon ravitsemuksen, potilaan ja hoitavan henkilön välisen yhteisymmärryksen puuttumisen, väärän hoidon tai allergian takia.

AVAINKOHDAT

1. Delfoi-menetelmää käytettiin luotaessa kriteerit kuudelle erilaiselle haavatyypille.
2. Selluliitti, paha haju, kipu, paranemisen hidastuminen ja haavan pahaneminen/haavan merkittävä laajeneminen ovat kaikille haavatyypeille yhteisiä kriteerejä.
3. 8–9 pistettä saaneet kriteerit miellettiin tärkeiksi ns. diagnostisiksi kriteereiksi.
4. Alhaisempia pisteitä saaneita kriteereitä pidettiin infektion merkkeinä, ja ne saattavat olla tärkeitä infektion varhaisessa tunnistamisessa.

PÄÄTELMÄT

²¹ Schultz GS, Sibbald RG, Falanga V, ym. Wound bed preparation: a systematic approach to wound management. *Wound Repair Regen* 2003; 11 (Suppl 1): S1–28.

²² Jones SG, Olver WJ, Boswell TC, Russell NH. Ectyima gangrenosum. *Eur J Haematol* 2002; 69(5–6): 324.

²³ Loebl EC, Marvin JA, Curreri PW, Baxter CR. Survival with ectyima gangrenosum, a previously fatal complication of burns. *J Trauma* 1974; 14(5): 370–77.

⁷ International Working Group on the Diabetic Foot. International consensus on the diabetic foot. European Association for the Study of Diabetes. CD-ROM 2003. Lisätietoja: www.iwgdf.org/consensus/uk/introduction.htm

Delfoi-tekniikka on vakiintunut monille kliinisen käytännön alueille, mutta sen käyttö infektion kriteereiden luomiseen on uutta ja haastavaa. Tutkimus antaa sysäyksen jatkokeskustelulle haavan kliinisten ominaisuuksien vastaavuudesta hoitotuloksiin ja mikrobiologisiin tuloksiin nähden alueella, jossa tähän päivään saakka useimmat klinikot ovat epävarmoja tapahtumassa olevista asioista ja hyödyntävät usein pelkkiä mikrobiologisten tutkimusten tuloksia infektion diagnosoinnissa. Tutkimusta on laajennettava, jotta voidaan varmistaa infektioiden kriteerien kansainvälinen ja monialainen hyväksyntä.

Painehaavainfektion kriteerien tunnistaminen

H. Sanada¹, G Nakagami², M Romanelli³

1. Professor
2. Graduate Student, Department of Gerontological Nursing, Division of Health Sciences and Nursing, Graduate School of Medicine, University of Tokyo, Japan.
3. Consultant Dermatologist, Department of Dermatology, University of Pisa, Italy.

JOHDANTO

Infektion varhainen diagnosointi painehaavoista on vaikeaa ja edellyttää vahvaa kliinistä osaamista. Painehaavan infektion yhteydessä on suuri lisäkomplikaatioiden kuten osteomyeliitin ja bakteremian vaara. Tässä artikkelissa tarkastellaan olemassa olevia kriteerejä ja Delfoi-menetelmällä¹ tehdyssä tutkimuksessa luotuja kriteerejä kolmannen tai neljännen asteen painehaavojen infektion kliinisen tunnistuksen selkiyttämiseksi.

LUOKITTELU

Euroopan painehaava-asiantuntijaneuvoston² ohjeiden mukaan painehaavat luokitellaan neljään asteeseen. Infektioita esiintyy harvoin osaihon ensimmäisen ja toisen asteen painehaavoissa, mutta ne ovat yleisiä kokoihon, kolmannen ja neljännen asteen painehaavoissa³, jotka paranevat granuloituen, epiteelisolujen siirtyessä haavan reunoilta ja myofibroblastien toiminnan käynnistämisen arpimuodostuksen avulla⁴. Tämän artikkelin tarkoituksena on tunnistaa kolmannen ja neljännen asteen painehaavojen infektion varhaisen diagnoosin kriteerit.

RISKITEKIJÄT

Isännästä johtuvat tekijät

Enemmistö kolmannen ja neljännen asteen painehaavoista esiintyy iäkkäillä ihmisillä, ja monien potilaiden immuunijärjestelmä on heikentynyt korkean iän, virheravitsemuksen ja liitännäissairauksien takia⁵. Kaikkien näiden vuoksi infektion sekä myös ns. hiljaisen infektion riski lisääntyy. Viimeksi mainitusta on kyse silloin kun useat klassiset, usein infektiin liitetyt kliiniset merkit puuttuvat³. Syynä on se, että monien painehaavapotilaiden kyky aktivoida immuunireaktioita mikrobiologista kuormitusta kohtaan on heikko. On myös tärkeää todeta, että jos näiden potilaiden yleiskunto heikkenee, heidän infektioalttiutensa lisääntyy.

¹ Cutting KF, White RJ, Mahoney P, Harding KG. Clinical identification of wound infection: a Delphi approach. Kirjassa: EWMA Position Document: identifying criteria for wound infection. London: MEP Ltd, 2005.

² European Pressure Ulcer Advisory Panel. Pressure Ulcer Treatment Guidelines. Saatavilla osoitteessa: www.epuap.org/gltreatment.html

³ Parish LC, Witkowski JA. The infected decubitus ulcer. Int J Dermatol 1989; 28(10): 643–47.

⁴ Tanaka A, Nakatani T, Sugama J, ym. Histological examination of the distribution change of myofibroblasts in wound contraction. EWMA Journal 2004; 4(1): 13–20.

⁵ European Pressure Ulcer Advisory Panel. Pressure Ulcer Prevention Guidelines. Saatavilla osoitteessa: www.epuap.org/g/prevention.html

³ Parish LC, Witkowski JA. The infected decubitus ulcer. Int J Dermatol 1989; 28(10): 643–47.

Haavasta johtuvat tekijät

Kolmannen ja neljännen asteen painehaavat ovat kroonisia avohaavoja, joihin saattaa sisältyä muitakin rakenteita kuten lihasta, luuta tai niveltä. Näin ollen patogeenien mahdollisuus tunkeutua kudokseen lisääntyy. Lisäksi painehaavat sijaitsevat usein lantion alueella, ja sen vuoksi niissä on kohonnut ulosteilla tai virtsalla kontaminoitumisen riski. Ulostemateriaalin bakteeripitoisuus⁶ on korkea ja voi aiheuttaa suuren bakteerikuormituksen haavapohjaan tai ympäröivälle iholle⁷. Virtsa on steriiliä ja harvoin kontaminoi haavoja, ellei potilaalla ole virtsatieinfektiota. Kuitenkin virtsainkontinenssilla voi olla haittavaikutuksia ympäröivään ihoon⁸.

Monissa kolmannen ja neljännen asteen painehaavoissa on haavapohjassa nekroottista kudosta. On osoitettu, että nekroottiset haavat sisältävät runsaasti sekä aerobisia että anaerobisia bakteereja ja että kaikkien organismien tiheys on suurempi kuin ei-nekroottisissa haavoissa^{9,10}.

Kudosiskemia liittyy tavallisesti riittämättömään verenvirtaukseen, ja sillä on läheinen yhteys painehaavan kehittymiseen. Kudoksen happitiheyttä epäsuorasti osoittavan transkutaanisen hapen osapaineen (TcPO₂) ja kroonisen haavainfektion välillä on osoitettu vallitsevan suhde^{11,12}. Infektoitumattomiin haavoihin verrattuna infektioituneiden haavojen TcPO₂ on huomattavasti alhaisempi.

lääkkäiden painehaavapotilaiden ihon Langerhansin solujen määrä on alentunut. Tämä johtaa myös siihen, että infektioherkkyys lisääntyy ja kyky taistella patogeenien hyökkäystä vastaan heikkenee¹³.

AVAINKOHDAT

1. Isäntään liittyvät kysymykset tulisi ottaa huomioon arvioitaessa potilaan infektioherkkyttä.
2. On tarpeen kehittää validoitu arviointiväline helpottamaan infektion tunnistamista kolmannen ja neljännen asteen painehaavoista sekä opastettava, kuinka arviointivälinettä voidaan hyödyntää tehokkaasti käytännön työssä.
3. Avoimen infektion varhaisessa tunnistuksessa on tärkeintä tunnistaa potilaassa ja kroonisesti tulehtuneessa haavassa tapahtuvat lievät muutokset.

⁶ Eron LJ. Targeting lurking pathogens in acute traumatic and chronic wounds. *J Emerg Med* 1999; 17(1): 189–95.

⁷ Dowsett C. The use of silver-based dressings in wound care. *Nurs Stand* 2004;19(7):56–60.

⁸ Fiers SA. Breaking the cycle: the etiology of incontinence dermatitis and evaluating and using skin care products. *Ostomy Wound Magazine* 1996;42(3):32–34, 36, 38–40.

⁹ Stotts NA, Hunt TK. Pressure ulcers. Managing bacterial colonization and infection. *Clin Geriatr Med* 1997; 13(3): 565–73.

¹⁰ Sapico FL, Ginunas VJ, Thornhill-Joynes M, ym. Quantitative microbiology of pressure sores in different stages of healing. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1986; 5(1): 31–38.

¹¹ Gardner SE, Frantz RA, Doebbeling BN. The validity of the clinical signs and symptoms used to identify localized chronic wound infection. *Wound Repair Regen* 2001; 9(3): 178–86.

¹² Gottrup F. Oxygen in wound healing and infection. *World J Surg* 2004; 28(3): 312–15.

¹³ Norman RA. Geriatric dermatology. *Dermatol Ther* 2003; 16(3): 260–68.

4. Delfoi-asiantuntijapaneeli on luonut yksityiskohtaiset ja kuvailevat kriteerit painehaavojen infektion tunnistamiseen. Näitä voidaan käyttää lähtökohtina jatkotutkimukselle.

DIAGNOOSI

Diagnoosin monimutkaisuuden ja potilasryhmien välisten erojen vuoksi on puute oikeasta painehaavojen infektioiden esiintyvyyttä ja niihin liittyviä kuolleisuuslukuja koskevasta tiedosta. Diagnoosin viivästyminen voi lisätä komplikaatioiden kuten osteomyeliitin, tilapäisen bakteremian ja sepsiksen¹⁴ riskiä, joka vuorostaan voi johtaa monielinvaurioon ja joskus kuolemaan^{15,16}.

Menetelmät

Kvantitatiivinen menetelmä

Painehaavoissa on tyypillisesti runsaasti bakteereja, ja koska haavapohja on usein erittäin kontaminoitunut, ei mikrobiologisia tekniikoita käyttäen tehty diagnoosi ole paras mahdollinen. Painehaavojen pinnalta tikulla otetut viljelynäytteet osoittavat paremminkin bakteerikolonisaatioita kuin avointa infektiota. Neula-aspiraationäytteiden tarkkuus on rajallinen, koska näytemateriaali otetaan nestemäisenä¹⁷. Luunäytteen tai muiden syväkudosten biopsianäytteiden viljelyä ei tulisi käyttää ainoana infektion kriteereinä ilman sitä tukevaa kliinistä tai histopatologista näyttöä^{18,19}.

Kvalitatiivinen menetelmä

Kliinisten kriteerien kehittäminen painehaavan infektiolle on rajallista lukuun ottamatta klassisia merkkejä ja oireita. Saatavilla on useita arviointivälineitä, kuten DESIGN²⁰, Pressure Sore Status Tool (PSST)²¹, Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH)²² ja Sussman Wound Healing Tool²³, painehaavan tilan (haavan koko, syvyys, granulaatiokudoksen kunto ja infektio) arviointia varten. Kuitenkin infektion arviointi perustuu ainoastaan klassisiin merkkeihin (eryteema, edeema, kuumotus ja kipu). Nämä merkit ilmenevät usein, vaikka infektiota ei ole, koska näissä haavoissa on krooninen inflammaatio. Tämän vuoksi on tärkeää osoittaa, ennustaako näiden merkkien muutos haavainfektiota.

Tässä mietinnössä esitelty, vuonna 2004 tehty Delfoi-tutkimus on ensimmäinen yritys luoda painehaavan infektiolle omat kriteerit (kuvio 1). Selluliitti on määriteltä diagnostiseksi

¹⁴ Kertesz D, Chow AW. Infected pressure and diabetic ulcers. *Clin Geriatr Med* 1992; 8(4): 835–52.

¹⁵ Bryan CS, Dew CE, Reynolds KL. Bacteremia associated with decubitus ulcers. *Arch Intern Med* 1983; 134(11): 2093–95.

¹⁶ Galpin JE, Chow AW, Guze LB, ym. Sepsis associated with decubitus ulcers. *Am J Med* 1976; 61(3): 346–50.

¹⁷ Nicolle LE, Orr P, Duckworth H, ym. Prospective study of decubitus ulcers in two long term care facilities. *Can J Infect Control* 1994; 9(2): 35–38.

¹⁸ Bowler PG. The 10th bacterial growth guideline: Reassessing its clinical relevance in wound healing. *Ostomy Wound Manage* 2003; 49(1): 44–53.

¹⁹ Livesley NJ, Chow AW. Infected pressure ulcers in elderly individuals. *Clin Infect Dis* 2002; 35(11): 1390–96.

²⁰ Sanada H, Moriguchi T, Miyachi Y, ym. Reliability and validity of DESIGN, a tool that classifies pressure ulcer severity and monitors healing. *J Wound Care* 2004; 13(1): 13–18.

²¹ Bates-Jensen BM, Vredevoe DL, Brecht ML. Validity and reliability of the Pressure Sore Status Tool. *Decubitus* 1992; 5(6): 20–28.

²² Stotts NA, Rodeheaver GT, Thomas DR, ym. An instrument to measure healing in pressure ulcers: development and validation of the pressure ulcer scale for healing (PUSH). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56(12): M795–M799.

²³ Sussman C, Swanson G. Utility of the Sussman Wound Healing Tool in predicting wound healing outcomes in physical therapy. *Adv Wound Care* 1997; 10(5): 74–77.

haavainfektion ominaisuudeksi¹¹, ja tämä vastaa Delfoi-paneelin sille antamaa sijoitusta. Delfoi-paneeli tunnisti myös klassiset merkit eryteeman, edeeman ja kivun, mutta kuvasi joitakin merkkejä yksityiskohtaisemmin (esimerkiksi ”leviävä eryteema” ja ”kivun luonteen muuttuminen”). Termi ”leviävä eryteema” auttaa erottamaan krooniseen inflammaatioon liittyvän eryteeman tilanteesta, jossa eryteema leviää. Märkää ei asetettu korkealle sijalle infektion diagnostiikassa. Tämä on tärkeää, koska painehaavoista on vaikea päätellä oikein, onko niissä märkää. Esimerkiksi tiettyjen haavasidosten vaikutuksesta tulehdusneste saattaa muistuttaa märkää.

Kuvio 1. Delfoi-paneelin painehaavoille tunnistamat kriteerit¹.

Kriteeri	Keskiarvopisteet
Selluliitti	8 tai 9
Kivun luonteen muuttuminen	6 tai 7
Krepitaatio	
Tulehdusnesteen määrän lisääntyminen	
Märkä	
Seroosi tulehdusneste ja inflammaatio	
Leviävä eryteema	
Elävät kudokset muuttuvat kuolleiksi	
Ympäroiden kudosten kuumotus	
Haava lakkaa paranemasta oikeista toimenpiteistä huolimatta	
Haava laajenee paineen kevennyksestä huolimatta	4 tai 5
Eryteema	
Hauras granulaatiokudos, joka vuotaa herkästi verta	
Paha haju	
Oedeema	

OLEMASSA OLEVIEN KRITERIEN ARVIOINTI

Validoidut kriteerit

Delfoi-paneelin laatimien kriteerien validiteetti on vielä osoitettava. Gardnerin ja hänen kollegoidensa tekemässä tutkimuksessa selvitettiin aiemmin Cuttingin ja Hardingin vuonna 1994^{11,24} ehdottamien kroonisten haavainfektioiden kliinisten merkkien ja oireiden validiteettia. Tutkimuksen kohteena olevasta 36 haavasta 53 prosenttia oli painehaavoja, joista 27 prosenttia diagnosoitiin kvantitatiivisen bakteriologian perusteella infektoituneiksi. Tämän tuloksena ”lisääntyvä kipu” ja ”haavan merkittävä laajeneminen” osoitettiin riittäviksi infektion merkeiksi 100 prosentin spesifisyydellä. Myös ”paha haju” ja ”hauras granulaatiokudos” osoittivat jonkinlaista validiteettia (vaikkakaan ei 100-prosenttista)¹¹.

¹¹ Gardner SE, Frantz RA, Doebbeling BN. The validity of the clinical signs and symptoms used to identify localized chronic wound infection. *Wound Repair Regen* 2001; 9(3): 178–86.

¹ Cutting KF, White RJ, Mahoney P, Harding KG. Clinical identification of wound infection: a Delphi approach. Kirjassa: EWMA Position Document: identifying criteria for wound infection. London: MEP Ltd, 2005.

¹¹ Gardner SE, Frantz RA, Doebbeling BN. The validity of the clinical signs and symptoms used to identify localized chronic wound infection. *Wound Repair Regen* 2001; 9(3): 178–86.

²⁴ Cutting KF, Harding KC. Criteria for identifying wound infection. *J Wound Care* 1994; 3(4): 198–201.

¹¹ Gardner SE, Frantz RA, Doebbeling BN. The validity of the clinical signs and symptoms used to identify localized chronic wound infection. *Wound Repair Regen* 2001; 9(3): 178–86.

Nämä kriteerit tunnistettiin Delfoi-tutkimuksessa, mutta niitä kuvataan yksityiskohtaisemmin ja käytännönläheisemmin seuraavassa:

- *Lisääntyvä kipu/kivun luonteen muuttuminen.* Painehaavat voivat aiheuttaa paikallista kipua, ja haavojen infektoituessa kipu usein lisääntyy. On todennäköistä, että jos haava infektoituu, kivun luonne muuttuu myös immunologisen vasteen myötä²⁵.
- *Haavan merkittävä laajeneminen/haavan paraneminen pysähtyy huolimatta oikeista toimenpiteistä/haavan laajeneminen paineen kevennyksestä huolimatta.* Infektio voi pysäyttää haavan normaalin paranemisprosessin. Syynä on kilpaileva metabolia, destruktiiviset toksiinit, solunsisäinen monistuminen tai antigeeni-vasta-ainereaktiot³.
- *Paha hajuu.* Delfoi-paneeli ei asettanut pahaa hajua kovinkaan korkealle tärkeysjärjestyksessä. Syynä voi olla, että pahaa hajua voi esiintyä ilman infektiotakin; tiettyjen bakteerien¹⁰ proteiinien hajoamiseen liittyy määrätynlainen paha hajuu.
- *Hauras granulaatiokudos.* Granulaatiokudos haurastuu haavan infektoituessa, mutta ilmiön tunnistaminen käytännössä on kliinisesti hyvin vaikeaa, koska granulaatiokudos puuttuu ja esiintyy hankauksen ja ihon venyttymisen aiheuttamaa hypergranulaatiota.

”Seroosi tulehdusneste ja (samanaikainen) inflammaatio” ja ”ympäröivän kudoksen lämpimyyden (kuumotus)” olivat ominaisuuksia, joilla ei ollut tilastollista merkitsevyyttä haavainfektiota ennustavina tekijöinä Gardnerin ja hänen kollegoidensa tutkimuksessa^{11,26}.

VALIDOIDUT KRITERIT

- Lisääntyvä kipu
- Haavan merkittävä laajeneminen

Pitkäaikaisseuranta

Kriteereiden tarkastelu aiheuttaa lukuisia käytännön ongelmia, joihin on löydettävä ratkaisu kliinisen merkittävyyden varmistamiseksi. On mielenkiintoista, että monet kriteerit edellyttävät haavan tarkkaa seuranta pidemmällä ajalla. ”Tulehdusnesteen määrän lisääntyminen” on hyvä esimerkki tästä. Vaikka tätä kriteeriä ei ollut aiemmin validoitu, suuri tulehdusnesteen määrä on usein havaittavissa infektoituneissa painehaavoissa²⁷. Tulehdusnesteen määrän arviointi on kuitenkin vaikeaa, koska jotkut imukykyiset sidokset (esimerkiksi hydrokolloidit, hydropolymeerit ja polyuretaanivaahdot) saattavat vähentää näkyvän tulehdusnesteen määrää. Myös kriteerit kuten ”kivun luonteen muuttuminen”, ”haavan paranemisen pysähtyminen” tai ”haavan laajeneminen”, ”elävän kudoksen

²⁵ Wulf H, Baron R. The theory of pain: Kirjassa: EMWA Position Document: Pain at wound dressing changes. London: MEP Ltd, 2002.

³ Parish LC, Witkowski JA. The infected decubitus ulcer. Int J Dermatol 1989; 28(10): 643–47.

¹⁰ Sapico FL, Ginunas VJ, Thornhill-Joynes M, ym. Quantitative microbiology of pressure sores in different stages of healing. Diagn Microbiol Infect Dis 1986; 5(1): 31–38.

¹¹ Gardner SE, Frantz RA, Doebbeling BN. The validity of the clinical signs and symptoms used to identify localized chronic wound infection. Wound Repair Regen 2001; 9(3): 178–86.

²⁶ Gardner SE, Frantz RA, Troia C, ym. A tool to assess clinical signs and symptoms of localized infection in chronic wounds: development and reliability. Ostomy Wound Manage 2001; 47(1): 40–47.

²⁷ Clarkson A. Managing a necrotic heel pressure ulcer in the community. Br J Nurs 2003; 12(6 Suppl): S4–S12.

muuttuminen kuolleeksi” ja ”eryteeman leviäminen” edellyttävät tarkkaa seuranta. Näin lievien muutosten havaitseminen kroonisesti tulehtuneesta haavasta on vaikeaa ja edellyttää kliinikolta suurta valppautta ja sitoutumista (ks. kuvio 2). Ongelma on entistä vaikeampi, silloin kun klinikko arvioi haavaa ensimmäistä kertaa on hän arvioinnissaan riippuvainen haavan oikeasta ja kuvaavasta dokumentaatiosta.

Kuvio 2. Delfoi-tutkimuksen¹ perusteella ehdotetut suositukset infektion varhaiseksi tunnistamiseksi kolmannen ja neljännen asteen painehaavoista.

Tärkeintä on tunnistaa potilaassa ja haavassa tapahtuvat lievät muutokset. Tärkeitä ovat:	Kroonisesti tulehtuneessa haavassa saattaa olla seuraavia merkkejä:	Infektioon viittaaviin hienovaraisiin merkkeihin kuuluvat:
* Oikea ja säännöllinen dokumentaatio	* Eryteema	* Kivun voimakkuuden lisääntyminen/kivun luonteen muuttuminen
* Haavan ulkonäön dokumentointi (esimerkiksi koko, tulehdusnesteen määrä, kudostyyppi)	* Tulehdusneste	* Eryteeman leviäminen
* Ympäröivän ihon ulkonäön dokumentointi (esimerkiksi eryteeman määrä)	* Seroosi tulehdusneste inflammatioissa	* Tulehdusnesteen määrän lisääntyminen
* Varmistaa säännöllinen kivun arviointi	* Haavan laajeneminen paineen kevennyksestä huolimatta	* Hajun ilmaantuminen tai paha haju
* Havaita potilaan yleistilan vähäinenkin heikkeneminen		* Kudokset haurastuvat ja vuotavat herkästi verta
* Seurata valppaasti potilaan käyttäytymisen muutoksia (esimerkiksi ruokahaluttomuus, sekavuus)		* Aiemmin elävä kudos muuttuu kuolleeksi
		* Haava lakkaa paranemasta oikeista hoitotoimenpiteistä huolimatta
		Selluliitti on avoimen infektion merkki

Kriteeriyhdistelmät

Useimmat Delfoi-paneelin listaamista kriteereistä yksinään tarkasteltuina voivat johtua muista syistä kuin haavainfektioista. Paranemisen voivat keskeyttää muutkin syyt, kuten esimerkiksi ulkoiset tekijät, virheravitseminen, liitännäissairaudet mukaan luettuina hengitystie- ja virtsatieinfektiot sekä lääkitys. Kun useampaa kuin yhtä tai kahta kriteeriä tarkkaillaan, epäilykset lisääntyvät. Kliinikko saattaa tällöin huomata, että eryteema alkaa levitä ympäröiviin kudoksiin ja haava on kivulias kosketettaessa ja vuotaa helposti verta. Kriteerien käyttö on tärkeää potilaan kokonaisvaltaisessa arvioinnissa. Esimerkiksi potilaan käyttäytymisen muutos, kuten ruokahalun menetys, sosiaalinen eristäytyminen tai sekavuus saattavat olla merkki infektiosta.

¹ Cutting KF, White RJ, Mahoney P, Harding KG. Clinical identification of wound infection: a Delphi approach. Kirjassa: EWMA Position Document: identifying criteria for wound infection. London: MEP Ltd, 2005.

Muiden haavatyyppeiden²⁸ yhteydessä on keskusteltu kriteerien yhdistelmäkäytön tärkeydestä oikeaan diagnoosiin pääsemiseksi. Tarvitaan kuitenkin lisää tutkimuksia, jotta voitaisiin päättää, millä kriteeriyhdistelmillä ja haavaan liittymättömillä kriteereillä on suurin vaikutus painehaavojen infektioiden varhaisessa tunnistamisessa.

Uudet kriteerit

Delfoi-paneeli tunnisti infektion merkeiksi ”elävän kudoksen muuttumisen kuolleeksi” ja ”krepitaation”, vaikka niitä ei ole aiemmin kuvattu kirjallisuudessa. Ympäröivän kudoksen krepitaatio saattaa osoittaa, että subkutaanisessa kudoksessa on kaasua. Vaikka on olemassa muutamia raportteja, joissa krepitaatio dokumentoidaan liittyväksi haavainfektioon, sitä pidetään kaasukuolion kliinisenä merkinä. Bates-Jensen piti krepitaatiota vaikean ödeeman merkinä arvioitaessa haavaa PSST:lla²¹.

Lisätutkimusta tarvitaan uusien kriteerien merkityksen arvioimiseksi.

PÄÄTELMÄT

Kolmannen tai neljännen asteen painehaavaa sairastavien potilaiden varhainen infektiodiagnoosi voi vähentää komplikaatioita ja parantaa hoitotuloksia. Tällä hetkellä painehaavojen infektion diagnosoinnissa käytettävät menetelmät ovat rajallisia haavojen moninaisuuden takia. Esimerkiksi bakteeritestit eivät aina vastaa kliinisiä merkkejä ja oireita, jotka saattavat puuttua tai olla muuttuneita kroonisesti tulehtuneessa haavassa. Vuoden 2004 Delfoi-tutkimuksessa ehdotetaan muutamia lieviä kriteerejä, joista saattaa olla hyötyä infektion¹ varhaisessa tunnistamisessa. Tarvitaan kuitenkin arviointia, jotta nämä kriteerit pystyttäisiin validoimaan tieteellisesti sekä tunnistamaan, mitkä kriteerien yhdistelmät, kokonaisvaltaiset kriteerit mukaan luettuina, ovat kliinisesti hyödyllisiä. Sekä potilas että haava tarvitsevat pitkäaikaista seurantaa, jotta lisääntyvä bakteerimäärä havaitaan ja tehokas hoito voidaan aloittaa viiveettä.

²⁸ McGeer A, Campbell B, Emori TG, ym. Definitions of infection for surveillance in long-term care facilities. *Am J Infect Control* 1991; 19(1): 1–7.

²¹ Bates-Jensen BM, Vredevoe DL, Brecht ML. Validity and reliability of the Pressure Sore Status Tool. *Decubitus* 1992; 5(6): 20–28.

¹ Cutting KF, White RJ, Mahoney P, Harding KG. Clinical identification of wound infection: a Delphi approach. Kirjassa: EWMA Position Document: identifying criteria for wound infection. London: MEP Ltd, 2005.

Leikkausalueen infektion tunnistaminen primaaristi parantumassa olevista haavoista

A Melling¹, DA Hollander², F Gottrup³

1. Research Fellow – Nursing Professorial Unit of Surgery, University Hospital of North Tees, Stockton-on-Tees, UK.
2. Trauma Surgeon, Department of Trauma Surgery, Bethanien Hospital, Frankfurt, Germany.
3. Professor of Surgery, University of Southern Denmark, The University Centre of Wound Healing, Department of Plastic Surgery, Odense Hospital, Denmark.

JOHDANTO

Useimmat ommellut kirurgiset haavat paranevat normaalisti. Näiltä potilailta on helppo havaita, että infektiota ei ole. Kuitenkin merkittävällä osalla potilaista haavan paranemisessa on ongelmia, kuten hematooma, serooma (verenpurkauman jälkitilana kudokseen syntynyt heraisen nesteeseen täyttämä onkalo) ja infektio. Infektion tunnistamisessa tärkeintä on tunnistaa paranemiskomplikaation, kuten hematooman, ja infektoituneen kirurgisen haavan välinen ero. Tässä tutkimuksessa käytetään olemassa olevia arviointivälineitä ja Delfoi-tutkimuksen¹ tuloksia pohdittaessa leikkausalueen infektion (SSI) varhaista tunnistamista primaaristi parantumassa olevista haavoista.

LEIKKAUSALUEEN INFEKTION TUNNISTAMINEN

Leikkausalueen infektiot ovat suurelta osin ehkäistävissä ja samalla yksi yleisimmistä kirurgisten potilaiden hoitoon liittyvistä infektioista (HAI). On monia tekijöitä, jotka vaikuttavat kirurgisen haavan paranemiseen ja määräävät infektioiden^{2,3} potentiaal ja ilmaantuvuuden. Haavainfektio puhkeaa keskimäärin yhdeksässä vuorokaudessa⁴. Päiväkirurgisten toimenpiteiden lisääntymisen ja lyhentyneen sairaalahoitoajan vuoksi monet postoperatiiviset infektiot puhkeavat kotiutuksen jälkeen. Tämän vuoksi potilaat tarvitsevat huolellista seurantaä terveyskeskuksessa, jolloin infektio pystytään tunnistamaan varhaisessa vaiheessa ja aloittamaan oikea hoito.

Leikkausalueen infektion määritelmiä

Infektiolla on monia määritelmiä, jotka voivat auttaa oikeaan diagnoosiin pääsemistä. Yksinkertaisen määritelmän mukaan infektio aiheuttaa purulenttia eritystä tai kivuliaan eryteeman, joka viittaa selluliittiin⁵. Kaikki infektion yksinkertaiset määritelmät ovat jossain määrin subjektiivisia. Esimerkiksi kaksi terveydenhuollon työntekijää saattaa olla eri mieltä siitä, että haavassa on märkää, koska märkä voi olla väriltään ja koostumukseltaan

¹ Cutting KF, White RJ, Mahoney P, Harding KG. Clinical identification of wound infection: a Delphi approach. Kirjassa: EWMA Position Document: identifying criteria for wound infection. London: MEP Ltd, 2005.

² Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, ym. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Infect Control Hosp Epidemiol 1999; 20(4): 250–78.

³ Williams J, Taylor E, toim. Infection Surgical Practice. London: Hodder & Stoughton, 2003.

⁴ Leaper DJ, Peel ALG. Handbook of Postoperative Complications. Oxford: Oxford University Press, 2003.

⁵ Peel ALG, Taylor EW. Surgical Infection Group. Proposed definitions for the audit of postoperative infection, a discussion paper. Ann R Coll Surg Eng 1991; 73: 385–88.

monenlaista. Tämän vuoksi useimmissa määritelmässä yritetään nykyisin auttaa määritelmän käyttäjää lisäkriteereillä ja -oireilla.

Laajimmin hyväksytty leikkausalueen infektion määritelmä on Horanin ja kollegoiden suunnittelema ja Centers for Disease Control and Preventionin (CDC) käyttönottama määritelmä. Tätä määritelmää käytetään nykyään kaikkialla Yhdysvalloissa ja Euroopassa. Määritelmä jakaa leikkausalueen infektiot kolmeen ryhmään: pinnallisiin, syviin ja elininfektioihin infektion paikan ja laajuuden mukaan. Yhteenveto pinnallisista leikkausalueen infektiosta on esitetty alla. CDC-määritelmä väittää kuitenkin kiistanalaisesti, että hoitava lääkäri tai kirurgi voi diagnosoida haavainfektion ilman että määritelmän kriteerit⁶ täyttyvät.

Haavojen pisteytysjärjestelmät

On olemassa useita haavojen pisteytysjärjestelmiä, joista kaksi yleisimmin hyväksyttyä ovat ASEPSIS⁷ ja Southampton Wound Assessment Scale⁸. Pisteytysjärjestelmien avulla voidaan luokitella kirurgisen haavan paranemista spesifien kriteerien mukaan yleensä numeerisesti, ja tällä tavoin saadaan objektiivisempi arvio haavasta^{7,8}. ASEPSIS-pisteytysjärjestelmä suunniteltiin sydänkirurgisten leikkaushaavojen arviointiin, ja sitä voidaan käyttää luokiteltaessa infektion vaikeusastetta. Haavoille annetaan pisteitä paranemisen komplikaatioiden mukaan kuten seroosi tulehdusneste, eryteema, purulentti erityis ja syvien kudosten erottuminen. Lisäksi pisteitä annetaan erityiskriteereistä kuten positiivisista tikkunäytteistä ja mikrobilääkemääräyksistä. Pisteytys on tarkoitettu toteutettavaksi viitenä seitsemästä ensimmäisestä postoperatiivisesta päivästä, ja tämän jälkeen lisäpisteitä voidaan laskea mukaan kuuden seuraavan viikon aikana⁷.

Leikkausalueen pinnallisen infektion (SSSI) CDC-määritelmä ⁶
* Infektio ilmenee 30 vuorokauden kuluessa toimenpiteestä
* Käsittää ainoastaan leikkausviillon ympäristön ihon tai subkutaanisen kudoksen
Vähintään yksi seuraavista:
* Purulentti dreenerite pinnallisesta leikkausviillosta
* Pinnallisen leikkausviillon aseptisesti otetusta neste- tai kudosviljelmästä eristetyt organismit
* Vähintään yksi seuraavista infektion merkeistä tai oireista: kipu tai arkuus, paikallinen turvotus, punoitus, tai kuumotus <i>ja</i> kirurgin tarkoituksellisesti avaama pinnallinen leikkausviilto, <i>ellei</i> leikkausviillon viljelynäyte ole negatiivinen

⁶ Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, ym. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992. A modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13: 606–08.

⁷ Wilson AP, Treasure T, Sturridge MF, Gruneberg RN. A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. *Lancet* 1986; 1: 311–13.

⁸ Bailey IS, Karran SE, Toyn K, ym. Community surveillance of complications after hernia repair. *BMJ* 1992; 304: 469–71.

⁷ Wilson AP, Treasure T, Sturridge MF, Gruneberg RN. A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. *Lancet* 1986; 1: 311–13.

⁸ Bailey IS, Karran SE, Toyn K, ym. Community surveillance of complications after hernia repair. *BMJ* 1992; 304: 469–71.

⁷ Wilson AP, Treasure T, Sturridge MF, Gruneberg RN. A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. *Lancet* 1986; 1: 311–13.

⁶ Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, ym. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992. A modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13: 606–08.

* Kirurgin tai hoitavan lääkärin diagnosoima pinnallinen leikkausviillon alueen tulehdus (SSI)

Seuraavia ei raportoida pinnallisiksi leikkausalueen infektioksi (SSI): 1) ompeleen absessi (vähäinen tulehdus ja erityis kohdissa, joissa ommel lävistää ihon), 2) episiotomian tai vastasyntyneen lapsen ympärileikkausalueen infektio, 3) infektoitunut palohaava ja 4) leikkausviillon alueen tulehdus, joka ulottuu faskia- ja lihaskerroksiin (ks. Syvä leikkausalueen tulehdus).

Southampton Scoring System -pisteytysjärjestelmä on kehitetty herniahaavojen postoperatiiviseen arviointiin. Järjestelmä on paljon yksinkertaisempi kuin ASEPSIS, ja haavat luokitellaan komplikaatioiden ja niiden laajuuden mukaan⁸.

Pisteytysjärjestelmät edellyttävät perusteellista potilaan seuranta, joka on usein aikaa vievää ja kallista. Tästä syystä niitä ei ole käytetty laajasti, vaikkakin muutoksia voi olla luvassa pakollisen postoperatiivisen seurannan myötä. Kahdessa tutkimuksessa selvitettiin ja käytettiin ASEPSIS-järjestelmää, ja niiden mukaan järjestelmän etuna oli objektiivisempi yksityiskohtainen tieto haavan paranemisesta^{9,10}. Eräässä toisessa tutkimuksessa oli menestyksekkäästi käytetty Southampton-pisteytysjärjestelmää infektion rutiiniseurantaan ja auditointiin¹¹.

OLEMASSA OLEVIEN APUVÄLINEIDEN VALIDITEETTI

Eräässä vasta julkaistussa tutkimuksessa vertailtiin useita infektion määritelmiä samassa potilasryhmässä, ja siinä havaittiin suurta vaihtelua raportoitujen lukujen välillä (6,8–19,2 %). Tästä syystä tulisi yhtä ja samaa määritelmää käyttää johdonmukaisesti arvioitaessa leikkausalueen infektioiden ilmaantuvuuden muutoksia ajan kuluessa samassa laitoksessa. On kuitenkin silti ennen aikaista käyttää haavainfektiolukuja tulostittareina vertailtaessa eri keskuksia tai maita, koska CDC-määritelmän pienen muutoksen havaittiin alentavan infektiolukuja 4,6 %¹². Sama tutkimus paljasti myös, että ASEPSIS-pisteytysjärjestelmän tehokkuus saattaa heikentyä, kun potilaat kotiutetaan ennen seitsemän päivän minimiaikaa. Pisteytysjärjestelmä tunnisti vain 6,8 prosenttia potilaista, joilla oli infektio, kun taas 12,3 prosenttia potilaista luokiteltiin infektion saaneiksi pelkästään siksi, että heillä oli märkää¹². ASEPSIS ja Southampton Scoring System -pisteytysjärjestelmät voivat auttaa haavan paranemisen luokittelussa ja infektion tunnistamisessa. Kuitenkin molemmat järjestelmät on suunniteltu käytettäväksi erityisesti joko kardiovaskulaarisen kirurgian tai herniakirurgian jälkeen. Wilsonin ja kollegoiden¹² äskettäin ilmestynyt julkaisu osoittaa, että ASEPSIS-järjestelmän validiteetti saattaa olla

⁸ Bailey IS, Karran SE, Toyn K, ym. Community surveillance of complications after hernia repair. *BMJ* 1992; 304: 469–71.

⁹ Hall JC, Hall JL. Evaluation of a wound scoring method for patients undergoing cardiac surgery. *J Hosp Infect* 1996; 33: 139–44.

¹⁰ Byrne DJ, Lynch W, Napier A, ym. Wound infection rates: the importance of definition and post-discharge wound surveillance. *J Hosp Infect* 1994; 26: 37–43.

¹¹ Reilly JS. The effect of surveillance on surgical wound infection rates. *J Tissue Viability* 1999; 9: 57–60.

¹² Wilson AP, Gibbons C, Reeves BC, ym. Surgical wound infection as a performance indicator: agreement of common definitions of wound infection in 4773 patients. *BMJ* 2004; 329: 720–23.

¹² Wilson AP, Gibbons C, Reeves BC, ym. Surgical wound infection as a performance indicator: agreement of common definitions of wound infection in 4773 patients. *BMJ* 2004; 329: 720–23

¹² Wilson AP, Gibbons C, Reeves BC, ym. Surgical wound infection as a performance indicator: agreement of common definitions of wound infection in 4773 patients. *BMJ* 2004; 329: 720–23

heikompi, kun sitä sovelletaan potilaisiin, jotka ovat sairaalassa lyhyen aikaa leikkauksen jälkeen; sama asia heijastuu myös muiden kirjoittajien töistä^{9,10}.

⁹ Hall JC, Hall JL. Evaluation of a wound scoring method for patients undergoing cardiac surgery. *J Hosp Infect* 1996; 33: 139–44.

¹⁰ Byrne DJ, Lynch W, Napier A, ym. Wound infection rates: the importance of definition and post-discharge wound surveillance. *J Hosp Infect* 1994; 26: 37–43.

POHDINTA

Kliiniset merkit ja oireet

Jopa kokemuksesta ja tiedosta huolimatta kirurgisen haavan infektion tunnistaminen on vaikeaa, koska haava ei välttämättä ole auki tarkkailua varten. Havaintojen perusteella on tehtävä tulkintoja siitä, mitä ihon alla tapahtuu. Infektio on varma siinä vaiheessa, kun purulentti erityys havaitaan tai selluliitti on selkeästi näkyvä. Kuumeen ja leukosytoosin esiintyminen infektion systeemisinä merkkeinä vaihtelee³. Lihaksen alla tai faskiaalisissa kerroksissa tai paksun, infektoitumattoman subkutaanisen kudoksen (lihavilla potilailla) alla olevan haavainfektion näkyviin tulo vie kauan tai siltä puuttuu monia edellä mainittuja paikallisia merkkejä.

Tällä hetkellä ei ole validoitua, yleismaailmallista järjestelmää, joka olisi suunniteltu erityisesti leikkausalueen infektioiden varhaiseen tunnistamiseen ja auttamaan oikean hoidon aloittamista. Kuitenkin äskettäin julkaistu Delfoi-tutkimus¹ tuotti kriteereitä, jotka akuuttien haavojen asiantuntijapaneeli valitsi tärkeiksi leikkausalueen infektion merkeiksi primaaristi paranemassa olevissa haavoissa (kuvio 1). Kirurgiatyyppejä ei spesifioitu, ja olettamuksena oli, että kriteerit ovat sovellettavissa kaikentyyppisiin kirurgisiin haavoihin. Delfoi-tutkimuksen tuloksia selvitettäessä seuraava pohdinta tuo esille muutamia tärkeitä asioita, jotka liittyvät leikkausalueen infektion varhaiseen tunnistamiseen.

Kuvio 1. Delfoi-paneelin tunnistamat kriteerit primaaristi parantumassa oleville akuuteille haavoille.

Kriteeri	Keskiarvopisteet
Selluliitti	8 tai 9
Märkä/absessi	
Paranemisen hidastuminen	6 tai 7
Eryteema ± kovettuma	
Hemopurulentti tulehdusneste	
Paha haju	
Seropurulentti tulehdusneste	
Haavan merkittävä laajeneminen/laajeneminen	
Ihon paikallisen lämpötilan kohoaminen	4 tai 5
Ödeema	
Seroosi tulehdusneste ja eryteema	
Turvotus ja tulehdusnesteen lisääntyminen	
Odottamaton kipu/arkuus	

Selluliitti

Delfoi-tutkimuksessa tärkeimmiksi kriteereiksi (8–9 pistettä) tunnistettiin ”selluliitti” ja ”märkä/absessi” tässä haavatyypissä, ja niitä voidaan pitää diagnostisina. Selluliitti on määritelty ihon ja subkutaanisten kudosten leviäväksi infektioksi, jolle ovat ominaisia

³ Williams J, Taylor E, toim. Infection Surgical Practice. London: Hodder & Stoughton, 2003.

¹ Cutting KF, White RJ, Mahoney P, Harding KG. Clinical identification of wound infection: a Delphi approach. Kirjassa: EWMA Position Document: identifying criteria for wound infection. London: MEP Ltd, 2005.

paikallinen kipu, arkuus, edeema ja eryteema'. Asia on ristiriitainen, koska punaisuutta ja turvotusta voi usein esiintyä haavan ympärillä myös muista syistä, kuten paranemiseen liittyvän normaalin inflammaation, sidoksen poiston, sidoksesta aiheutuvan allergian, tiukkojen vaatteiden, serooman tai hematooman takia. Epäselvyys saattaa olla syy siihen, mikseivät nämä tekijät esiinny CDC-määritelmässä.

Eryteema

Vaikea eryteema voidaan määritellä kivuliaaksi leviäväksi punoitukseksi haavan ympärillä⁵. Selluliitin ja vaikean eryteeman välinen ero on hyvin pieni, ja monissa leikkausalueen infektioiden määritelmässä puhutaan "eryteemasta" mieluummin kuin "selluliitista" infektioiden merkinä, edellyttäen että siihen kuuluu muita kriteereitä kuten kohonnut lämpötila tai kipu^{5,7,8}.

Eryteeman sisällyttäminen infektioiden määritelmään on osoittanut lisäävän raportoitujen leikkausalueen infektioiden ilmaantuvuutta. Profylaktista mikrobilääkkeiden käyttöä herniakirurgiassa selvittäneessä tutkimuksessa raportoitiin infektioiden ilmaantuvuudeksi 9 prosenttia. Kuitenkin jos infektio olisi määritelty ainoastaan "purulentiksi eritykseksi" ja/tai "haavan merkittäväksi laajenemiseksi/absessiksi", infektioluku olisi ollut ainoastaan 4 prosenttia¹³. Reillyn¹¹ tekemä kirjallisuuskatsaus osoitti, että monissa tutkimuksissa infektioluvut olivat 1–5 prosenttia, jos määritelmä rajattiin pelkästään "purulenttiin eritykseen". Luvut olivat kuitenkin 6–17 prosenttia niissä tutkimuksissa, joissa "eryteema" tai "selluliitti" sisällytettiin infektioiden määritelmään.

[Kuvatekstit]

Ylempi: Lievä eryteema ompeleiden ympärillä arven myötäisesti. Muita infektioiden merkkejä ei ollut, ja haavan paraneminen jatkui normaalisti.

Alempi: Laajempi eryteema ja lievää turvotusta. Ympäröivä iho oli kuuma ja kivulias kosketettaessa. Lopulta haava laajeni merkittävästi, ja erite oli purulenttia.

Purulentti erite

Märkä ja/tai absessi tai purulentti erite on yleismaailmallisesti hyväksytty infektioiden merkki⁵⁻⁸.

⁵ Peel ALG, Taylor EW. Surgical Infection Group. Proposed definitions for the audit of postoperative infection, a discussion paper. *Ann R Coll Surg Eng* 1991; 73: 385–88.

^{5,7,8} Peel ALG, Taylor EW. Surgical Infection Group. Proposed definitions for the audit of postoperative infection, a discussion paper. *Ann R Coll Surg Eng* 1991; 73: 385–88.

⁷ Wilson AP, Treasure T, Sturridge MF, Gruneberg RN. A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. *Lancet* 1986; 1: 311–13.

⁸ Bailey IS, Karran SE, Toyn K, ym. Community surveillance of complications after hernia repair. *BMJ* 1992; 304: 469–71.

¹³ Taylor EW, Byrne DJ, Leaper DJ, ym. Antibiotic prophylaxis and open groin hernia repair. *World J Surg* 1997; 21: 811–15.

¹¹ Reilly JS. The effect of surveillance on surgical wound infection rates. *J Tissue Viability* 1999; 9: 57–60.

⁵⁻⁸ Peel ALG, Taylor EW. Surgical Infection Group. Proposed definitions for the audit of postoperative infection, a discussion paper. *Ann R Coll Surg Eng* 1991; 73: 385–88.

⁷ Wilson AP, Treasure T, Sturridge MF, Gruneberg RN. A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. *Lancet* 1986; 1: 311–13.

On mielenkiintoista huomata, että Delfoi-akuuttihaavapaneeli¹ tunnisti ”seropurulentin tulehdusnesteen” ja ”hemopurulentin tulehdusnesteen” tärkeiksi infektion merkeiksi (keskiarvopisteet 6 tai 7). Kuitenkin hemopurulentti tai seropurulentti erite voitaisiin yksinkertaisesti luokitella ”märäksi” tai ”purulentiksi eritteeksi”, ja näiden lisämääreiden mukaan ottaminen vahvistaa tarvetta selkiyttää käytetyt termit⁸. Infektiosta johtuva erite ilmaantuu yleisimmin 5–10 päivää leikkauksen jälkeen, vaikka kaikenlainen erityis suljetusta kirurgisesta haavasta 48 tunnin kuluttua haavan sulkemisen jälkeen on merkitykseltään tärkeä ja antaa aihetta selvitykseen.

Ei ole selvää, kuinka tärkeää ”paha haju” on leikkausalueen infektion tunnistamiselle, eikä sitä ole sisällytetty mihinkään validoituihin määritelmiin tai haavojen pisteytysjärjestelmiin. Kuitenkin pahalle haiseva erite on selkeä infektion merkki.

Infektion varhaiset merkit

Delfoi-tutkimuksessa yritettiin tunnistaa lieviä infektion varhaisia merkkejä. Näihin kuuluvat ”seroosi tulehdusneste ja eryteema”, ”turvotus ja tulehdusnesteen määrän lisääntyminen”, ”edeema”, ”ihon paikallisen lämpötilan kohoaminen” ja ”odottamaton kipu/arkuus”. Useimpia näistä käytetään myös muissa määritelmässä infektion merkkeinä⁵⁻⁷.

On tärkeää määritellä kriteerit siten, että niillä on kliinistä merkitystä ei-asiantuntijalle. Esimerkiksi ”odottamatonta kipua” tärkeämpää on kipu, joka alkaa tai lisääntyy haavalla ja sen ympäristössä ja se esiintyy yhdessä muiden infektion merkkien kanssa useita päiviä leikkauksen jälkeen. Infektoitunut iho haavan ympärillä on tavallisesti lämpimämpi kuin ympäröivä alue, ja se on myös kivulias koskettaa. Yhteenveto esitetään kuviossa 2.

⁸ Bailey IS, Karran SE, Toyn K, ym. Community surveillance of complications after hernia repair. *BMJ* 1992; 304: 469–71.

¹ Cutting KF, White RJ, Mahoney P, Harding KG. Clinical identification of wound infection: a Delphi approach. Kirjassa: EWMA Position Document: identifying criteria for wound infection. London: MEP Ltd, 2005.

⁸ Bailey IS, Karran SE, Toyn K, ym. Community surveillance of complications after hernia repair. *BMJ* 1992; 304: 469–71.

⁵⁻⁷ Peel ALG, Taylor EW. Surgical Infection Group. Proposed definitions for the audit of postoperative infection, a discussion paper. *Ann R Coll Surg Eng* 1991; 73: 385–88.

⁶ Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, ym. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992. A modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13: 606–08.

⁷ Wilson AP, Treasure T, Sturridge MF, Gruneberg RN. A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. *Lancet* 1986; 1: 311–13.

Kriteerien käyttö yhdistelminä

Kirjallisuuden perusteella on selvää, että oikea diagnoosi riippuu lukuisten kriteerien yhteisestä tarkastelusta, jolloin löydetyistä kliinisistä merkeistä ja oireista voidaan sulkea pois muita syitä kuin infektio. Paranemisen hidastuminen, kovettuma ja/tai haavan merkittävä laajeneminen yksinään saattavat liittyä muihin tekijöihin. Esimerkiksi haavan merkittävä laajeneminen/laajeneminen saattaa aiheutua huonosta ompelusta, kovan paineen alaisesta ompeleesta tai riittämättömästä koagulaatiosta.

Kuvio 2. Muutamia perussuosituksia leikkausalueen infektion varhaiseen tunnistamiseen.

Yleisiä asioita		Käytännössä huomioitavaa
On tärkeää tunnistaa, milloin normaalista inflammatorisesta prosessista tulee epänormaali ja milloin sen syynä on infektio	→	Minkä tahansa haavan ympärillä olevan punoituksen/inflammaation, joka kestää useita vuorokausia, pitäisi aiheuttaa huolestumista, erityisesti jos tulehtunut iho on lämpimämpi kuin sitä ympäröivä alue ja kivulias kosketettaessa.
Epäilyn tulisi lisääntyä, jos useampi kuin yksi infektion merkki on olemassa	→	Haavalla ja sen ympärillä on alkava tai lisääntyvä kipu, joka ilmenee yhdessä muiden inflammaation merkkien kanssa useita päiviä leikkauksen jälkeen, on huolestumisen aihe.
Millainen tahansa märkä on välitön infektion merkki, vaikka sitä saattaa olla vaikea tunnistaa	→	Mikä tahansa haavasta tuleva erite 48 tunnin kuluttua leikkauksesta edellyttää lisätutkimuksia. Epämiellyttävän hajuinen erite on selkeä infektion merkki. Infektiosta aiheutuva erityy on yleisintä noin 5–10 päivänä leikkauksen jälkeen.
Kun haavat lakkaavat paranemasta tai kun normaalissa paranemisprosessissa ilmenee häiriöitä, tarvitaan lisätutkimusta	→	Normaalia paranemisprosessia häiritsevät muut tekijät kuin infektio tulisi sulkea pois ennen infektiodiagnoosin tekemistä (esimerkiksi huono ompelu, jne.).
Infektion määrittelyssä tulee käyttää validoituja apuvälineitä (esimerkiksi CDC-määritelmä)	→	Valitun pisteytysjärjestelmän tai apuvälineen käytön on oltava johdonmukaista.

PÄÄTELMÄT

On olemassa määritelmiä ja pisteytysjärjestelmiä, jotka auttavat kirurgisten haavojen paranemisen arvioinnissa sekä leikkausalueen infektioiden diagnosoinnissa ja luokittelussa. Yleisimmin käytetty CDC-määritelmä käyttää tiukkoja kriteerejä infektion luokitteluun. Tämä sallii käytännön toiminnan auditoinnin ja leikkausalueen infektioiden seurannan. Tiukat kriteerit kuitenkin antavat vähäisemmän merkityksen subjektiivisille, lievemmille infektion merkeille kuten eryteemalle. Delfoi-tutkimuksessa¹ tunnistettiin lukuisia lieviä infektion merkkejä, joita ei tulisi jättää kliinisesti huomiotta. Tarvitaan

¹ Cutting KF, White RJ, Mahoney P, Harding KG. Clinical identification of wound infection: a Delphi approach. Kirjassa: EWMA Position Document: identifying criteria for wound infection. London: MEP Ltd, 2005.

selkeyttä ja ohjausta, jotta potilas ja klinikko havaitsevat, milloin normaalista inflammatorisesta prosessista tulee epänormaali ja milloin kehityksen syynä on todennäköisesti infektio. On voitava perustellusti osoittaa, onko infektio mahdollisesti vakava tai tuhoisa ja edellyttääkö se hoitoa mikrobilääkkeillä vai voidaanko haavaa hoitaa kevyemmällä interventiolla ja välttää tarpeetonta mikrobilääkehoitoa ja bakteeriresistenssin kehittymisen riskiä.

AVAINKOHDAT

1. On olemassa vakuuttavia määritelmiä ja pisteytysjärjestelmiä infektion vaikeusasteen määrittelyyn, luokitteluun ja pisteytykseen.
2. Leikkausalueen infektion varhainen toteaminen riippuu lukuisista eri kriteerien yhdistelmistä.
3. Delfoi-tutkimuksessa laadituista kriteereistä käytyjä pohdintoja on käytetty leikkausalueen infektioiden varhaisen tunnistamisen perussuosituksen kehittämiseen.