

# Kirurgisen mikrobilääkeprofylaksin perusteet ja toteutuminen suomalaisessa sairaanhoidossa

Mikrobilääkkeiden käyttö ja niiden valinta kirurgiaan liittyvien infektioiden ehkäisyssä perustuvat usein enemmän vahvaan käytännön kokemuksen tuomaan tietoon kuin vankkaan tieteelliseen todistukseen. Maakohtaiset erot bakteerien mikrobilääkeherkkyyksissä aiheuttavat vaihtelevuutta eri maiden suosituksiin. Tällaisessa tilanteessa kansallisten asiantuntijoiden antamat ohjeet ja sairaaloiden omat yhdessä hyväksytyt käytännöt ovat niin potilaiden kuin lääkärökunnankin etu. Parhaan profylaktisen mikrobilääkkeen valinnalla ja lääkkeen annon oikealla ajoituksella on tärkeä merkitys. Kansainvälisten tutkimusten mukaan yleisimmät virheet ovat liiallisten lääkannoksien antaminen ja profylaksin aloittaminen liian aikaisin tai liian myöhään. Tekemämme kyselytutkimuksen valossa profylaksikäytännöt ovat Suomessa verraten yhtenäisiä. Kefuroksiimilla on Suomessa valta-asema profylaktisena lääkkeenä sekä puhtaassa kirurgiassa että suolistokirurgiassa. Vankomysiinin käyttö ensisijaisena lääkkeenä rajoittuu lähinnä implanttikirurgiaan ja harvoin sairaaloihin. Sairaaloissa on leikkauskohtaisia profylaksisuosituksia, mutta niiden noudattamista ei juuri seurata. Sairaaloiden tulisikin panostaa tällaisiin seurantajärjestelmiin kirurgiansa laatumittareina. Myös kansalliset leikkauskohtaiset suositukset ovat tarpeen.

**Leikkausalueen infektio** on yleisin kirurgiaan liittyvä vakava hoitohaitta. Kaikista hoitoon liittyvistä infektioista joka kuudes on

leikkausalueen infektio (Kanerva ym. 2008). Leikkauksien jälkeiset infektiot aiheuttavat merkittävää kuolleisuutta, ja niistä on arvioitu koituvan Suomessa ainakin 30 miljoonan euron suorat lisäkulut vuosittain (Hyrylä ja Sintonen 1994, Kanerva ym. 2008). Mikrobilääkeprofylaksilla on tärkeä osa leikkausalueen infektioiden ehkäisyssä. Sillä ei kuitenkaan voida paikata puutteita leikkaustekniikassa, aseptisessä leikkaussalityöskentelyssä tai muissa leikkaukseen liittyvissä toimissa (Rantala ja Huotari 2010). Mikrobilääkeprofylaksin tehon kannalta keskeistä on, että lääke valitaan kattamaan tärkeimmät infektiota aiheuttavat mikrobit ja että se annetaan oikeaan aikaan. Niin ikään on tärkeää, että suoja kestävä haavan sulkuaan asti mutta ei juuri pitempään (Fletcher ym. 2007).

## Perusteet

Profylaksilla pyritään estämään haavan ja leikkausalueen kudosten infektioiden synty. Muiden leikkauksen jälkeen mahdollisesti syntyvien infektioiden, kuten hengitystie- tai virtsainfektioiden, ehkäisyssä profylaksin hyödyistä ei ole tutkimustietoa, eikä profylaksia sellaisin odotuksin pidä käyttää.

Profylaktinen mikrobilääke otettiin kirurgiassa käyttöön 1960-luvun alussa lähinnä eläinkokeista saatujen tulosten rohkaisemana. Silti vielä nykyäänkin vain melko harvoissa leikkauksissa profylaktisen mikrobilääkkeen antama hyöty on osoitettu hyvissä vertailevissa tutkimuksissa (Matthaiou ym. 2009). Hyvän käytännön ("best practice") mukaisia suosituksia leikkaustyypeittäin on annettu useissa

**TAULUKKO 1.** Toimenpiteiden puhtausluokitus.

Puhtausluokka	Määritelmä
1. Puhdas	Ei infektiota. Maha-suolikanavaa, virtsateitä tai hengitysteitä ei avata
2. Puhdas-kontaminoitunut	Ei infektiota. Maha-suolikanava, virtsatiet tai hengitystiet avataan
3. Kontaminoitunut	Rajoittunut infektio leikkauksialueella
4. Likainen	Levinnyt infektio

maissa muun muassa erikoislääkäriyhdistysten toimesta. Yleisesti mikrobilääkeprofylaksi katsotaan aiheelliseksi leikkauksissa, joissa infektoriski on suuri, tai leikkauksissa, joissa syntyvän infektion seuraukset olisivat erityisen vaikeat. Siten profylaksia suositetaan leikkauksissa, joiden puhtausluokka on puhdas-kontaminoitunut (TAULUKKO 1), ja puhtaissa leikkauksissa silloin, kun elimistöön asetetaan pysyvästi vierasta materiaalia (Rantala ja Palmu 1996). Viimeksi mainituissa leikkauksissa infektion aiheuttamat haitat olisivat erityisen suuret (Page ym. 1993). Hyväksytyyn käytännön mukaan profylaksin antamiseen vaikuttaa myös se, jos infektoriski arvioidaan tavallista suuremmaksi potilaan perustilanteen takia (Rantala ja Huotari 2010).

Perusteet profylaksin käyttöön eivät ole viime vuosina juuri muuttuneet. Profylaksin käyttöaiheiden lisäämistä on kyllä ehdotettu (Bowater ym. 2009). Vapaammasta suhtautumisesta kertoo myös tuore yhdysvaltalainen katsaus, jossa ohjeistetaan käyttämään profylaksia, jos tehtävään toimenpiteeseen liittyy yleisesti yli 0,5 %:n riski (Alexander ym. 2011). Käytön laajentamista jarruttavat kuitenkin pelot yleisten haittavaikutusten lisääntymisestä.

## Mikrobilääkkeen valinta

Mikrobilääkkeen valinnassa tärkein tekijä on käytettävän lääkkeen teho kyseisen leikkaukstyypin yleisimpiin haavainfektion aiheuttajiin (Rantala ja Huotari 2010). Lääkkeen ei siis tarvitse kattaa kaikkia mahdollisia haavainfek-

tioiden aiheuttajia. Sairaalan oman mikrobiston, esimerkiksi sen stafylokokkien, resistenssitilanne voi vaikuttaa valintaan. Vaikeiden infektioiden hoidossa tarvittavia laajakirjoisia mikrobilääkkeitä on syytä välttää profylaksissa, jotta niille resistentit kannat eivät yleistyisi (Sexton 2006).

Kun profylaksi suunnataan erityisesti stafylokokkeihin, kuten puhtaassa kirurgiassa on usein laita, ensimmäisen tai toisen polven kefalosporiinit ja stafylokokkipenisilliinit ovat ensisijaisia ja keskenään farmakodynaamisesti samanveroisia. Stafylokokkipenisilliinit ovat kalliimpia ja ärsyttävät laskimoita enemmän kuin kefalosporiinit. Klindamysiini on teorias- sa myös tehokas, vaikkakin bakteriostaattinen. Sen käytöstä on kuitenkin vähemmän tutkimuksia. Lisäksi se on kalliimpaa ja lääkehaittoja, esimerkiksi *Clostridium difficile* -ripuleita, on odotettavissa enemmän.

Vankomysiiniä on suositeltu ensisijaiseksi lääkkeeksi metisilliinille resistenttien stafylokokkien, sekä *S. aureuksen* että *S. epidermidiksen*, aiheuttamien infektioiden hoitoon. Sen käyttöön liittyy riski munuaisten vajaatoiminnasta ja vankomysiinille resistenttien enterokokkien yleistymisestä sairaalassa. Allergia kefalosporiineille on puhtaissa leikkauksissa syy vankomysiinin valintaan, mutta metisilliinille resistentin stafylokokin MRSE:n ajoittainen esiintyminen MRSA-infektioissa ei ole.

Yhdysvalloissa MRSA:n suuri, monin paikoin yli 50 %:n osuus *S. aureuksista* on johtanut hiljan suosittamaan vankomysiinin käyttöä sydän- ja neurokirurgiassa sekä tekonivelleikkauksissa. Tällöin sitä suositellaan käytettäväksi aina yhdessä kefalosporiinin kanssa (Fletcher ym. 2007, Alexander ym. 2011, Miller ym. 2011). Pienemmän MRSA-esiintyvyyden maissa, kuten Suomessa, houkuttelevampaa olisi tunnistaa leikkaukseen tulevien joukosta etukäteen MRSA:n kantajat. Tämä on mahdollista tehdä sieraimista otetun viljelynäytteen perusteella. Näille potilaille voitaisiin suorittaa ennalta puhdistushoito (Shrestha ym. 2006) tai käyttää ehkäisyyn vankomysiiniä ja kefuroksiimia.

Suoliston ja virtsateiden kirurgiassa pyritään lääketä valittaessa huomioimaan paitsi

stafylokokit myös gramnegatiiviset suolistobakteerit. Näissäkin leikkauksissa ensimmäisen ja toisen polven kefalosporiinit ovat yleisimmin suositteluja. Laajakirjoisia beetalaktamaaseja (ESBL) pillkkoivia entsyymejä sisältävät *Escherichia coli*- ja *Klebsiella*-kannat ovat yleisiä muun muassa monissa Etelä-Euroopan maissa, ja viime vuosina ne ovat yleistyneet Suomessakin. Yleisesti niitä ei meillä ole syytä profylaksissa huomioida. Jos suolistoleikkauksen tulevalla on todettu tällainen kanta, profylaksiin on syytä valita karbapeneemi.

## Lääkkeen anto

Haava kontaminoituu ollessaan avoinna, ja riski on suurin haavan sulun yhteydessä (Burke 1961). Ehkäisyn tavoite on riittävä lääkepitoisuus veressä ja kudoksissa jo viiltoa tehtäessä ja sen säilyminen vielä haavaa suljettaessa. Näin myös leikkauksen aikana syntyviin kudosteste- ja verikertymiin jää riittävästi mikrobilääkettä estämään niihin jääneiden bakteerien kasvua (Trilla ja Mensa 1997). Riippumatta leikkaustyyppistä nopeasti infusoitavien mikrobilääkkeiden (kuten kefalosporiinien ja stafylokokkipenisilliinien) paras antoajan kohta on 60–30 minuuttia ennen leikkauksen alkua (Weber ym. 2008). Helpoimmin se tapahtuu anestesian aloituksen ohessa. Sitä aikaisempi tai myöhempi lääkkeen anto lisää infektion riskiä (van Kasteren ym. 2007). Edes oikea mikrobilääkevalinta ei korvaa virhettä lääkkeen annon ajoituksessa (Classen ym. 1992, Nelson ym. 2009).

Vankomysiiniin liittyy vaikean yleisreaktion riski histamiinin vapautumisen takia, ja siksi se on annettava hitaana laskimoinfuusiona. Esimerkiksi 100 kg painavalla potilaalla 2 g:n antaminen kestää kaksi tuntia, mikä tekee vankomysiinistä hankalan lääkkeen profylaksina käytettäessä. Suosituksena olisikin aloittaa vankomysiini-infuusio noin tunti ennen leikkauksen alkua ja jatkaa sitä leikkauksen loppuun asti (Alexander ym. 2011).

Yksi mikrobilääkeannos on todettu riittäväksi monissa tutkimuksissa ja meta-analyysseissä, ja sitä suositellaan laajasti myös ohjeistoissa (Bratzler ym. 2004, Fletcher ym. 2007,

Alexander 2011). Tämä koskee myös lyhyen puoliintumisajan mikrobilääkkeitä, esimerkiksi kefuroksiimia. Pitkissä, yli kolme tuntia kestävässä leikkauksissa uuden kefuroksiimiannoksen antaminen kahden tunnin päästä tai kahden tunnin välein on tarpeen. Samaa käytäntöä on syytä noudattaa, jos leikkaukseen liittyy hyvin runsas verenvuoto (yli litra). Tutkimusten mukaan haavan sulun jälkeiset annokset eivät ole hyödyksi (Imamura ym. 2012). Mikrobilääkeprofylaksin pitkittäminen leikkausalueelle jätettävän laskuputken tai potilaan virtsakatetrin vuoksi ei vähennä infektion riskiä (Bratzler ym. 2004, Edwards ym. 2006). Tällaisista käytännöistä tulisikin luopua (Alexander ym. 2011). Nykyiset suomalaisetkin suositukset ovat viime vuosina selkeästi muuttuneet kerta-annosta suosiviksi (Rantala ja Palmu 1996, Rantala ja Huotari 2010). Jotta kerta-annos riittäisi koko leikkauksen ajaksi, lääkeannoksen on oltava suuri (esimerkiksi kefuroksiimia käytettäessä 1,5–3,0 g). Huomattavan ylipainoisten (painoindeksi yli 35 kg/m<sup>2</sup>) potilaiden osalta annoksia pitää lääkkeen mukaan lisätä, jotta haavaan saadaan riittävä lääkepitoisuus (Alexander ym. 2011).

## Tavallisimmat virheet

Tavallisimmin virheitä tehdään lääkkeen annon ajoituksessa. Mikrobilääke annetaan liian aikaisin (esim. leikkauksen viivästyessä) tai liian myöhään (vasta leikkauksen aikana tai jälkeen), tai se unohtuu kokonaan (Rantala 2005). Profylaksia myös pitkitetään usein virheellisesti. Jo 48 tunnin profylaksi verrattuna 24 tunnin lääkitykseen lisää resistenttien mikrobien valikoitumista potilaaseen (Harbarth ym. 2000). Pidempi profylaksi lisää myös bakteremian, kanyyli-infektion ja superinfektoiden riskiä (Namais ym. 1999). Yhdysvaltalaisen tutkimusten mukaan ensimmäinen annos annettiin oikealla hetkellä vain noin puolessa leikkauksista ja lääkitys lopetettiin 24 tunnin kuluessa vain 41 %:ssa leikkauksista (Bratzler ym. 2005).

Pitkään profylaksiin liittyy aina suurempi mahdollisuus mikrobilääkkeen allergisista ja

toksisista haittavaikutuksista. Niin ikään yleisen mikrobiresistenssin kehittymisen riski lisääntyy, ja kustannukset voivat kasvaa jopa moninkertaisiksi. Uhkaavimpia haittoja ovat potilaan kolonisoituminen resistenteillä mikrobeilla sekä tähän liittyvät superinfektiot (Harbarth ym. 2000). Erityisesti pitää mainita *Clostridium difficile*n aiheuttama ripuli. Sekä leikkaus sinänsä että mikrobilääkkeen anto ovat sen itsenäisiä riskitekijöitä. Tarpeettoman laajakirjoisen lääkkeen valinta on sekin katsottava virheeksi. Asiaan liittyy myös taloudellinen näkökulma, sillä kirurgiassa käytetty mikrobilääkeprofylaksi muodostaa kolmanneksen kirurgisen klinikan mikrobilääkekuluista (Gomez ym. 2006).

### Paikallinen profylaksi

Paikallista mikrobilääkkeen käyttöä laskimoon annettavan lisänä on myös ehdotettu. Pääosin näyttö tämän käytännön hyödystä puuttuu (Fletcher ym. 2007). Hyviä yksittäisiä tuloksia on saatu mikrobilääkettä sisältävistä sementeistä tekoniivelkirurgiassa ja hitaasti mikrobilääkettä luovuttavista verisuoniproteeseista verisuonikirurgiassa (Rantala ja Huotari 2010). Leikkausalueen huuhtelemisesta mikrobilääkeliuoksilla on joidenkin raporttien mukaan ollut hyötyä, mutta kansainväliset suositukset huuhteluiden käytöstä vaihtelevat eikä tarvittavista lääkannoksista ole hyvää kuvaa (Alexander ym. 2011).

Viime vuosina on julkaistu useita tutkimuksia, joissa potilaan ihon tai nenän paikallisilla puhdistushoidoilla on pyritty ehkäisemään *S. aureuksen* aiheuttamia leikkaushaavainfektioita. Eniten on tutkittu klooriheksidiinikylvetyksiä ja mupirosiinigeelin laittamista nenään. Näin voitaneen ehkäistä stafylokokki-infektioita kantajiksi todetuilla potilailla sydänkirurgiassa mutta ei ehkä ortopedisissa leikkauksissa (Kallen ym. 2005, van Rijen ja Kluytmans 2008).

### Profylaksi puhtaassa kirurgiassa

Profylaksin tarve ei aina ratkea pelkästään tehtävän toimenpiteen mukaan. Varsinkin puh-

taassa kirurgiassa potilaan muiden sairauksien aiheuttama suurentunut infektioriski on syytä ottaa huomioon (Rantala ja Huotari 2010). Profylaksi on aiheellinen yleensä myös silloin, kun elimistöön viedään iso pitkäaikainen vierasesine. On kuitenkin huomattava, että mitä pienempi leikkaustyyppiin liittyvä leikkausalueen infektioiden ilmaantuvuus on, sitä vähäisempi on niiden potilaiden määrä, jotka voivat hyötyä mikrobilääkeprofylaksista.

**Avosydänkirurgiassa** mikrobilääkeprofylaksi on tarpeellinen, koska infektion seuraukset voivat olla vakavat (Falagas ym. 2006). Verisuonikirurgiassa suositetaan stafylokokkeihin tehoavaa mikrobilääkeprofylaksia proteesileikkausten yhteydessä, vaikka vaikeiden infektioiden ilmaantuvuus onkin pieni ja näyttö hyödystä niukka (Kaiser ym. 1983). Infektioita esiintyy eniten vatsa-aorttaproteesileikkauksissa, ja infektio on tavallisin nivushaavassa.

**Ortopediassa ja traumatologiassa** mikrobilääkeprofylaksi on vakiintunut käytäntö leikkauksissa, joissa elimistöön asetetaan pysyvää vierasta materiaalia, esimerkiksi nivelproteesi (Fletcher ym. 2007). Myös lonkan umpimurtumien leikkauksiin ja pitkäkestoisiin ortopedisiin leikkauksiin suositetaan profylaksia (Matthaiou ym. 2009). Selkäleikkausten suhteen puuttuu selkeä osoitus profylaksin hyödyllisyydestä, mutta lähinnä infektioiden aiheuttamien vaikeiden haittojen takia niissä suositetaan kerta-annosprofylaksia (Watters ym. 2009). Neurokirurgian osalta kraniotomiassa profylaksin käytön hyödystä on saatu hyvä näyttö (Baker 2007). Myös likvorisuntileikkauksissa suositetaan profylaksia (Ratilal ym. 2008).

**Puhtaassa pehmytkudoskirurgiassa** ei ole selkeää osoitusta mikrobilääkeprofylaksin hyödystä. Yksittäisissä tutkimuksissa suuren infektioriskin potilaiden on kuitenkin todettu hyötyvän siitä. Pehmytkudoskirurgiassa suositetaan profylaksin käyttöä tarkkaan harkiten ja vain niille potilaille, joiden yksilöllinen infektioriski katsotaan erittäin suureksi. Rintasyöpäkirurgia on poikkeus. Siinä tutkimukset osoittavat selvästi profylaksin hyödyn (Bunn ym. 2006).

**Tyräkirurgiassa** mikrobilääkeprofylaksin asema on tutkimustiedon pohjalta avoin (Aufenackler ym. 2006). Vatsanpeitteiden isojen tyrien korjaukset verkolla ovat kuitenkin rinnastettavissa ortopedian vierasesinetoimenpiteisiin. Nivustyräkirurgiassa verkon käyttö on myös yleistä, mutta pientä verkkoa käytettäessä infektiot ovat harvinaisia eikä niiden hoito ole erityisen vaikeaa. Siksi nivustyräkirurgiassa ei suositeta mikrobilääkeprofylaksia (Sanchez-Manuel ym. 2012). Silti Euroopassa profylaksin käyttö toimenpiteissä on yleistä; useimmissa Euroopan maissa verkkokorjaus luokitellaan myös puhtausluokan 2 toimenpiteeksi.

## Profylaksi kontaminoituneessa kirurgiassa

Puhtaissa kontaminoituneissa toimenpiteissä leikkausalueelle pääsee aina runsaammin bakteereita ja haavainfektion riski on suurempi kuin puhtaassa kirurgiassa. Näissä leikkauksissa mikrobilääkkeen teho haavainfektion estossa on osoitettu monissa tutkimuksissa (Page ym. 1993). Profylaksin käyttö on hyödyllistä ylempään maha-suolikanavan (ruokatorven, mahalaukun ja ohutsuolen) leikkauksissa (Imamura ym. 2012). Sappikirurgiassa profylaksi on tarpeellinen vain suuren leikkauriskin potilaille, ikteerisille potilaille, sappitulehduksen sairastaneille sekä yli 70-vuotiaille. Sappirakon täyhystyskirurgiaan liittyy vähäinen infektoriski, ja siinä käytetään ehkäisevää lääkitystä vain, jos riski arvioidaan erityisen suureksi. Maksa- ja haimakirurgiassa mikrobilääkeprofylaksia suositellaan aina.

Paksusuolella on erittäin runsaasti bakteereita, aerobisia (tärkeimpinä kooliformiset bakteerit, muun muassa *Escherichia coli*) ja anaerobisia (tärkeimpänä *Bacteroides fragilis*). Profylaktisen mikrobilääkkeen on katettava molemmat ryhmät. Valmisteltaessa potilasta paksusuolileikkaukseen on aiemmin käytetty suolen mekaanista puhdistusta. Peräsuolikirurgiaa lukuun ottamatta tästä käytännöstä on Euroopassa yleisesti luovuttu, koska siitä ei ole osoitettu olevan hyötyä (Salminen ja Rantala 2010). Laskimoon annettava mikrobilääke-

## YDINASIAT

- ▶ Oikein toteutettu mikrobilääkeprofylaksi vähentää leikkausalueen infektiota.
- ▶ Profylaksissa oikea lääke ja antoajankohta ovat oleellisia tehon saavuttamiseksi.
- ▶ Kerta-annosprofylaksi riittää, ja yli 48 tuntia kestävä profylaksi on haitallinen.
- ▶ Sairaaloiden tulisi aktiivisesti seurata sovitun käytännön toteutumista.
- ▶ Suomeen tarvittaisiin kansalliset leikkauskohtaiset profylaksisuositukset.

annos leikkauksen alussa riittää. Yleisimmin lääkkeiksi suositetaan kefalosporiinia ja metronidatsolia yhdessä (Nelson ym. 2009).

Virtsaelinkirurgian avoimissa leikkauksissa voidaan noudattaa suolistokirurgian periaatteita. Ennen toimenpidettä virtsa on pyrittävä hoitamaan bakteerittomaksi. Virtsaputken kautta tehtävässä eturauhaskirurgiassa profylaksin käyttö on ollut vaihtelevaa. Uusimmat tutkimukset puoltavat lyhyttä kerta-annoslääkitystä. Eniten suositetaan kefalosporiinia tai fluorokinolonia (Fitzpatrick ja Mebust 2002). Fluorokinoloni voidaan antaa myös tablettina.

## Oma selvitys

Teimme syksyllä 2009 Webropol-ohjelmalla sähköisen kyselyn 22 suomalaisen sairaalan kirurgisiin yksikköihin. Se lähetettiin yksiköistä vastaaville lääkäreille. Kyselyyn vastattiin 15 (68 %) sairaalan 42 yksiköstä. Näistä 26 oli yliopistollisissa sairaaloissa, 13 keskussairaloissa ja kolme muissa sairaaloissa. Vastaneista yksiköistä 86 %:lla oli oma ohjeistus profylaksiin suositetuista mikrobilääkkeistä ja niiden antamisesta. Vastaajien käsityksen mukaan ohjeistusta noudatettiin hyvin, mutta seurantaa profylaksin toteutumisesta ja mikrobilääkkeen annon ajankohdasta tehtiin vain

1155



## KATSAUS

**TAULUKKO 2.** Suomen sairaaloihin tehdyssä kyselytutkimuksessa saatuja vastauksia kirurgisesta mikrobilääkeprofylaksista.

	Hoitoyksiköiden vastaukset	Myönteinen vastaus %
<b>Yleistä</b>		
Kirjallinen ohjeistus tehty	36/42	86
Uskoo, että ohjeistusta noudatetaan hyvin	39/40	98
Toteutumista seurataan jatkuvasti	8/42	19
Toteutumista seurataan otannoilla	8/42	19
Kefuroksiimi ensisijainen		
kaikessa puhtaassa kirurgiassa	37/42	88
ortopediassa ja traumatologiassa	16/17	94
sepelvaltimokirurgiassa	5/5	100
neurokirurgiassa	3/5	60
Vankomysiini ensisijainen edes yhdessä leikkaustyyppissä	5/42	12
<b>Profylaksi vai ei</b>		
Aina profylaksi nivustyrän verkko-leikkauksissa	4/19	21
Vain riskipotilaille profylaksi nivustyräleikkauksissa	10/19	53
Aina profylaksi sappirakon täyhystysleikkauksissa	4/19	21
Vain riskipotilaille profylaksi sappirakon täyhystysleikkauksissa	8/19	42
Aina profylaksi		
sepelvaltimoleikkauksissa	5/5	100
sydänläppäleikkauksissa	5/5	100
lonkan gammanaulauksessa	12/13	92
nilkkamurtuman levytyksessä	8/13	62
tekonivelleikkauksissa	17/17	100
kallon trepanaation yhteydessä	4/5	80
kraniotomioissa (ja sunttileikkauksissa)	5/5	100
<b>Lääke ja annostelu</b>		
Kefuroksiimi ensisijainen sepelvaltimoleikkauksissa	5/5	100
Vankomysiini + kefuroksiimi ensisijainen sydänläppäleikkauksissa	2/5	40
Yksi annos ja tarvittaessa lisäannos sepelvaltimoleikkauksissa	2/5	40
Aina enemmän kuin yksi annos tekonivelleikkauksissa	2/18	11

noin joka viidennessä yksikössä (**TAULUKKO 2**).

Puhtaissa leikkauksissa kefuroksiimi oli ensisijainen 80 %:ssa yksiköistä. Kahdessa viidestä tekoläppäleikkauksia tekevästä yksiköstä vankomysiini oli ensisijainen, ja toisessa näistä sitä käytettiin kefuroksiimin lisänä. Ortopediassa ja traumatologiassa 94 % yksiköistä käytti profylaksiin kefuroksiimia. Lonkkamurtuman gammanaulauksessa profylaksia käyttivät lähes kaikki (92 %). Pienempienergiaisen nilkkamurtuman levytysleikkauksessa 62 % yksiköistä käytti profylaksia aina ja 38 % vain riskipotilaille. Lonkan tekonivelleikkauksissa kerta-annosta käytti aina runsas kolmannes. Puolet ilmoitti käyttävänsä pitkissä leikkauksissa lisäannosta, ja 11 % käytti aina pitempää kuin 24 tunnin profylaksia. Viidestä neurokirurgiaa tekevästä yksiköstä kaksi käytti kefuroksiimia yksin ja yksi kefuroksiimia yhdessä vankomysiinin kanssa. Kaksi käytti pelkkää stafylokokkipenisilliiniä.

Nivustyrän verkkokorjauksissa vajaa kolmannes yksiköistä ei koskaan antanut mikrobilääkeprofylaksia. Aina sen antoi viidennes ja vain riskipotilaille puolet yksiköistä. Sappirakon täyhystysleikkauksissa 37 % yksiköistä ei käyttänyt profylaksia lainkaan. Aina sitä käytti 21 % yksiköistä ja 42 % suuren riskin potilaiden leikkauksissa.

### Lopuksi

Lähes kaikissa Suomen kirurgisissa yksiköissä oli kirjallinen ohjeistus mikrobilääkkeen valintaan ja lääkkeen antoon kirurgisten infektioiden ehkäisemiseksi. Kefuroksiimi on keskeinen lääke sekä puhtaassa että kontaminoituneessa kirurgiassa, mikä tuntuu Suomen sairaaloiden mikrobisto huomioiden viisaalta. Joidenkin tyyppitoimenpiteiden, esimerkiksi lonkkamurtumaleikkausten ja tyrä- ja sappirakkokirurgian, osalta käytännöt vaihtelivat. Toisaalta näissä leikkaustyypeissä tieteellisistä tutkimuksista ei ole saatavissa selvää vastausta oikeasta menettelystä.

Yksikkökohtaisten ohjeistojen laatiminen ja päivittäminen on tärkeää. Ohjeissa pitäisi selkeästi todeta myös se, missä tilanteissa profylaksista olisi syytä pidättäytyä. Ohjeis-

toihin tulisi perehdyttää ja sitouttaa kirurgit, anestesioilogit ja leikkaussalihoitajat. Erityistä huomiota tulisi kiinnittää profylaksin annon oikea-aikaisuuteen sekä siihen, ettei profylaksi jatku tarpeettoman pitkään. Profylaksin toteutumista seurataan vain harvassa yksikössä. Käytännön toteutusta koskevaa tietoa ei saadakaan ilman järjestelmällistä seuranta. Laadun valvontaan on kehitetty myös tietokoneohjelmia, mutta yksinkertaisin profylaksin oikean toteutumisen varmistamistapa on Suomessakin jo laajalti käyttöön otettu kirurginen tarkistuslista (Pauniahon ja Ikonen 2010). Tässä järjestelmässä tarkistetaan systemaattisesti sovitut asiat ennen potilaan nukutusta, ennen leikkauksen alkua ja leikkauksen loppu. Järjestelmän käytöllä on voitu vähentää infektiota ja muita komplikaatioita sekä kuolleisuutta (Haynes ym. 2009).

Suomesta puuttuvat lähes tyystin kansalliset leikkauskohtaiset profylaksisuositukset. Näitä voitaisiin laatia esimerkiksi erikoislääkäriyhdistysten tai Lääkäriseura Duodecimin toimesta. Valtakunnalliset linjaukset tukisivat sairaalakohtaisten säännöllisesti päivitettävien ”kenttäohjeiden” tekoa. ■

**ARTO RANTALA, dosentti, sairaalahygienian erityispätevyys, hallinnollinen osastonylilääkäri**  
TYKS, kirurgian klinikka

**JUKKA LUMIO, dosentti, sairaalahygienian erityispätevyys**  
Tampereen yliopisto

#### **SIDONNAISUUDET**

Kirjoittajilla ei ole sidonnaisuuksia

## Summary

**Rationale for antimicrobial prophylaxis in surgery and its implementation in Finnish patient care**  
Country-specific differences in bacterial antibiotic resistances cause variability in recommendations given in different countries. Mutually approved national expert and hospital-specific practices are therefore beneficial. Selection of the best prophylactic antimicrobial drug and correct timing of drug dosing are of high significance. In the light of our questionnaire survey prophylactic practices are relatively consistent in Finland. Hospitals have operation-specific recommendations on prophylaxis, but adherence to them is scarcely monitored. In fact, hospitals should invest in such monitoring systems.

## KIRJALLISUUTTA

- Alexander JW, Solomkin JS, Edwards MJ. Updated recommendations for control of surgical site infections. *Ann Surg* 2011;253:1082–93.
- Aufenackler TJ, Koelemay MJ, Gouma DJ, Simons MP. Systematic review and meta-analysis of the effectiveness of antibiotic prophylaxis in prevention of wound infection after mesh repair of abdominal wall hernia. *Br J Surg* 2006;93:5–10.
- Barker FG 2nd. Efficacy of prophylactic antibiotics against meningitis after craniotomy: a meta-analysis. *Neurosurgery* 2007;60:887–94.
- Bowater RJ, Stirling SA, Lilford RJ. Is antibiotic prophylaxis in surgery a generally effective intervention? Testing a generic hypothesis over a set of meta-analyses. *Ann Surg* 2009;249:551–6.
- Bratzler DW, Houck PM, the Surgical Infection Prevention Guidelines Writers Workgroup. Antimicrobial prophylaxis for surgery: An advisory statement from the national surgical infection prevention project. *Clin Infect Dis* 2004;38:1706–15.
- Bratzler DW, Houck PM, Richards C, ym. Use of antimicrobial prophylaxis for major surgery. Baseline results from the national surgical infection prevention project. *Arch Surg* 2005;140:174–82.
- Bunn F, Cunningham ME, Handscomb K. Prophylactic antibiotics to prevent surgical site infection after breast cancer surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 2. Art. No.: CD005360.
- Burke JF. The effective period of preventive antibiotic action in experimental incisions and dermal lesions. *Surgery* 1961;50:161–8.
- Classen DC, Evans RS, Pestor SL, ym. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk on surgical-wound infection. *N Engl J Med* 1992;326:281–6.
- Edwards FH, Engelman RM, Houck P, Shahian DM, Bridges CR. The society of thoracic surgeons practice guideline series: Antibiotic prophylaxis in cardiac surgery, part I: Duration. *Ann Thoracic Surg* 2006;81:397–404.
- Falagas ME, Rosmarakis ES, Rellos K, ym. Microbiologically documented nosocomial infections after coronary artery bypass surgery without cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;132:481–90.
- Fitzpatrick JM, Mebust WK. Minimally invasive and endoscopic treatment of benign prostatic hyperplasia. Kirjassa: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED Jr., Wein AJ, toim. *Campbell's urology*. 8. painos. Philadelphia-London: Saunders 2002, s. 1379–422.
- Fletcher N, Sofianos D, Brantling Berkes M, Obrensky WT. Prevention of perioperative infection. *J Bone Joint Surg* 2007;89:1605–18.
- Gomez MI, Acosta-Gnass SI, Mosqueda-Barboza L, Basualdo JA. Reduction in surgical antibiotic prophylaxis expenditure and the rate of surgical site infection by means of protocol that controls the use of prophylaxis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:1358–65.
- Harbarth S, Samore MH, Lichtenberg D, Carmeli Y. Prolonged antibiotic prophylaxis after cardiovascular surgery and its effect on surgical site infections and antimicrobial resistance. *Circulation* 2000;101:2916–21.
- Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, ym. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med* 2009;360:491–9.
- Hyrylä M, Sintonen H. The use of health care services in the management of wound infection. *J Hosp Infect* 1994;26:1–14.
- Imamura H, Kurokawa Y, Tsujinaka T, ym. Intraoperative versus extended antimicrobial prophylaxis after gastric cancer surgery: a phase 3, open-label, randomised controlled, non-inferiority trial. *Lancet Infect Dis* 2012, julkaistu verkossa 30.1.2012.
- Kallen AJ, Wilson CT, Larson RJ. Perioperative intranasal mupirocin for the prevention of surgical-site infections: systematic review of the literature and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26:916–22.
- Kanerva M, Ollgren J, Virtanen MJ, Lyytikäinen O. Sairaala-infektioit aiheuttavat huomattavan tautitaakan. *Suom Lääkäril* 2008;63:1697–702.
- Matthaïou DK, Pappas G, Falagas ME. Meta-analysis on surgical infections. *Infect Dis Clin North Am* 2009;23:405–30.
- Miller LG, McKinnell LA, Vollmer ME, Sällberg B. Impact of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* prevalence among *S. aureus* isolates on surgical site infection risk after coronary artery bypass surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32:342–50.
- Namais N, Harvill S, Ball S, ym. Cost and morbidity associated with antibiotic prophylaxis in the ICU. *Am J Coll Surg* 1999;188:225–30.
- Nelson RL, Glenn AM, Song F. Antimicrobial prophylaxis for colorectal surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009, Issue 1. Art. No.: CD001181.
- Page CP, Bohnen JMA, Fletcher JR, ym. Antimicrobial prophylaxis for surgical wounds. Guidelines for clinical care. *Arch Surg* 1993;128:79–88.
- Pauniahho S-L, Ikonen T. Kaikki kunnossa – valmiina viiltoon. *Duodecim* 2010;126:333–5.
- Rantala A. Kirurginen mikrobiilääkeprofylaksi: kenelle, milloin ja miten? *Duodecim* 2005;121:1676–8.
- Rantala A, Huotari K. Mikrobiilääkeprofylaksin käyttö kirurgiassa. Kirjassa: Anttila V-J, Hellsten S, Rantala A, Routamaa M, Syrjälä H, Vuento R, toim. *Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta*, 6. painos. Helsinki: Suomen Kuntaliitto 2010, s. 231–7.
- Rantala A, Palmu A. Kirurginen mikrobiilääkeprofylaksi. *Duodecim* 1996;112:897–903.
- Ratil B, Costa J, Sampaio C. Antibiotic prophylaxis for surgical introduction of intracranial ventricular shunts: a systematic review. *J Neurosurg Pediatr* 2008;1:48–56.
- Salminen P, Rantala A. Suolta ei pidä tyhjentää ennen paksusuoli-leikkausta. *Duodecim* 2010;126:37–41.
- Sanchez-Manuel FJ, Lozano-García J, Seco-Gil JL. Antibiotic prophylaxis for hernia repair. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, Issue 2. Art. No.: CD003769.
- Sexton DJ. Carapenems for surgical prophylaxis? *N Engl J Med* 2006;355:2693–5.
- Shrestha NK, Banbury NK, Weber M, ym. Safety of targeted perioperative mupirocin treatment for preventing infections after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2006;81:2183–8.
- Trilla A, Mensa J. Preoperative antibiotic prophylaxis. Kirjassa: Wenzel PR, toim. *Prevention and control of nosocomial infections*, 3. painos. Baltimore: Williams & Wilkins 1997, s. 868–87.
- van Kasteren MEE, Mannien J, Ott A, ym. Antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infections following total hip arthroplasty: timely administration is the most important factor. *Clin Infect Dis* 2007;44:921–7.
- van Rijen MM, Kluytmans JA. New approaches to prevention of staphylococcal infection in surgery. *Curr Opin Infect Dis* 2008;21:380–4.
- Watters WC III, Baisden J, Bono C, ym. Antibiotic prophylaxis in spine surgery: an evidence-based clinical guideline for the use of prophylactic antibiotics in spine surgery. *Spine J* 2009;9:142–6.
- Weber WP, Marti WR, Zwahlen M, ym. The timing of surgical antimicrobial prophylaxis. *Ann Surg* 2008;247:918–26.