

Mikrobilääkkeiden käyttösuositukset eläinten tärkeimpiin tulehdus- ja tartuntatauteihin



Mikrobilääkkeiden käyttösuositukset eläinten tärkeimpiin tulehdus- ja tartuntatauteihin



Tekijät: Elintarviketurvallisuusvirasto Evira ja
Helsingin yliopiston eläinlääketieteellinen tiedekunta

Kuvat: Pixabay

Taitto: Evira, virastopalveluyksikkö

Helsinki 2016

Sisällys

Esipuhe	4
Mikrobilääkehoidon periaatteet	6
Eläinlääkärin muistilista mikrobilääkkeitä koskevasta lainsäädännöstä	8
Märehtijät	10
Siat	18
Hevoset	25
Kalat	31
Siipikarja.....	34
Mehiläiset	38
Koirat ja kissat	39
Turkiseläimet	46

Esipuhe

Mikrobilääkkeet ovat erittäin tärkeitä lääkkeitä sekä ihmisten että eläinten infektiosairauksien hoidossa. Niiden hallittu käyttö on sekä väestön että eläinten terveyden kannalta keskeistä. Vain siten on mahdollista hidastaa resistenssikehitystä, jota pidetään maailmanlaajuisesti ilmastonmuutokseen verrattava uhkana. Eläinten infektioitauteja hoidettaessa on muistettava, etteivät mikrobilääkkeen käytön vaikutukset rajoitu vain eläinyksilöön tai -ryhmään, jolle mikrobilääkettä käytetään. Sillä voi olla vaikutuksia myös muihin eläimiin, elintarvike-turvallisuuteen sekä eläinten kanssa työskenteleviin ja asuviin ihmisiin.

Mikrobilääkkeiden rutiininomainen käyttö ilman puuttumista todellisiin syihin johtaa tehotomaan mikrobilääkkeiden käyttöön. Tässä suositusten päivityksessä on yhä edelleen nostettu esiin sitä, etteivät mikrobilääkkeet ole aina ensisijainen vaihtoehto. Praktikon on selvitettävä altistavia tekijöitä, olosuhteita ja eläinten hoitoa sekä toimenpiteitä, joilla tilanne saadaan pysyvästi hallintaan. Suomi on edelläkävijä hallitussa eläinten mikrobilääkkeiden käytössä. Tarvitaan jokaisen eläinlääkärin panosta, jotta tilanne pysyisi sellaisena.

Mikrobilääkkeiden käyttösuosituksilla on Suomessa yli 20 vuoden historia. Maa- ja metsätalousministeriö antoi ensimmäiset käyttöesimerkit mikrobilääkityksistä eläinten tärkeimpiin tulehdus- ja tartuntatauteihin Suomessa vuonna 1996. Nämä päivitettiin käyttösuosituksiksi vuonna 2003 ja uusi päivitys tehtiin vuonna 2009. Tavoitteena on ollut päivittää suositukset viiden vuoden välein. Keväällä 2015 alkaneen laajan bentsyyliipenisilliini-prokaiinin saatauvuushäiriön vuoksi päivittämistä lykättiin.

Kädessäsi on uusi käyttösuositusten päivitys. Tässä päivityksessä on otettu huomioon vuoden 2009 jälkeen eläinten sairastavuudessa on tapahtuneet muutokset, muuttuneet hoitokäyttykset, markkinoille tulleet uudet lääkevalmisteet sekä muuttunut eläinten tautia aiheuttavien bakteerien resistenssitilanne. Resistenssitilanteen muutos koskee erityisesti koirien ja kissojen iho- ja virtsatietulehduksia aiheuttavia bakteereja. Koirien ja kissojen mikrobilääke-suosituksukset ovatkin muuttuneet kaikkein eniten tässä uudessa päivityksessä. Suurimpana muutoksena on kuitenkin se, että kokonainen uusi sukupolvi eläinlääkäreitä on aloittanut työelämässä.

Suosituksissa on kiinnitetty lukijan huomiota myös muihin keskeisiin seikkoihin kuin mikrobilääkevalintaan. Näin on tehty erityisesti silloin, jos sairaudenhoidossa muut toimet ovat onnistuneen kannalta hoidon merkittäviä tai hoitokäytännöissä on viime vuosien aikana tapah-

tunut merkittäviä muutoksia. Nämä ovat kuitenkin pääasiassa mukana muistuttamassa siitä, että pelkkä oikea lääkevalinta ei riitä.

Samoin suosituksiin on lisätty muistutuksia vastustettavista ja ilmoitettavista taudeista. Jos eläinlääkäri epäilee eläimen sairastavan vastustettavaa eläintautia, hänen on viipymättä ilmoitettava asiasta kunnaneläinlääkärille tai läänineläinlääkärille

Mikrobilääkesuositukset on päivitetty yhteistyössä Helsingin yliopiston eläinlääketieteellisen tiedekunnan ja Eviran asiantuntijoiden kanssa. Suositukset olivat aluksi avoimella kommenttikierroksella, ja kaikkien eläinlääkäreiden oli mahdollista kommentoida niitä. Lopputyöstäminen tehtiin yhdessä eläinlääketieteen asiantuntijoiden kanssa. Näiden suositusten päivitys on mahdollista vain laajalla asiantuntijayhteistyöllä.

Kiitokset kaikille päivitustyöhön osallistuneille.

ELL Sanna Elfving

ELL Katja Hakkarainen

ELT Mari Heinonen

ELL Katriina Hietanen

ELL Kirsi Juuti

ELL Ninja Karikoski

ELL Lassi Kauko

ELL Susanne Kilpinen

ELL Heini Koskinen

ELL Helena Kuntsi-Vaattovaara

ELL Inka Laaksonen

ELL Riikka Lasonen

ELL Henna Laurila

ELL Anna-Maria Moisander-Jylhä

ELL Eeva Mustonen

ELL Anna Mykkänen

ELL Sari Mölsä

ELL Kati Niinistö

ELL Heli Nordgren

ELT Claudio Oliviero

ELT Olli Peltoniemi

ELL Maija Penttilä

ELL Johanna Penttinen

ELL Elina Pietilä

ELL Leena Pohjola

ELT Satu Pyörälä

ELT Merja Rantala

ELL Virpi Rantanen

ELT Helena Rautala

ELL Maija Räihä

ELT Leena Saijonmaa-Koulumies

ELL Kirsti Schildt

ELL Riitta Seppänen

ELL Hanna Sillanpää

ELL Heli Simojoki

ELL Thomas Spillmann

ELL Sanna Viitanen

ELT Outi Vapaavuori

ELT Katariina Thomson

ELT Minna Viitanen

ELT Elias Westermarck

Eläinten terveys ETT ry

Suomen Kunnalliseläinlääkäriliitto r.y.

Suomen Eläinlääkäripraktikot r.y.

Tuotantoeläinlääkäriyhdistys r.y.

Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea

Mikrobilääkehoidon periaatteet

Näiden suositusten tavoitteena on edistää hallittua mikrobilääkeaineiden käyttöä eläinten lääkinnässä ja siten hillitä mikrobien lääkeresistenssin lisääntymistä. Eläinten tartunta- ja tulehdussairauksia tulee ehkäistä ennen kaikkea huolehtimalla hyvistä tuotanto- ja elinolosuhteista. Joskus mikrobilääkkeiden käyttäminen on kuitenkin välttämätöntä. Silloin eläinten mikrobilääkehoidon tulee perustua lainsäädäntöön sekä seuraaviin periaatteisiin:

- ▶ Mikrobilääkkeiden käytön on oltava hyvin perusteltua.
- ▶ Kaikella mikrobilääkkeiden käytöllä eläimille on myös vaikutusta ihmisten terveyteen. Tämä koskee sekä tuotantoeläimiä että seura- ja harrastuseläimiä.
- ▶ Ennaltaehkäisevää mikrobilääkitystä tulee käyttää vain silloin, kun eläinlääkäri joko sairastapauksen vakavuuden tai eläinyksikön tautitilanteen takia näkee käsittelyn välttämättömäksi. Ennaltaehkäisevän mikrobilääkityksen on aina oltava eläinlääketieteellisesti perusteltua.
- ▶ Kun käytettävissä on mikrobilääkehoidon kanssa yhtä tehokkaiksi osoitettuja muita hoitomuotoja, tulee niitä suosia.
- ▶ Mikrobilääkehoitojakson ei tule olla pidempi kuin mitä sairaus edellyttää.
- ▶ Ennen mikrobilääkehoidon aloittamista eläinlääkäriin tulee joko kliinisen tai mikrobiologisen tutkimuksen perusteella todeta, että sairauden oireet viittaavat bakteeri-infektioon.
- ▶ Tarvittaessa eläinlääkäri ottaa edustavat näytteet aiheuttajamikrobin ja sen mikrobilääkeherkkyyden määrittämiseksi.
- ▶ Mikrobilääkettä valittaessa tulee ottaa huomioon tiedot potilaasta, infektion aiheuttajasta ja taudista sekä käytettävissä olevat lääkkeet. Valitulla mikrobilääkkeellä ja annoksella pyritään tappamaan mikrobi tai hidastamaan sen kasvua niin, että elimistö pystyy tuhoamaan mikrobien ja parantumaan taudista.
- ▶ Ensisijaisesti käytetään kapeakirjoista mikrobilääkettä. Laajakirjoisten mikrobilääkkeiden ja lääkeaineyhdistelmien käyttöä on vältettävä. Jos taudinaiheuttaja on herkkä penisilliinille, sairauden hoitoon ei pidä käyttää muita beetalaktaameja eikä laajakirjoisia mikrobilääkkeitä, jollei potilas ole yliherkkä penisilliineille.

- ▶ Salmonellainfektioissa mikrobilääkkeitä käytetään vain silloin, kun kyseessä on eläimen henkeä uhkaava yleisinfektio. Siipikarjan, nautojen ja sikojen salmonellatartuntojen ennaltaehkäisyyn, hävittämiseen tai hoitamiseen ei saa käyttää mikrobilääkkeitä.
- ▶ Virustautien yhteydessä ei pidä käyttää mikrobilääkkeitä sekundaaristen bakteeritartuntojen ennaltaehkäisyyn.

Mikrobilääkkeiden käyttö ja määrääminen voi vaikuttaa helpolta, mutta niiden harjittu ja oikea käyttö on haasteellista.

Eläinlääkärin muistilista mikrobilääkkeitä koskevasta lainsäädännöstä

Mikrobilääkkeiden käyttö

Maa- ja metsätalousministeriön asetus lääkkeiden käytöstä ja luovutuksesta eläinlääkinnässä (17/14), liite 2, luku 5

- ▶ Varmistu kliinisestä tai mikrobiologisesta diagnoosista, kun käytät mikrobilääkkeitä eläimille.
- ▶ Toistuvissa mikrobilääkityksissä sekä ryhmälääkityksissä varmista mikrobiologinen diagnoosi ja aiheuttajamikrobin lääkeherkkyys. Jos se ei ole mahdollista, varmista lääkevalinta muilla luotettavilla menetelmillä. Näytteet vähintään kerran vuodessa.
- ▶ Fluorokinoloneja, kolmannen ja neljännen polven kefalosporiineja, uusia laajakirjoisia tai pitkävaikutteisia makrolideja saa käyttää eläimille vain, jos muuta tehokasta hoitoa ei ole. Perusteena on luotettava mikrobiologinen diagnoosi ja herkkyysmäärittäminen, epidemiologinen tieto tai muut eläinlääketieteellisesti perustellut syyt.
- ▶ Ei useita suun kautta annettavia mikrobilääkkeitä samanaikaisesti eläimelle ilman eläinlääketieteellisesti perusteltua syytä.
- ▶ Ei mikrobilääkkeitä infektion tai sairauden ennaltaehkäisemiseen ilman eläinlääketieteellisiä perusteita.
- ▶ Annoksien ja lääkekuurien pituuksien on oltava eläinlääketieteellisesti perusteltuja.

Mikrobilääkkeiden varalle luovutus terveydenhuoltoon kuuluville tiloille

Maa- ja metsätalousministeriön asetus lääkkeiden käytöstä ja luovutuksesta eläinlääkinnässä (17/14), liite 4, luku 2

- ▶ Mikrobilääkkeitä saa luovuttaa varalle vain terveydenhuoltosuunnitelmassa kuvattujen tavanomaisten sairauksien hoitoon.
- ▶ Mikrobilääkkeiden luovutuksessa varalle on noudatettava liitteen 2 luvun 5 ehtoja.

- Jos eläimille käytetään mikrobilääkkeitä toistuvasti esiintyvän sairauden hoitoon, on otettava säännöllisesti tarvittavia näytteitä mikrobiologista diagnostiikkaa ja herkkyysmäärittäjä varten.
- Yhteen käyttöaiheeseen ei saa luovuttaa kerralla enempää kuin yhden mikrobilääkitysvaihtoehdon, ellei laboratoriotutkimustulosten nojalla ole perusteltua lääkittää eri eläimiä tai eläinryhmiä eri mikrobilääkkeillä.
- Lääkevalinnan on perustuttava tietoon aiheuttajamikrobin lääkeherkkydestä.
- Varalle ei saa luovuttaa fluorokinoloneja eikä kolmannen tai neljännen polven kefalosporiineja.

Kielletyt mikrobilääkkeet

Valtioneuvoston asetus eräiden lääkeaineiden käytön kieltämisestä tai rajoittamisesta eläimille (1054/2014, muut. 22/15) 11 §

- Ihmisten vakavien infektioiden hoitoon varattujen mikrobilääkkeiden käyttö eläimille on kielletty. Tällaisia ovat mm. 3. ja 4. polven kefalosporiinit, rifampisiini, uudet fluorokinolonit ja karbapeneemit.
- Näitä saa kuitenkin käyttää eläimille, jos kyseisellä lääkevalmisteella on eläinlääkkeenä Suomessa voimassa oleva myyntilupa tai muu kulutukseen luovuttamista koskeva lupa. Lisäksi rifampisiinia saa käyttää yhdessä erytromysiinin, atsitromysiinin tai klaritromysiinin kanssa pikkubarsojen *Rhodococcus equi* -infektioiden hoidossa.
- Näihin lääkkeisiin ei saa soveltaa kaskadiperiaatetta. Lääkettä saa käyttää vain myyntiluvassa tai muussa kulutukseen luovuttamista koskevassa luvassa määritellylle kohde-eläinlajille kyseisessä luvassa määrättyyn käyttöaiheeseen.

Märehtijät

Märehtijöiden mikrobilääkehoito on muihin kotieläimiin verrattuna ongelmallista. Monien lääkeaineiden kinetiikka, esimerkiksi jakautumistilavuus, eroaa huomattavasti märehtijöiden ja yksimahaisten välillä. Märehtijöillä maksan vierasainemetabolia on hyvin kehittynyt, joten ne eliminovat nopeasti maksassa metaboloituvia lääkeaineita. Lehmän pötsi on suuri ja pH-arvoltaan vereen verrattuna hapan osasto. Emästen tapaan ionisoituvat lääkeaineet pyrkivät konsentroitumaan pötsiin.

Mikrobilääkkeiden antamisessa suun kautta on märehtijöillä huomattavia ongelmia. Lääkkeet laimenevat suureen nestemäärään. Lisäksi pötsimikrobeilla on aktiivinen vierasainemetabolia, joten ne inaktivoivat monia lääkeaineita. Esimerkiksi trimetopriimi hajoaa kokonaan pötsissä. Pötsin anaerobisuus vähentää merkittävästi eräiden mikrobilääkkeiden, kuten aminoglykosidien, aktiivisuutta. Märehtijä on myös riippuvainen pötsimikrobistonsa hyvinvoinnista; mikrobilääkkeet voivat vahingoittaa pötsimikrobistoa tai selektoida sitä epäedulliseen suuntaan. Märehtijöiden virtsa on alkaalista, joten happoluonteiset lääkeaineet erittyvät emäksiä paremmin virtsaan.

Lääkeaineiden käyttäytyminen vastasyntyneillä ja täysikasvuissa märehtijöillä on erilaista; ennen pötsin toiminnan käynnistymistä nuori märehtijä muistuttaa yksimahaista. Monet lääkeaineet imeytyvät tällöin vielä hyvin ruuansulatuskanavan kautta. Toisaalta nuoret eläimet ovat herkkiä mikrobilääkkeiden haittavaikutuksille ja monien mikrobilääkkeiden antaminen suun kautta voi aikaansaada ripulia ja imeytymishäiriöitä. Maksan kyky lääkeaineiden metaboliaan on vastasyntyneillä usein vielä puutteellinen. Lääkeaineiden puoliintumisajat ovat nuorilla vasikoilla yleensä aikuisia pidempiä. Esimerkiksi trimetopriimin puoliintumisaika on yhden vuorokauden ikäisellä vasikalla kahdeksan tuntia ja aikuisella yksi tunti. Monet mikrobilääkevalmisteet ovat kudoksia ärsyttäviä, joten suonensisäinen antotapa on suositeltavaa aina, kun se on valmisteelle sallittua ja käytännössä mahdollista. Tämä koskee erityisesti vasikoita.

Lampaalla, vuohella ja porolla mikrobilääkkeiden käytön periaatteet noudattelevat samoja linjoja kuin naudoilla. Lammas ja vuohi ovat herkkiä kudosärsytykselle, joten ärsyttävien lääkkeiden lihaksensisäisiä injektioita tulee välttää. Lajien välillä on farmakokineettisiä eroja, joten annossuositusten tulisi perustua nimenomaan kohdelajilla tehtyihin tutkimuksiin. Valittavasti mikrobilääkkeiden farmakokinetiikasta lampaalla, vuohella ja porolla on vähän jul-

kaistua tietoa, ja niille on hyväksytty vain harvoja lääkevalmisteita. Muille eläinlajeille hyväksytyjä lääkkeitä joudutaankin tämän vuoksi käyttämään lampaille, vuohille ja poroille melko runsaasti.

Märehtijöiden mikrobilääkevalinta perustuu usein enemmän kokemusperäiseen tietoon kuin hyvin suunniteltuihin kliinisiin kokeisiin. Optimaalista annostasoa ja -tiheyttä eri indikaatioissa ei useimmilla mikrobilääkkeillä ole selvitetty. Joissakin sairauksissa, kuten keuhkotulehduksessa tai utaretulehduksessa, on tehty kliinisiä kokeita, ja hoitosuositukset voidaan perustaa niihin. Lääkitsemislainsäädäntö edellyttää aktiivista näytteenottoa taudinaiheuttajien ja niiden resistenssin seuraamiseksi, jos eläintä tai eläinryhmää hoidetaan toistuvasti samojen oireiden vuoksi tai jos käytetään kriittisen tärkeiksi luokiteltuja mikrobilääkkeitä.

Seuraavaan taulukkoon on koottu suosituksia märehtijöiden mikrobiperäisten sairauksien lääkevalintaan tämän hetken suomalaisissa olosuhteissa. Taulukkoon on otettu vain lääkeaineita, joita sisältävillä valmisteilla on Suomessa myyntilupa tai erityislupa tuotantoeläimille. Lähtökohtana on ollut, että ensisijaisesti käytetään suunnattua hoitoa eli mahdollisimman kapeakirjoista lääkeainetta. Tämä kuitenkin ei ole aina mahdollista varsinkaan, jos kyseessä on useiden bakteerien aiheuttama sekainfektio. Mikrobilääkkeiden käytön suosittelamista sellaisiin infektioihin, joiden aiheuttajissa on todettu lisääntyntä resistenssiä kyseiselle lääkeaineelle, on pyritty välttämään.

Mikrobilääkkeiden annossuosituksia naudoille tavallisiin käyttöaiheisiin

Tarkista, onko annos valmisteyhteenvedon mukainen. Jos valmistetta annetaan valmisteyhteenvedon ohjetta suuremmalla annoksella tai tiheämmin, eläinlääkärin täytyy määrätä pidempi varoaika.

Lääkeaine	Annos mg/kg	Annostusväli
Aminopenisilliinit	15 mg/kg	BID
Bentsyylipenisilliinit	20 mg/kg	SID
Enrofloksasiini	5 mg/kg	SID
Bentsyylipenisiliinatrium	9 mg/kg	BID
Penetamaattipenisilliini	10-15 mg/kg	SID
Trimetopriimi + sulfonamidit	30 mg/kg	SID
Oksitetrazykliini	10 mg/kg	SID

Lähteet: Antimicrobial Therapy, toimittanut Giguere, S. et al; Blackwell Publishing Ltd, 2013
 Guide to Antimicrobial Use in Animals, toimittanut Guardbassi L. et al, Blackwell Publishing Ltd, 2008
 Pharmaca Fennica Veterinariae 2015

Märehtijät

Suosituksat märehitjiden mikrobilääkevalintaan silloin, kun mikrobilääkitys on kyseisen diagnoosin kohdalla tarpeen. Ellei erikseen mainita, lääke annetaan injektiona.

Ensisijaishoitona mainitaan lääkeaineita tai lääkeaineryhmiä, jotka taudinaiheuttajan ja taudin sekä resistenssitilanteen ja lääkeaineen ominaisuuksien kannalta soveltuvat parhaiten taudin hoitoon. Osalla suositelluista hoidoista on myös olemassa tieteellistä näyttöä kliinisestä tehosta; joidenkin kohdalla sitä ei ole saatavilla, ja on jouduttu tyytymään teoreettisiin perusteisiin. Ensisijaisvaihtoehdolla pyritään mahdollisuuksien mukaan suunnattuun hoitoon. Esimerkiksi sellaisissa taudeissa, joista eristetään usein monia eri bakteerilajeja, hoito kohdistetaan yleisimpiin aiheuttajiin.

Iho, korva ja silmä

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Sorkkavälin ajotulehdus (interdigitaalinen nekrobasilloosi)	<i>Fusobacterium necrophorum</i> , <i>Dichelobacter</i> [ent. <i>Bacteroides</i>] <i>nodosus</i>	Bentsyyli-penisilliini	Oksitetrasykliini	Terveille eläimille desinfioidivat sorkkakylvyt.
Sorkka-alueen ihotulehdus	<i>Treponema spp.</i>	Oksitetrasykliini Paikallishoito.		Paikallishoitona salisyyli-happo.
Lampaan sorkkamätä	<i>Dichelobacter nodosus</i> , <i>Fusobacterium necrophorum</i>	Oksitetrasykliini		Diagnoosin varmistus, saneeraus. Ilmoitettava eläintauti.
Infektiivinen keratokonjunktiviitti Nauta, lammas, poro, vuohi	<i>Listeria monocytogenes</i> <i>Moraxella spp.</i> mykoplasmat	Bentsyyli-penisilliini paikallisesti	Polymyksiini B + oksitetrasykliini paikallisesti	Bakteriologinen näyte suositeltava, silmätulehduspaketti Evirasta <i>Mycoplasma bovis</i> voi myös aiheuttaa silmätulehduksen.
Uveiitti Nauta, lammas, poro, vuohi	<i>Listeria monocytogenes</i>	Polymyksiini B + oksitetrasykliini	Bentsyyli-penisilliini systeemisesti	Listeria on ilmoitettava eläintauti.
Korvatulehdus	<i>Mycoplasma bovis</i> <i>Pasteurella multocida</i> <i>Histophilus somni</i> <i>Mannheimia sp.</i>	Katso kohta hengitystiet		Liittyy usein hengitystietulehdukseen.
<i>T. pyogeneksen</i> aiheuttamat paiseet	<i>T. pyogenes</i>	Paiseen avaus ja bentsyyli-penisilliini tarvittaessa		
Paiseongelmat, aktinobasilloosi aktinomykoosi botryomykoosi	<i>Actinobacillus lignieresii</i> , <i>Actinomyces bovis</i> <i>Pseudomonas</i>	Ei mikrobilääkkeitä.		Eläimen poisto, jos vai-vaa eläintä tai aiheuttaa tartuntavaaran. Ympäristöolosuhteet.
Lampaan paiseet	<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	Ei mikrobilääkkeitä.		Näytteiden tutkiminen suositeltavaa. Tarttuva tauti. Eläimen poisto.

Hengitystiet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Nautojen hengitystietulehdukset (pneumonia)	<i>Pasteurella multocida</i> , <i>Mannheimia haemolytica</i> , <i>Histophilus somni</i> , <i>Mycoplasma sp</i> <i>Ureaplasma sp</i>	Oksitetrazykliini	Bentsyyli-penisilliini Makrolidit	Suosittelaa näyttöä: Aiheuttajana myös viruksia. Syväsyväily- tai keuhko-huuhtelunäyte. Toistuvat lääkitykset tai lääkkeiden huono teho: Näytteenotto aina tai vähintään kerran vuodessa. Ympäristöolosuhteet. Ryhmäkoko.
	<i>Mycoplasma bovis</i> Lypsylehmät	Oksitetrazykliini		Kuurin pituus 1-2 vkoa. <i>M. bovis</i> aiheuttamat keuhkomuutokset usein vakavia ja palautumattomia, joten eläimen poisto voi olla järkevä vaihtoehto.
	<i>Mycoplasma bovis</i> Nuorkarja ja sonnit	Oksitetrazykliini	Makrolidit	Toissijainen vaihtoehto valitaan, jos oireet eivät ole helpottaneet 2 päivän aikana tai oireet pahenevat tai sairaus uusii viikon sisällä. Oksitetrazykliinikuurin pituus vähintään 7 vrk tai 2 vrk oireiden loppumisen jälkeen. <i>M. bovis</i> on ilmoitettava eläintauti.
Lampaiden hengitystietulehdukset (pneumonia)	<i>Mannheimia haemolytica</i> , <i>Pasteurella multocida</i> mykoplasmat	Bentsyyli-penisilliini Oksitetrazykliini		Diagnoosin varmistus patologisella tutkimuksella. Aiheuttajana myös viruksia.

Ruansulatuskanava

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Vastasyntyneen ripuli (neonataali-ripuli)	<i>Escherichia coli</i> , enterotoksinen	Trimetopriimi-sulfonamidit		Erittäin harvinainen Suomessa. Diagnoosi varmistetaan laboratoriotutkimuksilla. Nestehoito tärkeä. Ternimaito, olosuhteet. Ei mikrobilääkkeitä suun kautta.
Juottoikäisen vasikan ripuli	useita viruksia, bakteereita	Trimetopriimi-sulfonamidit, jos yleisoireita		Näytteenotto. Nestehoito tärkeä.

Ruansulatuskanava

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Kokkidioosi	<i>Eimeriat</i>	Ei mikrobilääkkeitä.	Trimetopriimi-sulfonamidit yleisoireiselle.	Nestehoito. Toltratsuriili ennaltaehkäisyyn, ei lihantuotantoon käytettäville vasikoille. Diagnoosin varmistus ulostenäytteistä. Hygienian parantaminen.
Kryptosporidioosi	<i>Cryptosporidium parvum</i>	Hygienian parantaminen.		Diagnoosi varmistetaan laboratoriotutkimuksilla. <i>C. parvum</i> on zoonoosi. Ei saatavilla tehokasta lääkitystä.
Salmonelloosi naudalla	<i>Salmonella</i> , <i>S. Typhimurium</i> ym.	Mikrobilääkkeitä ei saa käyttää naudoilla esiintyvien salmonellatartuntojen ennaltaehkäisyyn, hävittämiseen tai hoitamiseen (MMMä 1030/2013).		Vastustettava eläintauti. Diagnoosin varmistus. Jos naudalla on veristä ripulia, ota salmonellanäyte.
Salmonelloosi lampailla	<i>S. diarizonae</i> , myös muut serotyypit mahdollisia	Ei mikrobilääkkeitä.		Ilmoitettava eläintauti.
Lampaan ja vuohen klostridienterotoksemia	<i>Clostridium perfringens</i> tyyppi D	Ei mikrobilääkkeitä.	Bentsyylipenisilliini	Nestehoito. Ruokinnan rajoitus. Suositellaan jatkossa katraan rokotusta. Diagnoosin varmistus patologisella tutkimuksella. Ilmoitettava eläintauti.

Sukuelimet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Äkillinen kohtutulehdus (metriitti)	<i>Trueperella pyogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , anaerobit bakteerit, streptokokit, stafylokokit	Bentsyylipenisilliini	Oksitetrasykliini	Yleishoito.
Kohtutulehdus (endometriitti)	Yleensä aseptinen tulehdus.	Ei mikrobilääkkeitä.	Bentsyylipenisilliini	Kiiman indusointi. Jos mikrobilääkkeitä, paikallishoito. Kohtuhuuhdelut vain poikkeustapauksessa.

Virtsatiet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Virtsarakon tulehdus (kystiitti)	<i>Corynebacterium renale</i> , <i>Escherichia coli</i>	Bentsyyli-penisilliini	Herkkyyssää- rityksen perus- teella.	
Munuaistulehdus (pyelonefriitti)	<i>Corynebacterium renale</i>	Ei mikrobilääk- keitä.	Herkkyyssää- rityksen perus- teella.	Ennuste huono. Pitkä hoito.

Utare

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Streptokokki-mastiitti	<i>Str. dysgalactiae</i> , <i>Str. uberis</i>	Bentsyyli-penisilliini		Ensisijaisesti paikallishoito. Ennaltaehkäisy tärkeintä; koskee kaikkia utaretulehduksia.
	<i>Streptococcus agalactiae</i>	Bentsyyli-penisilliini		Ensisijaisesti paikallishoito. Saneeraus.
	Enterokokit	Ei mikrobilääkkeitä.	Herkkyyssää- rityksen perus- teella.	Usein resistenttejä; bakteriologisen paranemisen ennuste epävarma.
Stafylokokkimastiitti	β -laktamaasi-negatiiviset: <i>Staphylococcus aureus</i>	Bentsyyli-penisilliini		Yhdistelmähoito. Ennuste kroonisessa <i>S. aureus</i> -mastiitissa huono.
	β -laktamaasi-positiiviset: <i>Staphylococcus aureus</i>	Ei mikrobilääkkeitä.	Kloksasilliini Ensimmäisen polven kefalosporiinit	Paikallishoito. Ennuste on huono. Kloksasilliini ja ensimmäisen polven kefalosporiinit voivat edistää metisilliiniresistenttien kantojen valikoitumista.
	β -laktamaasi-negatiiviset: koagulaasinegatiiviset stafylokokit (KNS)	Bentsyyli-penisilliini		Paikallishoito.
	β -laktamaasi-positiiviset: koagulaasinegatiiviset stafylokokit (KNS)	Ei mikrobilääkkeitä.	Kloksasilliini Ensimmäisen polven kefalosporiinit	Paikallishoito. Kloksasilliini ja ensimmäisen polven kefalosporiinit voivat edistää metisilliiniresistenttien kantojen valikoitumista.
Kolimastiitti	<i>Escherichia coli</i>	Ei mikrobilääkkeitä.	Enrofloksasiini Marbofloksasiini	Tukihoito. Mikrobilääke tarpeen vain vastapoikineella ja vakavissa tapauksissa.
Klebsiella-mastiitti	Klebsiellat	Enrofloksasiini		Bakteriologisen paranemisen ennuste huono.

Utare

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
<i>Mycoplasma bovis</i> -mastiitti		Ei mikrobilääkkeitä.		Diagnoosi PCR:llä. Ei hoitoa. Eläin poistetaan, vaikka tulehdus olisi piilevä ja maito normaalin näköistä. Ilmoitettava eläintauti.
Kesämastiitti	<i>Trueperella pyogenes</i> , <i>Streptococcus dysgalactiae</i> , anaerobit bakteerit	Bentsyylipenisilliini	Aminopenisilliinit	Yleishoito. Neljänneksen ennuste huono, tukihoido.
Muut utaretulehduksen aiheuttajat	<i>Mycoplasma spp.</i>	Ei mikrobilääkkeitä.		Tukihoido. Ennuste epävarma.
	Koryneformit (yleisin <i>Corynebacterium bovis</i>)	Ei mikrobilääkkeitä.	Bentsyylipenisilliini paikallisesti.	Hygieeniset toimet tärkeitä.
	Basillukset	Ei mikrobilääkkeitä.		
	Hiivat	Ei mikrobilääkkeitä.		Diagnoosi varmistettava. Tukihoido. Ennuste epävarma.
Lampaan mastiitti	<i>S.aureus</i> <i>Mannheimia sp.</i>	Bentsyylipenisilliini	Aminopenisilliinit (korkea annos)	<i>S. aureuksen</i> herkkyyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Paikallishoito ei sovellu lampaalle.
Vuohen mastiitti		Hoito tarvittaessa bakteriologisen tutkimuksen mukaan		<i>S. aureuksen</i> herkkyyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Voidaan käyttää myös paikallishoitoa.

Tuki- ja liikuntaelimet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Sidekudostulehdus, limapussin tulehdus (selluliitti, bursiitti)	<i>Trueperella pyogenes</i> , anaerobit bakteerit, streptokokit, stafylokokit	Ei mikrobilääkkeitä	Bentsyylipenisilliini	Yleensä krooninen.
Niveltulehdus (artriitti)	<i>Trueperella pyogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , muut bakteerit	Bentsyylipenisilliini	Oksitetrasykliini	Moniniveltulehduksen (polyartriitin) ennuste huono. Jos useita eläimiä, näytteiden tutkimus.
	<i>Mycoplasma bovis</i>	Oksitetrasykliini		<i>M.bovis</i> -artriitin ennuste huono. Suositellaan poistoa. Hoitoa voi yrittää lievissä tapauksissa tai yksittäisen nivelen tulehduksessa. Kuurin pituus 1-2 vkoa. Ilmoitettava eläintauti.

Muut infektiot

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Vastasyntyneiden märehäntijöiden yleisinfektiot (napa-, moniniveltulehdus, meningiitti, sepsis)	Useita bakteerilajeja (<i>E. coli</i> , <i>Trueperella pyogenes</i> , streptokokit, stafylokokit)	Trimetopriimi-sulfonamidit	Oksitetrazykliini Bentsyylipenisilliini + enrofloksasiini	Ennaltaehkäisy tärkeää. Ternimaito. Olosuhteet. Jos useita kuollut, näyttöjen tutkimus.
Napainfektiot	<i>T. pyogenes</i> , streptokokit, stafylokokit	Bentsyylipenisilliini		Olosuhteet, ternimaito. Kirurginen hoito, jos ei vastaa lääkehoitoon.
Jäykkäkouristus (tetanus)	<i>Clostridium tetani</i>	Ei hoideta kenttöolosuhteissa.	Bentsyylipenisilliini	Ennuste huono.
Listerioosi	<i>Listeria monocytogenes</i>	Bentsyylipenisilliini	Oksitetrazykliini	Bentsyylipenisilliinille suuri annos (huom varoaika). Näytteet diagnoosin varmistamiseksi, jos mahdollista. Patologinen tutkimus. Ilmoitettava eläintauti.
Maligni ödeema	<i>Clostridium septicum</i>	Bentsyylipenisilliini	Oksitetrazykliini	Ennuste huono. Diagnoosin varmistus, patologinen tutkimus.
Laidunkuume	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	Oksitetrazykliini		Lyhyt kuuri. Ilmoitettava eläintauti.
Punatauti (piroplasmaosi)	Babesiat	Imidokarbi (erityislupavalmiste)		Ilmoitettava eläintauti.
Poron nekrobassilloosi, vasikan poskipaiseet	<i>Fusobacterium necrophorum</i>	Bentsyylipenisilliini	Oksitetrazykliini	

Infektioiden ehkäisy kirurgisten toimenpiteiden yhteydessä

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Ruansulatuskanava (juokutusmahan kierre tai vierasesine)		Bentsyylipenisilliini	Bentsyylipenisilliini + fluorokinolonit Oksitetrazykliini	Pidempi hoito ja laajempi kirjo, jos vatsaontelo kontaminoituu leikkauksessa. Jos vierasesineleikkauksessa havaitaan komplikaatioita, ennuste huono.
Keisarileikkaus		Bentsyylipenisilliini	Bentsyylipenisilliini + fluorokinolonit Oksitetrazykliini	Pidempi hoito ja laajempi kirjo, jos vatsaontelo kontaminoituu leikkauksessa.
Vedinvamman hoito		Ei mikrobilääkkeitä, jos ei utaretulehdusta	Bentsyylipenisilliini Ensimmäisen polven kefalosporiini	Paikallishoito, lisäksi tiheä lypsy.

Siat

Suuri osa sikojen hoidettavista sairauksista on mikrobien aiheuttamia, joten sioille yleisimmin käytetyt lääkkeet ovat mikroiläkkeitä. Siksi sikaloissa onkin syytä kiinnittää huomiota mikroiläkkeiden käyttöön, varoikoihin, resistenttien bakteerikantojen syntymiseen sekä mikroiläkkitysten vaihtoehtoihin. Eläinlääkärin tehtävänä on suunnitella sikalakohtaisesti toimenpiteet, joilla voidaan ylläpitää terveyttä ja ennaltaehkäistä sairauksien syntyä, jolloin mikroiläkkeiden käyttötarve saadaan vähenemään. Olosuhde- ja hygieniategijät, rehun laatu, riittävä ternimaidon saanti sekä altistavien tekijöiden minimointi ovat tärkeitä asioita monien tautipurkausten ennaltaehkäisyssä. Tarttuvien sikatautiin kannalta osastojako tuotantovaiheen ja eläinryhmien mukaan sekä osastoittainen kertatäyttöisyys ovat tautien vastustuksen kannalta keskeisiä toimintamalleja. Kaiken lääkkityksen olisi myös oltava taloudellisesti perusteltua. Suomessa merkittävät tartunnat kuten porsasyskä, dysenteria ja aivastauti on huomioitu elinkeinon terveystuokituksen ehdoissa, ja niiden osalta ensisijaisena tavoitteena on sikatilojen vapaus näistä tartunnoista ja tarvittaessa taudinaiheuttajien saneeraus pois tuotantoyksiköistä.

Sioille lääkkeet annetaan joko yksilöllisesti injektioina tai ryhmäläkkityksenä rehussa tai vedessä. Hoitava eläinlääkäri päättää tapauskohtaisesti, milloin kannattaa siirtyä yksilöllisestä lääkkityksestä ryhmäläkkitykseen. Ryhmäläkkityksen suuntaa antavana kriteerinä voidaan käyttää 20 %:n sääntöä. Kun sairastuvuus ylittää 20 % tai kuolleisuus ylittää 2 %, siirrytään ryhmäläkkitykseen. Suurissa yksiköissä joudutaan usein siirtymään ryhmäläkkitykseen aikaisemmin, koska suurten sikamäärien yksilöllinen lääkitseminen muodostuu liian työlääksi. Ryhmäläkkityksen etuna pidetään sen helppoutta ja joskus myös edullisuutta: työ vähenee, kun jokaiselle eläimelle ei tarvitse antaa injektioita erikseen ja eläimet eivät stressaannu hoitotoimenpiteistä. Sairaat eläimet eivät kuitenkaan syö tai juo normaalisti, joten niiden saama lääkemäärä jää helposti liian alhaiseksi. Samalla joudutaan lääkitsemään täysin terveitä eläimiä. Jos mikroiläkkettä annetaan rehussa tai vedessä, syömättömät eläimet pitää aina hoitaa ainakin aluksi yksilöllisesti injektioilla.

Osa sikojen tulehduksellisista sairauksista koskee vain yksittäisiä eläimiä, ja tällöin on tarkoituksenmukaista lääkitä yksilöllisesti vain sairastuneet yksilöt. Yksilöllinen lääkkitys eläinryhmissä on työlästä, jolloin sairaskarsinoiden käyttö helpottaa lääkkityksen kohdentamista sairasiin sikoihin. Hyvä sairaskarsina edesauttaa paranemista ja sen käyttö on olennainen osa sairaiden sikojen hoitoa.

Lääkkeiden käyttäytymistä elimistössä on tutkittu varsin vähän sialla. Sialla lääkkeiden imeytyminen ruuansulatuskanavasta on periaatteiltaan samanlaista kuin ihmisellä. Lääkkeiden parenteraalisessa annostuksessa on muistettava, että täysikasvuisella sialla on paksu ihonalainen rasvakerros, joten lihaksensisäisen injektion tekniikka on vaativa. Rasvakudoksesta lääkeaineiden imeytyminen on arvaamatonta; jotkut lääkeaineet voivat jäädä rasvaan, eikä tulehduspesäkkeeseen saada riittäviä pitoisuuksia. Vastasyntyneillä porsailla on kiinnitettävä huomiota lääkkeiden oikeaan annostukseen: yliannostusta ja konsentroituja valmisteita on vältettävä. Tiineelle emakolle ei suositella prokaiinipenisilliiniä aborttivaaran vuoksi.

Mikrobilääkkeen valinta perustuu mahdollisimman tarkkaan diagnoosiin. Siihen kuuluu myös sairauden aiheuttaman mikrobin tunnistus ja sen lääkeaineherkkyyden määrittäminen. Diagnoosiin pääsemiseksi tulee tehdä raadonavaus muutamalle tyypillisin oirein sairastuneelle sialle tai ottaa muita näytteitä laboratoriotutkimuksiin varsinkin, jos oireita on suurella määrällä sikoja tai toistuvasti. Lainsäädäntö edellyttää lisäksi, että eläinlääkärin on varmistuttava mikrobiologisesta diagnoosista ja aiheuttajamikrobin lääkeherkkyydestä, jos mikrobilääkkeitä käytetään joko ryhmälääkityksissä tai toistuvasti samojen oireiden hoitoon.

Jokaiseen sikalaan olisi laadittava lääkintäsuunnitelma siten, että käytössä on mahdollisimman pieni valikoima eri mikrobilääkkeitä. Hoitovastetta seurataan, ja tarvittaessa laboratoriotutkimuksiin lähetetään näytteitä, joista voidaan määrittää taudinaiheuttajan mikrobilääkeherkkyys.

Ryhmälääkitysten osalta lääkittävien eläinten määrä ja lääkityksen kesto arvioidaan tarkkaan tapauskohtaisesti. Jos taudinaiheuttajan saneeraaminen ei ole mahdollista ja sairastumisia todetaan toistuvasti tietyssä ikäryhmässä, eläinten sairastumisia ennaltaehkäistään terveydenhuollollisin toimenpitein. Ennaltaehkäisevien toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus edellyttävät tarkkaa diagnoosia.

Toksigeenisen *Escherichia colin* aiheuttaman vieroituseripulin ennaltaehkäisyyn on kiinnitettävä erityistä huomiota. Toistuva mikrobilääkkeiden käyttö lisää mikrobilääkeresistenssin lisääntymisen riskiä. Ripulia aiheuttavilla *E. coli* -bakteereilla voi esiintyä resistenssiä useille eri mikrobilääkkeille samanaikaisesti. Sinkkioksidin (ZnO) käyttöön liittyy resistenssiongelmia. Sioista eristetyillä MRSA-kannoilla on erittäin usein sinkkiresistenssigeeni ja sinkkioksidin käyttö voi lisätä MRSA-bakteerin esiintymistä sioissa.

Mikrobilääkkeiden annokset sioille

Valmisteyhteenvedoissa osa mikrobilääkkeiden annostuksista on liian alhaisia. Tutkimustietoa tehokkaista annostuksista saadaan vain vähitellen lisää ja sen jalkauttaminen kentälle on hankalaa. Lääkkeiden myyntiluvat on myönnetty tietyllä annostuksella tehdyillä tutkimuksilla ja tämä määrää myös varoajan. Eläinlääkäri voi ohjeistaa lääkettä käytettäväksi valmisteyhteenvedon ohjetta suuremmalla annoksella tai tiheämmin, mutta tällöin hänen tulee

määrätä pidempi varoaika. Ruotsissa Läkemedsverket on koonnut tietoa mikroiläkkeiden käytöstä annostusohjeineen vuonna 2012¹. Julkaisuun on kerätty uusinta tietoa sioille käytävistä annostasoista.

Siat

Suositukset sikojen mikroiläkevalintaan silloin, kun mikroiläkitys on kyseisen diagnoosin kohdalla tarpeen. Ellei erikseen mainita, kyseessä on yleishoito. Ensisijaishoitona mainitaan lääkeaineita tai lääkeaineryhmiä, jotka taudinaiheuttajan ja taudin sekä resistenssitilanteen ja lääkeaineen ominaisuuksien kannalta soveltuvat parhaiten taudin hoitoon. Ensisijaishoidoksi on siis valittu lääkeaineita, jotka tehoavat taudin yleisimpiin aiheuttajiin. Ensisijaisvaihtoehdolla pyritään mahdollisuuksien mukaan suunnattuun hoitoon. Esimerkiksi sellaisissa taudeissa, joista eristetään usein monia eri bakteerilajeja, hoito kohdistetaan yleisimpiin aiheuttajiin.

Hengitystiet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Paiseinen keuhko- ja keuhkokalvon tulehdus	<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	Bentsyyli-penisilliini	Tiamuliini Tetrasykliinit	Rokotus mahdollinen. <u>Resistenssi:</u> <i>A. pleuropneumoniae</i> kannoilla voi esiintyä alentunutta herkkyttä penisilliinille. Osalla <i>A. pleuropneumoniae</i> -kannoista esiintyy resistenssiä tetrasykliinille. Ilmoitettava eläintauti.
Aivastustauti Harvinainen; diagnoosi varmistettava laboratoriotutkimuksilla. Sikavan terveystilanteen tautivapausehto	Toksinen <i>Pasteurella multocida</i>	Tetrasykliinit	Trimetopriimi-sulfonamidit	Ensisijaisesti saneeraus. Ilmoitettava eläintauti.
Porsasyskä Harvinainen; diagnoosi varmistettava laboratoriotutkimuksilla. Sikavan terveystilanteen tautivapausehto	<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	Tiamuliini Linkomysiini	Tetrasykliinit	Ensisijaisesti saneeraus. Lihasioilla sekundaari-infektioihin bentsyyli-penisilliini.
Keuhko- ja keuhkoputkentulehdus (bronkopneumonia) pikkuporsailta ja kaikenikäisillä sekundaari-infektiona	Streptokokit	Bentsyyli-penisilliini	Trimetopriimi-sulfonamidit	Ilmoitettava eläintauti.
	<i>Pasteurella multocida</i>	Bentsyyli-penisilliini	Trimetopriimi-sulfonamidit	

1 Dosering av antibiotika till gris – ny rekommendation (lakemedelsverket.se > tidning > arkiv > 2012 > supplement 1

Hengitystiet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Sierainontelotulehdus ja keuhkotulehdus erityisesti imevillä ja vieroiteuilla porsailla	<i>Bordetella bronchiseptica</i>	Trimetopriimi-sulfonamidit	Tetrasykliinit tai herkkyysmäärityksen perusteella.	<u>Resistenssi:</u> Osalla suomalaisista <i>B. bronchiseptica</i> -kannoista esiintyy alentunutta herkkyyttä trimetopriimi-sulfalle.

Ruoansulatuskanava

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Suolistotulehdus, ripuli pikkuporsilla	Toksigeeninen <i>Escherichia coli</i>	Trimetopriimi-sulfonamidit Aminopenisilliinit	Herkkyysmäärityksen perusteella.	Imevien pikkuporsaiden ripulin ennaltaehkäisyyn emakoiden rokotus suositeltava. <u>Resistenssi:</u> Osa toksigeenisistä <i>E. coli</i> -kannoista voi olla resistenttejä usealle eri mikrobilääkkeelle samanaikaisesti.
Vieroitusripuli 1-14 pv vieroituksesta	Toksigeeninen <i>Escherichia coli</i>	Trimetopriimi-sulfonamidit Aminopenisilliinit	Herkkyysmäärityksen perusteella.	<u>Resistenssi:</u> Hoitovasteen seuranta tärkeää; osa toksigeenisistä <i>E. coli</i> -kannoista voi olla resistenttejä usealle eri mikrobilääkkeelle samanaikaisesti.
Pikkuporsaiden veriripuli 1-7 pv iässä	<i>Clostridium perfringens</i> , tyyppi C	Fenoksimetyyli-penisilliini Aminopenisilliinit		Emakoiden rokotukset aloitetaan heti. Porsaiden lääkitys mieluiten peroraalisesti. Lääkitystä jatketaan vain niin kauan, kunnes rokotusohjelma alkaa antaa suojaa. Ilmoitettava eläintauti.
Pikkuporsaiden ripuli 1-7 pv iässä	<i>Clostridium perfringens</i> , tyyppi A	Bentsyyli-penisilliini	Aminopenisilliini	Emakoiden rokotus.
Dysenteria Harvinainen; diagnoosi varmistettava laboratoriotutkimuksilla. Sikavan terveystilauksen tautiva-pausehto	<i>Brachyspira hyodysenteriae</i>	Tiamuliini	Herkkyysmäärityksen perusteella: Linkomysiini Tylosiini tai muu makrolidi	Ensisijaisesti saneeraus. Ilmoitettava eläintauti.

Ruoansulatuskanava

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Muiden brakyspirojen aiheuttamat ripulit	<i>Brachyspira pilosicoli</i> (<i>Brachyspira intermedia</i>)	Tiamuliini	Herkkyysmäärittelyn perusteella: Linkomysiini Tylosiini tai muu makrolidi	
Proliferatiivinen enteriitti	<i>Lawsonia intracellularis</i>	Tylosiini tai muu makrolidi	Tiamuliini Tetrasykliinit	Muut mahdolliset samanaikaiset suolisto- tulehdukset vaikuttavat lääkevalintaan. Rokotus mahdollinen.
Salmonelloosi	Eri salmonellat	Mikrobilääkkeitä ei saa käyttää sioissa esiintyvien salmonella-tartuntojen ennaltaehkäisyyn, hävittämiseen tai hoitamiseen (MMM 1030/2013).		Vastustettava eläintauti. Diagnoosin varmistus.
Ödeematauti	Ödeematautitoksiniä tuottava <i>Escherichia coli</i>	Trimetopriimi-sulfonamidit Aminopenisilliinit	Herkkyysmäärittelyn perusteella.	

Munuaiset ja virtsatiet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Virtsarakon tulehdus (kystiitti), virtsatietulehdus	<i>Escherichia coli</i>	Trimetopriimi-sulfonamidit	Aminopenisilliinit	<u>Resistenssi:</u> Normaaliflooran <i>E. coli</i> - bakteerien mikrobi- lääkeherkkydessä voi esiintyä suuria vaihte- luta.
Virtsateiden tulehdus (kysto-pyelonefriitti)	<i>Actinobaculum suis</i>	Bentsyyli- penisilliini	Aminopenisilliinit	

Sukuelimet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Kohtutulehdus (endometriitti)	Koliformit	Trimetopriimi-sulfonamidit	Herkkyysmäärittelyn perusteella	<u>Resistenssi:</u> Normaaliflooran <i>E. coli</i> - bakteerien mikrobi- lääkeherkkydessä voi esiintyä suuria vaihte- luta.
	Grampositiiviset bakteerit	Bentsyyli- penisilliini		
Esinahan tulehdus (balanopostiitti)	<i>Actinobaculum suis</i>	Bentsyyli- penisilliini	Aminopenisilliinit	

Maitorauhanen

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Maitokuume, akuutti mastiitti	Gramnegatiiviset bakteerit (yleensä <i>Escherichia coli</i>)	Trimetopriimi-sulfonamidit	Aminopenisilliinit	Jos tapauksia runsaasti, ennaltaehkäisyyn liittyvät asiat tarkistettava. <u>Resistenssi:</u> Normaaliflooran <i>E. coli</i> -bakteerien mikrobi-lääkeherkkydessä voi esiintyä suuria vaihteluita.
Krooninen mastiitti	Grampositiiviset bakteerit	Bentsyyli-penisilliini	Aminopenisilliinit	

Keskushermosto

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Aivokalvontulehdus-aivotulehdus (meningoencefaliitti)	Streptokokit, erityisesti <i>Streptococcus suis</i> tyypillisesti välikasvatusikäisillä (harvinaisempia: <i>Haemophilus sp.</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i>)	Bentsyyli-penisilliini	Aminopenisilliinit <i>S.suis</i> tarvittaessa herkkyysmäärityksen mukaan.	<i>S. suis</i> -taudinpurkausten syntyyn liittyy yleensä altistavia tekijöitä (esim. stressi, suuri eläintiheys, lämpötilanvaihtelut). Tarvittaessa keskushermosto-oireiden aiheuttajasta tarkempi selvitys; myös virustartunnat voivat aiheuttaa keskushermosto-oireita. <u>Resistenssi:</u> <i>S. suis</i> -kannoissa esiintyy resistenssiä tetrasykliinille ja linkomysiiniin sekä alentunutta herkkyyttä penisilliinille.

Tuki- ja liikuntaelimet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Niveltulehdus (artriitti)	<i>Streptokokit</i> , <i>Haemophilus parasuis</i> , <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	Bentsyyli-penisilliini	Aminopenisilliinit Tetrasykliinit	
	<i>Mycoplasma hyosynoviae</i>	Tylosiini Linkomysiini Tiamuliini		
Sorkka-alueen tulehdus	<i>Fusobacterium necrophorum</i> , <i>Trueperella pyogenes</i> + muut	Bentsyyli-penisilliini	Tetrasykliinit	

Yleisinfektio

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Sikaruusu	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	Bentsyyli-penisilliini	Tetrasykliinit Aminopenisilliinit	Rokotus mahdollinen. Ilmoitettava eläintauti.
Kuljetustauti	<i>Haemophilus parasuis</i>	Bentsyyli-penisilliini	Trimetopriimi-sulfonamidit Aminopenisilliinit Tetrasykliinit	Rokotus mahdollinen, erityislupavalmiste.

Iho

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Porsasrupi (eksudatiivinen epidermiitti)	<i>Staphylococcus hyicus</i>	Bentsyyli-penisilliini	Herkkyysmää- rityksen perus- teella.	<u>Resistenssi:</u> Osalla <i>S. hyicus</i> -kannoista esiintyy resistenssiä penisilliinille. Yksittäisillä kannoilla esiintyy resistenssiä trimetopriimi-sulfonamideille, tetrasykliinille tai enroflok-sasiinille.
Ihotulehdus	<i>Staphylococcus aureus</i>	Herkkyysmää- rityksen perus- teella.		Myös MRSA voi aiheut- taa ihotulehduksia. <u>Resistenssi:</u> <i>S. aureus</i> kannoilla esiintyy yleisesti resis- tenssiä penisilliinille. Resistenssiä esiintyy myös tetrasykliinille, linkomysiinille, makro- lideille, trimetopriimi-sulfonamideille tai enrofloksasiinille.

Korva

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Keskikorvan tulehdus (otitis media)	Streptokokit	Bentsyyli-penisilliini	Trimetopriimi-sulfonamidi	

Muut

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Hännänpurenta	Useita (suun mikrobistoa)	Bentsyyli-penisilliini		
Nekrobasiilloosi pikkuporsilla	<i>Fusobacterium necrophorum</i>	Bentsyyli-penisilliini	Trimetopriimi-sulfonamidit	

Hevoset

Hevoset ovat arvokkaita seura- ja harrastuseläimiä, mutta osa hevosista on myös tuotantoeläimiä. Lainsäädännössä on annettu poikkeuksia koskien hevosten lääkitystä. Nämä poikkeukset perustuvat siihen, että hevoset ovat tunnistettuja ja niillä on tunnistusasiakirja.

Hevoset ovat tuotantoeläimiä ja niille saa käyttää tuotantoeläimille hyväksytyjä lääkkeitä. Poikkeuksellisesti hevosille saa lisäksi käyttää ns. hevoslääkeluettelossa (komission asetus (EU) N:o 122/2013) lueteltuja lääkeaineita. Näillä lääkkeillä on kuuden kuukauden varoai-ka ja tiedot lääkityksestä merkitään aina tunnistusasiakirjaan, jos siinä ei ole teurastuskiel-tomerkintää. Jos tunnistusasiakirjassa on merkintä teurastuskiellosta, hevoselle saa käyttää myös sellaisia lääkeaineita, joiden käyttö on kielletty tuotantoeläimille. Lisäksi hevosjärjestöt ovat asettaneet dopingvaroaikoja lääkkeille. Nämä koskevat kilpailevia ratsu- ja ravihevosia.

Mikrobilääkkeiden käyttöä hevosella rajoittavat monet tekijät. Täysikasvuinen hevonen on täysin riippuvainen suoliston mikrobistosta. Jotkut mikrobilääkkeet vaikuttavat paksusuolen mikrobistoon muuttamalla sen tasapainoa ja saattavat aiheuttaa sitä kautta hevoselle esi-merkiksi fataalin ripulin. Varsat eivät kehittymättömän suolistomikrobiston vuoksi ole niin herkkiä mikrobilääkkeiden negatiivisille vaikutuksille ja niinpä niille käytettävien mikrobi-lääkkeiden valikoima on laajempi. Hevonen on myös herkkä lääkkeiden aiheuttamalle ku-dosärsytykselle.

Infektion hoidon tulisi perustua taudinaiheuttajan tunnistamiseen ja mikrobilääkeherkkyyden tutkimiseen aina, kun näytteenotto on mahdollista. Näytteenottotekniikan ja näytteiden kä-sittelyn on oltava asianmukaista. Myös lääkitsemislainsäädäntö edellyttää näytteenottoa, jos eläintä hoidetaan toistuvasti samojen oireiden vuoksi tai jos käytetään kriittisen tärkeiksi luo-kiteltuja mikrobilääkkeitä.

Kirjallisuudesta löytyvät tiedot eri taudinaiheuttajien osuudesta eri elinryhmien sairauksissa ovat viitteellisiä, sillä maantieteellinen alue ja lääkeaineiden käyttö valikoivat tautia aiheut-tavia mikrobeja. Jos hoitovaste valitulle mikrobilääkkeelle on huono, on erityisen tärkeää tar-kistaa diagnoosi ja pyrkiä selvittämään taudinaiheuttaja ja sen herkkyys mikrobilääkkeille.

Taulukkoon on koottu kirjallisuuteen ja kokemukseräiseen tietoon perustuvia hoitovaihtoehto-ja eri mikrobien aiheuttamissa hevosen infektio-taudeissa. Osa lääkkeistä on erityisluvallisia valmisteita.

Hevoset

Käyttösuositukset hevosten mikrobilääkevalinnan vaihtoehtoiksi silloin, kun mikrobilääkitys on kyseisen diagnoosin kohdalla tarpeen. Ellei erikseen mainita, kyseessä on yleishoito.

Ensisijaishoitona mainitaan lääkeaineita tai lääkeaineryhmiä, jotka taudinaiheuttajan ja taudin sekä resistenssitilanteen ja lääkeaineen ominaisuuksien kannalta soveltuvat parhaiten taudin hoitoon. Ensisijaishoidoiksi on siis valittu lääkeaineita, jotka tehoavat taudin yleisimpiin aiheuttajiin. Ensisijaisvaihtoehdolla pyritään mahdollisuuksien mukaan suunnattuun hoitoon. Esimerkiksi sellaisissa taudeissa, joista eristetään usein monia eri bakteerilajeja, hoito kohdistetaan yleisimpiin aiheuttajiin.

Iho- ja ihonalaiskudos

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Pinnallinen ja syvä ihotulehdus	Stafylokokit, streptokokit, korynebakteerit	Desinfiovat pesut esim. klooriheksidiini, jodi	Bentsyyli-penisilliini Trimetopriimi-sulfonamidit	Hoidossa on tärkeintä altistavien tekijöiden selvittäminen ja poisto. Muista <i>Dermatophilus congolensis</i> .
Selluliitti, lymfangiitti	Stafylokokit, streptokokit	Distaaliosissa jodi- tai muut vastaavat huuhteet ja tukihoidot.	Bentsyyli-penisilliini Trimetopriimi-sulfonamidit	Vakavissa tapauksissa bakteriologinen näyte, tukihoidot ja systeeminen antibioottihoidot (bentsyylipenisilliini + gentamisiini*)/ klinikka-hoidot. Muista kortisonivasteiset selluliitit.
Haavat ja paiseet	Sekainfektio	Haavan paikallishoito. Paiseen dreeneeraus.	Bentsyyli-penisilliini Trimetopriimi-sulfonamidi Bentsyyli-penisilliini + gentamisiini* (vain jos niveleen, jännetuppeen tai ruumiinonteloon ulottuva haava)	Jäykkäkouristusprofylaksia. Paise-erite inaktivoi trimetopriimi-sulfonamideja. Bakteriologinen näyte tarvittaessa.

Silmä

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Sarveiskalvon haava, bakterielli keratiitti	Stafylokokit, streptokokit, pseudomonakset	Paikallishoito: Klooritetrasykliini* Oksitetrasykliini (voide) Kloramfenikoli hevosille, joiden tunnistusasiakirjassa teurastuskieltomerkintä. Fusidiinihappo	Ofloksasiini Tobramysiini	Viljely suositeltava etenkin pitkittyneissä tapauksissa. Jos sarveiskalvossa on haavauma, kortikosteroideja ei tule käyttää. Pitkittyneet tai komplisoituneet tapaukset mahdollisimman varhaisessa vaiheessa silmänsairauksiin perehtyneen eläinlääkärin arvioitavaksi.
	Sienet	Lääkitys silmänsairauksiin perehtyneen eläinlääkärin ohjeiden mukaan.		Tarvittaessa klinikka-hoito.

Hengitystiet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Sinusiitti	Sekainfektio	Sinuksen dreneeraus ja huuhtelut.	Bentsyylipenisilliini	Usein hammasperäinen, joten paraneminen vaatii hampaan poiston tai juurihoidon.
Ylempien hengitysteiden infektiot	Yleensä virukset	Lepo ja tukihoido. Ei mikrobilääkkeitä.		Kroonisesti oireilevilla taustasyyn selvitys: Transtrakeaalinäyte aiheuttajamikrobin selvittämiseksi.
Alempien hengitysteiden infektiot, pneumonia ja pleuropneumonia (kuljetuskuume)	<i>Streptococcus equi subsp. zooepidemicus</i> , muut streptokokit, <i>Actinobacillus sp. pasteurellat</i> . Sekainfektio kuljetuskuumeessa ja aspiraatiopneumoniassa, tällöin mukana yllämainitut sekä mm. <i>Escherichia coli</i> , bakterioidekset, prevotellat ja porfyromonakset.	Bentsyylipenisilliini Vakavissa tapauksissa Bentsyylipenisilliini + gentamisiini* (+metronidatsoli) Trimetopriimi + sulfa (+ metronidatsoli). Metronidatsolin käyttö edellyttää teuraskieltomerkinnän. Metronidatsoli vain vakavissa sekainfektioissa.	Bentsyylipenisilliini + enrofloksasiini	Transtrakeaalinäyte tai pleuranesteen viljely. Hoito tulee aloittaa nopeasti ja tehokkaasti. Vaatii usein klinikkahoitoa.

Hengitystiet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Varsojen <i>Rhodococcus</i> -infektiot	<i>Rhodococcus equi</i>	Klaritromysiini + rifampisiini Erytromysiini + rifampisiini (Rifampisiinia saa käyttää ainoastaan yhdistettynä makrolidiin. Yksin kehittää helposti resistenssin)		Keuhkomuutokset tulee varmistaa röntgen- tai ultraäänitutkimuksella. Harkinnan mukaan bakteriologinen näyte henkitorvesta tai infektiofokuksista. Hoitovastetta ja keuhkomuutoksia tulee seurata hoidon aikana. Hoidon kesto 3-5 viikkoa. Lääkinnässä noudatettava suurta huolellisuutta; aikuiselle hevoselle (tammalle) makrolidit voivat aiheuttaa fataalin ripulin.
Pääntauti	<i>Streptococcus equi subsp. equi</i>	Paiseiden hautominen ja dreneeraus.	Bentsyylipenisilliini, jos vakavia yleis-oireita.	Ensisijaisesti ei mikrobilääkkeitä. Hevonen voi jäädä bakteerin kantajaksi. Myös epätyypillisiä tautimuotoja esiintyy. Tarttuva tauti. Ilmoitettava eläintauti.

Ruansulatuskanava

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Tulehdukselliset suolistosairaudet, antibioottiripuli	Klostridit, salmonellat, sekainfektio	Tukihoito. Mikrobilääkityksen tarpeen arviointi.	Metronidatsoli (ei salmonellaan) Huom! Teuras-kieltomerkinä.	Potilaan eristys. Tarvittaessa tehohoito. Salmonellan mikrobilääkehoito vain henkeä uhkaavissa tapauksissa. Herkkyyismääritys tehtävä. Salmonella on ilmoitettava eläintauti.

Sukuelimet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Jälkeisten jääminen (yli 6 tuntia) ja puerperaalimetriitti	Sekainfektio	Tukihoito. Trimetopriimi-sulfonamidi	Bentsyylipenisilliini + gentamisiini *	Kohtuhuuhtelut oleellinen osa hoitoa.
Kohtutulehdus (endometriitti)	Streptokokit	Kohtuhuuhtelut ja paikallisesti bentsyylipenisilliini.		Kohtunäytteen viljely. Sieni-infektioepäilyissä aina viljely.
	Koliformit	Kohtuhuuhtelut ja paikallisesti gentamisiini *.	Herkkyyismäärityksen perusteella.	

Muut

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Peritoniitti	Sekainfektio, myös anaerobit	Bentsyyli-penisilliini + gentamisiini* (+ metronidatsoli) Trimetopriimi-sulfonamidi (+ metronidatsoli) Metronidatsolin käyttö edellyttää teuraskieltomerkinnän.	Bentsyyli-penisilliini + enrofloksasiini	Ennuste varauksellinen. Vaatii usein klinikkahoitoa.
Neonataalisairaudet: napa- ja nivelinfektiot, osteomyeliitti, infektiivinen osteiitti, hengitystieinfektiot, sepsis	<i>Streptococcus equi subsp. zooepidemicus</i> , <i>Actinobacillus sp.</i> <i>Escherichia coli</i> , muut enterobakteerit <i>Staphylococcus aureus</i>	Bentsyyli-penisilliini Ampisilliini + gentamisiini* Trimetopriimi-sulfonamidit	Keftiofuuri* Doksisykliini	Varsan sairaalahoidon tarve arvioitava ja hoito aloitettava nopeasti. Bakteeriviljely ennen hoidon aloittamista (veri, nivelneste tms.). Keftiofuuri suositeltava vain herkkyysmäärittelyn perusteella. Hevosille ei saa käyttää muille eläimille hyväksytyjä kolmannen polven kefalosporiini-almisteita. Hevosille saa käyttää vain keftiofuuria sisältävää erityislupavalmistetta.
Nivelinfektiot aikuisilla hevosilla (traumaperäinen)	Stafylokokit, aktinobasillukset, streptokokit, enterobakteerit	Nivelhuuhtelu ja nivelensisäinen antibiootti (gentamisiini*, amikasiini).	Bentsyyli-penisilliini + gentamisiini*	Nivelnesteen sytologia ja viljely.
Kaviopaise		Paiseen avaus, jodihauteet.		Jäykkäkouristusprofylaksia.
Mastiitti	<i>Streptococcus equi subsp. zooepidemicus</i> yleisin aiheuttaja, muita mm. stafylokokit, aktinobasillukset, enterobakteerit	Tiheä lypsy, tukihoido. Mikrobilääkkeen tarpeen arviointi.	Bentsyyli-penisilliini tai herkkyysmäärittelyn perusteella.	Maitonäyte tutkittava ennen hoidon aloittamista.
Leikkaushaava-infektio		Paikallishoito	Bakteriologisen näytteen mukaan.	Leikkaushaavainfektioissa bakteriologinen näyte tärkeä.

Leikkausprofylaksia

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Ruansulatuskanavan alueen leikkaukset		Bentsyyli-penisilliini + gentamisiini*		Annetaan i.v. 15-30 minuuttia ennen viiltoa. Mitä puhtaampi leikkaus, sitä lyhyempi mikrobilääkityksen kesto postoperatiivisesti.
Luuleikkaukset, artroskopia,		Puhtausluokan 1 leikkauksissa ei tarpeen.	Bentsyyli-penisilliini	Mikrobilääkeprofylaksian tarve arvioidaan tilanteen mukaan. Puhtaissa leikkauksissa mikrobilääkitystä ei jatketa postoperatiivisesti. Jäykkäkouristusprofylaksia.
Kastraatio		Klinikkaolosuhteissa ei tarpeen. Kenttäolosuhteissa bentsyyli-penisilliini.		

* Erityisluvallisia valmisteita

Kalat

Kalojen lääkintä on lähes aina massalääkitystä. Kalat poikkeavat lääkinnän kohteena tavallisemmista tasalämpöisistä eläimistä, sillä veden lämpötila määrää niiden metabolian aktiivisuuden. Nyrkkisääntönä aineenvaihdunta kasvaa noin kaksinkertaiseksi lämpötilan noustessa 10 °C:lla. Kalojen aineenvaihdunta ei tosin kiihkeimmilläänkään yllä nisäkkäiden ja lintujen perusaineenvaihdunnan tasolle.

Kaloja ympäröivässä vedessä on jatkuvasti runsaasti bakteereja, joista osa voi olla opportunistisesti patogeenejä. Ympäristötekijöillä on suuri merkitys kalojen sairastumiseen. Optimaaliset olosuhteet kuten tarpeeksi alhainen kalatiheys sekä veden lämpötila, happipitoisuus ja laatu ovatkin merkittäviä tekijöitä sairauksien ennaltaehkäisyssä. Osaan Suomessa tavattavista bakteeri-infektioista eli paisetautiin (*Aeromonas salmonicida subsp. salmonicida*), vibriooseihin (*Vibrio anguillarum*) ja *Yersinia ruckeri* -tartuntaan on käytettävissä rokotte. Erityisluvalla on mahdollista hankkia rokotetta myös *Flavobacterium psychrophilum* -tartuntaa vastaan.

Mikrobilääke annetaan yleensä rehun mukana. Rehutehtaat voivat sekoittaa lääkeaineen rehumassan sekaan ja ensisijaisesti tulisikin käyttää tehdasvalmisteisia lääkerohuja. Jos tarvittavaa lääkerohua ei ole saatavilla voidaan lääke myös pinnoittaa kalanviljelylaitoksella valmiiseen rehuun kala- tai rypsiöljyllä. Lääke ja öljy muodostavat rehupelletin pintaan kalvon, joka saattaa irrota kellumaan veden pinnalle sen sijaan, että lääke päätyisi rehun mukana kaloille. Tätä voidaan estää valmistamalla lääkerohu päivää ennen kaloille antoa. Tällöin öljy ja lääke kiinnittyvät rehuun paremmin. Useamman päivän tarvetta ei ole syytä sekoittaa kerralla, koska öljy härskiintyy.

Suurin osa mikrobilääkkeistä käytetään poikaskaloilla, eikä se ole merkityksellistä lääkejäämien kannalta. Aikuisen, lähellä teurastusta olevan kalan lääkitsemisellä voi olla vaikutusta elintarviketurvallisuuteen. Varoaika lasketaan astevuorokausissa, joka on veden vuorokautisten keskilämpöjen summa. Jos esimerkiksi kolmen vuorokauden lämpötilat ovat 10 °C, 12 °C ja 14 °C, on kulunut 36 astevuorokautta. Yleisin käytetty varoaika on 500 astevuorokautta, esimerkiksi veden ollessa noin 10 °C, tarvitaan 50 päivää varoajan umpeutumiseen. Teurastusta aikaistamalla lääkinnän sijaan voidaan joskus välttyä lääkekustannuksilta ja pitkältä varoajalta. Jos lääkitystä käytetään ns. kiertovesilaitoksissa, on varoaika pääsääntöisesti syytä asettaa kiertokohtaisesti. Samassa veden kierrätysyhteisissä varoaika siis koskee myös lääkitsemättömiä altaita.

Bakteeritaudin ensimmäisiä oireita on ruokahalun heikkeneminen. Tämä vaikuttaa kalan saamaan rehun mukana annettavan mikrobilääkkeen määrään ja sitä kautta kudosten mikrobilääkepitoisuuteen. Annostusta mietittäessä on huomioitava myös kalojen hidastunut metabolia kylmän veden aikaan. Tällöin kalojen ruokahalu on usein voimakkaasti laskenut tai ne eivät syö ollenkaan. Huono ruokahalu voi johtaa mikrobilääkkeen aliannostukseen, joka lisää riskiä resistenssin kehittymiselle. Tilannetta voidaan helpottaa käyttämällä normaalia konsentroidumpia lääkevalmisteita, jolloin rehukiloon annosteltavan lääkevalmisteen määrä on suurempi ja kala on helpompi saada syömään tarvittava lääkemäärä.

Rehun mikrobilääkepitoisuuksia laskettaessa on tiedettävä kalojen vuorokaudessa syömän rehun määrä prosentteina niiden ruumiinpainosta. Kylmän veden aikana syödyn rehun määrä on usein selvästi alle prosentin ruumiinpainosta, kun se voi kirjolohen pikkupoikasilla olla maksimaalisesti lähes 5 %. Lääke kannattaa usein sekoittaa pienempään rehumäärään kuin kalat päivässä syövät. Kaikkein kiivaimmin rehua ahnehtiville kaloille annetaan ensin normaalia rehua ja siirrytään sen jälkeen lääkerehun syöttöön huolehtien siitä, että vuorokauden lääkemäärä tulee kokonaan syödyksi. Kalojen bakteeri-infektioiden hoitojen aloittamisessa ei ole syytä aikaila, vaan toimia nopeasti, kun lääkohoitoa tarvitaan. Kalanviljelijät ryhtyvät useimmiten hakemaan akuuttiin tautiongelmaan apua, kun sairastuneen kalaparven vuorokautinen kuolleisuus on muutaman prosentin kymmenyksen suuruinen.

Peroraalisen hoidon lisäksi on arvokkaille emokaloille mahdollista antaa mikrobilääke pistoksena. Ruiskutus vatsaonteloon on yleisin tapa, mutta myös lihaksensisäistä annostusta käytetään. Imeytyminen valkoisesta lihaksesta, jota kalojen lihaksistosta on valtaosa, on hidasta. Mikrobilääkkeiden antoa kylvettämällä ei ole syytä tehdä, ellei kyseessä ole vastakuoriutuneiden, vielä syömättömien kalojen hoito.

Ennen mikrobilääkehoidon aloittamista on aina otettava näytteet. Lainsäädäntö edellyttää, että eläinlääkäri on varmistuttava mikrobiologisesta diagnoosista ja aiheuttajamikrobin lääkeherkkyydestä ryhmälääkityksissä. Kalanviljelijä voi itse lähettää oireellisia kaloja tutkittavaksi Eviraan, jos hoitavan eläinlääkäri on vaikea päästä paikalle nopealla aikataululla ennen lääkehoidon aloittamista. Näytteiden tutkiminen on tärkeää resistenssin määrittystä varten sekä jatkohoitoa että resistenssin seurantaa ajatellen. Resistenssin lisääntyminen on huolestuttavaa, koska kaloille käytettäviä lääkeaineita on vain vähän markkinoilla.

Osa kalojen taudeista, joihin mikrobilääkkeitä tyypillisesti määrätään, on eläintautilain nojalla ilmoitettavia eläintauteja, joiden esiintymistä Suomessa halutaan seurata. Näytteiden lähettäminen on olennaista myös siksi, että saadaan diagnoosi ilmoitusmenettelyä varten. Kalojen taudeista on lähes mahdoton tehdä diagnoosia kentällä. Lisäksi joidenkin bakteeritautien ja virustautien oireet muistuttavat toisiaan. Näytteitä tutkimalla varmistetaan, ettei kyseessä ole lakisääteisesti vastustettava tauti tai muu virustauti. Näytteiden lähettämisestä ohjeistetaan ottamaan etukäteen yhteys Eviran kalatauti-eläinlääkäreihin. Sairaot pienikokoiset kalat tulisi lähettää näytteeksi mielellään elävänä happipussissa ja isokokoiset kalat jäätettyinä styrox-laatikossa. Näytteeksi tulisi ensisijaisesti valita vielä hengissä, mutta selkeästi oireilevia kaloja. Rehulla houkuttelemalla saadaan yleensä vain terveitä kaloja näytteeksi.

Kalat

Käyttösuositukset kalojen mikrobilääkevalinnan vaihtoehtoiksi silloin, kun mikrobilääkitys on kyseisen diagnoosin kohdalla tarpeen.

Ensisijaishoitona mainitaan lääkeaineita tai lääkeaineryhmiä, jotka taudinaiheuttajan ja taudin sekä resistenssitilanteen ja lääkeaineen ominaisuuksien kannalta soveltuvat parhaiten taudin hoitoon. Ensisijaishoidoiksi on siis valittu lääkeaineita, jotka tehoavat taudin yleisimpiin aiheuttajiin. Ensisijaisvaihtoehdolla pyritään mahdollisuuksien mukaan suunnattuun hoitoon. Esimerkiksi sellaisissa taudeissa, joista eristetään usein monia eri bakteerilajeja, hoito kohdistetaan yleisimpiin aiheuttajiin.

Yleisinfektio

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Vibrioosi	<i>Vibrio anguillarum</i>	Oksitetrasykliini	Trimetopriimi-sulfonamidit	Lämpimän veden tauti. Rokotus mahdollinen.
Furunkuloosi, Lohikalojen paise-tauti (ASS)	<i>Aeromonas salmonicida subsp. salmonicida</i>	Oksitetrasykliini	Trimetopriimi-sulfonamidit Florfenikoli herkkyysmäärittämisen perusteella	Lämpimän veden tauti. Rokotus mahdollinen. Kuukausittain ilmoitettava eläintauti.
ASA, Tarttuva ihotulehdus	<i>Aeromonas salmonicida subsp. achromogenes</i>	Oksitetrasykliini	Trimetopriimi-sulfonamidit	Lämpimän veden tauti. Kuukausittain ilmoitettava eläintauti.
Yersinioosi	<i>Yersinia ruckeri</i>	Trimetopriimi-sulfonamidit	Herkkyysmäärittämisen perusteella.	Viileän ja lämpimän veden tauti. Kuukausittain ilmoitettava eläintauti.
Columnaristauti, kidus- ja yleistulehdus (ent. fleksibakterioosi)	<i>Flavobacterium columnare</i> (ent. <i>Flexibacter columnaris</i>)	Oksitetrasykliini	Florfenikoli laitoksilla, joilla on todettu huono hoitovaste oksitetrasykliinille	Lämpimän veden tauti.
Kirjolohen pikkupoi-kassyndrooma ja kylmän veden tauti	<i>Flavobacterium psychrophilum</i> (ent. <i>Flexibacter psychrophilus</i>)	Oksitetrasykliini	Florfenikoli laitoksilla, joilla on todettu huono hoitovaste oksitetrasykliinille	Viileän veden tauti.

Krooninen munuaistulehdus

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
BKD, bakteeriperäinen munuaistauti	<i>Renibacterium salmoninarum</i>	Ei mikrobilääkkeitä.		Viileän veden tauti. Ei tehokasta hoitoa. Vapaaehtoiseen BKD-taudin terveystarkkailuun kuuluville laitoksilla AVI:n myöntämä terveystarkkailu.

Siipikarja

Siipikarjalla tarkoitetaan tässä kirjoituksessa broilereiden, kanojen ja kalkkunoiden siitos- ja tuotantoeläimiä. Siipikarjan taudeissa on aina kyse lauman sairastumisesta, ja tällöin joudutaan tekemään nopeasti päätös lääkitsemisestä. Päätökseen vaikuttavia tekijöitä on useita. Tärkein on sairauden syy eli onko kyseessä tauti, johon lääkitys ylipäänsä tehoaa. Lintujen ikä, tuotantovaihe, taudin aiheuttamat tappiot sekä lääkekustannukset ovat myös mukana ratkaistaessa, miten ongelmaan tartutaan.

Lainsäädäntö edellyttää, että eläinlääkärin on varmistuttava mikrobiologisesta diagnoosista ja aiheuttajamikrobin lääkeherkkydestä ryhmälääkityksissä. **Ennen hoidon aloittamista kuolleista tai lopetettuja lintuja, niiden elin- tai verinäytteitä tai bakteerinäytteitä lähetetään tutkittavaksi diagnoosin varmistamiseksi. Siipikarjan mikrobilääkehoito perustuu herkkyysmääritykseen.** Eläinlääkärin arvion mukaan ja tilanteen niin vaatiessa lääkitys kuitenkin voidaan aloittaa ennen herkkyysmäärityksen tulosten valmistumista. Kuolioisen suolistotulehduksen (nekroottinen enteriitti) kyseessä ollen myös kliiniseen kuvaan perustuva diagnoosi on mahdollinen, eikä herkkyysmääritys ole lääkityksen aloittamisen edellytys.

Siipikarjan terveydenhuolto perustuu ensisijaisesti tautien ennaltaehkäisyyn. Usein sairastumisen syynä ovat puutteet hygieniassa, eläinaineksessa, olosuhteissa, hoidossa tai veden ja rehun laadussa. Siipikarjalla bakteerien aiheuttamat taudit ovat enimmäkseen sekundäärisiä, eikä sekundäärisiä infektioita yleensä hoideta mikrobilääkkeillä.

Siipikarjan lääkinnän tekee ongelmalliseksi se, että siipikarjalle on Suomessa hyväksytty vain muutamia lääkevalmisteita. Munia elintarvikkeiksi tuottaville kanoille hyväksytyjä lääkevalmisteita on vieläkin vähemmän, eikä kaikkia suosituksissa mainittuja vaihtoehtoja voi käyttää niille.

Useimmiten lääkkeet annetaan juomavedessä. Joitakin lääkkeitä voidaan antaa myös rehun mukana ja arvokkaita lintuysilöitä voidaan hoitaa injektioilla yksilölääkityksinä. Kun lääkitystä suunnitellaan annettavaksi vedessä, on tarkistettava, ettei vedessä ole lääkkeiden tehoa heikentäviä aineita. Korkeat rauta-, kalsium- ja magnesiumpitoisuudet sekä metalliastiat ja -putkistot voivat inaktivoida tetrasykliinejä. Veden kulutuksen mittaaminen oikean lääkepitoisuuden sekoittamiseksi on erittäin tärkeää, koska veden kulutus voi poiketa huomattavasti keskimääräisistä taulukkoarvoista. Vuotavat vesijärjestelmät voivat johtaa veden kulutuksen

lyiarviointiin ja siten liian alhaiseen lääkepitoisuuteen vedessä, joten vesijärjestelmän kunto on tarkistettava ennen lääkityksen aloittamista.

Broileriemoilla esiintyy kasvatusaikana (10-14 viikon iässä) jonkin verran nivel- ja jännetupitulehduksia, joiden aiheuttajana on yleensä *Staphylococcus aureus*. Lisäksi niillä on satunnaisesti *Escherichia colin* aiheuttamia infektioita.

Broilereiden tuotantopolvella mikrobilääkkeiden käyttötarve on erittäin vähäistä. Nekrootinen enteriitti voi aiheuttaa niillä lääkitystarvetta. Broilereilla esiintyy myös joskus harvoin nivel- ja jännetupitulehduksia, joita ei kuitenkaan yleensä lääkityä, vaan sairastuneet karsitaan. Lääkkeiden pitkät varoajat vaikeuttavat broilereiden lääkitystä.

Kalkkunat ja kanat voivat sairastua sikaruusuun (*Erysipelothrix rhusiopathie*) tai pasteurelloosiin (*Pasteurella multocida*). Molemmat taudit laukaisee stressi ja puutteellinen hygienia. Sekä sikaruusua että pasteurelloosia voidaan hoitaa mikrobilääkkeillä. Taudit kuitenkin uusiutuvat usein lääkityksen loputtua. Kalkkunoita ja kanoja voidaan rokottaa sikaruusua vastaan, jos tautia esiintyy paljon eikä sitä olosuhteita korjaamalla saada loppumaan. Kanoilla ja kalkkunoilla esiintyy satunnaisesti *E. colin* aiheuttamia infektioita.

Kokkidioosi on yksisoluisen *Eimeria*-loisen aiheuttama suolistosairaus. Kokkidioosia ei käytännössä hoideta, vaan hoito perustuu ennaltaehkäisyyn. Rehussa annetaan ionoforisia kokkidiostaatteja broilereille ja kalkkunoille. Kaikki broileriemot, luomubroilerit sekä useat lattialla pidettävät munintakanat saavat noin viikon ikäisinä kokkidiosirokotteet. Osalla rokotetuista linnuista on kuitenkin esiintynyt kokkidioosia. Kokkidiiosin hoitoon voidaan käyttää toltratsuriiliä.

Kalkkunoiden mustapäätudin eli histomoniasin (*Histomonas meleagridis*) hoitoon ja ennaltaehkäisyyn tehoavia lääkkeitä ei Suomessa ole saatavissa, joten taudin vastustus perustuu hyvään hygieniaan ja 'kerralla sisään, kerralla ulos' -menetelmään.

Harrastesiipikarja

Harrastesiipikarjan mikrobilääkityksessä pätevät samat peruseriaatteen kuin tuotantosiipikarjalla. Lääkityspäätös ja lääkeaineen valinta tulisi aina tehdä bakteerieristysten ja herkkyysmäärityksen perusteella. Harrastesiipikarjalla yleisimmin havaitut sairaudenoireet (esim. hengitystieoireet, ripuli) voivat aiheutua monista eri taudinaiheuttajista (virus, bakteeri tai sieni), eikä diagnoosiin kentällä voida päästä ilman näytteenottoa. Tämän vuoksi epäspesifisiin sairauden oireisiin ei pidä käyttää mikrobilääkkeitä varmuuden vuoksi. Usein siinä vaiheessa, kun omistaja havaitsee kanalla sairauden merkkejä, on tauti jo niin pitkälle edennyt, että lääkitysten teho on epävarma. Lisäksi harrastesiipikarjalla olosuhdeongelmat ovat yleisin syy sairastumisiin, joten ennen mikrobilääkehoitoa tai ainakin samanaikaisesti sen kanssa, tulee kiinnittää huomiota olosuhdetekijöihin. Lisäksi aina sairasta kanaa hoidettaessa, eläinlääkäriin on hyvä pitää mielessä lakisäateisesti vastustettavien, helposti leviävien tautien esiintymisen mahdollisuus (lintuinfluenssa ja Newcastle'n tauti).

Mikrobilääkehoidot ovat hyvin harvoin indikoituja harrastesiipikarjalla. Eviran obduktiomateriaalin perusteella sairauden syynä ei ole useinkaan ollut bakteeri-infektio, vaan huonot olosuhteet ja hoito ovat aiheuttaneet sairastumisen. Diagnoosin tekeminen kentällä on vaikeaa ja turhan usein mikrobilääke määrätään varmuuden vuoksi.

Siipikarja

Käyttösuositukset siipikarjan mikrobilääkevalinnan vaihtoehtoiksi silloin, kun mikrobilääkitys on kyseisen diagnoosin kohdalla tarpeen.

Ensisijaishoitona mainitaan lääkeaineita tai lääkeaineryhmiä, jotka taudinaiheuttajan ja taudin sekä resistenssitilanteen ja lääkeaineen ominaisuuksien kannalta soveltuvat parhaiten taudin hoitoon. Ensisijaishoidoiksi on siis valittu lääkeaineita, jotka tehoavat taudin yleisimpiin aiheuttajiin. Tavoitteena on aina valita taudinaiheuttajan mukaan mahdollisimman kapeakirjainen valmiste.

Ruuansulatuskanava

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Kuolioinen suolistotulehdus (nekroottinen enteriitti)	<i>Clostridium perfringens</i>	Fenoksimetyylipenisilliini*	Amoksisilliini* Tylosiini Trimetopriimi-sulfonamidit Tetrasykliini	

Tuki- ja liikuntaelimet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Broileriemojen nivel- ja jännetuppitulehdus	<i>Staphylococcus aureus</i>	Fenoksimetyylipenisilliini*	Amoksisilliini* Trimetopriimi-sulfonamidit Tetrasykliini	Herkkyyismäärityksen perusteella.
Kalkkunan niveltulehdus (artriitti) ja yleistulehdus	<i>Staphylococcus aureus</i> yleisin	Fenoksimetyylipenisilliini*	Amoksisilliini* Trimetopriimi-sulfonamidit Tetrasykliini	Herkkyyismäärityksen perusteella.

Muut

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Sikaruusu	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	Fenoksimetyylipenisilliini*	Amoksisilliini* Trimetopriimi-sulfonamidit Tetrasykliini	Rokotus mahdollinen. Ilmoitettava eläintauti.

Muut

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Pasteurella-infektio täysikasvuissa kanoilla ja kalkkunoilla	<i>Pasteurella multocida</i>	Fenoksimetyylipenisilliini*	Amoksisilliini* Trimetopriimi-sulfonamidit Tetrasykliini	Herkkyysmääritys tarpeellinen.
Kolibasilloosi (yleistulehdus)	<i>Escherichia coli</i>	Amoksisilliini*	Tylosiini Trimetopriimi-sulfonamidit Tetrasykliini	

* Erityisluvallinen valmiste

Mehiläiset

Suomessa ei ole tällä hetkellä yhtään mehiläisille hyväksyttyä mikroiläkkevalmistetta. Maa- ja metsätalousministeriön antaman asetuksen lääkkeiden käytöstä ja luovutuksesta eläinlääkinnässä mukaan mehiläisille saa kuitenkin käyttää toiselle tuotantoeläinlajille hyväksyttyä lääkkevalmistetta (MMM 17/14). Tällöin on huomioitava se, että lääkeaineet häviävät mehiläispesästä ainoastaan kemiallisesti hajoamalla, joten eläinlääkärin on määrättävä hunajalle riittävä varoaika. Käytännössä riittävä varoaika tarkoittaa, että lääkintäkesän hunajaa ei saa käyttää elintarvikkeena.

Aikuiset mehiläiset

Bakteerien aiheuttamat taudit aikuisilla mehiläisillä ovat huonosti tunnettuja, vaikeasti diagnosoitavissa ja usein sekundäärisiä. Usein käy niin, että tutkimustulosten selvityksessä tilanne on jo ohi ja hoito on turha. Kaiken kaikkiaan mehiläisten tartuntatautiin mikroiläkkehoidosta on vähän tutkimustietoa. Varroaasin lisääntymisen on arvioitu lisäävän myös sekundaaritartuntoja. Varroaasi on valvottava eläintauti Ahvenanmaalla. *Nosema apis* ja *N. ceranae* -mikrosporidien aikuisille mehiläisille aiheuttaman taudin hoitoon ei tällä hetkellä ole lääkkeitä.

Toukat ja sikiöt

Bakteerien toukille aiheuttamien tautien, esikotelo- ja toukkamädän, hoitoon ei suositella käytettäväksi mikroiläkkeitä. Esimerkiksi Ruotsissa, Tanskassa, Saksassa ja Englannissa mikroiläkkeitä ei yleensä käytetä sikiötautiin hoitoon. Esikotelomätäsaneerauksissa on raportoitu teko-parvimenetelmällä saadun yli 95 % tapauksista onnistuneita tuloksia ilman mikroiläkkehoitoja. Käytännön opastuksella on pyritty siihen, ettei normaalitapauksissa esikotelomätäsaneerauksissa käytettäisi mikroiläkkeitä. Niitä ei tule myöskään käyttää ennaltaehkäisevästi. Esikotelomätä on valvottava eläintauti.

Jos mikroiläkkeitä joudutaan käyttämään, lääkeaineista kyseeseen tulee oksitetrasykliini ja sitä tulee käyttää ainoastaan pesän saneerauksen yhteydessä. Oksitetrasykliini annetaan liuosmuodossa kerta-annoksena viikon sisällä saneerauksesta, kun mehiläiset on siirretty tyhjiille pohjukeille. Lääkintäkesän hunajaa ei saa toimittaa elintarvikkeeksi jäämien vuoksi. Aikaisemmin mehiläisten lääkintään on käytetty myös sulfonamidi-trimetopriimi -yhdistelmiä, mutta niitä ei tule käyttää pitkäaikaisten lääkejäämien vuoksi.

Toukilla on myös sienitauteja (kalkkisikiö, kivisikiö), jotka ovat diagnosoitavissa, mutta joihin ei tunneta tehoavia mikroiläkkehoitoja.

Koirat ja kissat

Mikrobilääkkeet ovat koiralla ja kissalla yleisimmin käytettyjä lääkkeitä. Hoitosuositukset on tarkoitettu avuksi valittaessa ensisijaisia lääkitysvaihtoehtoja yleisimpiin infektiosairauksiin koiralle ja soveltuvien osin myös kissalle. Tarkoituksena on yhtenäistää infektioiden hoitokäytäntöä maassamme. Vaihtoehdot on valittu perustuen alan kirjallisuuteen, asiantuntijoiden suosituksiin sekä Suomen resistenssitilanteeseen. Vaste mikrobilääkehoitoon on odotettavissa yleensä 2-3 päivän kuluessa, jos kyseessä on bakteerin aiheuttama infektio ja hoitoon on valittu oikea lääke. Ihotulehduksissakin vasteen tulisi näkyä viikossa. Toistuvissa infektioissa taustasyy on selvitettävä.

Seuraeläimillä todetaan yhä useammin moniresistenttejä bakteereita. Näitä ovat esimerkiksi MRSP (metisilliiniresistentti *Staphylococcus pseudintermedius*) ja ESBL-bakteerit (laajakirjoista beetalaktamaasia tuottavat gram-negatiiviset sauvabakteerit). Riskipotilaita ovat mm. useita antibioottikuureja saaneet, hoitoon vastaamattomista tai toistuvista infektioista kärsivät eläimet. Riskipotilaista kannattaa ottaa näytteitä myös vastustuskykyisten bakteerien varalta, koska löydös saattaa vaikuttaa eläimen hoitoon tai mikrobilääkeprofylaksian valintaan. Moniresistenttien bakteerien aiheuttamat infektiot pyritään ensisijaisesti hoitamaan ilman mikrobilääkkeitä, mutta jos niitä tarvitaan, suunnataan hoito herkkyysmäärittelyn mukaan.

Mikrobilääkkeiden käyttöä koiralla ja kissalla voidaan vähentää monissa tilanteissa. Esimerkkinä ovat pienet haavat ja ihovauriot sekä akuutit ruoansulatuskanavan häiriöt (ripuli, oksentelu), joissa mikrobilääkkeen käyttö ei yleensä ole indikoitua. Kissojen alempien virtsateiden sairauksien yhteydessä bakteriuriaa esiintyy vain harvoin. Samoin monissa hammassairauksissa (esim. ientulehdus, paradontiitti, akuutit hammasmurtumat) rutiininomaista mikrobilääkehoitoa ei tarvita. Puhtaiden ja puhtas-kontaminoituneiden leikkausten yhteydessä mikrobilääkkeiden käyttö ei ole tarpeen tai mikrobilääkkeitä käytetään vain perioperatiivisesti.

Lainsäädännön mukaan tiettyjen makrolidien, fluorokinolonien sekä laajennetun kirjon kefalosporiinien käytön on oltava hyvin perusteltua ja rajattua, koska niiden käyttöön liittyy vakavia resistenssin kehittymisen vaaroja. Seuraeläinten taudinaiheuttajien resistenssitilanne on heikentynyt nopeasti Suomessa. Bakteeridiagnostiikka on tärkeää, jotta voidaan varmistua infektion aiheuttajasta ja sen herkkydestä mikrobilääkkeille. Empiirinen mikrobilääkkeiden käyttö on hyväksyttävää silloin, kun bakteriologisen näytteen otto ei ole mahdollista tai odotellessa viljelytuloksia. Tällöinkin hoito suunnataan oletettuun aiheuttajaan ja valitaan mahdollisimman kapeakirjoinen lääkeaine.

Koirat ja kissat

Taulukkoon on koottu suositukset kissan ja koiran mikrobilääkevalinnan vaihtoehdoiksi silloin, kun mikrobilääkitys on kyseisen infektion kohdalla tarpeen. Tiedot on koottu lähinnä koirien sairauksia ajatellen, mutta sitä voi käyttää soveltuvien osin myös kissan mikrobilääkevalintoja suunniteltaessa. Ellei erikseen mainita, kyseessä on yleishoito.

Ensisijaishoitona mainitaan lääkkeitä tai lääkeaineryhmiä, jotka taudinaiheuttajan ja taudin sekä resistenssitilanteen ja lääkkeen ominaisuuksien kannalta soveltuvat parhaiten taudin hoitoon. Ensisijaishoidoiksi on siis valittu lääkkeitä, jotka tehoavat taudin yleisimpiin aiheuttajiin. Viljelyllä ja herkkyysmäärittämisellä hoito voidaan suunnata yksilöllisemmin.

Iho

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Paikallinen ihon pintatulehdus (esim. hotspot, ihopöimötulehdus)	<i>S. pseudintermedius</i>	Ei mikrobilääkkeitä. Karvojen ajelu ja ihon paikallishoito antiseptisellä aineella.		Huomioitava myös <i>Malassezia</i> -infektion mahdollisuus.
Pinnallinen ihotulehdus (karvatupen tulehdus, märkärupi)	<i>S. pseudintermedius</i>	Ei mikrobilääkkeitä. Karvojen ajelu ja ihon paikallishoito antiseptisellä aineella.	Systeemisen mikrobilääkkeen tarpeen arviointi: Klindamysiini ¹ 1. polven kefalosporiini ¹	Primaarisyy ja altistavat tekijät selvítettävä ja hoidettava toistuvissa ihotulehduksissa. Koska resistenssitilanne on huono, systeeminen hoito viljelyn ja herkkyysmäärittäksen perusteella. Tulosta odotettaessa toistuvat pesut antiseptisellä aineella. ¹ Annos suositusten ylärajalta.
Syvä ihotulehdus (pyoderma)	Todennäköisin <i>S. pseudintermedius</i>	Paikallishoito/pesut antiseptisellä aineella. Taustasyyn hoito.	Viljelyn ja herkkyysmäärittäksen perusteella Klindamysiini ¹ 1. polven kefalosporiini ¹ Vakavan infektioiden hoito aloitetaan 1. polven kefalosporiinilla ¹ tulosta odotellessa.	Taustasyyn, altistavat- ja ylläpitävät tekijät selvítettävä. Paranemisen kontrollointi tärkeää. ¹ Annos suositusten ylärajalta.

Iho

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Puremat	Pasteurellat stafylokokit, streptokokit, anaerobit bakteerit	Aminopenisilliini ± klavulaanihappo ¹		Dreneeraus, kuolleen kudoksen poistaminen sekä haavan paikallishoito välttämätöntä. ¹ Annos suositusten ylärajalta.
Paiseet	Pasteurellat stafylokokit, streptokokit, anaerobit bakteerit	Ei mikrobilääkkeitä. Avaus ja dreneeraus sekä paikallishoito.	Aminopenisilliini ± klavulaanihappo ¹	¹ Annos suositusten ylärajalta.

Korva

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Ulkokorvan tulehdus	<i>Malassezia pachydermatis</i> stafylokokit, streptokokit, korynebakteerit Kroonisissa myös <i>Pseudomonas</i> <i>Enterobacteriaceae</i>	Ei mikrobilääkkeitä, jos sytologiassa runsaasti mikrobeja, mutta ei tulehdussoluja. Inflammaation paikallis- ja/tai systeemihoidon kortikosteroidilla. Puhdistus paikallisantiseptilla.	Jos mikrobi-infektio, mikrobilääke paikallisesti Fusidiinihappo Polymyksiini B Krooniset tai toistuvat ulkokorvan tulehdukset, joissa mikrobi-infektio mikrobilääke paikallisesti: Fluorokinoloni Gentamisiini	Sytologisen näytteen tutkiminen on tärkeää. Taustasyynä altistavat ja ylläpitävät tekijät selvitettävä. Tulehduksen paraneminen on kontrolloitava. Korvakäytävän huuhtelu tarvittaessa. Kroonisissa ulkokorvan tulehduksissa usein välikorvatulehdus mukana, suositellaan ihotauteihin perehtyneen eläinlääkärin konsultaatiota.

Hengitystie ja rintaontelo

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Infektiivinen trakeobronkiitti, Canine Infectious Respiratory Disease (CIRD), ”kennelyskä”	Virukset <i>Bordetella bronchiseptica</i> <i>Mycoplasma spp.</i>	Ei mikrobilääkkeitä.	Doksisykliini Trimetopriimi-sulfonamidi	Primaaristi akuutti viruksen aiheuttama tulehdus; komplisoitumaton infektio paranee ilman hoitoa 7-14 vrk:ssa.
Pyothorax	<i>Pasteurella spp.</i> <i>Actinomyces spp.</i> Anaerobit Traumaperäisissä myös <i>Enterobacteriaceae</i> Sekainfektiot	Aminopenisilliini Amoksisilliini-klavulaanihappo	Metronidatsoli Fluorokinolonit aiheuttajamikrobin ja herkkyysmäärityksen perusteella.	Märkäeritteen viljely ja herkkyysmääritys. Märkäeritteen dreneeraus ja rintaontelon huuhtelu tärkeä osa hoitoa. Tarvittaessa kirurgia. Vaatii usein sairaalahoitoa.

Hengitystie ja rintaontelo

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Kissan hengitysteiden infektiot (bronkiitti, pneumonia)	<i>Pasteurella spp.</i> <i>Chlamydophila spp.</i> <i>Bordetella bronchiseptica</i> <i>Mycoplasma spp.</i> <i>Streptococcus spp.</i> <i>Escherichia coli</i>	Doksisykliini Amoksisilliini-klavulaanihappo	Aminopenisilliini + fluorokinoloni	Kissan hengitysteiden sairaudet ovat usein monisyisiä; otettava huomioon mm. astman, kroonisen bronkiitin tai keuhkomatotartuntojen mahdollisuus.

Suun ja ruoan sulatuskanava

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
lentulehdus, hampaan vieruskudossairaudet (parodontiitti, gingiviitti)	Anaerobit ja fakultatiivisesti anaerobit bakteerit, sekainfektio	Ei mikrobilääkkeitä. Katso huomautus.	Aminopenisilliini ± klavulaanihappo Klindamysiini	Plakin ja hammaskiven poisto sekä huonokuntoisten hampaiden poisto. Ei mikrobilääkettä ainoana hoitona. Paikallishoitona klooriheksidiiniglukonaatti.
Juuriabsessi	Anaerobit ja fakultatiiviset anaerobit bakteerit, sekainfektio	Ei mikrobilääkkeitä.	Aminopenisilliini ± klavulaanihappo Klindamysiini	Hampaan poisto, juurihoito tai absessin avaus ensisijaishoito. Mikrobilääke, jos potilaalla yleisoireita.
Akuutti suolistotulehdus, ei yleisoireita	Harvoin bakteerin aiheuttama	Ei mikrobilääkkeitä. Tukihoito.		Tukihoito tärkein; tauti on itsestään rajoittuva.
Akuutti suolistotulehdus; yleisoireinen tai immuunipuutteinen potilas	Etiologia usein epäselvä. Joskus <i>Campylobacter spp.</i> <i>Salmonella spp.</i>	Herkkyysmäärityksen perusteella.	Trimetopriimi-sulfonamidit Ampisilliini ± fluorokinoloni	Yleisoireet: mm. kuume, veriripuli, inflammatorinen tai toksinen leukogrammi, kohonnut CRP. Diagnoosi ulosteviljelyn perusteella. Kampylobakteereita eristetään myös oireetomilta eläimiltä. Muista salmonellan ilmoitusvelvollisuus.
Tylosiini-responsiivinen ripuli (krooninen, uusiutuva ripuli)	Etiologia tuntematon, todennäköisesti suoliston mikrobiston dysbioosi	Tylosiini		Tylosiinin teho perustuu muuhun kuin antimikrobiseen tehoon. Aloitusannos 25 mg/kg kerran vuorokaudessa 7 päivän ajan. Jos vaste hoitoon ja ripuli uusiutuu, annos 5 mg/kg kerran vuorokaudessa.
Tulehduksellinen suolistosairaus (IBD)	Etiologia epäselvä.	Immunomodulatorinen lääkitys	Tylosiini Metronidatsoli	

Suun ja ruoan sulatuskanava

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Anaalirauhasten tulehdus	<i>Escherichia coli</i> , proteukset, klostridit, enterokokit, anaerobit	Ei mikrobilääkkeitä. Anaalirauhasten tyhjennys ja toistuvat huuhtelut antiseptisellä aineella.	Amoksisilliini-klavulaanihappo	

Sukuelimet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Bakterielli prostatiitti	<i>Escherichia coli</i> , klebsiellat	Trimetopriimi-sulfonamidi	Fluorokinolonit	Bakteeriviljely ja sytologia (virtsa, eturauhasneste, punktaatti eturauhasesta). Pitkä kuuri (4 vk). Lisäksi harkittava anditestosteronihoitoa tai kastroatiota. Prostatan hyperplasia ilman bakteeriperäistä infektiota on yleinen eikä edellytä mikrobilääkehoitoa.
Kohtutulehdus	<i>Escherichia coli</i>	Kirurginen hoito ja pelkkä leikkausprofylaksia. Yleisoireiselle trimetopriimi-sulfonamidi kuurina kirurgisen hoidon lisäksi.	Jos ei hoideta kirurgisesti, lääkkeellisen kohduntyhjennyksen lisäksi mikrobilääkekuuri: Trimetopriimi-sulfonamidi Amoksisilliini + klavulaanihappo	Kirurginen hoito tärkein.

Virtsatiet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Akuutti komplisoidumaton virtsatietulehdus	<i>Escherichia coli</i> , proteukset, enterokokit, stafylokokit, streptokokit	Trimetopriimi-sulfonamidi Amoksisilliini + klavulaanihappo	Fluorokinoloni herkkyyssäilytyksen perusteella.	Heikentyneen resistenssilanteen vuoksi kystosenteesinäytteen viljely ja herkkyyssäilytys tehtävä. Suositus kuurin pituudeksi noin 7 vrk. Uusiutuviissa tai hoitoon vastaamattomissa virtsatieinfektioissa taustasyyn selvitys olennainen. Komplisoidussa virtsatieinfektiossa kuurin pituus 4 viikkoa.

Tuki- ja liikuntaelimet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Niveltulehdus (bakteriellinen artriitti)	<u>Nuoret</u> eläimet: Pasteurellat ja streptokokit	Nivelen huuhtelu Aminopenisilliini Amoksisilliini-klavulaanihappo		Diagnoosi ja mikrobilääkehoito nivelenesteenäytteen perusteella: sytologia, solumäärä ja viljely. Erityisesti nuorilla lisäksi veriviljely suositeltava.
	<u>Aikuiset</u> eläimet: Stafylokokit	Nivelen huuhtelu 1. polven kefalosporiini Klindamysiini		

Silmät

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Sidekalvontulehdus	<u>Koira:</u> Stafylokokit, streptokokit	Fusidiinihappo	Kloramfenikoli	Näytteenotto suositeltavaa diagnoosin varmistamiseksi. Kissalla virukset yleisimpiä aiheuttajia; viruslääkityksen tarpeen arviointi. Mikrobilääkitys tarvittaessa sekundaariseen bakteeri-infektioon.
	<u>Kissa:</u> <i>Chlamydia psittaci</i> , mykoplasmat	Doksisykliini. Lisäksi paikallisesti tetrasykliini tai kloramfenikoli. Hyvin nuoret eläimet (< 4 kk) doksisykliinin tilalle voi harkita makrolideja (esim. atsitromysiini).	Fluorokinolonit	
Sarveiskalvon tulehdus (ulseratiivinen)	Stafylokokit, streptokokit, myös pseudomonakset	Kloramfenikoli	Fluorokinolonia tai tobramysiiniä sisältävä silmätipa, jos pseudomonas-epäily	HUOM! Ohjaa potilas jatkohoitoon, jos ei selvää hoitovastetta muutamassa päivässä. Haavautuneeseen silmään ei kortikosteroideja. Kissalla viruskeratiitit yleisiä.

Muut

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Vatsakalvon tulehdus	Useita, riippuen infektion alkuperästä (esim. <i>Escherichia coli</i> , enterokokit, anaerobit).	Amoksisilliini-klavulaanihappo	Aminopenisilliini + fluorokinoloni Aminopenisilliini + gentamisiini*	Bakteriologinen näytteenotto (vatsaontelopunktaatti). Lääkitys aloitetaan aina parenteraalisesti. Yleensä vaatii sairaalahoitoa.
Borrelioosi (koirat)	<i>Borrelia burgdorferi sensu lato</i>	Doksisykliini 10 mg/kg SID-BID 30 vrk	Amoksisilliini 20 mg/kg TID 30 vrk	

Muut

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Anaplasmoosi	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	Doksisykliini koiralle 5 mg/kg BID tai 10 mg/kg SID 2-3 viikon ajan		Tutkimusnäyttöä hoidon tehosta kissoilla ei ole.
Ehrlichioosi	<i>Ehrlichia canis</i> (koirat)	Doksisykliini koirille 5 mg/kg BID tai 10mg/kg SID 4 viikkoa		Erittäin harvinainen kissoilla.
Leptospiroosi (koirat)	<i>Leptospira</i>	Doksisykliini 5 mg/kg BID 14 vrk		Ilmoitettava eläintauti.

Kirurginen profylaksia

Toimenpideluokka	Todennäköinen aiheuttajamikrobi	Ensisijainen mikrobilääke	Toissijainen mikrobilääke	Huomautuksia
<u>Puhtausluokka 1:</u> Toimenpide (esim. ihokasvaimen poisto, kastratio, puhtaat ortopediset leikkaukset).	Stafylokokit, streptokokit	< 60 min kestävä toimenpide: Ei mikrobilääkkeitä. > 60 min kestävä toimenpide: Ampisilliini Ortopediset ja neurologiset leikkaukset: 1. polven kefalosporiini Muut: Amino-penisilliinit		Profylaksia annetaan i.v. noin 30 min ennen viiltoa. Profylaksian kesto perioperatiivisesti (haavan sulkuun asti).
<u>Puhtausluokka 2:</u> Toimenpide (esim. sterilaatio, sektio, komplisoitumaton pyometra, virtsakiivien poisto, rs-kanavan ope-raatio).	Stafylokokit, enterobakteerit, streptokokit, anaerobit leikkauspaikasta riippuen	< 60 min kestävä toimenpide: Ei mikrobilääkkeitä. > 60 min kestävä toimenpide: Pyometra, virtsateiden leikkaukset: Trimetopriimi-sulfa Rs-kanavan leikkaus: Amino-penisilliini		Profylaksia annetaan i.v. noin 30 min ennen viiltoa. Profylaksiaa jatketaan korkeintaan 12-24 tuntia leikkauksen jälkeen.
<u>Puhtausluokka 3-4:</u>	Riippuu leikkaus-alueesta	Valitaan leikkausalueen sijainnin ja todennäköisimman aiheuttajan perusteella.		Profylaksia perioperatiivisesti, mikrobilääkitystä jatketaan, jos leikkaus-alueella infektiota.

Turkiseläimet

Turkiseläimillä tarkoitetaan sinikettua, hopeakettua ja näiden risteytyksiä, supikoiria, minkkejä ja hillereitä. Tutkimustietoa mikrobilääkkeiden käytöstä turkiseläinten eri mikrobisairauksien hoidossa ei juuri ole saatavissa, vaan hoito perustuu lähinnä käytännön kokemuksiin ja herkkyyismäärittäisiin tietyissä sairauksissa. Lainsäädäntö edellyttää, että eläinlääkäri on varmistuttava mikrobiologisesta diagnoosista ja aiheuttajamikrobin lääkeherkkyydestä, jos mikrobilääkkeitä käytetään joko ryhmälääkityksissä tai toistuvasti sanojen oireiden hoitoon. Rehuhygieniasta on huolehdittava erityisesti kesällä, jotta välttyttäisiin suolistohäiriöiltä.

Hoito on usein tarhakohtaista, mutta osa hoidoista voi olla myös yksilöhoitoja. Lääkeaineet annetaan joko rehuun sekoitettuina tai injektioina. Sairaantuneet eläimet syövät ja juovat huonosti ja tällöin injektiona annettu lääkitys on hoitotuloksen kannalta paras vaihtoehto. Mikrobilääkevalikoima on pyrittävä pitämään tarhalla mahdollisimman suppeana. Mikrobilääkehoidon suuntaaminen tautipurkauksen aiheuttajaan edellyttää näytteiden tutkimista.

Turkiseläimille hyväksytyjä myyntiluvallisia valmisteita on vain muutama, mutta niille voi käyttää muille eläinlajeille hyväksytyjä mikrobilääkkeitä. Lisäksi käytettävissä on erityisluvallisena valmisteena suun kautta annettava fenoksimetyylipenisilliini. Annostukset vastaavat ketulla ja supikoiralla pääpiirteittäin koiran annostuksia ja minkillä kissan annostuksia.

Turkiseläimet

Suositukset turkiseläinten mikrobilääkevalinnan vaihtoehtoiksi silloin, kun mikrobilääkitys on kyseisen diagnoosin kohdalla tarpeen.

Ensisijaishoitona mainitaan lääkeaineita tai lääkeaineryhmiä, jotka taudinaiheuttajan ja taudin sekä resistenssitilanteen ja lääkeaineen ominaisuuksien kannalta soveltuvat parhaiten taudin hoitoon. Ensisijaishoidoiksi on siis valittu lääkeaineita, jotka tehoavat taudin yleisimpiin aiheuttajiin. Ensisijaisvaihtoehdolla pyritään mahdollisuuksien mukaan suunnattuun hoitoon. Esimerkiksi sellaisissa taudeissa, joista eristetään usein monia eri bakteerilajeja, hoito kohdistetaan yleisimpiin aiheuttajiin.

Ruansulatuskanava

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
lentulehdus (gingiviitti, paraodontiitti)	Streptokokit	Bentsyyli-penisilliini	Linkomysiini tai herkkyysmäärityksen perusteella.	Liittyy hampaiden vaihtoon. Aiheuttajana voi olla myös klostridit.
Suolistotulehdus, ripuli	<i>Lawsonia intracellularis</i>	Tylosiini	Tylvalosiini	Voi olla rehuhygieniaongelma. Bakterimääritys. Myös kokkidioosi mahdollinen.
	Muut bakteerit	Herkkyysmäärityksen perusteella.		Muiden mikrobien, esim. kamylobakteerit ja <i>E. coli</i> , rooli taudinaiheuttajina on toistaiseksi epäselvä.
Minkinpentujen suolistotulehdukset	Ikä 0-15 vrk streptokokit, stafylokokit	Bentsyyli-penisilliini	Amoksisilliini Linkomysiini	Myös kokkidioosi mahdollinen.
	Ikä 15-35 vrk <i>E. coli</i>	Trimetopriimi-sulfonamidit	Amoksisilliini (+ klavulaani-happo)	
	Ikä > 35 vrk Vaihtelee, useita aiheuttajia	Herkkyysmäärityksen perusteella.		

Iho, ihonalaiskudos ja nivelet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Paiseet, flegmonit, niveltulehdukset	Streptokokit, stafylokokit, <i>Arcanobacterium phocae</i>	Bentsyyli-penisilliini	Linkomysiini tai herkkyysmäärityksen perusteella.	
FENP (Fur animal epidemic necrotic pyoderma)	<i>Arcanobacterium phocae</i>	Lopetus	Bentsyyli-penisilliini	

Virtsatiet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Virtsarakon tulehdus	Streptokokit	Bentsyyli-penisilliini		
	<i>Escherichia coli</i>	Trimetopriimi-sulfonamidit	Herkkyysmäärityksen perusteella.	

Sukuelimet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Kohtutulehdus	Streptokokit, stafylokokit, <i>Clostridium sp.</i>	Bentsyyli-penisilliini tai herkkyysmää- rityksen perus- teella.	Herkkyysmää- rityksen perus- teella.	
	<i>Escherichia coli</i>	Trimetopriimi- sulfonamidit	Herkkyysmää- rityksen perus- teella.	

Maitorauhanen

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Mastiitti	Streptokokit	Bentsyyli- penisilliini	Herkkyysmää- rityksen perus- teella.	
	<i>Escherichia coli</i>	Trimetopriimi- sulfonamidit	Herkkyysmää- rityksen perus- teella.	

Hengitystiet

Sairaus	Aiheuttaja-mikrobi	Ensisijainen hoito	Toissijainen hoito	Huomautuksia
Keuhkotulehdus	Useita aiheuttajia	Herkkyysmää- rityksen perus- teella.		Penikkatauti myös mah- dollinen.

