

Satu Pyörälä, Tanja Lehtolainen ja Kristiina Dredge

Umpeenpanohoito utaretulehdusten hoidossa ja ennaltaehkäisyssä

Dry cow therapy in the treatment of mastitis and prevention of new intramammary infections

YHTEENVETO

Kirjoitus käsittelee lehmille umpeen mennessä annettavaa mikrobilääkehoitoa sekä sen vaihtoehtoja. Umpeenpanohoidon tarkoituksena on sekä parantaa olemassa olevia infektiota että suojata utaretta ummessa-olokaudella syntyviltä infektiolta. Monessa maassa käytössä olevaa kaikkien lehmien rutiininomaista umpeenpanohoitoa arvioidaan uudelleen, koska karjojen solupitoisuudet ovat laskeneet ja utaretulehdus on muuttunut tartunnallisesta enemmän ympäristöperäiseksi. Pohjoismaissa on aina käytetty valikoivaa umpeenpanohoitoa, jota suositellaan edelleen myös Suomessa. Tällöin umpeen mennessä hoidetaan vain soluttajat sekä erilaisista syistä utaretulehdukselle alttiit yksilöt. Umpeenpanovalmiste valitaan karjassa utaretulehdusta aiheuttavien bakteerien ja niiden lääkeaineherkkyyden perusteella. Ensistijainen lääkevalinta on penisilliini. Ei-antibioottisten umpeenpanovalmisteiden käyttöä voi suositella karjoissa, joissa olosuhteiden vuoksi ympäristöperäisten utareinfektioiden riski on suuri.

SUMMARY

Antimicrobial therapy of cows at drying-off and its alternatives are discussed in this article. The aim of dry cow therapy is to eliminate infections present at drying-off, and to prevent new infections developing during the dry period. In many countries, blanket dry cow therapy is the method of choice to control mastitis. However, this practice has been questioned, since bulk milk somatic cell counts have markedly decreased and mastitis has changed from contagious to environmental. In the Nordic countries, selective dry cow therapy has always been used, and this is still the method of choice also in Finland. In selective dry cow therapy, only cows with high cell counts and cows particularly susceptible for mastitis are treated with antibiotics. The dry cow product used in each herd is selected on the basis of the bacteriological diagnoses and results from susceptibility testing from the herd. The first drug of choice for dry cow therapy is penicillin G. Non-antibiotic approaches can be recommended in herds where the risk for environmental mastitis is high.

JOHDANTO

Umpeenpanohoidon tarkoitus on toisaalta parantaa mahdollisia olemassa olevia infektiota ja toisaalta suojata utaretta herkässä umpeenmenovaiheessa. Useissa maissa karjojen kaikki lehmät hoidetaan umpeen mennessä, ja tätä pidetään välttämättömänä osana utaretulehduksen torjuntastrategiaa (Eberhart 1986, NMC 2004). Viime aikoina tämä menettely on kuitenkin otettu uuteen tarkasteluun, koska koko utaretulehduksen kuva on muuttunut niistä ajoista, jolloin umpeenpanohoito keksittiin. Käytäntö syntyi tarttuvien mastiittien, kuten *Strep-*

tococcus agalactiae ja *Staphylococcus aureus* -infektioiden torjumiseksi. Soluttajia oli karjoissa paljon ja umpeenpanohoidon tarkoituksena oli hoitaa piileviä tulehduksia (Leslie & Dingwell 2003). Nykyisin solupitoisuudet ovat karjoissa yleisesti laskeneet ja ympäristöperäiset tulehdukset yleistyneet (Peeler ym. 2002, Dingwell ym. 2004). Kaikkien lehmien rutiininomainen käsittely on monessa maassa kyseenalaistettu ja pohjoismaista tuttua valikoivaa umpeenpanohoitoa on alettu suosia. Antibioottiresistenssin kehittymisen riski on myös noussut keskustelun aiheeksi (Leslie & Dingwell 2002). Suoraa näyt-

töä antibioottiresistenssin kehittymisestä umpeenpanohoidon takia ei toistaiseksi ole. Yksittäisiä raportteja tästä on julkaistu: tuoreessa tutkimuksessa rutiininomainen tilimikosiini-umpeenpanohoito lisäsi *S. aureus* -kantojen resistenssiä makrolidiryhmän antibiooteille (Tikofsky ym. 2004).

Pohjoismaissa umpeenpanohoito on aina ollut valikoivaa, ja tällöin hoidetaan vain tulehdus- ja riskilehmät (Sandholm & Pyörälä 1995, Ekman & Österås 2003). Oleellista on hoitoa vaativien tulehduslehmien tunnistaminen, jossa lettupanutestit ja tarkkailusta saatavat lehmäkohtaiset soluluvut ovat hyvänä

apuna. Tulehduslehmien umpeenpanohoidoissa on turha säästellä, koska se on tehokkaampaa ja riskitömpää kuin hoitaminen lypsykauden aikana. Suomessa noin 20 prosenttia lehmistä hoidetaan vuosittain umpeenlaitettaessa. Umpeenpanohoidon suunnittelu on osa karjan terveydenhuoltosuunnitelmaa.

UMMESSAOLEVAN UTAREEN FYSIOLOGIAA JA UMPEENPANON KÄYTÄNNÖT

Ummessaolovaihe voidaan jakaa seuraavasti: ensimmäisten kahden viikon aikana utare involoituu aktiivisesti ja erite absorboituu pois. Noin kolmen viikon kuluttua utare on täydellisesti levossa. Vetimen päähän muodostuu keratiinitulppa normaalisti ensimmäisten kahden viikon kuluessa lypsyn lopettamisesta (Williamson ym. 1995, Dingwell ym. 2004). Ternimaidon muodostuminen eli kolostrogeneesi alkaa 1–2 viikkoa ennen poikimista. Ummessaoleva utare on periaatteessa resistentti infektoita vastaan: antibakteeristen aineiden, kuten laktoferriinin, pitoisuus on utareeritteessä silloin korkeimmillaan (Sandholm & Pyörälä 1995). Laktoferriini ehkäisee etenkin gramnegatiivisten bakteerien kasvua; streptokokit, joilla on alhainen raudan tarve, pystyvät paremmin infektoimaan ummessaolevan utareen (Hassan ym. 1999).

Lehman umpeenpanossa voidaan käyttää useampaa menetelmää: lypsy joko lopetetaan kerralla tai vähennetään vähitellen ja ruokintaa joko rajoitetaan tai ei rajoiteta. Tutkimusten mukaan parhaalta menetelmältä näyttäisi lypsyn vähittäinen vähentäminen jättämällä joka toinen lypsykerta pois viikon ajan, ruokintaa samaan aikaan rajoittaen. Sen jälkeen lehmä jätetään umpeen (Leslie & Dingwell 2003). Ummessaoloajan pituuden vaikutusta lehman terveydentilaan on tutkittu. Eräissä tutkimuksissa verrattiin

neljän, seitsemän ja kymmenen viikon ummessaoloaikaa ja päädyttiin siihen, että seitsemän viikkoa oli paras (Enevoldsen & Sörensen 1992). Tässä tutkimuksessa kaikki lehmät hoidettiin umpeenlaitettaessa antibiootilla, joten johtopäätöksiä ei suoraan voi tehdä tilanteeseen, jossa hoitoa ei käytetä. Lehmien ummessaoloajan pituutta arvioidaan nykyisin monelta kannalta uudelleen, ja trendiä sen lyhentämiseen näyttää olevan olemassa (Grummer & Rastani 2004).

Umpeenpanovaiheen maitomäärän on havaittu korreloivan positiivisesti tulevien utareinfektioiden kanssa: kuta suuremmasta maitomäärästä lehmä laitetaan umpeen, sitä todennäköisempiä ovat uudet infektiot (Leslie 2003). Riskialttiimpia aikoja infektoille ovat ensimmäiset pari viikkoa lypsyn lopettamisesta sekä poikimista edeltävät kaksi viikkoa (Hassan ym. 1999). Umpeen meneviä lehmiä on seurattu ja havaittu, että monella lehmällä kaikki vetimet sulkeutuvat kunnolla eli keratiinitulppa muodostuu vasta useiden viikkojen kuluessa (Williamson ym. 1995). Tuoreessa kanadalaisessa tutkimuksessa (Dingwell ym. 2004) seurattiin yli 300 lehman ummessaolokautta ja havaittiin, että 23 prosentilla neljänneksiä oli vielä auki kuuden viikon kuluttua umpeenpanosta. Neljännekset, joihin kehittyi keratiinitulppa, tulehtuivat harvemmin kuin avoimiksi jääneet. Vedinaukon haavautumat lisäsivät tulehdusriskiä. Jos lehmä lypsi yli 21 kiloa umpeenmennessä, riski vetimien avoimeksi jäämiselle oli 1,8-kertainen verrattuna vähemmän lypsäviin lehmiin. Vedinten avoimeksi jääminen altistaa nimenomaan ympäristöperäisille tulehduksille ja voi olla yksi syy niiden yleistymiselle.

UMPEENPANOHOITO KÄYTÄNNÖSSÄ

Utaretulehduksen hoito umpeenlaitettaessa

Umpeenpanohoidolla on lypsykau-

den hoitoon verrattuna huomattavia etuja: teho on pitkän hoitoajan ja utareen puolustusmekanismien aktiivisuuden vuoksi parempi ja jäämien riski on pieni. Umpeenpanohoidon alkuperäisenä tarkoituksena on ollut hoitaa tartunnallisia tulehduksia, joten valmisteiden mikrobilääkkeiden teho on kohdistettu pääasiassa grampositiivisiin bakteereihin (Sandholm & Pyörälä 1995). Pitkävaikutteisuus on etu, eli valmisteet formuloidaan niin, että vaikuttava aine säilyy pitkään utareen maitotilassa ja sitoutuu kudokseen. Pohja-aineena käytetty aluminiummonostearaatti ja mikrobilääkkeiden bentsatiinisulolat varmistavat terapeuttisen pitoisuuden utareessa yli kolmeksi viikoksi (Oliver ym. 1990). Bakterisidinen vaikutustapa on eduksi eli beetalaktaamiantibiootit käyvät hyvin umpeenpanohoitoon. Norjalaiset ovat saaneet parempia tuloksia käyttäessään umpeenpanohoitoon lypsykauden penisilliinivalmisteita kuin pitkävaikutteisilla valmisteilla, mutta *S. aureuksen* penisilliiniresistenssi lisääntyi tällöin enemmän (Österås ym. 1999b).

Umpeenpanohoidolla saavutetaan eri tutkimusten mukaan noin 50–80 prosentin paranemistulokset; *S. aureus* -mastiiteissa kuitenkin paljon huonommat (keskimäärin noin 50 %). Tulosten on todettu huonontuneen, jos neljännes on soluttanut voimakkaasti tai pitkän aikaa, jos lehmä on vanha tai jos useampia neljänneksiä on tulehtunut (Österås ym. 1999a). Kansainvälisten tutkimusten mukaan noin kymmenen prosenttia infektoista eliminoituu ilman hoitoa (Leslie & Dingwell 2003).

Lypsykauden lopulla infektoituneet lehmät ja soluttavat lehmät (soluraja 200 000 kpl/ml) suositellaan hoidettavaksi. Lehman kaikki neljännekset hoidetaan. Mastiitin aiheuttajalla ei sinänsä ole väliä, vaan kaikki umpeenlaitettaessa havaitut infektiot, jotka nostavat solupitoisuutta, suositellaan hoidetta-

vaksi, mukaan lukien koagulaasi-negatiiviset stafylokokki-infektiot. Koryneformien suhteen hoidon tarpeesta ei vallitse täyttä yksimielisyyttä. Jos halutaan eroon korynebakteeri-infektioista, on käytettävä umpeenpanohoitoa. Korynebakteeri-infektioilla on todettu sekä altistavaa että suojaavaa vaikutusta pääpatogeeneja vastaan (Green ym. 2002, Huxley ym. 2002).

Soluttavien lehmien umpeenpanoa voi aikaistaa, mutta ummessaoloaika ei kuitenkaan saisi venyä yli sadan päivän (Leslie 2003). Varsinkin *S. aureus*-mastiittia sairastavan lehmän aikainen umpeenpano vähentää tartuntavaaraa, kun bakteeripitoista maitoa ei enää käsitellä. Tätä pitempi ummessaoloaika ei ole enää taloudellinen eikä suositeltava muun muassa lehmän lihomisriskin vuoksi. Lääkevalintana on penisilliiniherkkien bakteerien aiheuttamissa tulehduksissa kapea-kiirjoinen G-penisilliini, ja penisilliiniresistenttien aiheuttamissa ensisijainen lääkeaine on kloksasilliini. Bakteriologisista tutkimuksista etsitään kuhunkin karjaan sopiva lääkevalmiste.

Yleishoidon parempaa tehoa umpeenpanohoidossa perinteiseen verrattuna ei ole todistettu, joten sitä ei ole syytä käyttää. Oksitetra-sykliini- ja makrolidi-injektiohoitoa on kokeiltu *S. aureus*-tulehdusta sairastavien lehmien umpeenpanossa huonoin tuloksin (Erskine ym. 1994, Nickerson ym. 1999). Mahdollinen poikkeus on penisilliiniherkän *S. aureuksen* aiheuttama mastiitti, jonka hoidossa penisilliini-injektoiden ja umpeenpanovalmisteiden yhteiskäytöllä saatiin erään kongressiraportin mukaan pelkkää intramammaarista umpeenpanohoittoa parempia tuloksia (Johansson & Funke 1995).

Ummessaoloajan jäädessä lyhyeksi voidaan käyttää tavallista laktaatiokauden valmistetta. Jos lehmällä on umpeenmennessä kliininen mastiitti, se hoidetaan ensin tavanomaisesti ja kuurin päätettyä anne-

Pfizer Animal Health



Tabnamainen, ei-antibioottinen umpeenpanovalmiste näkyy röntgenkuvassa vedinontelossa. A non-antibiotic teat seal can be seen in this x-ray picture in the teat chamber.

taan umpeenpanohoito ja jätetään lehmä umpeen. Umppeenpanovalmisteita ei ohjeiden vastaisesti saa antaa kahta kertaa, koska teho ei siitä lisäännä, mutta jäämät saattavat pilata maidon pitkäksi aikaa poikimisen jälkeen (Cummins ym. 1987).

UTARETULEHDUKSEN EHKÄISY

Utaretulehduksen riski on suurin involuutiivaiheessa heti umpeenlaiton jälkeen sekä kolostrogeneesiin alettua poikimisen lähestyessä. Tutkimusten mukaan 8–12 prosenttia terveistä neljänneksistä infektoituu ummessaoloaikana, jos umpeenpanohoitoa ei käytetä (Leslie & Dingwell 2003). Tuoreessa kanadalaisessa aineistossa lehmistä saman verran eli 11 prosenttia tulehtui, vaikka kaikki käsiteltiinkin umpeenpanovalmisteilla (Dingwell ym. 2004). Vanhempien tutkimusten mukaan uusien infektioiden syntymistä voidaan vähentää umpeenpanohoidolla 50–75 prosenttia (Eberhardt ym. 1986). Pohjoismaissa ei ole yleensä havaittu ummessa-

oloaikana syntyvän uusia infektiota siinä mitassa kuin muissa maissa (Ekman & Österås 2003). Norjalaisessa tutkimuksessa lehmistä, joilla maidossa oli < 100 000 solua/ml ennen umpeenmenoa, 26 prosentilla solut ylittivät tuon arvon poikimisen jälkeen. Vastaavasti lehmillä, joilla maidon solupitoisuus ylitti 100 000 kpl/ml ennen umpeenmenoa, 38 prosentilla raja alittui poikimisen jälkeen, eli utareen tilanne voi olla varsin dynaaminen (Ekman & Österås 2003). Ummessaolokauden mastiitin etiologiasta ei Suomessa ole tehty laajempia tutkimuksia, mutta suppean tutkimuksen mukaan tavallisimmat aiheuttajat olivat *A. pyogenes*, *Str. uberis* ja KNS-bakteerit (Christiansen 2001). On myös havaittu, että utaretulehdusbakteerit voivat asettua utareeseen jo viikkoa paria ennen poikimista, ja jopa kolibakteerit voivat käyttäytyä näin (Bradley ym. 2001).

Umppeenpanohoito toimii utaretulehduksen ehkäisykeinona parhaiten tartunnallisia patogeeneja sekä *Str. uberis*-mastiitteja vastaan. Uudet infektiot voivat ilmeisesti kuitenkin olla yhä useammin ympäristöperäisiä, eikä umpeenpanohoito suojaa kovin hyvin niitä vastaan (Bradley ym. 2001, Dingwell ym. 2004). Tähän on useita syitä: vetimen huono sulkeutuminen, lääkkeiden häipyminen utareesta poikimisen lähestyessä ja myös käytettyjen lääkkeiden kirjo (lähinnä grampositiiviset). Joissakin maissa kolimastiitti on ongelmana poikimisen lähestyessä ja poikimavaiheessa ja tällöin tulehduksia on onnistuttu ehkäisemään käyttämällä umpeenpantaessa hyvin pitkään utareessa säilyvää, framysetiiniä sisältävää valmistetta (Bradley ym. 2001). Monessa maassa kaikkien lehmien rutiininomainen umpeenpanohoito jatkuu edelleen (NMC 2004), koska sillä on todettu positiivisia vaikutuksia, kuten maidontuotannon lisääntymistä ja kliinisen mastiitin vähenemistä seuraavalla

lypsykaudella (Leslie & Dingwell 2003).

MIKROBILÄÄKKEIDEN VAIHTOEHDOT UMPEEN- PANOKÄSITTELYSSÄ

Markkinoille on tullut suojatarkoitukseen, terveille lehmille käytettäväksi, ei-antibioottinen, vetimen sulkeva valmiste. Tällainen vedintulppa on tahnamainen aine, joka ruiskutetaan vetimeen tuubin tapaan (Leslie & Dingwell 2002). Aine suojaa vedintä tartunnoilta ummessaolokauden aikana, mutta ei tietenkään hoida jo olemassa olevia tulehduksia, koska siinä ei ole mikrobilääkettä. Valmiste on osoittautunut antibioottivalmisteita tehokkaammaksi suojaksi ympäristöperäisiä patogeeneja vastaan (Huxley ym. 2002). Tällainen valmiste sopii parhaiten karjaan, jossa on painetta ympäristöperäisille tulehduksille. Valmisteen paras suoja-teho on osoitettu *Str. uberis*-tulehduksia vastaan. Vedintulpan ja antibioottisen umpeenpanovalmisteen yhdistämisestä on kokeiltu Kanadan ja Yhdysvaltojen suurissa karjoissa (Godden ym. 2003), mutta tämä ei meillä ole ohjeenmukaista käyttöä. Vedintulppa voi olla hyvä ratkaisu ainakin lehmille, joilla vedinkanaavat eivät ummessaolon alkuvaiheessa sulkeudu kunnolla.

Vaihtoehtona sisäiselle vedintulpalle ovat valmisteet, joilla saadaan aikaan vetimen päälle ulkoinen kalvomainen suoja. Aineiden pysyvyys on ollut ongelmana, eikä suojavaikutus kestä muutamaa päivää kauemmin (Leslie & Dingwell 2002).

JOHTOPÄÄTÖKSET

Suomalaisissa olosuhteissa terveille lehmille ei yleensä suositella rutinoinomaista mikrobilääkehoitoa umpeenlaitettaessa. Jos karjassa on erittäin vaikea utaretulehdusongelma, kaikkien lehmien umpeenpanohoito tilanteeseen sopivalla val-

misteella voidaan ottaa joksikin aikaa käyttöön, kunnes tilanne saadaan hallintaan. Ei-antibioottisten umpeenpanovalmisteiden käyttöä voi suositella karjoissa, joissa ympäristöperäisten utareinfektioiden riski on suuri. Ongelmalehmille, kuten vuotamiseen taipuvaisille, voi myös suositella ei-antibioottisen vedintulpan käyttöä. Jos lehmällä on herkästi vuotava utare ja se on vaikea saada umpeen, siementämistä voisi myös hieman siirtää myöhemmäksi.

KIRJALLISUUS

Bradley A. & Green, M. An investigation of the impact of intramammary antibiotic dry cow therapy on clinical coliform mastitis. *J. Dairy Sci.* 84, 2001: 1632–1639.

Christiansen, C. Lehmän utaretulehdus ummessaolokauden aikana. Syventävät opinnot. Helsinki 2001. 19 s.

Cummins, K.A. & McCaskey, T.A. Multiple infusions of cloxacillin for treatment of mastitis during the dry period. *J. Dairy Sci.* 70, 1987: 2658–2665.

Dingwell, R.T., Leslie, K.E., Schukken, Y.H., Sargeant, J.M., Timms, L.L., Duffield, T.F., Keefe, G.P., Kelton, D.F., Lissemore, K.D. & Conclin, J. Association of cow and quarter-level factors at drying-off with new intramammary infections during the dry period. *Prev. Vet. Med.* 63, 2004: 75–89.

Eberhart, R.J. Management of dry cows to reduce mastitis. *J. Dairy Sci.* 69, 1986: 1721–1732.

Ekman, T. & Österås, O. Mastitis control and dry cow therapy in the nordic countries. National Mastitis Council Annual Meeting, Wisconsin, USA 2003. Proceedings. s. 18–30.

Enevoldsen, C. & Sørensen, J.T. Effects of dry period length on clinical mastitis and other major clinical health disorders. *J. Dairy Sci.* 75, 1992: 1007–1014.

Erskine, R.J., Barlett, P.C., Crawshaw, P.C. & Gombas, P.M. Efficacy of intramuscular oxytetracycline as a dry cow treatment for *Staphylococcus aureus* mastitis. *J. Dairy Sci.* 77, 1994: 3347–3353.

Godden, S., Rapnicki, P., Stewart, S., Fetrow, J., Johnson, A., Bey, R., & Farnsworth, R. Effectiveness of an internal teat seal in the prevention of new intramammary infections during the dry and early-lactation periods in

dairy cows when used with a dry cow intramammary antibiotic. *J. Dairy Sci.* 86, 2003: 3899–3911.

Green, M.J., Green, L.E., Medley, G.F., Schukken, Y.H. & Bradley, A.J. Influence of dry period bacterial intramammary infection on clinical mastitis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85, 2002: 2589–2599.

Grummer, R.R. & Rastani, R.R. Why reevaluate dry period length? *J. Dairy Sci.* 87 (E Suppl.), 2004: 77–85.

Hassan, Z., Daniel, R.C., O'Boyle, D. & Frost, A. Effects of dry cow intramammary therapy on quarter infections in the dry period. *Vet. Rec.* 145, 1999: 635–639.

Huxley, J.N., Green, M.J., Green, L.E. & Bradley, A.J. Evaluation of the efficacy of an internal teat sealer during the dry period. *J. Dairy Sci.* 85, 2002: 551–561.

Johansson, T., Funke, H. & Emanuelson, U. Systemic treatment of chronic *Staphylococcus aureus* mastitis at drying off. 3rd International Mastitis Seminar, Tel-Aviv, Israel 1995. Proceedings I. s. 54–55.

Leslie, K.E. & Dingwell, R.T. Background to dry cow therapy: what, where, why – is it still relevant? National Mastitis Council Annual Meeting, Wisconsin, USA 2003. Proceedings. s. 5–17.

Leslie, K.E. & Dingwell, R.T. Mastitis control: where are we and where are we going? Teoksessa: Kaske ym. (toim.) Recent developments and perspectives in Bovine Medicine. Keynote lectures in XXII World Buiatrics Congress, Hannover, Germany. Hildesheimer Druck und Verlag-GmbH, Hildesheim 2002. s. 370–382.

National Mastitis Council (NMC): recommended mastitis control program website, 2004. <http://www.nmc-online.org/docs/NMC10steps.pdf>

Nickerson, S.C., Owens, W.E., Fox, L.K., Scheifinger, C.C., Shryock, T.R. & Spike, T.E. Comparison of tilmicosin and cephalixin as therapeutics for *Staphylococcus aureus* mastitis at dry-off. *J. Dairy Sci.* 82, 1999: 696–703.

Oliver, S.P., Lewis, T.M., Lewis, M.J., Dowlen, H.H. & Maki, J.L. Persistence of antibiotics in bovine mammary secretions following intramammary infusion at cessation of milking. *Prev. Vet. Med.* 9, 1990: 301–311.

Peeler, E.J., Green, M.J., Fitzpatrick, J.L. & Green, L.E. Study of clinical mastitis in British dairy herds with bulk milk somatic cell counts less than 150,000 cells/ml. *Vet. Rec.* 10, 2002: 170–176.

Sandholm, M. & Pyörälä, S. Dry cow therapy. Teoksessa: Sandholm ym. (toim.), The bovine udder and mastitis. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, Finland, 1995. s. 209–214.

Tikofsky, L., Leslie, K., Schukken, Y. & Dingwell, R. Comparison of antimicrobial susceptibility patterns for bovine staphylococcus aureus before and after dry cow therapy. XXIII World Buiatrics Congress, Quebec, Canada 2004. Proceedings, s. 48.

Williamson, J.H., Woolford, M.W. & Day, A.M. The prophylactic effect of a dry cow antibiotic against Streptococcus uberis. New Z. Vet. J. 43, 1995: 228–234.

Österås, O., Martin, S.W. & Edge, V.L. Possible risk factors associated with penicillin resistant strains of Staphylococcus aureus

from bovine subclinical mastitis in early lactation. J. Dairy Sci. 82, 1999a: 927–938. Österås, O., Edge, V. & Martin, S. Determinants of success or failure in the elimination of major mastitis pathogens in selective dry cow therapy. J. Dairy Sci. 82, 1999b: 1221–1231.

KIRJOITTAJEN OSOITTEET

*Professori Satu Pyörälä
Helsingin yliopisto
Eläinlääketieteellinen tiedekunta
Kliinisen eläinlääketieteen laitos
Saaren yksikkö
Pohjoinen pikatie 800
04920 Saarentaus
satu.pyorala@helsinki.fi*

*ELT Tanja Lehtolainen
Opintie 28
77700 Rautalampi*

*ELL, tuotantoeläinten terveyden-
ja sairaanhoidon erikoiseläin-
lääkäri Kristiina Dredge
Helsingin yliopisto
Eläinlääketieteellinen tiedekunta
Kliinisen eläinlääketieteen laitos
Saaren yksikkö
Pohjoinen pikatie 800
04920 Saarentaus*