

Vedinkaston käyttö utaretulehduksen ehkäisyssä – kirjallisuuskatsaus ja neuvojakysely

Postmilking teat disinfection in prevention of mastitis
– Review and a survey for dairy advisors

YHTEENVETO

Vedinkaston käyttö on osa utaretulehduksen ehkäisyä nykyaikaisessa maidontuotannossa. Sillä voidaan tutkitusti vähentää etenkin tartunnallisten bakteerien, kuten *Staphylococcus aureus* ja *Streptococcus agalactiae* -bakteerien, aiheuttamia utaretulehduksia. Suomessa vedinkastoaineissa yleisimmin käytettyjä vaikuttavia aineita ovat jodi, klooriheksidiini ja maitohappo. Vetimen ihon desinfioinnin lisäksi vedinkaston tulisi hoitaa vetimen ihoa. Hyväkuntoinen iho ja vetimen pää estävät bakteerien kolonisaatiota iholle ja vedinkanavaan. Vedinkastoaineet luokitellaan biosideiksi. Niiden tehoaineet hyväksytään EU:n tasolla. Suomessa valmis- teet hyväksyy Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Hyväksyntä kertoo, että tuote on läpäissyt tietyt laboratorioskokeet, muttei kerro valmisteen kyvystä estää uusia utaretulehduksia. Kirjallisuuskatsauksessa tarkastelemme vedinkaston kykyä vähentää uusien utaretulehdusten esiintyvyyttä. Keräsimme vuonna 2015 Eläinten terveys ETT ry:n verkkosivuille markkinoilla olevat vedinkastot ja tiedot niiden tehosta ja ominaisuuksista. Tehokkaiksi vaikuttaviksi aineiksi on todettu jodi, klooriheksidiini ja klooridioksidi. Maitohappo on tehokas yhdistettynä muihin rasvahappoihin muttei yksinään. Markkinoilla oli vain tuotteita, joissa maitohappo on ainoa vaikuttava aine. Teimme Valioryhmän tuotantoneuvojille kyselyn vedinkaston käytöstä. Siitä kävi ilmi, että käytännön suositukset ja kokemukset ovat pääosin linjassa tutkimustiedon kanssa.

SUMMARY

Post-milking teat disinfection is a part of preventing intramammary infections in modern milk production. It reduces new intramammary infections especially caused by contagious bacteria such as *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*. Iodine, chlorhexidine and lactic acid are the most used active ingredients in teat dipping solutions in Finland. In addition to disinfecting the teat, the product should keep the teat skin in good condition. Healthy teat skin and intact teat orifice prevent bacterial colonization on the teat skin and in the teat canal. Teat dip solutions are classified as biocides. The active substances are authorised by EU, and Finnish Safety and Chemical Agency accepts the products in Finland. These approvals indicate that the product has passed certain laboratory tests but tell nothing about its ability to prevent new intramammary infections. We review the ability of teat disinfectants active ingredients to reduce the incidence of new intramammary infections. A list of teat dips, including their effectivity and properties, is published on the web pages of Animal health ETT. Iodine, chlorhexidine and chlorine dioxide are proved to be effective active ingredients. Lactic acid is effective in combinations with fatty acids, but not alone. Yet only products with lactic acid alone are on the market. We conducted a survey of the use of teat dips among the dairy advisors of Valio Group. The recommendations and their experience were mainly in line with the research results.

JOHDANTO

Vedinkastoaine on lypsyn jälkeen vedinten ihoa desinfioida ja hoitava tuote. Käytön tavoitteena on ehkäistä etenkin tartunnallisten bakteerien aiheuttamia utaretulehduksia.^{1,2} Selvitimme kirjallisuuskatsauksella, mitkä vedinkastojen vaikuttavat aineet ehkäisevät utaretulehdusta ja mikä merkitys on vedinkastojen hoitavilla ainesosilla. Tarkastelimme tutkimuksia, joissa tutkittiin aineiden tehoa kenttäkokeissa lypsykarjoissa. Lisäksi teimme tuotantoneuvojille kyselyn vedinkastoaineiden käyttökokemuksista Suomessa. Kysymme, mitä vaikuttavaa ainetta sisältäviä vedinkastoja meijerien tuotantoneuvojat suosittelivat tilakäynneillä erityyppisten utareterveyteen liittyvien ongelmien ratkaisuun, ja selvitimme, kuinka hyvin suositukset ovat linjassa tutkimustiedon kanssa. Päivitimme listan Suomessa markkinoilla olevista vedinkastotuotteista.

KIRJALLISUUSKATSAUS

Vedinkaston käyttö ja tehon arviointi

Vedinkastotuotteita voidaan käyttää suihkeina ja kastoina. Jotta vedinkaston bakteereja tappava ja ihoa hoitava vaikutus ulottuu lypsyn aikana kontaminoiduille alueille, koko vetimen täytyy peittyä vedinkastoon ja vedinkaston nousta vedinkanaan.^{1,2} Vedinkaston teholla tarkoitetaan kykyä vähentää uusien utaretulehdusten esiintyvyyttä. National Mastitis Council (NMC) on standardoinut kaksi protokollaa, joilla voidaan tutkia vedinkastoaineiden tehoa: kokeellinen ja luonnollinen altistus.³

Kokeellinen altistus tehdään tutkimuskarjoissa yleensä utaretulehdusriskin takia.⁴ Koelehmille ja käytettävälle karjalle on luotu valintakriteerit, ja altistus suoritetaan referenssibakteerikannoilla. Vetimet kastetaan tutkittavaan bakteeriliuokseen välittömästi lypsyn jälkeen. Heti perään toisen puolen vetimet käsitellään tutkittavalla vedinkastoaineella. Kaksi jää ilman käsittelyä.^{5,6} Tehokkaaksi luokiteltavan vedinkaston on vähennettävä uusia utaretulehduksia vähintään 40 % negatiiviseen kontrolliin verrattuna.⁵ Utaretulehdusriskiä voidaan vähentää positiivisen kontrollin koeasetelmalla, jossa uutta tuotetta verrataan tehokkaaksi tutkittuun tuotteeseen, eli kaikki neljännekset käsitellään vedinkastolla. Kontrollituotteen pitää vähentää uusia utaretulehduksia vähintään

YDINKOHDAT

- Vedinkaston teholla tarkoitetaan sen kykyä ehkäistä uusia utaretulehduksia.
- Vedinkaston tehoa utaretulehduksen ehkäisyyn tutkitaan lypsykarjoissa kokeellisella ja luonnollisella altistuksella.
- Markkinoilla olevan vedinkastoaineen hyväksyminen käyttöön ei takaa aineen tehoa.
- Tuotantoneuvojien vedinkastosuositukset olivat yhteneväisiä kirjallisuuskatsauksen tietojen kanssa

Käsikirjoitus tuli toimitukseen 16.9.2020.

70 % negatiiviseen kontrolliin verrattuna.⁵ Positiiviseen kontrolliin verrattuna uuden tuotteen tehon eron tulee olla 30 % tai vähemmän, jotta testituote täyttää NMC:n vaatimukset.⁵

Luonnollisella altistuksella tutkitaan uusien utaretulehdusten ilmaantuvuutta, kun vedinkastoa käytetään navettaympäristössä.⁷ Karja voidaan jakaa tutkimusryhmään ja vertailuryhmään. Tuotetta voidaan käyttää vain toiseen utarepuoliskoon tai verrata positiiviseen kontrolliin. Usein kokeet suoritetaan karjoissa, joissa esiintyy paljon tartunnallisia tai ympäristöperäisiä utaretulehduksia.⁸ Ihanteellinen tutkimusaika olisi koko lypsykausi, mutta käytännössä aika on yleensä lyhyempi, kuten 10 tai 12 viikkoa.^{4,7}

Vedinkastojen vaikuttavien aineiden teho

Käsitlemme tutkimuksia, jotka täyttävät NMC:n vaatimukset vedinkastoaineen tehosta joko kokeellisessa tai luonnollisessa altistuksessa, ellei toisin mainita. Enger ym.⁹ tutki vuonna 2016 meta-analyysiä käyttäen 21 kokeellisen altistuksen ja 16 luonnollisen altistuksen tutkimusta 1983–2002. Tutkitusti tehokkaan vedinkaston (muun muassa jodi, klooriheksidiini, kloori-

riyhdisteet ja fenoliyhdisteet) käytöllä oli suurempi vaikutus *Stafylococcus aureuksen* ja *Streptococcus agalactiaen* aiheuttamien uusien utaretulehdusten määrään kuin sillä, mikä vaikuttava aine vedinkastossa oli.⁹

Jodi

Jodia sisältävän vedinkastoaineen teholle on oleellista sen sisältämän vapaan jodin pitoisuus.¹⁰ Kolmea erilaista jodivalmistetta, joissa jodin ja vapaan jodin pitoisuudet olivat 1 % (vapaa 1 ppm), 0,25 % (vapaa 4 ppm) ja 0,1 % (vapaa 3,5 ppm), verrattiin toisiinsa. Luonnollisen altistuksen kokeessa ei ollut eroja uusien utaretulehdusten määrässä tuotteiden välillä.¹¹ Kokeellisessa altistuksessa tutkittiin 0,18 % jodia (vapaa 8 ppm) sisältävän vedinkaston tehoa *S. aureuksen* ja *Str. agalactiaen* aiheuttaman utaretulehduksen ehkäisyssä.¹² Vedinkasto vähensi 94 % *S. aureuksen* ja 52 % *Str. agalactiaen* aiheuttamia tulehduksia. Vedinten ihon kunto pysyi hyvänä.¹² Jodi on todettu tehokkaaksi myös lukuisissa muissa tutkimuksissa.¹³

Jodin (pitoisuus 1 %) tehoa tutkittiin koagulaasinegatiivisten stafylokokkien (KNS) aiheuttamien utaretulehdusten ehkäisyssä. Jodipitoisella vedinkastolla käsiteltiin 43 holsteinlehmän utareesta puolet toisen puolen toimiessa kontrollina 16 viikon ajan. Kontrollivetimissä todettiin 21 ja vedinkastoa saaneissa 9 utaretulehdusta. Jodipitoinen vedinkasto vähensi KNS-bakteerien kolonisaatiota vedinkanavaan ja uusien tulehdusten esiintyvyyttä käsitellyissä utareneljänneksissä.¹⁴

Klooriheksidiini

Klooriheksidiinin (pitoisuus 0,35 %) tehoa utaretulehduksen ehkäisyssä tutkittiin 150 lehmän karjassa vuoden ajan luonnollisen altistuksen kokeessa. Tuote suojausi uusilta *Streptococcus uberiksen*, *Corynebacterium boviksen* ja KNS:n aiheuttamilta tulehduksilta. Näiden bakteerien aiheuttamien tulehdusten määrä negatiiviseen verrokkiin verrattuna väheni 72 %, 65 % ja 49 %. Vetimien iho pysyi hyvänä kokeen aikana, kun hoitava aine oli glyseriini.¹⁵

Kokeellisessa altistuksessa 0,5 % klooriheksidiiniä ja 4 % glyserolia sisältävää vedinkastoa verrattiin 1 % jodia sisältävään vedinkastoon. Klooriheksidiiniä sisältävä vedinkasto vähensi uusia *S. aureuksen* aiheuttamia utaretulehduksia 73 % ja *Str. agalactiaen* aiheuttamia tulehduksia 54 %. Jodivedinkaston vastaavat osuudet olivat

76 % ja 54 %. Vedinten kunnossa ei ollut eroa ryhmien välillä.¹⁶

Pulverimaista 0,5-prosenttista klooriheksidiiniasetaatia sisältävää tuotetta verrattiin 1 % jodia sisältävään vaahtoon talviolosuhteissa 44 vuorokauden ajan 331 lehmän karjassa. Klooriheksidiinituotteen käyttö lisäsi riskiä sairastua KNS ja *S. aureuksen* aiheuttamaan utaretulehdukseen, mutta vetimien päiden kunto oli parempi kuin jodipitoisella vaahdolla käsitellyssä ryhmässä. Ihon kunnossa ei ollut eroa.¹⁷

Kloorihappo ja klooridioksidi

Kaksikomponenttivalmisteiden vaikuttavina aineina ovat kloorihappo ja klooridioksidi. Natriumkloriitti ja heikko happo, usein maitohappo, yhdistetään ennen käyttöä sopivassa pH:ssa ja kloriittipitoisuudessa. Reaktiossa noin 7 % kloriitti-ioneista muuttuu mikrobeja hapettavaksi kloorihapoksi ja sen jälkeen muiksi klooriyhdisteiksi kuten haihtuvaksi klooridioksidiksi. Vetimen pinnalle jää noin 60 % alkuperäisestä orgaanisesta maitohaposta.¹⁸

Kaksikomponenttivalmistetta (0,64 % natriumkloriittia, 2,64 % maitohappoa ja glyserolia) verrattiin tehokkaaksi tiedettyyn jodivalmisteeseen (1,75 %) luonnollisen altistuksen kokeessa. Valmisteet estivät yhtä tehokkaasti uusia utaretulehduksia. Vetimenpäässä ja vedinten ihossa ei tapahtunut muutoksia kokeen aikana.¹⁹

Kahta kloorihappoa vaikuttavana aineena ja manteli- ja maitohappoa aktivoivana aineena sisältävän tuotteen tehoa tutkittiin kokeellisella altistuksella. Tuotteet vähensivät 11 viikon aikana *S. aureuksen* aiheuttamia tulehduksia 68 % ja 69 % ja *Str. agalactiae*n aiheuttamia uusia utaretulehduksia 56 % ja 35 %. Ihon kunto ei muuttunut.¹⁸

Rasvahapot ja maitohappo

Kahdessa kokeessa tutkittiin vedinkastovalmistetta, joka sisälsi 1 % monolauriinia (Lauricidin) sekä kapryyli- ja kapriinihappoa (5 %), maitohappoa (6 %) ja lauriinihappoa (0,85 %).^{20,21} Monolauriini on lauriinihaposta ja glyseriinistä tuotettu kemikaali. Vedinkaston käyttö vähensi laimennoksesta riippuen uusia *S. aureuksen* aiheuttamia tulehduksia 81 %, 68 % tai 35 % ja *Str. agalactiae*n aiheuttamia tulehduksia vastaavasti 50 %, 77 % ja 63 %.

Maitohapon tehosta itsenäisenä vedinkaston tehoaineena ei tiedossamme ole vertaisarvioitua NMC-protokollan mukaista tutkimusta, vaikka maitohappo inhiboi

gramnegatiivisia ja -positiivisia bakteereita in vitro.²¹ Vain konferenssiabstrakteina julkaistuissa, luonnollisen altistuksen kokeissa verrattiin 3,5-prosenttista maitohappoa sisältävää vedinkastoa 0,25 % jodia²² ja 0,45 % klooriheksidiiniä²³ sisältävään tuotteeseen 3 ja 12 kuukauden ajan. Uusien utaretulehduksien esiintyvyydet olivat 2,4 % ja 3,4 %²² ja 1,9 % ja 2,6 %.²³ Aineiden tehon välillä ei ollut eroa. Vetimien iho oli kokeen jälkeen yhtä hyvä.^{22,23}

Kalvon muodostavat tuotteet

Vetimen päähän kalvon muodostavat vedinkastot on kehitetty tehokkaiksi etenkin ympäristöperäisiä utarepatogeneja vastaan.²⁴ Vetimet ovat alttiina ympäristön bakteereille senkin jälkeen, kun vedinkaston bakteereja tappava vaikutus iholla on loppunut.²⁵

Kalvon muodostavia 1 % jodia (8–20 ppm vapaata jodia) sisältäviä tuotteita verrattiin vastaavaan tavalliseen vedinkastoon luonnollisen altistuksen kokeessa. Tutkitavat kalvonmuodostajat eivät vähentäneet ympäristöperäisiä tulehduksia verrokkiin verrattuna. Valmisteet vähensivät kuitenkin uusien utaretulehdusten esiintymistä 21 % ja *C. boviksen* aiheuttamia tulehduksia 48 % verrokkituotteeseen verrattuna. Ihon kunnossa ei ollut eroa ryhmien välillä.²⁴

Hogan ym.³ vertasivat klooriheksidiinipitoista (0,55 %) kalvonmuodostajaa 1 % jodia sisältävään tavanomaiseen tuotteeseen 12 kuukautta kestävässä luonnollisen altistuksen kokeessa. Kalvonmuodostaja suojaasi utaretta verrokkiä paremmin *E. colin*, KNS:n ja grampositiivisten sauva-bakteerien infektioita vastaan. *Serratia*- ja *Pseudomonas*-suvun uusia infektioita esiintyi puolestaan enemmän. Kokonaisuudessaan *S. aureuksen* ja yllä mainittujen ympäristöperäisten bakteerien aiheuttamia kliinisiä utaretulehduksia esiintyi ryhmissä yhtä paljon.³ Martins ym.²⁶ vertasivat kahta jodipitoista tuotetta 18 viikon ajan saman tilan eri lehmille. Toinen sisälsi 0,5 % jodia (1–2 % vapaata jodia) ja 2 % ihoa pehmentäviä aineita ja toinen kalvoa muodostava vedinkasto 1 % jodia (5–8 % vapaata jodia) ja 10 % ihoa pehmentäviä aineita. Kalvoa muodostava ja enemmän vapaata jodia sisältävä tuote vähensi kliinisiä utaretulehduksia verrokkiin verrattuna, mutta eroa uusien utaretulehdusten määrässä esiintyi vain 2 viikon aikana. Vedinkaston teho ei ollut riippuvainen vain tuotteen muodosta vaan myös tilakohtaisista tekijöistä, kuten

ympäristöolosuhteista. Tilan pääasialliset utaretulehdusten aiheuttajat pitää ottaa huomioon vedinkastoa valittaessa.²⁶

Resistenssin kehittyminen vedinkastoaineelle

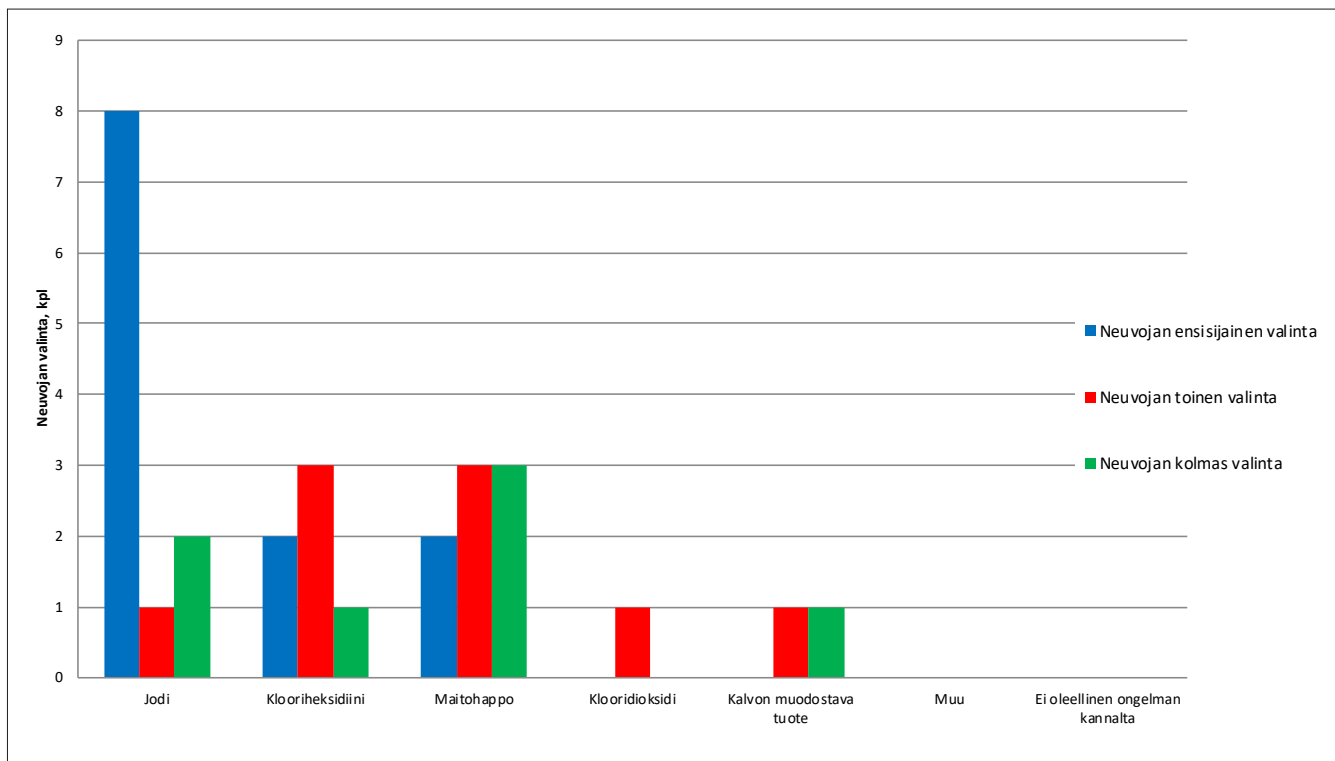
Bakteerit voivat tulla resistentteiksi antibiooteille, desinfektioaineille ja muille biosidisesti vaikuttaville aineille.²⁷ Tanskalaisilta maataloilta kerätyt *S. aureus*-kannat olivat herkkiä klooriheksidiinille, kuparisulfaatile, vetyperoksidille ja benzalkoniumkloridille.²⁸ Norjassa tutkittiin utaretulehduksista eristettyjen *S. aureus*-kantojen resistenssiä kvaternääriselle ammoniumyhdisteelle (QAC), jota oli käytetty tiloilla pitkään vedinkastoaineena. Penisilliinille ja tetrasykliinille resistenttien *S. aureus*-kantojen joukosta löytyi myös QAC-yhdisteelle resistenttejä kantoja. Resistenssigeeni oli plasmidivälitteinen.²⁹ *Serratia marcescens*-bakteerilla on raportoitu klooriheksidiiniresistenssiä.³⁰ Bakteerian herkkyttä jodille ei tutkittu.

Vedinkaston ihoa hoitavat ominaisuudet

Ihoa hoitavia aineita käytetään vähentämään vedinkaston pH:n, sään tai lypsytyn aiheuttamaa rasitusta.³¹ Glyserolia tai glyseriiniä, propyleeniglykolia, sorbitolia, aloe veraa ja maitohappoa käytetään yksinään tai erilaisina yhdistelminä yleensä 2–10 %:n pitoisuuksina.³² Vedinihon hyvä kunto ehkäisee utaretulehduksia, vaikuttaa maitotuotukseen ja lyhentää lypsyaikaa.^{32,33} Rikkoontuneet vetimen päät aiheuttavat lehmälle kipua ja stressiä, mikä vaikuttaa oksitosiinieritykseen ja siten utareen tyhjentymiseen.³⁴ Rikkoontuneet vetimen päät altistavat utaretulehdukselle. Etenkin *S. aureus* kolonisoituu niihin herkästi.³⁵

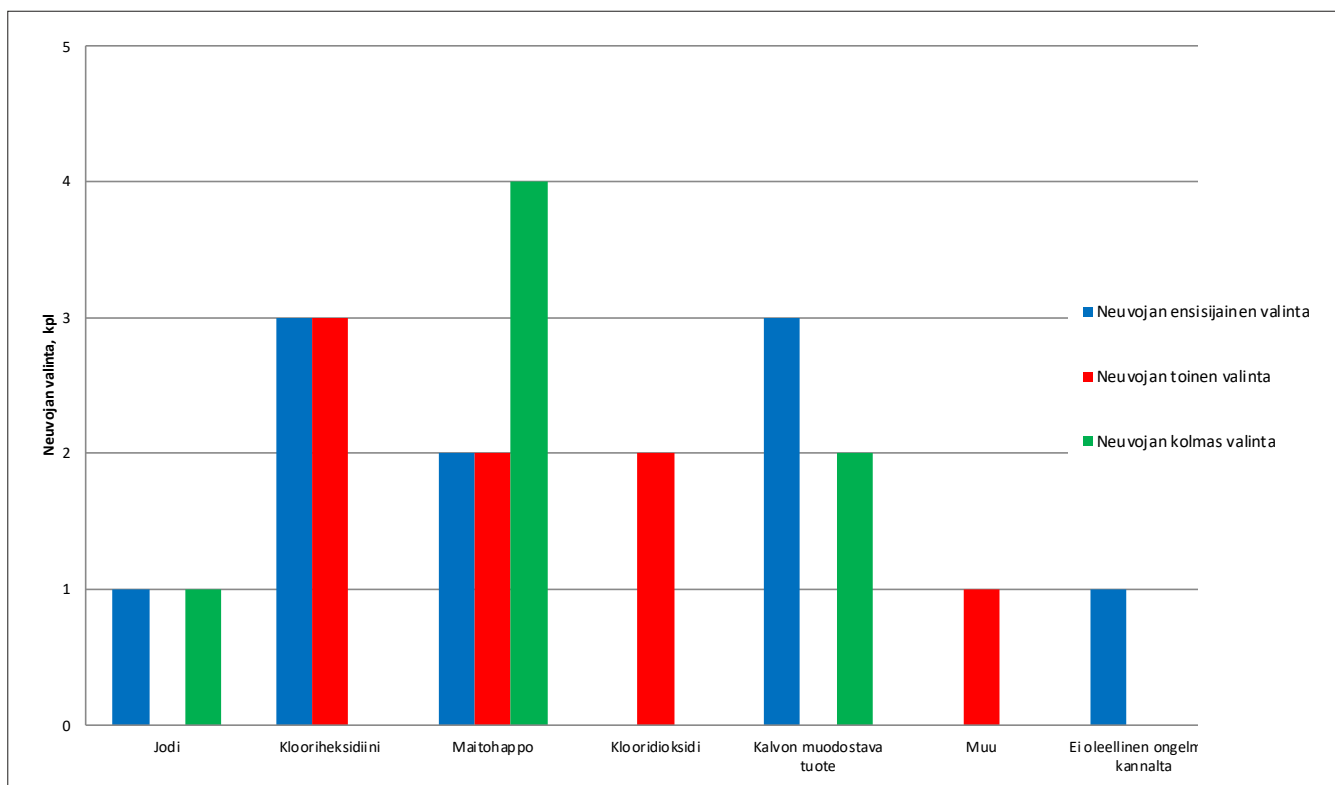
Luonnollisen ja kokeellisen altistuksen tutkimuksista tehdyn meta-analyysin mukaan hoitavia aineita sisältävät vedinkastot eivät vähennä uusien utaretulehdusten määrää enempää kuin tuotteet, joissa niitä ei ole.⁹ Vedinkaston sisältämä vetimiä hoitava ainesosa ei myöskään ole yhteydessä uusien *S. aureus*- ja *Str. agalactiae*-tulehdusten esiintyvyyteen, vaan tärkeintä oli tehokas vaikuttava aine.⁹

Izakin ym.³⁶ kontrollolimattomassa tutkimuksessa tarkkailtiin maitohapon ja glyseriinin vaikutusta halkeilevien ja rikko-naisten vetimien ihon kuntoon. 30 lehmän vetimien iho oli kuiva ja haavainen mahdollisesti käytössä olleen klooripitoisen



KUVA 1 FIGURE

Neuvojen suosittelemat vedinkastoaineet tilanteissa, jossa utaretulehdusongelmaa aiheutti pääasiassa lehmästä toiseen tarttuvat bakteerit. Teatdips recommended by advisors, when mastitis problems were mainly caused by contagious bacteria.



KUVA 2 FIGURE

Neuvojen suosittelemat vedinkastoaineet tilanteissa, jossa utaretulehdusongelmaa aiheutti pääasiassa ympäristöperäiset bakteerit. Teatdips recommended by advisors, when mastitis problems were mainly caused by environmental bacteria.

vedinkaston vuoksi. Ihon kunto arvioitiin luokituksella 1–5 (lähtötilanteessa keskimäärin 4,7). Ihon kunto korjaantui keskiarvoon 1,3, maidontuotanto lisääntyi 7,5 % ja lypsyaika lyheni 31 % 15 vuorokautta vedinkaston vaihdon jälkeen.³⁶ Bramley ym.³⁷ tutkivat halkeilevien vedinten ihon kunnan paranemista jodia sisältävillä vedinkastoilla, joissa oli erilaisia pitoisuuksia glyseriiniä (0–24 %). Ihon kunto parani glyseriinin määrän lisääntyessä 10 %:iin saakka.³⁷ Vedinkastoilla mainitaan olevan myös ihoa auringonvalolta ja karpäsiltä suojaavia ominaisuuksia, mutta tästä emme ole löytäneet tutkimustuloksia.

Lainsäädäntö ja käyttöturvallisuus

Vedinkastoaineet luokitellaan biosideiksi,³⁸ joiden käyttöä ohjaa EU-asetus 528/2012. Pääsääntöisesti tehoaineet hyväksytään EU-tasolla ja biosidivalmisteet jäsenvaltioiden tasolla. Tällä hetkellä hyväksytyt tehoaineita ovat jodi, maitohappo ja L-maitohappo. Klooriheksidiiniglukonaatti on arvioitavana. Listalta on poistunut isopropanoli.³⁸ Biosideja ei saa markkinoida lääkinnällisillä väittämillä. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes ei siten vaadi tuotteen tehon osoittamista testeillä, joissa mitataan kykyä vähentää utaretulehdusten esiintyvyyttä. Vedinkastoaineilta edellytetään biosidiasetuksen perusteella vain laboratoriotestejä (Timo Nieminen, Tukes, kirjallinen tiedonanto 8.4.2020).

Vedinkastoalvalmisteiden mukana tulee käyttöturvallisuustiedote, jossa kerrotaan tuotteen aiheuttamat vaarat kuten silmä- tai ihoärsytys, haitallisuus hengitykselle tai syövyttävyys sekä varotoimet.³⁸ Vedinkasto ei saa aiheuttaa jäämiä maitoon eikä ärsyttää vedinten ihoa.³⁸

KYSELYTUTKIMUS

Aineisto ja menetelmät

Vuonna 2015 päivitimme 5 vuotta aiemmin laaditun listan Suomessa markkinoilla olevista vedinkastoalvalmisteista.³⁹ Lista on ollut ETT ry:n verkkosivuilla vuodesta 2010 neuvojien, tuottajien ja eläinlääkärien käytettävissä. Pyysimme vedinkastoaineita markkinoilta yrityksiltä tiedot vedinkastoalvalmisteistä, mukaan lukien käyttöturvallisuustiedotteet, tuotteiden sisällön pitoisuuksineen ja muut ominaisuudet, kuten soveltuvuuden automaattilypsyyn.

Lisäksi lähetimme sähköpostilla kyselyn vedinkastoaineiden käyttökokemuksista 19 Valioryhmän osuuskuntien tuo-

tantoneuvojalle. Vastauksia saimme 12. Tavoitteena oli selvittää, ovatko tiloilla annetut suositukset sopusoinnussa tutkimustiedon kanssa. Taustatietoina kysimme käynneistä, joilla keskusteltiin vedinkaston käytöstä, kuinka monta erityyppistä tilakäyntiä neuvojat tekivät vuodessa. Vaihtoehtoina olivat utareterveysongelmat, maidon laatuongelmat, robotin käyttöönotto, lypsykoneen testaus ja muu käynti. Kysimme myös, oliko saatavilla olevasta vedinkastotaulukosta ollut hyötyä käytännön työssä vai koettiin taulukon käyttö ongelmalliseksi. Vaihtoehtona oli myös ”en käytä/ tunne taulukkoa”.

Pyysimme neuvoja valitsemaan kolme käytetyintä vedinkaston vaikuttavaa ainetta, joita he suosittelevat tiloille ongelmatilanteissa. Suositeltavina vaikuttavina aineina olivat jodi, klooriheksidiini, maitohappo, kaksikomponenttituote (klooridioksidi), kalvon muodostava tuote tai muu tuote. Viimeinen vaihtoehto oli ”vedinkasto ei ole oleellinen ongelman ratkaisun kannalta”. Ongelmatyypit olivat tarttuva utaretulehdus, ympäristöperäinen utaretulehdus, utaretulehduksen aiheuttajat sekalaisia, huonokuntoiset vetimen päät tai vedinten kuiva iho. Lisäksi kysimme avoimilla kysymyksillä huonoista kokemuksista vedinkaston käytössä. Vastaaja sai myös lisätä muita kommentteja.

Tulokset

Vuonna 2015 Suomessa oli markkinoilla 57 vedinkastoainetta, joista 20 tuotteessa (35 %) oli vaikuttavana aineena jodi ja 18:ssa (32 %) maitohappo. Muita merkittäviä vaikuttavia aineita olivat klooriheksidiini ja kaksikomponenttiaineet (kuva 4). Markkinoilla olevien tuotteiden määrä oli kasvanut kolmanneksella vuodesta 2010 vuoteen 2015.

11 neuvojaa 12:sta oli kokenut taulukon tarpeelliseksi. Vastausten mukaan vedinkaston käytöstä keskusteltiin useimmiten, kun käynti koski tilasäiliömaidon kohonnutta solupitoisuutta. Seitsemän neuvojaa 12:sta teki kukin yli 20 tällaista tilakäyntiä vuodessa. Maidon liian suuren bakteeripitoisuuden, lypsyrobotin käyttöönottoon tai lypsykoneen testaukseen liittyviä käynnejä tehtiin 1–10 vuodessa. Muita käynnejä, joilla vedinkasto nousi puheenaiheeksi, suurin osa neuvojista teki yli 10 vuodessa.

Kuvista 1 ja 2 käyvät ilmi neuvojien suositukset, kun utaretulehduksen aiheuttajana olivat tarttuvut tai ympäristöperäiset bakteerit. Kun utaretulehduksen aiheuttajat

olivat sekalaisia, ensisijaisesti suositeltiin klooriheksidiiniä, maitohappoa tai kalvon muodostavaa tuotetta. Toissijaisena tuotteena suositeltiin jodia. Kun ongelmana olivat huonokuntoiset vetimen päät tai vedinten kuivan iho, suositeltiin eniten maitohappoa sisältävää tuotetta (kuva 3). Tilanteissa, joissa tilalla ei ollut merkittävää utaretulehdusongelmaa, neuvojat suosittelivat ensisijaisesti vedinkastoksi aineita, joiden koettiin hoitavan hyvin ihoa.

Muina kuin ehdotettuina vedinkastoaineina mainittiin myös kauppanimiä, joissa vaikuttavaksi aineiksi oli merkitty kitosaani ja muita kompleksin muodostajia erityisesti ihoa hoitavina tuotteina. Näiden tuotteiden osalta tieteellinen näyttö uusien utaretulehdusten torjumisessa puuttuu. Kyselyn vapaa sana -osiossa korostettiin ihon pehmeänä pitävän ominaisuuden tärkeyttä ja huonoista kokemuksista mainittiin lähinnä kaksikomponenttivedinkastojen ja joidenkin jodipohjaisten aineiden ihoa kuivattava vaikutus.

Pohdinta

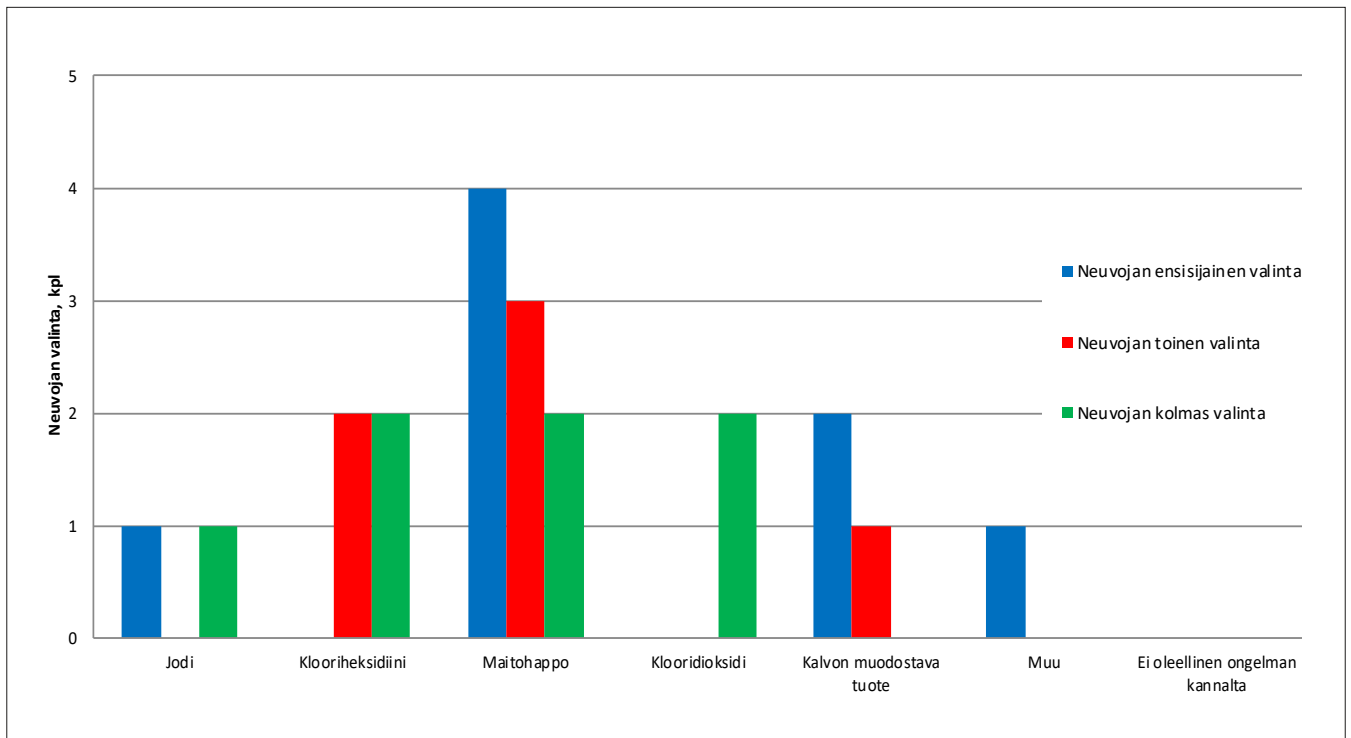
Vedinkaston käyttö on todettu tehokkaaksi utaretulehduksen ehkäisijäksi etenkin *S. aureusta* vastaan.^{2,12,16,18,20} Vuonna 2012 vedinkastoa käytti Suomessa 84 % lypsyasematiloista ja 91 % automaattilypsytiloista.⁴⁰ Nykyisin vedinkaston käyttö tuskin on tilakoon kasvun myötä vähentynyt.

Tuotantoneuvojat keskustelevat vedinkastoista säännöllisesti tilakäynneillä. Heidän antamansa ohjeistus vedinkastojen käytöstä oli hyvin linjassa tutkimustiedon kanssa. Neuvojakyselyyn vastanneet olivat saaneet apua vedinkastosuosituksiin vedinkastotaulukosta, johon on koottu myös tieto aineiden tehosta.³⁹ Käytännön kokemukset vaikuttivat todennäköisesti suosituksiin.

Tartunnallisten utaretulehdusten ollessa ongelmana nousee jodi tehoaineena selkeästi eniten suositelluksi. Jotta jodi saadaan veteen liukenevaan muotoon, käytetään erilaisia pinta-aktiivisia aineita, jotka kuivattavat vetimiä. Tämän osa neuvojista oli havainnut työssään. Siksi jodia sisältävissä vedinkastoissa on hyvä olla ihoa hoitavia ainesosia, kuten glyseriiniä.³²

Kun utarepatogeenit ovat lähinnä ympäristöperäisiä bakteereita, hajontaa oli enemmän, mutta klooriheksidiini ja kalvon muodostavat tuotteet erottuivat ensisijaisina suosituksina. Neuvojat korostivat, että on tärkeää puuttua ympäristön puhtauteen.

Utaretulehdusta aiheuttavien bakteerien jako selkeästi tartunnallisiin ja ym-



KUVA 3 FIGURE

Neuvojien suosittamat vedinkastoaineet tilanteessa, jossa oli ongelmana huonokuntoiset vetimen päät tai kuiva vetimien iho. Teatdips recommended by advisors when teat tips were chapped or teat skin was dry.

päristöperäisiin ei ole niin yksioikoinen kuin aiemmin, eikä kyselyssämme nimetty

taudinaiheuttajia. Neuvojen suositukset vedinkastosta hajaantuivat, kun tilan uta-

retulehduksen aiheuttajat olivat sekalaisia, kuten tilanne tiloilla usein on. Utaretulehduksen ehkäisyssä hyvä lypsyhygienia, oikein toimiva lypsykone, puhtaat lehmät ja puhtas ja kuiva navetta ovat vedinkaston ohella tärkeitä.^{2,31}

Huonokuntoisten vetimenpäiden tai vedinten kuivan ihon hoitoon neuvot suosittelivat eniten maitohappoa vaikuttavana aineena. Koska nykyään lehmän vedinten rasvaus yksilötasolla ei ole enää mahdollista suuren karjakoon vuoksi, vedinkastotuotteissa olevilla hoitavilla aineilla pyritään saamaan samaa vaikutusta aikaiseksi. Kuitenkaan tuoreen meta-analyysin mukaan vedinkastotuotteeseen lisätty ihoa hoitava aine ei yksistään vaikuttanut utaretulehduksen esiintyvyyteen, vaan siihen vaaditaan toimiva tehoaine.⁹

Vaikka 2015 markkinoilla olevissa vedinkastotuotteissa toiseksi yleisimmän vaikuttavan aineen, maitohapon käyttö yleistyi 6 prosenttiyksikköä vuodesta 2010, siitä ei vedinkaston ainoana vaikuttavana aineena ole edelleenkään NMC:n standardien mukaan tehtyä tutkimusta. Maitohapolla olisi tehoa yhdessä muiden lyhytkestuisten rasvahappojen kanssa.²¹

Vedinkastoaineiden käyttöturvallisuustiedotteista löytyi virheitä. Vaaralausekkeen puuttuminen ei siis ole taetutteen



KUVA 4 FIGURE

Suomessa markkinoilla olleet vedinkastot vuonna 2015. Teatdips available on market in Finland 2015.

turvallisuudesta. Yleisimpänä vaarana on mainittu silmien ärsytys. Muita haittoja ovat ihoärsytys, jodivalmisteiden myrkyllisyys vesieliöille ja myrkyllisen kaasun muodostuminen kaksikomponenttiaineiden komponentteja yhdistettäessä. Vedinkastoaineita kannattaa käyttää varoen. Suojakäsineet ja suojalasit ovat suositeltavia suojaamaan roiskeilta etenkin suihkeita käytettäessä.

Vedinkasto vähentää uusien utaretulehdusten esiintyvyyttä ja sen sisältämät hoitavat aineet vaikuttavat osaltaan vetimen ihon kuntoon. Vedinkastolla on käsiteltävä koko vetimen iho. Tuote kannattaa valita utaretulehdusten aiheuttajakakteen ja vedinten kunnan mukaan. Mikäli utareterveys tilanne on hyvä, ei ole tarvetta vaihtaa tuotetta resistenssin pelossa.

KIITOKSET

Haluan kiittää ohjaajani Mari Hovista väsymättömästä avusta artikkelin valmiiksi saattamisessa. Kiitos Timo Niemiselle Tukeisiin, Valiolle vedinkastotaulukon päivittämiseen liittyneestä tuesta ja vedinkastotuotteiden markkinoijille tietojen antamisesta.

LÄHDEKIRJALLISUUS

- Edmonson PW. Teat dipping trouble. British Mastitis Conference. 2002. <http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Animal-health/Teat-Dipping-Trouble/>
- Pankey JW, Eberhart RJ, Cuming AL, Daggett RD, Warnsforth RJ, McDuff CK. Uptake on postmilking test antisepsis. J Dairy Sci. 1984;67:1336-53.
- Hogan JS, Smith KL, Todhunter DA, Schoenberger PS. Efficacy of a barrier teat dip containing .5% chlorhexidine for prevention of bovine mastitis. J Dairy Sci. 1995;78:2502-6.
- Fitzpatrick S, Garwey M, Gleeson D. A review of test protocols for the evaluation of teat disinfectants. J Dairy Int Technol. 2018;71:553-66.
- Schukken YH, Rauch BJ, Morelli J. Defining standardized protocols for determining the efficacy of a postmilking teat disinfectant following experimental exposure of teats to mastitis pathogens. J Dairy Sci. 2013;96:2694-704.
- Leslie KE, Petersson CS, Vernoooy E, Bashiri A. Efficacy of an iodophore teat disinfectant against *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae* in experimental challenge. J Dairy Sci. 2005;88:406-10.
- Nickerson SC, Saxon A, Fox LK, Hemling T, Hogan JS, Morelli J ym. 2004. Recommended protocols for evaluating efficacy of postmilking teat germicides. https://www.researchgate.net/publication/253913358_
- Oliver SP, Lewis MJ, King SH, Gillespie BE, Ingle T, Matthews KR ym. Efficacy of a low concentration iodine postmilking teat disinfectant against contagious and environmental mastitis pathogens in two dairy herds. J of Food Protect. 1991;9:737-42.

- Enger BD, White RR, Nickerson SC, Fox LK. Identification of factors influencing teat dip efficacy trial results by meta-analysis. J Dairy Sci. 2016;99:9900-11
- Gottardi W. Iodine and iodine compounds. Disinfection, sterilization and preservation. 5. painos. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001:59-183.
- Bray DR, Natzke RP, Everett RW, Wilcox CJ. Comparison of teat dips differing iodine concentrations in prevention of mastitis infection. J Dairy Sci. 1983;66:2593-6.
- Boddie RL, Nickerson SC. Efficacy of .18% iodine teat dip against *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*. J Dairy Sci. 1989;72:1063-6.
- NMC. 2009. Summary of peer-reviewed publications of efficacy of premilking and postmilking teat disinfectants published since 1980. NMC document and reports. [verkkojulkaisu] <http://www.nmconline.org.haettu> 2014
- Quirk T, Fox LK, Hancock DD, Capper J, Wenz J, Park J. Intramammary infections and teat canal colonization with coagulase-negative staphylococci after postmilking disinfection: Species-specific responses. J Dairy Sci. 2012;95:1906-12.
- Oliver SP, King SH, Lewis MJ, Torre PM, Matthews KR, Dowling HH. Efficacy of chlorhexidine as a postmilking disinfectant for the prevention of bovine mastitis during lactation. J Dairy Sci. 1990;73:2230-5.
- Boddie RL, Nickerson SC, Adkinson RW. Efficacies of teat germicides containing 0,5% chlorhexidine and 1% iodine during experimental challenge with *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*. J Dairy Sci. 1997;80:2809-14.
- Morrill KM, Scillieri Smith JC, Dann HM, Gauthier HM, Ballard CS. Evaluation of powdered 0,5% chlorhexidine acetate-based postmilking teat dip compared with a foamed 1% iodine-based postmilking teat dip under cold weather conditions in northern New York. J Dairy Sci. 2019;102:2507-14.
- Boddie RL, Nickerson SC. Efficacy of two barrier teat dips containing chlorous acid germicides against experimental challenge with *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*. J Dairy Sci. 1994;77:3192-7.
- Hillerton JE, Cooper J, Morelli J. Preventing bovine mastitis by a postmilking teat disinfectant containing acidified sodium chlorite. J Dairy Sci. 2007;90:1201-8.
- Boddie RL, Nickerson SC. Efficacy of a fatty acid-lactic acid postmilking teat germicide in reducing incidence of bovine mastitis. J Food Protec. 1988;10:799-801.
- Boddie RL, Nickerson SC. Evaluation of postmilking teat germicides containing lauricidin, saturated fatty acids, and lactic acid. J Dairy Sci. 1992;75:1725-30.
- Lago A, Lopez-Benavides M, Traistaru C, Hemling T. Efficacy and safety of a lactic acid based post-milking teat dip. Kongressiesitys: NMC Annual Meeting, Fort Worth, Teksas. Verona, 2014;253-4.
- McPhee C, Britten A, Traistaru C, Lopez-Benavides M, Hemling T. Field efficacy of a lactic acid post-milking teat disinfectant. Kongressiesitys: NMC Annual Meeting, Memphis, Tennessee. Verona, 2015;241-2.
- Foret C, Aguero H, Janowicz P. Efficacy of two barrier iodine teat dips under natural exposure conditions. J Dairy Sci. 2006;89:2279-85.
- Hogan JS, Galton DM, Harmon RJ, Nickerson SC, Oliver SP, Pankey JW. Protocols for evaluating efficacy of postmilking teat dips. J Dairy Sci. 1990;73:2580-5.
- Martins CMMR, Pinheiro ESC, Gentilini M, Lopez Benavides M, Santos MV. Efficacy of a high free iodine barrier teat disinfectant for the prevention of a naturally occurring new intramammary infections and clinical mastitis in dairy cows. J Dairy Sci. 2017;100:3930-9.
- Gilbert P, McBain AJ. Potential impact of increased use of biocides in consumer products on prevalence of antibiotic resistance. Clin Microbiol Rev. 2003;189-208.
- Aarestrup FM, Hasman H. Susceptibility of different bacterial species isolated from food animals to copper sulfate, zinkchloride and antimicrobial substances used for disinfection. Vet Microbiol. 2004;100:83-9.
- Bjorland J, Sunde M, Waage S. Plasmid borne smr gene causes resistance to quaternary ammonium compounds in bovine *Staphylococcus aureus*. J Clin Microb. 2001;39:3999-4004.
- Gandhi PA, Sawant AD, Wilson LA, Ahearn DG. Adaptation and growth of *Serratia marcescens* in contact lens solutions containing chlorhexidine gluconate. Appl. Env. Micro. 1993;59:183-8.
- Ohnstad I, Mein GA, Baines JR, Rasmussen MD, Farnsworth R, Pocknee B ym. Addressing teat condition problems. Kongressiesitys: NMC Annual Meeting. San Antonio, Teksas. 2007;188-99.
- Hemling TC. Teat condition – prevention and cure through teat dips. Kongressiesitys: British Mastitis Conference, Brockworth, Institute for Animal Health/Milk Development Council. 2002;1-14.
- McKinzie MD, Hemling TC. The effect of teat skin condition on milk yield and milk-out time. Kongressiesitys: NMC Annual Meeting. Fort Worth, Teksas. 1995;160-162.
- Bruckmaier RM, Blum JW. Oxytocin release and milk removal in ruminants. J Dairy Sci. 1998;81:939-49.
- Fox LK, Nagy JA, Hillers JK, Cronrath JD, Rathowsky DA. Effects of post-milking teat treatment on colonization of *Staphylococcus aureus* on chapped teat skin. Am J Vet Res. 1991;52:799-802.
- Izak E, Araya JP, Perren LC. Effects of lactic acid teat dip on chapped teat skin. Kirjassa: Mastitis in dairy production – Current knowledge and future solutions. Hogeveen H., toim. Wageningen Academic Publishers 2005, 397-400.
- Bramley AJ. Mastitis control and herd management. Technical Bulletin 4, National Institute for Research in Dairying, Reading, UK, 1980;60-6
- Biosidit, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto [Kotisivu internetissä] <https://tukes.fi/kemikaalit/biosidit>.
- Arminen L. Vedinkaston käyttö lehmän utaretulehduksen ehkäisyssä. Kirjallisuuskatsaus ja selvitys Suomen markkinoilla olevista aineista (Eläinlääketieteen lisensiaatintutkimus). Helsinki. Helsingin Yliopisto; 2010
- Hovinen M. Udder health in modern dairy farms – associations with management and grouping of cows. Konferenssiesitys: Mastitis – New knowledge on diagnostics and control on modern dairy farms: NKVet Symposium; 2013; Reykjavik, Islanti, 5.

Satu Takanen, ELL, eläinlääkäri PPKY Kallio

Pajatie 1 c 85500 Nivala
satu.takanen@kalliopp.fi

Artikkeli on osa kirjoittajan erikoistumiskoulutusohjelmaa.

Mari Hovinen, ELT
Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto, Helsingin yliopisto
Leissantie 41, 04920 Saarentaus