

STAPHYLOCOCCUS AUREUS AKTUALITĀTE DZĪVNIEKIEM UN CILVĒKIEM

STAPHYLOCOCCUS AUREUS IMPORTANCE IN HUMANS AND ANIMALS

Meldra Ivbule, Anda Valdovska

LLU, Veterinārmedicīnas fakultātes Pārtikas un vides higiēnas institūts, Latvija

LUA, Faculty of Veterinary Medicine, Institute of Food and Environmental Hygiene, Latvia

Meldra.Ivbule@llu.lv

Staphylococcus aureus ir mikroorganisms, kas izraisa zoonotiskas saslimšanas. Tas ir grampozitīvs, nesporulējošs, fakultatīvi anaerobs mikroorganisms, kas spēj izraisīt asins hemolīzi un plazmas koagulāciju. *S. aureus* ir sāls tolerantu mikroorganisms, izturīgs pret saldēšanu, izžūšanu, ķīmikālijām un dezinfekciju (Cimolai, 2008).

MRSA ANTIMIKROBIĀLĀ REZISTENCE

Mikroorganismu rezistence ir svarīga joma veselības nodrošināšanai pasaulē. Rezistences attīstība gan dzīvnieku, gan cilvēku bakteriālajiem patogēniem galvenokārt ir saistīta ar plašu antibiotiku lietošanu gan terapeitiski, gan/un lietojot tos kā augšanas stimulētājus dzīvnieku produkcijas nodrošināšanai (Barbar et al., 2003).

Staphylococcus aureus spēj ģenētiski izmainīt savas šūnas apvalka olbaltumvielas, padarot mikroorganismus neuzņēmīgus pret antibiotiku iedarbību (Bocher, 2008). Meticilīn-rezistentais *S. aureus* (MRSA) satur *mecA* gēnu, kas nodrošina mikroorganismam rezistenci ne tikai pret meticilīnu un β-laktāma grupas antibiotikām, bet arī pret cefalosporīniem, tetraciklīniem, aminoglikozīdiem, makrolīdiem, hloramfenikolu un fluorokviloni (Lee, 2003; Seguin et al.), kā arī pēdējos gados pret vankomicīnu (Tenover, Goering, 2009), kas ir viens no efektīvākajiem un biežāk lietotajiem preparātiem MRSA infekciju ārstēšanai (Boucher, Miller, Razonable, 2010), tādējādi radot problēmsituācijas slimības ārstēšanas gaitā (gan veterinārmedicīnā, gan humānajā medicīnā) (Otter, French, 2010).

Antibiotiku rezistences mazināšanai vēlamie profilaktiskie pasākumi:

- 1) veterinārmedicīnā izvairīšanās no masveida antibiotiku lietošanas ikdienā;
- 2) lietojot individuāli antibiotikas *S. aureus* infekciju ārstēšanai jāveic mikroorganismu antibiotiku rezistences noteikšanu un jāseko līdzi ārstēšanas gaitai (vai mikroorganismam neveidojas rezistence pret izvēlētajām antibiotikām);
- 3) slimo dzīvnieku izolēšana;
- 4) specapgērbis (halāts, cimds u.c.);
- 5) transporta, inventāra un telpu dezinfekcija;
- 6) higiēnas principu ievērošana (Catry et al., 2010).

MRSA DZĪVNIEKU VIDĪ

S. aureus ir viens no dabiskās mikrofloras mikroorganismiem un var atrasties gan uz ādas, gan gļotādām, no kurienes imūnsupresijas gadījumā var nokļūt dziļāk audos un orgānos. Dzīvniekiem tas ir viens no bieži sastopamiem mastītu, ādas un mīksto audu infekciju izraisītājiem (Hermans, 2008). MRSA var tikt pārnesti no cilvēkiem uz dzīvniekiem un otrādi tuva kontakta ceļā. (Boost, O'Donoghue, Siu, 2007). Bažas izraisa MRSA pārnesības iespēja no mājas mīluļiem (mājas/istabas dzīvnieki) uz cilvēkiem, īpaši tiem, kam novēro imūnsupresiju, hroniskas saslimšanas, vai citus iemeslus lielākai uzņēmībai (Lee, 2003).

Asimptomātiski MRSA nēsāšanas gadījumi dzīvnieku vidū ir sastopami arvien biežāk, it īpaši deguna dobumā un taisnajā zarnā (Baptiste et al., 2005; van Duijkeren et al., 2005).

MRSA sastopams gan lauksaimniecības dzīvniekiem, gan mīldzīvniekiem un eksotiskajiem dzīvniekiem, tomēr visbiežāk tas konstatēts cūkām un grauzējiem cūku kompleksos (Cuny et al., 2010).

MRSA izplatību cūku ganāmpulkā sekmē dzīvnieku turēšana grupās. Ierosinātāja visbiežākie izplatīšanās ceļi no dzīvnieka ir ar fekālijām un no elpošanas ceļiem, bet kautuvēs pēc svilināšanas (plaucēšanas un atsarošanas posmā) (Moodley et al., 2006). Cūku ganāmpulkos *S. aureus* sastopamība ir augsta, tomēr klīniskie saslimšanas gadījumi tiek novēroti sporādiski. Infekcija klīniski izpaužas eksudatīva epidermīta, urīnceļu infekcijas vai mastīta, metritā un agalaktijas sindroma veidā. Cūkās sastopamais MRSA genotips CC398 (ST398) kopš 2003. gada ir strauji izplatījies un pirmo reizi kā zoonotiska saslimšana tika atklāta Nīderlandē. (Cuny et al., 2010.; Walther et al., 2008). Uzskata, ka cūkas ir *S. aureus* rezervuārs, no kura tālāk iespējama infekcijas pārnešana uz citiem dzīvniekiem un cilvēku gan tiešā ceļā, gan ar pārtikas produktu lietošanu uzturā (van Duijkeren et al., 2005).

Lai arī ES likumdošanas akti (Regula 1831/2003) no 2006.gada 1.janvāra aizliedz metilcīnolīna lietošanu cūkkopībā un antibiotiku lietošanu dzīvnieku barībā, tomēr šobrīd pilnībā nav skaidri MRSA izplatību veicinošie apstākļi. Daži autori (van Cleef et al., 2010;) pieļauj, ka MRSA izplatību veicina lielā dzīvnieku koncentrācija lielajās cūkkopības saimniecībās un MRSA nēsātāju pārvietošana no skartajām uz neskartajām saimniecībām. MRSA ierobežošanu apgrūtina arī infekcijas bieži latentā gaita, kas nerada būtiskas problēmas cūku ganāmpulkā, bet pakļauj riskam cūku kaušanas produktu patērētājus. Saskaņā ar pētījumu rezultātiem MRSA izolē gan no kautuvju virsmām, notekūdeņiem un aprīkojuma, gan arī 7% gadījumos svaigā cūkgaļā.

S. aureus ir viens no biežākajiem mastītu ierosinātājiem govīm. Personāls (veterinārārsti, fermeri, slaucējas un kautuvju darbinieki), kas ir tuvā saskarē ar MRSA inficētiem liellopiem, var kļūt par MRSA nēsātājiem (Juhász-Kaszanyitzky et al., 2007).

Beļģijā veiktajā pētījumā *mecA* gēns konstatēts 9% *S. aureus* izolātu, kur paraugi ņemti no govīm, kas slimo ar mastītu. 10% no piena lopkopības saimniecību ir sastopami MRSA izraisīti mastīti govīm (Vanderhaeghen et al., 2010).

Beļģijā 14% broileru fermu ir inficētas ar MRSA, kam ir ST398 genotips (EFSA, 2009).

Kritisko MRSA infekciju ārstēšanai tiek pielietotas jaunākās paaudzes antibiotikas – vankomicīns, linezolidns un teikoplanīns, tomēr šīm antibiotikām nav izpētīts maksimālais izdalīšanās periods no organisma, tādēļ tās ir aizliegts lietot produktīvajiem dzīvniekiem. (Collignon et al., 2009.)

S. AUREUS PĀRTIKAS PRODUKTOS

Mikroorganisms ir bieži sastopams pārtikas produktos un ir viens no galvenajiem bakteriālajiem ierosinātājiem pasaulē, kas izraisa pārtikas toksikoinfekcijas. Stafilokoki izdala toksīnus, kas nelabvēlīgi ietekmē saimnieka organismu. Stafilokoku izdalītie toksīni var būt divējādi – eksotoksīni un endotoksīni. (Smith, 2009). Enterotoksīni, kas ir endotoksīnu paveids, ir termostabili proteīni – enterotoksicitāti un antigēnās īpašības nezaudē pat pēc 30 min vārīšanas. Enterotoksīnu producēšana notiek mikroorganismu stacionārajā fāzē, kad produkts tiek ilgstoši uzglabāts istabas temperatūrā. (Ray, Bhunia, 2008). Enterotoksīni veidojas produktos (piens, saldaiss krējums, sieri, saldējums, termiski neapstrādāta gaļa, kontaminēti pārtikas produkti) un zarnu traktā (Riemann, Cliver, 2006).

Enterotoksīnu iedarbība sākas uzreiz pēc to uzņemšanas ar pārtiku. Toksīni stimulē *nervus vagus* darbību, izraisot vemšanu. Saindēšanās simptomi parādās 30 min – 8h laikā (vidēji 2 – 4h laikā). Simptomu smaguma pakāpe atkarīga no uzņemto toksīnu daudzuma un

organisma individuālajām īpatnībām. Simptomi novērojami 1 – 2 dienas, un tikai retos gadījumos saindēšanās ir letāla. Pēc uzsūkšanās zarnu traktā, toksīni nonāk asinīs un caur nierēm tiek izvadīti no organisma (Ray, Bhunia, 2008.).

Saindēšanās gadījumā tiek novērota pastiprināta salivācija, slikta dūša un vemšana, vēdera krampji, diareja. Sekundāri var novērot pastiprinātu svīšanu, drebuļus, galvassāpes un dehidratāciju (Ray, Bhunia, 2008).

Stafilokoki ir apkārtējās vides mikrofloras sastāvdaļa, tādēļ nav iespējama to pilnīga izskausa, bet ir iespējams samazināt pārtikas kontaminācijas risku. *S. aureus* iet bojā augstās temperatūrās, tādēļ produkta termiska apstrāde ir viens no paņēmieniem kā inaktivēt mikroorganismu. Produkta saldēšanas un atkausēšanas procesi maz ietekmē mikroorganismu, savukārt ilgstoša produkta uzglabāšana veicina stafilokoku savairošanos. (Desphande, 2002).

Pētījumi liecina, ka MRSA ir samērā bieži sastopams Beļģijā (Olivier, 2009), Nīderlandē (van Duijkeren et al., 2007.) u.c. Eiropā. MRSA nonākot cūku mītnes gaisā, iespējama arī mītnes apkalpojošā personāla inficēšanās. Vācijā veiktajos pētījumos konstatēts, ka 86% no cūku kompleksu apkalpojošā personāla ir MRSA (ST398 genoms) nēsātāji un 45% veterinārārstu, kas strādā cūkkopības nozarē (Cuny et al., 2009). Nav pieejami dati par situāciju Latvijā, tādēļ, lai noskaidrotu MRSA izplatības iespējamību Latvijā, ir nepieciešams izpētīt ierosinātāja klātbūtni, genotipu, rezistenci un iespējamus pārneses ceļus cūku kompleksos.

LITERATŪRA

1. Baptiste, K. E., Williams, K., Willams, N. J., Wattret, A., Clegg, P.D., Dawson, S, Corkill J.E., O'Neill, T., Hart, C. A. Methicillin-resistant staphylococci in companion animals. In: Emergency Infectious Diseases 2005; 11(12):1942 - 4.
2. Bocher, S., Gervelmeyer, A., Monnet, L. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: risk factors associated with community-onset infections in Denmark, Clinical Microbiology and Infection, 2008. - Vol. 14, Issue 10, 942 – 948.
3. Boost, M.V., O'Donoghue, M.M., Siu, K. H. Characterisation of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates from dogs and their owners. In: Clinical Microbiology Infectious. 2007; 13(7):731 - 3.
4. Boucher, H., Miller, L., Razonable, R. Serious Infections Caused by Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. Clinical Infectious Diseases, 2010; 51(S2):S183 – S197.
5. Catry, B., Vanduijkeren, E., Pomba, M., Greko, C., Moreno, M. Reflection paper on MRSA in food-producing and companion animals: epidemiology and control options for human and animal health. Epidemiology Infectious. 2010; 138: 626 – 644
6. Cimolai, N. MRSA and the environment: implications for comprehensive control measures. European Journal Clinical Microbiology Infectious Diseases. 2008; 27(7):481 - 93.
7. van Cleef, B., Broens, E. M., Voss, A., Huijsdeus, X. W., Zuchner, L., van Benthem, B., Kluytmans, J., Mulders, M. N., van de Giessen, A. W. High prevalence of nasal MRSA carriage in slaughterhouse workers in contact with live pigs in The Netherlands. *Epidemiology and Infection*, 2010; 138: 756 - 763.
8. Collignon, P. World Health Organization ranking of antimicrobials according to their importance in human medicine: a critical step for developing risk management strategies for the use of antimicrobials in food production animals. Clinical Infectious Diseases 2009; 49: 132 – 141.
9. Cuny, C., Friedrich, A., Kozytska, S., Layer, F., Nübel, U., Ohlsen, K., Strommenger, B., Walther, B., Wieler, L., Witte, W. Emergence of methicillin-resistant *Staphylococcus*

- aureus* (MRSA) in different animal species. In: Internal Journal Medicine Microbiology 2010; 300 (2-3):109 - 17.
10. Cuny, C., Nathaus, R., Laye, F., Strommenger, B., Altmann, D., Witte, W. Nasal colonization of humans with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) CC398 with and without exposure to pigs. PLoS One. 2009; 4(8):6800.
 11. Desphande, S. Handbook of food toxicology. 2002; 591 - 604.
 12. van Duijkeren, E., Wolfhagen, M.J., Heck, M.E., Wannet, W.J. Transmission of a Panton-Valentine leucocidin-positive, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strain between humans and a dog. In Journal Clinical Microbiology, 2005; 43(12):6209 - 11.
 13. European Food Safety Authority. Assessment of the Public Health significance of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in animals and foods Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards. 2009.
 14. Hermans K, MRSA clone ST398-SCCmecIV as a cause of infections in an equine clinic. Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift 2008; 77: 429 –433.
 15. Juhász-Kaszanyitzky, E., Pál Somogyi, S., Dán, A., vanderGraaf van Bloois, L., van Duijkeren, E., Wagenaar, J. MRSA Transmission between Cows and Humans. In: Emergency Infectious Diseases. 2007; 13(4): 630 –632.
 16. Lee, J. Methicillin (Oxacillin)-resistant *Staphylococcus aureus* strains isolated from major food animals and their potential transmission to humans. Appl. Environmentat Microbiology; 2009; 69(11): 6489 - 94.
 17. Moodley, A., Stegger M., Bagcigil, A. F., Baptiste, K. E., Loeffler, A., Lloyd, D.H., Williams, N. J., Leonard, N., Abbott, Y., Skov, R., Guardabassi, L. Spa typing of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from domestic animals and veterinary staff in the UK and Ireland. Journal Antimicrobiology Chemotherapy. 2006; 58: 1118 – 1123.
 18. Olivier, D., Suetens, C., Hallin, M. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* ST398 in Swine Farm Personnel, Belgium, Emerging Infectious Disease Journal, (2009) Vol.15, No 7.
 19. Otter, J.A., French, G.L. Molecular epidemiology of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Europe. In: Lancet Infectious Diseases 2010; 10(4): 227 - 39.
 20. Ray, B., Bhunia, A. *Fundamental food microbiology*, 2008; 269 - 273.
 21. Riemann, H., Cliver, O. *Staphylococcus* intoxications. In: *Foodborne infections and intoxications*. 3rd edition, Food Science and technology, International Series, 2006; 523 - 551.
 22. Regula (EK) Nr. 1831/2003 par dzīvnieku ēdināšanā lietotām piedevām.
 23. Smith, S., Male, J.M., Harper, A. L. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Strain ST398 Is Present in Midwestern U.S. Swine and Swine Workers. 2009.
 24. Walther, B., Wieler, L.H., Friedrich, A.W., Hanssen, A.M., Kohn, B., Brunberg, L., Lübke-Becker, A. Methicillinresistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) isolated from small and exotic animals at a university hospital during routine microbiological examinations. In: Veterinary Microbiology. 2008; 127(1-2):171 -8.
 25. Vanderhaeghen, W., Cerpentier, T., Adriaensen, C., Vicca, J., Hermans, K. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ST398 associated with clinical and subclinical mastitis in Belgian cows. In: Veterinary Microbiology 2010; 144: 1–2, 166 – 171.