



voedsel en waren autoriteit

## Prevalentie MRSA in vlees, jaar 2007

### Fact sheet

Voor meer informatie:  
Warenklachtenlijn VWA  
mail  
internet

0800-0488  
[info@vwa.nl](mailto:info@vwa.nl)  
[www.vwa.nl](http://www.vwa.nl)

## 1. INLEIDING

*Staphylococcus aureus* is vaak aanwezig in de neus, op de huid of in de keel van gezonde mensen en dieren. *S. aureus* kan klinische infecties van uiteenlopende aard veroorzaken, zoals pneumonie, wondinfecties en bacteremie. Door de productie van enterotoxinen in voedingsmiddelen kan dit organisme tevens voedselvergiftigingen veroorzaken. *Staphylococcus* isolaten zijn regelmatig resistent voor beta-lactam antibiotica en de aanwezigheid van het *mecA*-gen op het chromosoom van een *S. aureus* zorgt ervoor dat deze een meticilline-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) is. MRSA is een belangrijke en toenemende veroorzaker van ziekenhuisinfecties (11) en in Nederland is er een strikt 'search and destroy'-beleid in de humane gezondheidszorg, waardoor de prevalentie van MRSA bij de mens in Nederland erg laag is (15). Naast ziekenhuisinfecties door MRSA worden infecties door community acquired (CA) MRSA in toenemende mate waargenomen (13,18). Recent zijn MRSA-stammen gevonden bij varkens en varkenshouders en bij diverse andere landbouwhuisdieren (1,2,8,9). Deze MRSA-isolaten bleken meestal niet typeerbaar met Pulsed Field Gel Electrophoresis (PFGE) en worden daarom wel NT-MRSA ('non-typable' MRSA) genoemd. Vlees kan in de verschillende stadia van het verwerkingsproces besmet worden met MRSA. Tijdens het slachtproces kan besmetting van karkassen en vlees optreden door MRSA van het slachtdier, vanuit de slachtomgeving of door bij het slachtproces betrokken personen. Vlees kan bij verdere verwerking eveneens worden gecontamineerd met MRSA vanuit het milieu, door medewerkers en door kruiscontaminatie. Onafhankelijk van de relatieve bijdrage van de verschillende transmissieroutes is in dit deelproject (15) van het brede LNV-MRSA programma, de prevalentie van MRSA in monsters vlees, wild en gevogelte afkomstig uit de detailhandel bepaald als indicatie voor de blootstelling van consumenten aan MRSA via deze producten.

## 2. MATERIALEN EN METHODEN

### 2.1 *Monsters*

In totaal 1293 monsters van onverhit vlees werden genomen in de detailhandel (supermarkten, slagers, poeliers, etc.), verspreid over het hele land. De bemonstering vond plaats in de periode juni t/m december 2007. De volgende vleessoorten werden bemonsterd:

Varkensvlees:	varkensgehakt, -poulet, -nasivlees, satévlees, lappen
Rundvlees:	rundergehakt, -tartaar, -poulet, -soepvlees of gehakte biefstuk, lappen
Kalfsvlees:	kalfsgehakt, -poulet, kalfslapjes/-schnitzels
Lams- en Schapenvlees:	lamsgehakt, lams-/schapenpoulet, saté of -kebabvlees, lappen.
Kip:	rauwe, niet gemarineerde kip (delen); tevens diepgevroren filets (import)
Kalkoen:	rauwe, niet gemarineerde kalkoen (delen)
Overig gevogelte:	kalkoen, eend, fazant, parelhoen, patrijs, duif, etc
Wild:	haas, konijn, zwijn, ree, hert, etc.

Onder 'vlees' wordt in deze factsheet verstaan: vers vlees, gehakt vlees en vleesbereidingen overeenkomstig de definities in de regelgeving.

### 2.2 *Microbiologisch onderzoek*

De monsters werden gekoeld vervoerd, na aankomst op het laboratorium gekoeld bewaard (0-2°C) en binnen 48 uur na bemonstering in onderzoek genomen.

De monsters werden onderzocht op de aanwezigheid van MRSA volgens VWA-voorschrift MIC01-WV511 (16). Deze detectiemethode bestaat uit voorophoping van 25 g monster in Mueller-Hinton Bouillon + 6,5% NaCl, gevolgd door selectieve ophoping in Phenolred Mannitol Bouillon + ceftizoxim/aztreonam. Isolatie vindt plaats op MRSA-ID agar (bioMérieux). Met de Staphylect Plus latex agglutinatietest wordt de clumping factor, Protein A van *S. aureus* en bepaalde polysacchariden die gevonden zijn bij meticillineresistente *S. aureus* gedetecteerd. Bevestiging vindt plaats met behulp van een PCR reactie, waarbij in vitro amplificatie van een specifiek DNA-fragment, in dit geval het *S. aureus* gen en het *mecA* gen, wordt uitgevoerd.

De prestatiekenmerken van MIC01-WV511 werden bepaald volgens VWA-voorschrift KAM05-WV105 (17) en ISO/TS 11133-2 (3). De detectielimiet voor MRSA in gehakt bleek in de range 12-15 kve/25 g te liggen.

De geïsoleerde MRSA-stammen werden getypeerd bij het RIVM door middel van *Spa*-typering. Van totaal 75 monsters verdeeld over de vleessoorten, die bij toepassing van de detectiemethode positief voor MRSA bleken te zijn werd na gekoelde bewaring gedurende maximaal 1 week, een telling van MRSA ingezet door 1 ml van een 1:10 suspensie van het monster (20-25 g) uit te spatelen over een drietal MRSA-ID-platen.

### 3. RESULTATEN

De resultaten van het prevalentie-onderzoek in 1293 monsters zijn samengevat in tabel 1. Gegevens over de herkomst van de onderzochte monsters zijn te vinden in tabel 2.

*Spa*-typering werd uitgevoerd van de meeste (n=138) geïsoleerde MRSA-stammen bij het RIVM, waarbij 22 verschillende *Spa*-typen werden gevonden en 116 (84%) isolaten bleken te behoren tot MLST type 398 (tabel 3).

Van 75 monsters vlees waarbij een kwantitatieve bepaling van is MRSA uitgevoerd werd in alle monsters een MRSA-kiemgetal van <10 kve/g gevonden.

Tabel 1. MRSA in vlees – overzicht productonderzoek

Vleessoort	aantal onderzocht	aantal (%) MRSA-positief
Rund	218	21 (9,6)
Kalf	119	20 (16,8)
Lam/schaap	161	9 (5,6)
Varken	192	20 (10,4)
Kip Nederlands + intraverkeer	143	39 (27,3)
Import	150	2 (1,3)
Kalkoen	83	26 (31,3)
Overig gevogelte	95	4 (4,2)*
Wild	132	4 (3,0)*
Totaal	1293	145 (11,2)

\* eend (2x), kwartel, struisvogel; haas (3x), hert

Tabel 2. MRSA in vlees – herkomst van onderzochte en positieve monsters

Vleessoort	n	positief totaal	herkomst monsters aantal (%) van totaal				herkomst positieve monsters aantal (%) van totaal			
			NL	EU	import	onbekend	NL	EU	import	onbekend
Rund	218	21	202	2	0	14	17	1	0	3
Kalf	119	20	99	5	0	15	14	2	0	4
Lam/schaap	161	9	133	7	0	21	8	0	0	1
Varken	192	20	172	4	0	16	19	0	0	1
Kip	293	41	128	3	150	12	34	3	2	2
Kalkoen	83	26	66	3	0	14	22	2	0	2
Gevogelte	95	4	48	22	5	20	3	1	0	0
Wild	132	4	83	19	8	22	2	0	0	2
Totaal	1293	145	931	65	163	134	119	9	2	15
%		11	72	5	13	10	13	14	1	11

Tabel 3. MRSA-isolaten uit vlees – *Spa*-typeringen per vleessoort

<i>Spa</i> -type	Rund	Kalf	Lam	Varken	Kip (NL+EU)	Kip (import)	Kalkoen	Gevogelte	Wild	Totaal	MLST-type*
2	1						2		2	5	2
3								1		1	2
11	9	15	6	14	25	1	13	2		85	1
19			1							1	2
26	1			1						2	2
32				1						1	2
34	1	2			4		8			15	1
50	1									1	2
108	2	1	1	3	2					9	1
127	1									1	2
283	1									1	2
311									1	1	2
437	3									3	2
567				1						1	1
899						1				1	1
919	1									1	2
1255					1					1	1
1430					4					4	2
1456					1					1	1
1457			1							1	1
3015					1					1	1
3119					1					1	1
Totaal	21	18	9	20	39	2	23	3	3	138	
ST398/non -NT	12/9	18/0	8/1	18/2	35/4	2/0	21/2	2/1	0/3	116/22	
Percentage	57	100	89	90	90	100	91	66	0	84	

\*1 = ST398 clone; 2 = geen NT-MRSA-type

#### 4. DISCUSSIE

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat MRSA in zeer lage aantallen (< 10 kve/g) algemeen voorkomt in vlees van diverse landbouwhuisdieren en in vlees van wild en gevogelte. De hoogste prevalenties werden gevonden bij kalkoen- en kipvlees. Op roodvlees werd de hoogste prevalentie vastgesteld bij kalfsvlees.

De in dit onderzoek gevonden prevalenties van MRSA liggen duidelijk hoger dan die gevonden in andere gepubliceerde onderzoeken met betrekking tot MRSA in voedingsmiddelen (5,7,10,14). Een belangrijke verklaring hiervoor is in ieder geval de gebruikte methodiek. In de eerder gepubliceerde onderzoeken werden uit voedingsmiddelen geïsoleerde *S. aureus* isolaten getest op de aanwezigheid van het *mecA* gen, terwijl in het hier beschreven onderzoek specifiek MRSA in de producten werd aangetoond.

De MRSA-positieve monsters waren voor het overgrote deel van Nederlandse herkomst: 119 (13%) van de monsters. Het besmettingspercentage van vlees uit andere Lidstaten lag echter in dezelfde orde van grootte (14%). Voor een deel van de monsters bestond onzekerheid over de precieze herkomst. Door de beperkte aantallen monsters in de twee laatstgenoemde categorieën, kunnen geen statistisch verantwoorde conclusies worden getrokken. Opfok, slacht en uitsnijden vinden daarbij niet altijd plaats in dezelfde Lidstaat.

Kipproducten, geïmporteerd als diepgevroren filets uit Zuid Amerika bleken slechts incidenteel besmet met MRSA. Het is nog niet duidelijk of dit een diepvrieseffect is of dat de MRSA-besmetting van kipvlees in bijvoorbeeld Zuid Amerika, in het algemeen lager is dan in Nederland of dat kiemreducerende maatregelen hieraan hebben bijgedragen.

De uit de verschillende vleessoorten geïsoleerde MRSA-stammen behoorden grotendeels (84%) tot *Spa*-typen van NT-MRSA zoals die recent in Nederland ook bij, onder andere, varkens werden gevonden (1).

Een niet te verwaarlozen gedeelte (16%) van de stammen waarop *Spa*-typering is uitgevoerd, behoorde tot *Spa*-typen die tot nu toe niet diergelateerd lijken en mogelijk van humane herkomst zijn. Een nadere analyse van de gevonden typen en de bijbehorende resistentiepatronen, in relatie tot het soort vlees en de herkomst zal nog worden uitgevoerd.

Doel van het onderzoek was in de eerste plaats het bepalen van de besmettingsgraad van dierlijke producten als indicatie voor de blootstelling van consumenten aan MRSA via deze producten. De relatieve bijdrage aan de besmetting van producten door bijvoorbeeld bezoedeling van karkassen, vanuit de omgeving of via dragerschap bij verwerkers van producten, moet nader worden onderzocht om vast te stellen op welke plaatsen in de ketens effectief kan worden geïntervenieerd. Een vergelijking van de typeringsresultaten en resistentiepatronen van MRSA bacteriën in de diverse schakels van ketens kan hieraan een bijdrage leveren.

Hoewel recent onderzoek naar MRSA bij dieren zich in Nederland vooral heeft gericht op varkens (1,2,12) maken de resultaten van dit productonderzoek duidelijk dat het niet om een specifieke varkensproblematiek gaat, maar dat andere (landbouwhuis)dieren eveneens een mogelijk significante bron van MRSA kunnen vormen.

Enkele gevallen zijn beschreven waarbij mensen ziek werden na de consumptie van met MRSA besmet voedsel (4,6). Bij deze gevallen waren de MRSA-stammen vermoedelijk afkomstig van voedselbereiders. Bij onjuist bewaren en bereiden kunnen, ook bij overigens gezonde personen, voedselvergiftigingen optreden. Momenteel wordt verondersteld dat de aanwezigheid van MRSA op eindproducten geen belangrijk risico voor de volksgezondheid oplevert (15). Uitvoering van een uitgebreidere risicoschatting hieromtrent is echter noodzakelijk.

## 5. CONCLUSIES

- MRSA komt algemeen voor in de meeste soorten onverhit vlees van landbouwhuisdieren en gevogelte welke in de retail, in 2007 zijn bemonsterd. Gemiddeld bleek MRSA in circa 11% van de ongeveer 1300 monsters aanwezig. De hoogste prevalenties worden gevonden in kalkoen-, kip- en kalfsvlees. De gevonden aantallen MRSA bacteriën zijn zeer laag. Bij een steekproef in circa de helft van de positieve monsters werden in alle gevallen minder dan 10 kolonievormende eenheden per gram vlees vastgesteld.
- De relatieve bijdrage door Nederlandse producten en producten uit andere Lidstaten lijkt in een zelfde orde van grootte te liggen, maar de geringe aantallen in de tweede categorie laten geen verantwoorde conclusie toe en moet nader worden onderzocht.
- De uit de verschillende vleessoorten geïsoleerde MRSA-stammen behoorden grotendeels (84%) tot *Spa*-typen van NT-MRSA zoals die recent in Nederland ook bij, onder andere, varkens werden gevonden.
- Een niet onaanzienlijk percentage (16%) behoorde echter tot *Spa*-typen die niet met de veehouderij werden geassocieerd. Nader onderzoek moet uitwijzen of hier sprake is van een tot op heden onbekend reservoir in (landbouw)huisdieren of dat er sprake is van transmissie via de mens.
- De relatieve bijdrage aan de besmetting van producten door bijvoorbeeld bezoedeling van karkassen, vanuit de slacht- en verwerkingsomgeving of via dragerschap bij verwerkers van producten, moet nader worden onderzocht om vast te stellen op welke plaatsen in de ketens effectief kan worden geïntervenieerd. De vergelijking van de typeringsresultaten en resistentiepatronen van MRSA bacteriën in de diverse schakels van ketens moet hierbij worden betrokken.

## 6. LITERATUUR

1. De Neeling, A.J., van den Broek, M.J.M., Spalburg, E.C., van Santen-Verheuevel, M.G., Dam-Deisz, W.D.C., Boshuizen, H.C., van de Giessen, A.W., van Duijkeren, E., Huijsdens, X.W. 2007. *High prevalence of methicillin resistant Staphylococcus aureus in pigs*. Veterinary Microbiology 122, 366-372.
2. Huijsdens, X.W., van Dijke, B.J., Spalburg, E., van Santen-Verheuevel, M.G., Heck, M.E.O.C., Pluister, G.N., Voss, A., Wannet, W.J.B., de Neeling, A.J. 2006. *Community-acquired MRSA and pig farming*. Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials 5, 26.
3. ISO/TS 11133-2 – *Microbiology of food and animal feeding stuffs – Guidelines on preparation and production of culture media – Part 2: Practical guidelines on performance testing of culture media*. 2003.
4. Jones, T.F., Kellum, M.E., Porter, S.S., Bell, M., Schaffner, W. 2002. *An outbreak of community-acquired foodborne illness caused by methicillin resistant Staphylococcus aureus*. Emerging Infectious Disease 8, 82-84.
5. Kitai, S., Shimizu, A., Kawano, J., Sato, E., Nakano, C., Uji, T., Kitagawa, H. 2005. *Characterization of Methicillin-resistant Staphylococcus aureus isolated from retail raw chicken meat in Japan*. Journal of Veterinary Medicine 67, 107-110.
6. Kluytmans, J., van Leeuwen, W., Goessens, W., Hollis, R., Meser, S., Herwald, L., Bruining, H., Heck, M., Rost, J., van Leeuwen, N., van Belkum, A., Verbrugh, H. 1995. *Food-initiated outbreak of methicillin resistant Staphylococcus aureus analyzed by phenol- and genotyping*. Journal of Clinical Microbiology 33, 1121-1128.
7. Kwon, N.H., Park, K.T., Jung, W.K., Youn, H.Y., Lee, Y., Kim, S.H., Bae, W., Lim, J.Y., Kim, J.Y., Kim, J.M., Hong, S.K., Park, Y.H. 2006. *Characteristics of methicillin resistant Staphylococcus aureus isolated from chicken meat and hospitalized dogs in Korea and their epidemiological relatedness*. Veterinary Microbiology 117, 304-312.
8. Lee, J.H. 2003. *Methicillin (Oxacillin)-Resistant Staphylococcus aureus strains isolated from major food animals and their potential transmission to humans*. Applied and Environmental Microbiology 69, 6489-6494.
9. Lee, J.H. 2006. *Occurrence of methicillin-resistant Staphylococcus aureus strains from cattle and chicken, and analyses of their mecA, mecR1 and mecl genes*. Veterinary Microbiology 113, 137-141.
10. Normanno, G., Corrente, M., La Salandra, G., Dambrosio, A., Quaglia, N.C., Parisi, A., Greco, G., Bellacicco, A.L., Virgilio, S., Celano, G.V. 2007. *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in foods of animal origin product in Italy*. International Journal of Food Microbiology 117, 219-222.
11. Tiemersma, E.W., Bronzwaer, S.L., Lyytikainen, O., Degener, J.E., Schrijnemakers, P., Bruinsma, N., Monen, J., Witte, W., Grundman, H. 2004. *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus in Europe, 1999-2002*. Emerging Infectious Disease 10, 627-1634.
12. Van Duijkeren, E., Ikawaty, R., Broekhuizen-Stins, M.J., Jansen, M.D., Spalburg, E.C., de Neeling, A.J., Allaart, J.G., van Nes, A., Wagenaar, J.A., Fluit, A.C. 2008. *Transmission of methicillin-resistant Staphylococcus aureus strains between different kinds of pig farms*. Veterinary Microbiology 126, 383-389.
13. Van Lier, A. 2006. *Een cluster van PVL-positieve community acquired MRSA*. Infectieziekten Bulletin 17 (3), 109-111.
14. Van Loo, I.H.M., Diederren, B.M.W., Savelkoul, P.H.M., Woudenberg, J.H.C., Roosendaal, R., van Belkum, A., Lemmens-den Toom, N., Verhulst, C., van Keulen, P.H.J., Kluytmans, J.A.J.W. 2007. *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus in meat products, the Netherlands*. Emerging Infectious Disease 13, 1753-1755.
15. Wagenaar, J., Van Duijkeren, E., Troelstra, A., van de Giessen, A., Kluytmans, J., Mevius, D., Tiemersma, E., Van der Wolf P. 2007. *Vragen en antwoorden over MRSA in landbouwhuisdieren*. Tijdschrift voor Diergeneeskunde 132, 558-560.
16. VVA-voorschrift MIC01-WV511 – *Bepaling van MRSA in voedingsmiddelen en dierlijk materiaal*, 01-06-2007.
17. VVA-voorschrift KAM05-WV105 – *Validatie en verificatie van microbiologische methoden*, 12-01-2007.
18. Witte, W., Cuny, C., Strommenger, B., Bräulke, C., Heuck, D. 2004. *Emergence of community-acquired MRSA in Germany*. European Surveillance 9, 16-18.