

동물사육 및 관련 종사자에서 메티실린내성황색포도알균(MRSA)의 감염 관리 방안



문 동 찬
 농림축산검역본부 세균질병과/수의연구사
 ansehdcks@korea.kr

서론

■ 황색포도알균은 일반적으로 건강한 사람의 코나 피부에 상재되어 있다가 기회감염을 일으키는 것으로 알려져 있지만 면역력이 약화된 환자는 패혈증, 감염성 심내막염, 골수염, 피부 및 연조직 감염, 골관절염, 폐렴 등 다양한 감염증을 일으킬 수 있는 병원내 감염의 주요 원인균입니다. 미국에서는 사람을 죽음에 이르게 하는 10번째 중요 요인으로 알려져 있으며 2008년에 이미 미국 인구의 1.5%가 MRSA 보균자로 알려질 정도로 일반인에게도 널리 분포하고 있는 균입니다. 이러한 황색포도알균 치료를 위해 다양한 항생제가 사용되고 있으며 특히 베타 락탐계 항생제 사용으로 메티실린에 내성을 나타내는 MRSA(Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus)가 출현하게 되었습니다. 예전에는 동물에서 MRSA의 분포가 높지 않고 동물 유래 균주의 표현형 및 유전형이 사람에서 주로 분포하는 타입(type)과 유사한 것으로 보고되어 동물의 MRSA는 사람에서 유래한 것으로 추정하기도 하였습니다. 그러나 최근에는 가축 특히 돼지에서 MRSA가 높은 빈도로 분포하고 있고 타입도 지금까지 사람에서 보고된 타입과 다른 가축 타입(Livestock-associated MRSA)이 보고되고 있습니다. 또한 외국에서는 가축과 빈번하게 접촉하는 축주, 수의사 등에서 가축 타입이 보고되고 있어 동물로부터 사람으로의 전파 가능성도 제기되고 있습니다. 따라서 동물과 빈번하게 접촉하는 동물 병원 종사자 또는 축산 관련 종사자에게 동물로부터의 MRSA 전파를 차단하기 위해 MRSA에 대한 정보, 예방법 및 감염자, 보균자의 관리방법에 대하여 전달 하고자 합니다.

본문

■ MRSA에 대한 일반적인 정보

• MRSA 발생 기전 : MRSA는 Class A 베타-락탐아제(β -lactamase)에 의해 분해되지 않는 반합성 페니실린

(penicillin)제제인 메티실린(methicillin)에 내성을 나타내는 황색포도알균을 뜻합니다. 모든 황색포도알균에는 세포벽 합성에 중요한 역할을 하고 페니실린 항생제의 표적 단백질인 PBP_s (penicillin-binding proteins)가 있는데 MRSA는 β -lactamase에 친화도가 낮은 PBP_{2a}를 생성하여 궁극적으로 메티실린을 포함한 모든 베타락탐계 항생제에 내성을 나타내게 됩니다.

• MRSA 현황

1972년 유방염에 감염된 젖소 우유에서 MRSA가 확인된 이래 말, 개, 고양이, 애완용 새 등 다양한 반려동물과 소, 돼지, 닭 등의 식용동물에서도 보고되고 있습니다.

- 반려동물: 애완견, 고양이 등 반려동물에서 MRSA는 주로 동물병원에 내원한 환축의 비강 및 수술 후 창상부위, 피부, 각막 등에서 분리되고 있습니다. 동물에서 MRSA 감염은 피부감염에서 시작하여 폐렴까지 유발할 수 있습니다. 우리나라에서는 1999년 동물병원에 입원한 애완견에서 최초로 MRSA가 보고되었습니다.

애완동물에서는 실험 대상에 따라 다르나 0~8%의 보균율을 보인다고 알려져 있습니다. 말에서는 북미, 아일랜드, 일본, 호주, 영국 등에서 MRSA가 보고되고 있으며 상처감염이나 수술 후 감염 사례가 보고되고 있습니다. 말에서의 보균율은 북미에서 4.7%, 캐나다에서 5.3%를 보이고 있습니다. 동물에서의 MRSA 감염은 사람과 마찬가지로 면역체계가 약해진 동물에서 가능성이 높아집니다. 반려동물(개, 고양이, 애완용 새)에서 유래한 MRSA의 경우 면역력이 약한 사람들(노인, 어린이), 의료종사자, 동물병원 직원, 병원 치료 방문객, 양로원, 장기 요양 시설 등에 위험요소가 될 수 있습니다.

- 가축 및 축산종사자: 가축에서 MRSA는 돼지, 닭, 양, 소 등 다양한 축종에서 보고되고 있습니다. 최근에는 가축 중 특히 돼지에서 MRSA 보균율이 높은 것으로 보고되고 있습니다. 각 나라별로 돼지에서 MRSA 보균율을 살펴보면 26개 유

럽 국가의 평균 보균율이 약 27%, 아시아 지역에서는 대만이 42.5%로 가장 높았고 중국이 11.4%내외, 일본과 말레이시아는 1%내외로 낮은 빈도를 보였습니다.

우리나라는 MRSA가 돼지에서 약 3.2%의 보균율을 보이는 것으로 조사되었습니다. MRSA에 감염된 대동물(말, 소, 돼지)의 경우 가축 사육자의 손과 비강/얼굴 접촉에 의한 전파, 판매를 위한 이동간 MRSA에 감염되지 않은 동물에 MRSA를 전파 할 수 있습니다. 최근 MRSA는 가축과 밀접하게 접촉하는 축산 관련 종사자에서 높은 보균율을 나타내는 것으로 보고되고 있습니다. 나라별로 보균율을 살펴보면 벨기에에서는 양돈 종사자의 MRSA 보균율이 37.8%나 되었고 0.8%는 피부감염을 일으켰다는 보고가 있었습니다. 네델란드에서는 50개의 양돈농장을 대상으로 조사한 결과 절반 이상의 농가(28/50) 돼지 또는 농장 환경 시료에서 MRSA가 확인되었고, 양돈 종사자의 14.2%에서 MRSA가 확인되었다고 보고되고 있습니다.

사람에서 MRSA 보균 및 감염시 조치 사항

■ 병증이 없는 단순 보균자의 경우

정상인의 25%는 비강 내 황색포도알균 영구 보균자이며 정상인의 50%는 일시적으로 보균할 수 있는 것으로 알려져 있습니다. 비강 내에 보균하는 경우, 피부(특히 접히는 부분) 등에도 동일한 황색포도알균이 존재할 가능성이 매우 높습니다. 이런 경우는 대부분 MRSA가 아닌 MSSA(메티실린 감수성 황색포도알균)를 보균하고 있는 것으로 알려져 있습니다. 황색포도알균의 경우 일종의 기회 감염균이기 때문에 건강한 사람에게서는 병증을 잘 일으키지 않습니다. 국내의 경우 MRSA가 특별히 MSSA에 비하여 더 독성이 강하지 않다고 알려져 있기 때문에 MRSA가 나왔다고 해서 특별히 병증을 잘 일으키는 것은 아닙니다. 또한, MRSA에 의한 병증이 없는 단순 보균자의 경우 노령이거나 성인병(고혈압, 당뇨)이 있는 축산 종사자라고 할지라도 따로 치료를 필요로 하지는 않습니다. 경우에 따라서 중환자실에 입원한 경우나 큰 수술(개흉술, 인공관절치환술)을 시행해야 되는 경우에 비강이나 피부에서 균 제거를 시도하기도 합니다. 병증을 보이지도 않았는데 강력한 항생제의 예방적 치료는 대부분의 경우 도움이 되지 않는 것으로 알려져 있습니다.

■ 병증을 보이는 감염자의 경우

MRSA가 감염되면 나타나는 피부 및 연조직 감염 증상은 부딪혔을 때와 같이 피부에 발적이 생기고, 전체적으로 붓고, 고름이 나며, 통증을 유발 합니다. 감염 부위는 여드름, 약한



그림1. MRSA에 감염된 피부

화상 혹은 곤충들에게 물린 것처럼 나타나기도 합니다(그림 1). MRSA에 의한 피부감염이 의심될 경우 가장 먼저 해야 할 일은 밴드 및 거즈 등으로 감염의심 부위를 차단하고 신속하게 의료인에게 문의를 하는 것입니다. 이때 특히 중요한 것은 자신의 증상과 발열여부 등을 잘 전달하여야 합니다. 현재 대부분의 의료기관에서는 중환자실 입원시 MRSA 감염여부를 확인하여 표기하고 일반병실, 외래진료 환자의 경우 의무기록에 표기하여 적절하게 주의 조치하는 등의 관리를 하고 있습니다. 또한 환자 본인이 직접 감염된 상처 부위를 만지거나 고름을 배출해서는 안되는데 이러한 행동은 감염을 악화시키거나 다른 사람에게 MRSA를 전파하는 요인이 되기 때문입니다. 감염이 발생되었다면 대부분 배농(수술)과 적절한 항생제 사용이 필요합니다. 감염된 부위에 따라서 선택하는 항생제의 종류가 달라질 수 있습니다. 만약 항생제가 처방된다면 증세가 완화 되더라도 처방된 용량만큼 모두 복용해야 합니다. 만약 증상이 완화 되었다고 해서 임의로 주어진 용량보다 적은 양의 항생제를 복용할 경우 항생제에 내성을 가지는 세균을 보유하게 되는 원인이 될 수 있기 때문입니다.

관련종사자 및 동물의 MRSA 예방에 관한 사항

■ 반려동물 및 관련 종사자

MRSA 전파를 통제하기 위한 영국 소동물 연합회와 각 기관의 가이드라인을 요약하면 다음과 같습니다.

- ① 동물병원내로의 MRSA 유입 방지: 동물병원을 방문하는 모든 환축에 대한 MRSA 스크리닝 검사 후 음성인 경우에만 입원을 허용합니다. MRSA 검사는 oxacillin이 함유된 Mueller Hinton 배지에 oxacillin 또는 cefoxitin 디스크를 사용하여 항생제 감수성 검사를 실시합니다. 검사 방법은 국제적인 가이드라인인 CLSI(Clinical Laboratory Standards Institute)에서 권장하고 있습니다.
- ② 동물과 사람간 전파 방지: 정확한 손 세척과 알콜 소독, 상처나 피부병변을 노출시키지 않을 것, 장갑, 마스크, 앞치마 착용 등을 권장하고 있으며, 외과 수술을 무균적으로 수행하고 동물병원에 근무하는 직원들에 대해서 MRSA

스크리닝 검사를 실시할 것을 권장하고 있습니다.

- ③ 동물간 전파 방지: 모든 MRSA 의사 환축으로부터 균 분리를 시도하고, 감염된 것으로 의심되는 경우 대기실 출입을 막고 가능하면 격리하여 입원시킵니다.
- ④ 간접전파에 의한 확산 방지: 동물의 경우는 사람에서 보다 환경매개 전파가 중요 요소일수 있어 사람의 손을 통해 MRSA가 오염되었을 가능성이 있는 장비, 문, 컴퓨터 키보드, 필기 도구 등의 표면을 철저히 소독할 것을 강조하고 있습니다.

■ 가축 및 관련 종사자

- ① MRSA의 경우 메티실린 이외의 다양한 항생제에도 내성을 나타내는 경우가 있어 선택성을 최소화하기 위해서는 농가에서 예방적인 항생제 사용 대신 수의사 처방에 따라 적절한 항생제 사용이 필요 하겠습니다.
- ② 가축으로부터 MRSA를 전파를 차단하기 위해서는 가축과의 접촉을 최소화하기 위한 작업복 착용, 앞치마 또는 코트, 부츠 혹은 농장에서만 착용하는 덧신의 사용이 필요합니다.
- ③ MRSA에 감염된 가축을 치료중에 있다면 개인 보호 장비 및 모든 다루어지는 장비에 대해서 잠재적으로 오염되었다고 생각하고 철저히 세척 및 소독을 실시해야 합니다.
- ④ 기본적인지만 가장 중요한 사항으로 가축을 관리한 후에는 반드시 알코올이 첨가된 젤과 같은 소독제를 사용하여 손을 위생적으로 정확한 방법으로 소독하여야 합니다.
- ⑤ 바닥, 펜스, 환기통 등 축사 내·외부에도 MRSA가 오염될 수 있으므로 반드시 세척 및 소독을 주기적으로 철저히 해주시고 특히 축사 내부 먼지에도 MRSA가 오염되어 있는 경우가 있으므로 농장내부에서 작업을 할 경우에는 반드시 마스크를 착용하는 등 특별한 주의가 필요합니다.

결론

반려동물, 식용동물에서의 MRSA 분포 현황은 나라별 축종별로 차이는 있으나 국내는 외국에 비해 MRSA 분포율이 높지 않으며 건강한 사람의 경우에는 MRSA를 보균하고 있어도 병증을 일으키지 않기 때문에 크게 문제가 되지 않습니다. 그러나 일부 병원성 MRSA에 감염되거나 개인의 면역력이 저하된 경우에는 중대한 질병을 일으킬 수 있기 때문에 가능한 MRSA를 차단하는 것이 중요합니다. 일반적으로 우유는 적절한 살균을 통해, 식육은 도축과정에서 제거되거나 익히는 과정에서 방지할 수 있어 축산식품에 의한 MRSA 감염 가능성은 낮습니다. 다만, 살아있는 동물 및 매개물과 사람간 접촉에 의한 MRSA의 전파 및 감염이 중요시되는 현 시점에

서 무엇보다도 개인위생 및 장비의 소독, 장갑이나 마스크 등의 개인보호구의 착용으로 인한 전파 방지 및 MRSA에 대한 정확한 정보 인식으로 신속하고 효과적인 감염관리가 중요 하겠습니다. ♡

참고 자료

1. Anonymous, Proceedings of the symposium on antibiotic resistance with emphasis on animal-human transfer. Acta Vet Scand, 1999; Supplement 93.
2. Baba K, Ishihara K, Ozawa M et al. Isolation of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) from swine in Japan. Int J Antimicrob Agents, 2010;36:352-4.
3. CLSI, Performance standards for antimicrobial susceptibility testing : seventeenth informational supplement, Clinical and Laboratory Standards Institute, 2007.
4. Cui S, Li J, Hu C et al. Isolation and characterization of methicillin-resistant Staphylococcus aureus from swine and workers in China. J Antimicrob Chemother, 2009;64:680-3.
5. Denis O, Suetens C, Hallin M et al. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus ST398 in swine farm personnel, Belgium. Emerg Infect Dis, 2009;15(7):1098-101.
6. de Neeling AJ, van den Broek MJ, Spalburg EC et al. High prevalence of methicillin resistant Staphylococcus aureus in pigs. Vet Microbiol, 2007; 122: 366-372.
7. EFSA, Analysis of the baseline survey on the prevalence of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in holdings with breeding pigs, in the EU, 2008; European Food Safety Authority (EFSA), 2009;7:1376.
8. Lo YP, Wan MT, Chen MM et al. Molecular characterization and clonal genetic diversity of methicillin-resistant Staphylococcus aureus of pig origin in Taiwan. Comp Immunol Microbiol Infect Dis, 2012;35:513-21.
9. Lim SK, Nam HM, Jang GC et al. The first detection of methicillin-resistant Staphylococcus aureus ST398 in pigs in Korea. Vet Microbiol, 2012;155:88-92.
10. Lim SK, Nam HM, Park HJ et al. Prevalence and characterization of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in raw meat in Korea. J Microbiol Biotechnol, 2010;20:775-8.
11. Moore JE., B. Cherie Millar, Alastair Reir et al. MRSA in Companion animals. Vet. Rec. 2006; 605.
12. Nam HM, Lee AL, Jung SC et al. Antimicrobial susceptibility of Staphylococcus aureus and characterization of methicillin-resistant Staphylococcus aureus isolated from bovine mastitis in Korea. Foodborne pathog Dis, 2011;8:231-8.
13. Neela V, Mohd Zafrul A, Mariana NS et al. Prevalence of ST9 methicillin-resistant Staphylococcus aureus among pigs and pig handlers in Malaysia. J Clin Microbiol, 2009;47:4138-40.
14. Park SI, Han HR, Shimizu A. Characterization of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Isolated from Dogs in Korea. J Vet Med Sci, 1999;61:1013-8.
15. Patrícia Yoshida Faccioli-Martins, Maria de Lourdes Ribeiro de Souza da Cunha, MRSA Epidemiology in Animals. Epidemiology Insights, 2012;80-94.
16. Van DB, Van C BA, Haenen A et al., Methicillin-resistant Staphylococcus aureus in people living and working in pig farms. Epidemiol Infect, 2009;137(5):700-8.
17. Weese JS, Rousseau J, Willey BM et al., Methicillin-resistant Staphylococcus aureus in horses at a veterinary teaching hospital: frequency, characterization, and association with clinical disease. J. Vet Intern Med, 2006;20:182-186.
18. 임숙경. 인수공통전염병-항생제내성균(슈퍼박테리아). 대한수의사회지 제44권 제7호, 2008년 7월. 617-626.
19. (미국질병통제센터) <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2013-112/pdfs/2013-112.pdf>
20. (미국수의사협회) <https://www.avma.org/public/PetCare/Pages/MRSA-FAQs.aspx>

■ MRSA관련 저문

서울아산병원 감염내과 김양수 교수님
 • Public Health Image Library
 • <http://phil.cdc.gov/phil/home.asp>