韓家衛誌 第27卷 第2號
Korean J Vet Serv(2004) 27(2) : 153~157

경주마의 호흡기질환 유래균의 약제 감수성 시험

조길재*, 조광현[1]

한국마사회 유전자검사실, 경상북도가축위생시험소[1]
(접수 2004. 5. 31, 게재승인 2004. 7. 23)

Antimicrobial drugs susceptibility of bacterial flora in horses with respiratory tract infections

Gil-Jae Cho*, Kwang-Hyun Cho[1]

**Laboratory of Equine Genetics, Korea Racing Association, Gwacheon, 427-711 Korea*
[1]Gyeongbuk Veterinary Service Laboratory, Daegu, 702-210 Korea
(Received 31 May 2004, accepted in revised from 23 July 2004)

Abstract

Bacteria isolated from nasal cavity of 50 Thoroughbred horses with respiratory tract infection were examined. There were isolated *Pseudomonas aeruginosa*(33.5%), *Escherichia coli*(10.2%), *Pseudomonas* spp(7.6%), *Klebsiella oxytoca*(5.9%), *Streptococcus equi* subsp *zooepidemious*(6.2%), *Klebsiella pneumoniae*(3.4%), *Acinetobacter* spp(5.5%) and coagulase negative *staphylococcus*(2.1%).

The majority of isolates were highly susceptible to amikacin, amoxicillin, aztreonam, cefotaxime, cefepime, cefotetan, ceftazidime, cefuroxime, chloramphenicol, ciprofloxacin, clindamycin, erythromycin, gentamicin, imipenem, tetracyclin and vancomycin.

These results can provide basic information for the treatments of respiratory tract infections in Thoroughbred horses.

Key words : Bacteria, Respiratory tract infection, Thoroughbred horse

서 론

전 세계적으로 많은 국가에서 경주마로 활용하고 있는 더러브렛종 말은 한국을 비롯하여 세계 도처에서 생산되어 경주마로 활용되고 있다[1)]. 국내에서 사육되고 있는 더러브렛 종 경주마는 약 2,500여두로서 한국마사회 서울경마공원과 부산경남경마공원에서 체계적으로 관리되

[1]Corresponding author
Phone : +82-2-509-1933, Fax : +82-2-509-2672
E-mail : chogj@kra.co.kr

고 있어 말의 전염성 질환의 발생 빈도는 비교적 낮은 편이다. 말의 호흡기의 세균성 질환은 보통 바이러스성 질환에 이은 이차적인 감염에 의한 것으로서 어느 한 부위가 특징적으로 심하게 감염될 수도 있지만 일반적으로 여러 부위에서 발생하며 기침, 비루, 호흡곤란, 심호흡, 고열, 식욕부진 등의 주증상을 나타낸다[2~4]. 말에서 호흡기 질환의 연구는 폐렴이나 기관지 폐렴 등 주로 하부 호흡기 질환에 대해서는 많이 보고되어 있으나 상부 호흡기 질환에 관해서는 미진한 실정이다.

경주마에 있어 호흡기 질환은 그 발생율이 높고 경주마의 능력과 밀접한 관계를 가지고 있으므로 경주마의 호흡기 질환 치료는 경주마 진료의 상당부분을 차지한다. 일반적으로 호흡기 질환 치료의 목표는 분리된 원인균에 감수성을 보이는 항균제를 적정 기간 사용하여 비정상적인 호흡기의 기능을 최대한 빨리 정상상태로 회복시키는 것이 말의 임상에서 대단히 중요하다.

호흡기 질환으로 내원한 말의 치료에 앞서 항생제 감수성 시험을 실시하여 그 결과에 따라 약제 선택을 하는 것이 원칙이나 조속한 치료 효과를 얻기 위해서 검사 결과가 나오기 전까지는 임상 증상에 따라 경험에 의한 약제를 선택하여 우선 초기 치료에 사용할 필요가 있다[4]. 그러므로 호흡기 질환으로 내원한 경주마의 초기 치료시 적합한 약제 선택을 위해 서울경마공원에서 다발하는 경주마의 호흡기 질환 유래 원인균과 그에 대한 감수성 패턴에 대한 자료가 필수적으로 요구되고 있으나 이에 대한 연구가 국내에서는 미진한 실정이다. 이런 배경하에서 국내에서 사육되고 있는 더러브렛 경주마의 호흡기 질환 치료에 대한 기초적인 자료를 마련할 목적으로 호흡기 질환 유래균의 분리 및 항균제 감수성 시험에 대한 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

공시 재료

2003년 1월부터 12월사이에 한국마사회 부속 동물병원에 호흡기 질환(기관지염, 부비강염, 기관지 폐렴, 감기, 폐렴, 후낭염, 기관염)으로 내원한 더러브렛 경주마 50두로부터 채취한 시료에서 원인균 분리 및 항생제 감수성 시험을 실시하였다. 호흡기 질환으로 내원한 말은 발열, 기침, 비루, 비정상적인 기관 및 흉강음, 식욕부진 등 전형적인 호흡기 질환의 증상을 보였다. 모든 말은 시료채취전 비강부를 알코올솜으로 깨끗하게 소독한 후 멸균된 면봉을 이용하여 비강으로부터 시료를 채취하여 균분리에 사용하였다.

균 분리 및 항생제 감수성 시험

시료로부터 균의 분리 동정은 sheep blood agar와 MacConkey agar 배지를 사용하여 37℃에서 18~24시간 배양하여 Gram 염색 후 VITEK (BioMerieux사, 프랑스)을 이용하여 동정하였고 분리균에 대한 항생제 감수성 시험은 Bauer 등[5]의 방법에 따라 disc diffusion method를 적용하였다. 먼저 분리균을 Mueller-Hinton broth(Difco)에 접종하고 37℃에서 2~8시간 증균시킨 후 혼탁도를 McFarland No 0.5(1.5×10^8/ml)의 농도로 조정한 다음 Mueller-Hinton agar(Difco) 배지에 도말한 다음 disc를 부착하고 37℃에서 18~24시간 배양한 후 disc 주위 억제대를 측정하여 감수성 유무를 판독하였다.

공시한 항균제는 amikacin(Ami), amoxicillin (Amo), ampicillin(Amp), aztreonam(Azt), cefotaxime(Cef), cefepime(Cefe), cefotaxime (Cefo), ceftazidime(Ceft), cefuroxime(Cefu), cephalothin(Cep), cepefime(Cepe), chloramphenicol (Chl), ciprofloxacin(Cip), clindamycin(Cli), erythromycin(Ery), gentamicin(Gen), imipenem (Imi), oxacillin(Oxa), penicillin G(Pen), teicoplanin(Tei), tetracyclin(Tet), vancomycin (Van) 등 총 22종으로 이에 대한 감수성을 조사하였다. 약제별 농도는 Cip는 5㎍, Ami, Amo, Gen, Imi은 10㎍, Amp, Azt, Cef, Cefe, Cefo, Ceft, Cefu, Cep, Cepe은 30㎍, Chl, Cli, Van, Ery, Gen, Oxa, Tei, Tet은 1~30 units를 사용하였다.

결 과

분리균의 종류 및 항생제 감수성

분리균의 종류 및 항생제 감수성 시험 결과는 Table 1에서 보는 바와 같다. 50두의 말에서 분리한 세균은 *Pseudomonas aeruginosa* (33.5%), *Escherichia coli*(10.2%), *Pseudomonas* spp(7.6%), *Klebsiella oxytoca* (5.9%) 순으로 높은 분리 빈도를 나타내었다. 말 호흡기 질환중에서 분리된 *Streptococcus equi* subsp *zooepidemious* 6주(6.2%)는 주로 상부 호흡기 질환인 부비동염(sinusitis)과 후낭염(guttual pouch)을 나타낸 말에서 분리되었고, *Klebsiella pneumoniae* 8주(3.4%)는 기관지염(bronchitis)과 기관지 폐렴(bronchopneumonia), 폐렴소견이 있는 말에서(pneumonia) 분리되었다. 한편 내원한 말 중 *Acinetobacter* spp과 coagulase negative *Staphylococcus*는 각각 13주(5.5%), 5주(2.1%)가 분리되었다.

말의 호흡기 유래균에 대한 항균제 감수성 시험 결과 amikacin, amoxicillin, aztreonam, cefotaxime, cefepime, cefotetan, ceftazidime, cefuroxime, chloramphenicol, ciprofloxacin, clindamycin, erythromycin, gentamicin, imipenem, tetracycline, vancomycin 등에 감수성이 있는 것으로 나타났다.

고 찰

말의 호흡기 질환은 말 산업에 있어서 경제적 손실을 초래하는 원인중에 하나로서 특히 망아지의 폐사를 초래하는 등 모든 연령의 말에서 치료에 어려움을 겪고 있는 것으로 알려져 있다[2]. 급성이나 만성적인 감염은 폐 기능을 손상하거나 저하시키는 역할을 한다[6]. 또한 이 질병은 전세계적으로 임상적 혹은 치료적인 문제가 증가되고 있는 것으로 알려져 있다[2]. 호흡기 질환의 전염원은 바이러스와 세균으로 크게 구분할 수 있다. 바이러스의 경우 EHV-1과 EHV-4, EAV, EIV, ERhV와 EAdV 등의 발병기전과 역활에

Table 1. The results of bacteriolgical examinations and drug suscetibility patterns from respiratory tract in horse

Isolates	No (%) of isolates	Susceptibility patterns*
Acinetobacter spp	13 (5.5)	Ceft, Cif, Cefe, Imi
Aeromonas spp	6 (2.6)	Ami, Azt, Ceft, Cip, Gen, Imi
Coagulase (-) *Staphylococcus*	5 (2.1)	Chl, Ery, Tei, Van
Escherichia coli	24 (10.2)	Ami, Azt, Cef, Cefo, Cefu, Cip, Imi
Escherichia hermanii	4 (1.7)	Ami, Azt, Cef, Cefo, Cefu, Cep, Cip, Imi
Enterobacter cloacae	13 (5.5)	Ami, Amo, Azt, Cef, Cefo, Cefu, Gen,Imi, Tet
Klebsiella oxytoca	14 (5.9)	Azt, Cef, Cefe, Cefo, Cip, Imi
Klebsiella pneumoniae	8 (3.4)	Azt, Cef, Cefo, Cefu, Cip, Imi, Tet
Pseudomonas aeruginosa	79 (33.5)	Ami, Azt, Cefe, Ceft, Cip, Gen, Imi
Pseudomonas spp	18 (7.6)	Cip, Cefe, Ceft, Imi
Str equi subsp *zooepidemious*	6 (2.6)	Cef, Chl, Ery, Pen, Tet, Van
Bacillus spp	5 (2.1)	Cip, Cli, Ery, Tet, Van
Others	41(17.3)	-
Total	236 (100.0)	

*Abbreviations for drugs

관해서 많이 보고[7~11]되어 있으나 세균은 일차적 혹은 이차적 원인과 역할에 대해서 미진한 상태이다.

임상적인 면에서 Wood 등[12]에 의하면 영국에서 호흡기 질환이 발생된 25개의 목장을 조사한 결과 EHV는 8%에 불과하였고 68%는 바이러스와는 직접적인 관계가 없는 것으로 보고한 바 있다. 즉 말의 호흡기 질환의 발생 빈도는 바이러스의 분포에 한정되지 않는 것으로 보고하였다.

말의 호흡기 질환에서 분리되는 대부분의 세균은 주로 바이러스의 감염에 따른 이차적인 원인균으로 작용하고 있는 것으로 알려져 있다[13]. 말의 상부 호흡기 질환의 원인균은 *Str equi* subsp *zooepidemics, Pasteurella* spp, *Bordetella bronchiseptica, S aureus* 등이 알려져 있고 또한 바이러스 감염에 따른 이차적인 원인으로 작용하는 것으로 알려져 있다[3]. 한편 말의 호흡기 질환에서 분리되는 세균 가운데 *E coli*는 망아지의 장염이나 폐렴같은 호흡기 질환이나 관절염 등의 질환에서 분리되며 *K pneumoniae*는 말의 생식기 질환에서 주로 분리되어지나 호흡기 질환에서도 분리되고 *P multocida*와 *P haemolytica*는 *Streptococcus* spp와 동시에 감염되며 망아지의 폐렴에 중요한 원인균으로 작용하며 sulphonamide, gentamicin, tetracycline, penicillin 등의 항균제에 감수성이 있는 것으로 알려져 있다. *Actinobacillus equuli*는 건강한 말 혹은 병든 말의 nasal swab로부터 가끔 분리되나 그 역할은 정확하게 알려져 있지 않으며 *Streptococcus*와 혼합 감염시 penicillin, streptomycin이 가장 효과가 있고 *B bronchiseptica*는 말의 만성 인후두염이나 망아지의 급성 폐렴을 유발하며 대개 tetracycline이 효과가 있다. *P mallei*는 만성적인 질환에 관여하지만 종종 국소적인 호흡기 질환을 일으킨다[3].

말에서 중요시 되는 *Streptococcus* spp는 *Str equi, Str zooepidemicus, Str equisimilis*로서 *Str equi*는 influeza, rhinovirus, EHV-1의 감염에 따른 이차적인 감염으로 인해 Gyttural pouch empyema 등 말에서 문제시되며 *Rhodococcus equi*는 망아지에서 심한 폐렴을 유발하나 penicillin G에 감수성이 높은 것으로 알려져 있다[3].

망아지의 세균성 폐렴에서는 *E coli, Klebsiella* spp. *A equuli*가 통상적으로 분리되며 penicillin이나 amikacin 등이 효과적이다[3].

말에서 주로 사용하는 항균제는 amikacin, ampicillin, amoxicillin, cefotaxime, cephalexin, ceftiofur(naxcel), enrofloxacin, erythromycin, gentamicin, imipenem, metronidazole, ticarcillin, trimethoprim sulfa, fluconazole 등이 유효한 것으로 알려져 있고, 대부분의 말 임상가들이 가장 공통적으로 사용하는 항균제는 penicillin, amoxicillin, streptomycin, gentamicin, erythromycin, oxacillin 등으로 알려져 있다[4].

말 호흡기 유래균의 분리 및 항균제 시험을 조사한 본 연구 결과 부비동염과 후낭염을 가진 말에서 분리된 *Str equi* subsp *zooepidemious* 과 기관지염과 기관지 폐렴, 폐렴을 가진 말에서 분리된 *K pneumoniae, Acinetobacter* spp과 coagulase negative *Staphylococcus*와 같은 균에 대해서는 앞으로 더 많은 연구가 진행되어야 할 것으로 사료되며, 향후 호흡기 질환 말의 치료시 amikacin, amoxicillin, aztreonam, cefotaxime, cefepime, cefotetan, ceftazidime, cefuroxime, chloramphenicol, ciprofloxacin, clindamycin, erythromycin, gentamicin, imipenem, tetracyclin, vancomycin 등의 항균제를 주로 사용하면 좋은 치료 효과를 거둘 것으로 기대되며, 말의 호흡기 질환에 관한 연구는 향후 더 많은 시료에 대해서 분자생물학적 연구도 병행하여 조기진단 및 예방에 노력을 기울려야 할 것으로 사료된다.

결 론

더러브렛 경주마의 호흡기 유래균의 항생제 감수성 시험 결과 아래와 같이 조사되었다.

분리균은 *P aeruginosa*(33.5%), *E coli* (10.2%), *Pseudomonas* spp(7.6%), *K oxytoca*

(5.9%) 순으로 높은 분리 빈도를 나타내었다. 말 호흡기 질환중에서 분리된 *Str equi* subsp *zooepidemious* 6주(6.2%)는 주로 상부 호흡기 질환인 부비동염과 후낭염을 나타낸 말에서 분리되었고, *K pneumoniae* 8주(3.4%)는 기관지염과 기관지폐렴, 폐렴증상이 있는 말에서 분리되었다. 또한 내원한 말 중 *Acinetobacter* spp과 coagulase negative *Staphylococcus*는 각각 13주(5.5%), 5주(2.1%)가 분리되었다.

말의 호흡기 유래균은 amikacin, amoxicillin, aztreonam, cefotaxime, cefepime, cefotetan, ceftazidime, cefuroxime, chloramphenicol, ciprofloxacin, clindamycin, erythromycin, gentamicin, imipenem, tetracyclin, vancomycin 등의 항균제에 감수성이 높은 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 양영진, 조길재, 남치주. 2004. 제주지역 더러브렛 말의 번식특성 조사. 대한수의학회지 44(1) : 105~111.
2. Boguta L, Gradzki Z, Borges E, et al. 2002. Bacterial flora in foals with upper respiratory tract infections in Poland. *J Vet Med* 49 : 294~297.
3. Wintzer HJ. 1986. Equine disease: A Textbook for students and practitioners. Verlag Paul Parey. Berlin and Hamburg
4. Turner AS. 2003. *The veterinary clinics of North America*: Respiratory Disease. W.B Saunders company. Philadelphia. 19 : 101~121.
5. Bauer AW, Kirby WMM, Sherris JC, et al. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standized single disk method. *Am J Clin Pathol* 45 : 493~496.
6. Bernard B, Dugan J, Pierce S. 1991. Influence of foal pneumonia on future racing performance. *Proc Am Equine Pract* 37 : 17~18.
7. Crabb BC, Studdert. 1995. Equine herpesvirus 4 (Equine Rhinopneumonitis Virus) and 1 (Equine Abortion Virus). *Adv Vir Res* 45 : 153~190.
8. Carman SS, Rosendal L, Huber C, et al. 1997. Infectious agents in acute respiratory disease in horses in Ontario. *J Vet Diagn Invest* 9 : 17~23.
9. Coggins L. 1979. Viral respiratory disease. *Vet Clin North Am: Large Anim Pract* 1 : 59~72.
10. Del Piero T. 2000. Equine viral arteritis. *Vet Pathol* 37 : 287~296.
11. Timoney PJ. 1996. Equine influenza. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis* 19 : 205~211.
12. Wood JLN, Burrel MH, Roberts CA, et al. 1993. *Streptococci* and *Pasteurella* spp associated with disease of the equine lower equine respiratory tract. *Equine Vet J* 25 : 314~318.
13. Siegal M. 1996. UC DAVIS book of horses. HarperCollins. New York.