

<단 보>

국내 발생 말구진의 역학적 평가

양재혁¹ · 임윤규^{2,*}

¹한국마사회, ²제주대학교 수의과대학 및 수의과학연구소
(접수: 2011년 7월 4일, 수정: 2012년 3월 5일, 게재승인: 2012년 3월 6일)

Epizootiologic evaluation on equine coital exanthema in Korea

Jaehyuk Yang¹, Yoon-Kyu Lim^{2,*}

¹Jeju Race Park, Korea Racing Authority, Jeju 690-794, Korea

²College of Veterinary Medicine and Veterinary Medical Research Institute, Jeju National University, Jeju 690-756, Korea

(Received: July 4, 2011; Revised: March 5, 2012; Accepted: March 6, 2012)

Abstract : This study evaluated the epizootiological characteristics of equine coital exanthema (ECE) in South Korea. A PCR test was used to determine the equine herpesvirus 3 (EHV-3) release period, excretion by suckling foals, morbidity rate, effect on fertility, and onset of breeding partner after treatment. The morbidity rate of ECE based on clinical symptoms was 8.3% (2/24) for stallions and 10.8% (45/416) for mares, and 29 of 45 (64.4%) animals were positive on the PCR test. Ten (22%) broodmares had symptoms before breeding, while 26 (58%) had symptoms after breeding. Nine (20%) mares had uncertain coverage periods and occurrence times. Suckling foals had no clinical findings and EHV-3 was not detected in their nostrils, although it was detected on teasers. No lesions were observed in the clitoral fossa on broodmares, although EHV-3 was detected by PCR. The period of EHV-3 emission was 22~23, 18~19, 6, and 58 days in stallions, broodmares, teasers, and mares with a mixed *E. coli*-like infection, respectively. ECE had no negative effects on the breeding capability of stallions and no symptoms were observed in broodmares after recovering from ECE.

Keywords : epizootiology, equine coital exanthema, equine herpesvirus type 3

말산업에 치명적인 악영향을 미치는 말구진(equine coital exanthema: ECE)은 EHV-3에 의해 유발되는 급성 감염증이고, 생식기 피부에 수포에서부터 궤양에 이르기까지 다양한 임상증상을 나타낸다 [18, 21]. 주로 교배접촉으로 전파되지만 말관리 중의 접촉, 곤충, 직장검 사용 장갑, 의료기구 등의 매개물 및 비말감염으로도 전염이 가능하고 수의사에 의해서도 전파된다 [6, 7, 13, 19]. 감염된 말은 생식기뿐만 아니라 때때로 입술과 상부 호흡기관의 점막에도 병변이 발견되지만 [5], 다른 종의 동물에 전염되지 않는다 [12].

이 질병은 전 세계에서 발생하고 있으나 [20] 국내의 역학적 보고는 없었다. 본 연구는 국내 발병한 말구진의 역학적인 양상을 파악하여 임상수의사에게 질병정보를

제공함과 동시에 말산업발전에 기여하기 위하여 2005년 3월부터 11월까지 한국마사회 제주목장의 씨수말 24마리와 제주목장 교배소에 방문한 씨암말 416마리 및 이들의 포유망아지 124마리를 대상으로 시진과 PCR 검사를 하였다. 임상증상이 있는 씨수말 I과 II에서 전신항생제 치료와 병변소독 후 며칠이 지나서 임상증상이 완전히 소멸된 후에 예정된 씨암말과 교배를 하여 임신율을 비교하였다.

씨수말과 씨암말의 병변에서 가검물을 채취하여 PCR 분석한 결과, EHV3 gD의 PCR산물 518 bp의 밴드를 확인하였다(Fig. 1).

이 질병의 역학적 특징은 생식기병변과 비강에서 채취한 시료를 PCR 검사로 많은 결과를 얻을 수 있었다.

*Corresponding author
Tel: +82-64-754-3367, Fax: +82-64-754-3354
E-mail: yklim@jejunu.ac.kr

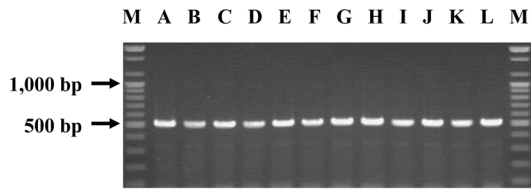


Fig. 1. Amplified PCR products of equine herpesvirus 3 glycoprotein G gene from field specimens. M: Molecular weight marker (100 bp DNA Ladder), Lane A-L: Field samples.

Table 1. Morbidity rate on affected horses by clinical signs and PCR

Methods	Horses	No. of horses	No. of positive	Morbidity rate (%)
Clinical signs	Stallions	24	2	8.3
	Broodmares	416	45	10.8
PCR	Stallions	4	2	50.0
	Broodmares	45	29	64.4

Table 2. Detection of EHV-3 gene fragment using PCR from pre- and post-covering in broodmares

	Pre-covering	Post-covering	Unknown
Clinical sign (%)	10 (22)	26 (58)	9 (20)
PCR (%)	2 (7)	18 (62)	9 (31)

EHV-3: equine herpesvirus 3.

임상증상으로 평가한 씨암말들의 말구진 이환률은 8.3% (2/24), 씨암말들은 10.8%(45/416)였고, 이 45마리 중 29마리(64.4%)가 PCR 검사에서 양성이었다(Table 1). 질병의 후반부이기에 EHV-3 분리가 안 된 것으로 생각되는데 이는 EHV-3는 일반적으로 질병초기에 분리가 용이하기 때문이다 [9].

발병시기를 살펴보면 45마리 중에서 10마리는 교배를 하기 전에 이미 증상을 발현하였고, 26마리는 교배를 마친 후에 임상증상이 나타났으며, 9마리는 교배시기와 발병시기의 관계를 알 수 없었다(Table 2). 말을 관리 중에도 바이러스가 전파되고 [6, 19], 미교배 상태에서도 말구진이 발생한다고 보고하였는데 [14], 본 연구에서도 감염 씨수말과 교배를 하지 않은 암말에서 임상증상이 발현하였고 씨수말의 임상증상 발현 시기보다 4주일 이상 먼저 교배한 암말에서도 임상증상이 발현한 것으로 보아 이는 간접적인 접촉으로 바이러스가 전파된 것으로 생각된다. 본 연구에서는 시정마 비공에서 바이러스를 검출하였지만 교배기간 내내 임상증상은 관찰할 수 없었다. 시정마는 수의사나 교배기구 등과의 간접접촉

Table 3. EHV-3 detection using PCR test from sucklings and horses

Sucklings and a teaser	Sampling site	Clinical signs	PCR
Suckling I	Nostril	-	-
Suckling II	Nostril	-	-
Suckling III	Nostril	-	-
Suckling IV	Nostril	-	-
Suckling V	Nostril	-	-
Teaser	Nostril	-	+
Broodmare	clitoral fossa	-	+

은 없기 때문에 감염된 씨암말과 주둥이로 시정하는 동안 직접접촉으로 감염되었다고 생각된다. 시정하는 동안 씨암말과의 접촉은 비공보다는 구강 내 기관이 많다. 그러나 구강 내에서는 검출하지 못한 원인은 타액 속의 amylase에 의한 바이러스 envelope의 당단백질이 불활화 되었거나 구강 내의 온도가 비강보다 높았기 때문이라고 생각된다. 만약 미약한 온도차에도 바이러스가 불활화 된다면 교배 전 씨암말의 외부생식기 세척 및 소독과 교배 후 행하여지는 씨수말의 생식기 소독은 고온의 세척제를 이용하는 것이 소독의 효과를 높일 수 있다고 생각된다. 그리고 시정마의 비공도 소독을 함으로써 전파기회를 줄일 수 있을 것으로 판단된다. 임상증상이 있는 씨암말의 포유망아지에서는 임상증상을 찾을 수 없었고 비공에서도 PCR검사서 음성이었다. 이는 씨암말에서 유두 및 뒷다리에서 병변을 발견할 수 없었던 것과는 일치되는 결과였다. 그래서 망아지가 carrier로 작용하기는 어렵다고 생각되나 시정마는 carrier로써 질병을 전파시킬 가능성이 충분하다고 생각된다. 씨암말의 음핵와(clitoral fossa)에서 병변은 없었지만 PCR 양성인 이유는 이 부위가 오목한 해부학적 구조이기에 오줌과 함께 바이러스가 저류되었다고 생각되고, 교배 전에 음핵와부분도 함께 세척한다면 감염기회가 감소될 수 있다고 생각된다(Table 3).

실험적으로 감염시킨 EHV-3는 접종 후 9일까지 분리되었다 [20]. 본 연구에서는 PCR 검사로 확인한 결과, 자연발병 씨수말 중 KS I은 최초 분리에서 22일까지 배출하였고 KS II는 23일까지 배출하였다. 그리고 2마리의 씨암말에서 바이러스 배출기간은 18일에서 19일이었고 씨수말보다 다소 짧았다. 이는 씨수말이 씨암말보다 더 심각하게 증상을 발현하는 경우가 있다는 견해와 유사하였다 [9]. 세균에 의한 심한 2차감염이 발생한 경우에는 전신적인 질환이 되기도 하고 삼출물과 부종이 관찰된다 [8]. 씨암말 1마리에서는 세균(Gram negative bacillus)의 2차 감염으로 인하여 4주일 이상 임상증상

Table 4. Occurrence of ECE in broodmares after treatment of infected stallions

Stallions	No. of covering partners	No. of occurrence ECE in covering partners
KS I	8	0
KS II	2	0
KS III	22	0
KS IV	40	0

이 나타났고, 58일 동안 바이러스를 배출하여서 약 2개월 동안 교배를 할 수 없어서 생산농가에 피해가 발생하였다.

EHV-3는 임신에 영향이 없고 감염에서 회복된 씨암말에서 지속적인 불임은 관찰되지 않는다 [11]. Pascoe [16]는 EHV-3에 감염되어 증상을 나타내는 씨수말과 교배한 씨암말에서의 임신률은 정상이라고 보고하였고, Gleeson 등 [10]은 실험적으로 임신한 암말의 자궁 내로 EHV-3를 주입하여 감염시킨 결과 말구진이 암말에 발생하지도 않았으며 바이러스가 분리 되지도 않았다고 하였다. 본 연구에서 EHV-3에 감염된 씨수말의 임신률을 조사해본 결과 KS I에서는 감염 후의 임신률(37.5%)이 감염 전(66.7%)보다 낮았으나 임신여부에는 지장을 주지 않았고, KS II의 경우는 감염 전의 임신율이 48.8%이었으나 회복되어 씨암말 2마리와 교배를 하였는데 임신이 되지 않았다(Table 4). 이는 임신에 영향을 주는 요인들이 매우 많기 때문에 오로지 말구진의 영향이라고 단정 짓기는 어렵다. 자연감염에서는 유산에 영향을 주지는 않고 모마가 EHV-3에 감염되었으나 포유하기 전의 신생마아지에서 EHV-3에 대한 항체를 발견할 수 없었다는 견해와 관계가 있다 [2]. 결국 자연상태에서 말구진은 viremia를 유발하지 않기 때문에 태반감염은 이루어지지 않는 것으로 생각된다(Fig. 2).

바이러스는 감염된 말에 잠복 감염될 가능성이 있고 때로는 자발적으로나 면역장애가 있는 말에 재발한다 [17]. 잠복감염 중인 바이러스가 다양한 스트레스로 인해 산발적으로 재활성화 되고 그에 따라 항체 역가가 증가한다 [15]. Aiello 등 [1]은 EHV-3에 대한 면역은 짧지만 한 번식시즌 내에서 씨수말은 재발되지 않는 것 같다고 보고하였다. 본 연구에서도 임상증상을 발현한 모든 씨수말에 대해서 한 교배기간 동안 말구진의 재발은 나타나지 않았다. 바이러스의 양이 많을 경우에는 임상형으로 발전하고 적을 경우에는 준임상적 감염이 일어난다 [4]. KS II와 교배를 마친 씨암말 2마리가 임신이 되지 않아 재교배가 필요하였으나 KS II의 발병으로 인해 다른 씨수말인 KS III 및 KS IV와 교배를 하였다. 그러나 그 2마리 씨수말에서는 임상증상이 없었고 PCR

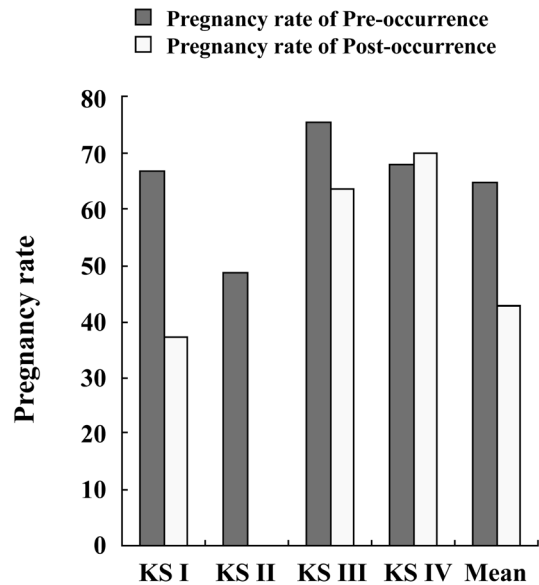


Fig. 2. Pregnancy rate in stallions and mean pregnancy rate in all stallions.

검사도 음성이었다. 이는 상대 씨암말의 전염경로가 교배가 아닌 것으로 판단된다.

EHV-3 감염은 모든 경우에서 임상형으로 나타나지는 않는다. 그러나, KS III와 교배한 또 다른 씨암말에서는 말구진이 발증하였고 PCR로 확인한 결과는 양성이었다. 이는 교배로 감염되었는지 아니면 기계적 접촉에 의해 감염되었는지는 정확히 알 수 없지만 발병농가의 상태와 담당 수의사의 상태를 분석해본 결과 교배에 의해 발병되었음이 추정되었다. 그 이유는 발병농가에서는 오로지 그 씨암말에만 발증하였고 담당수의사가 말고 있는 농가 중에서는 오로지 그 경우마 생산농가에서만 발생하였기 때문이다. 뿐만 아니라, 교배를 하고나서 1차 임신검사기간(교배 후 약 17일)까지는 수의사의 접촉이 없었다. Brown과 Bertone는 [3] 늙은 암말에서는 임신말기 또는 분만직후에 말구진이 재발하기도 하다고 주장하였다. 한 씨암말은 분만 후에 임상증상을 나타내었는데 분만스트레스로 인하여 잠복 감염되었던 바이러스가 재활성화 되었는지 새로운 감염인지는 불명확하지만 그 생산농가에서는 유일한 발생 예이기에 재활성화된 것으로 추측된다. Pascoe와 Bagust [17]에 의하면 말구진 병력이 없는 씨수말에서 이 질병이 재발된다는 보고는 없다고 하였으나, Higgins와 Wright의 [11] 연구에서는 EHV-3가 재활성화 되면 말구진이 재발한다고 하였기에 더 연구해야 할 과제로 남는다.

말구진의 전파방지를 위해서는 교배금지나 최선이지만 [18], 제한된 교배기회와 계절번식동물인 말이 짧은

발정기간에 교배가 불가능해지면 망아지생산에 악영향을 미치게 되고, 결국 경제적인 손실을 가져온다. 신속하고 정확한 진단으로 말구진이 전파되는 것을 예방하고 교배에 차질을 주는 요인들을 제거하는 것이 최우선으로 해결 되어야하는 문제이다. 이를 위하여 교배기 직전에 전체 마군에 대한 항원검출이 필요하고, 교배현장에서나 생산목장에서 즉시 검출할 수 있는 진단키트 개발이 필요하다.

참고문헌

1. **Aielle SE.** The Merck Veterinary Manual. 8th ed. pp. 1008-1035, Merck & Co., New Jersey, 1998.
2. **Bagust TJ, Pascoe RR, Harden TJ.** Studies on equine herpesviruses. 3. The incidence in Queensland of three different equine herpesvirus infections. Aust Vet J 1972, **48**, 47-53.
3. **Brown CM, Bertone J.** The 5-Minute Veterinary Consult: Equine. 1st ed. pp. 512-763, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 2002.
4. **Bryans JT, Allen GP.** In vitro and in vivo studies of equine "coital" exanthema. In: Bryans JT, Gerber H (eds.). Equine Infectious Diseases. 3rd ed. pp. 322-336, S. Karger, Basel, 1973.
5. **Carlton WW, McGavin MD.** Thomson's Special Veterinary Pathology. 1st ed. pp. 163, Mosby, St. Louis, 1995.
6. **Colahan PT, Merritt AM, Moore JN, Mayhew IG.** Equine Medicine and Surgery. 5th ed. pp. 1071-1921, Mosby, St. Louis, 1999.
7. **Crandell RA, Davis ER.** Isolation of equine coital exanthema virus (equine herpesvirus 3) from the nostril of a foal. J Am Vet Med Assoc 1985, **187**, 503-504.
8. **England GCW.** Allen's Fertility and Obstetrics in the Horse. 2nd ed. pp. 123-192, Wiley-Blackwell, Ames, 1996.
9. **Gibbs EPJ, Roberts MC, Morris JM.** Equine coital exanthema in the United Kingdom. Equine Vet J 1972, **4**, 74-80.
10. **Gleeson LJ, Sullivan ND, Studdert MJ.** Equine herpesviruses: Type 3 as an abortigenic agent. Aust Vet J 1976, **52**, 349-354.
11. **Higgins AJ, Wright IM.** The Equine Manual. 1st ed. pp. 602-610, Saunders, London, 1995.
12. **Joklik WK, Willett HP, Amos DB, Wilfert CM.** Zinsser Microbiology. 19th ed. pp. 649-801, Appleton & Lange, Norwalk, 1988.
13. **Knottenbelt DC, Pascoe RR.** A Color Atlas of Diseases and Disorders of the Horse. 1st ed. pp. 390-410, Mosby, St. Louis, 1994.
14. **Krogsrud J, Onstad O.** Equine coital exanthema. Isolation of a virus and transmission experiments. Acta Vet Scand 1971, **12**, 1-14.
15. **Lemaire M, Weynants V, Godfroid J, Schynts F, Meyer G, Letesson JJ, Thiry E.** Effects of bovine herpesvirus type 1 infection in calves with maternal antibodies on immune response and virus latency. J Clin Microbiol 2000, **38**, 1885-1894.
16. **Pascoe RR.** The effect of equine coital exanthema on the fertility of mares covered by stallions exhibiting the clinical disease. Aust Vet J 1981, **57**, 111-114.
17. **Pascoe RR, Bagust TJ.** Coital exanthema in stallions. J Reprod Fertil Suppl 1975, **23**, 147-150.
18. **Samper JC.** Equine Breeding Management and Artificial Insemination. 2nd ed. pp. 103-161, Saunders, St. Louis, 2009.
19. **Scott DW, Miller WH Jr.** Equine Dermatology. 1st ed. pp. 376-394, Saunders, St. Louis, 2003.
20. **Studdert MJ.** Virus Infections of Equines. 1st ed. pp. 39-46, Elsevier, Amsterdam, 1996.
21. **Yang JH, Lee KK, Lim YK.** Evaluation of clinical signs on equine coital exanthema in Thoroughbred horses. J Vet Clin 2011, **28**, 369-374.