

제주에서 사육되는 말의 선역항체가 조사

이영우* · 정현우 · 이경갑¹

제주대학교수의과대학수의학과 수의과학연구소, *한국마사회

(Received: February 15, 2017 / Accepted: March 30, 2017)

Research of Strangles Antibody Titer of Horses in Jeju

Young-woo Lee*, Hyeon-woo Jeong and Kyoung-kap Lee¹

Department of Veterinary Internal Medicine, College of Veterinary Medicine, Cheju National University, 102, Jejudaehak-ro, Jeju-si, Jeju-do 63243, South Korea

*Korea Racing Authority, 107, Gyeongmagongwon-Daero, Gwacheon-si, Gyeonggi-do 13822, South Korea

Abstract : *Streptococcus equi subsp. equi* which is a Gram-positive bacteria causes strangles a highly contagious disease that affects the respiratory system of the horse. The disease is characterized by fever, nasal discharges and enlargement of the lymph nodes in the head and upper neck region. This study was performed to monitor the level of serum strangles antibody titers of horses in Jeju. A total of clinically healthy 122 horses (41 horses less than 5 months, 81 horses more than 1 years old) were included in this study. Serum antibody titers against strangles were measured by means of Passive haemagglutination (PHA) titers. As the results, the level of foals was definitely low. The results of this study have shown that there is a need to consider the vaccination against strangles infection at foals.

Key words : Strangles, Antibody titer, PHA titer, Jeju.

서 론

선역은 *Streptococcus equi subsp. equi*의 감염에 의해서 마과동물에서 발생하는 급성전염병이다(8). 감염된 말에서는 발열, 식욕부진, 콧물 및 두경부 림프절 종창과 같은 임상증상이 나타나며, 특히 하악림프절과 후인두림프절의 뚜렷한 종창이 이 질병의 특징적인 임상증상이다. 이 질병에 대한 최초의 기록은 1251년 Jordanus Ruffus에 의해 이뤄졌다고 전해지며 1880년대가 되면서 원인균이 분리되었다(9). 본 질병의 높은 이환율에 의한 피해가 증가하면서 세계 각국에서 선역에 대한 예방 및 근절 방법에 관한 연구가 수행되었으나 오늘날까지도 말을 사육하는 국가에서 본 질병이 지속적으로 발생하고 있다.

우리나라의 경우 다른 축산업에 비하여 마필산업에 대한 연구가 미흡한 실정이기 때문에 정확한 말 질병 자료가 빈약한 것이 현실이다. 2004년 농림통계연보에 따르면 2003년 국내에서는 805 가구가 16,302 두의 말을 사육하고 있고 제주지역에서는 465 가구에서 11,366 두의 말을 사육하고 있는 것으로 나타났다.

국내에서 선역의 발생정도는 명확하지 않으나 제주지역 말 생산목장의 경우 이유기 망아지에서부터 2세마까지 광범위한 발생이 인정되고 있다(1). KRA 경주마목장에서는 6개월

령 망아지를 입식할 때 선역 예방접종을 실시하고 있지만, 생산 농가들에서는 거의 예방접종이 이루어지지 않고 있다. 따라서 특히 이유 후 집단사육으로 스트레스를 받는 망아지 무리에서는 발병하면 증상의 정도 차이는 있지만 이환율이 비교적 높은 것으로 보인다. 임상증상도 점차 심한 양상을 보이고 있다. 선역이 발생하면 많은 두수에서 발생하고, 증상이 오래 지속되며 심한 경우 후인두림프절의 종창으로 압박을 받아 호흡이 불규칙하고, 채식을 하지 못하는 경우도 있다. 따라서 목장주나 관리자들이 간호를 위하여 많은 시간과 노력을 소모하게 된다(2,5).

본 연구에서는 제주에서 사육되는 말의 선역항체가를 조사하여 제주도 말들의 선역 이환정도를 파악하여 말 생산농가에서 백신 접종의 필요성을 홍보하며 향후 말 임상 및 연구자료로 활용하는 데 도움을 주고자 한다.

재료 및 방법

실험동물

5 개월령 이하의 말은 제주도내 말을 생산하는 목장과 승마장 4 곳에서 41 마리를 조사하였으며, 1 세 이상의 말은 제주대학교 용강목장과, 제주경마장에서 경주를 뛰는 말을 대상으로 81 마리를 조사하였다. 말은 선역의 임상증상을 보이지 않는 건강한 말을 실험 대상으로 하였다.

혈청의 분리

말의 경정맥에서 18 G needle을 사용하여 10 ml의 혈액

¹Corresponding author.
E-mail : leekk@jejunu.ac.kr

을 얻는다. 혈액을 실온에 1 시간 이상 두어서 충분히 혈청이 분리되도록 한다. 혈액을 원심분리(2,000 rpm, 10 분) 하고, 상층의 혈청을 표시된 에펜도르프 튜브에 넣는다. 검사 전까지 -72°C 냉동고에 보관한다.

검사 방법

양 적혈구(SRBC)는 200 mL의 Alsevers Solution으로 처리된 것을 사용하였다. Pyruvic aldehyde와 1.7%의 saline 혼합물을 만든 후 0.1% sodium carbonate용액으로 pH 7.0으로 맞춘다. 거기에 pH 8.0의 Sorenson's buffer를 혼합하여 Fixing solution을 만들고 여기에 50%로 희석한 SRBC를 추가하여 24 시간동안 적혈구를 고정시킨다.

10 mL의 Pyruvic Aldehyde reacted SRBC를 원심분리한다(3800 rpm에서 5 분간). 그리고 pH 7.2의 Saline으로 2 번 세척한다. 그리고 세포를 pH 7.2의 Saline에 다시 녹여 2.5%의 혼합물을 만든다(1/40 희석). 5 mL의 2.5% 세척된 세포들을 희석된 Tannic Acid (1/25000)에 넣고, 부드럽게 혼합하여, 30 분간 실온에 둔다. 이를 다시 원심분리(2,800 rpm에서 10 분간)하고 pH 7.2의 Saline으로 두 번 세척한다. 세포들은 5 mL의 Saline에 다시 녹인다.

4 mL의 tanned cell들을 16 mL의 Strangles Acid 추출물에 넣고, 부드럽게 섞는다. 이를 Plastic 원심분리 튜브에 10 mL씩 분배하고 30 분간 실온에 보관한다. 그 후 원심분리 (2,800 rpm에서 10 분간)하고, 튜브를 5 mL 희석된 NRS (1/250)로 두 번 세척한다. 혈구 응집반응을 위해 세포들은 각각의 튜브에 2 mL의 희석된 NRS (1/250)에 다시 섞어 총 4 mL를 만든다.

검사할 혈청을 담은 10 개의 일회용 응집튜브에 숫자를 쓴 후 일렬로 정렬한 다음 control 혈청과 NRS control, tanned cell control을 담은 튜브를 각각 둔다. 첫 번째 튜브는 비워 두고 다른 모든 튜브들에는 1% NRS를 0.5 mL 넣는다. NRS control 튜브에 1% NRS를 0.5 mL 넣는다. 모든 말 혈청들은 56°C~58°C 항온수조에서 30 분 동안 가온해 비활성화 되어야 한다. 이것은 비 특이적 결합의 원인이 될 수 있는 비 특이적 저해를 변성 시키기 위함이다. 혈청을 1/25 (1% NRS 12 mL + 혈청 0.5 mL)로 희석하고 희석된 혈청을 1 번, 2 번 튜브에 0.5 mL씩 담는다. 2 번 튜브를 섞은 후 0.5 mL를 3 번 튜브로 옮긴다. 이러한 이중희석 과정을 10 번 튜브까지 계속 진행한다(즉, 1/25를 1/12,800로 희석). 10 번 튜브에서 0.5 mL을 버린다. 양성 control 혈청(역가를 알고 있는 고역가의 말 혈청)은 1/100 (1% NRS 1.8 mL + 혈청 0.2 mL (= 1/10), 1% NRS 4.5 mL + 1/10 희석된 혈청 0.5 mL (= 1/100))로 희석한다. 희석된 혈청을 1 번과 2 번 튜브에 0.5 mL씩 담는다. 2 번 튜브를 섞은 후 0.5 mL를 3 번 튜브로 옮긴다. 이러한 이중희석 과정을 1 번 튜브까지 계속 진행한다(즉, 1/100를 1/51200로 희석). 10 번 튜브에서 0.5 mL을 버린다. Tanned cell control을 위해 양성 control혈청을 1/600로 희석한다. 8.4에서 얻은 1/100 혈청을 희석한다 (1/100 혈청 0.5 mL + 1% NRS 2.5 mL). 1/60로 희석된 혈청 0.5 mL를 빈 튜브로 옮기고 tanned cell 50 µL 넣고 잘 섞는다. 자동 피펫을 사용해 NRS control을 포함한(tanned cell control 튜브는 제외) 튜브에 감작된 세포 50 µL를 추가

하고, 부드럽게 섞어준다. 실온에서 3 시간 두면서 응집반응을 관찰한다. 두드러진 반응이 보이지 않는다면, 튜브들을 실온에서 하룻밤 둔 후 다시 관찰한다. 각 희석배수마다 응집이 관찰되는 가장 높은 희석배수를 기록한다.

튜브의 바닥에 넓고 부드럽게 깔린 것을 응집된 것으로 판정하고 혈구가 모여 점모양으로 모인 것을 응집이 되지 않은 것으로 판정한다. 계단희석을 한 결과 최종적으로 응집된 튜브의 희석배수를 항체가로 한다. 25 이상을 양성으로 판정하고, 12,800 이상을 고향체가로 판정한다(3).

결과 및 고찰

말 122 마리의 선역 항체가 실험 결과는 Table 1과 같다. 5 개월령 이하의 망아지 41 두 중 4 두(9.8%)만이 양성을 나타내었으며, 고향체가에 해당하는 말은 없었다. 1 세이상의 말에서는 81 두 중 79 두(97.5%)에서 양성을 나타내었으며, 고향체가에 해당하는 말은 81 두중 15 두(18.5%)이다. 조사한 말 전체 122마리 중 83 두(68.0%)가 양성으로 판정되었으며, 그 중 15 두(12.3%)가 고향체가에 해당한다.

국내에서 선역 발생에 대한 정확한 역학적 자료는 찾을 수 없었으나, 외국에서 보고된 사례들이나 제주지역 말 목장의 병력을 통해 볼 때 선역은 국내에서도 말 산업에서 문제가 되고 있는 질병 중의 하나이다. 본 연구는 2015년에 제주지역에서 사육되는 말들의 선역항체가를 조사한 결과이다.

선역은 갑작스런 발열 후에 점액화농성 비루, 하악림프절과 후인두림프절에서 농양이 형성되는 급성중창, 상부호흡기도 카타르가 특징적이다(7). Strangles란 이름은 감염된 말에서 중창된 림프절이 기도를 막아 때때로 질식을 일으키기 때문에 붙여졌다. 이 질병의 증상은 말의 면역상태에 따라 상당히 달라진다. 나이가 많은 말들은 종종 비루와 작은 농양을 보이고 빠른 회복을 보이는 경증 형태를 보인다. 반면에 어린 말들은 시간이 지나면 누공이 형성되어 농이 배출되는 심한 림프절 농양을 일으키기 쉽다. 특히 어린 말(1~5 세)의 경우 감수성이 높고 임상증상도 심하다. 하악림프절과 후인두림프절은 거의 동등하게 감염되고, 감염 약 1 주일 후부터 중창되어 통증을 일으킨다. 림프절종대의 첫 번째 증상은 열

Table 1. Positive rates of Strangles antibody titer of horses

Farm	Horses No.	Positive Horses No.(%)	High Antibody Titer Horses (%) (≥ 12,800)(6)
≤ 5 months	A	17	4 (23.5)
	B	3	0 (0)
	C	10	0 (0)
	D	11	0 (0)
		41	4 (9.8)
≥ 1 years	E	7	7(100)
	F	74	72 (97.3)
		81	79 (97.5)
Total	122	83 (68.0)	15 (12.3)

≤ 5 months: less than 5 months, ≥ 1 years: more than 1 years

감이 있고, 미만성의 통증을 보이는 종창이다. 림프절 농양이 성숙하여 끈적끈적한 크림양 농이 배농되기 전에 농양을 덮고 있는 피부로부터 혈장이 스며 나온다. 배출되는 농은 악취가 없다. 경부 앞쪽 부분에 있는 다른 림프절(이하림프절, 앞쪽 목림프절, 그리고 후인두림프절) 또한 빈번하게 감염되어 농양이 형성된다. 후인두림프절 농양은 후낭으로 배농되어 후낭축농증을 일으키기도 한다. 더 심부에 형성된 농양들이 자연적으로 피부로 배농되기 위해서는 수일에서 수주가 걸리고 이 부종은 인두, 후두, 기관, 식도를 압박하여 심한 호흡곤란, 천명음, 그리고 연하곤란을 일으킨다. 후인두림프절 농양은 외부적으로 관찰될 수 있는 종창과 항상 관련이 있는 것은 아니다. 안와주위 농양은 눈꺼풀에 심한 부종을 일으킨다. 흉곽입구에 있는 림프절의 농양은 심각한 기관 압박, 질식, 그리고 폐사를 일으킨다. 기침은 많은 케이스에서 중요한 임상적 특징은 아니지만 일부 말들은 부드럽고 습한 기침을 하고, 이 기침은 증상이 진행됨에 따라 점점 더 습하게 되고 심해진다. 후두를 쥐어짜면 종종 눈에 띄는 통증을 보이고 천명음을 일으키며, 목을 놓았을 때 기침으로 헛구역질을 하고 목을 쭉 뻗은 후 구토를 한다. 기침과 함께 다량의 농이 코와 입으로 배출되면 후낭축농증이 있음을 나타낸다(11). 대다수 합병증이 발생하지 않는 경우 보통 감염 후 1~2 주가 경과하면 중대한 림프절의 농양이 터져 배출되고, 몇주가 지나면 자연적으로 치유된다. 합병증이 발생한 말에서는 이 균이 다른 장기로 전이하여 감염됨으로서 전이성 농양이 발생하고 이와 같은 상태를 'bastard strangles'이라고 한다. 전이성 농양은 폐, 장간막, 간, 비장, 신장 그리고 뇌에서 발견된다. 이들 전이성 농양의 합병증으로 폐사, 후낭축농증, 출혈성자반증, 상부호흡기도 폐색, 후두편마비, 폐렴, 흉막폐렴, 무유증, 장간막림프절 농양, 안와주위 농양, 근병증, 사구체신염 등이 일어난다(6,12).

본 질병의 높은 이환율에 의한 피해는 증가하고 있고 지금도 지속적으로 발병하고 있는 실정이다. Piche (6)는 캐나다의 한 표준 경주마 사육목장의 선역 발병에서 폐사율과 이환율이 각각 3.6%, 62%라고 보고했고, Sweeny 등(12)은 미국의 캔터키 주에 있는 한 표준 경주마 사육목장의 선역 발병으로 폐사율과 이환율이 각각 2.6%, 31.5%였다고 보고했다. Jorm (5)은 호주 New South Wales의 많은 말 목장이 모여 있는 지역에서 100마리 당 2.1두의 말에서 선역이 발생하였다고 하였다.

본 연구의 결과에 따르면 5 개월령 이하의 망아지에서는 항체양성률이 현저히 낮았으나 1 세 이상의 말에서는 항체양성률이 97.5%, 고향체가 양성률이 18.5%에 이른다. 이는 외국의 사례보다 훨씬 높은 비율이며(3,10), 이를 위한 예방과 관리가 필요한 시점이라고 판단된다.

선역과 관련된 치료, 격리, 그리고 백신접종은 말 산업에 상당한 경제적 부담으로 작용하고 있다(4). 특히 경주마의 경우 선역에 걸린 경우 그 말은 물론 그 농장의 말들도 경주에 참여하기 어려운 경우가 있기 때문에 경제적인 피해가 증가할 수 있다. 국내의 경우 상당수의 말이 현재 제주지역에서 사육되고 있으나 한국마사회의 과천 및 부산경남 경마장, 장수지역의 경주마 육성마 목장 운영과 함께 최근 영천경마장 신규건설 및 말산업육성법 시행으로 승마산업 활성화에

따라 기타 지역에도 사육두수가 증가될 가능성이 높아지고 있는 실정이다. 본 연구의 결과가 다른 축산업에 비해 열악한 환경을 가지고 있는 마필 산업의 안정적인 발전에 기여할 수 있기를 바란다.

결 론

말 122 두를 대상으로 선역항체를 측정하였다. 제주도에서 사육되는 5 개월령 이하의 망아지 41 두와 1 세 이상의 말 81 두의 선역항체양성률은 각각 9.8%, 97.5%로 5 개월령 이하 망아지의 항체양성률이 1 세 이상의 말에 비해 현저히 낮았다.

항체양성율에 의하면, 제주지역 내에서 선역의 발생은 오래 전부터 지속되어 왔을 가능성이 높으며, 더 이상 간과할 수 있는 질병이 아니다. 질병의 특성상 전체 사육말의 면역력이 감소하는 시기에 폭발적으로 발생할 수 있기 때문에 각 목장에서는 꾸준히 예방접종을 실시하여야 한다.

감사의 글

“이 논문은 2016학년도 제주대학교 교원성과지원사업에 의하여 연구되었음”.

참고문헌

1. 강태영, 손원근. 제주지역의 더러브렛 말에서 선역의 발병. 한국임상수의학회지 2006; 23: 158-163.
2. Chanter N, Newton JR, Wood JL, Verheyen K, Hannant D. Detection of strangles carriers. Vet Rec 1998; 142: 496.
3. Ghanem M, Al-Ghamdi. Serology Study of Streptococcus equi in Saudi Arabia. Vet Res 2012; 5: 107-109.
4. Hoffman AM, Staempfl HR, Prescott JF. Field evaluation of a commercial M protein vaccine against Streptococcus equi infection in foals. Am J Vet Res 1991; 52: 589-595.
5. Jorm LR. Strangles in horse studs: incidence, risk factors and effect of vaccination. Aust Vet J 1990; 67: 436-439.
6. Piche CA. Clinical observations on an outbreak of strangles. Can Vet J 1984; 25: 7-11.
7. Pusteria N, Watson JL, Affolter VK, Magdesian KG, Wilson WD, Carlson GP. Purpura hemorrhagica in 53 horses. Vet Rec 2003; 153: 118-121.
8. Quinn PJ, Markey BK, Carter ME, Donnelly WJ, Leonard FC. Streptococci. In: Veterinary Microbiology and Microbial Disease, Iowa: Blackwell Science. 2002: 49-54.
9. Reif JS, George JL, Sheideler RK. Recent development in Strangles research: Observation on the carrier state and evaluation of a new vaccine. AAEP Proceedings 1981; 27: 33-39.
10. Srivastava SK, Barnum DA. The Serological Response of Foals to Vaccination Against Strangles. Can J Comp Med 1981; 45: 20-25.
11. Sweeny CR, Bensen CE, Robert WH, Meirs DA, Barningham SO, Whitehead SC, Cohen D. Description of an epizootic and persistence of Streptococcus equi infections in horses. J Am Vet Med Assoc 1989; 194: 1281-1286.
12. Sweeney CR, Whitlock RH, Meirs DA, Whitehead SC, Barningham SO. Complications associated with Streptococcus equi infection on a horse farm. J Am Vet Med Assoc 1987; 191: 1446-1448.