

제주지역의 더러브렛 말에서 선역의 발병

강태영 · 손원근¹

제주대학교 수의학과

Outbreaks of Strangles in Thoroughbred Horses of Jeju

Taeyoung-kang and Won-geun Son¹

Department of Veterinary Medicine, Cheju National University, Jeju 690-756, Korea

(게재승인: 2006년 5월 29일)

Abstract : This work describes an outbreak of strangles due to *Streptococcus equi* subsp. *equi* in 1 to 2 years old Thoroughbred horses. A total of 7 samples were collected from 5 horses in two different horse farms during 2003. Six β -hemolytic colonies selected from each sample were identified by biochemical tests using API STREPTO followed by PCR amplification which is able to recognize unique region of SeM gene of *S. equi* subsp. *equi*. All colonies selected from the ruptured lymphadenitis of 2 horses in farm A were identified as *S. dysgalactiae* subsp. *equisimillis*. It seems to be secondary infection because the sampling sites have been already opened and the horses have been treated with antibiotics for a week. All colonies from 2 submandibular lymphadenitis samples in Farm B were *S. equi* subsp. *equi* while the isolates from 3 nasal discharges in this farm were mixed with *S. equi* subsp. *zooepidemicus*.

Key words : Horse, *Streptococcus equi* subsp. *equi*, strangles.

서 론

선역은 *Streptococcus equi* subsp. *equi*의 감염에 의해서 마과동물(馬科動物)에서 발생하는 급성전염병이다(13). 감염된 말에서는 발열, 식욕부진, 콧물 및 두경부 림프절 종창과 같은 임상증상이 나타나며, 특히 하악과 후인두림프절의 뚜렷한 종창이 이 질병의 특징적인 임상증상이다. 이 질병에 대한 최초의 기록은 1251년 Jordanus Ruffus에 의해 이뤄졌다고 전해지며 1880년대가 되면서 원인균이 분리되었다(15). 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. Piche(12)는 캐나다의 한 표준 경주마 사육목장의 선역 발병에서 폐사율과 이환율이 각각 3.6%, 62%라고 보고했고, Sweeny 등(18)은 미국의 켄터키주에 있는 한 표준 경주마 사육목장의 선역 발병으로 폐사율과 이환율이 각각 2.6%, 31.5%였다고 보고했다. Jorm(7)은 호주 New South Wales의 많은 말 목장이 모여 있는 지역에서 100마리 당 2.1두의 말에서 선역이 발생하였다고 하였다. 이와 같이 선역의 이환율과 폐사율이 지역이나 연구

자에 따라 차이가 나타나는 것으로 볼 때 감염균의 특성, 감염량, 첫 감염 후 목장에서 대처 방안에 따라 그 피해를 최소화할 수 있을 것이다.

우리나라의 경우 다른 축산업에 비하여 마필산업에 대한 연구가 미흡한 실정이기 때문에 정확한 말 질병 자료가 빈약한 것이 현실이다. 2004년 농림통계연보(25)에 따르면 2003년 국내에서는 805가구가 16,302두의 말을 사육하고 있고 제주지역에서는 465가구에서 11,366두의 말을 사육하고 있는 것으로 나타났다. 종류별 통계를 보면 더러브렛은 7,372두 중 제주지역에 3,263두(44.5%)가 사육되고 있고 재래종인 조랑말은 8,623두 중 8,091두(93.8%)가 제주지역에서 사육되고 있다.

국내에서 선역의 발생정도는 명확하지 않으나 제주지역 말 생산목장의 경우 이유기 망아지에서부터 2세마까지 광범위한 발생이 인정되고 있다. KRA 경주마목장에서는 6개월령 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 생각된다. 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

¹Corresponding author.
E-mail : wonson@cheju.ac.kr

있다. 따라서 목장주나 관리자들이 간호를 위하여 많은 시간과 노력을 소모하게 된다(7).

본 연구에서는 임상적으로 선역의 발생이 명확하지만 국내에서의 발생상황이 정확하게 보고되어 있지 않아 그 발생예를 보고함으로써 향후 말임상 및 연구자료로 활용하는 데 도움을 주고자 한다.

재료 및 방법

Streptococcus equi subsp. *equi*의 분리

선역 임상증상을 보이는 목장 2곳의 말 5두로부터 화농성 비루 및 하악부위의 화농성 삼출물을 면봉 ((주) 마이크로 메디아, 부산)으로 채취하여 아이스박스에 넣어 3시간 내에 실험실로 운반하였다. 균을 분리하기 위하여 5% 면양 혈액이 들어있는 Tryptose blood agar base (TBA) (Difco, Detroit, USA)에 접종하여 37°C에서 24시간 동안 배양하였다. β-용혈을 나타내는 균 집락을 시료당 6개 선발하여 TBA 배지에 희석 접종하고 순수분리된 균주들을 20% glycerol (aMRESCO, Ohio, USA)이 첨가된 생리식염수에 부유시켜 -80°C에 보관하였다(1,9,11,17).

균 동정방법

보관된 균들은 TBA에 계대배양하여 생화학적 성상검사와 중합효소연쇄반응(polymerase chain reaction; PCR)으로 동정하였다.

1) 생화학적 성상검사

분리된 균주들의 동정을 위하여 세균집락을 증류수 2 ml에 탁도가 McFarland No. 4 이상 되도록 부유시킨 후 API 20 STREP strip(Biomerieux)에 접종한 다음 제조회사의 방법에 준하여 실험하였다. Voges-Proskauer (VP)에서 arginine dehydrolase (ADH)까지 접종을 한 후 남은 부유액은 2 ml API 부유배지에 넣어 희석하여 ribose (RIB)에서 glycogen (GLYG)까지 접종하였다. ADH에서 GLYG까지는 미네랄 오일을 넣고 덮개를 닫은 후 37°C에서 4시간 배양 후 결과를 관찰하였다. 4시간 배양 후 반응이 명확하게 일어나지 않은 경우 24시간 배양 후 결과를 관찰하였다. 검사결과는 제조사의 설명서에 따라 판독하였다.

2) 중합효소연쇄반응 (PCR)

S. equi subsp. *equi*의 SeM 유전자를 특이적으로 증폭할 수 있는 PCR로 분리균을 동정하기 위하여 Newton 등(10)의 방법을 응용하였다. 한 개의 균 집락을 증류수(Milli-Q System, Millipore, Bedford, MA) 100 µl에 부유시켜 1분간 끓인 후 사용 시까지 냉동시켜두었다. PCR은 1 U의 Taq DNA polymerase, 10 mM dNTP (dATP, dCTP, dGTP, dTTP 각 250 µM), Tris-HCl(pH 9.0) 10 mM, KCl 40 mM, MgCl₂ 1.5 mM, Stabilizer and tracking dye을 포함하는 AccuPower®PCR Premix (Bioneer, Korea)를 이용하였다. Template DNA 1 µl와 30 pmole/µl 농도의 3FF (5'-GCATAAAGAAGTTCCTG TCATTAATAAT-3'), 3FR primer

(5'-GATTCGGTAAAGAGCTTGACGCTCA-3') 각각 1 µl를 넣고, 증류수를 17 µl를 넣어 총 20 µl로 PCR을 시켰다. PCR은 첫 denaturation을 95°C로 10분 실시 후, denaturation 95°C 1분, annealing 60°C 1분, extension 72°C 1분으로 30회 반복했으며, 최종 extension 72°C에서 5분 동안 수행하였다. PCR 산물은 1.5%(w/v) agarose gel에서 30분 동안 100 V에서 전기영동하였고 ethidium bromide로 15분간 염색한 후 30분간 증류수에 탈색시켜 관찰하였다. 모든 실험에서 양성 대조군으로는 일본 Kitasato 대학의 Takai 박사로부터 분양받은 *S. equi* subsp. *equi* NCTC9682를, 음성 대조군으로는 세균배양체가 없는 것을 사용하였다.

결 과

목장 및 말의 특성

A 목장의 경우 12두의 더러브렛 말을 사육하는 농가로서 시료채취시 4두는 선역증상의 말기로서 파열된 하악부의 피부가 거의 치유된 이후였으며, 시료를 채취한 2두의 경우 체열은 정상이었으며, 하악부는 배농이 진행되고 있는 개방창을 나타내고 있었다(Fig 1). B 목장의 경우 35두의 더러브렛



Fig 1. Ruptured submandibular lymph nodes of horses in farm A. Horse 1 (left) and horse 2 (right).

말을 사육하는 비교적 규모가 큰 목장으로 시료 채취 시 5두만이 마사 내에 격리 사육되고 있었으며 나머지는 임상적인 증상이 관찰되지 않아 방목지로 나가고 없었다. 마사에서 사육되고 있는 5두 중 체온이 39°C 이상을 나타내는 말이 3두였고 이 중 2두는 하악림프절 부위에 부종이 관찰되었다.

분리균의 특성

Table 1은 2곳의 목장 5두에서 채취한 비루 및 하악부 화농성삼출물로부터 원인균을 분리하여 동정한 결과를 나타낸 것이다. A 목장의 2두에서 채취한 하악부 화농성 삼출물을 혈액배지에 배양하여 관찰한 결과 육안적으로 동일한 형태의 용혈성 집락을 나타내는 균들이었다. 이 중 6개를 선발하여 생화학적 정상검사로 동정하였을 때 모두 *S. dysgalactiae* subsp. *equisimilis*였다. B 목장에서 채취한 3두 중 하악림프절에서 분리된 6개의 집락 (Horse No. 3 및 4)은 모두 *S. equi* subsp. *equi*로 분리 동정되었으나 비루의 경우 6개의 집락 중 1개에서 4개 (Horse No. 3-5)는 *S. equi* subsp. *zooepidemicus*로 동정되었다.

Table 2는 분리균들의 생화학적 특성을 나타낸 것으로 제주에서 분리된 *S. equi* subsp. *equi*는 API 20 STREP에서 lactose와 trehalose를 분해하지 못하는 전형적인 선역균의 특성을 보였다. *S. equi* subsp. *zooepidemicus*는 sorbitol과 lactose를 분해하였고, *S. dysgalactiae* subsp. *equisimilis*도 lactose와 trehalose를 분해하여 전형적인 생화학적 특성을 나타내었다.

S. equi subsp. *equi*에만 존재하는 SeM 유전자를 PCR로

bp M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

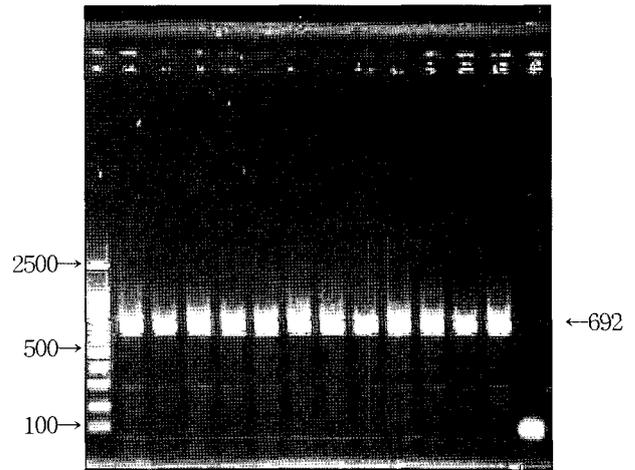


Fig 2. *Streptococcus equi* subsp. *equi* (SEE) possessed 692bp PCR products which show SeM gene. Lane M, 100 bp DNA ladder (Invitrogen); 1, *S. equi* subsp. *equi* NCTC9682; lane 2-6, SEE from nasal discharges; lane 7~12 SEE from mandibular lymphadenitis; lane 13, negative control.

증폭한 결과 Fig 2와 같이 분리된 *S. equi* subsp. *equi* 균주들은 표준균주 *S. equi* subsp. *equi* NCTC9682와 동일한 692 bp PCR 산물을 보였고 *S. equi* subsp. *zooepidemicus*와 *S. dysgalactiae* subsp. *equisimilis*는 음성을 나타내었다.

Table 1. Numbers of Bacterial agents isolated from mandibular lymphadenitis of horses

Farm	Horse No.	Sampling sites	No. of bacterial isolates identified as		
			<i>S. equi</i> subsp. <i>equi</i>	<i>S. equi</i> subsp. <i>zooepidemicus</i>	<i>S. dysgalactiae</i> subsp. <i>equisimilis</i>
A	1	Submandibular lymphadenitis	0	0	6
A	2	Submandibular lymphadenitis	0	0	6
B	3	Nasal discharge	5	1	0
B	3	Submandibular lymphadenitis	6	0	0
B	4	Nasal discharge	2	4	0
B	4	Submandibular lymphadenitis	6	0	0
B	5	Nasal discharge	4	2	0

The bacterial agents were identified from 6 colonies of each culture using API 20 STREP.

Table 2. Results of API 20 STREP tests for *S. equi* subsp. *equi*, *S. equi* subsp. *zooepidemicus*, and *S. dysgalactiae* subsp. *equisimilis*

API 20 Strep	VP	HIP	ESC	PY RA	AG AL	BG UR	BG AL	PAL	LAP	ADH	RIB	ARAMAN	SOR	LAC	TRE	INU	RAF	AMD	GL YG	HEM
SEE(23) ^{a)}	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	β
SEZ(7) ^{b)}	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	β
SDE(12) ^{c)}	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	β

a) *S. equi* subsp. *equi*, b) *S. equi* subsp. *zooepidemicus*, c) *S. dysgalactiae* subsp. *equisimilis*, () : Number of bacterial strains tested

고 찰

국내에서 선역 발생에 대한 정확한 역학적 자료는 찾을 수 없었으나 외국에서 보고된 사례들이나 제주지역 말목장의 병력을 통해 볼 때 선역은 국내에서도 말 산업에서 문제가 되고 있는 질병 중의 하나이다. 본 연구는 2003년에 선역으로 의심되는 말로부터 채취한 시료를 검사한 결과로서 선역을 일으키는 *S. equi* subsp. *equi*가 두개 목장 중 한 곳의 3두로부터 분리 동정되었음을 나타낸다.

S. equi subsp. *equi*는 화농성 출혈성 연쇄구균에 속하며, Lancefield C군 항원을 보유하고 있다(1,13). 이 균은 그람양성의 통성혐기성구균이고 보통의 배지보다는 혈액 또는 혈청을 첨가한 배지나 당을 첨가한 배지에서 잘 증식하며 이 배지 상에서는 투명·습윤하고 광택이 있는 점액성의 집락을 형성하고 집락 주위에는 큰 β -용혈환을 형성한다(13). 마체에 침입한 *S. equi* subsp. *equi*는 급속하게 전파되어 건강한 말에 감염을 일으키지만 마체 측의 면역계가 작동하기 시작하여 항체가 생산되면 균은 조금씩 제거되고 결국 소수의 예외를 제외하고 마체에서 완전히 소멸된다(23). 이에 비해 선역 병변부에서 분리되는 균종의 하나인 *S. equi* subsp. *zooepidemicus*는 원래 건강한 말에 잠복하여 기생하고 있고, 어린말의 편도에서는 거의 100% 분리된다(23). 또한 보통 강한 병원성을 나타내지 않으나 수송스트레스와 바이러스 감염을 받은 후 또는 창상·염증을 보이거나 면역이상을 나타내는 말에서 일회성 감염을 일으키는 경우가 많다. 더욱이 *S. equi* subsp. *zooepidemicus*는 말 이외의 많은 동물에서도 기생하고 있어서 넓은 숙주영역을 갖고 있다(13,19-23). 이처럼 선역균과 *S. equi* subsp. *zooepidemicus*는 생물학적으로는 아주 비슷하지만 숙주범위와 병원성에서는 차이를 나타낸다.

선역은 갑작스런 발열 후에 점액화농성 비루, 하악과 후인두림프절에서 농양이 형성되는 급성종창, 상부호흡기도 카타르가 특징적이다(13). Strangles란 이름은 감염된 말에서 종창된 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(1~5세)의 경우 감수성이 높고 임상증상도 심하다. 하악림프절과 후인두림프절은 거의 동등하게 감염되고, 감염 약 1주일 후부터 종창되어 통증을 일으킨다. 림프절종대의 첫 번째 증상은 열감이 있고, 미만성의 통증을 보이는 종창이다. 림프절 농양이 성숙하여 끈적끈적한 크림양 농이 배출되기 전에 농양을 덮고 있는 피부로부터 혈장이 스며 나온다. 배출되는 농은 악취가 없다. 경부 앞쪽 부분에 있는 다른 림프절(이하림프절, 앞쪽목림프절, 그리고 후인두림프절) 또한 빈번하게 감염되어 농양이 형성된다. 후인두림프절 농양은 후낭으로 배출되어 후낭축농증을 일으키기도 한다. 더 심부에 형성된 농양들이 자연적으로 피부로 배출되기 위해서는 수일에서 수주가 걸리

고 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 쪽 뺀 후 구토를 한다. 기침과 함께 다량의 농이 코와 입으로 배출되면 후낭축농증이 있음을 나타낸다(19). 대다수 합병증이 발생하지 않는 경우 보통 감염 후 1-2주가 경과하면 종대된 림프절의 농양이 터져 배출되고, 몇 주가 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, 출혈성 자만증, 상부호흡기도 폐색, 후두편마비, 폐렴, 흉막폐렴, 무유증, 장간막림프절 농양, 안와주위 농양, 근병증, 사구체신염 등이 일어난다(8,12,16,24).

전파는 이환마들과 감수성 말들 사이에서 이 화농성 삼출물들에 들어있는 *S. equi* subsp. *equi*의 직접 또는 간접 전파가 있을 때 발생한다(9,13). 직접 전파는 특히 상호 머리 접촉과 같은 정상적인 말의 사회성을 통한 말과 말의 접촉을 말한다. 간접 전파는 *S. equi* subsp. *equi*의 확산을 예방하기 위한 적절한 예방지침들이 시행되지 않았을 경우 오염된 마사, 상수원, 사료 또는 사료통, 코틀이, 마구, 그리고 관리사, 장제사, 수의사들의 피복과 장비와 같은 매개물들을 통해 일어난다(10). 외형적으로 건강한 말들로부터 발생하는 전파도 있다는 인식이 높아지고 있으며, 이 경우 감염원을 쉽게 확인할 수 없어서 선역 임상증상이 예상치도 못한 말에서 나타난다. 이런 말들에서는 정상적인 코 분비물이 감염원이라고 추정된다. 회복된 말은 선역의 임상증상들이 완전히 사라진 후 최소한 6주 동안은 잠재적인 감염원이 될 수 있다(9). 일부의 말들은 선역으로부터 완전히 회복을 하지만 주기적인 *S. equi* subsp. *equi*의 배출을 통해 장기간 동안 계속 감염을 일으킬 수 있다. 이런 말들을 장기 준임상 *S. equi* subsp. *equi* 보균마라고 하며 감수성이 있는 말들에게 감염원이 될 수 있다(3,4,18). 말 집단에 이런 말들의 도입은 새로운 대규모 발병의 원인이 될 수 있고, 심지어 관리가 잘 되고 있는 말 집단에서도 대규모로 선역을 발생시킬 수 있다. 이 범주의 말들을 확인하여 진단을 하고 치료를 해야만 선역을 효율적으로 통제할 수 있다(10). 준임상적 장기 보균마에서 *S. equi* subsp. *equi*를 보균하는 주된 장소는 후낭이고, 후낭 바닥을 통하여 인접 후인두림프절 농양 파열이 일어난 후 감염이 진행된다고 알려져 있다. 이 보균 상태는 최대 10%의 이환마들에서 발생하고 만성후낭축농증을 일으킨

다. 일부 말에서는 *S. equi* subsp. *equi* 감염에 의한 후낭축농증은 수개월 또는 수년 동안 무증상으로 지속될 수 있다. 후낭축농증이 있는 말의 약 50%는 간헐적으로 기침을 하고 일부는 간헐적 편측성 비루를 보이기도 한다(9). 따라서 선역의 예방을 위해서는 엄격한 검역체계와 감염마의 조기발견을 통한 격리가 매우 중요하다. 선역에서 회복한 말은 75% 이상이 선역균에 대한 강한 면역을 획득한다고 보고되었고, 미국 등에서 예방백신이 개발되어 있지만 질병의 정도와 감염된 말 두수를 줄일 수는 있겠지만 완벽하게 선역을 예방하지는 못한다(2,5,14).

본 연구에서는 농장 A의 경우 2두 모두에서 *S. dysgalactiae* subsp. *equisimilis*만이 분리되었다. 이 균주 또한 말의 호흡기관에 상재하는 균으로서 간헐적으로 말의 림프절염에 관여한다는 보고가 있다(13). 그러나 이 병원체가 분리된 2두의 말은 시료채취 시 이미 림프절 화농부가 파열된 상태였고, 1주일 이상 항생제 처치를 받은 환축이었기 때문에 1차적인 원인이라기보다는 개방창에 의한 2차 감염균일 가능성이 높은 것으로 생각된다. 현재 선역이 진행되고 있었던 농장 B의 경우에는 하악림프절 화농을 멸균된 주사기로 채취하였기 때문에 오염의 가능성이 낮았고 따라서 주원인균인 *S. equi* subsp. *equi*만이 분리되었으나 비루의 경우에는 *S. equi* subsp. *zooepidemicus*가 함께 검출되는 경향을 나타내었다. Grant 등(4)은 lactose를 분해하지 않는 비전형적인 *S. equi* subsp. *equi*를 분리하여 보고한 바 있으나 본 연구에서 분리된 균주들은 모두 lactose를 분해하지 않는 전형적인 선역균이었다.

선역과 관련된 치료, 격리, 그리고 백신접종은 말 산업에 상당한 경제적 부담으로 작용하고 있다(6). 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 부산·경남 경마장의 개장, 장수지역의 육성마 목장 건설을 통하여 기타 지역에도 사육두수가 증가할 가능성이 높아지고 있는 실정이다. 본 연구의 결과가 다른 축산업에 비해 열악한 환경을 가지고 있는 마필 산업의 안정적인 발전에 기여할 수 있기를 바란다.

결 론

선역으로 의심되는 더러브렛 말의 비루 및 림프절의 화농성 삼출물로부터 원인균을 분리하여 생화학적인 정상검사와 중합효소연쇄반응기법을 통하여 원인균을 동정하였다.

제주지역 말 목장 2곳의 5두로부터 시료당 6개의 세균 집락을 조사한 결과 A 목장의 경우에는 2두의 화농성 삼출물에서 *S. dysgalactiae* subsp. *equisimilis*만이 분리되었으나 시료채취시 개방창을 나타내고 있어 1차 원인체라기 보다는 2차 원인체일 가능성이 높을 것으로 생각된다. B 목장의 3두로부터 화농성 삼출물을 무균적으로 채취한 2두에서는 *S. equi* subsp. *equi*만 분리되었으나 비루의 경우에는 6개의 집

락 중 1개에서 4개가 *S. equi* subsp. *zooepidemicus*로 동정되어 원인균 분리에 주의를 기울여야 할 것으로 사료된다.

이상의 결과로 볼 때 제주지역 내에서 선역의 발생은 오래 전부터 지속되어 왔을 가능성이 높으며, 질병의 특성상 전체 사육말의 면역력이 감소하는 시기에 폭발적으로 발생할 수 있기 때문에 각 목장에서는 꾸준하게 예방접종을 실시하여야 하며 각 방역당국과 말 전문임상 수의사의 경우 지속적인 관찰로 조기에 관찰 지역에서의 선역 발생 상황을 인지함으로써 농가의 피해를 최소화할 필요가 있을 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. Anzai T, Nakanishi A, Wada R, Higuchi T, Hagiwara S, Takazawa M, Oobayashi K, Inoue T. Isolation of *Streptococcus equi* subsp. *equi* from throughbred horses in a racehorse-breeding area of Japan. *J Vet Med Sci* 1997; 59: 1031-1033.
2. Bazely PL. Studies with equine streptococci: 4. Cross-immunity to *Streptococcus equi*. *Aust Vet J* 1942; 18: 189-194.
3. Chanter N, Newton JR, Wood JL, Verheyen K, Hannant D. Detection of strangles carriers. *Vet Rec* 1998; 142: 496
4. Grant ST, Efstratiou A, Chanter N. Laboratory diagnosis of strangles and the isolation of atypical *Streptococcus equi*. *Vet Rec* 1993; 133: 215-216.
5. Hamlen HJ, Timoney JF, Bell RJ. Epidemiologic and immunologic characteristics of *Streptococcus equi* infection in foals. *J Am Vet Med Assoc* 1994; 204: 768-775.
6. Hoffman AM, Staempfli 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.
7. Jorm LR. Strangles in horse studs: incidence, risk factors and effect of vaccination. *Aust Vet J* 1990; 67: 436-9.
8. Jorm LR. Laboratory studies on the survival of *Streptococcus equi* subspecies *equi* on surfaces. In: Plowright W, Rosedale PD, Wade JF, eds. *Proceedings of Equine Infectious Diseases VI*. Newmarket, R & W Publications Ltd, 1992: 39-43.
9. Judy CE, Chaffin MK, Cohen ND. Empyema of the guttural pouch (auditory tube diverticulum) in horses: 91 cases (1977-1997). *J Am Vet Med Assoc* 1999; 215: 1666-1670.
10. Newton JR, Wood JL, Dunn KA, DeBrauwere MN, Chanter N. Naturally occurring persistent and asymptomatic infection of the guttural pouches of horses with *Streptococcus equi*. *Vet Rec* 1997; 140: 84-90.
11. Newton JR, Verheyen K, Talbot NC, Timoney JF, Wood JL, Lakhani KH, Chanter N. Control of strangles outbreaks by isolation of guttural pouch carriers identified using PCR and culture of *Streptococcus equi*. *Equine Vet J* 2000; 32: 515-526.
12. Piche CA. Clinical observations on an outbreak of strangles. *Can Vet J* 1984; 25: 7-11.
13. Pusteria N, Watson JL, Affolter VK, Magdesian KG, Wilson WD, Carlson GP. Purpura hemorrhagica in 53 horses. *Vet Rec* 2003; 153: 118-121.
14. Quinn PJ, Markey BK, Carter ME, Donnelly WJ, Leonard FC. *Streptococci*. In: *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*, Iowa: Blackwell Science. 2002: 49-54.

15. 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.
16. Slater JD. Strangles, bastard strangles, vives and glanders: archaeological relics in a genomic age. Equine Vet J 2003; 35: 118-120.
17. Spoormakers TJ, Ensink JM, Goehring LS, Koeman JP, Ter Braake F, van der Vlugt-Meijer RH, van den Belt AJ. Brain abscesses as a metastatic manifestation of strangles: Symptomatology and the use of magnetic resonance imaging as a diagnostic aid. Equine Vet J 2003; 35: 146-151.
18. 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.
19. Sweeney 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.
20. Sweeney CR, Timoney JF, Newton R, Hines MT. *Streptococcus equi* Infection in Horses: Guidelines for Treatment, Control, and Prevention of Strangles. J Vet Intern Med 2005; 19: 123-134.
21. Timoney JF. Strangles. Vet Clin North Am Equine Pract 1993; 2: 365-374.
22. Timoney JF, Artushin SC. Detection of *Streptococcus equi* in equine nasal swabs and washes by DNA amplification. Vet Rec 1997; 141: 446-447.
23. Timoney JF. Equine Strangles. AAEP Proceedings 1999; 45: 31-37.
24. Todd TG. Strangles. J Comp Path Therap 1910; 23: 212-229.
25. 농림부. 농림통계연보, 2004; 124: 130.