

송아지 로타바이러스 감염증의 국내발생에

진영화 · 이수부 · 방진학 · 박봉균*

농촌진흥청 축산시험장 · 농촌진흥청 가축위생연구소*

서 론

송아지의 로타바이러스 감염증은 1969년 Nebraska의 연구소에서 처음 보고하였고¹⁾, 국내에서는 1988년 김 등²⁾에 의해 송아지 하리 분변에서 처음 바이러스가 분리동정되었다. 1989년 류 등³⁾이 Rotavirus는 주로 2주령 이하의 송아지에서 발생하며, 1991년에는 진 등⁴⁾이 Rotavirus 감염에 의해 집단폐사한 신생한우에 대한 병리학적 연구보고가 있었다. 로타바이러스는 여러 포유동물과 조류에서 급성위장증을 일으키며, 축종에 따른 Rotavirus의 형태학적 구별이 안되고 포유동물 상호간에 교차감염될 수 있다고 하였다.⁵⁾ 잠복기는 1~3일이고, 위생관리 상태가 양호하거나 분만후 충분한 량의 초유를 섭취하면 이환율과 폐사율이 각각 8.3%와 1.2%였으나 위생관리가 불량하거나 분만후 6시간까지 초유를 섭취하지 못했을 때의 이환율은 36%, 폐사율은 4.1%라고 하였으며, 일부 심한 예에서는 이환율이 100%, 폐사율이 20~45%라고 하였다.⁶⁾ 국내에서 최근에 치료가 잘되지 않는 송아지 설사병의 발생이 많아지고 있으며 높은 폐사율로 농장의 피해가 극심하다고 생각되니 류 등³⁾이 조사한 이후의 발생율이나 폐사율은 정확히 알려지지 않고 있다. 그러나 저자들은 경기도 일원의 비육목장에서 높은 발생율과 폐사를 일으키는 송아지하리로 많은 피해를 보고 있다고 들었으며, 이들 질병이 송아지 로타바이러스에 의한 설

사병일 것으로 추측하고 있다.

저자들은 1993년에 발생한 송아지 로타바이러스 감염증에 대하여 임상 관찰결과 및 치료결과와 폐사축의 병리학적 소견에 대하여 조사한 바 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1) 공시재료

1993년도에 경기도 A농장에서 발생된 설사증을 보인 송아지 12두를 공시하여 직접 치료시험하였고, 이중 1두는 감염후 폐사하였다. 인근지역의 송아지 설사병 발생조사는 5개 농장에서 246두를 조사하였다.

2) 임상결과

역학조사와 일령별 임상증상의 변화를 조사하였고 동시에 치료시험을 실시하였다. 설사분변에서는 미생물분리와 기생충검사를 실시하였다.

3) 병리학적 검사

폐사한 1두에 대하여 외관검사를 실시한 후 개흉

및 회복하여 장기를 육안적으로 관찰하고, 조직학적 소견을 관찰하기 위해 위장, 소장, 대장 등 복강장기를 채취하여 10% 중성포르말린에 고정하여 파라핀 포매하였다.

4) 효소면역학적 검사

파라핀 포매조직을 5 μ 두께로 절편제작하고 avidin biotinylated enzyme complex kit(ABCIT, Vector laboratory, Burlingame, CA)를 이용하여 조직내 바이러스검출을 시도하였다. 사용된 primary serum은 rotavirus에 대한 마우스 단클론항체를 가축위생연구소에서 분양받아 1,000배 희석하여 사용하였다.

결 과

임상소견

A농장의 송아지는 출생후 평균 2.9일에 설사를 시작하였고, 빠른 것은 출생 1일만에 늦은 것은 출생 9일만에 발병하였다. 설사병의 지속기간은 평균

2.4일이었고 오래 지속된 것은 4일간 치료하였다(Table 1).

설사병을 보인 송아지는 최초 수양성하리를 보이며 설사 발생 2일째 부터는 탈락된 점막편이 하리변과 함께 배설되어 심한 탈수증세를 보였다. 일부 송아지는 혈변을 보이는 경우도 있었다.

로타바이러스 감염에 의한 송아지 설사증의 치료를 위해서는 먼저 어미소로부터 격리시키고, 어미소의 유방을 깨끗이 소독한 후 착유하여 송아지에 급여하도록 하였다. 동시에 수액(포도당이나 아미노푸신액)을 1일 500ml씩과 세균의 이차감염을 막기 위해 테라마이신을 정맥내로 투여하였다. 동시에 주사용 항혈청제제를 증상의 정도에 따라 20~50ml씩 경구로 투여하였다.

수양성하리만을 보인 송아지의 경우는 2~3일 치료로 회복되었고 장점막의 탈락과 혈변소견 및 수양성하리를 보인 송아지는 3~4일 치료로 완치되었다.

경기도 일원의 B, C, D, E, F 5개 농장의 송아지 설사병 발생상황을 조사한 결과는 Table 2와 같다. Table 2에서 보는 바와 같이 외부에서 구입한 송아지의 경우 대가 구입후 3~4일 뒤면 설사병이 발생되었고 발생율도 평균 97.2%로 발병된 송아지는 심

Table 1. Epidemiology of Calves Showing Diarrhea in A Farm

Calf No.	Date of birth	Onset of diarrhea	Duration of diarrhea	Remark
1	'93. 9. 1	'93. 9. 2	3	recovery
2	9. 6	9. 8	2	"
3	9. 15	9. 23	2	"
4	9. 27	9. 28	2	dead
5	10. 18	10. 20	2	recovery
6	10. 23	10. 25	2	"
7	10. 29	10. 30	3	"
8	11. 2	11. 11	2	"
9	11. 5	11. 8	2	"
10	11. 14	11. 18	3	"
11	11. 19	11. 20	4	"
12	11. 23	11. 24	2	"
Mean		2.9*	2.4**	

* : Mean onset day of diarrhea after birth

** : Mean duration of diarrhea

Table 2. Outbreak of Calf Viral Diarrhea in Kyunggi Province Area

Farms	NO. of heads	NO. of out-break	Outbreak ratio	NO. of death	Death ratio	Day of onset
B	160	160	100.0	10	6.3	3~ 4
C	20	18	90.0	6	33.3	3~10
D	35	33	94.4	6	18.2	3~ 7
E	10	10	100.0	2	20.0	7~10
F	21	18	85.7	5	27.8	14~15
	246	239	97.2	29	12.1	6~9.2

한 수양성하리후 탈수증세가 나타났으며, 그중 12.1%가 폐사하였다.

특히 B농장은 어느 지역에서 송아지를 구입하더라도 농장에 들어온 후 정확히 3~4일후면 설사병이 100% 발생되었다.

미생물 분리 및 기생충검사

설사분변에서 세균분리와 기생충검사를 실시한 결과 병원성 세균이나 기생충은 없었으며 일반대장균만 소수분리되었다.

병리학적 소견

A농장에서 설사병이 발생한 12두중 1두가 폐사하였는데 이 송아지는 출생 1일만에 발병하여 심급성으로 경과하여 치료시기를 놓친 예였다. 발병 2일만에 저자들이 상기한 방법으로 치료하였으나 다음날 폐사하였다.

부검소견으로는 송아지의 항문주위가 불결하고 심한 탈수로 몹시 수척해 있다. 장간막림프절은 수종과 발적종창되었으며, 제 4위는 점막의 탈락으로 위벽이 얇아져 있다. 십이지장, 공장 및 회장은 얇아져 있으며 장내에는 회백색의 수양성 물질과 탈락된 점막편이 저류하고 있다.

조직학적 소견으로는 소장 전반에 걸쳐 용모는 괴사탈락되어 매우 짧아져 있으며, 용모상피세포의 탈락으로 점막고유층이 노출되고, 점막고유층에는 혈

관의 확장과 림프구의 침윤이 관찰된다(Fig. 1).

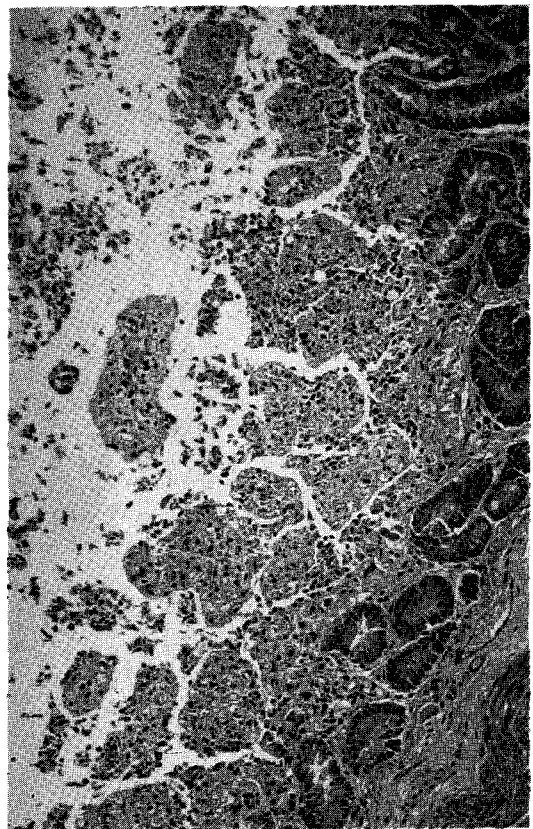


Fig. 1. Diffuse necrosis of intestinal mucosa and desquamation of villi epithelia were seen with necrotic cell debris in intestinal lumen, engorgement of capillaries and lymphocytes infiltration at lamina propria. H&E stain. X 200.

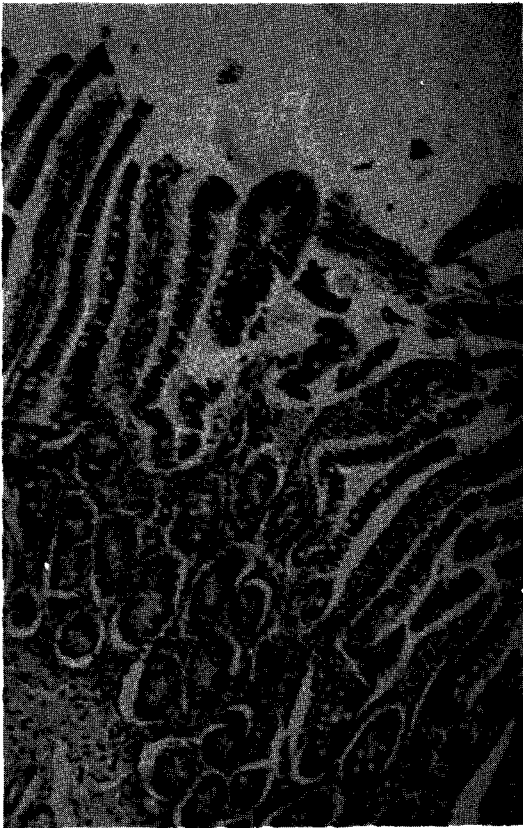


Fig. 2. Brown positive particles in epithelial cytoplasm were detected by ABCIT using monoclonal antibody of rota virus. ABCIT stain. X 200.

호소면역학적 검사

폐사송아지의 소장조직에서 ABCKIT를 이용하여 로타바이러스 검출을 시도한 결과 소장의 용모상피세포에 갈색의 양성반응 물질이 검출되어 이들 송아지는 로타바이러스에 감염된 것을 확인할 수 있다 (Fig. 2). 갈색의 양성반응 물질은 용모상피세포의 전반에 걸쳐 고르게 검출되고, 탈락된 상피세포뿐 아니라 일부 장샘상피세포에서도 검출된다.

고 찰

현재 국내의 비육우 사육농가에서 송아지 설사병에 의한 피해가 클 것으로 사료되고 있으나 정확한 발생상황은 조사가 좀 더 이루어져야 할 것으로 생각된다. 국내에서의 로타바이러스 감염증은 1988년 김 등¹⁾이 혈청학적 조사를 한 바 있고 1991년 진 등²⁾이 폐사 한우송아지에서 병리학적 소견과 전자현미경으로 바이러스를 관찰하여 보고한 바 있다. 그러나 저자들이 비육우 사육농장들의 피해상황을 전화나 구두로 전해들은 것보다 로타바이러스 감염증에 의한 피해는 훨씬 많은 것으로 추정된다. 또한 이러한 상황은 송아지에서 이 질병이 발생되면 급성의 경과를 취하여 폐사하기 때문에 실질적으로 농가에서는 손쓸 겨를도 없이 폐사하여 매몰해 버리는 것으로 생각된다. 저자들이 본 예에서 송아지의 로타바이러스 감염증은 출생직후 발생되고 급성경과를 취하였는데 이는 통상 비육우는 개체관리를 하지 않고 출생후 몇일간은 어미소와 함께 사육됨으로 축사 내에 오염된 바이러스가 지속적으로 송아지에 감염되어 증상이 더욱 심한 것으로 사료된다. 또한 Mebus 등³⁾은 소 로타바이러스에 대한 초유중 항체가 분만후 3일 이내에 급속히 감소한다고 하여 이 시기에 바이러스에 감염된 송아지에서 설사병이 발생되고 급성경과를 취하는 것으로 보인다. 따라서 이들 송아지에 대한 예방조치는 출생직후 어미소와 격리시켜 바이러스에 감염되는 것을 방지하고, 어미의 유방주위를 잘 소독 세척한 후 초유를 급여하여야 할 것으로 생각된다.

로타바이러스에 감염되어 설사병을 보인 송아지는 심한 수양성설사로 인해 급속히 탈수증세가 오고 쇠약해지는데 이는 장용모의 괴사탈락을 장의 기능이 소실되기 때문이다.^{1,8,9)} 장의 흡수기능이 소실되어 수양성하리로 인해 탈수증세가 보이므로 이들 송아지에 수액공급을 하여 탈수증세를 막아주고 그동안 괴사탈락된 장용모가 회복되도록 하여야 하는데 오염된 주위환경으로 부터 바이러스가 지속적으로 감염되면 장용모조직의 회복이 곤란하게 된다.⁹⁾ 따라서 장의 용모조직이 정상으로 회복되려면 장샘상피세포가 자라는 동안 바이러스의 침입을 막아주

어야 한다. 이럴때 항혈청제를 사용하는데 현재 항혈청제는 주사용이지만, 저자들이 이번 예에서 치료법을 개선한 바에는 근육 또는 피하주사로는 예방효과가 아주 미흡하였고 투여량이 주사시보다 많은 단점이 있으나 20~50ml 정도를 경구투여하면 좋은 예방효과를 볼 수 있었다. 이는 항혈청제내의 면역혈청 성분이 장내에서 바이러스를 중화시켜 질병의 진행을 막아주기 때문인 것으로 사료되며 이에 대한 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

경기도 일원에서 발생된 송아지 설사증을 조사한 결과 총 246두중 239두가 발생되어 97.2%의 높은 발생율을 보였고 그중 29두가 폐사하여 12.1%의 폐사율을 보였다. 이들 송아지들도 대개 외부에서 구입한 비육송아지들로서 집단사육되고 있었다. 따라서 한번 송아지 설사병이 발생된 농장에는 설사병원인바이러스가 우사내에 오염되어 있고, 감염후 회복된 송아지들로부터 지속적으로 바이러스가 배출되어 새로이 구입되어온 송아지들에게 오염되어 설사병이 발생하는 것으로 사료된다. 또한 병의 경과가 매우 빨라 손쓸 겨를도 없다고한 축주들의 말에 의하여 로타바이러스에 매우 심하게 감염되었거나 코로나바이러스나 다른 세균의 이차감염에 의해서 병의 경과가 더욱 심했을 것으로 추정되어 이에 대한 조사연구가 더욱 필요하다.³⁾

출생후 1일에 설사병을 일으켜 3일만에 폐사한 송아지에서 단클론항체를 이용하여 효소면역학적인 방법으로 조직내의 바이러스 감염상황을 조사한 결과, 용모상피세포뿐 아니라 장샘상피세포에서도 많은 양의 바이러스 양성물질이 검출되어 Caprio 등¹⁾, Morin 등^{8,9)}이 장샘상피세포에는 로타바이러스가 감염되지 않는다는 보고와는 달리 국내에서 발생중인 로타바이러스 감염증은 장샘상피세포에 까지 감염되어 더욱 심한 증세를 보이는 것으로 생각된다.

이상의 결과로 보아 로타바이러스는 출생직후 감염되어 급성의 경과를 보이는 질병으로 이 질병이 의심되면 신속한 예방치리와 치료를 하여야 피해를 막을 수 있을 것으로 사료되며 다른 바이러스 등의 병원체에 복합감염여부에도 주의해야 할 것이다.

적 요

송아지 로타바이러스 감염증에 대하여 임상 및 병리학적으로 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 송아지 로타바이러스 감염증은 출생직후에 발생되어 심한 수양성하리를 보인다.
2. 송아지 로타바이러스 감염증은 바이러스 감염 후 급성의 경과를 취하여 치료하지 않으면 높은 폐사율을 보인다.
3. 항혈청제의 투여는 경구투여하면 회복효과가 좋았다.
4. 조직내 항원 검출결과 소장상피세포에서 미만성으로 검출되었다.

참 고 문 헌

1. Caprio M, Bellamy JE. and Babiuk LA.:Comparative virulence of different bovine rotavirus isolates. *Can. J. Comp. Med.* 1981;45:38~42.
2. Jean YH, Choi HC, Kim SJ. and Lyoo YS.:Pathological study on rotavirus infection in neonatal Korean native calves. *Res. Rep. RDA(Vet.)* 1991;33(2):16~26.
3. Jubb KVF, Kennedy PC. and Palmer N.:Pathology of domestic animals. Academic press, Inc. 4th ed. vol. 2. 1993;pp.184~193.
4. Kim DH, Lyoo YS, An SH, Kim HS. and Kim YH.:Identification and isolation of bovine rotavirus from calves with diarrhea. *Res. Rep. RDA(Vet.)* 1988;30(1):27~32.
5. Lyoo YS, Kim DH. and An SH.:Rotavirus infection in calves with diarrhea. *Res. Rep. RDA(Vet.)* 1989;31(3):6~10.
6. Mebus CA, Underdahl NR, Rhode MB. and Twiehaus MJ.:Calf diarrhea(Scours) reproduced with a virus from a field outbreak. *Univ. Nebr.*

- Res. Bull. 1969;233:1~6.
7. Mebus CA, White RG, Bass EP. and Twiehaus MJ.:Immunity to neonatal calf diarrhea virus. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1973;163(7):880~883.
8. Morin M, Lamothe P. Gagnon A. and Malo R.:A case of viral neonatal calf diarrhea in a Quebec dairy herd. Can. J. Comp. Med. 1974;38:236~242.
9. Morin M, Lariviere S. and Lallier R.:Pathological and microbiological observations made on spontaneous cases of acute neonatal calf diarrhea. Can. J. Comp. Med. 1976;40:228~240.

Case Report of Rotavirus Infection in Calves in Korea

Young-Hwa Jean, Su-Bu Lee, Jin-Hak Bang and Bong-Kyun Park*

Livestock Experiment Station, RDA
*Veterinary Research Institute, RDA**

Abstract

Clinical and pathological observation of bovine rotavirus infection in calves. Twelve calves infected with rotavirus were examined by clinical and pathological methods. Viruses were identified by avidin-biotinylated enzyme complex kit in intestinal tissue.

Calves infected with rotavirus were shown the severe watery diarrhea about 2 to 3 days after birth. The rotavirus infection were shown the acute progress and the infected calves were dead in case of no treatment with diarrhea, dehydration and emaciation. Oral administration of bovine antiserum were more effective than intramuscular or subcutaneous administration for prophylaxis of rotavirus infection. Rotavirus antigens were detected diffusely in the small intestinal epithelium.