

수유 및 분만방법에 따른 신생아실 로타바이러스 원내감염의 증상 차이

동국대학교 의과대학 소아과학교실

이소영 · 김현지 · 김미영 · 김원덕 · 이동석 · 김두권 · 최성민

The Difference between Clinical Manifestations and Feeding or Delivery Methods in Healthy Full-term Neonates and Those with Nosocomial Rotaviral Infection

So Young Lee, M.D., Hyun Ji Kim, M.D., Mi Young Kim, M.D., Won Duck Kim, M.D.
Dong Seok Lee, M.D., Doo Kwun Kim, M.D. and Sung Min Choi, M.D.

Department of Pediatrics, College of Medicine, Dongguk University, Kyongju, Korea

Purpose : Rotavirus is the main cause of infantile diarrheal disease worldwide. The purpose of this study is to assess the difference between clinical manifestations and feeding or delivery methods in healthy full-term neonates and those with nosocomially-acquired rotaviral infection.

Methods : The study was conducted on 348 babies who were delivered in Dongguk University Kyongju Hospital from Jan 1 to June 30 in 2001. Stool specimens were collected from clinically symptomatic neonates. We studied the rate of positive stool rotazyme ELISA tests and positive symptoms. We compared the frequency of clinical manifestations according to the feeding methods [breast feeding(BF) or formula feeding(FF)] and the delivery methods[normal vaginal delivery(NVD) or Cesarean section(C/sec)].

Results : Rotavirus was detected in 152 of 348 babies. The rate of positive rotazyme ELISA test was 43.7% in healthy full-term symptomatic neonates. The most common symptom of rotaviral enteritis was mild fever; the others were watery diarrhea, abdominal distension, vomiting, delayed weight gain, irritability, poor oral intake and dehydration. Compared with FF neonates, BF neonates have lower frequency of symptoms, especially watery diarrhea, delayed weight gain and poor oral intake. The symptomatic frequency was higher in FF and NVD neonates than BF and C/sec.

Conclusion : The symptoms of rotaviral enteritis were less frequent in BF or C/sec delivered neonates. BF appeared to alleviate the rotaviral enteritis but further studies are needed. The cause of the lower frequency of symptoms in C/sec delivered neonates was unknown. (*J Korean Pediatr Soc* 2003;46:454-458)

Key Words : Nosocomial rotaviral infection, Full-term neonates, Breast feeding

서 론

로타바이러스는 영유아 및 소아에서 설사를 유발하는 가장 흔한 원인으로 잘 알려져 있다¹⁾. 또한 이들의 집단 발생은 영유아 보육시설(어린이집, 산후조리원 등)과 신생아실에서 가능한데 이는 밀집된 공간에서 제한된 인원이 이들을 돌보아야 하는 현실

이 중요한 원인의 하나로 생각된다. 신생아 감염은 1976년 Totterdell 등²⁾에 의해 처음 보고된 후 원내 장염의 중요한 원인균으로 알려졌고 빈도는 영유아와는 달리 온도와 습도가 일정한 신생아실에서는 계절적 유행 없이 일정하게 발생하며 임상증상은 다양하여 무증상에서부터 구토, 설사 및 발열 드물게는 괴사성 장염과 출혈성 위염도 유발할 수 있다³⁾. 또한 분만 후 신생아실 원내 감염은 입원 기간의 연장, 이차 감염 및 합병증 등을 동반할 수 있어 신생아실 관리에서 중요한 문제이다.

신생아 로타바이러스 감염 경로는 주로 분변-경구 경로로 신생아로부터 부모나 간호인의 손을 통해 옮겨지며 분만, 분유나 기구를 통한 전파와 호흡기를 통한 공기 전파도 가능하나 비말

본 연구는 동국대학교 논문게재연구비 지원으로 이루어졌음.

접수 : 2003년 1월 16일, 승인 : 2003년 3월 10일

책임저자 : 김원덕, 동국의대 경주병원 소아과

Tel : 054)770-8453 Fax : 054)741-2093

E-mail : neogubugi@yahoo.co.kr

감염은 보고된 바 없다⁴⁾. 감염 예방을 위해서 손 세척과 입원아 사이의 간격 유지가 중요한 것으로 알려져 있다. 모유수유와 로타바이러스 감염에 대한 보고에 따르면 예방효과에 대하여서는 논란이 많으나 대체로 감염은 예방하지 못하고 발생 시 증상을 경감시키는 효과는 있다고 알려져 있다^{1,5)}.

이에 저자들은 국내에서 아직 보고되지 않은 건강한 만삭 신생아 로타바이러스 원내 감염에 대해 연구하였으며 본원에서 발생한 정상 신생아실 만삭아 로타바이러스 감염으로 증상을 보인 환자들에서 수유 및 분만 방법에 따른 증상의 경중을 비교하여 이들의 연관성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2001년 1월 1일부터 6월 30일까지 동국대학교병원에서 출생한 생후 7일 이내의 건강한 만삭 신생아 총 348명 중 증상을 보인 환아를 대상으로 시행한 변 rotazyme 검사에서 양성으로 확진된 환아 총 152례를 대상으로 연구하였으며 환아에 대한 각각의 항목은 병력지를 통하여 검토되었다. 환아 중 폐혈증이나 뇌수막염, 요로 감염, 위식도 역류 및 황달 등이 있는 환아는 본 연구에서 제외되었다. 의무기록지를 후향적으로 검토하여 각 환아의 임상 증상과 검사 결과를 조사하였고 변 rotazyme 검사는 ELISA 방법으로 환아의 신선한 설사 변을 채취하여 시행하였다. 지금까지의 여러 연구에서 설사에 대한 기준이 다양하나 본 연구에서 설사는 변의 양상이나 빈도가 변화하는 경우로 점액 변 혹은 수양 변의 양상으로 전날에 비해 두배 이상의 빈도를 보이고 기록자가 설사로 기록한 경우⁶⁾, 발열은 액와 체온 37.5℃ 이상인 경우로 정의하였다. 탈수는 피부긴장도가 저하된 경우로, 체중 증가 지연은 3일간 연속으로 하루에 10 g 이상의 체중 증가가 되지 않는 경우로 보았다. 분만 방법은 정상 질식분만과 제왕절개술, 수유 방법은 모유와 분유로 구분해서 조사하였다. 모유와 분유를 동시에 수유한 경우는 모유 수유에 포함하였다. 분만 방법 및 수유 방법에 따른 로타바이러스 장염 신생아 각각 증상의 다양성과 출생 체중, 증상 시작일, 증상 기간에 대한 유의성을 통계적 Chi-square test와 Fisher's exact test 및 Multiple logistic regression analysis로 검정하였으며 $P < 0.05$ 인 경우를 유의하다고 판정하였다.

결 과

1. Rotazyme 양성 환아의 특징

2001년 1월부터 6월까지 정상 만삭 출생아 중 입원 환아를 제외한 총 348명 중에서 로타바이러스 장염으로 확진된 환아는 총 152명(43.7%)이고, 그 중 남아는 95명(62.5%), 여아는 57명(37.5%)이었다. 체중이 2,500 g 이상이 149명(98.0%)이었고 모유 수유아는 97명(63.8%), 분유 수유아는 55명(36.2%)였고 분만 방법에서 질식분만아는 22명(14.5%), 제왕절개아는 130명(85.5

%)이었다. 로타바이러스 장염 환아들의 증상은 미열이 51.3%로 가장 많았으며, 그 외 설사(40.8%), 복부 팽만(38.8%), 구토(35.5%) 등의 순 이었다(Fig. 1). 증상 시작일이 생후 3-4일 이내인 경우가 134명(88.2%)이었으며 18명(11.8%)은 생후 5-7일째 증상이 나타났다. 증상기간은 3일 이내인 경우가 120명(78.9%), 4-6일이 29명(19.1%), 7일 이상이 3명(2.0%)이었다.

2. 수유 및 분만에 따른 증상 비교

수유 방법에 따른 결과 모유 수유아에서 로타바이러스 장염의 증상 빈도가 낮았고(Table 1) 분만 방법과 관련해서는 정상 질식분만한 모유 수유아/분유 수유아에서 설사 11.1/84.6%, 수유 부진 22.2/69.2%, 체중 증가 지연 22.2/76.9%로 모유 수유아에서 증상 발현 빈도가 낮았다. 제왕절개 분만한 모유 수유아/분유 수유아에서는 정상 질식 분만한 환아에서와는 다르게 설사증상의 빈도는 차이가 없었으나 미열 45.5/66.7%, 복부 팽만 29.5/50.0%, 구토 31.8/60.9%, 체중 증가 지연 8.0/52.4%, 수유 부진 4.5/26.2%, 탈수 2.3/14.3%, 보챌 5.7/26.2%로 모유 수유아에서 증상의 빈도가 전반적으로 낮게 나타났으며 이는 통계적으로 유

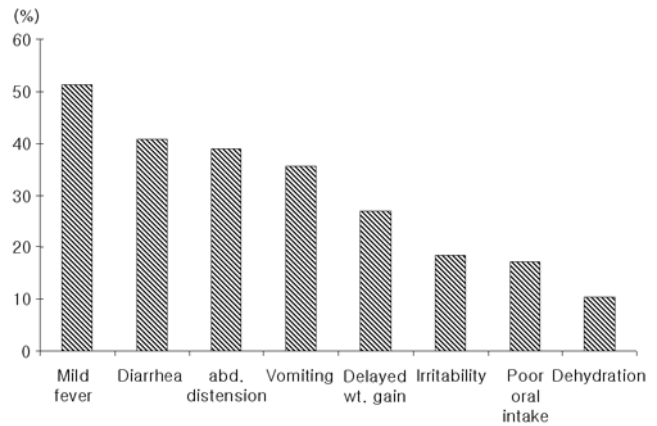


Fig. 1. The clinical manifestations of nosocomially-acquired rotaviral enteritis in full-term neonates. Abbreviations : abd, abdomen; wt, weight.

Table 1. The Distribution of Symptoms by Feeding Methods in Rotazyme Positive Full-term Neonates(n=152)

Symptoms	BF(n=97) N(%)	FF(n=55) N(%)
Mild fever*	43(44.3)	35(63.6)
Diarrhea*	30(30.9)	32(58.2)
Abdominal distension*	29(29.9)	30(54.5)
Vomiting*	31(31.9)	23(41.8)
Delayed weight gain*	9(9.3)	32(58.2)
Poor oral intake*	6(6.2)	20(36.4)
Dehydration*	4(4.1)	12(21.8)
Irritability*	8(8.2)	20(36.4)

* $P < 0.05$ by Chi-Square test or Fisher's exact test
Abbreviations : BF, breast feeding; FF, formula feeding

의성을 나타내었다($P<0.05$)(Table 2).

3. 위험도 조사

수유 방법과 분만 방법을 통틀어서 미열, 설사, 복부 팽만, 구토, 체중 증가 지연과 수유 부진으로 대표되는 6가지 증상과의 상관관계를 조사하여 증상들에 대한 위험요소를 odds ratio로 조사하였다. 모유 수유 시보다 분유 수유 시 미열, 설사, 복부팽만, 체중 증가 지연과 수유 부진이 각각 2.38배, 2.95배, 2.63배, 12.52배, 7.57배로 위험성이 높았으며, 분만에서는 체중 증가 지연과 수유 부진의 위험성이 제왕절개분만 시 정상 질식분만 때보다 낮았다(Table 3).

고찰

로타바이러스 감염의 집단 발생은 영유아 보육시설(어린이집, 산후조리원 등)과 신생아실에서 가능한데 이는 밀집된 공간에서 제한된 인원이 이들을 돌보아야 하는 현실이 중요한 원인의 하나로 생각된다. 분만 후 신생아실에서 원내 감염은 입원기간의 연장, 2차 감염 및 합병증 등을 동반할 수 있어 신생아실의 관리에서 중요한 문제이다.

Table 2. The Difference of Clinical Manifestations According to the Feeding Methods and the Delivery Methods(n=152)

Symptoms	NVD(n=22)(%)		C/sec(n=130)(%)	
	BF (n=9)	FF (n=13)	BF (n=88)	FF (n=42)
Mild fever	3(33.3)	4(30.0)	40(45.5)	28(66.7*)
Diarrhea	1(11.1)	11(84.6*)	29(33.0)	24(50.0)
Abdominal distension	3(33.3)	3(25.0)	26(29.5)	21(50.0*)
Vomiting	2(22.2)	3(25.0)	28(31.8)	26(60.9*)
Delayed weight gain	2(22.2)	10(76.9*)	7(8.0)	22(52.4*)
Poor oral intake	2(22.2)	9(69.2*)	4(4.5)	11(26.2*)

* $P<0.05$ by Chi-Square test or Fisher's exact test
Abbreviations: NVD, normal vaginal delivery; C/sec, cesarean section; BF, breast feeding; FF, formula feeding

신생아실 로타바이러스의 병원내 감염 빈도는 국외의 보고에 의하면 Chrystie 등⁷⁾은 49%, Dearlove 등⁶⁾은 39%, Tufvesson 등⁸⁾은 12.5%로 보고하였으며 국내에서는 1996년 본원에서 조사한 바에 의하면 27.6%였다⁹⁾. 또한 Murphy 등¹⁰⁾은 생후 7일 이내의 신생아 628명의 변 검사에서 304명(49%)이 로타바이러스가 검출되었으며 9개월 동안 관찰한 바 로타바이러스는 신생아실에서 40-50%로 일정한 비율로 발견되어 계절에 따른 변동은 없었다고 보고하였으며 본원에서도 6개월 동안 30-40%로 일정하게 나타났다. 그러므로 온도와 습도가 일정하게 유지되는 신생아실에서의 로타바이러스 감염 빈도는 거의 발생하지 않은 신생아실에서 지속적으로 신생아의 10-70%가 감염되는 신생아실에 이르기까지 매우 다양하며¹¹⁻¹³⁾ 이는 계절에 관계없이 대부분에서 일정하게 발생한다고 볼 수 있다.

신생아에서의 감염시기는 Murphy 등¹⁰⁾의 보고에 의하면 생후 1일째 발생된 경우는 없었으며 생후 24-48시간에 9%를 기점으로 생후 3일째 50%로 가장 많은 발생을 보였으며 Jayashree 등¹¹⁾은 생후 3일까지의 대변에서 36.1%에서 바이러스가 검출되었으며 생후 5일 이후까지 병원에 있었던 신생아의 70%가 대변에 바이러스가 검출되었다고 하였다. 본원에서는 생후 3-4일 이내의 경우가 88.2%로 나타났다. 이와 같이 신생아의 로타바이러스 감염은 출생 후 급속히 일어나며¹⁴⁾ 생후 3일 내에 거의 50%를 나타내며 입원 기간의 연장은 감염기회를 더욱 높인다고 할 수 있겠다.

로타바이러스에 의한 질환은 주로 6-24개월의 영유아에서 가장 증상이 심하고 나머지 연령층에서는 감염이 되어도 증상이 경미한 것이 특징이다. 연장아 및 성인에서 증상이 약한 것은 이미 형성된 면역력 때문으로 생각된다. 6개월 이하의 영아에서 증상이 경미한 이유는 장 세포 표면에 바이러스 특이 수용체가 감소되어 있고, 소장의 분비물 내에 VP4 단백을 분할하는데 필요한 protease 농도가 감소되어 있기 때문으로 추측된다¹⁵⁾. 신생아에 흔히 감염되는 로타바이러스는 genotype P6로 분류되는 특징적인 VP4 유전자를 가지는 신생아 균주라는 점이며, 이 균주에 의해 감염이 초래되는 경우 증상이 약한 것으로 알려져 있

Table 3. Odds Ratio of Clinical Manifestations between Feeding Methods and Delivery Methods in Nosocomial Rotaviral Infection

Variables	OR(95%CI for OR)					
	Mild fever	Diarrhea	Abdominal distension	Vomiting	Delayed weight gain	Poor oral intake
Feeding method						
BF	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
FF	2.38(1.18-4.82)	2.95(1.47-5.93)	2.63(1.31-5.28)	1.75(0.87-3.53)	12.52(5.18-30.30)	7.57(2.69-21.29)
Delivery method						
NVD	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C/sec	1.69(0.65-4.39)	0.67(0.26-1.75)	0.59(0.22-1.53)	1.12(0.42-2.94)	0.32(0.11-0.97)	0.16(0.05-0.48)

$P<0.05$ by multiple logistic regression analysis
Abbreviations: OR, odds ratio; CI, confidence interval; BF, breast feeding; FF, formula feeding; NVD, normal vaginal delivery; C/sec, cesarean section

다. 또한 면역학적 기전으로 신생아에게는 모체로부터 받은 IgG 항체가 장 세포로 이동하여 감염 전에 바이러스를 중화하는 것으로 여겨진다. 신생아 로타바이러스 감염의 증상 발현은 8-28%로 알려져 있으며 일반적으로 비교적 양성으로 여겨지며⁷⁾ 감염 1-2일 후 보챔, 수유 부진 등이 나타난 후 수양변의 설사를 하며 변에 점액이 섞이거나 환원물질이 증가하나 대부분 증상이 경미하여 3-4병일째 회복이 시작된다. 심한 위 장관 증상으로는 혈변, 복부 팽만, 장 천공 등이 있으나 드물다^{16, 17)}. 본 연구에서는 미열이 51.3%로 가장 많았으며, 그 외 설사(40.8%), 복부 팽만(38.8%), 구토(35.5%) 등의 증상을 보였으며 혈변이나 장 천공은 나타나지 않았다.

증상에 있어서 모유 수유아가 분유 수유아보다 설사 증상이 적다는 것은 널리 알려져 있고 그에 관한 연구가 계속되어 왔다. Christie 등⁷⁾은 로타바이러스 감염은 분유 수유아에서 더 흔하다고 보고하였고 Weinberg 등⁵⁾은 로타바이러스 항체가 모유에 존재하나 이것이 로타 감염 예방에 완전히 관계 있는 것이 아니라 다른 예방 요소(protective factor)들이 있다고 하였다. 이와 관련하여 Yolken 등¹⁸⁾은 동물 실험에서 조직 배양검사로 모유의 거대분자 성분인 mucin complex가 로타바이러스 증식을 방해하여 로타장염의 발생을 막는다고 보고하였으며 lactadherin이 로타바이러스에 결합하여 숙주 수용체에 바이러스가 결합하는 것을 방해한다고 하였다. 한편 Gurwith 등¹⁹⁾은 모유 수유군에서 단지 구토 증상만 감소된 결과를 얻었고 결국 모유수유가 로타바이러스 장염에 예방 효과가 거의 없다고 하였다. 또한, Cushing과 Anderson²⁰⁾은 모유에서 sIgA 항체를 측정하여 설사 증상의 예방 효과에 대하여 비교하여 유의한 차이가 없다고 보고하였다. 본 연구결과에서는 임상 증상을 나타낸 환아에서만 Rotazyme 검사를 시행하여 신생아실에서의 양성률은 비교하지 못하였으나 수유방법에 따른 증상은 모유 수유아에서 증상의 빈도가 낮았다. 결론적으로 모유의 감염 예방에 대하여는 논란의 여지가 있지만 감염은 막지 못하는 것으로 생각되며 감염에 의한 증상은 경감시킨다고 할 수 있겠다.

로타바이러스 배설은 증상 발현 수일 전부터 시작하여 증상 발현 후 7-10일간 지속되는데 설사 발병 후 3-4일 동안에 전염성이 가장 높다. 신생아실에서의 로타바이러스 감염의 예방을 위해서는 손을 자주 씻고 환경적 전파를 막기 위해 위생 관리를 철저히 해야하나 위생 상태가 좋은 선진국에서도 감염 빈도가 높으므로 위생상태의 개선만으로는 발병률을 감소시키기는 어렵다. Bishop 등²¹⁾에 의하면 건강한 만삭 신생아에서 설사의 발병률은 거주하는 양식에 따라 달랐으며 모자동실을 한 경우 단지 2-3%로 낮았고, 신생아실에 집단적으로 거주한 경우는 29%로 높았다. 설사발생에 영향을 주는 가장 중요한 요소는 다른 신생아들간의 거리의 근접성이고 비의료인력인 성인에 의해 신생아가 다루어지는 빈도라고 기술하였다⁴⁾. 그러므로 신생아의 적극적인 모자동실 권유와 모유수유 권장을 시행하여야 할 것으로 생각된다. 영유아에서는 경구 면역글로불린 투여 치료 시도와 능

동면역을 위하여 경구용 약독화 생백신 투여가 시도되기도 하였으나 접종자에서 장중첩증의 발생이 보고되면서 현재는 사용이 중지된 상태이다^{3, 22, 23)}.

결론적으로 모유 수유가 로타바이러스 감염에 대한 증상을 감소시킨다고 생각되며 그 외 원내 감염에 대한 예방으로 잦은 손 세척 등 철저한 위생관리와 입원아 사이의 간격 유지 및 모자동실 등이 감염을 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

목적 : 신생아 로타바이러스 위장염의 빈도는 영유아와는 달리 계절적 유행 없이 일정하게 발생하며 임상 증상은 다양하여 무증상에서부터 구토, 설사 및 발열 드물게는 괴사성 장염과 출혈성 위장염 등을 나타낸다. 저자들은 건강한 만삭 신생아에서의 로타바이러스 원내 감염과 그 관련 요소에 대해 연구하였으며 본원에서 발생한 정상 신생아실의 만삭아에서 수유 및 분만 방법에 따른 증상의 빈도를 비교하여 이들의 연관성을 알아보고자 하였다.

방법 : 2001년 1월부터 6월까지 동국대학교병원에서 출생한 생후 7일 이내의 건강한 만삭 신생아 총 348명 중 증상을 보인 환아를 대상으로 시행한 변 rotazyme 검사에서 양성으로 확진된 환아 총 152례를 대상으로 연구하였으며 환아에 대한 각각의 항목은 병력지를 통하여 검토되었다. 환아 중 패혈증이나 뇌수막염, 요로 감염, 위식도 역류 및 황달 등이 있는 환아는 본 연구에서 제외되었다. 분만 방법은 정상 질식분만과 제왕절개술, 수유 방법은 모유와 분유로 구분해서 조사하였다. 분만 방법 및 수유 방법에 따른 로타바이러스 장염 신생아의 증상, 증상 기간에 대한 유의성을 통계적 Chi-square test와 Fisher's exact test 및 Multiple logistic regression analysis로 검정하였으며 $P < 0.05$ 인 경우를 유의 하다고 판정하였다.

결과 : 2001년 1월부터 6월까지 정상 만삭 출생아 중 입원 환아를 제외한 총 348명 중에서 로타바이러스 장염으로 확진된 환아는 총 152명(43.7%)이었고, 그 중 남아는 95명(62.5%), 여아는 57명(37.5%)이었다. 체중이 2,500 g 이상이 149명(98.0%)이었고 모유 수유아는 97명(63.8%), 분유 수유아는 55명(36.2%)였고 분만 방법에서 정상 질식분만아는 22명(14.5%), 제왕절개아는 130명(85.5%)이었다. 증상은 미열이 51.3%로 가장 많았으며, 그 외 설사(40.8%), 복부 팽만(38.8%), 구토(35.5%) 등의 순이었다. 증상 시작일이 생후 3-4일 이내인 경우가 134명(88.2%)이었으며 18명(11.8%)은 생후 5-7일째 증상이 나타났다. 증상 기간은 3일 이내인 경우가 120명(78.9%), 4-6일이 29명(19.1%), 7일 이상이 3명(2.0%)이었다. 모유 수유아에서 로타바이러스 장염의 증상의 빈도가 낮았고 분만 방법과 관련해서는 정상 질식분만한 모유 수유아/분유 수유아에서 설사 11.1/84.6%, 수유 부진 22.2/69.2%, 체중 증가 지연 22.2/76.9%로 모유 수유아에서 증상 발현 빈도가 낮았고, 제왕절개분만 한 모유 수유아/분유 수

유아에서는 정상 질식분만 한 환아에서와는 다르게 설사증상의 빈도는 차이가 없었으나 미열 45.5/66.7%, 복부 팽만 29.5/50.0%, 구토 31.8/60.9%, 체중 증가 지연 8.0/52.4%, 수유 부진 4.5/26.2%, 탈수 2.3/14.3%, 보챔 5.7/26.2%로 모유 수유아에서 증상의 빈도가 전반적으로 낮게 나타났으며 이는 통계적으로 유의성을 나타내었다($P<0.05$).

결론 : 로타바이러스 감염에 이환된 건강 만삭아의 분만 방법 및 수유 방법에 따른 로타바이러스 감염의 증상 차이에 대한 연구에서 모유 수유아에서 증상 발현빈도가 분유 수유아 보다 낮게 나타났다. 그러므로 모유 수유가 분유 수유보다 로타바이러스 감염의 증상을 완화시킬 수 있다고 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Newburg DS, Peterson JA, Ruiz-Palacios GM, Matson DO, Morrow AL, Shults J, et al. Role of human-milk lactadherin in protection against symptomatic rotavirus infection. *Lancet* 1998;351:1160-4.
- 2) Totterdell BM, Chrystie IL, Banatvala JE. Rotavirus infections in a maternity unit. *Arch Dis Child* 1976;51:924-8.
- 3) Remington JS, Klein JO. Infectious diseases of the fetus and newborn infant. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 2001:1187-95.
- 4) Bishop RF, Cameron DJ, Veenstra AA, Barnes GL. Diarrhea and rotavirus infection associated with differing regimens for postnatal care of newborn babies. *J Clin Microbiol* 1979;9:525-9.
- 5) Weinberg RJ, Tipton G, Klish WJ, Brown MR. Effect of breast-feeding on morbidity in rotavirus gastroenteritis. *Pediatrics* 1984;74:250-3.
- 6) Dearlove J, Latham P, Dearlove B, Pearl K, Thomson A, Lewis IG. Clinical range of neonatal rotavirus gastroenteritis. *Br Med J* 1983;286:1473-5.
- 7) Chrystie IL, Totterdell BM, Banatvala JE. Asymptomatic endemic rotavirus infections in the newborn. *Lancet* 1978;1:1176-8.
- 8) Tufvesson B, Polberger S, Svanberg L, Sveger T. A prospective study of rotavirus infections in neonatal and maternity wards. *Acta Paediatr Scand* 1986;75:211-5.
- 9) 정광옥, 이동석, 김두권, 최성민, 김우택, 유선희. 미숙아 및 만삭아의 로타바이러스 원내 감염증에 대한 임상적 고찰. *소아과* 1999;42:332-8.
- 10) Murphy AM, Albrey MB, Crewe EB. Rotavirus infections of neonates. *Lancet* 1977;2:1149-50.
- 11) Jayashree S, Bhan MK, Raj P, Kumar R, Svensson L, Stintzing G, et al. Neonatal rotavirus infection and its relation to cord blood antibodies. *Scand J Infect Dis* 1988;20:249-53.
- 12) Guerrant RL, Lohr JA, Williams EK. Acute infectious diarrhea. I. Epidemiology, etiology and pathogenesis. *Pediatr Infect Dis* 1986;5:353-9.
- 13) Rotbart HA, Levin MJ, Yolken RH, Manchester DK, Jantzen J. An outbreak of rotavirus-associated neonatal necrotizing enterocolitis. *J Pediatr* 1983;103:454-9.
- 14) Kovacs A, Chan L, Hotrakitya C, Overturf G, Portnoy B. Rotavirus gastroenteritis. Clinical and laboratory features and use of the Rotazyme test. *Am J Dis Child* 1987;141:161-6.
- 15) 김동수. Rotavirus : 최근 진단 및 예방 집중. *소아감염* 1998;5:30-6.
- 16) Glass RI, Kilgore PE, Holman RC, Jin S, Smith JC, Woods PA, et al. The epidemiology of rotavirus diarrhea in the United States: surveillance and estimates of disease burden. *J Infect Dis* 1996;174(1 Suppl):5S-11S.
- 17) Thomson AH, Dearlove J, Lewis I, Latham P, Birkin N, Keogh A. Outbreak of rotavirus gastroenteritis among premature infants. *Br Med J(Clin Rse Ed)* 1981;283:1405.
- 18) Yolken RH, Peterson JA, Vonderfecht SL, Fouts ET, Midthun K, Newburg DS. Human milk mucin inhibits rotavirus replication and prevents experimental gastroenteritis. *J Clin Invest* 1992;90:1984-91.
- 19) Gurwith M, Wenman W, Hinde D, Feltham S, Greenberg H. A prospective study of rotavirus infection in infants and young children. *J Infect Dis* 1981;144:218-24.
- 20) Cushing AH, Anderson L. Diarrhea in breast-fed and non-breast-fed infants. *Pediatrics* 1982;70:921-5.
- 21) Bishop RF, Davidson GP, Holmes IH, Ruck BJ. Virus particles in epithelial cells of duodenal mucosa from children with acute non-bacterial gastroenteritis. *Lancet* 1973;2:1281-3.
- 22) Perez MS, Perrin K, Scardino D, Begue RE. Evaluation of rotavirus vaccine effectiveness in a pediatric group practice. *Am J Epidemiol* 2002;156:1049-55.
- 23) Sarkev SA, Casswall TH, Mahalanabis DM, Alam NH, Albert MJ, Brussuw H, et al. Successful treatment of rotavirus diarrhea in children with immunoglobulin from immunized bovine colostrum. *Pediatr Infect Dis J* 1998;17:1149-54.