

로타바이러스성 장염의 유행 경향 변화 및 Slidex Rota-kit 2와 VIDAS Rotavirus의 비교

강정옥, 김선의, 김신규, 박일규, 최태열

한양대학교 의과대학 임상병리학교실

Trends in Rotavirus Gastroenteritis in Korea from 1989 through 1998 and comparison of Slidex Rota-kit 2 and VIDAS Rotavirus

Jung Oak Kang, M.D., Sun-E Kim, M.D., Think-You Kim, M.D.,
Ille Kyu Park, M.D. and Tae Yeal Choi, M.D.

Department of Clinical Pathology, Hanyang University College of Medicine,
Seoul, Korea

Background : Rotavirus activity in Korea has been reported beginning in October, peak in November, continuing in winter and ending in spring. But the peak month and the incidence of rotavirus seems to be changed recently. So we investigated the trends of rotavirus activity for the last 10 years in Hanyang University Hospital (HUH). Also latex agglutination test was compared with automated enzyme-linked fluorescent immunoassay for the detection of rotavirus in stool specimens.

Methods : Stool specimens (3,636 from HUH, 1989-1998; 1,171 from Hanyang University Kuri hospital, HUKH, 1996-1998) from pediatric patients with acute diarrhea were tested for rotavirus. Sixty specimens were tested by latex agglutination test (Slidex Rota-kit 2, bioMerieux Vitek, France) and enzyme-linked fluorescent immunoassay (VIDAS Rotavirus, bioMerieux Vitek, France) according to the instructions from the manufacturer.

Results : The annual incidence of rotavirus diarrhea from 1989 to 1998 was 47%, 32%, 33%, 25%, 26%, 24%, 24%, 17%, 17%, 14%, respectively. Positive rate of rotavirus was 25% for the 10 year period in HUH, 20% for the recent 3 years in HUKH. Peak month was November (46%) in the first 5 year, but November incidence decreased to 17% in the last 5 year, and the peak moved to January, February, and March (34%, 35%, 33%, respectively). Epidemic period was from October to February during the first 5 year, but from December to April during the last 5 year period. The agreement rate of the two methods was 90% and VIDAS Rotavirus showed significantly higher sensitivity compared to Slidex Rota-kit 2.

Conclusions : The incidence of rotavirus diarrhea decreased gradually for the last 10 years and the peak month of rotavirus activity was changed from November to January, February, and March. The VIDAS Rotavirus was more sensitive than the Slidex Rota-kit 2 for the detection of rotavirus in stool. (Korean J Clin Microbiol 1999;2:152-157)

Key Words : Rotavirus, Epidemiology, Change, Slidex Rota-kit 2, VIDAS Rotavirus

원본접수 : 1999년 8월 18일 접수번호 : CM 99-2-16
수정본접수 : 1999년 8월 31일
교신저자 : 강 정 옥

471-701 경기도 구리시 교문동 249-1
한양대학교 구리병원 임상병리과
전화 : 0346-560-2572 Fax : 0346-560-2585

서 론

전세계적으로 연간 약 삼백만명의 소아가 설사증으로 사망한다고 추정되며[1] 로타바이러스는 입원을 요하는 심한 소아 장염의 가장 중요한 원인 인자로 알려

져 있다. 로타바이러스장염으로 인한 유병률과 사망률을 낮추기 위해서 최근에 경구용 tetravalent rhesus-human reassortant vaccine이 개발되어 미국 식품의약청의 승인을 받았으며[2] 향후 전세계적으로 사용될 전망이다. 로타바이러스 장염은 온대지방에서는 주로 겨울철에 유행하는 것으로 알려져 있으며, 우리나라에서는 주로 10월부터 유행이 시작되어 11월에 최고에 도달하며 12월, 1월, 2월까지 지속되다가 봄에는 현저히 감소하고 여름철에는 거의 발생되지 않는 유행 양상을 보여왔다[3-7]. 한양대병원에서는 1982년도부터 로타바이러스검사를 시행해 왔는데 최근 로타바이러스 유행 양상의 변화가 감지되어 이를 체계적으로 조사해 볼 필요성을 느꼈다.

로타바이러스 장염의 신속, 정확한 진단은 설사 환자의 치료 방침 결정에 중요할 뿐 아니라 잠재적인 병원감염원으로서의 격리 방침 결정에도 중요하므로 이의 신속, 정확한 진단법의 도입은 중요하다. 사람 로타바이러스는 배양이 어렵기 때문에 감염의 진단에는 다른 방법들이 이용되어 왔다. 로타바이러스가 발견된 초기에는 변검체에서 로타바이러스를 검출하기 위해 전자현미경이 사용되었으나 최근에는 라텍스응집법이나 효소면역법과 같은 용이하고 신속한 진단법이 널리 이용되고 있다[8-10].

저자들은 최근 10년간 한양대병원 소아과에 입원한 급성 설사증 환자 및 지난 3년간 한양대 구리병원 소아과에 장염으로 입원한 환자를 대상으로 로타바이러스성 장염의 발생 빈도와 월별 분포를 조사하여 최근 10년간의 로타바이러스장염 발생의 변동추이를 조사하고자 하였다. 또한 현재 사용하고 있는 라텍스응집법 대신 자동화 장비를 사용하는 효소면역법을 도입하고자 두 가지 방법의 민감도와 정확도를 비교하였다.

재료 및 방법

1. 대상

1989년 1월부터 1998년 12월까지 10년간 한양대학교병원 임상병리과에 로타바이러스 검사가 의뢰된 3,636개의 검체와 1996년 1월부터 1998년 12월까지 3년간 한양대학교 구리병원 임상병리과에 의뢰된 1,171개 변검체의 검사 결과를 후향적으로 월별로 조사하였다. 구리병원 소아과에 장염을 주소로 입원한 환자의 설사변 60개를 대상으로 라텍스응집검사(Slidex Rota-Kit 2, bioMerieux Vitek, Marcy-l'Etoile, France)와 효소형광면역검사(enzyme-linked fluorescent immunoassay, ELFA, VIDAS Rotavirus, bioMerieux Vitek, Marcy-l'Etoile, France)를 동시에 실시하였다.

2. 방법

총 60개의 설사변은 검체 접수 당일에 라텍스응집법

으로 검사하였다. 검체처리는 변 0.2 g을 완충액(pH 7.2) 2 mL로 희석하여(1:10) 진탕한 후 잘 혼합하고 실온에 5-10분간 방치하였다가 800 x g로 10분간 원심분리하였다. Disposable card의 두 원에 로타바이러스 항체가 부착되어 있는 라텍스와 음성 대조 라텍스를 각각 한 방울씩 떨어뜨린 다음 상청액 50 µL씩 떨어뜨린 후 잘 혼합하여 2분간 회전시키고 응집여부를 판독하였다.

라텍스응집법으로 검사하고 나머지 변을 -70℃ 냉동고에 보관하였다가 효소형광면역법으로 검사하였다. 나무막대로 변을 잘 혼합한 후 설사변 100 µL 또는 변 0.1g을 VIDAS Rotavirus kit의 검체처리액 1 mL에 부유시켜 15초간 진탕한 다음 12,000 x g로 5분간 원심분리한다. 상청액 300 µL를 VIDAS Rotavirus reagent strip의 sample well에 분주한 후 기계에 장착하고 rabbit anti-rotavirus VP6 antibody로 코팅되어 있는 Solid Phase Receptacle (SPR)도 기계에 장착시킨다. 검체 내의 로타바이러스는 SPR에 부착되어 있는 특이 항체와 결합하게 되고, 세척 후 alkaline phosphatase과 결합된 검출항체와 2차 결합하게 된다. 형광표지된 기질인 4-methylumbelliferyl phosphate를 가하면 로타바이러스양성일 경우 효소에 의하여 4-methylumbelliferone으로 전환되어 형광을 발산하게 되며 이의 형광강도를 optical scanner로 측정하게 된다. 기계가 자동적으로 수행하는 검사 단계는 약 30분이 소요되며 검사종료시 결과는 자동적으로 분석되어 negative, equivocal, positive로 결과가 출력된다.

3. 통계처리

라텍스응집법과 효소면역법의 결과 비교는 McNemar 법으로 유의성을 검정하였다.

결 과

1989년 1월부터 1998년 12월까지 최근 10년간 한양대학교병원 임상병리과에서 검사한 3,636개 변검체의 로타바이러스 연평균 양성률은 1989년부터 1998년까지 각각 47%, 32%, 33%, 25%, 26%, 24%, 24%, 17%, 17%, 14%로 점차 감소하는 경향을 보였으며 10년 평균 양성률은 25%이었다. 10년간 월별 평균 양성률은 1월부터 12월까지 각각 33%, 34%, 28%, 19%, 20%, 18%, 10%, 8%, 16%, 28%, 36%, 31%이었으며 여름철에도 8% 내지 18%의 양성률을 나타내었다. 1989년부터 1993년까지 전반 5년간 평균 양성률은 32%이었고 로타바이러스 유행은 10월부터 시작되어 11월에 최고에 달하고 이후 12월, 1월, 2월까지 지속되다가 3월부터는 현저히 감소하는 양상을 나타내었다(Table 1). 특이한 유행양상으로는 1989년에 5월, 6월, 7월, 8월의 양성률이 각각 60%, 48%, 64%, 29%로 여름유

Table 1. Monthly distribution of rotavirus activity during the first 5 year (1989-1993) in Hanyang University Hospital.

No. of patients	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Positive	35	27	30	23	39	21	13	12	22	97	150	96	565
%	31	33	23	20	21	20	13	11	22	41	44	43	32
Total	114	81	130	116	148	107	99	90	102	239	330	223	1779

Table 2. Monthly distribution of rotavirus activity during the last 5 year (1994-1998) in Hanyang University Hospital.

No. of patients	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Positive	59	48	51	28	21	23	10	4	13	13	30	50	350
%	34	35	36	18	13	16	8	4	11	8	17	20	19
Total	174	138	156	153	157	143	130	113	115	154	174	250	1857

Table 3. Monthly distribution of rotavirus activity in Hanyang University Kuri hospital, 1996-1998.

No. of patients	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Positive	30	45	31	25	6	13	7	12	24	15	10	20	238
%	32	40	27	26	10	17	10	11	19	13	11	20	20
Total	94	112	113	96	60	75	72	109	128	116	95	101	1171

행을 보여 주었다. 1994년부터 1998년까지 후반 5년간 평균 양성률은 19%이었고 로타바이러스 유행은 전반 5년보다 한달 늦은 11월에 시작하여 다음해 1, 2, 3월에 최고에 달하는 변화 양상을 보이다가 1997년과 1998년에는 10월, 11월, 12월의 양성률이 연평균 양성률보다도 훨씬 낮은 특이한 양상을 나타내었다(Table 2). 특히 1998년 6월에는 26%의 양성률을 나타내어 여름철 유행이 있었음을 보여주었다. 11월 peak의 변화

및 전반적인 유행양상의 변화를 쉽게 관찰할 수 있도록 Fig. 1에 나타내었다.

최근 3년간 한양대 구리병원 임상병리과에서 실시한 1,171 변검체의 로타바이러스 연평균 양성률은 1996년부터 1998년까지 각각 25%, 23%, 13%로 평균 20%이었으며 한양대병원과 유사하게 1997년과 1998년에는 뚜렷한 겨울철 유행양상을 볼 수 없었으며 특히 1998년에는 여름철 유행(6월 양성률 21%)을 나타내었다

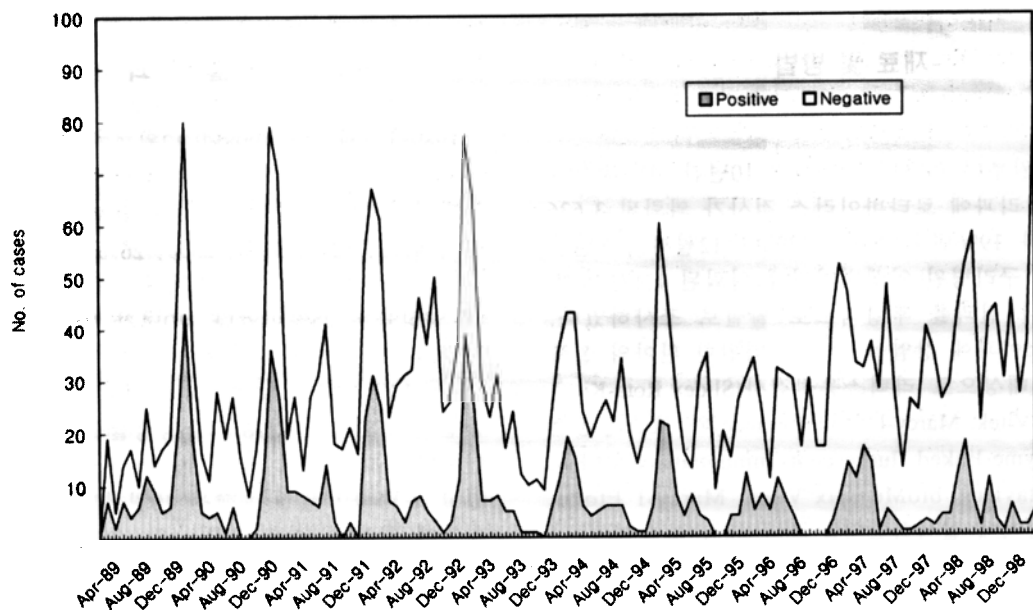


Fig. 1. Trends in rotavirus activity in Hanyang University Hospital, 1989-1998.

(Table 3). 또한 1998년에는 한양대병원과 구리병원 공히 1월부터 4월까지의 평균 양성률이 각각 23%, 22%, 5월부터 8월까지의 평균 양성률이 각각 12%, 13%, 9월부터 12월까지의 평균 양성률이 각각 8%, 4%로 로타바이러스 유행양상이 현저히 변하고 있음을 보여 주었다.

설사변 60검체로 시행한 라텍스응집법과 효소면역법의 비교 시험에서, 라텍스응집법의 양성률은 53%이었으며 효소면역법의 양성률은 63%로 효소면역법이 더 예민하였다(McNemar 법, $P=0.0412$). 라텍스응집법으로 양성되었던 31예는 효소면역법에서 모두 양성이었으며, 라텍스응집법으로 음성되었던 22예 모두 효소면역법에서 음성으로 두 방법의 일치율은 90%(53/59)이었다. 라텍스응집법으로 음성이었으나 효소면역법에서 양성인 경우가 6예 있었으며 라텍스응집법으로 음성이었으나 효소면역법에서 애매한 경우가 1예 있었다(Table 4).

Table 4. Comparison result between Slidex Rota-Kit 2 and VIDAS Rotavirus

VIDAS	Slidex Rota-Kit 2		Total (%)
	Positives	Negatives	
Rotavirus			
Positives	31	6	37 (63)
Negatives	0	22	22 (37)
Total (%)	31 (53)	28 (47)	59*(100)

* excluding one equivocal result of VIDAS Rotavirus and negative result using slide Rota-kit 2

고 찰

전진국에서는 전국적인 규모의 로타바이러스 역학 조사가 많이 시행되어 왔고, 특히 미국에서는 질병통제국(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)이 주도하는 the National Respiratory and Enteric Virus surveillance System (NREVSS)을 이용하여 매주 전화 보고를 통한 유행조사를 실시하고 있다. 1991년부터 1996년까지 NREVSS를 통한 미국 각 지역을 대표하는 전국 규모의 조사에서, 로타바이러스는 11월 말-12월 말에 유행이 시작되어 2월 중순-3월 중순에 최대 발생하였고 5월에 유행이 끝나는 유행 양상을 나타내었다[11]. 로타바이러스 유행은 미국 남서부지역에서 10월에 시작되어 중부지역을 거쳐 북동부지역에서 4-5월에 끝나는 양상을 보이거나 북서부 해안 지역은 매년 다른 유행 양상을 나타내었으며 록키산맥 동쪽지역에서는 일정한 유행 양상을 나타내었다. 지역적인 유행 양상의 차이는 기온이나 상대습도 등의 기후 요소와 다른 역학적 요소, 숙주인자 등과 관련이 있을 것으로 생각되어 왔지만 아직 정확한 연관성은 밝혀지지 않았다.

국내에서 보고된 로타바이러스 감염에 대한 연구들

중에서 적어도 일년 이상의 기간을 대상으로 한 경우를 살펴보면 변검체에서 로타바이러스의 검출률은 평균 26%에서 68%로 비교적 다양하나, 주로 10월부터 유행이 시작되어 11월에 최고에 도달하며 12월, 1월, 2월 까지 지속되다가 봄에는 현저히 감소하고 여름철에는 거의 발생되지 않는 유행 양상을 보여왔다[3-7]. 본 연구에서 한양대병원의 최근 10년간 로타바이러스 양성률은 평균 25%, 구리병원의 3년간 양성률은 평균 20%로 다른 국내 보고들보다 낮았으나 미국의 최근 5년 양성률 23%와는 유사하였다[11].

1989년 1월부터 1998년 12월까지 최근 10년간 한양대학교병원 임상병리과에서 검사한 3,636개 변검체의 로타바이러스 연평균 양성률은 1989년부터 1998년까지 각각 47%, 32%, 33%, 25%, 26%, 24%, 24%, 17%, 17%, 14%로 점차 감소하는 경향을 보였다. 한양대병원의 10년 검사결과를 전반 5년과 후반 5년으로 나누었을 때 이러한 변화가 더욱 현저하였다. 후반 5년의 평균 양성률은 19%로 전반 5년의 평균 양성률 32%보다 상당히 감소되었고, 로타바이러스 양성률이 가장 높은 달이 전반 5년에는 11월이었으나 후반 5년의 경우 1월, 2월, 3월로 이동한 양상을 나타내었다. 1989년부터 1993년까지 전반 5년간 로타바이러스 유행은 10월부터 시작되어 11월에 최고에 달하고 이후 12월, 1월, 2월까지 지속되다가 3월부터는 현저히 감소하는 양상을 나타내었다. 특이한 유행양상으로는 1989년에 5월, 6월, 7월, 8월의 양성률이 각각 60%, 48%, 64%, 29%로 여름유행을 보여 주었다. 1994년부터 1998년까지 후반 5년간 로타바이러스 유행은 전반 5년보다 한 달 늦은 11월에 시작하여 다음해 1, 2, 3월에 최고에 달하는 변화 양상을 보이다가 1997년과 1998년에는 10월, 11월, 12월의 양성률이 연평균 양성률보다도 훨씬 낮아져서 로타바이러스 유행 양상에 큰 변화가 나타났음이 관찰되었다. 특히 1998년 6월에도 26%의 양성률을 나타내어 여름철 유행이 있었음을 보여주었다.

연구기간 10년간의 서울지역 기상변화를 면밀하게 검토해 보았으나 로타바이러스 유행 양상이 변하기 시작한 1994년, 1996년과 변화 양상이 가장 현저했던 1997년, 1998년의 월평균 기온, 상대습도, 강수량 등의 뚜렷한 변화를 찾아볼 수 없었다. 다만, 연구기간 10년 동안의 10월 평균 강수량이 56.3mm이었는데, 11월 최대 발생 유행 양상의 변화가 시작된 1994년 10월의 강수량은 214.5mm로 연구 기간 10년 중 10월 최대 강수량을 기록하였다. 또한 여름유행(5-8월)이 있었던 1989년 4월의 기상 특이점은 평균습도가 48%로 연구기간 10년간의 4월 평균습도 중 가장 낮았다[12]. 열대지방에서는 건조기에 로타바이러스가 유행하고 우기에는 감소하는 경향이 있다고 보고되었으나, 나라마다 유행 양상이 다양하여 특정한 기후인자와의 연관성은 밝혀지지 않았으며[13], 이 연구에서도 이러한 예외적

인 기후 인자와 발생 빈도를 연관시키기는 어려울 것 같다. 미국에서 전국적으로 여름철 로타바이러스 양상에 대해 실시한 조사에서 여름철 로타바이러스 양성률은 대부분 낮게 보고되었으나 일부 검사실에서 중등도의 양성률을 보였는데 이것은 특정 효소면역법을 사용했을 때, 정도 관리 물질을 사용하지 않았을 때, 검사 시행시 6명 이상의 검사자가 관여했을 때 등과 연관되어 발생한 위양성으로 보고하였다[14]. 저자들의 병원에서는 간편한 라텍스응집법을 사용하였고 검사자의 변동이 드물었기 때문에 위양성이 아닐 것이라 생각되었고 이러한 여름에 유행하는 로타바이러스가 겨울에 유행하는 로타바이러스와 같은 혈청형인지는 앞으로 연구해 보아야 할 것이다.

최근 3년간 한양 구리병원에서 실시한 1,171 변검체의 로타바이러스 양성률은 평균 20%이었으며 1996년부터 1998년까지 각각 25%, 23%, 13%로 양성률은 해마다 감소하였으며, 한양대병원과 유사하게 1997년과 1998년에는 뚜렷한 겨울철 유행양상을 볼 수 없었고 최근 3년간 로타바이러스 발생이 가장 많은 달은 2월로 한양대병원의 결과와 유사하였다. 구리병원에서 1996년 8월에서 10월까지 의뢰된 검체의 72%가 신생아실과 신생아 중환자실의 검체였으며, 로타바이러스 양성률은 1996년 평균 양성률 25%보다 높은 28%로 신생아실에 유행이 있었음을 알 수 있었다. 또한 1998년에는 한양대병원과 구리병원 공통적으로 1월부터 4월까지의 평균 양성률이 각각 23%, 22%, 5월부터 8월까지의 평균 양성률이 각각 12%, 13%, 9월부터 12월까지의 평균 양성률이 각각 8%, 4%로 로타바이러스 유행양상이 현저히 변하고 있음을 보여 주었다.

로타바이러스 발견의 초기에는 전자현미경이 진단에 이용되었으나 장비의 이용이 용이하지 않으므로 면역학적인 진단법이 널리 사용되게 되었다. 상품화된 면역진단법들의 민감도, 특이도, 정확도가 전자현미경보다 우수하고 이용이 쉬운 반면 제품들의 특성과 성적에는 차이가 있다. 우리나라에서는 단일클론 항체를 사용하는 면역진단법인 Rotaclone (Cambridge Bioscience, Worchester, USA), Pathfinder (Kallestad Laboratories, Inc., Austin, Tex.), Slidex Rota-kit 2(bioMerieux Vitek, France) 등과, 다클론항체로 만든 Rotazyme II (Abbott Laboratories, North Chicago), Enzygnost-Rotavirus (Calbiochem-Behring) 등이 다양하게 사용되어 왔다. 이들 제품들간의 비교 결과 ELISA법으로는 다클론항체보다는 단일클론 항체를 이용한 Rotaclone이 가장 예민하고 특이적인 방법으로 평가되었고, 라텍스응집법으로는 Slidex Rota-kit 2가 비교적 높은 예민도와 특이도를 나타내었다고 보고되었다[8, 9, 15-17].

저자들의 병원에서는 Slidex Rota-kit 2를 사용하여 왔는데 해마다 양성률이 낮아져서 보다 예민한 검사법의

도입을 고려하게 되었다. Dennehy 등은 변검체에서 자동화된 장비(VIDAS)를 사용하는 효소면역법으로 로타바이러스를 검출한 결과 Rotaclone에 필적할 만한 예민도와 특이도를 나타내었다고 보고하여[18], 저자들은 Slidex Rota-kit 2와 VIDAS Rotavirus를 비교 평가하였다. 설사변 60검체로 시행한 라텍스응집법과 효소면역법의 비교 시험에서, 두 방법의 일치율은 90%이었으며 라텍스응집법의 양성률은 53%, 효소면역법의 양성률은 63%로 효소면역법이 더 예민하였다($P=0.0412$). 또한 VIDAS Rotavirus는 효소면역검사법이지만 적은 수의 검체도 매일 처리할 수 있는 장점이 있었으며, Slidex Rota-kit 2와 비교할 때 검체 처리과정과 소요시간은 비슷하면서 처리된 검체를 자동화된 기기에 걸면 30분 후 결과가 나오고 결과 판정이 객관적인 장점이 있었다. 따라서 VIDAS Rotavirus는 Slidex Rota-kit 2의 장점을 가지면서 더 예민한 검사법으로 rotavirus 감염의 진단에 더 유용할 것으로 생각된다. 다만 VIDAS Rotavirus를 사용할 때 애매한 결과(equivocal result)가 나오는 경우가 가끔 있어 이런 경우 사용할 수 있는 차단 항체(blocking antibody)를 kit내에 포함시킨다면 더 좋을 것으로 생각되었다.

요 약

배 경: 로타바이러스성 장염은 우리나라에서는 11월이 최다 발생 달로 알려져 있으나 최근에는 최다 발생 달이 변화되는 양상이 관찰되었다. 저자들은 최근 10년간 로타바이러스성 장염 발생의 변동 경향을 조사하고 기존에 사용해 온 라텍스응집법대신 자동화된 장비를 사용하는 효소면역법을 도입하고자 두 가지 방법을 비교하였다.

방 법: 1989년부터 1998년까지 10년간 한양대병원에서 3,636개 변검체로, 1996년부터 1998년까지 한양대 구리병원에서 1,171개 변검체로 로타바이러스검사를 시행하였다. 진단법의 비교를 위해서는 소아 설사변 60개로 먼저 라텍스응집법(Slidex Rota-kit 2, bioMerieux Vitek, France)으로 검사하였고 나머지 변은 -70℃에 냉동 보관했다가 제조사의 수기에 따라 효소형광 면역검사법(VIDAS Rotavirus, bioMerieux Vitek, France)으로 검사하였다.

결 과: 로타바이러스 연평균 양성률은 1989년부터 1998년까지 각각 47%, 32%, 33%, 25%, 26%, 24%, 24%, 17%, 17%, 14%로 점차 감소하는 경향을 나타내었으며 10년 평균 양성률은 25%이었고 한양대 구리병원의 최근 3년간 양성률은 20%이었다. 로타바이러스 최다 발생 달은 한양대병원의 전반 5년은 11월(46%)이었으나, 후반 5년에는 17%로 감소되었고 최다 발생 달은 1월, 2월, 3월이었다. 로타바이러스성 장염의 유행기간은 한양대병원의 전반 5년 동안은 10월부

터 2월까지, 후반 5년은 12월부터 4월까지였다. 두 진단법의 비교결과 일치율은 90%이었고, 라텍스응집법보다 효소면역법의 양성률이 유의하게 높았다.

결론: 최근 10년간 로타바이러스 양성률은 전반적으로 해마다 감소하는 추세였다. 전반 5년에서 후반 5년으로 가면서 연중 유행의 시작이 10월에서 12월로, 최대 발생월이 11월에서 2월로 점차 이동하는 양상을 보였다. 로타바이러스 감염의 진단에는 자동화장비를 이용하는 효소면역검사법이 더 유용하리라 생각된다.

참 고 문 헌

- Bern C, Martinez J, de Zoysa I, Glass RI. The magnitude of the global problem of diarrhoeal disease: a ten-year update. *Bull WHO* 1992; 70: 705-14.
- CDC. Rotavirus vaccine for the prevention of rotavirus gastroenteritis among children--recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR* 1999; 48(no. PR-2).
- 강정옥, 김기홍, 이근수. 한국인 소아의 rotavirus 성 설사증에 관한 연구. *한양의대학술지* 1984; 4: 199-210.
- 김병길, 김덕희, 윤덕진, 진동식, 김홍동. Human Rotavirus에 의한 소아의 위장염 및 그 합병증에 관한 역학적 연구. *대한의학협회지* 1985; 28: 901-10.
- 박애자, 김형일. 소아 급성위장염변에서의 Rota바이러스 항원 검출 경험. *대한임상병리학회지* 1985; 5: 491-5.
- 장혜경, 김창렬, 오성희, 이하백, 이근수. 소아 Rotavirus 설사증에 대한 고찰. *소아과* 1988; 31: 961-7.
- 한승룡, 서승현, 민기식, 김종완, 김광남, 유기양. Human Rotavirus 위장염의 임상적 고찰. *소아과* 1992; 35: 226-33.
- Sambourg M, Goudeau A, Courant C, Pinon G, Denis F. Direct appraisal of latex agglutination testing, a convenient alternative to enzyme immunoassay for the detection of rotavirus in childhood gastroenteritis, by comparison of two enzyme immunoassays and two latex tests. *J Clin Microbiol* 1985; 21: 622-5.
- Thomas EE, Puterman ML, Kawano E, Curran M. Evaluation of seven immunoassays for detection of rotavirus in pediatric stool samples. *J Clin Microbiol* 1988; 26: 1189-93.
- Dennehy PH, Gauntlett DR, Tente WE. Comparison of nine commercial immunoassays for the detection of rotavirus in fecal specimens. *J Clin Microbiol* 1988; 26:1630-4.
- Torok TJ, Kilgore PE, Clarke MJ, Holman RC, Bresee JS, Glass RI. Visualizing geographic and temporal trends in rotavirus activity in the United States, 1991 to 1996. *Pediatr Infect Dis J* 1997; 16: 941-6.
- 기상청. 기상연보. 1989-1998.
- Kapikian AZ, Chanock RM. Rotaviruses. In: Fields BN, ed. *Fields virology*, 3rd ed. New York: Raven press, 1996: 1657-1708.
- Lebaron CW, Allen JR, Herbert M, Woods P, Lew J, Glass RI. Outbreaks of summer rotavirus linked to laboratory practices. *Pediatr Infect Dis J* 1992; 11: 860-5.
- Dennehy PH, Gauntlett DR, Tente WE. Comparison of nine commercial immunoassays for the detection of rotavirus in fecal specimens. *J Clin Microbiol* 1988; 26: 1630-4.
- Kohli E, Pothier P, Denis F, Freymuth F, Goudeau A. Multicentre evaluation of a new commercial latex agglutination test using a monoclonal antibody for rotavirus detection. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1989; 8: 251-3.
- Dennehy PH, Gauntlett DR, Spangenberg SE. Choice of reference assay for the detection of rotavirus in fecal specimens: electron microscopy versus enzyme immunoassay. *J Clin Microbiol* 1990; 28: 1280-3.
- Dennehy PH, Schutzbank TE, Thorne GM. Evaluation of an automated immunodiagnostic assay, VIDAS rotavirus, for detection of rotavirus in fecal specimens. *J Clin Microbiol* 1994; 32: 825-7.