

한국에서 로타바이러스 급성 위장관염의 질병 부담

서울대학교 보건대학원, 전북대학교 의학전문대학원 소아과학교실*

양봉민□조대선*□김윤희□홍지민□김정수*

= Abstract =

The societal cost of rotavirus infection in South Korea

Bong Min Yang, Ph.D., Dae Sun Jo, M.D.*, Youn Hee Kim, Ji Min Hong and Jung Soo Kim, M.D.*

School of Public Health, Seoul National University, Seoul

Department of Pediatrics*, Medical School, Chonbuk National University, Jeonju, Korea

Purpose : This study aims to estimate the financial cost of rotavirus infection in Korea in the year of 2005.

Methods : The incidence rates used were from the epidemiological profile at Jeongeub District (5.8 cases/1,000 children <5 years old for inpatients, and 22.65 cases/1,000 children <5 years old for outpatients, per year). The health care cost per capita of rotavirus infection (ICD code: A08.0) was extracted from the Health Insurance Review and Assessment Service database in Korea. The patient survey was conducted to capture information about non-medical costs and associated productivity loss incurred by adult caregivers.

Results : The number of annual national cases among children <5 years old with rotavirus infection was estimated to be 69,122 (i.e., 55,030 outpatients and 14,092 inpatients). The total cost of rotavirus infection was estimated at 13.3 billion Korean won, comprising 11 billion Korean won (82.7%) of direct medical costs, 1.6 billion Korean won (12.0%) of direct non-medical costs (e.g., transportation and supplies), and 0.68 billion Korean won (5.1%) of productivity lost by adult caregivers.

Conclusion : Rotavirus infection carries not only medical costs but also non-medical and indirect costs; together, these costs incur a significant burden on South Korean society. The impact of rotavirus on quality of life and health among patient caregivers was not considered in this study, but it does merit further research. (Korean J Pediatr 2008;51:977-986)

Key Words : Rotavirus, Cost of illness, Health care costs, Korea

서 론

로타바이러스는 1973년 호주의 Bishop이 급성 위장염 환자의 십이지장에서 바이러스 입자를 처음으로 발견한 이후 영유아에서 나타나는 감염성 설사질환의 주요 원인으로 알려져 있다¹⁾. 전 세계적으로 광범위하게 발생하고 있으며 사회 경제적 수준이나 지리적 환경과 무관하게 발견되고 있다^{1, 2)}. 열대 지방에서는 계절적 차이 없이 연중 일정하게, 우리나라를 포함한 온대지방에서는 늦가을부터 겨울철에 걸쳐 가장 많이 발생하는 것으로 알려져 왔으나 최근 한국에서 감염의 정점이 겨울에서 초봄으로 옮겨 가고 있는 것이 관찰되고 있다^{3, 4)}. 로타바이러스는 전염력이 강하고, 잠복기는 24-48시간으로 감염정도에 따라 무증상에서부터

발열, 구토, 설사, 복통, 탈수 등의 주된 증상이 다양하게 나타나며 적절한 치료가 이뤄지지 않는 경우 심각한 탈수로 사망에 이를 수 있다. 우리나라와 같이 치료 및 관리가 잘 이루어지고 있는 국가에서는 사망에 이르는 사례가 거의 없으나, 영양이나 위생 상태가 좋지 않거나 적절한 치료가 이루어지고 있지 않은 국가에서는 여전히 사망률이 높아 5세 미만 아동 35만명에서 60만명(중간값: 44만명)이 매년 로타바이러스로 사망하는 것으로 추정하고 있다²⁾. 이 외에도 매년 250만건의 의료기관 방문과 200만건의 입원이 발생하여 전 세계 5세 미만 아동 5명 중 1명은 로타바이러스 감염으로 의원을 외래 방문하며 65명 중 1명은 입원을 하는 것으로 보고되고 있다. EU 가입 국가를 대상으로 한 연구에서도 국가 간 차이가 있지만 5세 이전에 아동 67명 중 1명은 로타바이러스 질환으로 입원하게 된다고 보고하였다⁵⁾.

우리나라에서 Seo 등³⁾은 1980년부터 1999년의 국내연구 11개를 검토하여 급성 장염 아동 환자의 46%가 로타바이러스 감염원자인 것으로 추정하였고 2000년부터 국립보건연구원이 바이러스성 장염의 원인병원체 검출을 수행한 결과 2003년의 경우 21,147건의 설사검체 중 3,137건(14.8%)이 로타바이러스 양성을 보여

Received : 2 February 2008, Revised : 11 July 2008

Accepted : 5 August 2008

Address for correspondence : Jung Soo Kim, M.D.

Department of Pediatrics, Medical School, Chonbuk National University, 634-18 Keumamdong, Dukjinku, Jeonju, 561-712, South

Tel : +82.63-250-1468, Fax : +82.63-250-1464

E-mail : kimjp@moak.chonbuk.ac.kr

This study was financially supported by Glaxosmithkline

가장 높은 비중을 보이는 것으로 보고하였다. 최근 연구로 2002년 7월부터 2004년 6월까지 정읍지역의 소아를 대상으로 한 연구에서 설사로 의료기관을 방문한 5세 미만 아동 환자의 21.5%가 로타바이러스 환자라고 추정된 바 있다⁴⁾. 결과가 연구마다 다른 것은 조사 집단의 연령과 장염 환자의 기준에서 차이가 있기 때문으로 판단된다.

질병부담에 대한 연구는 특정 질병으로 인한 진료비 및 소득 손실 등을 화폐단위로 추정함으로써 질병이 사회 전체 및 국가 경제에 미치는 영향을 객관적으로 제시하는데 목적이 있다. 이러한 결과는 보건 의료 정책의 우선순위를 결정하고 예방 및 개입의 필요성을 정당화하는 근거로 사용된다. 유럽 및 미국을 비롯한 선진국의 경우 로타바이러스 감염으로 인한 의료 비용과 사회적 비용 연구들이 꾸준히 진행되어 왔으나⁵⁻²³⁾ 국내에서는 아직 연구가 진행된 바 없다. 본 연구는 사회적 관점에서 로타바이러스의 비용 항목을 설정하고, 이를 바탕으로 사회적 비용을 경제적 부담의 측면에서 추계하고자 한다.

대상 및 방법

대한민국 주민등록인구 중 2005년 당시 5세 미만 영유아 모두를 모집단으로 하여 이들의 로타바이러스 감염에 대한 질병 비용을 추정하였다. 질병 비용은 크게 직접 비용과 간접 비용으로 나눌 수 있으며 직접 비용은 다시 직접 의료비와 직접 비의료비로 구분된다. 직접 의료비의 경우 입원 및 외래 진료비와 약제비가 포함된다. 건강보험심사평가원(이하 심평원)의 환자 진료 실적 자료를 이용하여 환자당 진료비를 산출하였으나 환자수는 심평원의 자료를 사용하지 않고 정읍지역을 대상으로 한 Kim 등⁴⁾의 발생률을 적용하였다. 로타바이러스 질병 코드로 추출한 진료비 청구자료를 통해 얻은 발생율은 실제 질병 발생을 저평가할 우려가 있기 때문이다^{5, 19, 21, 24-25)}. 외국의 연구에서도 로타바이러스의 발생건수를 질병 감시체계를 통한 국가 또는 지역단위에서 추정된 발생률을 이용하거나^{5, 7, 20-21)} 설사와 관련한 질병코드를 모두 추출하여 설사 발생 환자수를 구하고 이 중 로타바이러스가 기여하는 비율을 적용하여 환자수를 추정하고 있다^{5, 8-13, 15, 16, 18, 19, 22, 23, 26)}.

의료 비용에서 비급여 비용의 경우 심평원의 자료만으로는 파악할 수 없으므로 전북대 병원의 진료 영수증 자료와 국민건강보험공단의 본인부담실태조사 결과²⁷⁾를 이용하였다. 직접 비용의 일부분인 약제비는 심평원 비용 자료를 사용하지 않고 연구진이 표준 처방 내역을 설정하여 비용을 추정하였다. 원외처방의 경우 심평원의 구축된 자료에서 약국에서 청구한 비용을 질병코드로 추출하는 것이 어려웠기 때문이다.

직접 비의료비는 의료비를 제외한, 질병으로 인해 발생한 직접 비용으로 본 연구에서는 의료기관 방문을 위한 교통비와 설사로 인한 기저귀 추가 사용분, 설사 분유 비용을 고려하였다. 간접 비용의 경우 작업손실비용과 사망으로 인한 생산성 손실이 있으

나 2005년 한국의 사망통계자료를 확인한 결과 로타바이러스에 의한 사망이 1건도 보고되지 않았으므로 조기사망으로 인한 생산성 손실은 고려하지 않고 로타바이러스 치료를 위해 입원 및 외래 방문 시 발생하는 보호자의 생산성 손실로 비용부담의 범위를 한정하였다. 직접 비의료비와 간접 비용은 전북 지역의 8개 소아과 병의원에 방문한 로타바이러스 양성 환자의 보호자를 대상으로 실시한 설문조사에 근거하여 산출하였다. 설문은 2006년 12월 1일부터 2007년 5월 30일까지 이루어졌으며 의원의 경우 키트(바이오라인 로타바이러스: SD)를 무료로 제공하여 로타바이러스 양성 여부를 정확히 진단하도록 하였다. 설문지는 외래와 입원 환자를 구분하였으며 외래 환자용 설문내용은 환자의 성별과 개월 수, 이용한 교통수단과 교통비용, 의료비 이외 질병으로 지출한 항목과 비용, 보호자 정보였으며 입원은 외래 환자용 설문내용에 입원을 하게 된 경위 및 보호자와 간호 상황에 대한 보다 세분화된 문항을 추가하였다. 즉, 간호시간과 간호와 직장 병행 여부 및 그로 인한 영향, 간호로 인한 건강상의 변화를 자세히 조사하였다. 이 외에 외래 환자는 외래 방문횟수를, 입원은 입원 일수를 조사자가 사후 추적하여 기입하도록 하였다. 작업손실 비용 추정 과정에서 보호자의 임금 자료는 2005년 연별별 노동 통계 자료를 활용하였다.

결 과

1. 발생률

Kim 등⁴⁾은 2002년 7월 1일부터 2004년 6월 30일까지 2년간 정읍지역에 환자 감시체계를 구축하여 정읍지역의 영유아 중 설사로 방문한 환자를 파악하고 이들의 가검물로 로타바이러스 양성 여부를 검사하여 로타바이러스 발생률을 추정하였다. 연구에서 2년 동안 5세 미만 소아 1,000명당 56.9명이 로타바이러스 감염으로 의료시설을 방문한 것으로 추정하였으며 이 중 입원 환자가 11.6명, 외래 이용은 1,000명당 45.3명으로 추정하였다. 본 연구에서는 Kim 등⁴⁾이 추정한 2년간 발생률을 2로 나눈 값인 입원 5.8명, 외래 22.65명을 2005년도 1,000명당 발생률로 가정하였다. 여기에 2005년 주민등록인구 인구 중 5세 미만 영유아 수를 적용하여 2005년 로타바이러스 발생 환자수를 산출하였다. 2005년 주민등록인구 5세 미만 영유아 수는 남녀 포함하여 2,429,571명이었으며 Kim 등⁴⁾의 발생률에 근거한 2005년 로타바이러스 감염으로 인한 입원 환자수는 14,092명, 외래 환자수는 55,030명으로 본 연구는 추정하였다.

2. 건강보험심사평가원 자료 분석 및 비급여 비율

2005년 심평원에 로타바이러스(A08.0)로 청구된 환자수와 진료건수, 진료비는 Table 1과 같다. 본 연구의 대상을 5세 미만으로 한정하였으므로 심평원 자료 요청시 5세 미만과 전체를 구분하였다. 전 인구를 대상으로 했을 경우 5세 미만보다 6,000명 정

Table 1. Health Care Costs of Patients with Rotavirus in Children under Five Years of Age: National Health Insurance & Medical Aid Scheme, 2005

Unit: 1,000 Won

Type of insurance	Type of medical care institution	Division	No. of patients	No. of cases	Treatment amount*	Treatment amount per capita
Health insurance	Subtotal		25,182	27,037	5,433,023	216
	Tertiary hospital	Subtotal	3,304	3,446	1,309,828	396
		Inpatient	2,618	2,669	1,270,778	485
		Outpatient	686	777	39,050	57
	General hospital	Subtotal	10,698	11,123	3,432,704	321
		Inpatient	8,123	8,249	3,332,660	410
		Outpatient	2,575	2,874	100,044	39
	Hospital	Subtotal	2,125	2,179	415,743	196
		Inpatient	1,331	1,348	387,393	291
		Outpatient	794	831	28,349	36
	Clinic	Subtotal	9,054	10,288	274,745	30
		Inpatient	318	332	75,697	238
		Outpatient	8,736	9,956	199,048	23
Medical aid	Subtotal		393	424	106,314	271
	Tertiary hospital	Subtotal	54	55	22,765	422
		Inpatient	38	38	21,818	574
		Outpatient	16	17	947	59
	General hospital	Subtotal	170	178	73,202	431
		Inpatient	133	136	71,679	539
		Outpatient	37	42	1,523	41
	Hospital	Subtotal	22	22	6,276	285
		Inpatient	16	16	6,039	377
		Outpatient	6	6	237	40
	Clinic	Subtotal	147	169	4,071	28
		Inpatient	0	0	0	0
		Outpatient	147	169	4,071	28
Total	Subtotal		25,575	27,461	5,539,337	217
	Inpatient		12,577	12,788	5,166,064	411
	Outpatient		12,998	14,673	373,273	29

*amount paid by insurer and patient copayments for insurance covered services

Health center case is not included (only one case)

Source: Health Insurance Review and Assessment Service

도 더 많았으나 80% 이상이 5세 미만에 집중되어 있었다. 대부분의 관련 외국의 연구에서도 5세 미만 아동에 대한 로타바이러스 감염과 성인 감염을 구분하여 5세 미만 아동의 질병부담을 산출하고 있으므로 본 연구에서도 0-4세의 자료만 제시하였다.

심평원에 보고된 로타바이러스 입원과 외래 환자수를 보면 입원은 12,577명, 외래는 12,998명으로 입원 환자와 외래 환자가 거의 1:1 수준으로 보고되었다. 이를 Kim 등⁴⁾의 발생률에 근거한 환자수인 입원 14,092명, 외래 55,030명과 비교하면 입원은 거의 차이가 없는 반면 외래 환자수는 큰 차이를 보이고 있다.

본 연구에서는 발생률 기준을 환자 기준으로 보았으므로, 건당 진료비보다 환자 1인당 진료비를 산출하였다. 환자1인당 진료비는 입원은 411,000원 외래는 29,000원으로 나타났다. 보험종류별로 보면 건강보험보다 의료급여환자의 진료비가 평균 5만원이 높았으며 이는 모든 중별 의료기관에서 일관되게 나타났다. 의료기관 중별로 보면 종합전문병원, 종합병원, 병원, 의원 순으로 단

계적으로 입원비용과 외래비용이 낮아지는 것을 볼 수 있다.

2005년 로타바이러스로 진단되어 전북대 병원에 입원한 환자들의 진료 영수증을 통해 파악된 비급여 비율은 32.44%였다. 외래의 경우 환자가 많지 않아 국민건강보험공단의 본인부담 실태조사에서 이를 대체할 수 있는 값을 모색하였다. 본 연구에서는 본인부담 실태조사²⁷⁾의 진료과목별 자료에서 소아과의 외래 자료를 이용하였다. 연구에서 소아과 외래의 비급여 본인부담 비율은 종합전문병원은 15.0%, 종합병원은 23.4%, 병원은 3.5%로 의원은 2.6%였으며 이를 심평원 자료의 의료기관 중별 로타바이러스 진료비로 가중 평균한 결과 9.7%로 계산되었다.

3. 원외처방비용(약제비용)

원외처방비용은 약국비용과 약제비용으로 구성되며 외래 환자에 대해서 적용된다. 건강보험심사평가원의 자료에 따르면 2005년 로타바이러스 환자의 평균 외래 내원 일수는 2.2일이었다. 따

Table 2. Characteristics of Patients

	Outpatients (n=33)		Inpatients (n=86)	
	No	%	No	%
Sex				
Female	9	27.3	34	39.5
Male	24	72.7	52	60.5
Age*	17.4±13.7 [†]		21.5±12.7 [†]	
Transportation to hospital				
on foot	3	9.1	1	1.2
by private car	15	45.5	67	77.9
by bus	1	3.0	2	2.3
by taxi	14	42.4	15	17.4
by train/subway	-	-	1	1.2
Paths to hospitalization				
through emergency room			26	30.2
after outpatient department			41	47.7
infected during hospitalization			11	12.8
for other disease				
transferred from other hospital			8	9.3
No. of caregivers			1.67	

*month, [†]mean±SD

라서 본 연구에서 약제비용의 산출은 평균 2회 의료기관 방문을 가정하여 1회 방문시 3일치 약을 처방받는 것으로 하였다. 약국 비용은 약국관리료, 기본조제기술료, 복약지도료, 조제료, 의약품 관리료가 모두 포함되며 3일 기준으로 심평원의 '요양급여행위 및 상대가치점수'에 근거하여 산정하였다. 약제비 산출을 위해 소아과 전문의로부터 표준적인 외래 처방 내역에 대해 자문을 받았다. 처방 내역은 제품명으로 받았으나 같은 제형 같은 성분 모두를 고려하여 현재 생산되고 있는 의약품의 평균 가격을 구하였다. 의사에 따라 처방이 상이할 수 있으나 본 연구에서는 로타바이러스로 외래 방문한 모든 환자가 다음의 약제로 처방받았으며 이들 모두가 약국에 가서 약을 조제 받았다고 가정하였다. 연구에서 설정한 처방 내역은 환자의 몸무게 10 kg을 기준으로 trimebutin maleate는 12 mL/일, lactobacillus acidophilus(과립) 1 g/일, saccharomyces cerevisiae hansen은 1.5포/일이었으며, 심평원의 약제급여목록 및 급여상한금액표를 통해 trimebutin maleate 1 mL당 평균 16.3원, lactobacillus acidophilus(과립)은 1 g당 평균 165.4원, saccharomyces cerevisiae hansen 1포당 216원으로 산정하여 1일 비용을 계산하였다.

4. 환자 및 보호자 조사

로타바이러스 환자 및 보호자를 대상으로 외래는 33명, 입원은 87명을 조사하였다. 외래와 입원 모두 남아가 여아보다 많았으며 이는 국내 다른 연구와도 일치한다^{2, 3, 28-31}. 외래 조사 환자의 평균 연령은 17.4개월, 입원 환자의 경우 21.5개월이었다 (Table 2). 외래 방문을 위해 많이 이용한 교통수단은 자가용 또는 택시였으며 입원의 경우 자가용의 비중이 매우 높았다. 입원 경로를 보면 외래 방문이나 응급실 이용 후 입원으로 전환한 것

Table 3. Additional Expenditure due to Rotavirus Infection

Items*	Outpatient (n=26)		Inpatient (n=81)	
	No	%	No	%
Extra diaper (2-3 times)	26	100.0	61	75.3
Medical device	-	-	24	29.6
Formula for diarrhea	7	26.9	11	13.6
Hand cleanser	-	-	6	7.4
Tissue	-	-	4	4.9
Ointment for diaper dermatitis	1	3.8	1	1.2

*multiple responses are allowed

이 대부분이며 다른 질병으로 입원하는 중에 추가로 질병이 발생했거나 다른 병원에서 의뢰를 받아 입원하게 된 사례도 있었다. 그러나 본 연구는 비용 산출 과정에서 원내 감염과 지역사회감염을 구분하지 않았다.

질병으로 지출하게 된 추가 항목에 대해서는 외래와 입원 환자의 보호자 대부분이 기저귀를 언급하였으며 설사로 인해 사용량이 평소의 2-3배가 된다고 답하였다. 이 외에 외래에서 26.9%, 입원에서는 13.6%가 설사 분유에 대해 언급하였으며 입원의 경우 1/3 정도가 의료용구로 주사기를 구입했다고 응답하였다. 손세척제와 물티슈 등을 구입했다는 응답도 있었다 (Table 3).

로타바이러스 감염으로 인한 환자의 의료이용이 보호자에 미치는 영향을 보고자 보호자와 관련된 내용을 조사하였다. 외래의 경우 그 영향이 크지 않을 것으로 보고 본 연구에서는 입원 환자 보호자에 대한 분석을 주로 하였으며 그 결과는 Table 4와 같다. 간헐하고 있는 평균 가족 수는 1.67명으로 보통은 주간보호자가 있

고 일을 하는 다른 가족원이 틈틈이 함께 간호를 하는 것으로 조사되었다. 환자 87명 중 94.3%가 어머니의 간호를 받고 있는 것으로 응답하였으며 어머니 대부분(82.9%)이 하루 종일 간호를 하는 것으로 나타났다. 어머니가 일을 하는 경우 주간호자는 조부모가 되며 이 경우 어머니는 퇴근 후 또는 주말에 간호를 한다고 응답하였다. 아버지의 경우 전체 34.5%가 간호에 참여하였으며 대부분은 퇴근 후 저녁 시간에 간호를 하고 있었다. 입원 환자의 36.8%가 조부모의 간호를 받았는데 이들은 평소에도 맞벌이 자녀 가정을 위한 주 양육자일 것으로 판단되며 하루 종일 또는 낮 동안 간호를 하는 것으로 보고하였다. 간호와 일의 병행에서 어머니의 27.5%가 직업이 있다고 응답함으로써 하루 종일 간호하는 어머니의 일부는 휴가를 내어 자녀를 간호하는 것으로 나타났다. 아버지는 모두 직업을 갖고 있는 것으로 보고되었고 이들 중 일부도 입원 기간 동안 휴가를 얻거나 때때로 휴가를 얻어 자녀의 간호를 일정 부분 담당하는 것으로 보고하였다. 조부모의 경우 대부분이 직업을 갖고 있지 않았다. 휴가를 내지 않고 낮에

는 직장에 가고 저녁 및 밤에는 간호를 하는 경우 이러한 일정이 업무에 미치는 영향을 0 (업무에 전혀 지장이 없음)에서 10 (업무를 전혀 수행하지 못함)까지의 척도로 측정된 결과 어머니의 경우 평균 4.0, 아버지의 경우 평균 4.2로 응답하여 업무에 일부 지장을 받는 것으로 나타났다.

간호가 보호자의 건강에 미치는 영향을 살펴본 결과 이전에 비해 건강하지 않다는 응답이 어머니의 경우 32.1%, 아버지의 경우 50.0%, 조부모의 경우 24.0%였다. 앓고 있는 질병이 악화되었다는 응답의 비중은 모두 10% 미만으로 낮았으나 간호하면서 새로 얻게 된 질병이 있는지에 대해 조부모의 경우 15.4%가 새로 얻은 질병이 있다고 응답하였다.

5. 비용 추정

1) 직접 의료비

심평원 자료의 환자 1인당 진료비에 Kim 등⁴⁾의 발생률을 적용한 2005년 진료비는 입원이 58억원, 외래가 16억원으로 총 74

Table 4. Information about Caregivers: Inpatient Cases

Relation between caregiver and patient (n=87)			Mother		Father		Grandmother /grandfather		Relatives	
			no.	%	no.	%	no.	%	no.	%
Response*			82	94.3	30	34.5	32	36.8	3	3.4
Time of care	all through the day		68	82.9	4	13.3	16	51.6	1	33.3
	during the daytime		-	-	2	6.7	9	29.0	1	33.3
	after finishing one's work		12	14.6	19	63.3	2	6.5	-	-
	during weekends		1	1.2	1	3.3	1	3.2	-	-
	on occasion		1	1.2	3	10.0	2	6.5	-	-
	sometimes		-	-	1	3.3	1	3.2	1	33.3
subtotal			82	100.0	30	100.0	31	100.0	3	100.0
Care & labor (of having a job)	Do you have a job?	yes	22	27.5	30	100.0	3	10.3	1	33.3
		no	58	72.5	0	0.0	26	89.7	2	66.7
		subtotal	80	100.0	30	100.0	29	100.0	3	100.0
How do you carry out care and work?	taking holiday during hospitalization	9	40.9	2	8.0	0	0.0			
	taking holiday when needed	2	9.1	6	24.0	1	50.0			
	only after work	11	50.0	17	68.0	1	50.0	1	100.0	
	subtotal	22	100.0	25	100.0	2	100.0	1	100.0	
Care & health	Trouble to work after Status of health before & after care	night care (0-10)	4.0±2.4 [†]		4.2±1.7 [†]		6.5±2.1 [†]		2.0 [†]	
		same or healthier	53	67.9	12	50.0	19	76.0		
		less healthy	25	32.1	12	50.0	6	24.0	1	100.0
	subtotal		78	100.0	24	100.0	25	100.0	1	100.0
	Status of disease before & after care	same or no disease	73	93.6	22	91.7	24	92.3	1	100.0
		worse	5	6.4	2	8.3	2	7.7		
subtotal		78	100.0	24	100.0	26	100.0	1	100.0	
Getting illness before & after care	yes	5	6.4	2	8.3	4	15.4			
	no	61	78.2	16	66.7	19	73.1	1	100.0	
	unknown	12	15.4	6	25.0	3	11.5			
Care & health	Getting illness before & after care	subtotal	78	100.0	24	100.0	26	100.0	1	100.0

*: multiple responses are allowed

†: mean±SD

‡: only 1 case

억원으로 계산되었다. Kim 등⁴⁾은 로타바이러스 감염으로 인한 의료기관 이용환자수를 추정하였으므로 Kim 등⁴⁾의 발생률에 근거하여 산출한 환자는 모두 의료이용을 하였다고 가정하였다. 진료비는 공단부담금과 환자 법정 본인부담금을 합한 금액이며 비급여 비용을 적용하여 외래와 입원 각각에 대해 비급여 환자 본인부담을 계산한 결과 총 29억원으로 산정되었다. 이를 근거로 약국 비용을 제외한 로타바이러스로 인한 총 진료비용은 입원이 86억원, 외래가 18억원으로 전체 103억원의 비용이 발생하는 것으로 집계되었다. 원의 처방 비용에는 약사에게 지불하는 비용과 약제비용을 포함하여 7억원의 지출이 있는 것으로 나타났다 (Table 5).

2) 직접 비의료비

본 연구에서 산출한 직접 비의료비는 Table 6과 같다. 환자 및 보호자 조사에서 의료이용을 위한 교통수단으로 자가용 이용 비율이 높았는데 이 경우 교통수단에 지불한 비용을 책정하기가 어렵게 된다. 응답자의 일부는 1회 주유비를, 다른 일부는 1회 주유비에 병원 방문을 위한 왕복시간을 적용한 비용을 응답함으로써 응답 비용 편차가 매우 심했다. 따라서 연구에서는 교통비를 전국을 대상으로 한 2005년 국민영양조사 자료의 평균 교통비용을 적용하였다. 조사결과에 따르면 지난 1년간 입원 이용자당 평균 편도 교통비는 10,600원이었으며 2주간 발생한 외래 이용자의 평균 편도 교통비는 8,600원으로 조사되었다. 본 연구에서는 입원으로 설정한 1년, 외래 기간으로 설정한 2주 안에 로타바이러스로 인한 의료이용이 완료된 것으로 보고 왕복교통비를 입원과 외래의 편도교통비 각각을 2배하여 구하였다. 계산 결과 입원은 3억원, 외래는 9억 5,000만원으로 총 교통비용은 12억 5,000만원

이었다.

비의료비 지출 항목에 대한 환자 조사에서 기저귀와 설사 분유, 의료용구, 손 세척제 및 물티슈 등이 언급되었다. 그러나 지출 비중을 보았을 때 실제 구입한 것보다 과소 응답하거나 누락되었을 가능성이 있다. 예를 들어 기저귀의 경우 로타바이러스의 주 증상인 설사로 평소보다 사용량이 많을 것으로 예상되나 입원에서는 100%가 아닌 75.3%만이 지출 항목으로 보고하고 있다. 그러나 기저귀를 제외한 다른 항목의 경우 환자 모두가 지출했다고 보기 어려우므로 다른 지출 항목은 조사 결과의 비율을 이용하였다. 기저귀는 영유아의 몸무게에 따라 소, 중, 대를 사용하며 종류도 크게 일차형 기저귀와 팬티형으로 나뉘고 팬티형의 경우 일차형보다 값이 2배 이상 차이가 난다. 본 연구에서는 보수적인 측정을 위해 한 팩에 60개(중형)가 든 일반형으로 설정하여 시중 가격을 기준으로 7,500원으로 하였다. 평소 하루 사용량을 5회로 간주하고 설사로 인해 평소보다 2배의 기저귀를 더 사용하는 것으로 가정하여, 설사로 인한 기저귀의 하루 추가 사용량은 5개로 계산하였다. 사용 기간은 로타바이러스로 인한 입원의 평균 내원 일수인 5.3일을 입원 환자와 외래 환자에게 일괄적으로 적용하였는데 외래의 내원일수는 의료기관 방문일수로서 유병기간과는 차이가 있기 때문이다. 실제 설사기간은 입원기간보다 더 길 것으로 예상되나 로타바이러스로 인한 실사일수에 대해 신뢰할 만한 자료가 없으므로 이 역시 보수적인 값을 적용하였다. 분석 결과 2억 2,900만원 정도가 기저귀의 추가 사용으로 지출되는 것으로 나타났다.

설사 분유는 설사가 있는 영유아를 위한 특수식으로 외래 환자 조사에서 응답자의 26.9%가, 입원에서는 13.9%가 사용했다는

Table 7. Lost Earnings of Caregivers

Unit: 1,000 Won			
	Mother	Father	Total
Taking holiday during hospitalization	454,956	132,957	587,914
Taking holiday when needed	17,979	75,259	93,238
Total	472,936	208,216	681,152

Table 6. Non-medical Costs of Rotavirus, 2005

Unit: 1,000 Won			
	Inpatients	Outpatients	Total
Transportation	298,740	946,512	1,245,252
Extra diapers	46,678	182,286	228,964
Formula for diarrhea	14,690	111,023	125,713

Table 5. Health Care Service and Prescription costs of Rotavirus, 2005

Unit: 1,000 Won			
Health care costs	Inpatients	Outpatients	Total
Health care service			
Treatment amount*	5,788,158	1,580,330	7,368,487
Amount paid by patients for insurance non-covered service	2,779,275	169,759	2,949,034
Total	8,567,433	1,750,088	10,317,521
Drug prescription costs			
Pharmacy costs	-	455,647	455,647
Drugs costs	-	226,172	226,172
Total	-	681,819	681,819

*amount paid by insurer and patient copayments in insurance covered service
Source: Health Insurance Review and Assessment Service

비율을 그대로 적용하며 1회 감염에 대하여 한 통을 사용하는 것으로 하였다. 설사 분유 구입비용은 응답자들의 응답가격인 7,500원으로 하였으며 1억 2500만원을 추가 지출하는 것으로 분석되었다. 다른 항목은 로타바이러스 감염 및 치료와 연관성이 모호하여 제외하였다.

3) 간접 비용

간접 비용으로는 질병으로 일을 하지 못하게 되었을 경우를 고려한 작업 손실 비용이 있다. 본 연구에서는 질병 대상이 5세 미만 영유아이므로 작업 손실 비용이 발생하지 않고 이들의 보호자에게서 비용이 발생하는 것으로 보았다. 환자 조사 결과 영유아의 경우 평소에도 보살핌이 필요하기 때문에, 입원을 하더라도 입원 후에 평소 양육을 담당해 왔던 보호자가 계속 간호를 하고 있는 경우가 많았으나 일부의 경우 부모가 휴가를 얻어 자녀를 간호하는 것으로 나타났다. 어머니의 경우 응답자 87명 중 9명(11.0%)이, 아버지의 경우 2명(2.3%)이 입원기간 동안 휴가를 얻었다고 응답하였다. 입원 수속 등 중요한 업무가 있는 경우만 휴가를 얻는다고 응답한 경우는 어머니의 경우 2명(2.3%), 아버지의 경우 6명(6.9%)이었다. 본 연구에서는 이 비율을 적용하여 5세 미만 자녀의 로타바이러스 감염으로 어머니의 11.0%, 아버지의 2.3%가 휴가를 사용하는 것으로 하였으며 휴가 사용 기간은 평균 입원 기간인 5.3일을 적용하였다. 중요한 업무가 있을 때 휴가를 얻는 경우는 휴가를 1일 얻는 것으로 가정하였다. 환자 보호자 조사 자료를 분석한 결과 로타바이러스 감염으로 입원한 환자 어머니의 평균 연령은 33세이며 아버지의 평균 연령은 35세로 어머니는 30-34세의 여성의 평균 임금, 아버지는 35-39세의 남성의 2005년 평균 임금을 사용하였다. 1일 임금은 연차를 사용하지 않을 경우 월 임금의 1/30을 받는 것에 기초하여 월 평균 임금을 30으로 나누어 산출하였다. 외래방문환자에 대해서는 작업 손실 비용을 고려하지 않았으며 입원의 경우에도 부모 외에 조부모나 친척의 작업 손실 비용은 고려하지 않았다. 분석결과 어머니의 작업손실비용은 4억 7,300만원, 아버지의 경우 2억 800만원으로 총 6억 8,100만원의 작업손실비용이 발생하는 것으로

나타났다(Table 7).

4) 비용합계

입원 및 외래 서비스 비용과 약제비용, 비의료비 및 간접 비용을 모두 합한 금액은 Table 8과 같다. 분석 결과 로타바이러스 감염으로 인한 총 비용은 2005년 연간 약 132억원 8천만원이었으며 이중 의료 비용은 전체의 82.8%를, 비의료비는 12.1%를 차지하고 있는 것으로 집계되었다. 간호에 따른 작업 손실 비용은 전체의 5.1%였다. 입원으로 인한 환자의 비용은 약 96억원으로 총 비용의 72.4%였으며 외래 방문 환자는 약 37억원을 지출하여 전체의 27.6%였다(Table 8).

고찰

로타바이러스는 상병분류기호 A08.0으로 되어 있으나 대부분의 의원에서는 검사를 위해서 다른 기관으로 검체를 보내야 하는 불편함이 있고 정확한 진단을 하지 않아도 치료 결과에 큰 영향을 주지 않아²²⁾ 진료비 청구 자료로 특히 외래의 로타바이러스 발생률을 파악하기 어렵다고 알려져 있다^{5, 19, 21, 25, 26)}. 기존의 국내 연구³⁰⁾에서도 모든 급성 위장염 환자에서 원인을 규명하기 위해 대변 검사를 실시할 필요는 없다고 하였으며 오히려 이는 비용-효과적이지 않은 검사가 된다. 진단되지 않은 로타바이러스는 보통 A08.3 기타 바이러스 창자염(other viral enteritis)이나 A08.4상세불명의 바이러스 창자 감염(viral intestinal infection, unspecified), A08.5기타 명시된 창자 감염(other specified intestinal infections), A09감염성으로 추정되는 설사 및 위장염(diarrhoea and gastroenteritis of presumed infectious origin)으로 청구되는 경우가 많다. 따라서 A08.0으로 청구된 로타바이러스 환자만 질병 부담 추정에 적용할 경우 비용을 과소 추정하는 결과를 낳게 된다. 외국의 경우 위의 설사 관련 질병 코드를 모두 추출한 후 이 중 로타바이러스가 기여하는 비율을 적용하여 환자수를 구하기도 하였으나 설사 환자와 관련된 질병 코드를 모두 정의하고 로타바이러스 기여비율을 적용하는 것보다 엄격한

Table 8. Total Costs of Rotavirus in Korea, 2005

Unit: 1,000 Won

	Inpatients		Outpatients		Total	
Direct costs						
Medical costs						
Health care service	8,567,433	89.2%	1,750,088	47.7%	10,317,521	77.7%
Prescription	-	-	681,819	18.6%	681,819	5.1%
Non-medical costs						
Transportation	298,740	3.1%	946,512	25.8%	1,245,252	9.4%
Extra diaper	46,678	0.5%	182,286	5.0%	228,964	1.7%
Formula for diarrhea	14,690	0.2%	111,023	3.0%	125,713	0.9%
Subtotal	8,927,541	92.9%	3,671,728	100.0%	12,599,270	94.9%
Indirect costs						
Lost earnings of caregivers	681,152	7.1%	-	-	681,152	5.1%
Total	9,608,694	100.0%	3,671,728	100.0%	13,280,422	100.0%

Table 9. Estimated Incidence Rates of Rotavirus Infection in Children under Five Years of Age: Korea

	Based on HIRA*		Based on Kim et al (2005) ⁴⁾	
	No.	%	No.	%
Inpatients	12,577	49.2	14,092	20.4
Outpatients	12,998	50.8	55,030	79.6
Total	25,575	100.0	69,121	100.0

*Health Insurance Review and Assessment Service

질병감시체계에서 추정된 지역 단위의 발생률을 사용하는 것이 오류가 더 적을 것으로 판단하였다. 따라서 본 연구에서는 정읍 지역의 모든 의원과 주변의 종합병원의 협조 아래 진행된 Kim 등⁴⁾이 산출한 발생률을 기준으로 국내 환자수를 추정하였다. 그 결과 로타바이러스로 인한 입원 환자수는 심평원 자료와 Kim 등⁴⁾에 근거한 환자수가 각각 12,577명, 14,092명으로 큰 차이가 없는 반면 외래 환자수는 각각 12,988명, 55,030명으로 큰 차이를 보였다. 심평원에 보고된 입원 대비 외래 환자의 비율이 1:1이었던 반면 일부 지역을 대상으로 실제 조사한 발생률에 근거한 경우 1:4의 비율을 보이고 있다. 이 결과를 통해 Kim 등⁴⁾의 발생률 자료가 신뢰할만한 하며 기준에 알려진 대로 외래의 경우 진단 결과를 첨부해야 하는 등의 이유로 로타바이러스가 정확히 보고되고 있지 않으므로 심평원의 진료 청구 자료만으로 로타바이러스의 의료 비용을 산출하는 데 무리가 있음을 알 수 있었다 (Table 9).

외국의 로타바이러스 감염으로 입원하여 지출한 직접의료비 연구결과를 비교하면 대만은 700-1,000만 US달러, 홍콩은 400만 US달러, 미국은 2억1700만 달러였으며¹⁸⁾ 유럽의 경우 각 국가의 인구에 따라 137-1400만 US달러로 보고되었다²⁰⁾. 우리나라의 경우 US 달러로 계산하면 로타바이러스 감염으로 인한 직접 의료비는 836만 US달러(86억원, 2005. 6.30 환율 기준)로 대만과 비슷한 수준이었다. 그러나 이를 전체 인구를 기준으로 할 경우 1인당 0.77달러를 지출하는 셈이며 연구 대상 집단인 5세 미만 집단에 대해서는 1인당 3.44달러를 지출하는 것이 된다. Lu 등¹⁸⁾은 1인당 의료비 지출(A)을 1인당 GNI(B)로 나누어 로타바이러스 감염으로 인한 지출 수준을 경제수준에 비추어 살펴보았다(A/B×10⁵). 이를 기준으로 하면 우리나라는 1.04로 나타나 대만의 1.92-2.72, 홍콩의 2.28, 미국의 2.19에 비하여 낮은 수준으로, 우리나라 경제수준에 비해 상대적으로 낮은 지출을 하고 있었다. 값의 차이가 발생률의 차이에서 비롯된 것인지 의료이용에서 비롯된 것인지에 대해 추가 연구가 필요할 것으로 보인다.

대부분의 외국 연구에서 보합자의 관점에서 로타바이러스 감염으로 인한 의료이용 비용만을 고려하였으나 본 연구에서는 의료 비용 뿐 아니라 비의료비 항목과 간접 비용을 설정하여 산출하고자 하였다. 외국의 일부 연구^{14, 20, 23)}에서 로타바이러스의 비의료비로 교통비, 기저귀, 특식 및 식단 변경(formula changes)을 언급하고 있으며 간접 비용은 간호에 따른 작업손실비용을 고

려하고 있다. 본 연구에서도 실제 환자 조사를 근거로 기저귀, 설사 분유 비용을 비용에 포함시켰으나 가능한 보수적으로 비용을 산정하였다. 기저귀의 사용량 및 비용도 가장 낮은 비용을 기준으로 함으로써 실제로는 더 많은 비용이 로타바이러스로 인해 지출될 가능성이 높다. 또한 본 연구에서는 의료이용을 하지 않고 가정에서 치료가 이루어진 로타바이러스 감염에 대해서는 고려하지 않았다. Kim 등⁴⁾의 발생률은 의료 이용 환자에 근거하기 때문이다. 이렇게 보수적으로 측정한 총 비용은 133억원으로 우리나라 2005년 GDP 대비 0.0016% 수준이었다.

본 연구에서는 우리나라 가정문화와 관련된 여러 가지 현실정황들을 고려하여 간호로 인한 작업손실비용을 일부만 책정하였다. 그러나 본 연구에서 작업손실 비용은 전체 비용의 5.1%로 미국의 50% 수준²³⁾과 큰 차이를 보여 사회 문화적 환경을 반영하더라도 과소추계 가능성이 있음을 보여준다. 환자 보호자 조사 결과에 따르면 일을 하고 있는 환자의 보호자들은 휴가를 얻지 않더라도 대부분은 퇴근 후 병원에 와서 자녀를 간호를 하는 것으로 나타났다. 이 경우 10점 만점에 4점 이상의 업무 지장이 있는 것으로 보고하여, 저녁에 가정에서 충분한 휴식을 취하지 못하고 자녀에 대한 염려로 일을 할 때 충분한 능력을 발휘하지 못할 가능성이 있음을 보여주고 있다. 따라서 이로 인한 작업 손실이 추가로 발생할 것으로 예상된다. 또한 로타바이러스로 감염되어 입원한 영유아의 간호활동은 보호자의 건강수준에도 악영향을 주는 것으로 나타났는데 간호 후 건강상태가 나빠졌거나 앓고 있는 질병이 악화되었다는 사례가 보고되었다. 특히 조부모의 경우 새로 얻은 질병이 있다는 응답이 15.4%로 높은 편이었다. 이는 맞벌이 부부가 늘어나면서 조부모의 육아의 비중이 늘어나고 아이가 질병에 걸리면 이들이 간호도 담당하게 됨에 따라 더 쉽게 건강상에 문제로 나타날 가능성이 높음을 보여준다. 따라서 후속 연구에서는 로타바이러스 감염이 보호자의 삶의 질과 건강수준의 저하에 미치는 영향을 비용 항목에서 충분히 고려하는 방안을 모색해야 할 것으로 사료된다.

한편 본 연구의 직접 비의료비와 간접비용은 전북지역의 소아과 진료기관에 방문한 환자와 보호자에게 실시한 설문조사에 근거하므로 일반화의 문제가 제기될 수 있다. 예를 들어 다른 지역과 사회 경제적 여건이 다를 수 있는데, 특히 전북지역은 다른 지역에 비해 생산 활동에 직접 참여하지 않는 노년층이 증가하고 있다는 점도 고려하여야 할 것이다.

요 약

목 적 : 사회적 관점에서 로타바이러스의 사회적 비용을 추계하고자 하였다.

방 법 : 로타바이러스 연간 발생 환자수는 2002년 7월에서 2004년 6월까지 정읍지역에서 보고된 5세 미만 인구 1,000명당 입원 환자 11.6명, 외래 환자는 1,000명당 45.3명을 1년 단위로 환산하여 적용하였으며 의료비 자료는 건강보험심사평가원에 로

타바이러스(A08.0)로 청구된 자료를 이용하였다. 2006년 12월부터 2007년 5월까지 환자 보호자 조사를 실시하여 직접 의료비 및 간접 비용을 산출하는 근거로 사용하였다.

결 과 : 2005년 5세 미만 아동 중 로타바이러스 감염으로 외래 이용한 환자수는 55,030명, 입원 환자수는 14,092명으로 추정하였다. 의료 비용은 110억원으로 전체의 82.8%를 차지했고, 교통비 및 기저귀 사용 등으로 인한 직접 의료비는 16억원, 간호에 따른 작업 손실 비용은 6억 8000만원으로 로타바이러스 감염으로 인한 총 사회적 비용은 약 132억원 8천만원으로 집계되었다.

결 론 : 로타바이러스 감염은 의료비 뿐 아니라 의료비와 간접 비용의 추가적인 지출을 가져오며 이는 사회적으로 큰 손실이 될 것이다. 그러나 본 연구에서는 보수적 추정을 하였으며 추후 연구에서 로타바이러스 감염이 보호자의 삶의 질과 건강수준의 저하에 미치는 영향을 비용 항목에서 충분히 고려할 필요가 있다.

References

- Cook SM, Glass RI, LeBaron CW, Ho MS. Global seasonality of rotavirus infections. *Bull World Health Organ* 1990;68:171-7.
- Parashar UD, Hummelman EG, Bresee JS, Miller MA, Glass RI. Global illness and deaths caused by rotavirus disease in children. *Emerg Infect Dis* 2003;9:565-72.
- Seo JK, Sim JG. Overview of rotavirus infections in Korea. *Pediatrics International* 2000;42:406-10.
- Kim JS, Kang JO, Cho SC, Jang YT, Min SA, Park TH, et al. Epidemiological profile of rotavirus infection in the Republic of Korea: results from prospective surveillance in the Jeongeub District, 1 July 2002 through 30 June 2004. *J Infect Dis* 2005;192 Suppl 1:S49-56.
- The paediatric Rotavirus European Committee. The pediatric burden of rotavirus disease in Europe. *Epidemiol Infect* 2006;134:908-16.
- Kilgore PE, Holman RC, Clarke MJ, Glass RI. Trends of diarrheal disease associated mortality in US children, 1968 through 1991. *JAMA* 1995;274:1143-8.
- Chan PK, Tam JS, Nelson EA, Fung KS, Adeyemi-doro FA, Fok TF, et al. Rotavirus infection in Hong Kong: epidemiology and estimates of disease burden. *Epidemiol Infect* 1998;120:321-5.
- Tucker AW, Haddix AC, Bresee JS, Holman RC, Parashar UD, Glass RI. Cost-effectiveness analysis of a rotavirus immunization program for the United States. *JAMA* 1998;279:1371-6.
- Johansen K, Bennet R, Bondesson K, Eriksson M, Hedlund KO, Verdier-Klingenberg KD, et al. Incidence and estimates of the disease burden of rotavirus in Sweden. *Acta Paediatr Suppl* 1999;88:20-3.
- Vesikari T, Rautanen T, Von Bonsdorff CH. Rotavirus gastroenteritis in Finland: burden of disease and epidemiological features. *Acta Paediatr Suppl* 1999;88:24-30.
- Mrukowicz JZ, Krobicka B, Duplaga M, Kowalska-Duplaga K, Domanski J, Szajewska H, et al. Epidemiology and impact of rotavirus diarrhoea in Poland. *Acta Paediatr Suppl* 1999;88:53-60.
- Holmes WR. Rotavirus infection and rates of hospitalisation for acute gastroenteritis in young children in Australia, 1993-1996. *Med J Aust* 1999;170:189-90.
- Carlin JB, Jackson T, Lane L, Bishop RF, Barnes GL. Cost effectiveness of rotavirus vaccination in Australia. *Aust N Z J Public Health* 1999;23:611-6.
- Lee BP, Azimi PH, Staat MA, Louie L, Parada E, Berke T, et al. Nonmedical costs associated with rotavirus disease requiring hospitalization. *Pediatr Infect Dis J* 2005;24:984-8.
- Nelson EA, Tam JS, Yu LM, Ng YC, Bresee JS, Poon KH, et al. Hospital-based study of the economic burden associated with rotavirus diarrhea in Hong Kong. *J Infect Dis* 2005;192 Suppl 1:S64-70.
- Podewils LJ, Antil L, Hummelman E, Bresee J, Parashar UD, Rheingans R. Projected cost-effectiveness of rotavirus vaccination for children in Asia. *J Infect Dis* 2005;192 Suppl 1:S133-45.
- Gleizes O, Desselberger U, Tatochenko V, Rodrigo C, Salman N, Mezner Z, et al. Nosocomial rotavirus infection in European countries: a review of the epidemiology, severity and economic burden of hospital-acquired rotavirus disease. *Pediatr Infect Dis J* 2006;25:S12-21.
- Lu CY, Lauderdale TL, Fang YH, Wang CY, Ho YH, Hung CL, et al. Disease burden and related medical costs of rotavirus infections in Taiwan. *BMC Infect Dis* 2006;6:176.
- Malek MA, Curns AT, Holman RC, Fischer TK, Bresee JS, Glass RI, et al. Diarrhea- and rotavirus-associated hospitalizations among children less than 5 years of age: United States, 1997 and 2000. *Pediatrics* 2006;117:1887-92.
- Rheingans RD, Heylen J, Giaquinto C. Economics of rotavirus gastroenteritis and vaccination in Europe: what makes sense? *Pediatr Infect Dis J* 2006;25:S48-55.
- Soriano-Gabarro M, Mrukowicz J, Vesikari T, Verstraeten T. Burden of rotavirus disease in European Union countries. *Pediatr Infect Dis J* 2006;25:S7-S11.
- Harris JP, Jit M, Cooper D, Edmunds WJ. Evaluating rotavirus vaccination in England and Wales. Part I. Estimating the burden of disease. *Vaccine* 2007;25:3962-70.
- Widdowson MA, Meltzer MI, Zhang X, Bresee JS, Parashar UD, Glass RI. Cost-effectiveness and potential impact of rotavirus vaccination in the United States. *Pediatrics* 2007;119:684-97.
- Hsu VP, Staat MA, Roberts N, Thieman C, Bernstein DI, Bresee J, et al. Use of active surveillance to validate international classification of diseases code estimates of rotavirus hospitalizations in children. *Pediatrics* 2005;115:78-82.
- Newall AT, MacIntyre R, Wang H, Hull B, Macartney K. Burden of severe rotavirus disease in Australia. *J Paediatr Child Health* 2006;42:521-7.
- Carlin JB, Chondros P, Masendycz P, Bugg H, Bishop RF, Barnes GL. Rotavirus infection and rates of hospitalisation for acute gastroenteritis in young children in Australia, 1993-1996. *Med J Aust* 1998;169:252-6.
- Kim JH, Chung JC, Lee HY, Choi SJ, Lee JK. Out of pocket payment in Korean health insurance in 2005. *National Health Insurance Corporation*. 2006.

- 28) Chung KO, Lee DS, Kim DK, Choi SM, Kim WT, Yu SH. Study of nosocomial infection of rotavirus in preterm and full-term neonates. *J Korean Pediatr Soc* 1999;42:332-8.
- 29) Lee HJ, Choi HR, Cho SJ, Seo JW, Park EA. Rotavirus infection in the nursery. *Korean J Perinatol* 2003;14:36-41.
- 30) Lee SY, Kim HJ, Kim MY, Kim WD, Lee DS, Kim DK, et al. The difference between clinical manifestations and feeding or delivery methods in healthy full-term neonates and those with nosocomial rotavirus infection. *J Korean Pediatr Soc* 2003;46:454-8.
- 31) Lim SH, Koe YS, Jo DS, Lee SJ, Hwang PH, Kligore P, et al. Pediatrician perspectives on the evaluation and treatment of acute gastrointestinal infections, Jeonbuk, South Korea, 2002. *J Korean Pediatr Soc* 2003;46:1217-23.