

반복성 구토 또는 역류증 환자에서 24시간 식도 산도 측정의 의의

연세대학교 의과대학 소아과학교실

이 소 현 · 이 창 한 · 정 기 섭

The Significance of 24-Hour Esophageal pH Monitoring in Children with Recurrent Vomiting or Regurgitation

So Hyun Lee, M.D., Chang Han Lee, M.D. and Ki Sup Chung, M.D.

Department of Pediatrics, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: The aim of this study was to evaluate the clinical significance of 24 hour pH monitoring in the pediatric patients with recurrent vomiting or regurgitation.

Methods: We performed 24 hour pH monitoring on 87 pediatric patients with recurrent vomiting or regurgitation using GastrographH with glass electrode. The pathologic GER was determined by the reflux index (RI). RIs >10% were considered positive in patients <1 year of age, whereas RIs of >5% were positive in other age groups. We evaluated the mean and standard deviation of the reflux parameters between physiologic and pathologic GER groups, and also compared the reflux indices of each group with respect to time zones of the day.

Results: Pathologic GER was found in 32 of 87 patients (36.8%), and the age incidence included 32.5% in infants <6 months old, 13.3% in infants aged 6 months-1 year old, 61.5% in children aged 1~2 years old, 14.3% in children aged 2~3 years old and 66.7% in children >3 years old. In physiologic GER patients, the RI was $3.7 \pm 2.9\%$ for the patients <1 year old (group A), and $1.8 \pm 1.5\%$ for those ≥ 1 year old (group B) which was statistically significant between the 2 age groups ($p=0.02$). The number of long refluxes more than 5 minutes was significantly increased ($p=0.03$) in group A (1.7 ± 1.9) than in group B (0.8 ± 1.0). The duration of the longest reflux was significantly longer ($p=0.007$) in group A (604 ± 551 sec) than in group B (275 ± 296 sec). In pathologic GER patients, the RI was $17.7 \pm 11.6\%$ for the patients <1 year old and 7.8 ± 2.9 for those ≥ 1 year old. The number of long refluxes of more than 5 minutes were 8.9 ± 4.6 and 3.2 ± 1.8 , and the duration of the longest reflux were 1955 ± 2190 sec and 1093 ± 706 sec for each age group. In both physiologic and pathologic GER patients, there was no significant difference of RI among the time zones of the day.

접수 : 1999년 8월 26일, 승인 : 1999년 9월 7일

책임저자 : 정기섭, 120-752, 서울특별시 서대문구 신촌동 134, 연세대학교 의과대학 소아과학교실

Tel: 02) 361-5510, Fax: 02) 393-9118

Conclusion: Pathologic GER was found in 36.8% of patients. There was significant difference of RI between those <1 year old and those \geq 1 year old in physiologic GER patients. There was no significant difference of RI among the time zones of the day in both pathologic and physiologic groups. In our study, the frequency of pathologic GER was too much higher in age group of 1~2 years old (61.5%) than in group of 6 months-1 year old (13.3%), which means that further study is needed to determine the pathologic criteria of RI (Vandenplas criteria is $>5\%$) in the age group of 1~2 years old. (**J Korean Pediatr Gastroenterol Nutr 1999; 2: 139~146**)

Key Words: Gastroesophageal reflux, Esophageal pH monitoring, Vomiting, Regurgitation

서 론

위식도 역류(gastroesophageal reflux, 이하 GER)는 기능적 구조인 하부 식도 괄약근(lower esophageal sphincter, 이하 LES)이 일시적으로 이완되어(transient LES relaxation, 이하 TLESR) 수동적으로 위 내용물이 식도로 역행되어 나타나는 현상이다^{1~3}. 영유아기의 위식도 역류는 생리적으로도 나타날 수 있으며(physiologic GER) 이 때는 빈도와 정도가 심하지 않고, 역류(regurgitation) 이외에는 특별한 증상이 없으며, 합병증도 동반되지 않고, 12~18개월 정도에 자연 치유되므로 특별한 치료는 필요 없다. 그러나 일부 영유아에서는 위식도 역류의 빈도와 정도가 심하고 나이가 들면서도 호전되지 않는 병적 위식도 역류(pathologic GER) 현상을 보이는데, 이러한 병적 위식도 역류를 보이는 환아에서는 식도염, 역류성 호흡기질환, 영양 실조 및 성장장애 등 위식도 역류와 관련된 증상과 합병증이 흔히 발생된다. 이와 같이 위식도 역류의 증상 및 합병증이 동반된 경우를 위식도 역류질환(gastroesophageal reflux disease, 이하 GERD)이라고 하며, 이러한 환아에서는 약물 요법 등 보존적 요법, 수술적 요법 등의 치료가 필요하다⁴.

따라서 자주 역류를 일으키는 영유아에서 생리적 역류와 병적 위식도 역류의 감별은 중요하며, 현재로서는 24시간 식도 산도 측정이 가장 예민도

와 특이도가 높은 감별 검사 방법이다^{5,6}.

저자들은 구토와 역류를 반복적으로 자주 일으키는 환아에서 24시간 식도 산도를 측정하여 병적 위식도 역류의 빈도와 진단에 도움이 되는 인자들을 알아보려고 하였으며, 또한 24시간 식도 산도 측정에서 얻어지는 역류지수 등 여러 측정 인자들을 분석하여 병적 역류군과 생리적 역류군 사이에 어떤 차이가 있는지 알아보려고 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1995년 1월부터 1998년 6월까지 연세의대 세브란스 병원 소아과에 잦은 구토나 역류를 주소로 내원한 환아 76례에서 24시간 식도 산도를 측정하였다. 검사 시작 3일전부터 위장관 운동에 영향을 미치는 약물이나 제산제, 위산 분비 억제제의 투약이 없었던 환아들을 대상으로 하였으며, 24시간 식도 산도 측정은 Gastrograph Mark III (Medical Instruments Corporation, Solothurn, Switzerland)를 이용하였고, 탐촉자로는 glass electrode를 사용하였다. 위식도 역류의 기준은 식도 pH 4 이하를 기준으로 하였고, 탐촉자의 끝을 흉부 방사선 촬영상 횡격막 상방 3번째 척추골 상에 위치하게 하였으며, 측정 시간은 당일 오전 10시부터 익일 오전 10시까지로 하였다. 보호자에게는 환아의 자세, 음식 섭취, 배변, 계우기, 구토 등에 대한 일기를 쓰도록

하여 산도 측정 결과와 비교하였다.

역류의 정도를 알아보는 지표(reflux parameter)들은 역류 지수(reflux index=위식도 역류 시간/총 검사 시간×100), 역류 횟수, 5분 이상 지속된 역류의 횟수, 가장 긴 역류 시간, 평균 pH, pH 중간값 등을 측정하였다. 역류 지수는 24시간 중 시간대 별로도 오전, 오후, 저녁, 심야로 구분하여 측정하였다.

위식도 역류의 진단기준은 1세미만의 영아의 경우 역류 지수 10% 이상을 병적 위식도 역류로, 10% 미만은 생리적 역류로 정의하였으며⁷⁾, 1세 이

상의 경우 역류 지수 5% 이상을 병적 위식도 역류로, 5% 미만은 생리적 역류로 정의하였다^{8,9)}. 통계 처리는 SPSS for Windows 7.0을 이용하여 Student's t-test 및 paired Student's t-test로 처리하였으며 p < 0.05를 통계적 유의수준으로 하였다.

결 과

1. 대상 환자의 연령 및 성별 분포

대상 환자의 평균 연령은 1.3±2.2세 였고, 최소 연령은 1개월, 최고 연령은 13세 였으며, 남녀비는 1.5 : 1이었다. 총 87명 중 병적 역류는 32명(36.8%)에서 관찰되었으며, 6개월 미만이 40명 중 13명(32.5%), 6개월~1세가 15명 중 2명(13.3%), 1~2세가 13명 중 8명(61.5%), 2~3세가 7명 중 1명(14.3%), 3세 이상이 12명 중 8명(66.7%)였다. 병적

Table 1. Age Distribution of Patients in Physiologic and Pathologic GER Group

Age	No. of Patients		Total
	Physiologic GER (%)	Pathologic GER (%)	
<6 mo	27 (67.5)	13 (32.5)	40
6 mo~1 yr	13 (86.7)	2 (13.3)	15
1 yr ~2 yr	5 (38.5)	8 (61.5)	13
2 yr ~3 yr	6 (85.7)	1 (14.3)	7
≥3 yr	4 (33.3)	8 (66.7)	12
Total	55 (63.2)	32 (36.8)	87

Table 2. Sex Distribution of Patients in Physiologic and Pathologic GER Group

	Male	Female	M : F
Physiologic GER	29	26	1.1 : 1
Pathologic GER	23	9	2.6 : 1
Total	52	35	1.5 : 1

Table 3. Profile of Parameters Obtained from 24 Hour Esophageal pH Monitoring in Physiologic GER Patients

Parameters (Mean±SD)	<1 yr (n=40)	≥1 yr (n=15)	p value
Total RI (%)	3.7±2.9	1.8±1.5	0.02
Morning	4.4±5.1	2.1±2.5	0.04
Day	4.1±4.4	2.3±2.7	0.15
Evening	4.0±4.1	2.1±3.0	0.12
Night	3.4±4.1	2.2±2.9	0.29
No. of refluxes	118±150	108±104	0.81
No. of refluxes > 5 min	1.7±1.9	0.8±1.0	0.03
Duration of the longest reflux (sec)	604±551	275±296	0.007
Mean pH	5.4±0.3	5.7±0.4	0.01
Median pH	5.6±0.3	5.8±0.5	0.04

역류군의 경우 남아와 여아는 각각 26명과 9명으로 남녀비는 2.6 : 1이었다(Table 1, 2).

2. 생리적 및 병적 역류군의 역류 지표

생리적 역류군에서 총 역류지수는 1세 미만에서 $3.7 \pm 2.9\%$, 1세 이상에서 $1.8 \pm 1.5\%$ 로 1세 전후에서 유의한 차이($p=0.02$)를 보였으며, 하루 시간대별 1세 전후의 역류지수는 아침시간대에서만 1세 이하군이 의의 있게($p=0.04$) 높았다. 역류횟수는 각각 118 ± 150 , 108 ± 104 회로 1세 전후에서 유의한 차이는 없었다. 5분 이상 지속된 역류횟수는 1세 전후에서 각각 1.7 ± 1.9 , 0.8 ± 1.0 회로 1세 이하에서 유의하게($p=0.03$) 많았으며, 가장 긴 1회 역류시간은 1세 전후에서 각각 604 ± 551 초, 275 ± 296 초로 1세 이하에서 유의하게($p=0.007$) 길었다. 평균 pH는 1세 이하에서 5.4 ± 0.3 , 1세 이상에서 5.7 ± 0.4 , pH 중간값은 1세 이하에서 5.6 ± 0.3 , 1세 이상에서 5.8 ± 0.5 로 모두 1세 이하에서 유의하게($p=0.01$ 및 0.04) 낮은 값을 보였다.

병적 역류군에서 총 역류지수는 1세 미만에서 $17.7 \pm 11.6\%$, 1세 이상에서 $7.7 \pm 2.9\%$ 였고 역류횟

수는 1세 전후에서 각각 365 ± 224 , 294 ± 202 회였으며, 5분 이상 지속된 역류횟수는 8.9 ± 4.6 , 3.2 ± 1.8 회였다. 가장 긴 1회 역류시간은 1세 전후에서

Table 5. Paired Differences of Reflux Indices among the Time Zone of the Day in Physiologic GER Patients

	PDRI* (Mean±SD)	P value*
Paired differences from morning value		
Day	-0.1±5.0	0.83
Evening	-0.3±5.6	0.71
Night	0.7±5.7	0.39
Paired differences from day value		
Evening	0.1±4.9	0.84
Night	0.5±4.9	0.45
Paired difference from evening value		
Night	0.4±5.4	0.62

*PDRI=paired difference of reflux indices

Table 4. Profile of Parameters Obtained from 24 Hour Esophageal pH Monitoring in Pathologic GER Patients

Parameters (Mean±SD)	<1 yr (n=15)	≥1 yr (n=17)
Total RI (%)	17.7 ± 11.6	7.8 ± 2.9
Morning	17.2 ± 19.9	9.9 ± 5.8
Day	11.3 ± 9.0	7.9 ± 6.3
Evening	18.3 ± 18.0	8.7 ± 5.0
Night	20.8 ± 21.9	6.8 ± 5.6
No. of refluxes	365 ± 224	294 ± 202
No. of refluxes > 5 min	8.9 ± 4.6	3.2 ± 1.8
Duration of the longest reflux (sec)	$1,955 \pm 2190$	$1,093 \pm 706$
Mean pH	5.2 ± 0.5	5.5 ± 0.3
Median pH	5.4 ± 0.8	5.8 ± 0.6

Table 6. Paired Differences of Reflux Indices among the Time Zone of the Day in Pathologic GER Patients

	PDRI* (Mean±SD)	P value*
Paired differences from morning value		
Day	-3.8±17.3	0.22
Evening	-0.2±10.4	0.93
Night	0.01±11.4	0.99
Paired differences from day value		
Evening	-3.7±16.7	0.23
Night	-3.8±20.0	0.29
Paired difference from evening value		
Night	-0.2±14.3	0.95

*PDRI=paired difference of reflux indices

각각 1955±2190초, 1093±706초였고, 평균 pH는 각각 5.2±0.5, 5.5±0.3이었으며, pH 중간값은 5.4±0.8, 5.8±0.6였다(Table 3, 4).

3. 생리적 및 병적 역류군 각각에서의 하루 시간대별 역류 지수의 차이

생리적 및 병적 역류군 각각에서 하루 시간대 사이의 역류 지수를 비교한 결과 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 5, 6).

고 찰

위식도역류를 진단하는 데는 여러 가지 검사방법이 있으나, 가장 널리 이용되고 있는 검사 방법은 24시간 식도산도 측정법으로 민감도 및 예민도가 아주 우수한 것으로 알려져 있다. 식도 산도 측정법에서 얻을 수 있는 여러 지표들 어떻게 해석하고 병적 역류를 정의할 것인가에 대해서는 많은 논란이 있으나^{7,8,10,11}, 대체로 Vandenplas 등^{7,8}의 연구 결과를 진단기준으로 원용하고 있다. 본 연구에서도 생리적 역류 환자들의 역류지표를 분석하였을 때 1세 미만의 경우 총역류지수 평균(3.7)+2표준편차(2.9×2)가 9.5가 되어 1세 미만의 병적 역류 기준 10과 거의 비슷하고, 1세 이상의 경우도 평균(1.8)+2표준편차(1.5×2)가 4.8이 되므로 병적 역류 기준 5와 거의 비슷함을 알 수 있었다.

Vandenplas 등¹²은 동일한 electrode를 사용하고 유사한 조건에서 식도산도를 측정할 경우 일치되는 결과를 보인다고 하였으며, 1987년 및 1990년도에 각각 509례⁷ 및 285례⁸를 합하여 총 794명의 정상아를 대상으로 시행한 24시간 식도산도를 측정된 결과 역류 지수는 4.7±3.5%, 역류 횟수는 31.8±20.7회, 5분 이상 지속되는 역류 횟수는 3.2±3.3, 가장 긴 1회 역류 지속 시간은 15.7±14.2분이었고, 95백분위수에 해당하는 역류 지수는 10%, 역류 횟수는 71.5회, 5분 이상 지속되는 역류 횟수는 8.5회, 가장 긴 1회 역류 지속 시간은 41분이라고 보고하였으며, 이들 지표 중 역류 지수가 다른 지표들과 가장 높은 상관 계수를 보이므로 단일

지표로서는 제일 유용할 것이라고 하였다. 이 연구에서는 역류 지수가 정규 분포를 취하지 않기 때문에⁸ 평균 및 표준 편차는 큰 의미가 없는 반면, 백분위수가 병적역류를 진단하는데 유용하며, 95 백분위수 이상으로 그 기준을 정하였다.

Assadamongkol 등¹³은 위식도 역류의 증상을 보인 환아를 대상으로 24시간 식도산도 측정검사를 시행한 결과 47%에서 병적 역류를 보였다고 하였고, 국내에서는 김 등¹⁴이 28%에서 병적 역류가 관찰되었다고 하였다. 저자들의 연구에서는 구토 또는 게우기를 주소로 내원한 환아들을 대상으로 Vandenplas 등^{7,8}이 사용했던 것과 같은 glass electrode를 사용하여 1세 미만에서는 역류 지수 10%를, 1세 이후는 5%를 병적 역류의 진단기준으로 하였을 때, 총 87명 중 36.8%인 32명에서 병적 역류를 보였다. 1세 미만의 영아에서는 6개월 미만(32.5%)이 6개월~1세 사이(13.3%) 보다 병적역류 비율이 높았는데 이것은 연령이 낮을수록 하부식도 괄약근의 이완(TLESR)이 심하다는 것을 의미한다. 1~2세의 환아에서는 13명 중 8명(61.5%)으로 병적 역류의 비율이 높았는데, 이는 1세 이후부터 병적 역류의 기준을 역류 지수 5%로 정한 것이 영향을 미치지 않았나 추정된다. 또 같은 이유로 6개월~1세 사이의 환아에서도 상대적으로 병적 역류의 기준이 되는 역류 지수가 높기 때문인지 병적 역류의 비율은 낮았다. 3세 이상의 환아에서 병적 역류의 비율이 높은 것은 3세 이상의 연령에서는 역류의 증상을 보일 경우 병적 역류의 가능성이 높음을 의미할 수 있겠다. 이와 같이 역류의 증상을 보인 환아들을 연령별로 구분하여 병적 역류의 비율을 비교해 보면, 단순히 1세를 기준으로 병적 역류의 기준을 구분하는 것은 약간 무리라고 생각되며, 1세~1년 6개월 사이의 환아에서는 역류 지수 5~10% 사이의 값이 병적 역류기준으로 될 것으로 추정되는데, 이것은 많은 대조군 환아들을 대상으로 앞으로 연구하여야 할 과제로 생각된다.

성별 분포를 보면, 생리적 역류군에서는 남아와 여아가 각각 29명 및 23명으로 남녀비가 1.1 : 1로 유사하였고, 병적 역류군에서는 각각 26명과 9명

으로 남녀비는 2.6 : 1로 남아가 현저히 많았다.

본 연구에서 생리적 역류에 해당하는 환아들에
서 나이를 기준으로 1세 미만과 1세 이상으로 구
분하여 비교했을 때 역류 지수는 1세 미만에서 유
의하게 높은 결과를 보였고, 식도 청소능을 반영하
는 것으로 알려진 5분 이상 지속되는 역류횟수 및
가장 긴 1회 역류 시간도 1세 미만에서 유의하게
높아, 1세 이후에는 위식도역류가 감소할 뿐 아니
라 식도 청소능도 향상되는 것으로 생각되었다. 병
적 역류에 해당하는 환아들을 역시 1세 미만과 1
세 이상으로 구분하여 비교했을 때도 현저한 차이
를 볼 수 있었으나 1세 전후의 병적 역류의 기준
에 차이가 있으므로 통계학적 의의는 의미가 없는
것으로 생각되었다.

Vandenplas 등^{7,8)}의 연구에서 얻어진 95백분위수
이상의 역류지표를 병적 역류에 해당한다고 생각
하고 본 연구의 지표들과 비교했을 때 1세 미만의
병적 역류군의 경우 역류 횟수는 저자들의 연구에
서 더 많았고, 가장 긴 1회 역류 지속 시간은 약간
짧았으며, 5분 이상 지속 역류 횟수는 유사하였다.
이러한 역류 횟수의 차이는 Vandenplas 등^{7,8)}의 경
우 대상 환아를 무작위로 선정하였고 본 연구에서
는 무작위로 선정된 환아가 아니었기 때문인 것으
로 생각된다.

시간대별로 구분하여 역류의 정도를 조사한 보
고에 의하면 대부분의 연구에서 금식시와 식후, 그
리고 깨어 있는 동안과 수면 중의 역류 지표들을
비교하였는데 Vandenplas 등¹⁵⁾은 무증상군에서는
깨어 있는 동안과 식후에 역류가 더 많이 발생하
는 반면, 증상군에서는 수면 중과 금식시에 역류가
더 자주 일어난다고 하였고, 수면 중 잦은 역류가
위식도 역류 환아의 호흡기 증상과 연관이 있을
것이라고 하였다. 본 연구에서는 생리적 및 병적
역류군 모두에서 오전, 오후, 저녁, 심야 시간대 사
이에 유의한 차이는 없었다. 이는 영유아의 특성상
식사와 수면 시간이 각 영유아마다 다르기 때문인
것으로 생각되며, 병적 역류군의 경우 Vandenplas
등¹⁵⁾의 보고와 달리 수면을 취하는 심야 시간대의
역류 지수에 유의한 차이가 없는 것은 국내 영유

아의 식도 청소능이 우수하기 때문일 것으로 생각
된다.

결론적으로 glass microelectrode 및 Gastrograph를
이용한 저자들의 연구에서 pH 4.0 이하의 역류 지
수를 나이에 따라 1세 미만에서는 10%, 1세 이상
에서는 5%를 기준으로 했을 때, 위식도 역류의 증
상을 보이는 환아들에서 병적 역류는 36.8%에서
있었다. 생리적 및 병적 역류군의 시간대별 역류
지수 사이에는 유의한 차이가 없었다. 본 연구에서
병적 역류군의 역류발생빈도가 연령에 따라 차이
가 크며, 특히 1~2세 사이의 환아에서 그 비율이
현저히 높았고, 또한 1세 전후의 역류지수도 현저
한 차이를 보이므로, 향후 보다 많은 영유아들을
대상으로 조사 분석하여 1~2세 사이의 병적 역류
의 기준 역류 지수를 5~10% 사이에서 더 세분하
는 것이 필요할 것으로 생각된다.

요 약

목 적: 소아에서 흔히 볼 수 있는 반복적 구토
또는 게우기는 대부분 생리적 위식도 역류에 기인
하지만 치료가 필요한 병적인 역류와 감별이 필요
하다. 병적 역류의 진단에 이용되는 24시간 식도
산도 측정의 임상적 의의와 더불어 역류지표들을
평가해 보고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법: 반복적 구토 또는 게우기를 주소
로 내원한 환아들 중 glass electrode 및 Gastrograph
(MIC, Switzerland)를 이용하여 24시간 식도 산도
측정을 시행한 87례를 대상으로 병적 역류의 연령
별 빈도를 알아보고, 생리적 및 병적 역류군의 역
류 지표들의 평가와 더불어 두 군내에서의 하루
중 시간대 별 역류 지수의 차이를 알아보고자 하
였다.

결 과: 총 87명 중 병적 역류 환아는 32명(36.8%)
였으며, 연령별로는 6개월 미만에서 32.5%, 6개
월~1세 사이 13.3%, 1~2세 사이 61.5%, 2~3세
사이 14.3%, 3세 이상에서는 66.7%에서 병적역류
를 보였다. 생리적 역류군에서 총 역류지수는 1세
미만에서 $3.7 \pm 2.9\%$, 1세 이상에서 $1.8 \pm 1.5\%$ 로 1

세 전후에서 유의한 차이(p=0.02)를 보였으며, 하루 시간대별 1세 전후의 역류지수는 아침시간대에 서만 1세 이하군이 의의 있게(p=0.04) 높았다. 역류 횟수는 각각 118±150, 108±104회로 1세 전후에서 유의한 차이는 없었다. 5분 이상 지속된 역류 횟수는 1세 전후에서 각각 1.7±1.9, 0.8±1.0회로 1세 이하에서 유의하게(p=0.03) 많았으며, 가장 긴 1회 역류시간은 1세 전후에서 각각 604±551초, 275±296초로 1세 이하에서 유의하게(p=0.007) 길었다. 병적 역류군에서 총역류지수는 1세 미만에서 17.7±11.6%, 1세 이상에서 7.7±2.9%였고 역류횟수는 1세 전후에서 각각 365±224, 294±202회였으며, 5분 이상 지속된 역류횟수는 8.9±4.6, 3.2±1.8회였다. 가장 긴 1회 역류시간은 1세 전후에서 각각 1955±2190초, 1093±706초였다. 생리적 및 병적 역류군 각각에서 하루 시간대 사이의 역류 지수를 비교한 결과 유의한 차이는 없었다.

결론: 반복적 구토 또는 게우기를 주소로 내원한 환아에서 glass electrode 및 Gastrograph를 이용한 24시간 식도 산도 측정 검사상 1세 미만에서는 역류 지수 10%, 1세 이상에서는 5%를 기준으로 했을 때 병적 역류는 36.8%에서 관찰되었다. 생리적 및 병적 역류군의 시간대별 역류 지수 사이에는 유의한 차이가 없었다. 본 연구에서 병적 역류군의 역류발생빈도가 연령에 따라 차이가 크며, 특히 1~2세 사이의 환아에서 그 비율이 현저히 높았고, 또한 1세 전후의 역류지수도 현저한 차이를 보이므로, 향후 보다 많은 영유아들을 대상으로 조사 분석하여 1~2세 사이의 병적 역류의 기준 역류 지수를 5~10% 사이에서 더 세분하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Ravinder KM, David HB. The esophagogastric junction. *N Eng J Med* 1997; 336(13): 924-32.
- 2) Werlin SL, Dodds WJ, Hogan WJ, Arndorfer BC. Mechanisms of gastroesophageal reflux in children. *J Pediatr* 1980; 97: 244-9.
- 3) Cucchiara S, Staiano A, Di Lorenzo C, D'Ambrosio R, Andreotti MR, Prato M, et al. Esophageal motor abnormalities in children with gastroesophageal reflux and peptic esophagitis. *J Pediatr* 1986; 108: 907-10.
- 4) Faubion WA Jr, Zein N. Gastroesophageal reflux in infants and children. *Mayo Clin Proc* 1998; 73: 166-73.
- 5) Jamieson JR, Stein HJ, DeMeester TR, Bonavina L, Schwizer W, Hinder RA, et al. Ambulatory 24-hour esophageal pH monitoring: normal values, optimal thresholds, specificity, sensitivity, and reproducibility. *Am J Gastroenterol* 1992; 87(9): 1102-11.
- 6) Davidson GP. Usefulness of esophageal pH monitoring. *Aust J Pediatr* 1985; 21: 243-4.
- 7) Vandenplas Y, Goyvaerts H, Helven R, Sacre L. Gastroesophageal reflux, as measured by 24-hour pH monitoring, in 509 healthy infants screened for risk of sudden infant death syndrome. *Pediatrics* 1991; 88(4): 834-40.
- 8) Vandenplas Y, Sacre-Smith L. Continuous 24-hour esophageal monitoring in 285 asymptomatic infants 0~15 months old. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1987; 6: 220-4.
- 9) Barabino A, Costantini M, Ciccone MO, Pesce F, Parodi B, Gatti R. Reliability of short-term esophageal pH monitoring versus 24-hour study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1995; 6: 21: 87-90.
- 10) Richter JE, Bradley LA, DeMeester TR, Wu WC. Normal 24-hour ambulatory esophageal pH values. Influence of study center, pH electrode, age, and gender. *Dig Dis Sci* 1992; 37(6): 849-56.
- 11) Schindlbeck NE, Heinrich C, Konig A. Optimal thresholds, sensitivity, and specificity of long-term pH-metry for the detection of gastroesophageal reflux disease. *Gastroenterology* 1987; 93: 85-90.
- 12) Vandenplas Y, Goyvaerts H, Helven R. Reproducibility of oesophageal pH monitoring data *Gut* 1990; 31: 374-7.
- 13) Assadamongkol K, Phuapradit P, Petsrikun K, Viravithya W. Gastroesophageal reflux in children: correlation of symptoms with 24-hour esophageal pH monitoring *J Med Ass Thai* 1993; 76(suppl 2): 49-54.

- 14) 김경모, 심정연, 홍수종 소아에서 수면 및 식사에 따른 위식도역류의 발생에 관한 연구. 소아과 40(10): 1419-25.
- 15) Vandenplas Y, De Wolf D, Deneyer M, Sacre L. Incidence of gastroesophageal reflux in sleep, awake, fasted, and postcibal periods in asymptomatic and symptomatic infants J Pediatr Gastroenterol Nut 1988; 7(2): 177-80.
-