

## 수유 종류에 따른 위식도 역류의 빈도

순천향대학교 의과대학 소아과학교실

윤석강·박재옥

### Study on Gastroesophageal Reflux according to Feeding Types

Seok Kang Yun, M.D. and Jae Ock Park, M.D., Ph.D.

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

**Purpose:** Gastroesophageal reflux (GER) is defined as involuntary movement of gastric contents into esophagus. Relaxation of lower esophageal sphincter caused by immature anatomical development in newborn and young infants produces GER frequently. We wanted to know whether the frequency of GER is influenced by feeding types and position or not. We studied in 16 subjects according to feeding types (breast feeding group: BFG-7, formula feeding group: FFG-9) who admitted to the Soonchunhyang university hospital for recurrent regurgitation with 24 hr esophageal pH monitoring from August 1996 to July 1999.

**Methods:** We compared two groups by number of reflux episode, reflux rate, longest episode, numbers of episodes lasting >5 minutes, longest episode in upright position and longest episode in supine position. We used Mann-Whitney test for statistical analysis.

**Results:** 1) The subjects were 7 infants in BFG and 9 infants in FFG, 16 in total, and mean age was 2.1, and 2.6 months for BFG and FFG, respectively. 2) The reflux numbers were  $244 \pm 151$ /day,  $275 \pm 155$ /day for BFG and FFG, respectively. 3) The reflux rate was  $14 \pm 15\%$  for BFG and  $28 \pm 22\%$  for FFG. It was lower in BFG. 4) The longest episode was  $20 \pm 28$  minutes for BFG and  $58 \pm 66$  minutes for FFG. It was significantly longer in FFG. 5) The numbers of episodes lasting >5 minutes were  $5 \pm 6$  for BFG and  $9 \pm 3$  for FFG. 6) The longest episode in upright position was  $10 \pm 8$  minutes for BFG and  $40 \pm 47$  minutes for FFG. It was significantly shorter in BFG. 7) The longest episode in supine position was  $18 \pm 29$  minutes for BFG and  $52 \pm 66$  minutes for FFG. It was significantly shorter in BFG.

**Conclusion:** Breast feeding is strongly recommended to reduce the regurgitation in infancy. It is an another benefit of breast feeding. (*J Korean Pediatr Gastroenterol Nutr* 2001; 4: 1~9)

**Key Words:** Gastroesophageal reflux, Reflux index, Feeding types

접수 : 2001년 1월 17일, 승인 : 2001년 2월 26일

책임저자 : 박재옥, 140-743 서울시 용산구 한남동 657, 순천향대학교 의과대학 소아과학교실

Tel: 02-709-9346, Fax: 02-794-5471, E-mail: jop50@scahbc.ac.kr

본 논문의 요지는 제49차 추계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

## 서 론

위식도 역류는 위내용물이 불수의적으로 식도로 넘어가는 것으로, 신생아 및 영유아에서 하부식도 팔약근의 발달이 해부학적으로 미숙하기 때문에, 하부식도 팔약근의 수축력이 낮아 잘 일어난다. 또한 역류와 구토가 잦아 영양부족으로 인한 성장부진 및 역류성 식도염이 발생하며 따라서 식도 출혈에 의한 철분 결핍성 빈혈, 반복성 흡인성 폐렴이나 천식 등의 호흡기 증상, 영아 돌연사 증후군 등이 합병될 수 있다<sup>1,2)</sup>.

식도는 15개월이 되어야 기능이 성숙하게 되므로 그 동안 역류와 구토의 빈도가 적도록 돌보아서 위와 같은 문제의 발생을 최소화해야 할 것이다. 역류와 구토의 빈도를 줄이는 방안으로 약물이나 심한 경우 수술적 처치가 필요한 경우도 있지만 경한 생리적인 역류인 경우에는 섭취한 음식이 위에 머무르는 시간 즉, 위배출 시간을 단축시킬 수 있다면 도움이 될 것이며, 위배출 시간은 수유의 종류와 자세에 따라 영향을 받는다<sup>3~5)</sup>.

모유는 수유전의 위산도까지 분유에 비해 더 빨리 도달하며, 또한 분유에 비해 더 낮은 산도에 도달하여, 식도의 연동운동을 자극시키므로 위배출 시간을 단축시킨다고 한다<sup>3~5)</sup>.

모유는 카세인이 풍부한 분유보다 유단백이 많으므로 위배출 시간이 빠르다는 보고가 있으며 산성화 우유(acidified cow's milk)가 위배출시간이 가장 빠르고 그 다음으로 모유가 위배출시간이 빠르다고 한다. 자세에 따른 비교에서는 좌측와위(left lateral position)와 복와위(prone position)에서 위식도 역류가 덜 발생하며, 머리를 높이는 것은 큰 도움이 되지 않는다고 하며 지속적으로 특정 자세만 취하는 것보다는 자세를 주기적으로 바꿔주는 것이 위배출시간을 단축시킨다고 한다<sup>6)</sup>.

최근에 위식도 역류 환아가 늘어나는 이유로 진단 방법의 발전과 함께, 모유 수유보다 분유 수유가 증가한 점, 1회에 먹이는 양의 증가, 유모차의 사용이 증가하면서 아이를 앓혀 키우는 경향이 많

아진 점, 또한 만성기침 환아가 증가한 것 등의 요인을 들 수 있다<sup>6)</sup>.

저자는 수유종류에 따른 위식도 역류 빈도의 차 이를 알아보고자 24시간 식도 pH 검사를 통하여 모유 수유군과 분유 수유군에서 역류 횟수, 역류율, 가장 긴 역류 시간, 5분 이상 지속된 역류 횟수, 직립위시 가장 긴 역류 시간, 앙와위시 가장 긴 역류 시간 등의 역류지수를 비교하였다.

## 대상 및 방법

1996년 8월부터 1999년 6월까지 순천향대학병원에 찾은 올려냄으로 내원한 6개월 미만의 영아 16명(모유 수유군 7례, 분유 수유군 9례)을 대상으로 24시간 식도 pH 검사를 시행하였다.

검사방법은 Synetics medical digitrapper MK III (Sweden)를 이용하였고, antimonii 전극을 pH 1과 pH 7의 시험액에 넣어 확인한 후 전극을 비강을 통하여 위까지 삽입한 후 압력을 측정하고 전극을 빼면서 하부식도 팔약근의 위치를 확인한 후 코에서 하부식도 팔약근까지의 길이를 측정하고 그 길이의 1/8을 뺀 위치에 전극을 고정시키거나 혹은 흉부 방사선 촬영을 하여 횡격막에서 흉추 3개 위에 전극이 위치하도록 고정하여 24시간 하부 식도 pH 검사를 실시하였다. 수유 종류에 따라 역류 횟수, 역류율, 5분 이상 지속된 역류 횟수, 가장 긴 역류 시간 등을 식후 2시간, 직립위, 앙와위 등으로 나누어 비교하였고, 관찰 중 수유 시간, 올거나 토탄 시간, 자리에 누운 시간 등을 부모가 기록하도록 하였다. 이 중 분유 수유군 3명에 대해서는 위식도 역류율이 높아 식도내시경을 시행하였다. 병적인 위식도 역류증의 판정은 Vandenplas<sup>7)</sup>의 정의에 의해 역류율이 10% 이상인 경우로 정하였고 통계처리는 Mann-Whitney 검정을 통하여 분석하였다.

## 결 론

연구 대상은 모유 수유군 7례, 분유 수유군 9례 총 16례였으며 평균 월령은 모유 수유군이 2.1개월,

분유 수유군이 2.6개월로 차이가 없었다(Table 1).

각 수유군을 역류 횟수, 역류율, 가장 긴 역류 시간, 5분 이상 지속된 역류 횟수, 직립위시 가장 긴 역류 시간, 양화위시 가장 긴 역류 시간 등의 6 가지 역류지수로 비교하였다.

모유 수유군 7례의 역류 횟수는 가장 많은 경우가 494회/일, 가장 적은 경우가 17회/일이었으며, 평균  $244 \pm 151$ 회/일이었고, 역류율은 가장 높은 경우가 46.3%, 가장 낮은 경우가 1.3%였으며 평균은  $14 \pm 15\%$ 였으며 가장 긴 역류 시간 중 가장 길었던 시간은 82분, 가장 짧았던 시간은 4분이었고, 평균은  $20 \pm 28$ 분이었다. 5분 이상 지속된 역류 횟수 중 가장 많았던 경우는 18회, 가장 적었던 경우는 0회

Table 1. Age Distribution of 16 Subjects

Age (Mo.)	Breast feeding group	Formula feeding group	Total
1	2	4	6
2	4	2	6
3	0	1	1
5	1	1	2
6	0	1	1
Total	7	9	16
Mean age (Mo.)	2.1	2.6	2.2

가 2례였으며 평균  $5 \pm 6$ 회였다.

직립위시 가장 긴 역류 시간은 21.0분, 가장 짧은 역류 시간은 2분으로 2례였으며 평균  $10 \pm 8$ 분이었다. 양화위시 가장 긴 역류 시간은 82분이었으며 가장 짧은 역류 시간은 1.1분이었고 평균  $18 \pm 29$ 분이었으며 역류율 10% 이상으로 위식도 역류증을 보인 경우는 3례로 각각 14.7, 46.3, 14.0%였다.

양화위시 가장 긴 역류 시간은  $18 \pm 29$ 분, 직립위시 가장 긴 역류 시간은  $10 \pm 8$ 분으로 직립위시보다 양화위시에 가장 긴 역류 시간이 더 길었다 (Table 2).

분유 수유군 9례의 역류 횟수는 가장 많은 경우가 527회/일, 가장 적은 경우가 102회/일, 평균은  $275 \pm 155$ 회/일이었고, 역류율은 가장 높은 것이 74.1%, 가장 낮은 것이 10.1%였으며 평균은  $28 \pm 22\%$ 였으며 역류 시간은 가장 긴 것이 217.0분, 가장 짧은 것이 14.0분, 평균은  $58 \pm 66$ 분이었고, 5분 이상 지속된 역류 횟수 중 가장 많은 것이 14회, 가장 적은 것이 4회, 평균은  $9 \pm 3$ 회이었다. 직립위시 역류 시간은 가장 긴 것은 153.0분, 가장 짧은 것은 8.1분 평균은  $40 \pm 47$ 분이었고, 양화위시 역류 시간 중 가장 긴 것은 217.0분, 가장 짧은 것이 6.0분, 평균은  $52 \pm 66$ 분이었으며 역류율이 10% 이상으로 위식도 역류증을 보인 경우는 9례 모두였으며 각각 10.1%, 13.2%, 13.9%, 15.7%, 21.7%, 22.1%,

Table 2. Reflux Indexes of Breast Feeding Group

Cases	No. of episode	Reflux rate (%)	Longest episode (min)	No. of episode > 5 min	Longest episode in upright position (min)	Longest episode in supine position (min)
1	250	14.7	17.9	9	17.9	9.9
2	17	1.3	4.0	0	4.0	1.1
3	304	46.3	82.0	18	21.0	82.0
4	494	14.0	15.0	4	9.0	15.0
5	216	8.1	11.0	3	11.0	1.5
6	123	4.9	5.0	0	2.0	5.0
7	307	6.6	8.0	3	2.0	8.0
Mean±SD	$244 \pm 151$	$14 \pm 15$	$20 \pm 28$	$5 \pm 6$	$10 \pm 8$	$18 \pm 29$

**Table 3.** Reflux Indexes of Formula Feeding Group

Cases	No. of episode	Reflux rate (%)	Longest episode (min)	No. of episode > 5 min	Longest episode in upright position (min)	Longest episode in supine position (min)
1	270	13.2	14.0	7	14.0	12.9
2	527	15.7	55.0	4	21.0	55.0
3	132	74.1	217.0	12	153.0	217.0
4	102	55.2	108.0	11	79.0	80.0
5	218	13.9	30.0	6	30.0	15.0
6	161	10.1	27.0	7	12.0	27.0
7	514	22.5	18.0	11	18.0	6.0
8	227	21.7	27.9	14	8.1	27.9
9	323	22.1	27.0	11	21.0	27.0
Mean±SD	275±155	28±22	58±66	9±3	40±47	52±66

**Table 4.** Comparison of Reflux Indexes between Breast and Formula Feeding Groups

Reflux indexes	Breast feeding group	Formula feeding group	P-value
No. of reflux	244±151	275±155	0.711
Reflux rate (%)	14±15	28±22	0.050
Longest episode (min)	20±28	58±66	0.017
No. of episode > 5 min	5±6	9±3	0.055
Longest episode in upright position (min)	10±8	40±47	0.022
Longest episode in supine position (min)	18±29	52±66	0.044

Mean±SD

22.5%, 55.2%, 74.1%이었다. 앙와위시 역류 시간은 52±66분, 직립위시 가장 긴 역류 시간은 40±47분으로 앙와위에서 더 길었다(Table 3).

이 중 3례(증례 2, 3, 8, 역류율은 각각 15.7, 74.1, 21.7%였다)에 대하여 식도 내시경을 시행하였고 육안적으로 정상이었으나, 생검 소견상 유두층(papillary layer)과 기저층(basal cell layer)의 증식이 보여 역류 소견을 보였지만 호산구나, 호중구의 침윤은 없어 역류성 식도염(reflux esophagitis)의 소견은 보이지 않았다.

모유 수유군과 분유 수유군의 역류지수를 평균으로 비교해 보면, 역류 횟수는 244±151회와 275

±155회로 차이가 없었으나, 역류율은 모유 수유군이 14±15%, 분유 수유군이 28±22%로 모유 수유군이 낮았다.

가장 긴 역류 시간은 모유 수유군이 20±28분, 분유 수유군이 58±66분으로 분유 수유군이 길었다. 5분 이상 지속된 역류 횟수는 각각 5±6회와 9±3회로 차이가 없었고, 직립위시 가장 긴 역류 시간이 각각 10±8분과 40±47분으로 모유 수유군이 의미 있게 짧았다, 앙와위시 가장 긴 역류 시간은 각각 18±29분과 52±66분으로 모유 수유군이 의미 있게 짧았다(Table 4).

## 고 찰

식도의 길이는 윤상연골(cricoid cartilage)로부터 횡격막(diaphragm)까지로 출생시 8~10 cm이며 생후 2~3세가 되면 2배가 되고, 성인이 되면 약 25 cm에 이르게 된다. 신생아기의 식도의 위치는 성인보다 대략 척추 2개 정도 위에 있으며, 가장 넓은 부분은 흉곽에 위치한다. 식도는 소화기관中最 가장 간단한 기능을 하는데, 첫번째로, 삼킨 음식물을 입으로부터 위까지 전방으로 보내는 기능과 두 번째로, 위로부터 입으로의 역류를 방지하는 것이다<sup>7)</sup>.

식도의 연동(peristalsis)은 1차와 2차로 나눌 수 있으며 1차 연동(primary peristalsis)은 인두로부터 시작되어 중단 없이 위분문까지 진행하며 2차 연동(secondary peristalsis)은 위로부터 역류된 음식물을 다시 위로 돌려보내는 것으로 불수의적이며 식도의 확장에 의해 유발된다. 1차 연동만으로는 식도내의 음식물이 완전히 제거되지 않고 2차 연동에 의해 완전히 제거된다<sup>7)</sup>.

식도의 수축속도와 파장은 끊거운 자극에 의해 증가하고, 차가운 자극에 의해 감소되는데, 차가운 자극은 또한 역류와 일시적인 하부식도괄약근의 이완(transient lower esophageal sphincter relaxation)을 감소시킨다<sup>7)</sup>. 일시적인 하부식도괄약근의 이완은 식도체부의 연속된 연동(peristaltic sequence)의 동반 여부에 관계없이 연하가 없는데도 하부식도괄약근의 이완이 나타나는 것으로 역류성 식도염(reflux esophagitis)이 있는 소아에서 보고되고 있다<sup>7)</sup>.

위식도 역류는 위내용물이 불수의적으로 식도로 역류하는 것으로 소아 및 영유아에서 비교적 흔한 증상으로, 1세 미만아의 90%에서 볼 수 있고, 성장해 가면서 식도 하부의 긴장도가 증가하고 위와 식도의 각도가 예각이 되는 12~15개월이 되면 치료하지 않아도 90%에서 증상이 호전된다<sup>6,8,9)</sup>.

하지만 미숙아나 만성 폐질환, 심질환, Down 증후군, 그리고 긴장항진(hypertonia), 경직(spasticity), 근력저하(hypotonia), 근증(myopathy), 선천성 식도

기형(congenital esophageal anomaly) 등과 연관된 신경질환(neurological disease) 등에서 역류의 빈도가 증가한다<sup>7,8)</sup>. 위식도 역류는 1차적 위식도 역류와 2차적 위식도 역류로 분류하는데, 1차적 위식도 역류는 폐 또는 소화기 질환과 연관된 병리적 위식도 역류와, 정상 또는 생리적 위식도 역류로 분류할 수 있고 역류의 횟수와 강도가 매우 중요한 인자가 되며, 2차적 위식도 역류는 기저질환과 연관되어 발생한다<sup>6,10)</sup>.

정상 소아나 성인의 경우 생리적인 위식도 역류는 하부식도괄약근이 간헐적으로 이완되어 생기는 것이 약 94%, 복강내압이 하부식도괄약근의 저항을 극복해서 발생하는 것이 약 4%, 하부식도괄약근이 자연적으로 이완되어 생기는 것이 약 1%라고 하며, 소아의 경우 약 50%가 복강내압이 하부식도괄약근의 저항을 극복해서 생기는 것으로 위와 같은 하부식도괄약근의 이완은 1.5~2세경에 감소한다<sup>6,10)</sup>.

영아와 소아의 하부식도괄약근 압력의 정상치는 10~20 mmHg이며, 하부식도괄약근의 압력은 신경, 호르몬, 약물 및 섭취한 음식물 등에 의해 영향을 받는다.

하부식도괄약근의 압력을 높이는 것들로는 단백질, cholinergic agents (urecholine, norepinephrine), prokinetic agents (metoclopramide, cisapride), 위장관 호르몬(gastrin, motilin) 그 외에 erythromycin, peptone 등이 있고, 특히 공복시 gastrin 치가 증가할 수록 하부식도괄약근의 압력도 증가한다<sup>7,9)</sup>.

하부식도괄약근의 압력을 낮추는 것들로는 secretin, cholecystokinin, glucagon, prostaglandins, progesterone, estrogens, theophylline, nicotine, isoproterenol, vasopressin, atropine, morphine, benzodiazepine, meperidine, calcium-channel blockers 등이며, 지방질, 쇠콜렛, 커피, 알코올 등도 하부식도괄약근의 압력을 낮추는 것으로 알려져 있다<sup>7,9)</sup>.

일반적으로 위수축이 있는 동안 하부식도괄약근의 압력은 높아지고, 위팽창이 있는 경우는 하부식도괄약근의 압력이 떨어진다<sup>7)</sup>.

위식도 역류는 자세와도 많은 연관이 있으며 주

로 앙와위 때 위식도 역류가 증가하고 복와위 때는 감소한다<sup>9)</sup>.

미숙아에서 자세와 역류의 관계를 역류율, 가장 긴 역류 시간, 역류 횟수, 5분 이상 지속된 역류 횟수 등으로 비교 연구한 바에 의하면 복와위시 가장 역류가 적고, 다음으로 좌측와위가 적으며, 우측와위와 앙와위시엔 역류가 많다고 하였고, 좌측와위가 복와위에 비해 역류가 많지만, 다른 두 자세에 비해 월등히 적다고 하였다<sup>9,11)</sup>.

자세에 따른 역류빈도의 차이는 위장과 하부식도 팔약근의 해부학적인 관계로 인해 생긴다고 하였는데, 하부식도 팔약근은 위장의 다른 부분에 비해 상대적으로 뒤쪽에 위치하기 때문에 앙와위에서는 역류가 잘 되며, 복와위에서는 위내용물이 하부식도 팔약근에서 떨어져 있는 위체부와 위분문동에 머물러 역류가 덜 하며, 우측와위에서는 위분문동과 소만곡에, 좌측와위에서는 위체부와 대만곡에 주로 위내용물이 머물러 있게 되기 때문이라고 하였다<sup>9,11)</sup>.

Yu<sup>12)</sup>는 앙와위 및 좌측와위에서 위배출이 저하되는 것을 보고하였지만, 위식도 역류의 심한 정도와는 상관관계가 없다고 하였으며 복와위가 영아돌연사 증후군과 연관이 있으므로 영아들은 좌측와위를 취하는 것이 좋다고 하였다<sup>12)</sup>.

위 실험 환아들은 cisapride 및 caffeine 등으로 치료를 하였는데, cisapride를 사용한 군이 역류가 현저히 적었으며 무호흡이 방지되었고 caffeine을 사용한 군이 역류가 더 많았다고 하였다. 하지만 cisapride는 특히 3개월 미만의 영아에서는 심부정맥, QT간격 연장 등의 부작용이 있어 이 연령에서는 잘 사용을 하지 않는다<sup>9,11,12)</sup>.

Tobin 등<sup>13)</sup>은 자세 및 두부 거상에 따른 위식도 역류의 빈도에 대해 연구하였는데, 위식도 역류가 있는 환아의 증상은 구토, 보챔, 질식, 무호흡발작, 식욕부진, 체중감소 순으로 나타났고, 두부 거상에 따른 위식도 역류의 차이는 없었으며, 복와위 및 좌측와위가 앙와위 및 우측와위에 비해 위식도 역류가 적었으며, 좌측와위가 복와위 만큼 효과가 있어 영아돌연사 증후군의 위험이 있는 복와위를 대

체할 수 있다 하였다. 또한 시간대 별로 본 역류횟수는 자정 및 새벽 시간이 다른 시간대에 비해 현저히 낮았다<sup>13)</sup>.

좌측와위와 복와위가 역류가 적은 이유는 빈도보다는 지속시간의 감소로 인한 것이며 역류의 빈도는 하부식도 팔약근 이완의 횟수와 관련이 있으나, 역류의 지속시간은 연하된 타액이나 음식의 식도 연동에 의한 제거와 역류주(column of refluxate)에 작용하는 압력에 의해 영향을 받는데, 좌측와위와 복와위는 대만곡이 위내용물에 대한 저장고로 작용하여, 더 낮은 압력을 유도하여, 역류가 있은 후 위장으로 더 잘 돌아갈 수 있기 때문으로 판단하였다<sup>13)</sup>.

Villanueva 등<sup>14)</sup>은 99mTc-sulfur colloid를 이용하여 자세에 따른 위배출에 대하여 연구하였는데 앙와위로 있다가 직립위로 바꾸는 것보다는 우측와위로 자세를 바꾸는 것이 위배출이 빨랐으며, 보통 위배출의 정상치는 식후 1시간 뒤 40%, 2시간 뒤 60%라고 하였다<sup>14)</sup>.

만성적인 앙와위, 복부강직, 횡격막 이완, 척추측만증, 대뇌신경 장애 등에서도 위식도 역류는 증가하며 이는 식도와 위의 팔약근 수축 조정 및 조절 장애에 기인하며 역류의 정도는 신경기능 장애와 비례한다<sup>14)</sup>.

선천성 유문협착이나 다른 확인 가능한 기계적인 폐색없이 고형분 또는 액체의 위배출지연 또는 위분문부 운동이상증은 위내용물의 부피를 증가시켜 위식도 역류의 병인 중 하나가 된다. 이와 같은 역류가 있는 소아 중 위배출지연의 고위험군은 뇌손상, 발달지체, 대뇌신경 마비, Down 증후군, 소두증 등의 심각한 신경 질환 등 또는 대부분을 앙와위 자세로 있는 경우, 조절장애(discoordination), 연하 작용 결손, 비정상적인 위유문부 및 분문부 운동, 공기연하, 경련이 있는 경우, 항콜린제, theophylline 등의 사용에 의해서 빈발한다<sup>14)</sup>.

수유종류에 따른 위식도 역류의 차이를 보면 모유는 우유보다 위내 정체 시간이 짧아 위배출이 빠른 것으로 알려져 있으며 Heacock 등<sup>3)</sup>은 신생아에서 모유 수유와 분유 수유시 위식도 역류의 정

도를 비교하였는데, 각각의 수유군에서 깨어 있을 때, active sleep, quiet sleep, intermediate sleep로 나누어 비교하여, 모유 수유군이 역류가 현저히 적었다고 한다. 그 이유는 역류는 주로 깨어 있을 때와 active sleep시에 주로 발생하였고 quiet sleep시엔 거의 없었는데 모유 수유군은 깨어 있는 상태는 비슷하나 분유 수유군에 비해 active sleep는 적고, quiet sleep은 많은 때문이라고 하였다. 모유가 분유 보다 pH는 더 높으나, 체내에 들어가서는 더 낮은 식도내 산도를 보이며, 아마도 식도의 더 낮은 산도는 식도의 1차 및 2차 연동을 촉진시켜 식도의 제거를 촉진시켜 더 낮은 역류율을 보이는 것이고, 더 나아가서 모유 수유군이 위배출이 더 빠른 것을 의미한다고 하여 본 연구 결과와 일치하는 소견을 보였다<sup>3)</sup>.

Billeaud 등<sup>15)</sup>은 식도위장영화영상술(cineoesogastrosintigraphy)을 이용하여 수유종류에 따른 위배출시간을 비교한 연구결과 0~12개월까지의 영아에서 연령에 상관없이 우유의 종류에 따라 위배출이 다르다고 하였으며, 그 이유는 우유에 포함된 단백질의 종류에 따라 차이가 난다고 하였는데 카세인이 많이 포함될 수록 위배출이 느려진다고 하였고, 유단백이 많이 포함될수록 위배출이 빠르다고 하였다. 그러나 카세인이 주성분인 산성화우유가 월등히 빠른 위배출을 보여 산성화가 위배출을 빠르게 하는 것을 알 수 있었다. 위의 연구에 의하면 위배출이 빠른 우유(모유, 가수분해 분유, 산성화 우유, 두유), 위배출이 더딘 우유(카세인 성분이 많은 우유), 위배출이 아주 더딘 우유(성장기 분유 및 생우유)로 분류할 수 있으며, 또한 위식도 역류가 있는 경우가 위식도 역류가 없는 경우보다 위배출이 약간 빨랐음을 보고하였다<sup>15)</sup>.

Cavell<sup>4,5)</sup>이 미숙아에서 모유 수유아와 분유 수유아의 위배출을 비교한 연구에 의하면, 모유 수유아는 첫 15분간의 빠른 시작 양상과 그 뒤에 따르는 느린 양상의 2단계 배출양상(biphasic emptying pattern)을 보여 분유 수유아에 비해서 위배출시간이 빠르다고 하였으며, 동량을 먹였을 때 그 양의 반이 줄어드는 데 걸리는 시간도 모유 수유시 더 빠

르다고 하였고, 위배출속도도 더 빠르다고 하였다. 모유와 분유간의 삼투압과 유장 성분을 같게 하여 비교한 경우, 모유는 수유전의 위산도로 더 빨리 돌아가는 것이 요인으로 생각되어진다고 하였고, 또한 위의 낮은 산도가 위장관 감염을 방지하는 중요한 원인으로도 생각되어진다고 하였다<sup>4,5)</sup>.

Tomomasa 등<sup>16)</sup>은 신생아에서 모유와 분유수유 시 나타나는 위십이지장 운동을 비교하였는데, 보통 2가지의 강력한 주기적인 수축이 보인다고 하였다. 그 중 하나는 주기적으로 식간상태(interdigestive, fasting state)를 보이면서 끝부분으로 이동하는 양상을 보이는 것으로 4단계로 나뉘어지는데 제1단계는 a period of quiescence, 제2단계는 a period of irregular contraction, 제3단계는 a burst of rhythmic contraction, 제4단계는 a short period of rapid return to phase 1로 나뉘어지며 위에서 시작하여 회장까지 이어진다고 하였다. 이 중 제3단계는 탈락상피세포나 소화하기 힘든 고형분 등의 수송에 아주 중요한 역할을 보여, "interdigestive housekeeper"라고도 불린다. 또 하나는 높은 파장 및 반복적인 파로서 이동하지 않는 특징을 보인다. 모유 수유와 분유수유시 다른 파장 및 단계는 모두 같았으나, 제3단계가 모유수유시 더 많이 관찰되었다고 하였고, 이는 모유수유시 식간상태에 더 빨리 도달하는 것을 의미하고, 모유와 분유간의 삼투압, 열량, 지방, 단백 조성 등은 큰 차이가 없었으므로, 아마도 모유에는 소화 또는 수송을 촉진시키는 인자가, 분유에는 그것을 억제하는 인자가 들어 있을 것으로 추측하였다<sup>16)</sup>.

McCallum 등<sup>17)</sup>은 위식도 역류가 있는 환자와 정상인을 비교하였는데, 하부식도 팔약근의 압력은 위식도 역류 환자에서 정상인에 비해 현저히 낮았고, 식도 수축 파장 범위가 정상이 50~150 mmHg 인데 반해 위식도 역류 환자에서는 50 mmHg 이하를 보이며, 위배출시간은 60분에서부터 현저히 느려지고, 위배출속도도 정상인에 비해 느리다는 것을 보고하였다. 이는 위장운동기능, 특히 유문부의 장애로 생각하였다<sup>17)</sup>.

Holloway 등<sup>18)</sup>은 위팽창의 정도와 위식도 역류

의 관계에 대하여 연구하였는데, 위팽창과 하부식도 팔약근의 압력과는 큰 상관 관계가 없으나, 위가 팽창하면 정상인과 위식도 역류 환자 모두에서 하부식도 팔약근의 이완의 횟수가 약 3~4배 증가 하며, 특히 위식도 역류 환자에서는 완전 이완이 정상인보다 많았다고 하였는데, 이는 위장의 체부와 기저부에 위치한 기계수용기가 위팽창에 반응하여 미주신경의 후방운동핵을 자극하고 이것이 하부식도 팔약근의 이완을 유발하는 것으로 추정하였다<sup>18)</sup>.

## 요 약

**목 적:** 위식도 역류는 위내용물이 불수의적으로 식도로 넘어가는 것으로, 신생아 및 영유아에서 하부식도 팔약근의 발달이 해부학적으로 미숙하기 때문에, 하부식도 팔약근의 수축력이 낮아 잘 일어난다. 식도는 15개월이 되어야 기능이 성숙하게 되므로 그 동안 위배출시간을 단축시킬 수 있다면 위식도 역류를 감소시킬 수 있을 것이며, 위배출시간은 수유의 종류와 자세에 따라 영향을 받을 것이다.

**방 법:** 저자는 수유종류에 따른 위식도 역류 빈도의 차이를 알아보고자 1996년 8월부터 1999년 6월까지 순천향대학병원에 찾은 올려냄으로 내원한 6개월 미만의 영아 16명(모유 수유군 7례, 분유 수유군 9례)을 대상으로 위식도 역류증에 대한 검사를 시행하였다. 각 수유군을 24시간 식도 pH 검사를 통하여 역류 횟수, 역류율, 가장 긴 역류 시간, 5분 이상 지속된 역류 횟수, 직립위시 가장 긴 역류 시간, 앙와위시 가장 긴 역류 시간 등의 6가지 역류지수로 비교하였고 통계처리는 Mann-Whitney 검정을 통하여 분석하였다.

## 결 과:

- 1) 연구 대상은 모유 수유군 7례, 분유 수유군 9례 총 16례였으며 평균 월령은 모유 수유군이 2.1개월, 분유수유군이 2.6개월로 차이가 없었다.
- 2) 역류 횟수는 모유 수유군이  $244 \pm 151$ 회/일, 분유 수유군이  $275 \pm 155$ 회/일로 차이가 없었다.

3) 역류율은 모유 수유군이  $14 \pm 15\%$ , 분유 수유군이  $28 \pm 22\%$ 로 모유수유군이 낮았다.

4) 가장 긴 역류 시간은 모유 수유군이  $20 \pm 28$ 분, 분유 수유군이  $58 \pm 66$ 분으로 분유 수유군이 길었다.

5) 5분 이상 지속된 역류 횟수는 각각  $5 \pm 6$ 회와  $9 \pm 3$ 회로 차이가 없었다.

6) 직립위시 가장 긴 역류 시간은 각각  $10 \pm 8$ 분과  $40 \pm 47$ 분으로 모유 수유군이 의미있게 짧았다.

7) 앙와위시 가장 긴 역류 시간은 각각  $18 \pm 29$ 분과  $52 \pm 66$ 분으로 모유 수유군이 의미있게 짧았다.

**결 론:** 이상의 결과로 보아 식도의 기능이 미숙하고 위의 연동운동이 아직 발달 중에 있는 영아들은 모유 수유를 하는 것이 위식도 역류증을 줄일 수 있는 방법이며 이는 모유 수유의 또 하나의 장점이라고 할 수 있겠다.

## 참 고 문 헌

- 1) Vandenplas Y. Oesophageal pH monitoring for gastroesophageal reflux in infants and children. Chichester, John Wiley & Sons, 1992:1-208.
- 2) Orenstein SR. Gastroesophageal reflux, In: Hyman PE. Pediatric gastrointestinal motility disorders, New York, Academy Professional Information Services, 1994:56-88.
- 3) Heacock HJ, Jeffery HE, Baker JL, Page M. Influence of breast versus formula milk on physiological gastroesophageal reflux in healthy, newborn infants. J Pediatr Gastroenterol Nutr 1992;14:41-6.
- 4) Cavell B. Gastric emptying in infants and fed human milk or infant formula. Acta Paediatr Scand 1981; 70:639-41.
- 5) Cavell B. Gastric emptying in preterm infants. Acta Paediatr Scand 1979;68:725-30.
- 6) Callahan CW. Increased gastroesophageal reflux in infants: Can history provide an explanation? Acta Paediatr 1998;87:1219-23.
- 7) Badriul H, Vandenplas Y. Gastro-oesophageal reflux in infancy. J Gastroenterol Hepatol 1999;14:13-9.
- 8) Washinton N, Splansky PJ, Smith CA, Parker M, Bush D, Jackson SJ, et al. Dual pH probe monitoring versus single pH probe monitoring in infants on milk feeds:

- The impact on diagnosis. *Arch Dis Child* 1999;81:309-12.
- 9) Fonkalsrud EW, Ament ME. Gastroesophageal reflux in childhood. *Curr Probl Surg* 1996;33:1-70.
  - 10) Taminiua JA. Gastro-oesophageal reflux in children. *Scand J Gastroenterol* 1997;223(Suppl):18-20.
  - 11) Ewer AK, James ME, Tobin JM. Prone and left lateral positioning reduce gastro-esophageal reflux in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1999;81:F201-5.
  - 12) Yu VYH. Effect of body position on gastric emptying in the neonate. *Arch Dis Child* 1975;50:500-3.
  - 13) Tobin JM, McCloud P, Cameron DJ. Posture and gastroesophageal reflux: A case for left lateral positioning. *Arch Dis Child* 1997;76:254-8.
  - 14) Villanueva-Meyer J, Swischuk LE, Cesani, Ali SA, Briscoe E. Pediatric gastric emptying: Value of right lateral and upright positioning. *J Nucl Med* 1996;37:1356-8.
  - 15) Billeaud C, Guillet J, Sandler B. Gastric emptying in infants with or without gastro-oesophageal reflux according to the type of milk. *Eur J Clin Nutr* 1990;44:577-83.
  - 16) Tomomasa T, Hyman PE, Itoh K, Hsu JY, Koizumi T, Itoh Z, et al. Gastroduodenal motility in neonates: Response to human milk compared with cow's milk formula. *Pediatrics* 1987;80:434-8.
  - 17) McCallum RW, Berkowitz DM, Lerner E. Gastric emptying in patients with gastroesophageal reflux. *Gastroenterology* 1981;80:285-91.
  - 18) Holloway RH, Hongo M, Berger K, McCallum RW. Gastric distention: A mechanism for postprandial gastroesophageal Reflux. *Gastroenterology* 1985;89:779-84.