

수유 종류 및 수유 후 자세에 따른 위 배출 시간의 초음파적 연구

순천향대학교 의과대학 소아과학교실

박 재 옥 · 김 종 복

Ultrasonic Assessment of Gastric Emptying According to Feeding Types and Postprandial Postures

Jae Ock Park, M.D. and Jong Bock Kim, M.D.

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

Purpose: Regurgitation, vomiting and feeding intolerance are frequent in the neonates. Esophageal function and gastric peristalsis are not fully developed in the neonates, so we should give attention to reduce the incidence of regurgitation and vomiting after feeding. It is necessary to shorten the gastric emptying by change of feeding types and postprandial postures. Gastric emptying time was measured by ultrasound in the neonates to evaluate the effect of feeding types and postprandial postures.

Method: We measured gastric antral cross sectional area along the abdominal aorta at the level of the superior mesenteric artery in longitudinal section at NPO state (4 hours after feeding), 0 and every 30 min. after feeding until the value goes below or back to the NPO state. Fifteen neonates were examined in each breast-fed and formula-fed group in supine position. Eighteen and 15 neonates were examined in supine and prone posture after formula feeding, respectively. We used 5 MHz convex probe with Aloka Echo Camera SSD-650.

Result: 1) Gastric emptying time of breast-fed infants was 76.0 ± 20.02 min. which was significantly shorter than 96.0 ± 20.28 min. of formula-fed infants. 2) Gastric emptying time on postprandial prone posture was 85.0 ± 22.43 min. which was not significantly different from 96.0 ± 20.28 min. on postprandial supine posture.

Conclusion: Breast feeding is strongly recommended to the neonates to shorten gastric emptying time. So we can expect to reduce the incidence of regurgitation, vomiting and feeding intolerance. The postprandial posture depends on the traditional trend which is safe and comfortable to the mothers. (*J Korean Pediatr Gastroenterol Nutr* 1999; 2: 65~73)

Key Words: Gastric emptying time, Ultrasound, neonates

접수 : 1999년 1월 6일, 승인 : 1999년 2월 22일

책임저자 : 박재옥, 140-743, 서울특별시 용산구 한남동 657, 순천향대학병원 소아과학교실

Tel: 02) 709-9343, Fax: 02) 794-5471

서 론

신생아의 식도 특히 하부 식도 괄약근의 발달은 해부학적으로 미숙하기 때문에 하부 식도 괄약근의 수축력이 낮아 신생아는 역류와 구토를 잘 일으킨다¹⁾. 역류와 구토가 잦으면 영양부족으로 인하여 성장부진이 초래되고 역류성 식도염이 발생하며 식도 출혈에 의한 철분 결핍성 빈혈, 반복성 흡입성 폐염이나 천식, 호흡곤란증 및 영아돌연사 증후군 등이 합병될 수 있다^{1,2)}. 식도는 15개월이 되어야 기능이 성숙하게 되므로 그 동안 역류와 구토의 빈도가 적도록 돌보아 주어야 한다²⁾. 역류와 구토의 빈도를 줄이는 방안으로 심한 경우에는 약물이나 수술적 처치가 필요하지만 경한 생리적인 역류인 경우에는 섭취한 음식이 위에 머무르는 시간이 길지 않도록 위 배출 시간을 단축시킬수 있다면 도움이 될 것이며 위 배출 시간은 수유의 종류와 자세에 따라 영향을 받을 것이다^{1,2)}.

이에 저자는 신생아를 대상으로 초음파검사를 이용하여 모유수유군과 분유수유군에서 수유 후 양와위로 자세를 취하여 모유와 분유의 위 배출시간을 비교하고 분유수유군에서 수유 후 자세를 양와위군과 복와위군으로 나누어 수유 후 자세에 따른 위 배출 시간을 비교해 보고자 본 연구를 시도하였다.

대상 및 방법

순천향대학병원에서 분만하고 1회 수유량이 적

어도 300 ml/m² (60 ml) 이상으로 충분히 수유하고 있는 신생아를 대상으로 하였다. 이 중 대사 이상 질환 즉 전해질 불균형, 갑상선 기능 저하증, 고혈당증이나 소화관 폐쇄증, 신경 근육증 및 뇨독증 환아나 총 정맥 영양법 등을 시행하여 위저류를 초래할 수 있는 경우와 검사하기 3~4일 전부터 위장관 운동에 영향을 줄 수 있는 약물을 투여하고 있는 경우, 검사 중 구토를 하거나 위 내 가스로 인하여 위 전정부가 안 보이는 경우는 모두 대상에서 제외하였다. 수유의 종류에 따른 위 배출 시간의 비교는 모유수유아 15명과 분유수유아 15명을 대상으로 하였고 수유 후 자세는 양와위를 취하였으며 모유의 수유량은 수유 전과 후의 체중의 차이로 구하였으며 모유를 짜서 병에 넣어 먹인 경우는 쉽게 알 수 있었다. 수유 후 자세에 따른 위배출 시간의 비교는 수유 후 양와위군 15명과 복와위군 18명을 대상으로 하였으며 위전정부 크기는 항상 양와위에서 측정하였다. 대상아의 평균 일령은 7.2±3.73일, 수유량 81.0±17.83 ml, 체중 3.3±0.39 kg으로 각 군간에 유의한 차이가 없었다(Table 1).

대상아는 4시간 금식시킨 후 위 전정부의 기본 면적을 측정하였고 수유 직후와 매 15분마다 위 전정부 면적을 측정하였으며 두 번 이상 기본면적과 같은 크기로 나오면 측정을 멈추었고 첫 번째 기본면적이 측정된 시간을 위 배출 시간으로 정의하였다³⁾.

대상아를 양와위로 눕고 초음파 탐촉자를 흉골 직하부에서 전복벽에 수직으로 대고 복부대동맥을

Table 1. Characteristics of Study Groups

	Breast milk supine	Formula		Total
		Supine	Prone	
No.	15	15	18	48
Age (day)	8.07±3.73	7.13±4.49	6.50±3.05	7.19±3.73
Feeding Amount (ml)	86.25±24.60	0.33±18.46	79.17±14.17	80.98±17.83
Weight (kg)	3.29±0.33	34.4±0.51	3.27±0.35	3.33±0.39

(p>0.05)

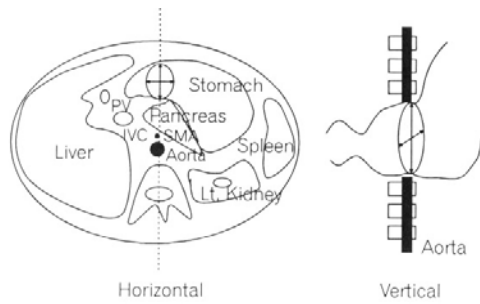


Fig. 1. Anatomy of gastric antral cross sectional area along the abdominal aorta at the level of the superior mesenteric artery (SMA).

PV : portal vein, IVC : inferior vena cava

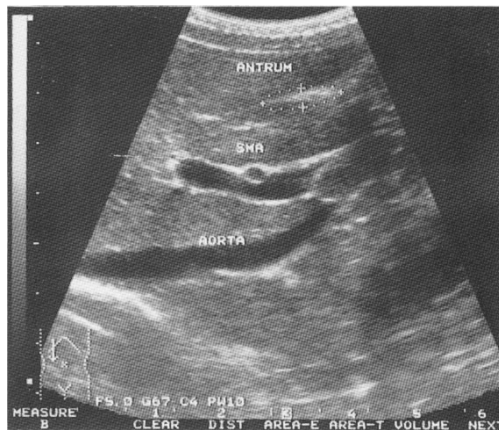


Fig. 2. Ultrasonographic imaging of gastric antrum along the abdominal aorta at the level of the superior mesenteric artery.

따라 상장간막동맥 위치에서 위의 연동운동이 없을 때, 호기 말에 초음파 탐촉자를 고정하여 위 전정부의 외벽에 따른 종단면적(cm^2)을 초음파기계에 내장된 컴퓨터에 의하여 구하였다⁴⁾. 초음파기는 Aloka Echo Camera SSD-650으로 5MHz real time convex 탐촉자를 사용하였다(Fig. 1, 2).

통계처리는 컴퓨터에 내장된 SPSS 프로그램을 사용하여 평균 및 표준편차를 구하고 유의성 검정은 p 값 0.05 이하로 정하였다. 비모수검정은 Kruskal-Wallis의 일원배치 분산분석을 이용하였다.

Table 2. Gastric Antral Cross Sectional Area (cm^2) According to Feeding Types

	Breast milk	Formula
Fasting	0.59±0.13	0.52±0.08
Postprandial time (min)		
0	0.70±0.17	0.68±0.10
15	0.80±0.18	0.79±0.08
30	0.82±0.19	0.85±0.14
45	0.77±0.19	0.81±0.16
60	0.73±0.16	0.76±0.14
75	0.67±0.17	0.66±0.11
90	0.62±0.15	0.59±0.12
105	0.60±0.10	0.53±0.09
120	—	0.53±0.06
135	—	0.5

Table 3. Gastric Antral Cross Sectional Area (cm^2) According to Postprandial Postures

	Supine	Prone
Fasting	0.52±0.08	0.54±0.06
Postprandial time (min)		
0	0.68±0.10	0.63±0.13
15	0.79±0.08	0.74±0.13
30	0.85±0.14	0.81±0.12
45	0.81±0.16	0.73±0.12
60	0.76±0.14	0.64±0.10
75	0.66±0.11	0.62±0.10
90	0.59±0.12	0.58±0.07
105	0.53±0.09	0.56±0.09
120	0.53±0.06	0.60±0.16
135	0.5	0.5

결 과

1. 수유 종류에 따른 위 전정부 면적 및 위 배출 시간의 비교(Table 2, 4)

1) 모유수유아를 양와위로 누인 경우의 위 전정부 면적은 금식 시 $0.59 \pm 0.13 \text{ cm}^2$ 이었고 수유 후 즉시는 $0.70 \pm 0.17 \text{ cm}^2$ 이었으며 수유 후 30분에 최

Table 4. Gastric Emptying Time in Study Groups

	Breast milk supine	Formula		Mean
		Supine	Prone	
GET*	76.0±20.02	96.0±20.28	85.0±22.43	85.6±22.09

*GET: gastric emptying time (min)

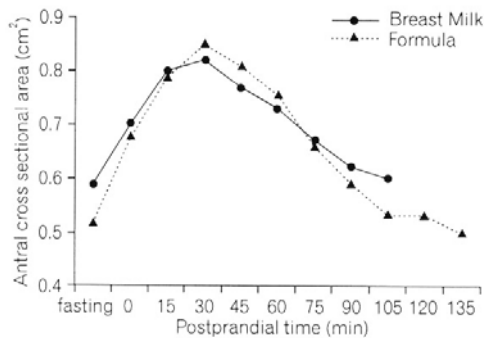


Fig. 3. Change of gastric antral cross sectional area according to feeding types.

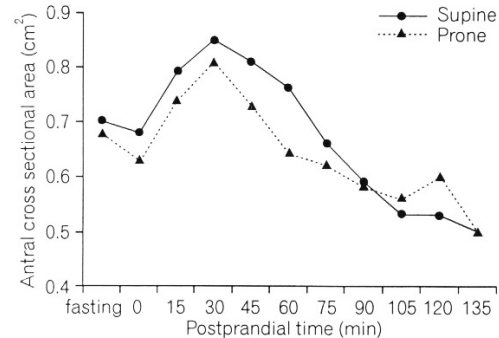


Fig. 4. Change of gastric antral cross sectional area according to postprandial postures.

고치에 달하여 $0.82 \pm 0.19 \text{ cm}^2$ 이었고 금식 시 면적의 1.39배였다.

위 배출 시간은 76.0 ± 20.02 분이었다.

2) 분유수유아를 양와위로 누인 경우의 위 전정부 면적은 금식 시 $0.52 \pm 0.08 \text{ cm}^2$ 이었고 수유 후 즉시는 $0.68 \pm 0.10 \text{ cm}^2$ 이었으며 수유 후 30분에 최고치에 달하여 $0.85 \pm 0.14 \text{ cm}^2$ 이었고 금식 시 면적의 1.63배였다. 위 배출 시간은 96.0 ± 20.28 분이었다.

3) 모유수유아 및 분유수유아를 양와위로 누인 경우의 위 전정부 면적은 금식 시와 수유 후 경과 시간에 따른 차이가 없었으나 위 배출 시간은 모유수유아가 분유수유아보다 유의하게 빨랐다($p < 0.05$).

2. 수유 후 자세에 따른 위 전정부 면적 및 위 배출 시간의 비교(Table 3, 4)

1) 분유수유아를 양와위로 누인 경우의 위 전정부 면적은 금식 시 $0.52 \pm 0.08 \text{ cm}^2$ 이었고 수유 후 즉시는 $0.68 \pm 0.10 \text{ cm}^2$ 이었으며 수유 후 30분에 최

고치에 달하여 $0.85 \pm 0.14 \text{ cm}^2$ 이었고 금식 시 면적의 1.63배였다. 위 배출 시간은 96.0 ± 20.28 분이었다.

2) 분유수유아를 복와위로 누인 경우의 위 전정부 면적은 금식 시 $0.54 \pm 0.06 \text{ cm}^2$ 이었고 수유 후 즉시는 $0.63 \pm 0.13 \text{ cm}^2$ 이었으며 수유 후 30분에 최고치에 달하여 $0.81 \pm 0.12 \text{ cm}^2$ 이었고 금식 시의 1.50배였다. 위 배출 시간은 85.0 ± 22.43 분이었다.

3) 분유수유아에서 수유 후 자세를 양와위 및 복와위로 취한 경우 위전정부 면적은 금식 시와 수유 후 경과에 따른 차이는 없었으나 수유 후 30분에는 양와위로 누인 경우 $0.85 \pm 0.14 \text{ cm}^2$ 이었고 복와위로 누인 경우 $0.81 \pm 0.12 \text{ cm}^2$ 로 양와위인 경우가 컸다($p < 0.01$) 위 배출 시간은 두 군간에 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$).

고 찰

상부 소화관 증상의 원인을 밝히기 위하여 위장

관 운동 기능에 대한 인식이 증가함에 따라 위 배출 시간을 측정하는 여러가지 방법이 고안되었으며⁸⁾ 위 전정부 면적은 위 배출 시간을 측정하는데 이용된다⁴⁾. 카테타나 풍선에 의해 위의 전기적 활성도와 위강 내 압력을 측정하는 방법^{9,10)}, 조영제를 음식과 섞어 먹인 후 위에서 비워지는 것을 투시검사로 관찰하는 방법^{11,12)} 등이 있다. 방사성 동위원소를 첨부한 음식을 먹인 후 위에서 나타나는 방사능의 변화 정도를 감마카메라 및 컴퓨터를 이용하여 정량적 및 정성적으로 평가하고 측정하는 방법^{13,14)} 등이 있는데 장관내 공기 혹은 환아의 움직임으로 인하여 정확한 측정이 어려울 수 있다. 이러한 시간적인 방법이 간단하고 잘 이용되는데 방사성 동위원소를 첨부한 특정 음식이 있어야 시행이 가능하며 방사선 피폭의 위험이 있어 같은 환자에서 반복하거나 소아에게 사용하기는 적당하지 않다. 일정한 양의 검사용액을 먹인 후 정해진 시간에 위 내용물을 흡인하여 측정하는 삼관법^{15,16)}은 수년간 사용되어 왔지만 환자가 견디기 힘들고 액체식에만 적용되기 때문에 임상적으로 시행하기 힘들다. 삼관에 의하여 구역질과 구토를 유발하며 위 운동기능의 지장이 초래되어 위 배출 시간이 늦어진다¹⁷⁾. 초음파검사에 의한 위 배출 시간의 측정은 Bolondi 등⁵⁾이 고안하였고 최근 실시간(real time) 초음파기계가 발달되어 위 전정부에서 위의 연동운동을 양적으로 측정하는 것이 가능해졌다^{3,5,7)}. 초음파검사는 방사선에 노출이 없고 안전하며 실제로 위가 움직이는 모습을 볼 수 있고 원할 때마다 반복해서 검사할 수 있고 소아들이 견디기 쉬우며 음식물의 성상이나 분비물에 영향을 받지 않는다. 위의 단면적을 여러 개 합하면 위의 용적을 구할 수 있으나 위의 기저부를 많은 사람에서 보기 힘들고 특히 식 후이나 비만인 환자에서는 보기가 어려우므로 위 전정부의 형태학적 변화를 측정하여 위 배출 시간을 생리적으로 측정하는 실시간 초음파 검사법이 유용하다. 음식이 위 내에 남아있는지의 여부를 확인할 수 있으며 음식이 위에서 비워질 때까지 전체 과정을 초음파로 추적 관찰할 수 있고 일정한 시간에 위 전정부의 단면적

이나 용적을 측정함으로써 일부 위 배출 상태를 양적으로 나타낼 수 있다. 용적을 측정하기 보다 단면적을 측정하기가 간단하나 용적을 측정하는 것이 정확하다⁵⁾. 위 내 가스의 종류와 위의 모양과 위치가 다양하기 때문에 정확한 위의 용적을 측정하기는 어렵지만 위 전정부에 고인 액체의 양은 정확하게 측정할 수 있다⁷⁾. 초음파검사는 부분 위 절제를 받은 경우 시행하기가 어렵고 시간이 많이 허비되며 위내에 공기가 있으면 시행할 수 없다. 하지만 어떤 약물이나 음식이나 질환이 위의 연동 운동에 미치는 영향을 알아보기에 유용하다¹⁸⁾. 초음파검사는 방사성 동위원소 검사의 결과가 비슷함이 밝혀졌으며 위내용물의 용량을 반복해서 측정하면 위 배출능을 측정할 수 있고 위나 십이지장의 운동성 및 십이지장-위 역류를 판정할 수 있다¹⁸⁾. 초음파검사로 위의 전진파, 연마파 및 후진파 등을 가려낼 수 있으므로 각 연동파의 휴지기에 전정부 면적을 측정한다⁵⁾. 위 전정부의 면적이나 용적이 30분간 변화하지 않으며 기본치로 돌아왔을 때, 또 30분 동안 위 전정부에 음식이 보이지 않을 때 위 배출이 일어났다고 추정할 수 있다⁶⁾. 임상적으로는 초음파검사의 간격을 늘려서 적어도 식 후 즉시, 1시간 및 2시간 후에 3번만 측정해도 충분한 결과를 얻을 수 있으며 위 배출 시간이 지연된 경우에는 수 분간만 검사해 보아도 알 수 있어서 다른 검사의 필요성을 정할 수 있다^{5,7)}. Bolondi 등⁵⁾은 위 전정부 면적은 성인에서는 식 후 30분에 경도로 확장되고 식 후 60분에 최고치에 달하며 용적으로 측정된 위배출 시간은 정상인은 255 ± 24 분, 소화불량 환자에서는 380 ± 53 분이었다고 하였다. 면적으로 측정된 위 배출 시간은 정상인은 244 ± 18 분, 소화불량 환자에서는 371 ± 66 분이었다고 하였고 위 전정부 면적은 소화불량 환자에서 더 컸는데 이것은 식 후 전정부의 수축성 연동운동이 감소했기 때문이라고 하였다. LiVoti 등은 6개월 미만 정상 영아의 위 배출 시간은 1.5시간이라고 하였다³⁾. 정상 영아에서 지방이 적고 단백질이 많은 우유를 먹은 경우에는 위 배출 시간이 빨랐고 마취에서 갓 깨어난 아기는 느렸으며

탈수된 경우에는 빨랐다^{6,19)}고 한다. PKU 분유를 먹는 PKU 환자는 빨랐으며²⁰⁾ 위 식도 역류 환자에서는 지연되었다^{5,21)}. 소화불량²²⁾, 수술 후 발생한 위장마비²³⁾, 급성 바이러스성 위장염²⁴⁾ 및 선천성 심질환에서도²⁵⁾ 위 배출 시간이 지연된다고 한다. theophylline을 사용하는 경우나 유리질막증 환자는 위 배출 시간이 지연되며 광선치료나 자세에 따른 영향은 분명하지 않다고 하였고 음식의 삼투압과 온도는 영향이 없는 것 같다고 하였다²⁶⁾. 미숙아는 만삭아 보다 위 배출 시간이 느리며 미숙의 정도가 심하고 체중이 적을수록 그 정도가 증가한다고^{27,28)} 하였는데 미숙아는 수유 후 위 전정부의 확장이 지연되기 때문이라고 하였고 32주 이상이 되면 정상 소아나 성인과 같아진다고 하였다²⁹⁾. 미숙아에서 금식시의 위 전정부 크기는 체중과 관계가 있으나 수유 후에는 체중과 비례하지 않는다고 하였다⁴⁾. 평균 체중 1800 gm, 평균 재태기간 32주인 미숙아군의 반 위 배출 시간은 28분이었으며 재태기간, 출생체중, 일령 등과는 관계가 없었으나 포유량과 검사 당일의 체중과 밀접한 관계가 있다고 하였다⁴⁾. 미숙아는 먹는 즉시 위 전정부 크기가 최고치에 달하였고 위 배출양상이 특징적이어서 처음에는 빠르고 나중에는 느렸으며 위 전정부 크기는 수유 후 수 분 이내에 감소되었다고 한다^{4,29)}. Yu 등³⁰⁾은 미숙아와 만삭아의 위 배출 속도는 비슷하다고 하였으나 Cavell³¹⁾은 미숙아의 위 배출 속도는 모유는 빠르나 분유는 모유의 두 배로 느리다고 하였다. 신생아에서는 수유량 뿐만 아니라 섭취물의 종류에 따라서도 위 배출 시간이 달라지는데 식염수, 5% 포도당이나 전분은 10% 포도당이나 우유 보다 위 배출 시간이 빠르며 이것은 유문 후부의 삼투수용체의 자극이 위연동을 억제시키기 때문으로 생각한다. 모유수유의 경우는 위 배출 속도가 이봉성을 보여 처음 15분간은 빨랐으나 그 후에는 느렸으며 분유수유의 경우는 위 배출 속도가 일정하다고 하였다. 반 위 배출 시간은 모유수유의 경우 48±15분, 분유수유의 경우는 78±14분으로 모유가 유의하게 빨랐으나 수유량과 일령과는 무관하다고 하였다^{19,31)}. 바륨검사상 위의 연동

과는 생후 2~4일까지는 시작되지 않으며 그 때까지는 위 자체의 장력에 의해서 혹은 때때로 일어나는 위의 수축에 의해서 또는 삼투압에 의해서 위배출이 일어났다고 한다⁸⁾. 위 배출능은 십이지장으로 내려가는 음식의 삼투압과 조성에 따라 달라지는데 모유가 분유보다 빠른 것은 함유된 단백질과 지방의 종류가 다르기 때문이라고 하였다^{32,33)}. 모유가 분유 보다 위 배출 시간이 빠른 이유는 모유에는 위장관 활성도를 조절하는 motilin, prostaglandin, gastrin, somatostatin이 다량 함유되어 있기 때문이며 수유 후 혈청 내에 생성되는 peptide의 양상이 다르기 때문이라고 하였으며 수유불내성과 위 식도 역류가 다발하는 미숙아에게 모유를 먹이는 것을 권장했다^{26,29,33)}. 또 모유는 분유 보다 위내 용물의 pH가 더 빨리 식전의 상태로 돌아가기 때문이며 모유수유의 경우 위내 pH가 낮은 것은 소화관 감염을 막는데 중요한 역할을 한다고 하였다¹⁹⁾. 모유에 탄수화물과 칼로리를 증가시키면 위 배출 속도가 지연된다고 하는데 아마도 소장 수용체를 활성화시키기 때문이라고 한다^{4,34)}. 모유는 Na, Ca, P, Mg 등이 적게 들어 있어서 미숙아에게 부족증상을 초래할 수 있으므로 개발된 모유강화식을 첨가시켜 먹인 경우는 모유의 특징인 이봉성이 없어지고 위 배출 속도가 분유를 먹인 경우와 같이 선상으로 늦어진다고 하며²⁶⁾ 반 위 배출 시간은 모유수유의 경우 21분, 모유강화식을 첨가한 경우는 48분으로 모유가 빨랐다고 한다³³⁾. 모유의 반 위 배출 시간을 Ewer 등²⁶⁾은 36분, Newell 등⁴⁾은 35분이라 하였고 분유의 반 위 배출 시간은 Ewer 등²⁶⁾은 72분으로 모유의 두 배나 되었다. 저자의 경우 위 배출시간은 모유수유군은 76.0±20.02분이었고 분유수유군은 96.0±20.28분으로 모유수유군이 유의하게 빨랐다. 그러므로 역류와 구토가 잦은, 위와 식도기능이 덜 발달된 신생아 특히 미숙아는 모유수유를 적극 권장해야 하겠다.

신생아의 자세는 오랜 기간을 두고 논쟁의 대상이 되고 있는데 아직은 뚜렷한 이유보다는 오랜 습관상 익숙한 자세를 취하고 있는 실정이다. 신생아는 측와위를 취하기 어렵기 때문에 양와위와 복

와위가 항상 논쟁의 대상이 되고 있다. 양와위는 시각을 비롯한 지각의 인지에 유용한데 방사선 검사상 복와위와 우측와위가 위 배출을 촉진시킨다는 보고가 있다^{30,35)}. Yu³⁰⁾는 10% 포도당을 먹여 본 결과 복와위와 우측와위에서 양와위 보다 위 배출 시간이 지연된다고 하였다. Blumenthal 등³⁵⁾은 좌 우측와위, 복와위와 양와위를 비교 검사하였으나 자세에 따른 차이가 없었고 위배출시간이 어른과 비슷하여 첫 20분 동안에 전체의 2.3%가 비워져 속도가 빨랐으나 그 후에는 매 분당 0.2~0.6%가 일정한 비율로 비워진다고 하였고 Cavell^{36,37)}도 2-6 주 소아를 대상으로 모유수유 후 검사하여 같은 결과를 보고하였다. Vendel 등은 1주~11개월 소아에서 위내용물의 2/3가 비워질 때 까지는 일정한 속도를 유지하지만 그 이후에는 천천히 비워진다고 보고하였고³⁵⁾ Siegal 등³⁴⁾은 자세에 따른 차이가 없다고 하였다. 저자의 경우는 분유수유 후 양와위군의 위 배출 시간은 96.0 ± 20.28 분이었고 복와위군에서는 85.0 ± 22.43 분으로 유의한 차이가 없었다. 신생아에게 좋은 자세란 아직 추천할 만한 근거가 없으며 토했을 때 흡인되지 않고 안전하며, 편안히 잠잘 수 있고 어머니에게 익숙한 전통적으로 선호하는 자세가 적절할 것으로 사료된다.

결 론

저자는 신생아를 대상으로 초음파검사를 이용하여 수유 종류(모유와 분유)와 수유 후 자세(양와위 및 복와위)에 따른 위 배출 시간을 비교해 본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

위 전정부 면적은 수유 후 30분에 최대치로 커져서 금식시의 1.39~1.63배가 되며 모유가 분유보다 위 배출 시간이 유의하게 빨랐고 수유 후 자세에 따른 위 배출 시간의 차이는 없었다.

이상의 결과로 보아 식도의 기능이 미숙하고 위의 연동운동이 덜 발달된 미숙아나 신생아는 역류와 구토의 빈도를 줄이고 경구 영양을 잘 진행해 나가기 위해서 위 배출 시간이 빠른 모유수유가 적극 권장된다. 수유 후 자세는 위 배출 시간에 영

향을 주지 않으나 역류나 구토가 일어났을 때 흡인의 가능성이 적어 안전하고, 편안히 잠잘 수 있으며 전통적으로 선호하는 자세를 취하면 적절할 것으로 사료된다.

요 약

목 적 : 신생아의 식도 특히 하부 식도 괄약근의 발달은 해부학적으로 미숙하기 때문에 하부 식도 괄약근의 수축력이 낮아 신생아에서 역류와 구토가 잘 일어난다. 식도는 15개월이 되어야 성숙하게 되므로 그 동안 역류와 구토의 빈도가 적도록 돌보아 주어야 한다. 역류와 구토의 빈도를 줄이는 방안으로 섭취한 음식이 위에 머무르는 시간을 단축시킬수 있다면 도움이 될 것이므로 수유의 종류와 수유 후 자세에 따른 위 배출 시간의 영향을 알아 보기 위하여 본 연구를 시행하였다.

방 법 : 신생아를 대상으로 초음파검사를 이용하여 수유 종류(모유 및 분유)에 따른 위 배출 시간을 비교하고, 수유 후 자세(양와위 및 복와위)에 따른 위 배출 시간을 비교해 보았다. 수유 종류에 따른 비교에서 대상아는 모유수유아 15명, 분유수유아 15명이었고 수유 후 자세는 양와위를 취하였다. 수유 후 자세에 따른 비교에서는 분유 수유를 하였고 양와위 15명, 복와위 18명을 대상으로 하였다. 위 전정부 면적은 상장간막 동맥과 대동맥이 지나는 위치에서 5 MHz 컨벡스 초음파 탐촉자로 종단스캔을 하여 초음파 기계에 내장된 컴퓨터에 의해 구하였다. 위 배출 시간은 금식 후 4시간에 위 전정부 면적의 기본 크기를 측정하고 수유 후 즉시, 그 후 30분마다 측정하여 기본 크기로 돌아올 때까지 추적하여 측정하였고 기본 크기로 두 번 계속 측정되면 측정을 마쳤으며 처음 기본크기로 돌아온 시간을 위 배출 시간으로 정하였다.

결 과:

1) 수유 종류에 따른 위 전정부 면적 및 위 배출 시간의 비교;

(1) 모유수유아를 양와위로 누인 경우의 위 전정부 면적은 금식 시 $0.59 \pm 0.13 \text{ cm}^2$ 이었고 수유 후

측시는 $0.70 \pm 0.17 \text{ cm}^2$ 이었으며 수유 후 30분에 최고치에 달하여 $0.82 \pm 0.19 \text{ cm}^2$ 이었고 금식 시 면적의 1.39배였다.

위 배출 시간은 76.0 ± 20.02 분이었다.

(2) 분유수유아를 양와위로 누인 경우의 위 전정부 면적은 금식 시 $0.52 \pm 0.08 \text{ cm}^2$ 이었고 수유 후 측시는 $0.68 \pm 0.10 \text{ cm}^2$ 이었으며 수유 후 30분에 최고치에 달하여 $0.85 \pm 0.14 \text{ cm}^2$ 이었고 금식 시 면적의 1.63배였다. 위 배출 시간은 96.0 ± 20.28 분이었다.

3) 모유수유아 및 분유수유아를 양와위로 누인 경우의 위 전정부 면적은 금식 시와 수유 후 경과 시간에 따른 차이가 없었으나 위 배출 시간은 모유수유아가 분유수유아 보다 유의하게 빨랐다($p < 0.05$).

2) 수유 후 자세에 따른 위 전정부 면적 및 위 배출 시간의 비교;

(1) 분유수유아를 양와위로 누인 경우의 위 전정부 면적은 금식 시 $0.52 \pm 0.08 \text{ cm}^2$ 이었고 수유 후 측시는 $0.68 \pm 0.10 \text{ cm}^2$ 이었으며 수유 후 30분에 최고치에 달하여 $0.85 \pm 0.14 \text{ cm}^2$ 이었고 금식 시 면적의 1.63배였다. 위 배출 시간은 96.0 ± 20.28 분이었다.

(2) 분유수유아를 복와위로 누인 경우의 위 전정부 면적은 금식 시 $0.54 \pm 0.06 \text{ cm}^2$ 이었고 수유 후 측시는 $0.63 \pm 0.13 \text{ cm}^2$ 이었으며 수유 후 30분에 최고치에 달하여 $0.81 \pm 0.12 \text{ cm}^2$ 이었고 금식 시의 1.50배였다. 위 배출 시간은 85.0 ± 22.43 분이었다.

(3) 분유수유아에서 수유 후 자세를 양와위 및 복와위로 취한 경우 위전정부 면적은 금식 시와 수유 후 경과에 따른 차이는 없었으나 수유 후 30분에는 양와위로 누인 경우 $0.85 \pm 0.14 \text{ cm}^2$ 이었고 복와위로 누인 경우 $0.81 \pm 0.12 \text{ cm}^2$ 로 양와위인 경우가 컸다($p < 0.01$). 위 배출 시간은 두 군간에 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$).

결론: 식도의 기능이 미숙하고 위의 연동운동이 덜 발달된 미숙아나 신생아는 역류와 구토의 빈도를 줄이고 경구 영양을 잘 진행해 나가기 위해서 위 배출 시간이 빠른 모유수유를 적극 권장하는 것이 좋을 것으로 사료된다. 수유 후 자세는 위 배출 시간에 영향을 주지는 않으나 역류나 구토가

일어났을 때 흡인의 가능성이 적어 안전하고, 편안히 잠잘 수 있으며 전통적으로 선호하는 자세를 취하면 적절할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) Vandeplass 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) LiVoti G, Tulone V, Bruno R, Cataliotti F, Iacono G, Cavataio F, et al. Ultrasonography and gastric emptying: Evaluation in Infants with gastroesophageal reflux. J of Ped Gastroenterol Nutri 1992; 14: 397-9.
- 4) Newell SJ, Chapman S, Booth IW. Ultrasonic assessment of gastric emptying in the preterm infant. Arch Dis Child 1993; 69: 32-6.
- 5) Bolondi L, Bortolotti M, Santi V, Calletti T, Gaiani S, Labo G. Measurement of gastric emptying time by real-time ultrasonography. Gastroenterology 1985; 89: 752-9.
- 6) Elashoff JD, Reedy TJ, Meyer JH. Analysis of gastric emptying data. Gastroenterology 1982; 83: 1306-12.
- 7) Lambrecht L, Robberecht E, Deschynkel K, Afschrift M. Ultrasonic evaluation of gastric clearing in young infants. Pediatr Radiol 1988; 18: 314-8.
- 8) Holt S, Cervantes J, Wilkinson AA, Wallace JHK. Measurement of gastric emptying rate in humans by real-time ultrasound. Gastroenterology 1986; 90: 918-23.
- 9) Duthie HL. Electrical activity of gastrointestinal smooth muscle. Gut 1976; 15: 669-81.
- 10) Smith AWM, Code CF, Schlegel JF. Simultaneous cineradiographic and kymographic studies of human gastric antral motility. J Appl Physiol 1975; 11: 12-6.
- 11) Madsen P, Rasmussen T. Postgastrectomy roentgenography with a physiologic contrast medium. Acta Radiol 1964; 2: 153-7.
- 12) Horton RF, Ross FGM, Darling GN. Determination

- of the emptying time of the stomach by use of enteric coated barium granules. *Br. Med J* 1965; 1: 1537-9.
- 13) Heading RC, Tothill P, McLouchlin GP, Scherman JC. Gastric emptying rate measurement in man: a double isotope scanning technique for simultaneous study of liquid and solid components of a meal. *Gastroenterology* 1976; 71: 45-50.
- 14) Meyer JH, Van Deventer G, Graham LS, Thomson J, Thomasson D. Error and corrections with scintigraphic measurement of gastric emptying of solid foods. *J Nucl Med* 1983; 24: 197-203.
- 15) Hunt JN. A Modification to the method of George for studying gastric emptying. *Gut* 1974; 15: 812-3.
- 16) Malagelada JR, Longstreth GE, Summerskill WHJ, Go VLW. Measurement of gastric functions during digestion of ordinary solid meals in man. *Gastroenterology* 1976; 70: 203-10.
- 17) Read NW, Al Janabi MN, Bates TE, Barber DC. Effect of gastrointestinal intubation on the passage of a solid meal through the stomach, small bowel and colon. *Radiology* 1979; 133: 677-80.
- 18) Holt S, McDicken WN, Anderson T, Stewart IC, Heading RC. Dynamic imaging of the stomach by real time ultrasound: a method for the study of gastric motility. *Gut* 1980; 21: 597-601.
- 19) Cavell B. Gastric emptying in infants fed human milk or infant formula. *Acta Paediatr Scand* 1981; 70: 639-41.
- 20) Hunt JN, Stubbs DF. The volume and energy content of meals as determinants of gastric emptying. *J Physiol* 1975; 245: 209.
- 21) Hillemeier AC, Lange R, McCallum R, Seashore J, Gryboski J. Delayed gastric emptying in infants with gastroesophageal reflux. *J Pediatr* 1981; 98: 190-3.
- 22) Pellegrini CA, Broderick WC, Van Dyke D, Way LM. Diagnosis and treatment of gastric emptying disorders. *Am J Surg* 1983; 144: 143-51.
- 23) Minami H, McCallum RW. The physiology and pathophysiology of gastric emptying in humans. *Gastroenterology* 1984; 86: 1592-610.
- 24) Meerooff JC, Schreiber DS, Trier JR. Abnormal gastric motor functions in viral gastroenteritis. *Ann Intern Med* 1980; 92: 370-3.
- 25) Cavell B. Gastric emptying in infants with congenital heart disease. *Acta Paediatr Scand* 1981; 70: 517-20.
- 26) Ewer AK, Durbin GM, Morgan MEI, Booth IW. Gastric emptying in preterm infants. *Arch Dis Child* 1994; 71: F24-7.
- 27) Gupta M, Brans Y. Gastric retention in neonates. *Pediatrics* 1978; 62: 26-9.
- 28) Cavell B. Reservoir and emptying function of the stomach of the premature infant. *Acta Paediatr Scand* 1982; S296: 60-1.
- 29) Carlos MA, Babyn PS, Marcon MA, Moore AM. Changes in gastric emptying in early postnatal life. *J Pediatr* 1997; 130: 931-937.
- 30) Yu VYH. Effect of body position on gastric emptying in the neonate. *Arch Dis Child* 1975; 50: 500-5.
- 31) Cavell B. Gastric emptying in preterm infants. *Acta Paediatr Scand* 1979; 68: 725-30.
- 32) Hunt JN, Knox MF. Regulation of gastric emptying in: Code CF. *Handbook of physiology*. Washington DC: American Physiological Society, 1968; 1917-35.
- 33) Ewer AK, Yu VYH. Gastric emptying in preterm infants: the effect of breast milk fortifier. *Acta Paediatr* 1996; 85: 1112-5.
- 34) Siegal M, Krantz B, Lebenthal E. Effect of fat and carbohydrate composition on the gastric emptying of isocaloric feedings in preterm infants. *Gastroenterology* 1985; 89: 785-90.
- 35) Blumenthal I, Ebel A, Pildes RS. Effect of posture on the pattern of stomach emptying in the newborn. *Pediatr* 1979; 63: 532-536.
- 36) Cavell B. Gastric emptying in infants. *Lancet* 1969; 2: 904-5.
- 37) Cavell B. Gastric emptying in infants. *Acta Paediatr Scand* 1971; 60: 370-1.