

운동장애성 소화불량 환자에서 물 섭취가 포만감과 위전도에 미치는 영향

계명대학교 의과대학 내과학교실, 일반외과학교실*

장병국 · 강영우 · 황재석 · 손수상* · 박승국

The Influence of Ingestion of Water on Epigastric Fullness and Electrogastrographic Findings in Patients with Dysmotility-like Functional Dyspepsia

Byung Kuk Jang, M.D., Young Woo Kang, M.D., Jae Seok Hwang, M.D.,
Soo Sang Sohn, M.D.* and Soong Kook Park, M.D.

Departments of Internal Medicine and General Surgery*,
Keimyung University College of Medicine, Taegu, Korea

Background/Aims: The aim of this study was to evaluate the influence of water ingestion on electrogastrographic findings and epigastric fullness in patients with dysmotility-like functional dyspepsia (DLFD). **Methods:** The study was performed on 15 patients with DLFD and 17 normal controls. Abdominal surface electrogastrography was applied for 30 min in fasting state and for 30 min after water ingestion to bring epigastric fullness. **Results:** Patients with DLFD showed higher scale of epigastric fullness in fasting, postprandial 20 min and postprandial 30 min, compared with normal controls. There was no difference between the patients and controls in the amount of ingested water which brought epigastric fullness. Significant differences were found in the percentage of fed 3 cpm wave and the percentage of fed bradygastria. No significant differences were found in the percentage of fed tachygastria, fasting electrogastrographic findings and power ratio. No correlation was found between the percentage of 3 cpm slow wave and the scale of epigastric fullness. **Conclusions:** Patients with DLFD showed higher percentage of 3 cpm wave after ingestion of water. The amount of ingested water to bring epigastric fullness was similar in the patients and normal controls. (**Kor J Gastroenterol 1999;33:489 - 495**)

Key Words: Dysmotility-like functional dyspepsia, Electrogastrography, Water ingestion

접수: 1997년 12월 23일, 승인: 1998년 7월 6일

연락처: 강영우, 700-712, 대구광역시 중구 동산동
계명대학교 의과대학 동산의료원, 소화기내과
Tel: (053) 250-7422, Fax: (053) 250-7434

※ 이 논문의 요지는 1995년 제 47 차 대한내과학회 추계
학술대회에서 구연 발표되었음.

서 론

운동장애성 소화불량(dysmotility-like functional

dyspepsia, DLFD)은 위장관 운동장애가 중요한 원인으로 생각되고 있으나 그 병태생리에 대해서는 아직 규명되어 있지 않다.¹² 근래에 이러한 병태생리 규명에 위전도를 이용한 위의 전기적 활성도에 관한 연구가 진행되고 있으나, 흡입전극을 이용한 점막 위전도나 개복술을 이용한 장막 위전도는 임상적 한계로 실용화되기 어려웠다. 최근에는 전자공학기술의 발전으로 복부 체표면에 전극을 부착하여 사용하는 비침습적이고, 식사 전후의 변화를 볼 수 있는 위전도로 발전되었고, fast Fourier transform과 running spectral analysis를 이용한 컴퓨터 분석이 위전도 판독에 도입되어 위운동 질환의 진단에 사용이 점차 늘고 있다.³⁶ 그러나 이런 복부 피부전극을 이용한 위전도는 아직 직접적으로 위수축 능력을 측정하기에는 곤란하며, 검사 방법의 비표준화, 개체 내 및 개체간의 변이, 재현성, 음식 종류에 따른 차이 등 여러 문제점들을 필히 감안해야 한다.⁵⁶

저자들은 운동장애성 소화불량 환자들에서는 소량의 음식 섭취에도 조기 포만감을 잘 느낀다는 점에 착안하여 첫째, 포만감을 느낄 때까지 물을 섭취케하여 물 섭취량의 차이점을 알아보고 둘째, 이러한 물 부하로 인한 위팽창이 포만감과 위전도에 미치는 영향을 알아보기 위해 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1. 검사 대상

운동장애성 소화불량 환자는 3개월 이상의 식후 상복부 팽만감, 종괴감, 조기 포만감, 오심 등을 호소하나 상부위장관내시경, 복부 초음파검사 및 전혈 검사, 생화학검사에서 정상 소견을 보이고, 다른 전신 질환이 없는 15명(남자 3명, 여자 12명)의 환자를 대상으로 하였다. 평균 연령은 39.5세(35-60세)였다. 정상 대조군은 위장관질환의 병력이 없고, 위장관 증상이 없는 17명(남자 4명, 여자 13명)으로 평균 연령은 33.4세(24-60세)였다.

2. 검사 방법

검사자는 위장관에 영향을 미치는 약제는 1주일간 금했고, 검사 전 12시간 동안 금연 및 금식하였

다. 포만감을 느낄 때까지 물을 먹게 하고, 섭취한 물의 양을 기록한 후, 식전 그리고 식후 10분, 20분, 30분에 visual analog scales (300 mm)에 포만감 점수를 기록하고, 복부 표면 위전도를 이용하여 위전도를 측정하였다.

복부 표면 위전도는 Synetics사 Digitrapper EGG, version 6.30을 이용하였다. 피부전극의 위치는 흉골 하부와 배꼽의 중간 부위에 한 전극을 위치하고, 다른 한 전극은 왼쪽 5 cm 간격에 위치하고 참고 전극은 우측 흉부 아래쪽에 부착하였다. 위서맥은 0-2.4 cycle/min, 3 cpm은 2.4-3.7 cycle/min, 위빈맥은 3.7-10 cycle/min로 정의하였다.

3. 통계 분석

모든 지표는 평균과 표준편차로 기술하였으며, 통계 분석은 개인용 컴퓨터 프로그램인 SPSS/PC+ Windows용을 이용하였다. 유의성 검정은 Student's t-test를 이용하였고, p값이 0.05 미만일 때를 통계적으로 유의한 차이가 있다고 판정하였다.

결 과

1. 양 군에서 포만감과 물의 섭취량의 비교

운동장애성 소화불량 환자에서 식전(118.6 ± 55.9 mm vs 61.4 ± 40.6 mm, $p < 0.01$)과 식후 20분(185.8 ± 45.5 mm vs 126.4 ± 56.8 mm, $p < 0.01$), 그리고 식후 30분(179.6 ± 54.5 mm vs 87.2 ± 43.3 mm, $p < 0.001$)에 포만감 점수가 정상군에 비해 유의하게 증가 되었으나(Fig. 1), 포만감을 느끼게 하는 물의 섭취량은 두 군 사이에 유의한 차이가 없었다(428.8 ± 127.3 cc vs 426.4 ± 141.5 cc, $p > 0.05$).

2. 물 섭취 전후 위전도의 변화

운동장애성 소화불량 환자에서 정상군에 비해 식후 3 cpm파가 유의하게 증가하였으며($90.8 \pm 11.7\%$ vs $74.5 \pm 20.3\%$, $p < 0.01$), 식후 위서맥은 유의하게 감소하였다($5.9 \pm 9.7\%$ vs $20.4 \pm 18.0\%$, $p < 0.01$). 식후 위빈맥과 식전 위전도, 그리고 power ratio는 두 군 사이에 유의한 차이가 없었다(Table 1).

3. 3 cpm파와 포만감의 상관 관계

식전과 식후 10분, 20분, 30분 시간에 따른 3 cpm 파와 포만감 점수 사이에는 두 군 모두에서 유의한 상관 관계가 없었다(Fig. 2, 3).

고 찰

위전도는 위평활근에 의해 생긴 전기 활성도를 측정하여 그 이상 소견을 진단하는 검사이다. 위의 전기적 활성도는 위장관운동에 중요한 역할을 하는

것으로 알려져 있으며 위의 평활근에서 측정된 근전도에는 ECA (electrical control activity, slow wave)와 ERA (electrical response, spike or action potential)와 같은 2가지 종류의 전기 활동이 있는 것으로 알려져 있다.⁷⁻¹⁰ ECA는 위의 상 1/3 부위의 대만부에 위치한 항도잡이(pacemaker)로부터 보통 1분에 3회 정도(3 cpm)로 방출되어 위전정부로 전파되며 ERA를 조절한다.¹¹ ECA는 규칙적으로 나타나나 위의 수축을 일으키지는 않으며, ERA는 간헐적으로 ECA에 이어 나타나며 위의 수축을 유발한다. 현재 이러한 위의 전기 활성도를 측정하기 위해 흡

Fig. 1. Epigastric fullness in dysmotility-like functional dyspepsia (DLFD) and control group. DLFD showed higher scale in fasting, postprandial 20 min. and 30 min.

Table 1. Electrogastrographic Findings in Dysmotility-like Functional Dyspepsia (DLFD) and Control Group

	DLFD (%) (n=15)	Controls (%) (n=17)	p value
3 cpm-pre	87.2±12.0	82.3±16.7	>0.05
3 cpm-post	90.8±11.7	74.5±20.3	<0.01
Tachy-pre	6.7±9.7	11.5±12.7	>0.05
Tachy-post	2.9±5.3	5.4±7.1	>0.05
Brady-pre	5.5±5.8	5.9±9.8	>0.05
Brady-post	5.9±9.7	20.4±18.0	<0.01
Power-ratio	1.7±1.2	2.8±2.1	>0.05

Fig. 2. Correlation between 3 cpm and fullness in control. No correlation was found.

Fig. 3. Correlation between 3 cpm and fullness in dysmotility-like functional dyspepsia (DLFD) group. No correlation was found.

입전극을 이용한 점막 위전도나 개복술을 이용한 장막 위전도는 실용화되지 않고 있고, 피부전극을 이용한 위전도 검사는 방법이 간단하고, 환자의 고통이 적으며, 식사 전후의 위전도 변화 및 부정맥 등을 알 수 있어 많이 이용되고 있다.

위배출 동위원소 측정법과는 달리 위전도검사는 비록 위배출 시간을 직접 측정하지는 않지만, 위배

출 시간의 지연이 있는 환자에서는 정상적인 위서파가 낮은 빈도로 나타나고 power ratio가 감소한다.¹² 그러나 위의 전기적 활성도가 정상이더라도 전기기계해리(electro-mechanical uncoupling), 유문부협착, 소장의 가성폐쇄 등의 요소들이 위배출 시간을 연장시키기도 하기 때문에 위전도상 기록된 전기 활동이 항상 위의 기계적 수축 운동을 반영하지

는 않는다. 위배출 시간이 정상인 모든 환자들이 정상적인 위전도를 보이는 것은 아니며, 위전도가 정상인 환자 모두가 위 내용물 배출 시간이 정상으로 나타나지는 않는다. 즉 위전도와 위 내용물 배출 시간 사이에서 일대일(one to one)의 연관성을 보이지는 않는다.¹² 따라서 이러한 위수축 능력 측정 외에도 위전도의 여러 문제점들을 감안해야 한다.

위 정체로 인한 심한 오심, 구토가 있는 환자에서 위빈맥(tachygastria)을 발견하고, 그 증상이 위운동 기능부전에 의한 것임을 확인한 연구 보고가 있으며,¹³ 오심, 구토, 복부 동통이 있는 환자에서 3 cpm의 정상적인 위서파 대신 1분에 6회 이상의 빈맥이 자주 나타나며, 위빈맥 때에는 정상적인 위전정부의 수축과 연동운동이 일어나지 않고 오히려 위하부에서 위상부로 수축이 일어남도 보고되었다.¹⁴ 본 교실에서 쌀죽을 이용한 위전도 연구에서도 운동장애성 소화불량 환자에서 식후 3 cpm파와 power ratio가 감소되었다.¹⁵ 따라서 이런 결과를 바탕으로 저자들은 환자에게 인위적 포만감을 유발할 정도의 물을 섭취케 하고 이 때의 위전도 변화가 고형식과 반고형식에서의 변화와 유사할 것인지, 포만감과 물의 섭취량은 정상군과 다를 것인지, 이런 의문에 대해 본 연구를 시행하였다.

본 연구 결과 정상 대조군에 비해 환자군에서 식전과 식후 20분, 30분에 포만감이 유의하게 높았다. 이는 공복 때에도 환자군에서 조금 높은 포만감을 호소하나 양 군 모두 포만감을 느낄 때까지 충분히 물을 마셔서 식후 10분에서는 비슷한 포만감을 호소한다. 그러나 식후 20분부터 정상군은 포만감이 감소되는 것에 비해 환자군에서는 포만감을 계속 호소하여 식후 20분과 30분에 높은 포만감을 호소하게 된다고 생각한다. 흥미 있는 것은, 소화불량 환자군에서 조기 만복감을 많이 호소하는 것을 생각할 때, 저자들은 포만감을 느끼게 하는 물의 섭취량이 환자군에서 유의하게 작을 것이라고 가정했으나, 본 연구 결과에는 양 군 간에 유의한 차이가 없어 위장 내의 액체 저장 용적은 차이가 없는 것으로 생각된다. 그렇다면 비슷한 섭취량에 비해 왜 환자군에서 포만감을 계속 호소하는 것인가? 이는 위의 감각장애나 음식 형태에 따른 위의 부위별 배출장애 등을 고려

할 수 있고,¹⁶ 물 섭취시 팽창되는 위의 부위에 따른 차이일 가능성도 배제할 수는 없는 것으로 생각된다. 최근에 소화불량 환자에서 내장 과민성에 의한 내장 지각 이상이 소화불량의 한 원인으로서의 중요성이 부각되고 있다. 내장에서의 신경 전달은 미주신경과 척수 교감신경을 통하여 전달되어 중추신경에서 통합되며, 내장 말초 수용체의 역치 변화, 감각 수용 전달체의 변화 혹은 중추에서의 지각이상 등에 의해 내장지각 이상의 발생이 가능한 것으로 알려져 있으며,¹⁷ 위내 풍선을 삽입하여 점진적인 위 팽창시 기능성 소화불량 환자군에서 정상인에 비해 위팽창을 인식하는 부피와 통증의 역치가 두 배 이상 낮았다고 보고되었다.¹⁸

한편, 고형식¹²과 반고형식¹⁵을 이용한 연구에서는 소화불량 환자에서 식후 3 cpm파의 유의한 증가가 없고 power ratio도 유의하게 감소하였는데, 본 연구 결과에서는 예측과는 달리 환자군에서 식후 3 cpm파가 유의하게 증가하고, power ratio는 유의한 감소가 없었다. Power ratio의 유의한 차이가 없었다. 이것은 고형식이나 반고형식 후 위전도 연구에서는 환자군에서 식후 위전정부 수축의 감소로 power ratio가 감소하는 것과는 달리, 본 연구에서 섭취시킨 물은 양군에서 식후 위전정부 수축을 비슷하게 유발시켜 power ratio의 차이가 없다고 생각된다. 즉 고형식이나 반고형식이 아닌 물로써는 환자군에서 power ratio 감소를 유발시키기 어렵다고 생각되며, 따라서 정상군과의 감별 진단에 물은 적합하지 않은 시험식으로 생각된다. 그리고 본 교실에서 시행한 샌드위치를 사용한 고형식 전후 위전도 연구에서도 3 cpm파와 power ratio의 유의한 변화가 없어서¹⁶ 외국의 보고와는 다르다. 특히 한국인의 입맛에 맞지 않는 샌드위치보다는 쌀죽이 유의한 위전도 변화를 가져와 앞으로 우리나라에서의 시험식 선정에 유의해야겠다.¹⁵

본 연구 결과 환자군에서 식후 3 cpm파가 증가하는 것은, 물을 포만감이 느껴질 때까지 인위적으로 많이 마시게 함으로 정상군에서는 인위적인 포만감에 대해 3 cpm파가 감소하는 정상 반응을 보였으나, 환자군에서는 인위적인 포만감에 대해 오히려 3 cpm파가 증가하는 이상 반응을 보였다고 해석할 수 있

다. 그러나 입맛에 맞지 않는 음식 섭취 시 나타나는 위전도 변화와 인위적 포만감에 따른 위전도의 변화에 대해서 아직 명확히 밝혀진 바가 없어 이에 대한 연구가 더 필요하다.

이상의 결과, 운동장애성 소화불량 환자에서 물 섭취에 의한 위팽창 전후 포만감과 위전도의 변화는 유의하였고, 특히 포만감을 느끼게 한 물의 섭취량은 정상군에 비해 차이가 없었으며 위팽창 후 3 cpm 파는 증가하였다.

앞으로 위 부위별 기능 장애와 음식 형태에 따른 위배출과 위전도와의 관계, 감각인지 등 다방면의 연구가 필요하다고 생각된다.

요 약

목적: 운동장애성 소화불량 환자에서 물 섭취로 위팽창을 시키고 포만감과 위전도에 미치는 영향을 알아보기 위해 본 연구를 시행하였다. 대상 및 방법: 정상 대조군 17명(남:여=4:13, 평균 연령 33.4세)과 운동장애성 소화불량 환자 15명(남:여=3:12, 평균 연령 39.5세)을 대상으로 검사 전 12시간 동안 금연 및 금식하고, 포만감을 느낄 때까지 물을 먹게 하고, 섭취한 물의 양을 기록한 후, 식전 그리고 식후 10분, 20분, 30분에 visual analog scales (300 mm)에 포만감 점수를 기록하고, 복부 표면 위전도(Synetics사 Digitrappor EGG, version 6.30)를 이용하여 위전도를 측정하여 정상 대조군과 비교 분석하였다. 결과: 운동장애성 소화불량 환자에서 식전(118.6 ± 55.9 mm vs 61.4 ± 40.6 mm, $p < 0.01$)과 식후 20분(185.8 ± 45.5 mm vs 126.4 ± 56.8 mm, $p < 0.01$), 그리고 식후 30분(179.6 ± 54.5 mm vs 87.2 ± 43.3 mm, $p < 0.001$)에 포만감 점수가 정상군에 비해 유의하게 증가되었으나, 포만감을 느끼게 하는 물의 섭취량은 두 군 사이에 유의한 차이가 없었다(428.8 ± 127.3 cc vs 426.4 ± 141.5 cc, $p > 0.05$). 운동장애성 소화불량 환자에서 식후 3 cpm파가 정상군에 비해 유의하게 증가하였으며($90.8 \pm 11.7\%$ vs $74.5 \pm 20.3\%$, $p < 0.01$), 식후 위서맥은 유의하게 감소하였다($5.9 \pm 9.7\%$ vs $20.4 \pm 18.0\%$, $p < 0.01$). 식후 위빈맥과 식전 위전도, 그리고 식전 직후 power ratio는 두 군 사이에 유의한 차이

가 없었다. 식전과 식후 10분, 20분, 30분 시간에 따른 3 cpm파의 변화와 포만감 점수 사이에는 두 군 모두에서 유의한 상관 관계가 없었다. 결론: 운동장애성 소화불량 환자에서 포만감을 느끼게 한 물의 섭취량은 정상군에 비해 차이가 없었으며, 물 섭취 후 3 cpm파는 증가하였다.

색인단어: 운동장애성 소화불량, 위전도, 물 섭취

참 고 문 헌

1. Talley NJ, Zinsmeister AR, Schleck CD, Melton LJ. Dyspepsia and dyspepsia subgroup: a population-based study. *Gastroenterology* 1992;102:1259-1268.
2. 강영우, 황재석, 박승국. 운동장애성 소화불량 환자에서 위배출과 구강맹장 통과 시간에 관한 연구. *대한내과학회지* 1997;52:737-742.
3. Chen JD, McCallum RW. Electrogastrography: measurement, analysis and prospective applications. *Med Biol Eng Comput* 1991;29:339-350.
4. Chen JD, McCallum RW. Clinical application of electrogastrography. *Am J Gastroenterol* 1993;88:1324-1336.
5. 강영우. 위전도 검사법의 문제점들. *대한소화관운동학회지* 1997;3:31-34.
6. Kang YW. Electrogastrography in functional dyspepsia. The Far Eastern symposium on gastrointestinal motility (proceeding). 1997;1:39-42.
7. Couturier D, Roze C, Paolaggi J, Debray C. Electrical activity of the normal human stomach: comparative study of recordings obtained from serosa and mucosal sides. *Dig Dis Sci* 1972;17:969-976.
8. Hinder RA, Kelly KA. Human gastric pacemaker potential. Site of origin, spread, and response to gastric transection and proximal gastric vagotomy. *Am J Surg* 1977;133:29-33.
9. Sarna SK, Daniel EE. Electrical stimulation of gastric electrical control activity. *Am J Physiol* 1973;225:125-131.
10. Sarna SK. Gastrointestinal electrical activity: terminology. *Gastroenterology* 1975;68:1631-1635.

11. Vantrappen G, Janssens J, Coremans G, Jian R. Gastrointestinal motility disorders. Dig Dis Sci 1986;31 (9 suppl):5S-25S.
12. Chen JD, Lin Z, Pan J, McCallum RW. Abnormal gastric myoelectrical activity and delayed gastric emptying in patients with symptoms suggestive of gastroparesis. Dig Dis Sci 1996;41:1538-1545.
13. Telander RL, Morgan KG, Kreulen DL, Schmalz PF, Kelly KA, Szurszewski JH. Human gastric atony with tachygastria and gastric retention. Gastroenterology 1978;75:497-501.
14. You CH, Chey WY, Lee KY, Menguy R, Bortoff A. Gastric and small intestinal myoelectrical dysarrhythmia associated with chronic intractable nausea and vomiting. Ann Intern Med 1981;95:449-451.
15. 박용일, 강영우. 운동장애성 소화불량 환자에서 싼죽투여 전후 위전도와 포만감의 변화. 대한소화기학회지 1998;32:709-716.
16. 황재석, 강영우, 박승국. 운동장애성 소화불량 환자에서 Cisapride가 포만감과 고형식 전후 위 근전도에 미치는 영향. 대한소화관운동학회지 1996;2(suppl):14.
17. 한승엽, 임정근, 강영우. 기능성 소화불량 환자에서 체감각, 뇌간청각 및 시각 유발전위. 대한소화기학회지 1997;29:707-716.
18. Bradette M, Pare P, Douville P, Morin A. Viscera perception in health and functional dyspepsia: crossover study of gastric distension with placebo and domperidone. Dig Dis Sci 1991;36:52-58.