

## 위공장 경관식이(Gastrojejunal Tube Feeding) 환아에서 동반된 덤핑 증후군(Dumping Syndrome) 1례

계명대학교 의과대학 소아과학교실, \* 소아외과학교실

이성혁 · 변준철 · 최원정\* · 최순옥† · 황진복

### Dumping Syndrome in a Child with Gastrojejunal Tube Feeding

Sung Hyuk Lee, M.D., Jun Chul Byun, M.D., Won Joung Choi, M.D.,  
Soon-Ok Choi, M.D.† and Jin-Bok Hwang, M.D.

Departments of Pediatrics and † Pediatric Surgery,  
Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Dumping syndrome is a known complication of gastric surgery in adults, but a very rare disease in the pediatric population. We report on a case of dumping syndrome in a 19-month-old child, who underwent gastrojejunal feeding tube insertion for the treatment and prevention of gastroesophageal reflux and frequent aspiration pneumonia. At 17 months of age, 2 months after the beginning of gastrojejunal tube feeding, postprandial diaphoresis, palpitation, lethargy, bloating, and diarrhea occurred, and a single episode of convulsion with hypoglycemia were noted. Early and late dumping syndrome was confirmed by an abnormal oral glucose tolerance test with early onset hyperglycemia followed by delayed onset hypoglycemia. Diet therapy including uncooked corn starch then improved the postprandial diaphoresis, abnormal glucose levels, and her nutritional status. We conclude that dumping syndrome may be considered as a complication of gastrojejunal tube feeding in a child. (*Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005; 8: 96~101)

**Key Words:** Dumping syndrome, Gastrojejunal tube feeding, Gastroesophageal reflux, Uncooked corn starch

### 서 론

접수 : 2005년 1월 25일, 승인 : 2005년 3월 17일  
책임저자 : 황진복, 700-712, 대구시 중구 동산동 194번지  
계명대학교 의과대학 소아과학교실  
Tel: 053-250-7331, Fax: 053-250-7783  
E-mail: pedgi@korea.com

\*현재 서울대학교 의과대학 소아과학교실에 재직 중임.

덤핑 증후군(dumping syndrome)은 음식물 섭취 후 발생하는 발한, 빈맥, 기면, 창백, 구토, 설사 등의 증상을 특징으로 하는 질환으로, 어떤 원인으로든 위내 음식물이 소장으로 빠르게 이동하여 혈관 내

에서 소장으로 대량의 수분 및 전해질 이동, 혈관 내 체액 감소, 당분흡수 증가, 위장관 호르몬의 분비가 연이어 일어나고, 이에 따라 초기에는 고혈당을 보이고 후기에는 일과적인 인슐린 분비의 과다 증가로 인한 저혈당이 나타나는 것이 특징이다<sup>1,2)</sup>.

성인에서의 덩핑 증후군은 위절제 수술 후 발생하는 가장 흔한 합병증으로 위 수술 환자의 1~5%에서 임상적으로 의미있는 증상들이 발생한다<sup>2)</sup>. 하지만 위절제 수술이 드문 소아에서는 상대적으로 드물며, 최근 보고 된 대부분의 소아 증례는 위저추벽성형술(Nissen fundoplication) 이후 발생한 합병증이었으며 국내에서도 문 등<sup>3)</sup>에 의하여 보고된 바 있다. 최근 소아에서 공장 식이(jejunal feeding)의 활용 빈도가 증가함에 따라<sup>4,5)</sup> 이로 인한 합병증으로 덩핑 증후군의 발생 가능성이 높아질 것으로 판단된다.

저자들은 식도공 탈장과 위식도 역류증으로 시행한 위저추벽성형술이 실패하여 위식도 역류증과 잦은 흡인성 폐렴이 발생하였고, 이를 치료, 예방하기 위하여 위공장 경관식(gastrojejunal tube feeding)을 시행중인 환아에서 발생한 덩핑 증후군 1례를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 증 례

환 아: 김○○, 19개월, 여자

주 소: 최근 2개월간 수유 후 발생하는 발한과 빈호흡

과거력 및 현병력: 환아는 생후 1일 항문 막힘증(imperforate anus)으로 진단 받고 수술을 받기 위해 본원으로 전원되었으며, 이후 빈호흡과 흡인성 폐렴의 감별 진단을 위하여 시행한 상부 위장관 조영술상 식도공 탈장과 위식도역류(grade IV)로 진단되었으며, 생후 3주경 위저추벽성형술과 결장창냄술(colostomy)을 시행하였다. 이후 3차례의 흡인성 폐렴과 기도폐쇄(choking) 증상이 발생하여 입원 치료한 병력이 있었다.

생후 12개월경 호흡 부전과 패혈증을 동반한 심한 폐렴으로 재입원하였으며, 당시 시행한 상부 위

장관 조영술상 하부식도괄약근의 기능이 전혀 없고 심한 위식도역류가 관찰되었으며, 위내시경상 역류성 식도염에 의한 궤양이 하부식도에서 관찰되어 신생아기의 위저추벽성형술의 실패로 인한 흡인성 폐렴으로 진단되었다.

생후 15개월경 위저추벽성형술을 재시도 하였으나 간과 위 분문부 등 수술부위의 섬유화로 유착이 심해 수술이 불가능하였다. 감염 및 체중 증가 등 영양상태의 호전 시 흉곽 내 위저추벽성형술(intra-thoracic fundoplication)을 시도할 계획하여, 위식도 역류와 흡인성 폐렴에 대한 치료와 방지 목적으로 위창냄술(gastrostomy)을 통한 위공장 경관 식이를 시작하였으며, 단백질수분해물을 이용하여 초기에는 지속적인 경관 식이를 이용하였고, 환자가 체중 증가 등 전신 상태의 호전을 보여 소량씩 잦은 경관 식이를 이용하였다. 이후 환아는 더 이상의 기도 폐쇄나 흡인성 폐렴 없이 전신 상태의 안정을 보였다.

생후 17개월 즉 위공장 경관 식이 2개월 후부터 식후 발한, 빈호흡, 빈맥, 보챔 등의 증상이 간헐적으로 발생하였고, 저혈당(23 mg/dL)과 동반된 국소성 간대 발작(focal tonic seizure) 양상의 경련이 한차례 관찰되었다. 당시 시행한 소변 검사상 케톤은 보이지 않았고, 특수 화학 검사상 HbA1c 5.3% (정상치; 5~9%)이었다. 호르몬 검사상 코르티솔과 성장 호르몬은 정상이었으며 혈청 카르니틴과 대사성 질환 감별 위해 시행한 선별 검사는 모두 정상이었다. 혈청 전해질 검사상 나트륨 138 mEq/L, 칼륨 5.0 mEq/L, 염소 104 mEq/L이었고, 혈청 생화학 검사 상 칼슘 9.6 mg/dL으로 정상 범위였다.

생후 19개월경 경련은 없었으나 경관식이 후 발한과 빈호흡의 빈도가 잦아지며 성장 부전을 보이고, 정기적인 혈당 검사상 저혈당과 고혈당이 반복되어 나타나 원인 평가를 위하여 재입원하였다.

출생력: 재태기간 37주 6일에 2,470 gm으로 제왕 절개 분만하였다.

이학적 소견: 체중 7.2 kg (3 백분위수 미만), 키 75 cm (3 백분위수 미만)으로 영양결핍 상태였다. 위공장 경관식이 양의 감소나 탈수소견은 없는 상태였다. 활력징후는 정상이었고 청진상 전폐야에서

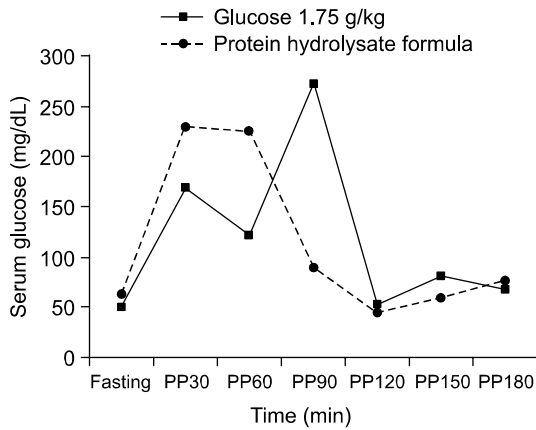


Fig. 1. Oral glucose tolerance test with protein hydrolysate formula and 1.75 g/kg glucose. \*PP: postprandial.

거친 호흡음이 청진되었고 수포음이나 천명은 청진되지 않았다. 심음과 장음은 정상이었고 복부는 다소 불러보였으나 부드러웠으며 위창냄술과 위공장경관이 삽입되어 있는 상태였다.

검사 소견: 단순흉부사진상 전폐의 만성적인 음영증가 소견 보였으며, 복부사진상 경관은 공장의 적절한 위치에 삽입되어 있었고 기타 특기 소견은 없었다. 간헐적인 저혈당이(50 mg/dL 이하) 관찰되는 상태로 무유당 분유 수유 후 시행한 혈당 검사는 공복과 식후 30분, 60분, 90분, 120분, 150분, 180분에 각각 63, 229, 225, 89, 45, 59, 76 mg/dL이었으며, 포도당 1.75 g/kg을 먹이고 같은 방법으로 시행한 경구 당부하 검사는 51, 169, 122, 273, 54, 81, 68 gm/dL이었다(Fig. 1). 당시 시행한 혈중 인슐린은 공복, 30분, 60분, 120분, 150분에 각각 2.9, 10.8, 5.4, 2.9, 3.0  $\mu$ U/mL이었고, 혈중 글루카곤(glucagon)은 각각 81, 144, 74, 59, 157 pg/mL이었다(Fig. 2).

치료 및 경과: 덩핑 증후군 의심하에 시행한 당부하 검사상 특징적인 수유 직후의 조기 고혈당과 후기 저혈당 양상을 보여 확진하였다. 무유당 분유를 수유하고 있어 그대로 유지하고, 기존 수유량과 시간에는 변화 없이 매 수유 시 생육수수 전분 10 g을 하루에 5~6회 투여하였다. 약 1개월 후 혈당과 증상 호전을 보였고, 2개월 후 체중은 7.2 kg (3 백분위

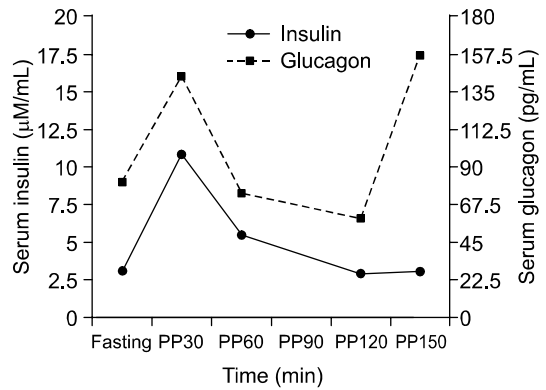


Fig. 2. Serum insulin and glucagon level after oral glucose tolerance test. \*PP: postprandial.

수 미만)에서 8.7 kg (3 백분위수 미만)으로 증가되었고, 키는 75 cm (3 백분위수 미만)에서 79 cm (10 백분위수)로 증가되어 흉곽 내 위저추벽성형술을 시행할 계획이다.

## 고 찰

덩핑증후군은 성인의 위장관 수술 후 흔히 나타나는 합병증으로 전체 위수술 환자의 약 25~50%에서 발생하며, 약 1~5% 정도에서 임상적으로 의미 있는 증상이 나타난다<sup>2)</sup>. 하지만 소아에서는 위장관 절제술의 시행 빈도가 높지 않아 그 발생률이 명확하지 않고, 위식도역류의 치료로 시행되는 위저추벽성형술에 따른 합병증으로 주로 보고되고 있으며, 국내에도 문 등<sup>3)</sup>이 보고한 바 있다. 소아의 덩핑증후군은 위저추벽성형술로 인한 위 유문부의 이완장애와 위 저장능력의 감소로 인하여 음식물 섭취 시 위 유문부의 압력증가에 따른 위배출 시간이 빨라져 발생하며, 미주신경 손상이나 유문 괄약근의 기능 소실로 인한 성인의 경우와는 다소 차이가 있다<sup>1,3)</sup>.

최근 위저추벽성형술 이후에도 지속되는 위식도역류증, 만성 장 가성 폐쇄 등의 위 운동 장애 질환, 체장 혹은 위 질환으로 인한 부분 위절제 등 위공장경관식이의 이용 범위와 사용 빈도가 증가하고 있

고 이로 인한 합병증도 늘어나고 있다. 경관 자체에 의한 합병증으로는 경관의 이동, 내경의 막힘, 천공, 감염 등이 있고 이외에도 설사, 구토, 토혈 등의 부작용이 보고되고 있다<sup>4,5)</sup>.

Zonnenberg 등<sup>6)</sup>은 위저추벽성형술 이후 위경관이 십이지장으로 이동하여 발생한 덩핑 증후군에 대하여 보고한 바 있으며, Peters 등<sup>4)</sup>은 위공장 경관식이 환아 28명 중 1례(3.6%)에서 발생한 덩핑 증후군을 보고한 바 있다. 또한 Mathus-Vliegen 등<sup>7)</sup>은 장기 추적 관찰 결과 위 경관식이 환아와 위공장 경관식이 환아의 덩핑 증후군 발생률이 각각 2.4%와 9.4%로 위공장 경관식이 환아에서 덩핑 증후군이 의미 있게 높게 발생함을 보고하였다. 본 증례는 위저추벽성형술 실패에 따른 위식도 역류증과 이로 인한 흡인성 폐렴이 있었던 경우로, 재수술이 불가능하여 위공장 경관식이의 적응증이 되었고, 이후 합병증으로 덩핑증후군이 발생한 소아의 경우로 국내에서는 아직 보고 된 바 없다.

덩핑 증후군은 식후 증상 발현의 시간에 따라 조기 덩핑 증후군과 후기 덩핑 증후군으로 분류된다<sup>2)</sup>. 우선 조기 덩핑 증후군은 위장관 증상(gastrointestinal complaint)과 혈관 운동 증상(vasomotor complaint)으로 나타나며 식후 10~30분 사이에 복부팽만, 오심, 구토, 설사, 빈맥, 빈호흡, 발한, 졸림, 트림 등의 증상들로 나타난다. 고농도의 음식물이 소장으로 갑작스럽게 배출됨에 따라 세포외액이 소장으로 다량 소실되고, 이는 장관으로의 혈액량 증가를 초래하여 장관의 팽만과 수축력 증가로 인한 위장관 증상을 유발하며 순환 혈액량은 감소하여 혈관 운동 증상을 유발한다. 또한 식후 장관의 체액 전달 물질의 분비가 덩핑 증후군 환아에서 더 증가되는 것도 조기 덩핑 증후군의 원인으로 알려져 있다. 후기 덩핑 증후군은 혈관 운동 증상으로 나타나며 식후 2~3 시간 사이에 발한, 빈맥, 기면, 쇠약, 현기증 등의 증상들로 나타난다. 이는 갑작스럽게 소장으로 이동된 고농도의 탄수화물에 의한 고혈당과 인슐린 과다 분비로 인해 발생하는 후기 저혈당에 의해 증상이 유발된다<sup>1,2)</sup>. 덩핑 증후군 환아에서 초기 증상은 약 75%, 후기 증상은 25%정도에서 나타나

며 소수에서만 두 증상을 모두 관찰할 수 있다<sup>2)</sup>. 본 증례에서는 식후 30~60분에 고혈당과 창백, 보챔, 발한, 빈맥, 복부팽만의 증상을 보였고, 식후 2시간 후 저혈당과 기면, 발한 증상을 보여 조기 및 후기 덩핑 증후군이 함께 나타난 것으로 판단된다.

덩핑 증후군에서 저혈당은 여러가지 합병증을 유발할 수 있으며, 특히 당원의 저장량이 적은 영아나 영양결핍 상태의 소아는 성장발달 장애, 사망 등 심각한 합병증을 유발할 수 있다. 이는 인슐린의 과량 분비에 의한 것 이외에도 덩핑 증후군 환아에서 보이는 부적절한 글루카곤 분비에 기인하는 것으로 알려져 있다<sup>3,8)</sup>. 덩핑 증후군 환아에서 식후 고혈당 시 글루카곤 분비가 증가되어 고혈당을 더욱 조장하고 이후 후기 저혈당 시 글루카곤의 증가는 상대적으로 미미하여 저혈당이 더욱 악화된다. 이에 대한 기전은 첫째로 소마토스타틴(somatostatin), 유사 글루카곤 펩티드(glucagon-like peptide-1) 등의 체액 성분들과 장내 펩티드에 의한 글루카곤의 분비 억제이며, 둘째로 조기 고혈당 시 글루카곤의 다량 분비에 의해 글루카곤의 불응기가 발생하고 이후 후기 저혈당에 대한 글루카곤의 분비 감소로 설명되었다<sup>8)</sup>. 또한 최근 식이요법 치료 후 조기 고혈당 없이 지속적인 후기 저혈당이 나타나는 경우를 연구하여 단백질이 췌장의 베타세포를 직접 자극하여 인슐린 분비를 증가시키고 지속적인 후기 저혈당을 보인다는 보고도 있다<sup>9)</sup>. 본 증례에서는 식후 30분 고혈당 시 글루카곤의 증가는 보였으나 후기 저혈당 시 지속적인 글루카곤 감소는 볼 수 없었다. 지속적인 후기 저혈당의 원인으로 글루카곤의 분비장애 보다는 호르몬, 장내 펩티드 등 다른 요인이 관여한 것으로 판단된다.

덩핑 증후군은 위 수술 혹은 위공장 경관식을 하는 환아에서 식후 고혈당과 이어 나타나는 저혈당 동반 시 특징적인 임상 증상과 경구 당부하 검사상 이상 소견만으로 진단을 내릴 수 있다. 이외에 상부 위장관 촬영이나 핵의학 검사로 위배출 검사의 진단적 효율성에 대해서는 논란의 여지가 있다<sup>2,3,10)</sup>.

덩핑 증후군 치료의 목적은 증상 완화와 함께 영양 상태의 회복을 유도하여 올바른 성장이 이루어지도록

록 하는 것이다. 우선 식이요법으로는 단당류를 피하고 섬유질, 복합 탄수화물, 단백질, 지방의 섭취를 증가 시키며 유동 식이를 주로 하는 환아는 지속적인 수유나 소량씩 자주 먹이는 것이 도움이 된다<sup>2,8,9</sup>. 이외에도 펙틴, 구아 고무(guar gum), 글루코만난(glucomannan), 소마토스타틴 아날로그(octreotide acetate) 등이 사용되었으나 효과는 일정치 않았고<sup>2,11</sup>, Ng 등<sup>12</sup>은 8명의 덩핑 증후군 환아에게 매 수유 시 성인 경구용 혈당 강하제인 아카보스(acarbose)를 12.5~50 mg 용량으로 투여하여 치료에 성공한 것을 보고 하였다. 이후 생옥수수 전분과 지방 기름을 사용하는 식이 요법이 제시되었다. 생옥수수 전분은 복합 탄수화물로 흡수가 천천히 일어나 지속적으로 당분이 흡수되며 한꺼번에 많은 양을 섭취하여도 고혈당과 저혈당의 위험이 없고 또한 가격도 저렴하고 구하기도 용이하며, 지방 기름은 액체 상태로 투여가 용이하고 장쇄 중성 지방(long chain triglycerides)으로 구성되어 위 배출 시간을 지연시키는 장점이 있다<sup>9,13</sup>. Borovoy 등<sup>9</sup>은 경관식이를 하는 덩핑 증후군 환아의 식후 약 4시간 동안 당 생산량을 측정하여 각 환아에게 맞는 적정량의 생옥수수 전분을 투여하여 증상의 호전과 체중증가를 보였고, 문 등<sup>3</sup>이 보고한 증례에서도 생옥수수 전분을 이용하여 성공적인 경과를 보였다. 본 증례도 무유당 특수 분유를 수유하던 상태에서 수유 시간의 단축과 수유량 감소 등의 고식적 식이 조절로 증상의 호전을 보이지 않아 생옥수수 전분 10g씩 하루 5~6회 투여하였고, 약 1개월 후 증상과 영양 상태의 호전을 보였고 혈당도 비교적 잘 유지되었으며 한꺼번에 많은 양을 수유할 수도 있었다. 위공장 경관식이를 하는 환아에서 덩핑 증후군의 조기 진단과 적절한 치료가 이후 성장에 매우 중요한 결과를 유도할 수 있는 것으로 판단되었다.

## 요 약

덩핑 증후군은 소아의 위공장 경관식이의 합병증으로 발생할 수 있는 질환으로, 19개월된 여아에서 식후 나타나는 특징적인 임상증상과 당부하 검사상

조기 고혈당 후 나타나는 후기 저혈당으로 진단할 수 있었으며, 생옥수수 전분을 포함한 식이요법만으로도 증상의 호전과 영양상태의 호전을 보일 수 있었다.

## 참 고 문 헌

- 1) Bufler P, Ehringhus C, Koletzko S. Dumping syndrome: a common problem following Nissen fundoplication in young children. *Pediatr Surg Int* 2001;17:351-5.
- 2) Carvajal SH, Mulvihill SJ. Postgastrectomy syndromes: dumping and diarrhea. *Gastroenterol Clin North Am* 1994;23:261-79.
- 3) 문진수, 양혜란, 배선환, 김재영, 고재성, 서정기. 위저추벽성형술(Nissen fundoplication) 시행 후 발생한 덩핑(dumping) 증후군 1례. *대한소아소화기영양학회지* 2001;4:92-8.
- 4) Peters JM, Simpson P, Tolia V. Experience with gastrojejunal feeding tubes in children. *Am J Gastroenterol* 1997;92:476-80.
- 5) Godbole P, Margabanthu G, Crabbe DC, Thomas A, Puntis JW, Abel G, et al. Limitations and uses of gastrojejunal feeding tubes. *Arch Dis Child* 2002;86:134-7.
- 6) Zonnenberg IA, van der Staak FH, Cuppen MP, Zwart A. Dumping syndrome in a child with an incorrectly positioned gastrostomy catheter. *Ned Tijdschr Geneesk* 2003;147:350-3.
- 7) Mathus-Vliegen LM, Koning H. Percutaneous endoscopic gastrostomy and gastrojejunostomy: a critical reappraisal of patient selection, tube function and the feasibility of nutritional support during extended follow-up. *Gastrointest Endosc* 1999;50:746-54.
- 8) Rivkees SA, Crawford JD. Hypoglycemia pathogenesis in children with dumping syndrome. *Pediatrics* 1987;80:947-2.
- 9) Borovoy J, Furuta L, Nurko S. Benefit of uncooked constarch in the management of children with dumping syndrome fed exclusively by gastrostomy. *Am J Gastroenterol* 1998;93:814-8.
- 10) Samuk I, Afriat R, Home T, Bistrizer T, Barr J, Vinograd I. Dumping syndrome following Nissen fundoplication, diagnosis and treatment. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1996;23:235-40.

- 11) 홍종민, 최성희, 임홍섭, 차봉수, 임승길, 이현철 등. 저혈당성 쇼크로 발현된 덤핑 증후군에서의 Octreotide 치료 효과 1례. 대한내과학회지 2002;63:567-71.
  - 12) Ng DD, Ferry RJ, Kelly A, Weinzimer SA, Stanley CA, Levitt katz LE. Acarbose treatment of postprandial hypoglycemia in children after Nissen fundoplication. J Pediatr 2001;139:877-9.
  - 13) Khoshoo V, Roberts PL, Loe WA, Golladay ES, Pencharz PB. Nutritional management of dumping syndrome associated with antireflux surgery. J Pediatr Surg 1994;29:1452-4.
-