

소아 위식도 역류에서 시행한 복강경 Nissen식 위바닥 주름술

울산대학교 의과대학 서울아산병원 외과학교실

남소현 · 김대연 · 김성철 · 김인구

서 론

국내에서는 소아에서 위바닥 주름술이 많이 시행되고 있는 수술은 아니지만, 미국에서는 소아외과의사에 의해 많이 시행되고 있는 수술 중의 하나다². 1998년 미국에서는 증상이 있는 위식도 역류질환 환자에게 위바닥 주름술을 7,000예를 시행한 후 그 경험을 보고하였다. 이 보고에서 위바닥 주름술이 안전하면서도 94%의 환자에서 임상증상의 호전을 가져올 수 있는 효과적인 치료법이라 하였으며, 신경학적 결손이 있는 환자에서는 위바닥 주름술과 위루관 삽입술을 동시에 시행하여 장관을 통한 영양 공급을 도와줄 수 있는 방법이 될 수 있다고 하였다³. 위식도 역류질환에 대해 수술적 치료를 시행하게 되는 적응증으로는 내과적 치료에도 증상의 호전이 없는 경우, 식도 열공 탈장 등의 해부학적 문제가 동반된 경우, 위식도 역류에 의해 폐렴 등의 호흡기계 문제가 반복적으로 발생하는 경우, 성장 장애, 식도

염, 식도협착 등의 합병증이 발생한 경우가 있다. 또한 뇌성마비, 저산소증으로 인한 뇌손상 등의 신경학적 손상으로 인하여 위루술을 필요로 하는 환자에서도 위바닥 주름술을 함께 시행하는 것이 권장되고 있다⁴. 최근에는 위식도 역류 질환이 무호흡, 서맥, 급사 발작(sudden death spell), 반복성 호흡기계 감염과 밀접한 관계가 있는 것으로 밝혀져 수술적 치료로써 위바닥 주름술의 적응증이 확대되고 있다⁵. 1990년대부터는 많은 수술자들이 복강경으로 위바닥 주름술을 시행하면서 개복술보다 낮은 수술 후 이환율, 짧은 재원기간, 낮은 재발율을 보고하고 있다^{2,6,7}. 저자들은 위식도 역류질환 환자 중 수술이 필요한 환자들에 대해 2003년부터 복강경 위바닥 주름술을 일차적 수술로 선택하였으며, 이에 본원에서 시행한 복강경 Nissen 식 위바닥 주름술을 시행 받은 소아환자들의 임상 양상과 수술 결과를 조사하였다.

대상 및 방법

울산대학교 의과대학 서울아산병원 소아

접수일: 07/1/12 게재승인일: 07/4/15
교신저자: 김대연, 138-736 서울시 송파구 풍납2동
388-1 울산대학교 의과대학 서울아산병원 외과학교실
Tel : 02)3010-3961, Fax : 02)474-9027
E-mail: dykim@amc.seoul.kr

외과에서 2003년 1월부터 2004년 12월 까지 29명의 환자들에게 복강경 Nissen 식 위바닥 주름술이 시도되었다. 이 중 횡행결장의 심한 팽대로 인해 시야가 확보되지 못한 1명과 매우 심한 간비대로 인하여 시야가 확보되지 못했던 1명은 개복술로 전환하였다. 두 명을 제외한 27명의 환자 중 남자가 15명, 여자가 12명이었다. 수술시 나이는 1.5개월-11세 (중간값 25.3개월) 이었고 수술시 체중은 2.9 Kg-37 Kg (중간값 9.8 Kg)이었다. 신경학적 손상이 동반되어 있던 경우가 23명, 신경학적으로 문제가 없었던 경우가 4명 있었다. 23명의 환자의 신경학적 손상 원인은 5명에서 2차적인 원인에 의한 허혈성

뇌손상, 3명에서 뇌성마비, 3명에서 근육병증, 2명에서 뇌종양, 2명에서 대사성 질환, 2명에서 발작성 장애, 2명에서 중추신경계 감염이 있었으며 그 밖에 CHARGE 증후군 1명, Pierre-Robin 증후군 1명, 만성 호흡기 질환 1명, 지연 발달 장애가 1명 있었다.

수술 전 환자의 식이 방법은 경구 식이 13명, 경관 식이법 11명, 위루관을 통한 식이 2명, 금식 1명이었다(표 1).

지속적인 구토나 반복적인 폐렴의 과거력, 위장관 출혈을 보이는 환자들에서 위식도 역류를 의심하여 검사를 시행하였으며 환자의 전신 상태를 고려하여 상부 소화관 내시경, 식도 조영술, 24시간 식도 산도 검사, 비

Table 1. Clinical Characteristics

Clinical factors	Number	
Age	25.3 m(1.5 m~11 yr)	
Gender	M : F = 15 : 12	
Body weight	9.8 kg(2.9 kg~37 kg)	
Neurologic status		
	Normal	4
	Impaired	23
	Hypoxic brain damage	5
	Cerebral palsy	3
	Motor neuropathy	3
	Brain tumor	2
	Metabolic disease	3
	Seizure disorder	2
	CNS infection	2
	Others	4
Preoperative feeding method	Oral feeding	13
	Tube feeding	11
	Gastrostomy	2
	NPO	1

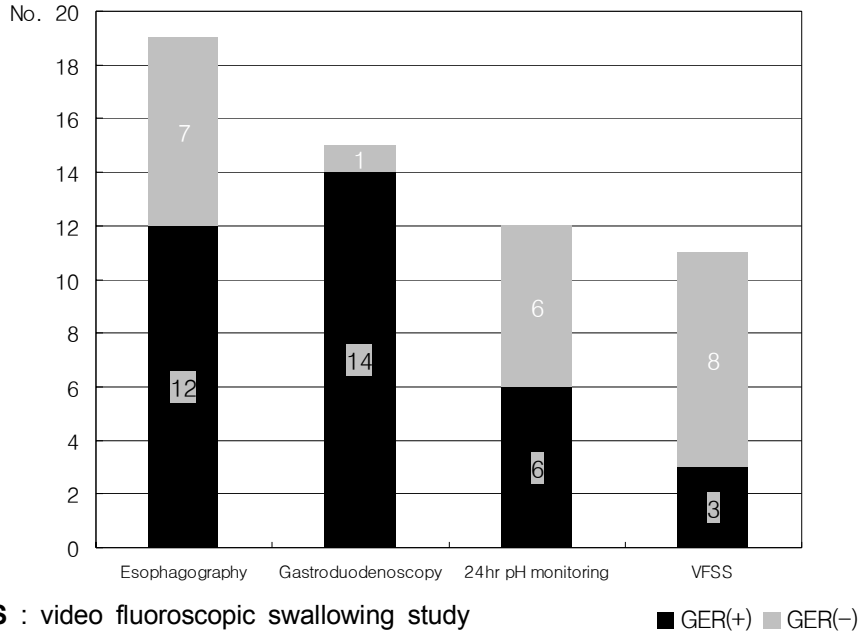


Fig. 1. Diagnostic methods

디오 연하 조영검사(VFSS)를 선택적으로 시행하였다. 인공 호흡기를 유지하고 있어서 다른 검사가 불가능한 경우에는 24시간 식도 산도 검사나 상부 소화관 내시경을 시행하였으며 연하장애로 조영제를 삼킬 수 없는 경우에는 식도 조영술을 시행하지 못하였다. 식도 조영술은 19명의 환자에서 시행되었고 이 중 12명에서 위식도 역류를 확인하였다. 그러나 연하 장애가 있거나 비위관을 유지하고 있어서 충분한 양의 조영제를 채우지 못한 경우 Water siphon test를 시행했음에도 불구하고 위식도 역류가 저평가되었을 가능성이 있다. 상부 소화관 내시경은 15명의 환자에서 시행되었고 1명을 제외한 모든 환자에서 역류성 식도염 및 궤양을 확인할 수 있었다. 24시간 식도 산도 검사는 12명의 환자에서 시행되었고 6명의 환자에서 위식도 역류가 진단되었다. 비디오 연하

조영 검사는 연하장애가 의심되는 환자 중 11명에서 시행되었고 11명 모두 연하장애를 진단하였으며 3명에서 위식도 역류가 진단되었다(그림 1). 이상의 검사 중 한 가지에서 위식도 역류를 진단받은 경우 내과적 치료를 시작하였다.

수술적 치료는 위식도 역류를 진단받고 6주에서 8주 이상의 내과적인 치료에도 불구하고 증상의 호전이 없거나 악화되는 경우, 반복적인 흡인성 폐렴 등의 합병증이 발생하는 경우에 시행하였다. 총 27명의 환자 중 18 명이 반복되는 흡인성 폐렴으로 치료받은 과거력이 있었으며 이들 모두에서 신경학적 손상이 동반되어 있었다. 총 27명중 12명은 양성자 펌프 억제제(proton pump inhibitors) 및 위장 운동 촉진제등의 약물 치료에도 불구하고 지속적인 구토 증상을 보였다. 2명에서는 위식도 역류 및 장기간의

관급식으로 인한 위장관 출혈을 보였다. 대체로 신경학적 손상이 동반된 환자에서 연하 장애를 동반하는 경우가 많았으며, 이 중 16명의 환자에서는 체중이 3 백분위에도 미치지 못하는 발육 장애도 동반되어 있었다.

27명의 환자 중 1명은 수술 후 1개월에 타 병원으로 전원 되어 추적관찰에 실패하였고, 나머지 환자의 수술 후 추적기간은 8개월-31개월 (중간값 19개월)이었다.

수술방법

모든 수술은 전신마취 하에 환자를 양와위로 눕힌 뒤, 환자를 Frog-leg 자세로 하여 수술자가 환자의 발끝에 선다. Frog-leg 자세를 하였을 때 양측 다리가 수술대를 벗어날 정도로 환자의 체격이 큰 경우에는 수술대의 끝에 변형 쇠석위로 눕히고 환자의 다리 사이에 수술자가 선다. 모니터는 환자의 가슴 위쪽 좌우에 놓는다. 제 1 조수는 환자

의 오른쪽에 서서 위쪽의 견인기를 조정하고, 카메라를 잡는 제 2 조수는 수술자의 왼쪽, 약간 뒤쪽에 서도록 하였다. 소독간호사는 수술자의 오른쪽에 서도록 하였다. 전신마취를 시행한 후 환자에 따라 다른 크기의 비위관을 넣었고, 도뇨관은 넣지 않았다. 먼저 배꼽 아래쪽에 5mm 투관침을 넣었는데, 환자의 체격이 작은 경우는 피부절개 후 복강을 직접 시야로 확인한 후 투관침을 삽입하였고, 환자의 체격이 큰 경우는 Veress 침을 사용하여 기복강을 만든 후 맹시야에서 투관침을 삽입하였다. 투관침은 총 4-5개를 사용하였는데, 명치 부위에 5mm 투관침을 넣어 간의 좌엽을 견인하도록 하였고, 우측 늑골하 부위에는 5mm 투관침을 넣었으며, 좌측 늑골하 부위에는 위루관으로 사용할 목적으로 5-10mm 투관침을 넣었다. 추가적으로 위를 견인하기 위하여 좌하복부에 투관침을 하나 더 사용하기도 하였다(그림 2-A, B).

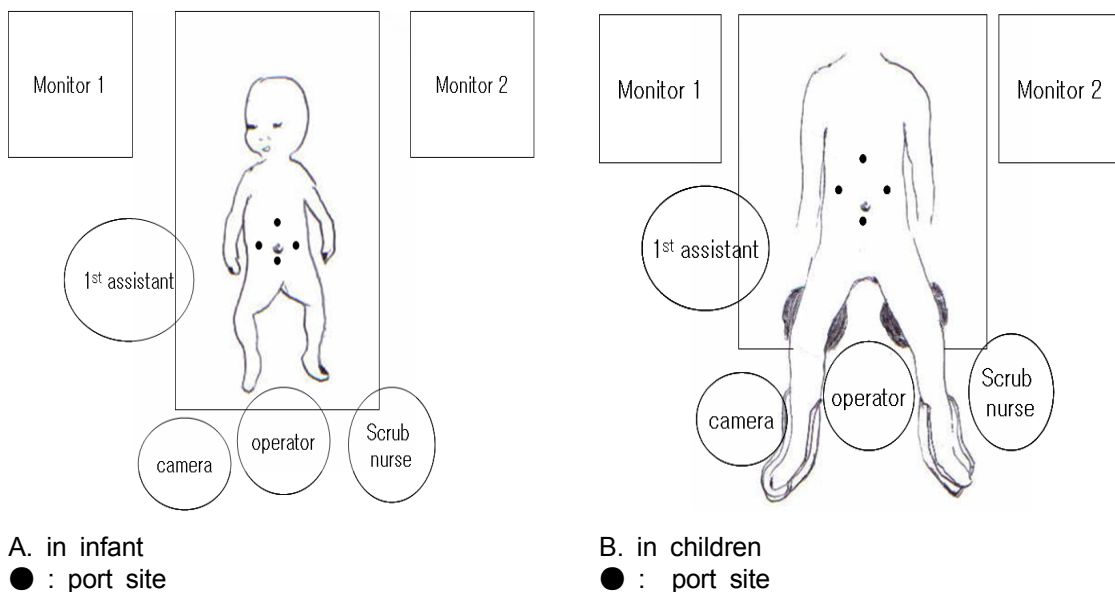


Fig. 2. The position of patient and equipments

기존에 위루관을 가지고 있었던 경우는 배꼽 아래에서 카메라용 투관침을 삽입한 후 위상복부에 투관침을 삽입하여 위루관을 복벽과 분리, 제거하고 위루관 부위에 5-10 mm 투관침을 삽입하였다. 환자의 체격과 폐 상태에 따라 약간의 차이는 있으나 이산화탄소 주입 압력은 10-15 mmHg로 하였고 카메라는 5 mm / 30도의 복강경을 사용하였다. 조직이 얇은 경우 단극 전기소작기를 사용하여 박리 및 지혈을 시행하였고, 체격이 커서 조직이 두꺼운 환자에서는 대망이나 단위혈관 결찰을 위해 Harmonic Scalpel Laparoscopic Coagulating Shears (LCS) (Ethicon Endosurgery)를 사용하기도 하였다.

모든 수술은 같은 원칙으로 행해졌다. 먼저 위식도 경계의 시야 확보를 위해 명치 부위의 투관침을 통해 내시경용 파악기를 사용하여 간 좌엽을 오른쪽, 위쪽으로 견인하였다. 위-간 인대를 단극 전기소작기로 나누어 횡격막과 위-식도 경계를 노출시켰다. 좌우의 횡격막각(diaphragmatic crus)에 있는 복막을 없애고 적절한 복부 식도 길이를 확보하여 최소한 3cm 이상이 되도록 하였다. 이때 반드시 좌우 미주신경을 확인하고 보존하였다. 식도가 완전히 유동화 된 뒤 횡격막 다리 근육을 3-0 Ethibond로 2회 정도 복강 내에서 봉합하였다. 식도의 뒤쪽, 위바닥 후면의 유동화 된 부위를 통해 위바닥을 시계방향으로 당겨 식도를 360도 감쌌다. 이때 과도한 긴장이 예상될 때에는 위의 대만부를 잡고 내측으로 견인하여 단위혈관을 분리하기도 하였다. 감싸는 길이는 보통 2-3 cm 정도로 하였으며 3 회 정도의 봉합을

하였다.

위루관이 필요한 경우 좌상복부의 투관침을 통해서 삽입하였고, 수술 후 비위관은 바로 제거하였다. 식이는 위루관으로 배액되는 양상과 양, 복부 팽만 정도 등을 살피면서 진행하였다.

결 과

총 29예 중 2예에서 개복술로 전환되어 전환율은 6.89% 이었다. 총 수술 시간은 70분-300분 (중간값 130 분)이 걸렸다. 신경학적 손상이 있었던 23명은 위바닥 주름술과 위루술을 동시에 시행하였고, 신경학적 손상이 없었던 4명은 위바닥 주름술만 시행하였다. 수술 중 식도 천공, 수혈을 요하는 출혈, 미주신경 손상 등의 합병증은 없었다. 수술 후 사망한 환자는 없었으며, 지연성 천공 및 장폐색, 기흉이나 심한 복부 팽만 등의 합병증도 없었다. 수술 후 식이를 시작한 시간은 1일-9일 (중간값 3일)이었는데 위루관으로 다량의 위액이 배액되는 경우와 술 후 장마비가 있는 경우 지연되었다. 식이를 시작한 이후에는 꾸준히 관급량을 늘리도록 교육하였다. 타병원으로 전원되어 추적 관찰에 실패한 1명을 제외한 26명의 환자에서 술 후 6개월을 기준으로 수술 전 체중과 수술 후의 체중을 백분위로 비교하였을 때, 변화 없는 환자가 13명(48%) 이었고 체중 증가가 있었던 환자가 12명(44%) 이었으며 오히려 체중감소가 있었던 환자가 1명이었다. 체중 증가가 가장 컸던 환자는 25 백분위에서 85 백분위로 큰 증가량을 보였다. 1명의 환자는 수술 전 25 백분위에서 수술 후 10 백분위

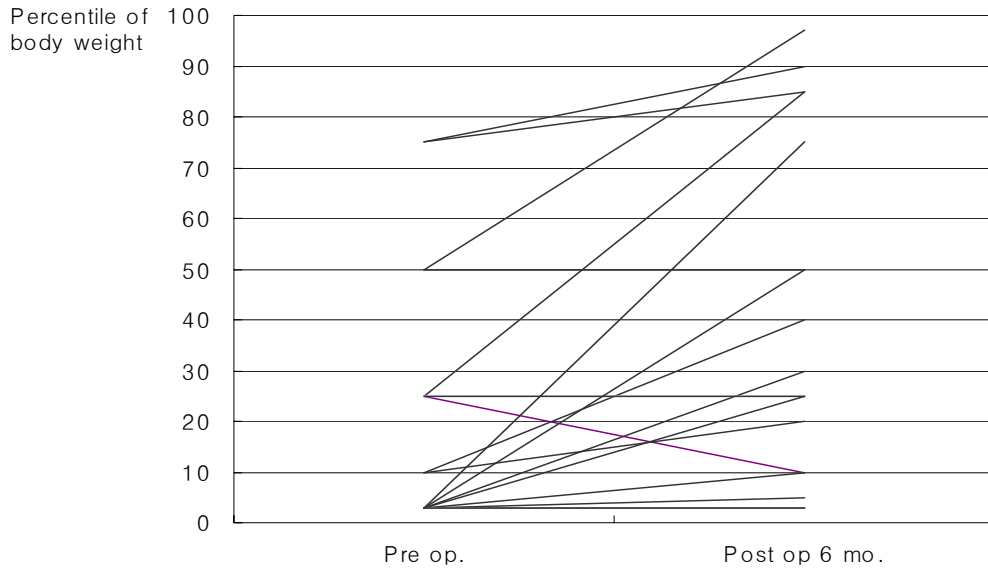


Fig. 3. Body weight at operation and postoperative 6 months

로 감소하였는데 이는 허혈성 뇌손상 이후 동반된 강직 때문에 보호자가 식사량을 늘리지 않아, 하루 필요량에 미치지 못하는 영양 공급을 지속하였기 때문이었다(그림 3).

추적관찰에 실패한 1명을 제외한 26명 중 4명 (15.4%) 에서 위식도 역류가 재발하였다. 신경학적 손상이 없었던 4명에서 재발한 환자는 없었다. 수술 후 구토증상이 호전되었다가 다시 악화되는 경우를 재발이라고 판단하였다. 증상이 경한 2명의 환자는 검사를 시행하지 않고 경과 관찰 중이며, 심하게 구토 증상을 보이는 2명의 환자에서는 위식도 역류에 대한 검사를 다시 시행하였다. 한 명의 환자는 상부 소화관 내시경에서 역류성 식도염이 진단되었으며 다른 한 명의 환자는 24시간 식도 산도 검사에서 위식도 역류가 진단되어 재수술을 시행하였다. 한 명은 복강경으로 위바닥 주름술 시행 부위의 느슨해짐을 확인하고 다시 복강경 Nissen

식 위바닥 주름술을 시행하였지만, 다른 1명은 복강경 술식을 시도하였으나 심한 유착과 간비대로 인하여 접근이 불가하여 개복술로 전환하여 Nissen 식 위바닥 주름술을 시행하였다.

고 찰

소아에서 위식도 역류질환을 치료하기 위해 시행된 복강경 Nissen 위바닥 주름술은 수술 중, 수술 후의 큰 합병증 없이 시행할 수 있었다. 이전에는 양성자 펌프 억제제 (proton pump inhibitors) 및 위장운동 촉진제 등을 통한 약물치료가 가능해지면서 수술적인 치료가 필요한가에 대해 논란이 있었다³. 하지만 Fonkalsrud 등³(1998)은 수술적 치료가 신경학적으로 문제가 없었던 환자의 94%, 신경학적 손상이 있는 환자의 84.6%에서 임상적 호전을 가져올 수 있다

하였으며, 둘러쌈의 파열로 인한 재발율이 7.1%로 낮고, 수반되는 합병증도 4.4%의 호흡기계 합병증, 3.6%의 복부 팽만, 2.6%의 장폐색 등으로 낮게 보고하여 수술적 치료의 안전성을 입증하였다³. Peters 등⁶ (1995)은 연구를 통해 복강경 술식이 기존의 개복술에 비해 수술 시간은 길었지만, 비슷한 이환율을 수반하면서 재원기간을 단축시키고 하부 식도 괄약근의 압력을 의미 있게 높일 수 있다는 결과를 얻었다. 이 때문에 복강경 위바닥 주름술은 개복술에 비해 효과적으로 역류증상을 호전시킬 수 있는 술식으로 각광받고 있다.

Rothenberg⁵ (2005)는 1000예 이상의 소아 복강경 Nissen 위바닥 주름술을 시행한 경험을 발표하였다. 그의 경험에 따르면 해부학적 구조를 확인하기 어려웠던 2명(0.5%)에서만 개복술로 전환되었으며, 수술 중의 합병증은 0.76%로 1명의 식도 천공과 2명의 위천공이 있었으나 모두 복강경하에 봉합이 가능하였고 출혈, 기흉 등의 합병증이 있었으나 보존적 치료로 호전되었다고 한다. 수술 후 합병증으로는 삼킴 곤란, 위마비, 위루관의 이탈 및 감염 등을 보고하였다. 그러나 이러한 합병증은 대부분 첫 50명의 수술에서 발생하였고 이후에는 학습곡선의 향상과 함께 크게 감소하였다고 한다. 또한 재발률이 3.1%로 매우 낮아 앞서 개복술의 결과에 비해 훨씬 좋은 성적을 보여주었다. Collins 등⁸(1995)도 개복술과 비교하여 더 낮은 합병증, 재원기간의 감소를 밝힌 바 있다.

복강경 수술을 시행하면서 호흡기계 합병증이 현저히 감소하였다. 호흡기계의 기계적

환기 능력이 저하된 환자에게 개복술을 시행하면 큰 피부절개가 심호흡시 통증을 유발하여 수술 후 무기폐, 폐렴의 발생이 높아지게 되나, 복강경 수술은 수술로 인한 외상을 최소화하기 때문에 심호흡시 통증을 줄여 적극적으로 호흡기계 합병증을 예방할 수 있기 때문이다⁹. 호흡기 합병증이 적으면 기침을 줄일 수 있어 하부 식도에 과한 압력이 가해지는 현상을 줄일 수 있어 봉합을 보호할 수 있다는 장점 또한 가지고 있다¹⁰. 저자들의 연구에서 수술 후 폐렴이 발생한 경우는 없었으나 수술 후 다른 폐기능 검사를 시행하지는 않아서 객관적인 자료를 제시하지는 못하였다.

이러한 의미 있는 임상적 연구에도 불구하고 지금까지 복강경 수술에 대한 약간의 반대 의견이 있었는데, 이는 주로 복강경 수술이 많은 숙련을 필요로 하는 학습곡선을 요구하기 때문이었다. 그렇지만, 최근에는 전공의 수련 기간 동안 복강경 수술을 접할 기회가 많기 때문에 항역류술의 학습은 충분히 가능할 것으로 생각한다. 많은 저자들이 심한 유착 때문에 개복술로의 전환을 선택하였으나 이 역시 경험이 쌓이면서 낮아지고 있고 수술 시간도 지속적으로 감소추세를 보이고 있어 저자들에 따라서는 90분을 넘지 않는다고 밝히고 있다¹¹.

본 연구 결과에서 수술 시간은 중간값 130분 정도로 긴 경향이 있으나 이는 복강경 수술 장비의 설치 및 준비, 기구의 선택에 다소 시간이 걸렸으며 소독 간호사의 숙련도와 외과의의 학습곡선과도 상관이 있으므로 이는 앞으로 좀 더 향상될 것으로 생각한다. 외국의 보고에서는 술 후 6시간정도

가 지나면 물을 섭취할 수 있고 이틀 정도 후에 정상식이 가능하더라 하였으나² 본 연구 결과에서는 대부분의 환자가 술 후 3일을 전후로 식이를 진행할 수 있었다. 그 원인으로 위루관으로의 배액량이 많은 것도 있으며 경험이 짧아 위루술의 안전성에 대한 불안도 작용했을 것으로 생각한다. 위루술을 시행하지 않은 환자들에서는 식도 천공 및 손상을 염두에 두고 술 후 2일에 식이를 진행하였는데, 본 연구를 통해 지연성 천공이나 위마비증, 미주신경 손상이 없음을 확인하였으므로 향후 수술에서는 식이까지의 시간을 단축할 수 있을 것으로 생각한다. 추적 관찰 기간 중 술 후 6개월의 몸무게를 백분위로 조사한 결과 체중이 증가하였던 환자가 12명(44%), 변화가 없었던 환자가 13명(48%)으로 수술적인 항역류 치료가 환자의 영양상태 호전에도 기여할 수 있다고 생각한다.

저자들의 연구에서는 15.4%의 높은 재발률을 보였는데 이는 신경학적 손상이 있는 환자의 비율이 높은 것과 짧은 학습곡선 때문이 아닐까 한다. 외국 문헌에서도 신경학적 손상군에서 재발률이 높음을 확인할 수 있다^{12,13}. 재발되었던 환자 중 64%가 신경학적 손상이 있었고 이 환자들에서 조절이 잘 되지 않는 경련, 변비, 위배출 지연, 공기 연하증을 관찰할 수 있었다. 이러한 요인들은 위의 내재적인 긴장을 증가시키고 복압을 증가시키기 때문에 둘러쌈의 과열에 기여할 수 있다¹⁴. 또한 신경학적 손상이 있는 환자에서 흔히 보이는 반복적인 구역반사는 횡격막을 강하게 수축시키면서 횡격막에 고정된 위바닥이나 둘러 접착을 망가뜨리게 되

므로 실패율이 높아진다¹⁵. 재발이 된 경우에도 복강경으로 재수술을 시행하는 것이 효과적이며 수술로 인한 합병증이 1.1% 정도로 낮고 안전하게 시행될 수 있으므로¹⁶ 본 연구의 증례에서처럼 심한 유착이나 간비대로 인하여 시야확보가 어려운 경우가 아니라면 복강경 술식을 시도하는 것이 나을 것으로 생각한다.

본 연구는 일정 시점을 기준으로¹⁷ 점차적으로 위바닥 주름술의 기본이 개복술에서 복강경술로 전환된 수술 결과를 대상으로 하였기 때문에 개복술과의 비교 연구를 위한 전향적 연구가 아닌 한계를 가지고 있다. 또한 복강경 접근을 통한 수술 후 회복기간의 단축은 매우 의미 있는 사항이지만, 많은 대상 환자가 신경계 혹은 호흡기계 기능저하 환자로 심각하고 다른 동반 질환을 가지고 있기 때문에 재원기간의 단축은 조금 어려운 측면이 있다. 그러나 국내에서 시작되는 단계의 수술이라 생각할 때 앞으로 꾸준한 숙련을 통해 수술 술기를 좀 더 발전시킬 가능성이 있으며 수술 시간 및 재원기간의 단축, 합병증 감소는 얼마든지 이뤄낼 수 있으리라 생각한다.

이제까지의 성적을 살펴 볼 때, 위식도 역류 질환의 수술적 치료로 복강경 위바닥 주름술은 안전하고 효과적인 술식으로 여겨지며 앞으로 기존의 개복 술식과의 비교를 위해 긴 기간의 추적 관찰과 연구가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

1. 송대훈, 박효진, 박진아, 지상원, 윤동섭, 이상인: 복강경 위저추벽성형술로 치유한 위식도 역류질환 3예. 대한소화기내

- 시경학회지 30:28-34, 2005
2. Rothenberg SS: *Experience with 220 consecutive laparoscopic Nissen funduplications in infants and children.* J Pediatr Surg 33:274-278, 1998
 3. Fonkalsrud EW, Ashcraft KW, Coran AG, Ellis DG, Grosfeld JL, Tunell WP, Weber TR: *Surgical treatment of gastroesophageal reflux in children: a combined hospital study of 7467 patients.* Pediatrics 101:419-422, 1998
 4. Fonkalsrud EW, Berquist W, Vargas J, Ament ME, Foglia RP: *Surgical treatment of gastroesophageal reflux syndrome in infants and children.* Am J Surg 154:11-18, 1987
 5. Rothenberg SS: *The first decade's experience with laparoscopic Nissen fundoplication in infants and children.* J Pediatr Surg 40:142-147, 2005
 6. Peters JH, Heimbucher J, Kauer WK, Incarbone R, Bremner CG, DeMeester TR: *Clinical and physiologic comparison of laparoscopic and open Nissen fundoplication.* J Am Coll Surg 180:485-487, 1995
 7. Weerts JM, Dallemagne B, Hamoir E, Demarche M, Markiewicz S, Jehaes C, Lombard R, Demoulin JC, Etienne M, Ferron PE, Fontaine F, Gillard V, Delforge M: *Laparoscopic Nissen fundoplication: detailed analysis of 132 patients.* Surg Laparosc Endosc 3:359-364, 1993
 8. Collins JB 3rd, Georgeson KE, Vicente Y, Hardin WD Jr: *Comparison of open and laparoscopic gastrostomy and fundoplication in 120 patients.* J Pediatr Surg 30:1065-1071, 1995
 9. Rothenberg SS, Bratton D, Larsen G, Deterding R, Milgrom H, Brugman S, Boguniewicz M, Copenhagen S, White C, Wagener J, Fan L, Chang J, Stathos T: *Laparoscopic fundoplication to enhance pulmonary function in children with severe reactive airway disease and gastroesophageal reflux disease.* Surg Endosc 11:1088-1090, 1997
 10. Steyaert H, Al Mohaidly M, Lembo MA, Carfagna L, Tursini S, Valla JS: *Long-term outcome of laparoscopic Nissen and Toupet fundoplication in normal and neurologically impaired children.* Surg Endosc 17:543-546, 2003
 11. Champault GG, Barrat C, Rozon RC, Rizk N, Catheline JM: *The effect of the learning curve on the outcome of laparoscopic treatment for gastroesophageal reflux.* Surg Laparosc Endosc 9:505-510, 1993
 12. Smith CD, Othersen HB Jr, Gogan NJ, Walker JD: *Nissen fundoplication children with profound neurologically impaired disability. High risks and unmet goals.* Ann Surg 215:654-659, 1992
 13. Stringel G, Delgado M, Guertin L, Cook JD, Maravilla A, Worthen H: *Gastrostomy and fundoplication in neurologically impaired children.* J Pediatr Surg 24:1044-1048, 1989
 14. Kazerooni NL, VanCamp J, Hirschl RB, Drongowski RA, Coran AG: *Fundoplication in 160 children under 2 years of age.* J Pediatr Surg 29:677-681, 1994
 15. Richards CA, Milla PJ, Andrews PLR, Spitz L: *Retching and vomiting neurologically impaired children after fundoplication : predictive preoperative factors.* J Pediatr Surg 36:1401-1404, 2001
 16. Rothenberg SS: *Laparoscopic redo Nissen fundoplication in infants and children.* Surg Endosc 20:1518-1520, 2006
 17. 김성철, 김대연, 김경모, 김인규: *소아 위식도 역류질환의 외과적 치료. 대한 소아외과 학회지 6:100-105, 2000*

Laparoscopic Nissen Fundoplication in Children for Treatment of Gastroesophageal Reflux Disease

So-Hyun Nam, M.D., Dae-Yeon Kim, M.D., Seong-Chul Kim, M.D.,
In-Koo Kim, M.D.

*Department of Pediatric Surgery, University of Ulsan College of
Medicine, Asan Medical Center, Seoul, Korea*

Fundoplication is accepted as an effective treatment of gastroesophageal reflux disease. The recent results of laparoscopic fundoplication demonstrated safety and less morbidity, shorter hospital stay and less pulmonary complication compared to the open operation. Laparoscopic fundoplication has been our first choice of operation for gastroesophageal reflux disease since 2003. Among 29 cases, there were 2 conversion cases because of severe distension of transverse colon and hepatomegaly. We studied 27 consecutive patients operated upon from January 2003 through December 2004. There were 15 boys and 12 girls, ages from 1.5 months to 12 years (median 25.3 months). Body weight ranged from 2.9 kg to 37 kg (median 9.8 kg). Neurological abnormalities were present in 23 patients. Indications for surgery included medically refractory reflux associated with vomiting, pneumopathy, otorhinolaryngologic pathology, failure to thrive, esophagitis, apnea and bradycardia. We used 4-5 trocars of 5 mm or 12 mm with 30° telescope and performed the Nissen technique in all patients. In neurological impaired patients, gastrostomy tube was placed at the time of fundoplication. Median operative time was 130 minutes (70 - 300 minutes). There was no mortality nor intraoperative complication. Twenty-six patients were followed for median of 19 months (8 - 31 months). Four patients (15.4%), who were all neurological impaired, developed recurrent symptoms of gastroesophageal reflux disease. Two of these patients had reoperation (1 laparoscopic approach, 1 open method). There were significant increases in body weight in 11 patients after fundoplication. Laparoscopic fundoplication is acceptable as a safe and effective method for gastroesophageal reflux disease.

(J Kor Assoc Pediatr Surg 13(1):13~22), 2007.

Index Words : *Gastroesophageal reflux, Laparoscopy, Fundoplication*

Correspondence : *Dae Yeon Kim, M.D., Departemnt of Sugery, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center, 388-1, Poongnap-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea*

Tel : 02)3010-3961, Fax : 02)474-9027

E-mail: dykim@amc.seoul.kr