

신경학적 손상 여부에 따른 소아에서의 복강경하 Nissen 위바닥주름술

주요한¹, 이주연^{1,2}, 최정현^{1,2}, 남궁정만^{1,2}, 김성철^{1,2}, 김대연^{1,2}

¹울산대학교 의과대학 외과학교실, ²서울아산병원 어린이병원 소아외과

Laparoscopic Nissen Fundoplication in Children with Neurological Impairment versus Neurologically Normal Children

Yohan Joo^{1,2}, Ju Yeon Lee^{1,2}, Jung Hyun Choi^{1,2}, Jung-Man Namgung^{1,2}, Seong-Chul Kim^{1,2}, Dae Yeon Kim^{1,2}

¹Department of Surgery, University of Ulsan College of Medicine, ²Department of Pediatric Surgery, Asan Medical Center Children's Hospital, Seoul, Korea

Purpose: This study aimed to assess the long-term clinical outcome of laparoscopic Nissen fundoplication (LNF) in children according to their neurologic status.

Methods: The study retrospectively analyzed the data of 82 children (62 neurologically impaired and 20 neurologically normal children with primary gastroesophageal reflux disease) who had undergone LNF between 2003 and 2012. The main outcome measures were the occurrence of recurrence that required reoperation and post-procedure complications such as infections, pneumonia, and gastrointestinal complications including ileus, dysphagia, and delayed gastric emptying.

Results: The median age at the time of the LNF was 25 months (range, 1-192 months), and the median of body weight was 10.0 kg (range, 2.8-37.0 kg). The average weight gain was 1.55 ± 1.68 kg at 6 months, 3.32 ± 2.30 kg at 1 year, and 5.63 ± 4.22 kg at 2 years after surgery. Six (9.7%) of the 62 neurologically impaired patients and two (10.0%) of neurologically normal lost their body weight or had no weight changes. Eight (12.9%) of the 62 neurologically impaired children had required redo surgery because of gastroesophageal reflux disease recurrences, while 2 (10.0%) of the 20 neurologically normal children had experienced recurrences. In the neurologically impaired children, the postoperative complications included pneumonia (n=1), wound infection (n=1), urinary tract infection (n=1), dysphagia (n=1), delayed gastric emptying (n=1), and ileus (n=2). All of these complications were not found in the neurologically normal group, except for only one case of infectious colitis. However, there was no statistically significant difference between the two groups in postoperative complications.

Conclusion: The outcomes of laparoscopic fundoplication were similar in the neurologically impaired children and in the neurologically normal children.

Keywords: Gastroesophageal reflux, Laparoscopy, Fundoplication, Neurologic deficit

서론

소아에서의 복강경하 위바닥주름술은 위식도역류에 대하여 최근 가장 선호되는 수술적 치료이다[1]. 일반적으로 신경학적 손상이 있는 환자들은 정상인 환자들에 비해 위식도역류 방지를 위한 위바닥주름술 후 합병증이 더 빈번하게 발생하는 것으로 알려져 있다[2,3]. Pearl 등[4]은 신경학적 손상이 있는 환자들이 손상이 없는 환자들에 비해 위바닥주

름술 후 재수술을 시행한 비율이 4배 더 높다고 보고하기도 하였다. 하지만 이러한 보고들은 개복을 통해 시행한 위바닥주름술에 따른 결과들을 비교한 연구들이며 신경학적 손상이 위바닥주름술 후 합병증을 증가시키는 원인에 대하여는 명확하게 제시하지 못했다. 2003년 Esposito 등[5]의 연구에서는 신경학적 손상을 가진 소아에서 높은 사망률을 보였지만, 대부분의 경우 항 역류 수술과는 관련이 없었다고 고찰한 바 있다. 최근 들어 위바닥주름술에도 최소침습수술이 도입

Received: August 19, 2016, Revised: October 22, 2016, Accepted: October 24, 2016

Correspondence: Dae Yeon Kim, Department of Pediatric Surgery, Asan Medical Center Children's Hospital, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea.
Tel: +82-2-3010-3961, Fax: +82-2-3010-6863, E-mail: kimdy@amc.seoul.kr

Copyright © 2016 Korean Association of Pediatric Surgeons. All right reserved.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

되었고 발전되고 있는 단계로, 저자들도 이미 소아에서의 복강경하 위바닥주름술을 통한 위식도역류의 수술적 치료의 결과를 보고하며 신경학적으로 정상인 환자 중에서는 재발이 없었던 반면, 신경학적 손상을 가진 환자 중 2명이 재발로 재수술을 받아 상대적으로 높은 재수술률을 확인한 바 있다 [6]. 이러한 보고 후 10년이 지난 시점에서, 복강경하 위바닥주름술이 시행된 위식도역류 소아 환자에서 신경학적 손상을 동반한 환자가 손상을 동반하지 않은 환자에 비해 수술 후 재발로 인한 재수술 및 합병증이 더 많은지를 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

울산대학교 의과대학 서울아산병원에서 2003년 1월부터 2012년 12월까지 10년간 최소침습수술로 복강경하 위바닥주름술을 받은 18세 이하의 소아 환자에 대하여 의무기록을 바탕으로 후향적 연구를 시행하였다.

위식도역류의 진단은 지속적인 구토나 반복적인 폐렴을 보이는 환자에서 환자의 전신 상태에 따라 상부 소화관 내시경, 24시간 식도 산도 검사, 비디오 연하 조영검사, 식도 조영술을 선택적으로 시행하여 확인하였다. 수술 후 합병증 중 감염성 합병증 및 폐렴은 수술과 관련 없이 발생한 경우를 구분하기 위해 수술 후 3개월 이내에 진단된 경우로 기간을 한정하였다.

모든 수술은 전신마취하에 복강경하 Nissen 위바닥주름술이 시행되었다. 첫 번째 투관침은 배꼽 상방에 환상형의 피부 절개 후 삽입하였다. 첫 번째 투관침을 삽입한 후 환자의 체격을 고려하여 3 mm나 5 mm 투관침에 30도 카메라를 넣고 전체 복강을 확인하였다. 이후 우상복부에 간의 견인과 기구 조작을 위해 두 개의 투관침, 좌상복부에도 수술 기구 조작을 위해 두 개의 투관침을 넣어 총 5개의 투관침을 사용하여 수술을 시행하였다. 이후 저자들이 시행한 Nissen 위바닥주름술은 저자들의 기존의 보고와 같다[6].

상복부의 투관침을 통해 간 좌엽을 우측으로 견인하여 횡격막 및 위-식도 경계를 노출시켜 식도열공탈장(esophageal hiatal hernia) 여부를 확인하였다. 식도열공탈장이 동반된 경우에는 탈장교정술을 같이 시행하였으나, 철포(patch)가 필요한 경우는 없었다. 미주신경을 확인하여 보존하며 횡격막각(diaphragmatic crus)을 박리하여 복부식도의 길이를 최소 2 cm 이상 확보하였다. 횡격막각의 근육을 Ethibond (Ethicon, Pittsburgh, PA, USA)를 사용하여 봉합하여 고정하였다. 유동화된 위바닥 후면 부위를 식도의 뒤쪽 창을 통해 시계방향으로 돌려 식도를 감싼 뒤 2회 내지 3회 정도 봉합하였다. 위루관이 필요한 경우에는 좌상복부의

투관침을 통하여 삽입하였다.

대상 기간 동안 복강경하 위바닥주름술이 계획되었던 환자는 89명이었으나, 이 중 7명은 수술 중 개복술로 전환되어 이를 제외한 82명을 대상으로 연구하였다. 이 중 신경학적 손상이 있었던 환자는 62명이었으며, 그 원인은 Table 1과 같다.

기초 통계는 t검정을 사용하여 비교하였으며, 수술 후 합병증 발생률은 χ^2 검정으로 분석하였다. 모든 통계 검정에서 p값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 보았다. 모든 분석은 IBM SPSS Statistics 20.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하여 수행하였다.

결 과

전체 82명 중 남자는 50명, 여자는 32명이었다. 신경학적 손상을 동반했던 환자(손상군) 62명 중 남자는 40명, 여자는 22명이었으며, 신경학적 손상이 없었던 환자(정상군) 20명

Table 1. Causes of Neurologic Impairment

| Neurologic impairment | No. of patients |
|---------------------------------------|-----------------|
| Acquired neurologic impairment | |
| Perinatal asphyxia | 2 |
| Hypoxic brain damage | 3 |
| Encephalitis | 4 |
| Traumatic ICH | 2 |
| Medulloblastoma | 2 |
| Brain stem glioma | 1 |
| Congenital neurologic impairment | |
| Anencephaly | 1 |
| Microcephaly | 1 |
| Leukodystrophy | 1 |
| Degenerative neuromuscular disease | 3 |
| Congenital rubella | 1 |
| Agenesis of corpus callosum | 1 |
| Syndrome | |
| 18q22 deletion | 1 |
| Down syndrome with perinatal asphyxia | 1 |
| Werdnig-Hoffman | 1 |
| Seizure disorder | 13 |
| CHARGE syndrome | 3 |
| 3P deletion | 1 |
| Lennox-Gastaut syndrome | 2 |
| Noonan syndrome | 1 |
| Adreno-leuko-dystrophy | 1 |
| Krabbe disease | 1 |
| Cerebral palsy | 9 |
| Costello syndrome | 1 |
| Leigh syndrome | 4 |
| Pelizaeus-Merzbacher disease | 1 |
| Total | 62 |

ICH, Intracranial hemorrhage.

중 남자가 10명, 여자가 10명이었다.

전체 환자의 수술 시 나이는 중간값 25개월(범위 1-192개월)이었고, 신경학적 손상군의 나이는 중간값 30개월(범위 1-192개월), 신경학적 정상군은 중간값 10.5개월(범위 2-137개월)이었다.

수술 시 체중은 전체 환자에서 중간값 10.0 kg (범위 2.8-37.0 kg)이었으며, 신경학적 손상군의 경우 중간값 11.1 kg (범위 2.8-37.0 kg), 신경학적 정상군은 중간값 9.0 kg (범위 4.0-23.2 kg)이었다(Table 2).

수술 시간은 평균 145.8 ± 50.1 분이었으며, 신경학적 손상군과 정상군은 각각 148.1 ± 54.0 분과 138.7 ± 39.7 분으로 신경학적 손상군이 더 길었지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.319$). 수술 후 연식 식이까지의 기간은 신경학적 손상군은 평균 4.0 ± 2.2 일(범위 1-12일), 중간값 4일이었고, 정상군에서는 평균 3.3 ± 2.0 일(범위 1-10일), 중간값 3일이었다. 단순비교로는 약 1일 정도의 차이를 보이고 있지만, 통계적으로 의미는 없었다($p=0.857$). 체중 변화를 확인한 결과, 전체 환자에서 수술 후 6개월 뒤 평균 1.55 ± 1.68 kg, 1년 뒤 평균 3.32 ± 2.30 kg, 2년 뒤 평균 5.63 ± 4.22 kg의 체중 증가를 보였다. 각 군별로는 신경학적 손상군에서 수술 후 6개월 뒤 평균 1.68 ± 1.76 kg, 1년 뒤 3.23 ± 2.07 kg, 2년 뒤 5.05 ± 3.28 kg의 체중 증가를 보였으며, 신경학적 정상군에

서는 수술 후 6개월 뒤 1.14 ± 1.36 kg, 1년 뒤 3.68 ± 3.07 kg, 2년 뒤 7.56 ± 6.26 kg의 체중 증가가 확인되었다. 6개월 및 1년 경과 시점에서는 두 군 간 체중 증가의 유의한 차이가 없었으나, 2년 경과 시점에서는 신경학적 정상군이 신경학적 비정상군에 비해 유의하게 더 많은 체중 증가를 보였다($p=0.024$). 수술 1년 경과 시점에서 체중 감소를 보였거나, 체중 변화가 1 kg 이하로 변화가 없었던 환자는 전체 8명(9.8%)으로 신경학적 손상군에서 6명(9.7%), 신경학적 정상군에서 2명(10.0%)으로 유의한 차이가 없었다($p=0.629$; Table 3).

수술 후 감염성 합병증은 신경학적 손상군에서는 창상 감염, 요로 감염이 각각 1명씩 발생되었다. 신경학적 정상군에서는 1명의 환자가 감염성 장염으로 수술 후 2주 뒤 입원치료를 필요로 했던 반면, 창상 감염, 요로 감염은 한 명도 발생되지 않았다. 호흡기계 합병증은 신경학적 손상군에서 1명의 환자가 수술 후 폐렴으로 치료를 받은 반면, 신경학적 정상군에서는 수술 후 3개월 내에 폐렴이 진단된 환자는 없었다. 위장관계 합병증은 신경학적 손상군에서 수술 후 연하곤란을 호소한 환자가 1명, 지연 위배출로 식이 진행이 늦어진 환자가 1명씩 있었고, 장폐색으로 수술이 필요한 환자가 2명 발생되었다. 신경학적 정상군에서는 한 명도 발생되지 않았다. 위식도역류증이 재발되어 재수술이 필요했던 경우는 총 10

Table 2. Clinical Characteristics of Patients

| | Neurologically normal | Neurological impaired | All patients | p-value |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|---------|
| Patient | 20 | 62 | 82 | |
| Sex (male:female) | 10:10 | 40:22 | 50:32 | 0.247 |
| Age at operation (mo) | 10.5 (2-137) | 30 (1-192) | 25 (1-192) | 0.081 |
| Body weight at operation (kg) | 9.0 (4.0-23.2) | 11.1 (2.8-37.0) | 10.0 (2.8-37.0) | 0.078 |

Values are presented as n only or median (range).

Table 3. Results of Operation

| | Neurologically normal (n=20) | Neurological impaired (n=62) | All patients (n=82) | p-value |
|---|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------|
| Operation time (min) | 138.7 ± 39.7 | 148.1 ± 54.0 | 145.8 ± 50.1 | 0.319 |
| Gastrostomy | 13 (65.0) | 56 (90.3) | 69 (84.1) | <0.05 |
| Time to diet (day) | | | | |
| Mean | 3.3 ± 2.0 | 4.0 ± 2.2 | 3.8 ± 2.2 | 0.857 |
| Median (range) | 3 (1-10) | 4 (1-12) | 3 (1-12) | |
| Body weight gain (kg) | | | | |
| 6 mo | 1.14 ± 1.36 | 1.68 ± 1.76 | 1.55 ± 1.68 | 0.435 |
| 1 yr | 3.68 ± 3.07 | 3.23 ± 2.07 | 3.32 ± 2.30 | 0.211 |
| 2 yr | 7.56 ± 6.26 | 5.05 ± 3.28 | 5.63 ± 4.22 | 0.024 |
| Weight loss or no change at 1 year after operation | 2 (10.0) | 6 (9.7) | 8 (9.8) | 0.629 |

Values are presented as mean \pm SD, n (%), or median (range).

Table 4. Postoperative Complications

| | Neurologically normal (n=20) | Neurologic impaired (n=62) | All patients (n=82) | p-value |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|---------|
| Infection | 1 (5.0) | 2 (3.2) | 3 (3.7) | 0.713 |
| Wound infection | 0 (0) | 1 (1.6) | 1 (1.2) | 0.568 |
| Infectious colitis | 1 (5.0) | 0 (0) | 1 (1.2) | 0.076 |
| Urinary tract infection | 0 (0) | 1 (1.6) | 1 (1.2) | 0.568 |
| Respiratory complication | | | | |
| Pneumonia | 0 (0) | 1 (1.6) | 1 (1.2) | 0.568 |
| Gastrointestinal complication | 0 (0) | 4 (6.5) | 4 (4.9) | 0.244 |
| Dysphagia | 0 (0) | 1 (1.6) | 1 (1.2) | 0.568 |
| Delayed gastric emptying | 0 (0) | 1 (1.6) | 1 (1.2) | 0.568 |
| Ileus | 0 (0) | 2 (3.2) | 2 (2.4) | 0.416 |
| Recurred gastroesophageal reflux | 2 (10.0) | 8 (12.9) | 10 (12.2) | 0.730 |

Values are presented as n (%).

명(12.2%)으로, 이 중 신경학적 손상군에서 8명(12.9%), 정상군에서는 2명(10.0%)에서 발생되었으나 두 군 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.730$). 재수술이 시행된 모든 환자에서 위바닥주름술 부위의 느슨해짐이 관찰되었다. 수술 후 사망 예는 총 10명으로, 신경학적 손상군에서 9명, 정상군에서 1명이 있었으나 모두 수술과는 관련 없는 기저질환으로 인한 사망이었으며, 수술 시점으로부터 1년 이상 경과한 이후에 사망하였다. 신경학적 손상군 중 5명은 호흡부전으로, 1명은 심부전, 1명은 수모세포종(medulloblastoma)의 악화로, 1명은 두개내출혈로 사망하였으며, 1명은 타원에서 치료 중 사망하여 사망의 원인을 알 수 없었다. 신경학적 정상군에서 사망한 1명은 심방 중격 결손증, 동맥관 개존증을 가진 환자로 심부전에 동반된 폐동맥고혈압의 악화로 사망하였다(Table 4).

고 찰

위식도역류를 가진 소아에서의 복강경하 Nissen 위바닥주름술을 시행한 결과 신경학적 손상 여부와 관계 없이 대체로 체중이 증가되었다. 일부 환자에서는 체중이 증가하지 않거나 오히려 감소되기도 하였는데, 이는 기저질환의 악화나 심각한 발육장애가 동반된 경우였으며, 신경학적 손상 여부와 관계 없이 비슷한 비율로 관찰되었다.

수술 후 합병증에 대해서는 기존 연구에서 신경학적 손상을 가진 환자에서 수술 후 합병증이 더 많다는 보고가 대부분이었지만, 본 연구에서는 두 군 간에 유의한 차이는 없었다. 이는 크게 두 가지 요인으로 생각해 볼 수 있는데, 첫째로 수술 기법의 발전 및 전반적인 의료의 질적 발달로 이전에 비해 신경학적 손상을 가진 환자에서의 결과가 향상된 것으로 고려된다. 둘째로, 본 연구가 이루어진 기관은 상급종합병원으

로 신경학적 손상이 없는 환자라 하더라도 메틸말론산혈증(methylmalonic acidemia)으로 간식을 받았던 환자이거나, 선천성 심장 기형을 동반하거나, 기타 희귀중증질환을 가진 환자들이 포함되어 있어, 표본선택에 있어 편향이 작용되었을 가능성을 배제할 수 없다.

수술 후 식이 진행까지의 소요 기간도 두 군 간에 유의미한 차이가 없어, 신경학적 손상의 동반 여부가 수술 후 식이까지의 걸리는 시간에 미치는 영향은 중요하지 않은 요소로 분석되었다. 두 군 모두에서 수술 후 1일만에 연식 식이가 가능한 환자가 있었던 반면, 위의 지연위배출이나 감염 등 수술 후 환자 상태에 따라 10일 이상 소요되는 경우도 있었다. 수술 후 위식도역류증이 재발되어 추가적인 재수술이 필요한 경우도 두 군 간 차이는 없었으며, 전체 환자에서의 재수술이 필요했던 경우는 12.2%로 이전의 다른 연구들과 비슷한 정도의 재발률을 확인할 수 있었다. 2005년 Diaz 등[7]의 연구에 따르면 복강경하 Nissen 위바닥주름술 후 2년 내에 재수술이 필요했던 경우는 13.4%로 보고하고 있다. 항 역류 수술 후 위식도역류의 재발은 수술자의 기술적인 숙련도와 식도 열공탈장 동반 여부 등과 관련이 깊은 것으로 알려져 있다.

본 연구에서 위식도역류를 겪고 있는 소아를 대상으로 시행된 복강경하 Nissen 위바닥주름술의 합병증 및 재발률은 이전의 연구와 비슷한 결과를 보였으며, 신경학적 손상을 동반한 환자와 동반하지 않았던 환자 사이의 유의한 차이는 없었다. 신경학적 손상의 동반 여부가 수술 후 결과에 주는 영향은 미미한 것으로 보인다. 이는 기존의 타 연구에서도 일관되게 보여지고 있는 결과이다[8]. 그러나 환자를 신경학적 손상군으로 분류할 때 여러 종류, 다양한 중증도의 질환이 포함되게 되는 반면, 심각한 기저질환으로 인해 거동 불가 상태 이면서도 신경학적 정상아로 분류되는 경우도 있었다. 이런 점을 고려해볼 때 단순히 신경학적 손상 여부만으로 분류하

기보다는 환자의 전신 상태, 특히 거동 가능 여부나 동반된 기저질환의 중증도를 기준으로 평가하는 것이 더 바람직할 것으로 생각되며, 임상에서는 각 환자의 상태에 대해 개별적으로 접근하여 치료에 적용해야 할 것이다.

아직까지 국내에서 소아에서의 위식도역류의 수술적 치료에 대한 연구는 경험에 대한 후향적 보고에 치중되어 있다 [9]. 이제 국내에서도 어느 정도 경험이 축적된 만큼 앞으로는 지금까지의 경험을 바탕으로 전향적 연구를 시도해 볼 수 있을 것으로 기대된다.

결론적으로, 본 연구에서는 신경학적 손상군에서 시행한 복강경 Nissen 위바닥주름술 후 합병증 및 회복 경과, 수술 후 재발률은 신경학적 정상군과 별다른 차이가 없었다.

CONFLICTS OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

REFERENCES

1. Mattioli G, Esposito C, Lima M, Garzi A, Montinaro L, Cobellis G, et al. Italian multicenter survey on laparoscopic treatment of gastro-esophageal reflux disease in children. *Surg Endosc* 2002;16:1666-8.
2. Martinez DA, Ginn-Pease ME, Caniano DA. Sequelae of antireflux surgery in profoundly disabled children. *J Pediatr Surg* 1992;27:267-71; discussion 271-3.
3. Flake AW, Shopene C, Ziegler MM. Anti-reflux gastrointestinal surgery in the neurologically handicapped child. *Pediatr Surg Int* 1991;6:92-4.
4. Pearl RH, Robie DK, Ein SH, Shandling B, Wesson DE, Superina R, et al. Complications of gastroesophageal antireflux surgery in neurologically impaired versus neurologically normal children. *J Pediatr Surg* 1990;25:1169-73.
5. Esposito C, Van Der Zee DC, Settimi A, Doldo P, Staiano A, Bax NM. Risks and benefits of surgical management of gastroesophageal reflux in neurologically impaired children. *Surg Endosc* 2003;17:708-10.
6. Nam SH, Kim DY, Kim SC, Kim IK. Laparoscopic nissen fundoplication in children for treatment of gastroesophageal reflux disease. *J Korean Assoc Pediatr Surg* 2007;13:13-22.
7. Diaz DM, Gibbons TE, Heiss K, Wulkan ML, Ricketts RR, Gold BD. Antireflux surgery outcomes in pediatric gastroesophageal reflux disease. *Am J Gastroenterol* 2005;100:1844-52.
8. Capito C, Leclair MD, Piloquet H, Plattner V, Heloury Y, Podevin G. Long-term outcome of laparoscopic Nissen-Rossetti fundoplication for neurologically impaired and normal children. *Surg Endosc* 2008;22:875-80.
9. Kim ST, Lee CK, Kim HE, Seo JM, Lee SK. The eleven years' experience with fundoplication in infants and children. *J Korean Assoc Pediatr Surg* 2008;14:27-36.