복강경 유문근 절개술의 초기 경험과 개복 유문근 절개술의 비교

서울대학교 어린이병원 소아외과

정헌진 · 장지훈 · 조아해 · 김수홍 · 정성은 · 박귀원 · 김현영

Laparoscopic Versus Open Pyloromyotomy for Hypertrophic Pyloric Stenosis

Heonjin Jung, M.D., Ji Hoon Jang, M.D., A Hae Jo, A.S., Soo-Hong Kim, M.D., Sung-Eun Jung, M.D., Ph.D.,
Kwi-Won Park, M.D., Ph.D., Hyun-Young Kim, M.D., Ph.D.

Department of Pediatric Surgery, Seoul National University Children's Hospital, Seoul, Korea

Purpose: Hypertrophic pyloric stenosis (HPS) is a common condition affecting infants that causes severe projectile non-bilious vomiting in the first few months of life. Although open pyloromyotomy is the standard treatment for HPS, recently, the laparoscopic approach has rapidly been adopted by pediatric surgeons. The aim of this study is to determine the efficacy and safety of laparoscopic pyloromyotomy by comparing the clinical results of laparoscopic and open pyloromyotomy.

Methods: Between January 2007 and September 2012, a cohort of 69 children who underwent pyloromyotomy at Seoul National University Children's Hospital were followed; open pyloromyotomy (OP, n=56) and laparoscopic pyloromyotomy (LP, n=13). A retrospective analysis of patient's characteristics and clinical outcomes in patients with open or laparoscopic pyloromyotomy for HPS was performed. The evaluated characteristics included gestational age, sex, birth weight, age and weight at operation. Clinical outcomes included operation time, length of hospital stay, time to postoperative full feeds without vomiting, number of postoperative vomiting and complications.

Results: There were no significant differences in characteristics, length of hospital stay and time to postoperative full feeds without vomiting between the two groups. Incidence of postoperative vomiting in the LP group was significantly lower than that in the OP group (OP: 5.07 ± 4.60 vs. LP: 2.00 ± 2.16 , $p=0.035$). In contrast, the operation time was longer, following the LP group (OP: 26.30 ± 9.95 vs. LP: 44.15 ± 19.56 , $p<0.001$). Complications such as perforation of mucosal layer (OP: 2 vs. LP 1, $p>0.999$) and wound problems (OP: 4 vs. LP 1, $p>0.999$) were found to be similar in both groups.

Conclusion: Both open and laparoscopic pyloromyotomy are safe procedures for the management of hypertrophic pyloric stenosis. Incidence of vomiting was statistically superior in the laparoscopic group. In addition, postoperative complications were fewer in this group. However, an improvement in the operation time will be needed for the future development of laparoscopic pyloromyotomy.

Key words: Hypertrophic pyloric stenosis, Pyloromyotomy, Laparoscopy

서론

비후성 유문 협착증(Hypertrophic Pyloric Stenosis)은 주로 생후 수 주의 영아에서 사출성 비담즙성 구토를 특징적으로 보이는 질환으로 유문근 비대가 원인이며, 유문근 절개술(pyloromyotomy)이 표준 치료법이다.¹

복강경 수술은 최소 침습 수술로서의 여러 장점으로 인해 다양한 질환에 적용되고 있으나² 소아의 경우 복강이 협소

하여 복강경 수술을 위한 공간을 확보하기가 쉽지 않고, 소아 복강경 기구의 제한점이 있으며, 복강경 수술의 장점인 통증의 감소가 소아에서는 측정하기가 쉽지 않기 때문에 성인에 비해서 복강경 수술이 제한적으로 적용되어 왔다.³ 그러나 최근 복강경 기구의 발달 및 술기의 개선을 통해 소아에서의 복강경 수술의 적용 범위가 점차 확대되고 있다.⁴

복강경 유문근 절개술은 1991년 Alain⁵에 의해 처음 보고되었고, 국내에서도 비후성 유문 협착증의 복강경 수술에 대한 연구가 보고된 바 있다.⁶

이에 저자들은 비후성 유문 협착증에 대해 유문근 절개술을 시행한 환자를 대상으로 개복 수술과 복강경 수술의 비교 연구를 통하여 복강경 유문근 절개술의 안전성과 유용성을 알아보고자 한다.

대상 및 방법

2007년 1월부터 2012년 9월까지 서울대학교 어린이병원

Received January 25, 2013, Revised 1st, March 9, 2013; 2nd, March 16, 2013, Accepted March 18, 2013

※ Corresponding author : Hyun-Young Kim

Department of Pediatric Surgery, Seoul National University Children's Hospital, 101, Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 110-744, Korea

Tel : +82-2-2072-2478, Fax : +82-2-747-5130

E-mail : spkhy02@snu.ac.kr

<http://dx.doi.org/10.7602/jmis.2013.16.1.11>

Table 1. Demographics treated by OP or LP of hypertrophic pyloric stenosis

	OP (N=56)	LP (N=13)	p value
Gestational age (days)	273.79±8.90	273.46±10.71	0.921
Male : female	47 : 9	13 : 0	0.191
Birth weight (kg)	3.31±0.34	3.39±0.44	0.533
Age at operation (days)	42.89±18.10	44.46±13.60	0.729
Preoperative weight (kg)	4.21±0.73	4.26±0.71	0.842

Quantitative data are expressed as mean±SD. OP = open pyloromyotomy; LP = laparoscopic pyloromyotomy.

소아외과에서 비후성 유문 협착증으로 유문근 절개술을 시행 받은 70명의 환자를 대상으로, 전자 의무기록의 검토를 토대로 임상 지표와 수술 결과에 대해 후향적 고찰을 시행하였다. 환자의 임상 지표로 재태 연령, 성별, 출생 체중, 수술 당시 연령 및 체중을, 수술 결과 지표로 수술 시간, 수술 후 재원기간, 수술 후 구토 횟수, 정상 식이 진행 도달 시간, 수술과 관련된 합병증을 조사하였다. 총 70명의 환자 중 56명은 개복 수술을, 14명은 복강경 수술이 시도되었다. 복강경 수술은 2011년 9월부터 시작하였으며, 보호자의 동의를 기반으로 한 술자의 선택에 따라 복강경 또는 개복수술이 시행되었다. 복강경 수술이 시도되었던 14명 중 1명은 수술 중 위벽 천공이 발생하여 개복술로 전환되었으며, 수술 결과 지표에 대한 결과 분석에서는 제외시켰다. 수술 전 처치는 개복 수술 군과 복강경 수술 군에서 동일하게 적용하였다. 개복 수술은 배꼽상부주위 환상절개(circum umbilical incision)를 이용하여 두꺼워진 유문근 및 위 낚문의 일부까지 연장하여 근절개를 시행하였다. 복강경 수술은 단일 술자에 의해 시행되었다. 배꼽 상부에 가로로 5 mm의 절개를 가한 후 제 1 투관침(Trocar)을 삽입하였고 CO₂ 가스를 이용하여 8~10 mmHg 압력으로 기복강을 유지하였다. 우측 상복부와 좌측 상복부에 투관침 삽입 없이 바로 3 mm 장검자 및 절개날(Karl Storz, Germany)을 삽입하였다. 두꺼워진 유문근을 절개하였고 위 낚문까지 절개를 연장하지는 않았다. 수술 후 4시간 경과 후부터 15 cc의 모유 또는 분유를 먹이기 시작하여 체중 대비 적절한 양까지 늘려서 섭취하게 한 후 퇴원하였다. 수술 후 2개월까지 경과 관찰을 시행하였다.

통계적 분석을 위해 SPSS 프로그램(ver. 19.0, SPSS Inc., Chicago, USA)을 사용하였다. 평균값을 이용하였으며, 비모수검정(Mann-Whitney U Test) 및 Fisher's exact 검정을 시행하여 $p < 0.05$ 을 유의한 것으로 판단하였다.

결 과

재태 연령, 성별, 출생 체중, 수술 당시 연령 및 체중은

Table 2. Clinical outcomes treated by OP or LP of hypertrophic pyloric stenosis

	OP (N=56)	LP (N=13)	p value
Operating time (minutes)	26.30±9.95	44.57±18.86	<0.001
Duration of hospital stay (days)	2.71±2.29	2.86±1.70	0.489
Time to full feeds without vomiting (days)	2.13±0.61	2.50±1.29	0.657
Frequency of vomiting after surgery	5.07±4.60	2.00±2.08	0.035

Quantitative data are expressed as mean±SD. OP = open pyloromyotomy; LP = laparoscopic pyloromyotomy.

개복 수술군과 복강경 수술군 사이의 유의한 차이가 없었다(Table 1). 또한 수술 후 재원 기간, 구토 없이 정상 식이 도달 시간도 두 군간의 유의한 차이는 보이지 않았다. 그러나 수술 시간은 개복 수술 군과 복강경 수술 군에서 각각 26.30±9.95분, 44.57±18.86분이 소요되어 개복 수술 군에서 유의하게 짧았다($p < 0.001$). 복강경 군의 수술시간을 초기 7예와 후기 7예로 나누어서 분석하였을 때 초기 7예는 평균 49.85분, 후기 7예는 평균 32.85분이 소요되었다. 수술 후 구토 횟수는 개복 군이 5.07±4.60회였고, 복강경 군이 2.00±2.16회로 복강경 수술 군에서 통계적으로 유의하게 적었다($p = 0.035$) (Table 2).

수술 중 위벽 천공이 있었던 3예(4.3%) 중 2예는 개복 수술에서, 1예는 복강경 수술에서 발생하였으며 복강경 수술에서 발생한 1예는 개복 수술로 전환하였다. 위벽 천공 3예 모두 천공 부위 일차 봉합 후 위 뒷벽의 유문부 절개를 시행하였다.

수술 후 합병증으로 창상 감염이 5예(7.2%)에서 발생하였는데, 개복 군에서 4예(7.1%), 복강경 군에서 1예(7.7%)로 통계적으로 차이를 보이지 않았다($p > 0.999$). 창상 감염은 모두 경미한 정도였으며, 보존적 치료로 호전되었다. 수술 후 비후성 유문 협착증의 재발로 재수술을 시행하거나 재입원을 한 예는 없었다.

고 찰

비후성 유문 협착증은 19세기 말 Hirschsprung⁷에 의해 최초로 기술된 질환으로 유문괄약근의 길이가 늘어나고 두께가 두꺼워져서 유문관의 협착을 야기하는 질환으로 유문근 절개술이 표준 치료방법이다.^{1,8}

비후성 유문 협착증에서 복강경 수술은 복강경 기구의 발달과 더불어 함께 통증의 감소, 빠른 회복 및 미용적 효과 등의 장점으로 인해 점차 확대되어 적용되고 있다.⁹ 복강경 유문근 절개술이 개복 유문근 절개술 보다 수술 시간이 짧

다고 알려져 있으나^{10,11} 본 연구에서는 복강경 수술에서 개복 수술에 비해 수술 시간이 유의하게 길었으며, 이는 복강경 수술에 있어 숙련 곡선기가 중요함을 시사한다. 숙련 곡선기는 담낭절제술을 시술하는 경우 숙달될 때까지 약 50예의 경험이 필요하다는 보고에서 처음 제시된 개념으로,¹² 해부학적 숙달과 기구를 이용한 술기 문제를 해결하고 초기 결과를 분석하여 복강경 수술의 유용성을 판단 할 수 있는 기간을 의미하며 집도의의 숙련도와 수술의 난이도에 따라 차이가 있다. 복강경하 유문절개술에 있어 숙련 곡선기를 언급한 연구에서는 약 10예 또는 약 20~25예를 제시하기도 하였다.^{13,14} 저자들의 경우에도 복강경 수술을 시행한 14예 중 비교적 초기인 4번째의 환자에서 수술 중 위벽 천공이 있었고, 후기 7예의 수술 시간이 초기 7예의 수술 시간보다 단축됨을 확인할 수 있었으며, 이는 다른 저자들의 보고와 마찬가지로 복강경 수술에 있어 집도의 숙련도가 중요함을 지지하는 결과이다.

수술 후 구토에 대해서는 복강경 수술과 개복 수술 사이에 큰 차이가 없다는 주장과 복강경 수술에서 구토 횟수가 적다는 주장이 있는 등 이견이 있어왔다.^{15,16} 수술 후 구토는 유문근 절개술 후 약 60~90%에서 발생하는 흔한 증상으로 구토 횟수를 객관적으로 수치화할 수 있으며 수술 후 정상 식이 도달 시간과 재원 기간을 지연시키는 요인이기 때문에 유문근 절개술에 대한 연구에서 유용한 지표이다.^{17,18} 복강경 유문근 절개술과 개복 유문근 절개술을 비교한 무작위 대조군 연구 결과 복강경 수술에서 짧은 수술 시간으로 인해 투여된 마취제의 양이 적어 장 운동 회복 속도가 빠르며, 이로 인해 수술 후 구토 횟수가 개복 수술한 경우에 비해 감소한다고 하였다.¹⁶ 본 연구에서는 개복 수술군이 복강경 수술군에 비해 수술 시간이 길었음에도 복강경 군에서 개복 수술군에 비해 유의하게 구토 횟수가 적게 나타났다. 이 결과는 이전 보고에서 언급한 마취제의 양에 의한 구토 횟수의 차이보다는 복강경 수술군에서 복강내 조작이 적음으로 인해 개복 수술군보다 수술 후 구토 횟수가 더 적게 나타났다고 사료된다. 또한 복강경 수술에서 개복 수술에 비해 절개의 길이가 상대적으로 짧음에도 불구하고 구토 횟수가 적다는 것은 유문근 절개를 위 유문쪽으로 연장하여 절개 범위를 확대하는 것은 수술 후 구토의 호전과 크게 연관이 없음을 시사한다.

복강경 유문근 절개술의 재원 기간이 약 49.3시간, 개복 유문근 절개술의 재원기간이 약 50.5시간으로 복강경을 시행한 경우가 재원기간이 짧으며, 정상 식이 도달 기간 또한 빠르다고 보고되고 있으며, 그 이유로 복강경 유문근 절개술의 짧은 수술 시간과 이에 따른 마취제 투여량 감소, 위장관 조작의 최소화 등이 제시되고 있다.^{19,21} 본 연구에서는 개복 수술 군에 비해 복강경 수술 군의 수술 시간이 유의하게 길고 수술 후 구토 횟수가 유의하게 적음에도 재원 기간과 수술 후 정상 식이 도달 시간에서는 두 군간의 차이가

없었다. 이는 수술 시간과 마취제 투여량 등보다 위장관 조작의 정도가 재원기간에 더 많은 영향을 준다는 것을 시사한다. 유문근 절개술의 합병증은 불충분한 유문근 절개술, 재수술, 점막 천공, 상처 관련 합병증 등이 알려져 있다.²⁰ 초기 숙련 곡선기를 근거로 복강경 유문근 절개술에서 합병증 발생이 더 많다는 보고가 있지만, 다른 저자들은 복강경 유문근 절개술 270예의 결과 분석을 통해 개복 수술과 합병증 발생률의 차이가 없다고 하였으며, 최근 4년간 98명을 대상으로 한 무작위 추출 대조 시험 비교에서도 합병증 발생률에서 차이가 없다는 결과를 보고한 바 있다.^{21,22} 본 연구에서도 유문근 절개술과 관련된 점막 천공이나 창상 감염 등의 합병증의 빈도는 두 군간에 차이를 보이지 않았다.

결론

비후성 유문협착증에서 복강경 유문근 절개술은 개복 유문근 절개술의 비교 결과 수술 후 재원 기간, 정상 식이 도달 시간, 합병증에서 유의한 차이가 없다. 또한 복강경 유문근 절개술은 개복 유문근 절개술에 비해 수술 시간은 길었으나 수술 후 구토 횟수가 적게 나타났다. 따라서 비후성 유문협착증에서 복강경 유문근 절개술은 숙련 곡선기가 극복된다면 개복 유문근 절개술의 대안으로서 안전하고 유용한 수술이라고 여겨진다.

참고문헌

- 1) Coran AG, Adzick NS. Pediatric surgery. 7th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Mosby; 2012. p.1021-1028.
- 2) Stellato TA. History of laparoscopic surgery. Surg Clin North Am 1992;72:997.
- 3) Deluruc A, Guys JM, Louis Borrione C, Simeoni J, Esposito C. Pediatric endoscopic surgery: pride and prejudice. Eur J Pediatr Surg 1994;4:323.
- 4) Jones VS, Cohen RC. Two decades of minimally invasive pediatric surgery - taking stock. J Pediatr Surg 2008;43:1653-1659.
- 5) Alain JL, Grousseau D, Terrier G. Extramucosal pyloromyotomy by laparoscopy. Surg Endosc 1991;5:174.
- 6) Kim SM, Jung SM, Seo JM, Lee SK. Comparison of outcomes between open and laparoscopic pyloromyotomy. J Korean Assoc Pediatr Surg 2011;17:139-144.
- 7) Hirschsprung H. Falle von angeborener Pylorus Stenose. J Kinderheilk 1888;27:61.
- 8) Ramstedt C. Zur operation der angeborenen pylorus stenosis. Med Klinik 1912;8:1702-1705.
- 9) Campbell BT, McLean K, Barnhart DC. A comparison of laparoscopic and open pyloromyotomy at a teaching hospital. J Pediatr Surg 2002;37:1068.

- 10) Ostlie DJ, Holcomb GW. Open versus laparoscopic pyloromyotomy for hypertrophic pyloric stenosis. *Adv Surg* 2007;41:81-91.
- 11) Yagmurlu A, Barnhart DC, Vernon A, Georgeson KE, Harmon CM. Comparison of the incidence of complications in open and laparoscopic pyloromyotomy: a concurrent single institution series. *J Pediatr Surg* 2004;39:292-296.
- 12) Hawasli A, Loyd LR. Laparoscopic cholecystectomy. the learning curve: report of 50 patients. *Am Surg* 1991;57:542-544.
- 13) Ford WD, Cramer JA, Holland AJ. The learning curve for laparoscopic pyloromyotomy. *J Pediatr Surg* 1997;32:552-554.
- 14) Greason KL, Thompson WR, Downey EC, Lo Sasso B. Laparoscopic pyloromyotomy for infantile pyloric stenosis: report of 11 cases. *J Pediatr Surg* 1995;30:1571-1574.
- 15) Siddiqui S, Heidel RE, Angel CA, Kennedy Jr AP. Pyloromyotomy: randomized control trial of laparoscopic vs open technique. *J Pediatr Surg* 2012;47:93-98.
- 16) St Peter SD, Holcomb GW, Calkins CM, et al. Open versus laparoscopic pyloromyotomy for pyloric stenosis: a prospective, randomized trial. *Ann Surg* 2006;244:363-370.
- 17) Spitz L. Vomiting after pyloromyotomy for infantile hypertrophic pyloric stenosis. *Arch Dis Child* 1979;54:886-889.
- 18) Scharli AF, Leditschke JF. Gastric motility after pyloromyotomy in infants. A reappraisal of postoperative feeding. *Surgery* 1968;64:1133-1137.
- 19) Cambell BT, McVay MR, Lerer TJ, Lowe NJ, Smith SD, Kokoska ER. Ghosts in the machine: a multi-institutional comparison of laparoscopic and open pyloromyotomy at a teaching hospital. *J Pediatr Surg* 2007;42:2026-2029.
- 20) Yagmurlu A, Barnhart DC, Vernon A, et al. Comparison of the incidence of complications in open and laparoscopic pyloromyotomy: a concurrent single institution series. *J Pediatr Surg* 2004;39:292.
- 21) Adibe O, Nichol PF, Flake AW, Mattei P. Comparison of outcomes after laparoscopic and open pyloromyotomy at a high-volume pediatric teaching hospital. *J Pediatr Surg* 2006;41:1676-1678.
- 22) Ostlie DJ, Woodall CE, Wade KR, et al. An effective pyloromyotomy length in infants undergoing laparoscopic pyloromyotomy. *Surgery* 2004;136:827-832.