

소아 환자에서 복강경 복막 투석관 삽입술과 개복 삽입술의 비교

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 외과학교실, 소아외과

김현수 · 정수민 · 이석구 · 서정민¹

서 론

소아에서 신부전 환아에게 신대치 요법으로 사용되는 복막투석은 혈액투석과 비교하여 선호되는 투석방법이다. 혈액투석을 위해서는 주 3회, 1회에 4시간 정도 신장투석 클리닉에 머물러야 하지만, 복막투석은 집에서 비교적 손쉽게 시행될 수 있다¹.

효과적인 복막투석을 위하여 가장 중요한 것은 복막투석관의 기능을 유지하는 것이다. 투석관의 기능부전은 주로 수술 후 초기에 발생하며 주된 원인은 큰그물막(Greater omentum)이 복막투석관을 둘러싸는 것(Omental wrapping)이고, 이외에도 혈전, 투석관 위치이동(Catheter migration)이 원인이다². 성인에서는 투석관 기능부전 시 복강경을 이용하여 재수술하거나 혹은 투석관 삽입 시부터 복강경을 이용하는 방법으로 투석관 기능부전의 빈도를 낮출 수 있다는 보고가 있다^{3,4}.

복막투석관 삽입은 여러가지 합병증 발생을 보고하고 있다. 특히 소아의 복벽은 성인과 비교하여 얇아 투석관 고정을 어렵게 하며, 성인과 마찬가지로 삽입부위의 투석액 누출, 삽입부위 감염, 복막염, 복벽탈장 등이 발생할 수 있다^{5,6}.

합병증을 줄이고 복막투석관 사용기간을 늘이기 위해 소아에서 복강경을 이용한 복막투석관 삽입술이 제안되고 있다⁷⁻⁹.

본 연구에서는 복강경을 이용한 복막투석관 삽입술과 기존의 개복 복막투석관 삽입술을 비교하여 분석하고자 한다.

대상 및 방법

대상

2001년 3월부터 2008년 9월까지 6년 6개월 동안 삼성서울병원에서 각종 신장 관련 질환으로 인해 신부전으로 이환되어 복막투석관을 삽입하였던 18세 미만의 소아 환자 34명을 대상으로 하였다.

2001년부터 2003년까지는 개복하여 복막투석관을 삽입하였고, 2004년 이후로는 복강

접수일 : 11/9/26 게재승인일 : 12/1/25
교신저자 : 서정민, 135-710 서울 강남구 일원동 50번지
성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 소아외과
Tel : 02)3410-0282, Fax : 02)3410-0040
E-mail : jm0815.seo@samsung.com

경을 이용하여 복막투석관을 삽입하였다. 수술은 한 명의 소아외과 전문의에 의해서 시행되었으며 투석관은 모두 curled double-cuff Tenckhoff catheter 를 사용하였다.

수술 방법

기존의 개복 수술방법은 전신마취 하에 좌하복부에 3cm 의 횡행절개로 복막을 노출시킨 후 절개창을 통해 제거할 수 있는 만큼의 큰그물막을 절제하고, 방광 앞으로 투석관을 위치시킨 후 후방근막(posterior fascia)에 첫번째 커프(Dacron cuff)를 고정 한 뒤 전방근막(anterior fascia)을 봉합하고 두번째 커프는 피하 터널을 만들어 위치시켰다.

복강경 수술방법은 전신마취 하에 배꼽에 10mm 포트, 우측 하방에 수술 전 미리 정해 놓은 복막투석관의 위치에 5mm 포트를 설치하고, 좌측 하방에 대칭으로 5mm 포트를 설치하였다. 우측 하방 포트 설치하는 포트 위치의 피하조직을 정중앙 방향으로 박리하여 약 2-3cm 떨어진 위치에서 복부근육층을 관통시킨 후, 포트 위치에서 트로카를 이용하여 피하지방과 배바깥근막사이에 공간을 만들어 복막투석관 2개의 커프가 복부근육층과 피하지방층에 각각 위치 될 수 있도록 하였다. 큰그물막 절제는 Harmonic scalpel (Harmonic Ace, Ethicon Endo-Surgery, Inc, Cincinnati, OH)를 사용하여 횡행절장의 비장만곡부에서 시작하여 간만곡부까지 시행하며, 5mm 카메라를 좌측 포트에 위치시키고, 배꼽의 10mm 포트를 통하여 절제한 큰 그물막을 제거하였다. 이 후 5mm 카

메라를 배꼽의 10mm 포트에 다시 위치시키고 좌측 포트의 복근층과 피부절개창을 통해 복막투석관을 복강에 위치시킨 후 우측 포트의 기구와 모니터를 보면서 복막투석관의 커프가 복막근육층에 위치되도록 하고, 피하공간에서 원활한 곡선을 만들어 투석관이 막히지 않도록 한 다음, 2번째 커프를 피하에 위치시켰다. 복막투석관은 Endoclose needle (Covidien Ltd., Hamilton HM, Bermuda)을 사용하여 1-0 Nylon 실로 복벽에 고정하였다. 수술 직후에 복막투석액으로 복강 내를 세척한 후 3주 이후에 정상적으로 사용하도록 한다.

통계 분석

34명의 대상 환자 중 복강경을 이용하여 복막투석관을 삽입하였던 군과 개복하여 복막투석관을 삽입하였던 군으로 분류하여 연령, 성별, 복부 수술력, 신부전 원인질환, 추적기간, 수술시간, 합병증, 복막투석관 제거율, 복막투석관 유지율 등을 비교하였다.

통계분석은 SPSS 프로그램을 이용하여 카이제곱 검정과 카플란-마이어(Kaplan-Meier) 추정법, 로그랭크 검정을 사용하였다. *P*값은 0.05 미만일 때 통계적으로 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

결 과

대상 환자 34명 중 복강경군과 개복군은 각각 24명, 10명이었다. 복막투석관 삽입 당시 정중 나이는 복강경군은 11세 2개월(1개월-17세 9개월), 개복군은 7세 9개월(2세-15

Table 1. Demographics and Clinical Outcomes of Peritoneal Dialysis Catheter Placement

	Laparoscopy (n=24) No. (%)	Open (n=10) No. (%)	P value
Age (median)	11y2m (1m-17y9m)	7y9m (2y-15y)	0.064
Male, Female	13:11	8:2	
Previous abdomen op. history	1 (4.2)	1 (10)	
Cause of ESRD			
Unknown	8 (33.3)	3 (30)	
Nephrotic syndrome	9 (37.5)	4 (40)	
Congenital syndrome	2 (8.3)	1 (10)	
Polycystic kidney	0	1 (10)	
Vesicoureter reflux	3 (12.5)	0	
Oligomeganephronia	2 (8.3)	0	
Methylmalonic aciduria	0	1 (10)	
Duration of operation (min)	85.42 ± 26.53	46 ± 16.29	0.000
Postoperative follow up duration (median)	5y4m (1y10m-7y3m)	8y8m (6y6m-10y4m)	
Outcomes			
Still on CAPD	6 (25)	1 (10)	
Death	2 (8.3)	0	
Transplantation	15 (62.5)	8 (80)	
Transfer to HD	1 (4.2)	1 (10)	

Abbreviations : ESRD, end stage renal disease; CAPD, continuous ambulatory peritoneal dialysis; HD, Hemodialysis.

세)이었다. 남녀비는 복강경군과 개복군이 각각 13:11, 8:2 였다. 복부 수술력은 두 군에서 각각 1회 있었다(표 1).

신부전 원인질환은 두 군 모두 원인미상과 신증후군이 가장 많았고, 그 다음으로 알포트 증후군(Alport syndrome)이나 프레더-윌리 증후군(Prader-Willi syndrome) 등의 유전성 질환, 선천성 신장질환 등이 많았다.

수술시간은 복강경군(85분)이 개복군(46분)보다 통계적으로 유의하게 더 오래 걸렸

다(p -value<0.001).

수술 후 추적기간(중앙값)은 복강경군은 5년 4개월, 개복군은 8년 8개월이었으며 수술 후 추적관찰 기간 동안 복막투석 지속 중인 환아가 복강경군에서 6명(25%), 개복군에서 1명(10%)이었다. 신장을 이식받은 환아가 복강경군에서 15명(62.5%), 개복군에서 8명(80%)이었다. 혈액투석으로 전환한 환아가 두 군에서 각각 1명 있었으며, 복강경군에서는 질병 경과에 따라 사망한 환아가 2명 있

Table 2. Complications in the Laparoscopy Group and Open Surgery Group

	Laparoscopy (n=24) No. (%)	Open (n=10) No. (%)	P value
Peritonitis	15 (62.5)	6 (60)	1.0
Dialysate leak	2 (8.3)	1 (10)	1.0
Obstruction and migration	0	2 (20)	0.080
Exit site infection	0	1 (10)	0.294
Bleeding	0	1 (10)	0.294
Catheter removal	7 (29.2)	5 (50)	0.271

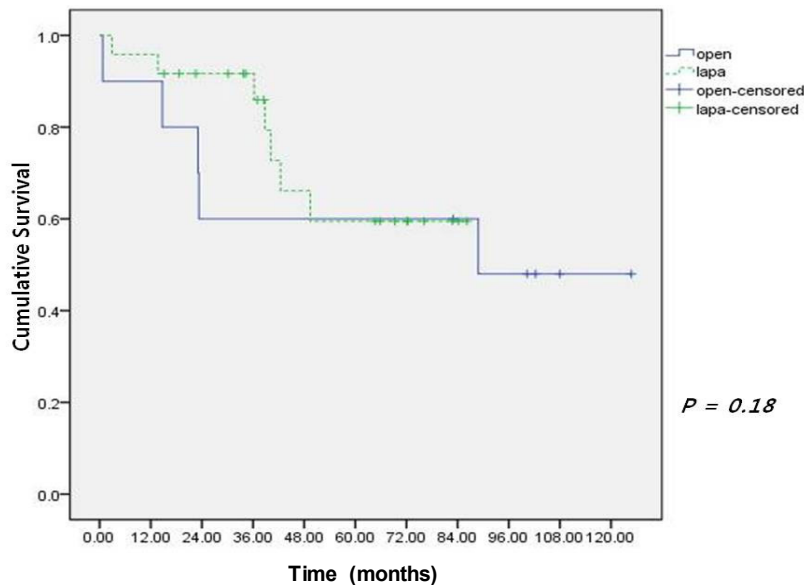


Fig. 1. Kaplan-Meier plot of catheter survival based on placement technique. Survival did not significantly differ between the open surgery and laparoscopy groups.

었다(표 1).

수술 후 합병증은 복막염이 두 군 모두 가장 많았고, 다음으로 투석액 누출, 투석관의 이동, 삽입부위 감염이 있었다. 개복군에서는 출혈, 경화성 피낭성 복막염(Sclerosing Encapsulating Peritonitis)등의 심각한 합병증도 발생되었다. 하지만 합병증 발생에 있어 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는

보이지 않았다(표 2).

합병증으로 인한 복막투석관 제거율도 복강경군이 개복군보다 낮았지만, 통계적 유의성은 없었다(표 2).

시간에 따른 복막투석관 유지율은 개복군에서는 12개월 유지율이 90%, 24개월 유지율이 60%인 반면에 복강경군에서는 12개월 유지율이 95.8%, 24개월 유지율이 91.7%

로 복강경 군에서 높은 유지율을 보이지만, 통계적 유의성은 없었다(p -value=0.18) (그림 1).

고 찰

복막투석은 급성신부전 시 신기능의 회복 기간 동안 일시적 사용이나, 만성신부전 환자에서 신이식을 기다리는 동안 매우 유용하게 사용된다. 특히, 소아청소년에서는 혈액투석을 하기 위한 동정맥루를 만들기 어렵고, 신이식까지 기다리는 시간이 길어 가정에서 보호자가 할 수 있는 복막투석이 매우 유용하다. 그러나 투석관의 문제와 합병증의 발생으로 장기간 사용이 어려운 경우가 발생한다. 투석관 삽입 시 발생하는 합병증으로 복강내 출혈, 피하출혈, 장천공, 장마비 등이 있고, 실제로 투석을 시행하면서 발생하는 합병증으로 삽입부위 감염, 복막염, 투석액의 누출, 투석관 위치이동, 큰그물막에 의한 투석관의 막힘 등이 보고되고 있다²⁶. 이러한 합병증 중에서 큰그물막에 의한 투석관의 막힘과 위치이동을 막기 위해 소아에서는 큰그물막 절제와 투석관의 복벽고정 방법을 사용하여 왔다^{8,10,11}. 본 저자들은 소아 복강경 수술을 시작한 이후 2004년부터 복막투석관 삽입술에 복강경수술 방법을 적용하여 큰그물막 절제와 투석관의 복벽고정을 시행하여 왔다.

본 병원에서 2004년 이전에 시행한 개복 수술은 전신마취 하에 작은 복부절개창을 만들고 가능한 한 절제할 수 있는 큰그물막을 절제하고 투석관의 복벽고정은 시행하지 않는 방법이었다. 그와는 달리 복강경 수술

에서는 큰그물막을 충분히 제거할 수 있었으며 Endoclose needle을 이용하여 쉽게 투석관을 복벽에 고정할 수 있었다. 그 결과, 복막관 폐쇄와 이동의 합병증이 개복군에서는 2명(20%)에서 발생하였지만 복강경군에서는 없었다. 개복군에서 발생한 2건의 복막관 폐쇄는 수술소견에서 관의 위치가 이동하면서 큰그물막이 투석관에 유착되면서 발생한 것으로 사료되었다. 이러한 결과는 개복군에서의 작은 절개창을 통한 큰그물막 제거의 한계와 복강경군에서 시행한 투석관 복벽 고정의 장점을 보여준다고 생각되지만, 환자수가 적어 통계적 의미는 보이지 않았다. 투석관의 막힘은 비교적 초기에 발생하며 큰그물막의 둘러쌈(Omental wrapping), 투석관의 이동이 가장 흔한 원인이며 그물막을 초기부터 제거하면 투석관 막힘을 방지할 수 있다는 연구결과가 있었고^{10,11}, 개복수술법을 이용할 경우 그물막을 제거하고 복벽에 고정하려면 큰 절개범위가 필요하지만 복강경을 이용할 경우 별도의 절개 없이도 투석관 주위의 큰그물막을 제거할 수 있다는 장점이 있다^{12,13}.

복막염의 발생은 복강경군에서 15명(62.5%), 개복군에서 6명(60%)이 발생하여 차이가 없었다. 박 등⁶(2003)의 연구에서도 복막염이 전체 합병증의 68.3%로 가장 높게 나타났다. 복막염은 복막투석 시행 중 부주의로 감염된 투석관을 통해 발생할 가능성이 많으며 수술방법에 따른 차이는 없는 것으로 생각된다. 장 등¹²(2008)은 대부분의 복막염은 수술 상처나 터널을 통한 감염이 아닌 투석액의 교환이나 관리 부주의로 인한 도관내 감염으로 생긴다고 보고하였다. 따라서

향후 보호자의 투석관 관리 교육이 요구된다.

복막투석액의 누출 부작용은 복강경군에서 2명(8.3%), 개복군에서 1명(10%) 발생하였다. 복강경군의 1명과 개복군의 1명은 수술 시 복막투석관의 피부 고정 과정에서 바늘에 의한 투석관 손상이 있어 수술 직후부터 누출이 발견되어 재삽입을 하였다. 복강경군의 나머지 1명은 수술 후 4개월 경부터 투석 시 투석관 주위로 부종이 발생하여 투석액 누출이 의심되었으며, 기계투석방법을 사용한 후 없어졌다. 복강경 수술 시 커프가 근육층에 충분히 유착되지 않아 발생했을 것으로 생각되며, 저자들은 이 합병증을 우려하여 수술 후 3주 정도의 유착 기간이 지난 후 투석관 사용을 시작하였으나 한 명에서 투석액 누출이 발생 하였다. Jwo 등¹⁴(2010)도 복강경군과 개복군의 누출 부작용은 유의한 차이가 없다고 보고하였다.

복막투석관의 피부고정부위 감염과 수술 후 복강내 출혈이 개복군에서만 각각 1명씩 발생하였다. Jwo 등¹⁴(2010)은 복강경군과 개복군의 피부고정부위 감염률은 유의한 차이가 없음을 보고하였다. 개복군에서 발생한 복강내 출혈 환자는 재수술 소견상 출혈의 원인을 찾을 수 없었으나 좁은 절개창으로 큰그물막을 절제하는 과정에서 출혈이 발생하였을 것으로 추정된다.

합병증에 의한 투석관의 제거는 복강경군에서 7명(29.2%), 개복군에서 5명(50%)으로 유의한 통계적 차이는 없었지만 장기적으로 환자수가 늘어나면 복강경군에서의 낮은 제거율을 기대할 수 있을 것으로 생각된다. 투석관 유지율(catheter survival)은 증상이 호전되거나 신이식을 하여 복막투석이 필요

없게 되어 투석관을 제거한 경우는 유지로 분류하였으며, 그 결과 24개월 유지가 복강경군에서 91.7%, 개복군에서 60%로 유의한 통계적 차이는 없었지만, 장기적으로는 복강경군에서 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다(p -value=0.18). 하지만 Jwo 등¹⁴(2010)은 복강경을 이용한 복막투석관 삽입술이 개복술과 비교하여 더 나은 투석관 유지율을 보여주지 못한다고 보고하였다.

수술 시간은 복강경 수술이 큰그물막의 제거와 복벽 고정시간 등이 있어 더 오래 걸리는 것으로 생각되고, 초반기 복강경 술기에 익숙하지 않았을 때는 100분 정도의 시간이 걸렸으나 현재는 60분 이내로 줄어 초반기의 학습기간이 지나면 수술 시간의 차이는 크지 않다고 생각된다. Ogunc 등³(2003)과 Soontrapornchai 등⁸(2005)은 개복술의 경우 40분 내외의 수술 시간이 걸렸으나, 복강경 수술은 1 시간 내외의 수술 시간이 소요된다고 보고하고 있다. 비용의 문제에 있어서 복강경 수술은 복강경 기구 비용의 추가가 있지만, 복강경 삽입술의 여러 장점을 고려하였을 때 비용이 장애가 되지 않을 것으로 생각된다.

결 론

복막투석관 삽입시 큰그물막 절제를 광범위하게 시행하고 투석관을 복벽에 고정하는 복강경 수술방법과 복벽의 작은 절개창을 통해 큰그물막의 일부만 제거하고 투석관의 복벽고정을 하지 않는 개복 수술방법을 비교하였다. 이 결과 부작용 발생과 이에 의한 복막투석관 제거율에서 통계적 차이를 보

지 않아 복강경수술은 기존의 개복수술을 대치할 수 있는 수술이라고 생각한다. 또한, 복강경수술에서 투석관의 막힘과 이동, 복막 투석관 삽입부위 감염, 복강내 출혈이 한 명도 발생하지 않아 개복수술 보다 안전한 수술로 생각된다. 그러나 향후 더 많은 환자의 추가적 연구가 이루어져 통계적 뒷받침이 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Washburn KK, Currier H, Salter KJ, Brandt ML: *Surgical technique for peritoneal dialysis catheter placement in the pediatric patient: a North American survey*. Adv Perit Dial 20:218-221, 2004
2. Townsend: *Sabiston Textbook of Surgery, 17th ed*. Saunders 2090-2092, 2004
3. Ogunc G, Tuncer M, Ogunc D, Yardimsever M, Ersoy F: *Laparoscopic omental fixation technique versus open surgical placement of peritoneal dialysis catheters*. Surg Endosc 17:1749-1755, 2003
4. Gajjar AH, Rhoden DH, Kathuria P, Kaul R, Udupa AD, Jennings WC: *Peritoneal dialysis catheters: laparoscopic versus traditional placement techniques and outcomes*. Am J Surg 194:872-875; discussion 875-876, 2007
5. Martin GC, Patricia S: *Introduction to dialysis. 2nd ed*. Churchill Livingstone Inc, 1991
6. 박성찬, 정성은, 이성철, 박귀원, 김우기: *소아에서의 지속적 외래 복막 투석의 합병증*. 소아외과 9(2):77-80, 2003
7. Daschner M, Gfrorer S, Zachariou Z, Mehls O, Schaefer F: *Laparoscopic Tenckhoff catheter implantation in children*. Perit Dial Int 22:22-26, 2002
8. Soontrapornchai P, Simapatanapong T: *Comparison of open and laparoscopic secure placement of peritoneal dialysis catheters*. Surg Endosc 19:137-139, 2005
9. Copeland DR, Blaszkak RT, Tolleson JS, Saad DF, Jackson RJ, Smith SD, Kokoska ER: *Laparoscopic Tenckhoff catheter placement in children using a securing suture in the pelvis: comparison to the open approach*. J Pediatr Surg 43:2256-2259, 2008
10. Ladd AP, Breckler FD, Novotny NM: *Impact of primary omentectomy on longevity of peritoneal dialysis catheters in children*. Am J Surg 201:401-405, 2011
11. Cribbs RK, Greenbaum LA, Heiss KF: *Risk factors for early peritoneal dialysis catheter failure in children*. J Pediatr Surg 45:585-589, 2010
12. 장태영, 강진모, 박양진, 윤익진, 민승기, 하종원, 김상준: *지속성 외래 복막투석도관 삽입을 위한 복강경 수술과 개복 수술의 비교*. 대한내시경복강경외과학회지 11:145-149, 2008
13. Stringel G, McBride W, Weiss R: *Laparoscopic placement of peritoneal dialysis catheters in children*. J Pediatr Surg 43:857-860, 2008
14. Jwo SC, Chen KS, Lee CC, Chen HY: *Prospective randomized study for comparison of open surgery with laparoscopic-assisted placement of Tenckhoff peritoneal dialysis catheter--a single center experience and literature review*. J Surg Res 159:489-496, 2010

Comparison of the Laparoscopic and Open Peritoneal Dialysis Catheter Insertion in Children

Hyun-Soo Kim, M.D., Soo-Min Jung, M.D., Suk-Koo Lee, M.D.,
Jeong-Meen Seo¹, M.D.

*Division of Pediatric Surgery, Department of Surgery Samsung
Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine,
Seoul, Korea*

The aim of this study was to compare peritoneal dialysis catheter insertion by the open method to the laparoscopic method. Twenty four laparoscopic and 10 open peritoneal dialysis catheter placements were performed in children between 2001 and 2008. Patient characteristics, operation related data, procedural complications and clinical outcome were compared. Although there were no cases of catheter obstruction, exit site infection or bleeding in the laparoscopic group, compared to the open method, there was no statistically significant difference between the two groups. Catheter removal rate due to complication was high in the open group and catheter survival rate was high in the laparoscopic group. We concluded that laparoscopic peritoneal dialysis catheter placement is feasible in children of all age groups with at least equivalent functional results compared to the open method. An advantage of laparoscopic catheter insertion is removal of the great omentum and easy fixation of the catheter to the abdominal wall.

(J Kor Assoc Pediatr Surg 17(2):125~132), 2011.

Index Words : *Peritoneal dialysis catheter*

Correspondence : Jeong-Meen Seo, M.D., Division of Pediatric Surgery, Sungkyunkwan University School of Medicine, Samsung Medical Center, 50 Irwon-Dong, Kangnam-Gu, Seoul 135-710, Korea

Tel : 02)3410-0282, Fax : 02)3410-0040

E-mail : jm0815.seo@samsung.com