

# 복막 투석환자에서 출구 감염의 역학 - 단일 기관 성적

계명대학교 의과대학 내과학교실, 신장연구소

**=Abstract=**

## Exit site infection in continuous ambulatory peritoneal dialysis single center experience

Soo Hee Hong, M.D., Jeong Eun Kim, M.D., Choong Hwan Kwak, M.D.,  
Ki Tae Lee, M.D., Eun Ah Hwang, M.D., Seung Yeup Han, M.D.,  
Sung Bae Park, M.D. and Hyun Chul Kim, M.D.

*Department of Internal Medicine, Keimyung University School of Medicine  
and Dongsan Kidney Institute, Daegu, Korea*

**Background** : Catheter-related infection is one of the most important causes of technical failure in peritoneal dialysis patients. We have examined the incidence and etiology of exit-site infection (ESI) at Keimyung University Dongsan medical center.

**Methods** : Between January 2001 and December 2003, 292 new patients received peritoneal dialysis using double cuffed straight Tenckhoff catheter and were reviewed retrospectively.

**Results** : In 292 patients, 81 (27.7%) patients experienced ESI and a total of 97 episodes of ESI has occurred during study period. The overall incidence of peritonitis during peritoneal dialysis was 0.27 episodes/patient-year. According to Twardowski's classification, equivocal infection in 14.4%, acute infection in 68.1% and chronic infection in 17.5% were noted. *Staphylococcus aureus* was the most frequently isolated organism, followed by *Staphylococcus epidermidis*, and *Pseudomonas aeruginosa*. The duration of treatment was significantly longer in chronic infection group than acute infection group (44.6 days vs. 18.5 days,  $p<0.05$ ). The rates of *Pseudomonas* infection ( $p<0.05$ ) and catheter replacement ( $p<0.05$ ) were significantly higher in the chronic infection group than in the acute infection group. There was one catheter loss due to refractory peritonitis and three deaths unassociated with ESI during mean follow-up of 20.3 months.

**Conclusions** : Exit-site infection is still a major causes of peritonitis and catheter failure. Because of suboptimal quality of practice guideline, additional studies on the definition, prevention and treatment of ESI are required.(Korean J Med 69:395-401, 2005)

**Key Words** : Focal infection, Peritoneal dialysis, Acute infection, Chronic infection

---

·접 수 : 2005년 1월 27일

·통 과 : 2005년 4월 28일

·교신저자 : 김현철, 대구시 중구 동산동 194, 계명대학교 동산병원 신장내과(700-712)

E-mail : k780121@dsmc.or.kr

복막투석 환자에서 복막염은 복막투석 실패의 주요 원인일 뿐 아니라 환자의 이병 및 사망의 주요 원인으로 지목되어 왔다. 그동안 투석액 교환방법의 개선을 포함한 복막투석 수기의 향상으로 인해 복막염의 발생 빈도가 현저히 감소되었으나 도관 관련 감염증은 여전히 감소되지 않고 있으며 특히 출구 감염은 복막투석 도관 제거의 주요 원인으로, 복막투석 환자의 약 20%가 도관 관련 감염증으로 인해 혈액투석으로 전환하는 것으로 알려져 있다<sup>1)</sup>.

복막투석 환자에서 출구 감염은 복막염과 달리 진단 기준이 명확하지 않아 연구자에 따라 유병률이 다를 뿐만 아니라 아직 확립된 지침이 없어 각 센터에 따라 경험적으로 이루어지고 있는 실정이다. 이에 저자들은 최근 3년간 계명대학교 동산병원에서 복막투석을 시행한 환자들 중 출구 감염을 경험한 환자를 대상으로 출구 감염의 발생률, 원인균, 터널 감염 또는 복막염과의 연관성, 치료 및 예후를 조사하여 보고하는 바이다.

2001년 1월부터 2003년 12월까지 동산병원 신장내과에서 말기 신부전을 진단받고 복막투석을 시행한 후 1개월 이상 추적관찰이 가능하였던 292명의 환자를 대상으로 하여 출구 감염의 발생률, 원인균, 터널 감염 및 복막염과의 연관성, 치료 결과를 후향적으로 조사하였다.

복막 도관의 삽입은 내과적으로 Tenckhoff trocar를 사용하여 삽입하는 것을 원칙으로 하였으나 복부 수술의 기왕력이 있는 환자는 외과적인 방법으로 도관을 삽입하였다. 복막 도관은 two-cuff straight Tenckhoff catheter (Sherwood Medical Company, St. Lois, Missouri, USA)를 사용하였고, 수술 후 1주일간은 가급적 상처 부위의 소독을 시행하지 않는 것을 원칙으로 하였다. 출구 감염의 진단은 외래 방문시 마다 출구 부위를 관찰하여 Twardowski<sup>2)</sup>의 분류에 따라 기록하였다. 이들 중 불확정적인 감염(equivocal exit), 급성 감염(acutely infected exit) 및 만성 감염(chronically infected exit)을 치료대상으로 하였다. 터널 감염은 터널 주위에 홍반, 종창, 동통이 있거나 초음파상 터널내 체액의 저류가 있는 경우로 진단하였다. 출구 감염의 진단시 균 동정은 출구 부위를 cotton swab하여 thioglycollate 증균 배지를 이용

하여 배양하였으며 항균제 감수성 시험은 디스크 확산법을 이용하였다.

치료는 1998년 ISPD에서 제시한 치료 지침<sup>1)</sup>에 따라 출구 부위의 균배양을 실시한 후 그람 양성균의 감염이 의심되는 경우는 1세대 cephalosporin계 항생제를 경구 투여하였고, 그람 음성균이 의심되는 경우는 quinolone계 항생제를 경구투여하였다. 이전에 치료한 병력이 있는 만성 감염의 경우는 이전의 배양 결과에 따라 항생제로 치료를 개시하였으며 임상경과 및 항생제 감수성 결과에 따라 항생제를 선택하여 투여하였다. 항생제의 투여 기간은 급성 감염의 경우는 감염이 호전을 보이는 시점부터 7일간 추가로 사용하는 것을 원칙으로 하였다. 만성 감염의 경우는 2주 간격으로 출구 부위를 평가하여 감염의 호전을 보이는 경우는 경구 항생제를 지속적으로 투여하였으며 4주간의 항생제 투여에도 불구하고 호전이 없거나 커프의 감염이 의심되는 경우는 커프의 제거 또는 도관을 교체하였다. 내측 커프의 감염이 동반되는 경우, 불응성 또는 재발성 복막염과 연관되는 출구 감염, 항생제 치료에 불응하는 출구 감염 시 도관을 제거하였다.

통계적 검정은 Student's *t*-test를 이용하였으며  $p < 0.05$  시 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다.

전체 대상 환자 총 292명의 임상적 특성은 표 1과 같

**Table 1. Demographics of patients**

Study period	Jan. 2001 ~ Dec. 2003
No. of patients	292
Age, year	54.1±13.5
Male : Female	1.3 : 1
Diabetes mellitus (%)	134 (45.9)
Follow-up, months	14.5±9.6

Values are expressed as a mean±SD

**Table 2. Characteristics of 81 patients with exit site infection (ESI)**

Age, year	52.9±12.4
Male : Female	1 : 1
Diabetes mellitus, %	43.2
PD duration before ESI, month	10.3±8.1
Follow-up, months	20.3±9.2

**Table 3. Epidemiology of ESI**

No. of patients with ESI	81
No. of episodes of ESI	97
No. of patients with repeated ESI (%)	14 (17.3)
Overall incidence	0.27 episodes/patient-year 43.8 months/episode
No. of peritonitis associated with ESI (%)	11 (11.3)
Classification of ESI	
Equivocal	14 (14.4)
Acute	66 (68.1)
Chronic	17 (17.5)

**Table 4. Organisms responsible for ESI**

Organisms	No. of patients (%)
Gram positive	59 (60.9)
Staphylococcus aureus	43
meticillin sensitive	33
meticillin resistant	10
CNS*	12
Others	4
Gram negative	8 (8.2)
Pseudomonas	4
Acinetobactor	2
Serratia	1
Escherichia coli	1
Fungus	1 (1)
Mixed	4 (4.1)
No growth	2 (2.1)
Unknown	23 (23.7)
Total	97 (100)

\*CNS, coagulase negative staphylococcus

다. 남:녀비는 1.3:1, 평균 연령은 54.1±13.5세였으며 평균 추적기간은 14.5±9.6개월(최단 1.1개월, 최장 37.2개월)이었고, 134명(46%)의 환자에서 당뇨병이 말기 신부전의 원인 질환이었다. 전체 292명 중 출구 감염을 경험한 환자 81명(27.7%)의 임상적 특성은 표 2와 같다. 이들 환자의 평균 연령은 52.9±12.4세, 남:녀비는 1:1, 당뇨병은 43%로 전체 대상 환자의 성적과 비슷하였고, 복막 투석 시작 후 출구 감염의 진단까지 평균 기간은 10.3±8.1개월(최단 0.3개월, 최장 30.7개월)이었다.

출구 감염의 역학은 표 3과 같다. 81명의 환자에서 97예의 출구 감염을 경험하여 전체 발생률은 0.27회/환자-년으로 평균 43.8개월당 1회 발생하였다. 이 가운데 14명(17.3%)은 반복적인 출구 감염이 있었는데 이 중 12명은 2회, 2명은 3회의 출구 감염을 경험하였으며 반복적인 출구 감염 사이의 기간은 평균 9.3개월이었다. 97예의 출구 감염 중 불확정적인 감염이 14예(14.4%), 급성 감염 66예(68.1%), 만성 감염이 17예(17.5%)였다.

출구 감염의 원인균은 표 4와 같다. 전체적으로 그람

**Table 5. Comparison of acute and chronic exit site infections**

	Acute (n=66)	Chronic (n=17)	p value
PD duration before ESI, month	10.1±8.7	17±7.7	0.003
Microbiology			
S. aureus	28(42.4)	11(67.4)	NS
P. aeruginosa	1(1.5)	3(17.6)	0.026
Treatment duration, day	18.5±16.2	44.6±37.3	0.000
Peritonitis (%)	7 (10.6)	2 (11.8)	NS
Tunnel infection (%)	8 (12.1)	4 (23.5)	NS
Catheter replacement (%)	1 (1.5)	4 (23.5)	0.006
Catheter removal (%)	0	1 (5.9)	NS

**Table 6. Outcome of 81 patients with ESI**

	No. of patient (%)
Ongoing (still on PD)	75 (92.6)
catheter replacement	5 (6.2)
Transferred to hemodialysis	1 (1.2)
Transplantation	2 (2.5)
Death	3 (3.7)
heart failure	2
cachexia	1

양성균이 59예(60.9%)로 가장 많았고, 그람 음성균 8예(8.2%), 혼합 감염 4예(4.1%), 진균 감염 1예(1%)였으며 균이 배양되지 않거나 균주를 알 수 없는 경우가 25예(25.8%)이었다. 그람 양성균 중에는 *S. aureus*가 43예(44.3%)로 coagulase 음성 포도상 구균 12예(12.3%) 보다 3배 가량 높았으며 배양된 *S. aureus*의 78%가 meti-cillin에 감수성을 보였다. 그람 음성균 8예(8.2%) 가운데 *Pseudomonas*가 4예로 절반을 차지하였다. 반복적인 출구 감염의 경우 *S. aureus*에 의한 반복 감염이 6예 있었으며 *Pseudomonas* 및 *Diphtheroid*에 의한 반복 감염이 각각 1예씩 있었다.

급성 출구감염 및 만성 출구감염을 서로 비교한 것이 표 5이다. 출구 감염 진단 전 복막투석 기간은 급성 감염의 경우 평균 10.1개월로 만성 감염의 평균 17개월에 비해 유의하게 짧았다( $p=0.003$ ). 원인균으로는 양균 모두에서 그람 양성균이 가장 많은 빈도를 보였으며 만성 감염에서 *Pseudomonas*의 출현이 유의하게 높았다(17.6% vs. 1.5%,  $p=0.026$ ). 출구 감염 진단 당시 복막염의 동반율은 급성 감염 10.6%, 만성 감염 11.8%로 비슷하였고 터널 감염의 동반율은 만성 감염이 23.5%로 급성 감염의 12.1%보다 2배 가량 많았으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 출구 감염의 치료 기간은 만성 감염이 평균 44.6일로 급성 감염의 평균 18.5일에 비해 월등히 길었으며( $p=0.000$ ) 치료로 도관을 교체한 경우가 만성 감염 4예(23.5%)로 급성 감염의 1예(1.5%)에 비해 유의하게 많았다( $p=0.006$ ). 도관의 제거는 만성 감염에서 1예(5.9%) 있었고, 급성 감염에서는 한 예도 없었다.

출구 감염을 경험한 환자 81명의 임상경과는 표 6과 같다. 평균 20.3±9.2개월의 추적기간동안 5예(6.2%)에서 도관 교체 후 복막투석을 지속하였고, 만성 감염 중 meticillin resistant *S. aureus*에 의한 불응성 복막염이

동반된 1예(1.2%)에서 도관을 제거한 후 혈액투석으로 전환하였다. 전체 81명 중 환자의 사망은 3예(3.7%)가 있었는데 사망 원인으로 심부전 2예, 악액질 1예였고, 출구 감염과 연관된 사망은 없었다.

복막투석은 말기 신부전 치료의 대체 요법의 하나로 국내의 보고에 따르면 말기 신부전을 진단받은 환자의 25%가 일차 신대체 요법으로 복막투석을 시행하는 것으로 보고되고 있다<sup>3)</sup>. 투석액 연결 방법의 개선 및 double bag system의 개발로 초기 복막투석의 가장 중요한 문제였던 복막염의 발생 빈도는 점차 감소됨에도 불구하고 도관 생존율에는 큰 향상이 없다. 이는 출구 감염 및 도관 관련 감염의 발생이 감소되지 않았기 때문으로 생각된다<sup>4, 5)</sup>.

복막투석 환자에서 출구 감염은 복막염과는 달리 일관된 정의가 없으며 현재로서는 Pierratos<sup>6)</sup>가 정의한 출구 주위의 홍반, 종창 또는 농성 분비물이 일반적으로 받아들여지고 있다. 이후 Twardowski 등<sup>2)</sup>은 출구 부위의 상태에 따라 완벽한 출구(perfect), 좋은 출구(good), 불확정적인 출구(equivocal), 급성 감염(acutely infected), 만성 감염(chronically infected)의 다섯 가지로 분류하였고, 이후 외측 커프 감염(external cuff infection)과 외상성 출구(traumatized exit)를 추가하였다<sup>7)</sup>. 이 중 불확정적인 감염, 급성 감염, 만성 감염, 커프 감염 및 터널 감염이 치료의 대상으로 간주된다. 불확정적인 출구 감염은 동통, 종창, 외측 분비물 없이 출구 주위에 육아조직이 관찰되는 경우로 드물게 자연 치유되기도 하나 대부분의 경우 치료하지 않았을 때 현성 감염으로 진행하므로 항생제의 투여가 필요하다. 본 연구에서도 불확정적인 출구, 급성 감염, 만성 감염을 출구 감염으로 정의하고 치료대상에 포함하였다.

출구 감염의 발생 빈도는 낮게는 0.05-0.1회/환자-년에서부터 1.02회/환자-년까지 다양하게 보고되고 있는데<sup>8)</sup> 이는 실제적인 감염 빈도의 차이라기 보다는 출구 감염의 정의가 각 센터에 따라 다양하기 때문으로 생각되고 있다. 본 연구에서는 0.27회/환자-년(43.8개월/회)으로 국내의 백 등<sup>9)</sup>의 0.22회/환자-년 및 Balaskas 등<sup>10)</sup>의 0.24회/환자-년과는 비슷하였으며 Ortiz 등<sup>11)</sup>의 0.125회/환자-년 보다는 높았다. 전체 97예의 출구 감염 중 급성 감염 68.1%, 만성 감염 17.5%, 불확정적인 감염이

14.4%로 국내의 백 등<sup>9)</sup>의 급성 감염 56.9%, 만성 감염 43.1%에 비해 만성 감염의 비율이 비교적 낮았다.

출구 감염의 발생에 영향을 미치는 인자로는 투석 도관의 형태 즉, 커프의 수, 도관의 모양, 도관 삽입 기술, 출구의 방향 및 출구의 관리 방법 등이 거론되고 있다<sup>8)</sup>. 복막투석 도관으로 표준형 Tenckhoff catheter를 변형시킨 다양한 형태의 도관들이 사용되고 있는데 다수의 연구에서 도관의 형태와 출구 감염의 발생 빈도는 무관한 것으로 보고되고 있다<sup>8, 12)</sup>. 또한 커프의 수에 따른 출구 감염의 빈도를 조사한 전향적인 연구들<sup>13, 14)</sup>에서도 커프 수와 출구 감염의 발생 빈도와는 유의한 차이가 없다고 하였으며 도관 삽입의 기술(외과적 혹은 내과적) 또한 출구 감염의 발생에 영향을 미치지 않는 것으로 알려져 있다<sup>15, 16)</sup>. 출구의 방향에 있어서는 Warady 등<sup>17)</sup>은 하향 출구가 상향 출구에 비해 복막염의 발생빈도가 유의하게 낮음을 보고하였고, Golper 등<sup>4)</sup>도 하향 출구에서 출구 감염이 발생할 상대적 위험도가 0.67로 유의하게 낮다고 하였다. 그 외 매물식 도관삽입술을 시행 받은 경우, 전흉부에 출구가 위치한 경우 출구 감염의 빈도가 감소한다는 보고도 있다<sup>18, 19)</sup>. 본 연구에서는 전 예에서 two-cuff straight Tenckhoff catheter를 사용하였고, 대부분의 환자에서 내과적인 방법으로 도관을 삽입하였으며 하향 출구를 원칙으로 하였다.

출구 감염의 원인균은 피부 상재균인 그람 양성균이 대부분을 차지하며 특히 *S. aureus*가 25~85%를 차지한다<sup>20)</sup>. 약물 중독자, 수술환자, 혈액투석 환자 및 복막투석 환자에서 *S. aureus*가 비강내 상재해 있는 경우 *S. aureus* 감염의 위험이 증가하는 것은 이미 잘 알려진 바이다<sup>21-23)</sup>. 복막투석 환자에서 비강내 *S. aureus* 보균이 복막염 및 출구 감염 발생의 위험인자일 뿐 아니라 투석 도관 제거의 주요 원인으로 지목되고 있다<sup>21-23)</sup>. 따라서 비강내 *S. aureus* 보균자에 mupirocin의 예방적 투여로 감염률이 유의하게 감소되었다는 보고들이 있지만<sup>24, 25)</sup> 예방적 항생제 사용은 약제저항성 균주의 출현, 재 집락, 항생제 부작용 등을 초래하므로 *S. aureus* 감염의 위험이 높은 당뇨병 또는 면역억제된 환자에서 예방적 항생제 사용이 권고되고 있다<sup>26)</sup>. 그람 음성균 중에는 *Pseudomonas* 균주에 의한 것이 6~12%를 차지하는데 감염시 내과적 치료로 완치가 어렵고 복막염과 동반된 경우는 치료가 어려울 뿐 아니라 도관 제거 또는 환자 사망이라는 중대한 결과를 초래하기도 한다<sup>20, 27)</sup>. 저자들의 경우

그람 양성균이 60.9%로 대부분을 차지하였고, 그 중 *S. aureus*가 44%로 가장 높은 빈도를 보였으며 *Pseudomonas* 균에 의한 감염은 97예 중 4예(4%)로 비교적 빈도가 낮았다. 10예(11.3%)에서 복막염이 동반되었는데 원인 균주로는 그람 양성균이 7예로 대부분을 차지하였다.

출구 감염으로 진단되면 출구 부위 도말 및 배양검사를 시행 후 의심되는 균주에 따라 경구용 항생제를 사용하고 이후 약제 감수성에 맞추어 항생제를 교체하였으며 경과에 따라 2~4주간 치료하였다. 만성 감염이 의심되는 경우는 항생제 투여로 호전을 보이는 경우 경구 항생제를 장기간 투여하였다. 약제 치료에 대한 반응은 출구의 상태 및 원인 균주에 따라 다양하여 불확실 감염 또는 급성 출구 감염에서 경과가 양호하며 *S. epidermidis* 감염의 경우 항생제 투여로 90% 이상이 완치된다. 이에 비해 *S. aureus* 감염시는 약 50%에서 내과적 치료 뿐 아니라 외측 커프 제거 등 외과적 처치가 필요하며 *Pseudomonas* 감염의 경우는 일차 항생제 치료에 대한 반응률이 약 30~40%, 완치율은 10%로 매우 낮게 보고되고 있다<sup>28-30)</sup>. 항생제 투여에도 불구하고 호전이 없는 경우는 커프 감염, 터널 감염, 약제 저항성 균주 또는 진균 감염, 불순응 등을 고려해야 하는데<sup>31)</sup>, 커프 감염 및 터널 감염이 의심되는 경우는 적극적으로 외과적 처치를 고려함으로써 도관의 생존율을 높일 수 있다는 보고가 있다<sup>32)</sup>. 그러나 내측 커프의 감염이 의심되는 경우, 불응성 또는 재발성 복막염이 동반되는 경우는 도관의 제거를 고려해야 한다. 본 연구에서는 급성 출구 감염의 경우 치료 기간이 평균 19일임에 비해 만성 출구 감염의 치료기간은 평균 45일로 유의하게 길었다. 출구 감염의 치료로 도관을 교체한 경우는 만성 출구 감염이 4예로 급성 출구 감염 1예에 비해 유의하게 많았고, 도관의 제거는 만성 출구 감염에서 1예 있었는데 *S. aureus*에 의한 불응성 복막염으로 도관을 제거하고 혈액투석으로 전환하였다.

출구 감염은 복막투석을 중단하는 주요 원인 중의 하나로 Piraino 등<sup>5)</sup>은 출구 감염 및 터널 감염 환자의 20%에서 결국 도관을 제거하였음을 보고하였고, 출구 감염을 경험한 환자가 그렇지 않는 환자에 비해 혈액투석으로 전환하는 빈도가 월등히 높다고 하였다<sup>33)</sup>. 또한 복막염의 약 10~25%가 출구 감염에 기인하는 것으로 보고되고 있는데<sup>4, 5)</sup> 출구 감염과 동반된 복막염의 40~58%가 도관의 제거가 필요한 것으로 알려져 있다<sup>34, 35)</sup>. 저자

들의 경우 출구 감염을 경험한 환자 81예의 평균 20.3개월의 추적기간 중 2예는 신이식을 받았으며 단지 1예만이 출구 감염과 동반된 불응성 복막염으로 도관을 제거하고 혈액투석으로 전환하였다. 경과 중 3예가 사망하였으나 감염과 연관된 환자 사망은 한 예도 없었다. 본 연구에서 다른 보고에 비해 도관 제거율 및 감염에 의한 환자 사망이 낮은 것은 본 연구가 추적기간이 20.3개월로 비교적 짧고, 복막염의 동반이 10%로 비교적 낮으며, 증독한 경과를 보이는 *Pseudomonas* 균주에 의한 감염이 타 보고에 비해 낮았기 때문으로 생각한다.

: 복막투석 환자에서 출구 감염은 복막염과 더불어 복막투석의 실패 및 환자 사망에 주요한 원인 중의 하나이다. 저자들은 계명대 동산병원 신장내과에서 복막투석을 시행한 환자를 대상으로 하여 출구 감염의 발생 및 역학에 대해 조사하였다.

: 2001년 1월부터 2003년 12월까지 동산병원 신장내과에서 말기 신부전을 진단받고 복막투석을 시행한 후 1개월 이상 추적관찰이 가능하였던 292명의 환자를 대상으로 하여 출구 감염의 발생률, 원인균, 터널 감염 및 복막염과의 연관성, 치료 결과를 후향적으로 조사하였다.

: 평균 14.5±9.6개월의 추적기간동안 전체 292명의 환자 중 81명(27.7%)에서 97회의 출구 감염을 경험하여 출구 감염의 발생률은 0.27회/환자-년(43.8개월당 1회)였으며 14명(17.3%)의 환자가 반복적으로 출구 감염을 경험하였다. 출구 감염의 원인균으로 그람 양성균이 60.9%, 그람 음성균 8.2%, 혼합 감염 4.1%, 진균 감염 1%였으며 균이 배양되지 않거나 균주를 알 수 없는 경우가 25.8%있었다. 원인균으로는 그람 양성균 중에는 *S. aureus*가 44.3%로 가장 많았고, 그람 음성균 중에는 *Pseudomonas*가 4.1%를 차지하였다. 급성 출구 감염은 만성 출구 감염에 비해 치료기간이 유의하게 짧았으며(18.5일 vs, 44.6일,  $p<0.05$ ), 만성 출구 감염에서는 *Pseudomonas* 균주에 의한 감염이 유의하게 많았고( $p<0.05$ ), 터널 감염의 동반이 높은 경향을 보였다. 치료로 도관 교체가 필요한 경우는 급성 감염이 1예, 만성 감염이 4예로 만성감염에서 유의하게 많았으며 전체 81명의 환자 중 1예가 불응성 복막염이 동반되어 도관을 제거하고 혈액투석으로 전환하였다.

: 복막투석 환자에서 출구 감염의 발생을 감소

시키기 위해서는 출구 감염의 진단 및 치료, 예방에 관한 임상적 지침의 확립이 필요하며 이를 위해 더 많은 환자를 대상으로 한 장기간에 걸친 대규모의 잘 대조된 연구가 필요할 것으로 생각한다.

: 출구감염, 복막투석, 급성감염, 만성감염

## REFERENCES

- 1) Gokal R, Alexander S, Ash S, Chen TW, Danielson A, Holmes C, Joffe R, Moncrief J, Nichols K, Piraino B, Prowant B, Slingeneyer A, Stegmayr B, Twardowski Z, Vas S. *Peritoneal catheters and exit-site practices toward optimum peritoneal access: 1998 update. Perit Dial Int 18:11-33, 1998*
- 2) Twardowski ZJ. *Peritoneal catheter exit site infections: prevention, diagnosis, treatment, and future directions. Semin Dial 5:305-315, 1992*
- 3) 대한신장학회 등록위원회. 우리나라 신대체 요법의 현황: 인산 민병석 교수 기념 말기 신부전 환자 등록사업 2003. *대한신장학회지 23(Suppl 2):381-404, 2004*
- 4) Golper TA, Brier ME, Bunke M, Schreiber MJ, Bartlett DK, Hamilton RW, Strife F, Hamburger RJ. *Risk factors for peritonitis in long-term peritoneal dialysis: the Network 9 peritonitis and catheter survival studies. Am J Kidney Dis 28:428-436, 1996*
- 5) Piraino B, Bernadini J, Sorkin M. *The influence of peritoneal catheter exit-site infection on peritonitis, tunnel infection, and catheter loss in patient on continuous ambulatory peritoneal dialysis. Am J Kidney Dis 8:436-440, 1986*
- 6) Pierratos A. *Peritoneal dialysis glossary. Perit Dial Bull 4:2-3, 1984*
- 7) Twardowski ZJ, Prowant BF. *Exit-site study methods and results. Perit Dial Int 16(Suppl 3):S6-S31, 1996*
- 8) Thodis E, Passadakis P, Ossareh S, Panagoutsos S, Vargemezis V, Oreopoulos DG. *Peritoneal catheter exit-site infections: predisposing factors, prevention and treatment. Int J Artif Organs 26:698-714, 2003*
- 9) 백미영, 김용립, 조영준, 박선희, 김준철, 이동욱. CAPD 환자의 출구 감염의 분류에 따른 치료경과. *대한신장학회지 19:333-339, 2000*
- 10) Balaskas EV, Ikononopoulos D, Sioulis A, Dombros N, Kassimatis E, Bamichas G, Katsara I, Tourkantonis A. *Survival and complications of 225 catheters used in continuous ambulatory peritoneal dialysis: one-center experience in northern Greece. Perit Dial Int 19(Suppl 2):S167-S171, 1999*
- 11) Ortiz AM, Fernandez MA, Troncoso PA, Guzman S,

- del Campo F, Morales RA. *Outcome of peritoneal dialysis: Tenckhoff catheter survival in a prospective study. Adv Perit Dial* 20:145–149, 2004
- 12) Strippoli GF, Tong A, Johnson D, Schena FP, Craig JC. *Catheter-related interventions to prevent peritonitis in peritoneal dialysis: a systematic review of randomized, controlled trial. J Am Soc Nephrol* 15:2735–2746, 2004
- 13) Favazza A, Petri F, Montanaro D, Boscutti G, Bresakola F, Mioni G. *Insertion of a straight peritoneal catheter is an arcuate subcutaneous tunnel by a tunneler: long-term experience. Perit Dial Int* 15:357–362, 1995
- 14) Eklund B, Honkanen E, Kyllonen L, Salmela K, Kala AR. *Peritoneal dialysis access: prospective randomized comparison of single-cuff and double-cuff straight Tenckhoff catheters. Nephrol Dial Transplant* 12:2664–2666, 1997
- 15) Gadallah MF, Ramdeen G, Mignone J, Patel D, Mitchell L, Tatro S. *Role of preoperative antibiotic prophylaxis in preventing postoperative peritonitis in newly placed peritoneal dialysis catheters. Am J Kidney Dis* 36:1014–1019, 2000
- 16) Swartz R, Messana J, Starman B, Weber M, Reynolds J. *Preventing S. aureus infection during chronic peritoneal dialysis. J Am Soc Nephrol* 2:1085–1091, 1991
- 17) Warady BA, Sullivan EK, Alexander SR. *Lessons from the peritoneal dialysis patient database. Kidney Int Suppl* 53:S68–S71, 1996
- 18) Danielsson A, Blohme L, Traneaus A, Hylander B. *A prospective randomized study on the effect of a subcutaneously "buried" peritoneal dialysis catheter technique versus standard technique on the incidence of peritonitis and exit-site infection. Perit Dial Int* 22:211–219, 2002
- 19) Twardowski ZJ, Prowant BF, Nichols WK, Nolph KD, Khanna R. *Six year experience with Swan-Neck presternal peritoneal dialysis catheter. Perit Dial Int* 18:598–602, 1998
- 20) Luzar MA. *Exit-site infection in CAPD: a review. Contrib Nephrol* 85:57–66, 1990
- 21) Sewell CM, Clarridge J, Lacke C, Weinman EJ, Young EJ. *Staphylococcal nasal carriage and subsequent infection in peritoneal dialysis patients. JAMA* 248:1493–1495, 1982
- 22) Zimmerman SW, O'Brien M, Wiedenhoft FA, Johnson CA. *Staphylococcus aureus peritoneal catheter-related infections: a cause of catheter loss and peritonitis. Perit Dial Int* 8:191–194, 1988
- 23) Sesso R, Draibe S, Castelo A, Sato I, Leme I, Barbosa D, Ramos O. *Staphylococcus aureus skin carriage and development of peritonitis in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. Clin Nephrol* 31:264–268, 1989
- 24) Hudson IR. *The efficacy of intranasal mupirocin in the prevention of staphylococcal infections: a review of recent experience. J Hosp Infect* 27:81–98, 1994
- 25) Redhead RJ, Lamp YJ, Rowsell RB. *The efficacy of calcium mupirocin in the eradication of nasal S. aureus carriage. Br J Clin Pract* 45:252–254, 1991
- 26) Vychytil A, Lorenz M, Schneider B, Horl WH, Haag-Weber M. *New strategies to prevent S. aureus infections in peritoneal dialysis patients. J Am Soc Nephrol* 9: 669–676, 1998
- 27) Piraino B, Bernardini J, Sorkin M. *A five-year study of the microbiologic results of exit site infections and peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis. Am J Kidney Dis* 10:281–286, 1987
- 28) Szeto CC, Chow KM, Leung CB, Wong TY, Wu AK, Wang AY, Lui S, Li PK. *Clinical course of peritonitis due to Pseudomonas species complicating peritoneal dialysis: a review of 104 cases. Kidney Int* 59:2309–2315, 2001
- 29) Lo CY, Chu WL, Wan KM, Ng SY, Lee WL, Chu MF, Cheng SW, Lo WK. *Pseudomonas exit-site infections in CAPD patients: evolution and outcome of treatment. Perit Dial Int* 18:637–640, 1998
- 30) Scalapogna A, Bastelnovo C, de Vecchi A, Ponticelli C. *Exit-site and tunnel infections in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. Am J Kidney Dis* 18:674–677, 1991
- 31) Keane WF, Bailie GR, Boeschoten E, Gokal R, Golper TA, Holmes CJ, Kawaguchi Y, Piraino B, Riella M, Vas S. *Adult peritoneal dialysis-related peritonitis treatment recommendations: 2000 update. Perit Dial Int* 20:396–411, 2000
- 32) Suh H, Wadhwa NK, Cabralda T, Bonanno J, Wasiluk A, Sorrento J. *Persistent exit-site/tunnel infection and subcutaneous cuff removal in PD patients. Adv Perit Dial* 13:233–236, 1997
- 33) Piraino B, Bernardini J, Sorkin M. *Catheter infections as a factor in the transfer of continuous ambulatory peritoneal dialysis patients to hemodialysis. Am J Kidney Dis* 13:365–369, 1989
- 34) Bunke CM, Brier ME, Golper T. *Outcomes of single organism peritonitis in peritoneal dialysis: gram negative versus gram positives in the Network 9 peritonitis study. Kidney Int* 52:524–529, 1997
- 35) Gupta B, Bernardini J, Piraino B. *Peritonitis associated with exit site and tunnel infections. Am J Kidney Dis* 28:415–419, 1996