

복막투석 환자에서 도관 관련 감염 및 재발성 복막염에서 동시적 도관 교체의 치료 효과

계명대학교 의과대학 내과학교실, 일반외과학교실*, 신장연구소

이기태 · 박진호 · 황은아 · 한승엽 · 박성배 · 김현철 · 구자현* · 김형태* · 조원현*

〈요 약〉

배 경: 복막투석 환자에게 도관 관련 감염 및 재발성 복막염은 복막투석을 중단하게 하는 주요한 기술적 원인으로 감염된 도관의 제거가 표준적 치료이지만 동시적 도관 교체로 복막투석을 중단하지 않고 계속하였다는 보고가 있다.

방 법: 2001년 1월부터 2004년 12월까지 계명의대 동산병원에서 복막투석을 시행하고 있는 환자 중에 재발성 복막염 및 도관 관련 감염을 동반한 42명에서 47예의 동시적 도관 교체를 시행하였다. 이들을 대상으로 도관 교체 후 임상 경과 및 치료 성적을 후향적으로 분석하였다.

결 과: 도관 관련 감염 또는 재발성 복막염으로 동시적 도관 교체를 시행하였던 42명의 평균 연령은 60.7세이었고, 성별로는 남녀 각각 21명이었다. 동시적 도관 교체까지의 복막투석 기간은 평균 33.2 (1-106)개월이었다. 동시적 도관 교체의 적응증은 재발성 복막염 및 복막염을 동반하지 않은 도관 감염이 각각 16예 (34.0%)로 가장 많았으며, 그 외 복막염을 동반한 도관 감염이 11예 (23.5%), 투석액 유출이 동반된 복막염이 4예 (8.5%)이었다. 도관 관련 감염 및 재발성 복막염의 원인균으로는 그람 양성균이 24예 (51.1%)로 가장 많았으며 이 중에 MRSA가 12예 (25.5%)로 가장 많았다. 동시적 도관 교체를 시행한 47예 중에 42예 (89.4%)는 복막투석을 중단하지 않고 평균 14.5 (3-47)개월 동안 복막투석을 지속하였다. 이들 42예 중에 22예 (52.4%)는 도관 교체 후 평균 10.5 (2-43)개월에 복막염의 재발이 있었으나 4예 (18.2%)에서만 동일 균주에 의한 재발이었고 나머지 18예 (81.8%)는 새로운 균주에 의한 감염이었다. 그러나 5예 (10.6%)에서는 복막투석을 중단하였다. 동시적 도관 교체에 따른 합병증으로 투석액 유출이 5예 (10.6%)로 가장 많았고, 지속되는 터널 감염 및 초기 복막염이 각각 4예 (8.5%), 배액 장애 2예 (4.3%) 그리고 출혈이 1예 (2.1%)이었다. 그러나 31예 (66.0%)에서는 동시적 도관 교체에 따른 합병증이 없었다.

결 론: 도관 관련 감염 및 재발성 복막염에서 동시적 도관 교체는 복막투석을 중단하지 않고 계속할 수 있는 안전하고 효과적인 방법으로 생각된다.

서 론

과거 20년간 복막투석 술기의 개선과 새로운 도관과 연결 시스템의 개발, 환자 교육으로 인해 복막염의

빈도는 현저히 감소되었으나 도관 관련 감염 및 복막염과 같은 감염성 합병증은 여전히 도관 제거의 주요한 원인이 되고 있다. 도관 관련 감염이 동반된 복막염은 항생제 치료에 잘 반응하지 않고 난치성 도관 관련 감염이나 재발성 복막염을 초래하기 쉽다¹⁻⁹⁾. 따라서 항생제 치료에 반응하지 않는 도관 관련 감염 및 난치성 복막염, 재발성 복막염, 진균성 복막염은 조기에 도관을 제거할 것을 권고하고 있다¹⁰⁾.

일반적으로 도관 관련 감염 및 복막염으로 도관을

접수: 2005년 11월 24일, 승인: 2006년 1월 20일
책임저자: 김현철 대구시 중구 동산동 194
계명의대 동산병원 신장내과
Tel: 053)250-7399, Fax: 053)254-8168
E-mail: K780121@dsmc.or.kr

제거한 후 영구적인 혈액투석으로 전환하거나, 일시적인 혈액투석 후 나중에 새로운 복막 도관을 유지하는 단계적 도관 교체 (Staged catheter replacement, two operation)로 복막투석을 다시 시작하게 된다. 그러나 이러한 단계적 도관 교체는 새로운 도관을 유지하는데 최소한 2-3주 이상의 시간이 소요되며 이 동안 환자들은 일시적인 혈액투석 치료를 받아야 하는데 이를 위해 새로운 혈관 접근의 확보에 따른 위험도 및 의료 비용 등의 추가적인 부담을 안게 된다^{22, 26)}.

한편 도관 관련 감염 및 재발성 복막염 환자에서 감염된 도관의 제거와 동시에 새로운 도관을 반대 측에 삽입하는 동시적 도관 교체 (Simultaneous catheter removal and replacement, single operation)는 이러한 단계적 도관 교체가 가지는 문제점을 피하고 복막투석을 중단하지 않고 계속할 수 있다²⁰⁻²⁶⁾.

동시적 도관 교체에 대한 국외 보고는 있었으나 아직까지 국내에서는 이에 대한 보고가 없었다. 이에 저자들은 도관 관련 감염 및 재발성 복막염으로 동시적 도관 교체를 시행한 47예의 치료 성적을 후향적으로 분석하여 문헌 고찰과 함께 국내 최초로 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1. 대상 환자

2001년 1월부터 2004년 12월까지 계명대 동산병원에서 도관 관련 감염 및 재발성 복막염을 동반한 42명의 환자에서 47예의 동시적 도관 교체를 시행하였다. 동시적 도관 교체의 적응증은 재발성 복막염과 출구 또는 터널 감염이 동반된 복막염, 그리고 투석액 유출이 동반된 복막염 환자를 대상으로 하였으며 진균성 복막염, 터널 감염이 동반된 녹농균 복막염, 항생제 치료에 반응하지 않는 난치성 복막염, 도관이 찢어지거나, 배액 장애와 같이 복막염이 동반되지 않은 기계적인 합병증에 의한 경우는 대상에서 제외하였다.

2. 정 의

복막염의 진단은 첫째 복부 통증, 발열, 혼탁한 투석액, 둘째 투석액의 백혈구 수가 $100/\text{mm}^3$ 이상이면서 최소한 호중구 수가 50% 이상, 셋째 투석액의 그람 염색 또는 배양에서 균이 동정되는 3가지 소견 중에 2가지 이상의 소견이 있을 때로 하였다. 출구 감염

은 도관 출구 부위에 종창 또는 발적이 있거나 화농성 삼출액이 있는 경우로 하였고, 터널 감염은 출구 부위에 화농성 삼출액과 함께 터널 부위에 압통이 동반된 경우로 하였다. 재발성 복막염은 복막염 치료 후 4주 이내에 동일 또는 다른 균주에 의한 재발인 경우로 하였다. 또한 동시적 도관 교체의 기술적 성공은 술 후 45일까지 복막염의 재발이 없을 때로 정의하였다.

3. 도관의 종류

동시적 도관 교체에 사용된 복막 도관은 외측 및 내측의 이중 cuff를 가진 실리콘 제제의 Tenckhoff 복막 도관 (Sherwood Medical Company, St. Louis Missouri, USA)을 사용하였다.

4. 동시적인 도관 교체의 술기

터널 감염이 없는 재발성 복막염의 경우에는 적절한 항생제 치료 후 임상 증상의 호전과 함께 투석액 내의 백혈구 수가 $100/\text{mm}^3$ 이하로 감소되면 본원의 숙련된 외과 의사에 의해 수술실에서 국소 마취 하에 기존의 도관을 제거하고 반대편 복부에 새로운 출구 및 터널을 만들어 새로운 도관을 유지하였다. 터널 감염이 동반된 환자는 도관 제거 이전에 터널 부위 감염을 치료하기 위해 터널 부위의 피부를 절개하여 외부 cuff를 노출한 후 주기적인 국소 소독을 시행하였다. 항생제 사용 및 주기적인 국소 소독으로 터널 감염과 복막염이 호전되면 동시적 도관 교체를 시행하였다. 이전의 감염된 터널 부위의 피부는 바로 봉합하지 않고 육아조직이 생길 때까지 항생제 치료를 지속하였다. 동시적 도관 교체 후 투석액 누출의 예방을 위해 수술 후 3일간 누운 자세에서 저용량의 투석액으로 복막투석을 시행하였다.

5. 통계 분석

모든 자료는 평균값±표준 편차로 표시하였으며, 통계는 SPSS for windows release 12.0을 이용하였다. 도관 교체 후 도관의 생존을 분석은 Kaplan-Meier법을 이용하였고 혈액투석으로의 전환, 신 이식, 복막염과 상관이 없는 사망의 경우는 censor 처리하였다.

결 과

도관 관련 감염 및 재발성 복막염으로 동시적 도관 교체를 시행하였던 42명의 도관 교체 이전의 임상적 특징은 Table 1과 같다. 평균 연령은 60.7세이었고, 성별로는 남녀 각각 21명이었다. 동시적 도관 교체까지의 복막투석 기간은 평균 33.2 (1-106)개월이었고, 총 환자-투석기간은 1,560개월이었다. 도관 교체 이전 복막염의 발생률은 0.88회/환자-년 (13.5개월 당 1회)이었으며, 항생제 사용 기간은 평균 7.7일이었다. 말기 신부전의 원인으로는 사구체 신염이 24명 (57.1%)으로 가장 많았고, 당뇨 16명 (38.1%), 기타 2명 (4.8%)이었다.

동시적 도관 교체의 적응증은 Table 2와 같다. 재발성 복막염 및 복막염을 동반하지 않은 도관 감염이 각각 16예 (34.0%)로 가장 많았으며, 그 외 복막염을 동반한 도관 감염이 11예 (23.5%), 투석액 유출이 동

반된 복막염이 4예 (8.5%)이었다.

도관 관련 감염 및 재발성 복막염의 원인균은 Table 3과 같다. 그람 양성균이 24예 (51.1%)로 가장 많았으며, 이 중에 단일 균주로는 MRSA가 12예 (25.5%)로 가장 많았다. 그 외에 원인균이 동정되지 않은 경우가 15예 (31.9%), 그람 음성균이 7예 (14.9%) 그리고 혼합 감염이 1예 (2.1%)이었다.

동시적 도관 교체의 치료 성적은 Table 4와 같다. 도관 관련 감염 및 재발성 복막염으로 총 47예의 동시적 도관 교체를 시행하였다. 처음으로 동시적 도관 교체를 시행한 42예 중에 37예가 도관 교체에 성공하였고, 나머지 5예는 도관 교체에 실패하였다. 도관 교체에 성공한 37예 중에 5예는 관찰 기간 동안 도관 관련 감염의 재발로 동시적 도관 교체를 다시 시행하였는데 이들 모두 복막투석을 지속할 수 있었다. 총 47예의 동시적 도관 교체 중에 도관 교체에 성공한 42예 (89.4%)는 14.5 ± 11.8 (3-47)개월 동안 복막투석을 지속하였으며, 도관 교체에 실패한 나머지 5예 (10.6%)는 지속되는 터널 감염, 탈장 및 배액 장애로 복막투석을 지속할 수 없었다. 도관 교체 후의 항생제 사용 기간은 평균 11.8일이었으며, 입원 기간은 평균 22.2일이었다. 동시적 도관 교체에 성공한 42예 중에 22예 (52.4%)에서 도관 교체 후 10.5 ± 9.6 (2-

Table 1. Basic Characteristics of Patients before Catheter Replacement

Total No. of patients	42
Sex (M/F)	21/21
Age (years)	60.7 $\pm$ 12.9
Time to catheter replacement (months, range)	33.2 $\pm$ 24.9 (1-106)
Previous peritonitis episode/patient - years	0.88
Duration of antibiotic therapy before catheter replacement (days, range)	7.7 $\pm$ 4.3 (3-18)
Cause of ESRD	
Glomerulonephritis	24 (57.1%)
Diabetes mellitus	16 (38.1%)
Others	2 (4.8%)

Abbreviation: ESRD, end stage renal disease

Table 2. Indications of Simultaneous Catheter Replacement

Indication	Case (%)
Recurrent peritonitis	16 (34.0)
Catheter infection without peritonitis	16 (34.0)
Catheter infection with peritonitis	11 (23.5)
Peritonitis with dialysate leakage	4 (8.5)
Total	47 (100.0)

Table 3. Causative Organisms of Primary Catheter Related Infection

Organsims	Case (%)
Gram positive	24 (51.1)
MRSA	12 (25.5)
MSSA	7 (14.9)
S. epidermidis	3 (6.4)
Enterococci	1 (2.1)
Streptococci	1 (2.1)
Gram Negative	7 (14.9)
E. coli	3 (6.4)
Klebsiella	1 (2.1)
Acinetobacter	2 (4.3)
Enterobacter	1 (2.1)
No growth	15 (31.9)
Mixed infection	1 (2.1)
Total	47 (100.0)

Abbreviations: MRSA, methicillin resistant Staphylococcus aureus; MSSA, methicillin sensitive Staphylococcus aureus; S. epidermidis, Staphylococcus epidermidis

Table 4. Outcome after Simultaneous Catheter Replacement

Total No. of catheter replacement	47
Successful cases	42 (89.4%)
Failed case	5 (10.6%)
Duration of antibiotic therapy after catheter replacement (days, range)	11.8±7.2 (4-36)
Hospitalization (days, range)	22.2±13.7 (8-58)
Subsequent peritonitis	22/42 (52.4%)
Same organism	4
Different organism	18
Subsequent peritonitis episodes/patients - years	0.63
Time to subsequent peritonitis (months, range)	10.5±9.6 (2-43)
Catheter longevity (range, months)	14.5±11.8 (3-47)

Table 5. Complications of Simultaneous Catheter Replacement

Complications	Case (%)
None	31 (66.0)
Dialysate leakage	5 (10.6)
Early peritonitis	4 (8.5)
Persistent tunnel infection	4 (8.5)
Drainage failure	2 (4.3)
Bleeding	1 (2.1)
Total	47 (100.0)

43)개월에 복막염의 재발하여 동시적 도관 교체 후 복막염의 재발률은 0.63회/환자-년 (19.0개월당 1회)이었다. 재발한 복막염의 원인균으로 4예 (18.2%)만이 동일 균주에 의한 복막염이었으며, 18예 (81.8%)는 이전과는 다른 새로운 균주에 의한 복막염이었다.

동시적 도관 교체에 따른 합병증은 Table 5와 같다. 투석액 유출이 5예 (10.6%)로 가장 많았고, 지속되는 터널 감염 및 초기 복막염이 각각 4예 (8.5%), 배액 장애 2예 (4.3%), 출혈이 1예 (2.1%)이었다. 그러나 31예 (66.0%)에서는 도관 교체에 따른 합병증이 없었다.

동시적 도관 교체 후 도관의 기술 생존율은 Fig. 1과 같다. 도관 교체 후 1년 및 3년 기술 생존율은 각각 83.4% 및 50.0%이었다.

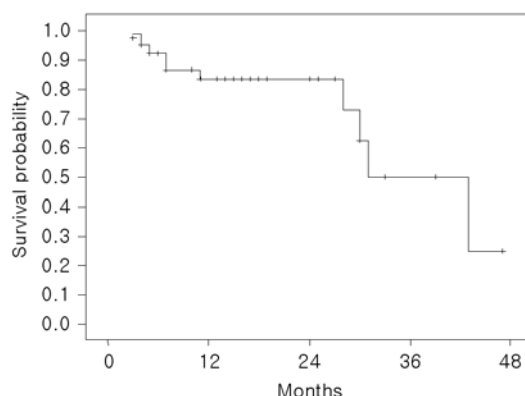


Fig. 1. Technical survival after catheter replacement.

고 찰

말기 신부전 환자의 신대체 요법으로 확고한 위치를 차지하고 있는 복막투석은 그 동안 많은 기술적 혁신이 있어 왔으나 도관 관련 감염과 복막염은 아직도 복막투석에서 기술적 실패의 가장 흔한 원인이 되고 있다¹⁻⁹⁾.

Piraino 등⁶⁾에 의하면 복막투석 환자에서 출구 감염은 투석 시작 후 1년 및 3년에 46% 및 78%에서 발생되며 출구 감염과 함께 터널 감염은 1년 후 15%에서 동반된다고 보고하였다. 지금까지 도관 관련 감염 및 복막염과 같은 감염성 합병증은 도관 제거 원인의 20-68%를 차지하는 것으로 알려져 있다³⁻⁶⁾. 대부분의 도관 관련 감염이 동반된 복막염은 항생제 치료에 잘 반응하지 않으며 난치성 복막염을 초래하여 결국 복막 도관을 제거해야만 하는 경우가 많다⁷⁻⁹⁾. 또한 복막 도관 주위에는 세균이 부착하여 균막 (biofilm)을 형성하기 쉽고 균막 하의 세균은 항생제 치료 후 다시 증식하여 흔히 재발성 복막염을 일으킨다¹¹⁻¹⁵⁾. 이러한 재발성 복막염의 원인인 균막을 제거하기 위해 혈전 용해제를 도관내로 주사하여 도관의 제거 없이 재발성 복막염을 성공적으로 치료했다는 보고도 있었다¹⁶⁻¹⁸⁾. 그러나 Williams 등¹⁹⁾은 37예의 재발성 복막염의 환자를 대상으로 동시적 도관 교체와 도관 내 유로키나제 주사를 비교하였는데 유로키나제의 주사 후에는 재발률이 41%이었음에 비해 동시적 도관 교체 후 재발률은 5%로 낮아서 동시적 도관 교체가 재발성 복막염의 치료에 훨씬 효과적임을 보고하였다.

2005년 ISPD 지침에서는 난치성 복막염, 재발성 복막염 및 난치성 출구 및 터널 감염은 조기에 도관을 제거할 것을 권고하고 있다¹⁰⁾. 그러나 도관 제거 후 언제 새로운 도관을 유치할 것인지에 대해서는 아직 논란의 여지가 있으며, 대체로 새로운 도관은 도관 제거 후 최소한 2-3주 지나서 유치할 것을 권장하고 있다. 그러나 감염된 도관을 먼저 제거한 후 일정 기간이 지나서 새로운 도관을 재삽입하는 단계별 도관 교체는 복막투석의 중단, 혈액투석을 위한 혈관 접근의 확보와 이에 따르는 추가적인 의료비용 등의 문제점을 가지고 있다²⁶⁾.

1986년 Paterson 등²⁰⁾은 8예의 난치성 복막염과 4예의 재발성 복막염 환자를 대상으로 동시적 도관 교체를 시행하여 복막투석의 중단없이 복막투석을 지속할 수 있음을 처음 보고한 바 있다. 그 후 Swartz 등²¹⁾도 도관 관련 감염 및 재발성 복막염 환자 36예를 대상으로 동시적 도관 교체를 시행하여 83%의 성공률을 보였고, Posthuma 등²²⁾도 도관 관련 감염 및 재발성 복막염을 가진 40예를 대상으로 동시적 도관 교체를 시행하여 95%의 높은 성공률을 보고하였다. 한편 소아와 청소년을 대상으로한 Majkowski 등²³⁾은 34예의 동시적 도관 교체로 85.3%의 성공률을 보고하면서 이 중 재발성 복막염으로 동시적 도관 교체를 시행한 16예 가운데 31.2%에서 복막염의 재발이 있었는데 이들 모두 새로운 균주에 의한 재발이었음을 보고하였다. 그리고 Fredensborg 등²⁴⁾은 동시적 도관 교체와 단계별 도관 교체의 치료 성적을 비교한 연구에서 각각 72%와 65%의 성공률과 9% 및 27%의 재발률을 보여 도관 교체의 수술 방법에 따른 성공률과 재발률에는 양 군간에 차이가 없음을 보고하였다. 저자들의 경우 도관 관련 감염 및 재발성 복막염으로 동시적 도관 교체 후 89.4%의 성공률을 보여 성공률이 가장 높았던 Posthuma 등²²⁾의 95%보다는 낮았지만 Swartz 등²¹⁾의 83%, Majkowski 등²³⁾의 85.3%보다는 높은 결과를 보여 주었다. 또한 동시적 도관 교체 후 평균 10.5개월에 52.4%의 복막염의 재발이 있었는데, 이 경우 원인균의 81.8%가 다른 균주이어서 동시적 도관 교체 후 발생한 복막염의 대부분이 새로운 균주에 의한 재발이었다는 Majkowski²³⁾의 성적과 일치하였다.

일반적으로 도관 관련 감염의 주요 원인균은 포도상 구균같은 그람 양성균이 대부분을 차지하며 그람 양성균에 의한 도관 관련 감염은 동시적 도관 교체로

효과적으로 치료될 수 있음이 보고되어 있다. 지금까지 동시적 도관 교체를 시행한 20여 편의 논문을 종합하여 보고한 Mitra 등²⁶⁾은 도관 관련 감염의 주요 원인 균주로 포도상 구균이 58%로 가장 많았으며, 포도상 구균에 의한 도관 관련 감염에서 동시적 도관 교체의 성공률을 95%로 높게 보고하였다. 저자들도 도관 관련 감염의 원인균으로 그람 양성균이 51.1%로 가장 많았으며, 단일 균주로는 MRSA가 25.5%로 가장 많았다. 그람 양성균에 의한 경우 동시적 도관 교체의 성공률이 87.5%로 높아 다른 보고와 유사하였다.

한편 도관 관련 감염 및 복막염에서 그람 음성균은 그람 양성균에 비해 예후가 나쁘며 특히 녹농균에 의한 감염은 예후가 더욱 나쁜 것으로 알려져 있다. 녹농균에 의한 복막염에서는 도관 관련 감염의 빈도가 높을 뿐만 아니라 치료도 어려워 즉각적인 도관 제거가 필요한 경우가 많다²⁷⁻³⁰⁾. Cancarini 등²⁵⁾은 도관 관련 감염 및 재발성 복막염 68예에서 동시적 도관 교체의 전체 성공률이 80.9%이었으나 진균, 결핵균, 녹농균에 의한 난치성 복막염 환자에서는 동시적 도관 교체를 실패하였다고 보고하였다. 그러나 2005년 ISPD 지침에 의하면 일반적으로 녹농균에 의한 난치성 복막염이 발생하면 조기에 도관을 제거해야 하지만, 복막염이 없이 터널 감염만 있는 경우는 동시적 도관 교체를 시행할 수 있다고 하였다¹⁰⁾. 또한 Szeto 등³¹⁾은 14예의 녹농균에 의한 복막염 환자를 대상으로 동시적 도관 교체를 시행하여 모든 환자에서 3개월 이내에 재발이 없었음을 보고하였다. 저자들의 경우 녹농균에 의한 복막염은 도관 제거 후 혈액투석으로의 전환을 원칙으로 하였기 때문에 동시적 도관 교체의 대상에서 제외하였지만 녹농균이 아닌 다른 7예의 그람 음성균에 의한 경우는 모두 효과적으로 동시적 도관 교체로 도관 관련 감염을 치료할 수 있었다. 따라서 녹농균을 제외한 그람 음성균에 의한 경우라도 동시적 도관 교체를 선택적으로 고려할 수 있을 것으로 생각된다.

한편 Swartz 등²¹⁾은 동시적 도관 교체의 수술적 합병증으로 투석액 유출, 배액 장애, 초기 복막염, 출혈 등이 있으나 대부분 내과적으로 치료할 수 있음을 보고하였다. 그러나 Fredensborg 등²⁴⁾은 장천공과 같은 심각한 합병증이 있었는데 이들 모두가 trocar를 이용한 맹검 기법 (blind technique)에 의한 것이었음을 보고하였다. 저자들의 경우 66%에서는 동시적 도관 교체에 따른 합병증이 전혀 없었고 34%에서 합병

증이 있었으나 대부분이 경증의 합병증으로 내과적으로 치료할 수 있었다.

결론적으로 도관 관련 감염 및 재발성 복막염에서 동시적 도관 교체는 복막투석을 중단하지 않고 계속할 수 있는 효과적인 치료법으로 생각된다. 따라서 도관 관련 감염 및 복막염에서 일률적인 도관 제거보다는 원인 군주, 항생제 치료의 반응도에 따라 동시적 도관 교체를 고려할 수 있을 것이다. 이에 대해서는 향후 보다 많은 환자를 대상으로 하는 전향적인 연구가 있어야 할 것으로 생각된다.

= Abstract =

The Effect of Simultaneous Catheter Removal and Replacement for Recurrent Peritonitis and Catheter-related Infections in Peritoneal Dialysis Patients

Ki Tae Lee, M.D., Jin Ho Kwak, M.D.
Eun Ah Hwang, M.D., Seung Yeup Han, M.D.
Sung Bae Park, M.D., Hyun Chul Kim, M.D.
Ja Hyun Koo, M.D.*, Hyung Tae Kim, M.D.*
and Won Hyun Cho, M.D.*

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

Background : Recurrent peritonitis and catheter-related infection, in which removal of the PD catheter and temporary hemodialysis are required, are the main cause of limited technical survival in peritoneal dialysis (PD). The aim of this study was to verify whether the simultaneous catheter removal and replacement (SRR) is feasible and safe in patients with recurrent peritonitis and catheter-related infection.

Methods : From January 2001 to December 2004, We performed 47 SRR in 42 PD patients for the treatment of recurrent peritonitis and catheter-related infection to avoid the interruption of PD.

Results : Indications for SRR were recurrent peritonitis in 16 (34.0%), catheter infection without peritonitis in 16 (34.0%), catheter infection with peritonitis in 11 (23.5%) and peritonitis with dialysate leakage in 4 (8.5%). SRR was successful in 89.4%. However, SRR was failed in 10.6% due to persistent tunnel infection in three, drainage failure and hernia in each one. PD was continued after SRR during 14.5 ± 11.8 months and subsequent catheter longevity ranged from 3 to 47 months. The most common

causative organism of recurrent peritonitis and catheter-related infection was MRSA (25.5%). Subsequent peritonitis occurred in 52.4% of patients with the mean of 10.5 ± 9.6 months after SRR. However, 81.8% of subsequent peritonitis were due to new organisms. Postoperative complications occurred in 16 cases (34.0%) including five cases with dialysate leakage, four with persistent tunnel infection, four with early peritonitis, two with drainage failure and one with bleeding.

Conclusion : We conclude that SRR is a safe and effective procedure in patients with recurrent peritonitis and catheter-related infection without the interruption of PD. (*Korean J Nephrol* 2006;25(2): 205-211)

Key Words : Catheter-related infection, Recurrent peritonitis, Simultaneous catheter removal and replacement

참 고 문 헌

- 1) Troidle L, Brennan NG, Kliger A, Finkelstein FO : Continuous peritoneal dialysis-associated peritonitis : a review and current concepts. *Semin Dial* 16:428-437, 2003
- 2) Fried LF, Bernardini J, Johnston JR, Piraino B : Peritonitis influence mortality in peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 7:2176-2182, 1996
- 3) Woodrow G, Turney JH, Brownjohn AM : Technical failure in peritoneal dialysis and its impact on patient survival. *Perit Dial Int* 17:360-364, 1997
- 4) 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
- 5) Piraino B, Bernardini J, Sorkin M : The influence of peritoneal catheter exit-site infections on peritonitis, tunnel infections and catheter loss in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis* 8:436-440, 1986
- 6) Piraino B : Peritoneal catheter exit-site and tunnel infections. *Adv Ren Replace Ther* 3:222-227, 1996
- 7) Flanagan MJ, Hochstetler LA, Langholdt D, Lim VS : Continuous ambulatory peritoneal dialysis catheter infections : diagnosis and management. *Perit Dial Int* 14:248-254, 1993
- 8) Gupta B, Bernardini J, Piraino B : Peritonitis associated with exit site and tunnel infections. *Am*

- J Kidney Dis* **28**:415-419, 1996
- 9) Golper TA, Brier ME, Bunke M, Schreiber MJ, Bartlett DK, Hamilton RW, Strife F, Hamburger RJ: Risk factor for peritonitis in long-term peritoneal dialysis: the network 9 peritonitis and catheter survival studies. *Am J Kidney Dis* **28**: 428-436, 1996
- 10) Piraino B, Bailie GR, Bernardini J, Boeschoten E, Gupta A, Holmes C, Kuijper EdJ, Li PKT, Lye WC, Mujais S, Paterson DL, Fontan MP, Ramos A, Schaefer F, Uttley L: ISPD guidelines/recommendations: peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2005 update. *Perit Dial Int* **25**:107-131, 2005
- 11) Finkelstein ES, Jekel J, Troidle L, Brennan NG, Finkelstein FO, Bia FJ: Pattern of infection in patients maintained on long-term peritoneal dialysis therapy with multiple episodes of peritonitis. *Am J Kidney Dis* **39**:1278-1286, 2002
- 12) Read RR, Eberwein P, Dasgupta MK, Grant SK, Lam K, Nickel JC, Costerton JW: Peritonitis in peritoneal dialysis: bacterial colonization by biofilm spread along the catheter surface. *Kidney Int* **35**:614-621, 1989
- 13) Dasgupta MK, Ward K, Noble PA, Larabie M, Costerton JW: Development of bacterial biofilms on silastic catheter materials in peritoneal dialysis fluid. *Am J Kidney Dis* **23**:709-716, 1994
- 14) Dasgupta MK: Biofilms and infection in dialysis patients. *Semin Dial* **15**:338-346, 2002
- 15) Stewart PS, Costerton JW: Antibiotic resistance of bacteria in biofilms. *Lancet* **358**:135-138, 2001
- 16) Dasgupta MK: Use of streptokinase or urokinase in recurrent CAPD peritonitis. *Adv Perit Dial* **7**: 169-172, 1991
- 17) Duch JM, Yee J: Successful use of recombinant tissue plasminogen activator in a patient with relapsing peritonitis. *Am J Kidney Dis* **37**:149-153, 2001
- 18) 백주열, 신석준, 주겨레, 심병주, 박유경, 박지찬, 송호철, 최의진: CAPD 환자에서 도관내 유로키나제를 이용한 재발성 복막염 치험 2예. *대한신장학회지* **23**:830-835, 2004
- 19) Williams AJ, Boletis L, Johnson BF, Raftery AT, Cohen GL, Moorhead PJ, Nahas AME, Brown CB: Tenckhoff catheter replacement or intraperitoneal urokinase: a randomised trial in the management of recurrent continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) peritonitis. *Perit Dial Int* **9**:65-67, 1989
- 20) Paterson AD, Bishop MC, Morgan AG, Burden RP: Removal and replacement of Tenckhoff catheter at a single operation: successful treatment of resistant peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Lancet November* **29**:1245-1247, 1986
- 21) Swartz R, Messana J, Reynolds J, Ranjit U: Simultaneous catheter replacement and removal in refractory peritoneal dialysis infections. *Kidney Int* **40**:1160-1165, 1991
- 22) Posthuma N, Borgstein PJ, Eijssbouts Q, ter Wee PM: Simultaneous peritoneal dialysis catheter insertion and removal in catheter-related infections without interruption of peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant* **13**:700-703, 1998
- 23) Majkowski NL, Mendley SR: Simultaneous removal and replacement of infected peritoneal dialysis catheters. *Am J Kidney Dis* **29**:706-711, 1997
- 24) Fredensborg BB, Meyer HW, Joffe P, Fugleberg S: Reinsertion of PD catheter during PD related infections performed either simultaneously or after an intervening period. *Perit Dial Int* **15**:374-378, 1995
- 25) Cancarini GC, Manili L, Brunori G, Camerini C, Zubani R, Colombrita D, Pezzola D, Maiorca R: Simultaneous catheter replacement-removal during infections complications in peritoneal dialysis. *Adv Perit Dial* **10**:210-213, 1994
- 26) Mitra A, Teitelbaum I: Is it safe to simultaneously remove and replace infected peritoneal dialysis catheter? review of the literature and suggested guidelines. *Adv Perit Dial* **19**:255-259, 2003
- 27) Bunke CM, Brier ME, Golper TA: Outcome of single organism peritonitis in peritoneal dialysis: Gram negative versus gram positive in the network 9 peritonitis study. *Kidney Int* **52**:524-529, 1997
- 28) 양재석, 안규리, 이세한, 이재욱, 정우경, 오국환, 김지엽, 김주원, 주권옥, 김연수, 한진석, 김성권, 이정상: 그람 음성 세균 복막염의 임상 경과. *대한신장학회지* **22**:433-445, 2003
- 29) Juergensen PH, Finkelstein FO, Brennan R, Santacroce S, Ahern MJ: Pseudomonas peritonitis associated with continuous ambulatory peritoneal dialysis: a six-year study. *Am J Kidney Dis* **11**: 413-417, 1988
- 30) Bunke M, Brier ME, Golper TA: Pseudomonas peritonitis in peritoneal dialysis patients: The network #9 peritonitis study. *Am J Kidney Dis* **25**:769-774, 1995
- 31) Szeto CC, Chow KM, Leung CB, Wong TYH, WU AKL, Wang AYM, Lui SF, Li PKT: Clinical course of peritonitis due to pseudomonas species complicating peritoneal dialysis: a review of 104 cases. *Kidney Int* **59**:2309-2315, 2001

