

복막염과 도관 출구 감염의 최신 지견

영남대학교 의과대학 내과학교실

도 준 영 · 이 승 현

Update on Peritonitis and Exit Site Infection

Jun Young Do, M.D., Seung Hyun Lee, M.D.

Department of Internal Medicine, Yeungnam University College of Medicine, Daegu, Korea

〈요 약〉

많은 발전에도 불구하고 복막투석 환자에서 도관 출구 감염이나 복막염 등 도관 관련 감염은 여전히 도관 제거로 인한 복막투석의 중단을 유발하는 중요한 원인이 되고 있다. 현재 복막투석 환자의 복막염에 관한 표준적 치료방법은 International Society of Peritoneal Dialysis (ISPD) Guideline으로, 경험적 초 치료로 사용하는 항생제는 그람 양성균 및 그람 음성균 모두에 듣는 광범위 항균력을 가지고 있는 항생제로 그람 양성균은 Vancomycin 혹은 1세대 cephalosporin인 cefazolin 혹은 cephalothin을, 그람 음성균은 ceftazidime, cefepime, aminoglycoside 혹은 carbapenem을 투여할 수 있다. vancomycin의 예방적 혹은 경험적 투여를 자제하도록 하고 있으나 그 지역의 고유한 자료와 환자 개개인의 특성을 고려하여 methicilline 저항 균주의 출현가능성이 높은 고위험균의 경우에는 vancomycin을 초치료로 사용하는 것에 대한 신중한 판단이 요구된다. 경험적 초 치료를 시작 후 항생제에 대한 임상 반응 및 균배양 검사 결과에 따라 항생제를 다시 선택한다. 그람 양성균 중 치료에 잘 반응하지 않는 *S. aureus* 혹은 *S. epidermidis* 감염의 경우 vancomycin에 rifampin을 추가해서 사용하면 rifampin이 도관 내면의 생체막 (biofilm)에 효과를 갖는다는 점 때문에 복합 사용이 가능하며 그람 음성균에 대해서는 단기간 사용하는 aminoglycoside 치료는 잔여 신기능에 별다른 영향을 주지 않고도 그람 음성균에 관하여 높은 효과를 보이므로 이번 2005 ISPD 치료지침에서는 2000년 지침과는 다르게 잔여 신기능의 유무와 상관없이 단기간 치료에 사용을 권하고 있다. 엄격한 기준에 따라 필요 시 적절한 시기의 도관 제거술이 복막염 치료에 중요하겠다. 복막투석 환자에서 치과 수술 전, 대장 내시경 검사 시와 같은 침습적 치료나 시술 시행 시 복막염을 예방하기 위해 예방적 항생제 투여가 필요하며, 복막염 및 출구 감염의 빈도를 감소시키기 위해 항생제연고 (mupirocin)의 사용이 추천되기도 한다. 출구부위에 대한 초기 경험적 항생제는 항상 *S. aureus* 치료에 효과가 있어야 하며 배양 결과에 따라 항생제 조절이 필요하겠다. 또한 난치성 도관 감염의 치료로 도관제거에 앞서 시행될 수 있는 revision이 복막투석의 중단 없이 효과적인 치료법으로 사용될 수 있겠다.

서 론

복막투석은 혈액 투석 및 신 이식과 함께 말기성 신부전 환자의 중요한 치료 방법으로 1975년 Popovich와 Moncrief 등에 의해 도입된 이래 지속적으로

발전된 투석액 및 투석방법에 따라 복막투석 환자의 생존율을 향상시키는데 크게 기여하고 있다. 그러나 복막투석이 초창기와는 비교할 수 없을 정도의 발전이 있어 왔지만 복막염은 여전히 만성복막투석 환자의 사망률 및 유병률에 있어 중요한 합병증으로 알려져 있다¹⁾. 복막염의 빈도는 초창기에 비해 현저히 감

소되어 현재는 대략 20-40개월에 한번 꼴로 복막염의 빈도가 보고되고 있는 실정이다²⁾. 이들 복막염의 원인균은 정상적으로 피부에 존재하는 *staphylococcus aureus*, *staphylococcus epidermidis* 등 그람 양성균이 대부분이나 그 외에도 많은 종류의 균들이 복막염을 일으킬 수 있다. 현재 복막투석 환자에서 발생한 복막염의 치료에 관한 표준적 가이드라인은 2005년도에 발표된 International Society of Peritoneal Dialysis (ISPD) Guideline으로³⁾, 국내에서도 2000년도 ISPD 가이드라인에 따른 경험적 초 치료 항생제 선택의 치료 효과의 유용성을 분석한 바가 있다⁴⁾. 이 논문 에 따르면 연구 대상 기간 중에 발생한 복막염의 횡수는 41.3 환자-월 당 1예 (1환자-년당 0.29예)가 발생하였으며 전체 환자중 81.3%는 도관 제거 없이 항균제 투여만으로도 호전, 완치되었으며 복막염 치료와 관련한 도관 제거율은 16.3%로 보고하였다.

저자는 복막염과 도관 출구 감염의 치료에 관한 최신 지견을 2005년 복막투석 관련 감염치료를 위한 ISPD 권유사항을 중심으로 기술하고자 한다.

진 단

복막투석 환자에서 복막염이 의심되는 가장 흔한 소견은 배액된 투석액 색깔이 탁해지는 소견으로, 다른 동반 증상 없이 혼탁한 투석액의 배출만 나타나는 경우도 많다. 일반적인 복막염의 진단기준은 첫째, 배액된 투석액 내의 백혈구 수가 100/mm³ 이상이면서 적어도 호중구 수가 50% 이상이고, 둘째 보통, 복부 압통, 발열이나 투석액 혼탁 등의 소견을 보이며, 셋째 투석액의 그람염색, 혹은 배양에서 균이 동정되는 3가지의 소견들 중 적어도 2가지 이상의 소견들이 있는 경우이다. 혼탁한 투석액 배출 시 반드시 배출된 복막액에서 염증세포 수를 측정하고 그람 염색 및 배양검사를 시행하여야 한다.

임상적으로 환자는 흔히 복통을 호소하게 되며 환자에 따라 압통, 반사 압통, 고열 혹은 설사를 동반하게 된다. 가끔은 식욕부진이나 오심이 심해지거나 복막액 양이 감소하는 소견을 먼저 보인 후 복통 등의 전형적인 증상이 뒤따라 나타날 수도 있다. 복막투석 환자에서 복막염은 그리 드물지 않고 대부분은 쉽게 치료되기는 하지만 흔히 보는 단순한 복막염과 다른

양상을 보이는 경우 다른 원인을 찾기 위한 적극적인 검사가 필요하겠다. 비록 빈도는 많지 않지만 복막투석 환자도 일반인과 같이 췌장염이나 위궤양천공에 의해 응급수술이 필요한 다른 성질의 복막염이 발생할 가능성도 늘 염두 해 두어야 적절한 대처가 가능하겠다.

경험적 초 치료 항생제 선택

경험적 초 치료로 사용되는 항생제는 그람 양성균 및 그람 음성균 모두에 듣는 광범위 항균력을 가지고 있는 항생제로 단일 항생제 용법 혹은 복합 항생제 요법으로 복막염 원인 균주의 동정과 항생제 감수성 검사가 이루어지기 전까지 환자, 해당 국가나 지역적 역학적 특성에 따라서 선택되어야 한다. 최근 전세계적으로 vancomycin 저항성 장구균 (VRE)이나 *vancomycin-intermediate Staphylococcus aureus* (VISA)와 같은 vancomycin 저항성 균주의 출현이 증가하고 있어, vancomycin의 예방적 혹은 경험적 투여를 자제하도록 하고 있으나 모든 지역이나 병원에서 확실히 적용시키기 보다는 복막염 원인균의 역학적 양상, 항생제 감수성 자료, 다제 내성균의 출현 등 그 지역의 고유한 자료와 환자 개개인의 특성을 고려하여 methicilline 저항 균주의 출현가능성이 높은 고위험균의 경우에는 vancomycin을 초치료로 사용하는 것에 대한 신중한 판단이 요구된다 (Fig. 1).

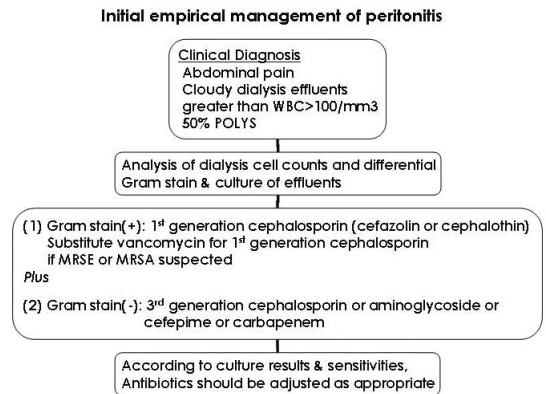


Fig. 1. Initial empirical management of CAPD peritonitis.

그람 염색 결과에 의한 초기 치료

그람 염색은 복막염의 40% 이하에서 양성으로 나올 수 있으며 특히 진균성 (곰팡이) 복막염의 조기 진단에 중요하여 곰팡이가 관찰되면 즉시 항진균제의 사용이 필요하며 필요 시 적절한 시기에 도관 제거도 고려하여야 한다.

경험적 초 치료로 사용하는 항생제는 그람 양성균 및 그람 음성균 모두에 듣는 광범위 항균력을 가지고 있는 항생제로 그람 양성균은 vancomycin 혹은 1세대 cephalosporin인 cefazolin 혹은 cephalothin을,

그람 음성균은 ceftazidime, cefepime, aminoglycoside 혹은 carbapenem을 투여할 수 있을 것이다. 그 부하용량 및 유지용량은 Table 1과 같다. 경험적 초 치료 후 항생제에 대한 임상 반응 및 균배양 검사 결과에 따라 후에 항생제를 다시 선택한다. 균이 발견되지 않거나, 그람 염색이 시행되지 않은 경우엔 두 가지 항생제를 동시에 투여 시작하는 것이 안전하며 그람 양성균과 음성균의 복합 감염인 경우엔 장천공 등의 외과적 상황을 반드시 염두해 두어야 하며 투석 액내 아미라제 값을 측정하는 것이 도움을 줄 수 있다.

장기간 사용하는 aminoglycoside 치료는 잔여 신

Table 1. Intraperitoneal Antibiotic Dosing Recommendations for CAPD Patients. Dosing of Drugs with Renal Clearance in Patients with Residual Renal Function (Defined as >100 mL/day Urine Output): Dose should be Empirically Increased by 25%

	Intermittent (per exchange, once daily)	Continuous (mg/L, all exchanges)
Cephalosporins		
Cefazolin	15 mg/kg	LD 500, MD 125
Cefepime	1 g	LD 500, MD 125
Cephalothin	15 mg/kg	LD 500, MD 125
Cephradine	15 mg/kg	LD 500, MD 125
Ceftazidime	1,000-1,500 mg	LD 500, MD 125
Ceftrizoxime	1,000 mg	LD 250, MD 125
Penicillins		
Ampicillin	ND	MD 125
Amoxicilline	ND	LD 250-500, MD 50
Oxacillin	ND	MD 125
Nafcillin	ND	MD 125
Penicillin G	ND	LD 50000 units. MD 25000 units
Aminoglycosides		
Amikacin	2 mg/kg	LD 25, MD 12
Gentamicin	0.6 mg/kg	LD 8, MD 4
Netilmicin	0.6 mg/kg	LD 8, MD 4
Tobramycin	0.6 mg/kg	LD 8, MD 4
Quinolones		
ciprofloxacin	ND	LD 50, MD 25
Others		
Vancomycin	15-30 mg/kg every 5-7 dyas	LD 1000, MD 25
Aztreonam	ND	LD 1000, MD 25
Antifungals		
Amphotericin	NA	1.5
Combinations		
Ampicillin/sulbactam	2 g every 12 hours	LD 1000, MD 100
Imipenem/cilistatin	1g b.i.d.	LD 500, MD 200
Quinupristin/dalfopristin	25 mg/L in alternate bags*	

Abbreviations : ND, no data; b.i.d., two times per day; NA, not applicable; LD, loading dose; in mg/L, MD : maintenance dose, in mg/L. *Given in conjunction with 500 mg intravenous twice daily.

기능과 전정기관에 독성 작용을 보일 수 있으나 단기간에 사용하는 경우 잔여 신기능에 별다른 영향을 주지 않고도 그람 음성균에 관하여 높은 효과를 보이므로 이번 2005 ISPD 치료지침에서는 2000년 지침과는 다르게 잔여 신기능의 유무와 상관없이 단기간 치료에 사용을 권하고 있다.

배양 결과가 확인된 후의 치료법

일단 균 배양 결과와 항생제 감수성 결과가 나오면 즉시 그 결과에 따라 항생제를 다시 조정한다. 잔여 신기능이 없는 즉, 일일 소변량이 100 cc미만인 CAPD환자에서의 항생제 용량은 Table 1과 같으며, 잔여 신기능이 있는 환자에서는 신장을 통해 배설, 대사되는 항생제에 대해서는 용량의 25%의 증량이 필요하다. 대부분의 CAPD복막염은 이상과 같은 치료로 48시간 이내에 임상적으로 호전되어 복통, 열, 복부압통 등이 소실되고 투석액이 깨끗해진다. 만약 이와 같은 치료에도 불구하고 호전이 보이지 않는다면 96시간에 투석액의 백혈구수, 그람염색, 균배양검사를 다시 시행하여 진균이나 결핵균 등에 의한 복막염등을 배제하기 위해 원인균주의 재확인 및 도관통로감염, 복강내 농양, 장천공등 합병증이 동반되었는지 확인하는 것이 필요하다.

1. 그람 양성균

원인 균주가 *Staphylococcus epidermidis*와 같은 *coagulase negative staphylococcus*로 확인된 경우

에는 감수성 검사상 Cefazolin에 감수성이 있으면 Cefazolin을 사용할 수 있다 (Fig. 2). 이런 경우 주로 접촉 감염에 의한 경우가 많으며 복막염은 경미하고 항생제 치료에 쉽게 반응하는 경우가 대부분이나 도관 내면의 막 (biofilm)에 의한 재발성 복막염으로 진행 시 막을 없애기 위해 유로키나제나 스트렙토키나제의 사용 혹은 도관제거가 필요하기도 하다. 만일 균주가 *Streptococcus* 혹은 *Enterococcus*인 경우에는 심한 통증을 동반할 수 있으며 치료는 ampicillin을 125 mg/L 유지 용량으로 복강내에 투여한다. 이때 *Enterococcus*에 의한 경우 aminoglycoside을 하루 한번 20 mg/L의 용량으로 복강내 투여함으로써 치료 효과를 높일 수 있다. 만약 *Vancomycin-resistant enterococcus* (VRE)가 원인 균주이며 ampicillin에 감수성이 있다면 가장 우선적으로 사용가능하나 감수성이 없다면 linezolid 혹은 quinupristin/dalfopristin 사용 역시 고려하여야 한다. 원인 균주가 *Staphylococcus aureus*인 경우는 *Staphylococcus epidermidis*인 경우와 유사하게 접촉 감염에 의한 경우가 많으며 종종 터널 감염이나 출구 감염과 같은 카테터 감염과 동반되어 나타나는 경우가 많으므로 세심한 주의가 필요하다. 재발성 감염과 연관되어 나타나는 경우 카테터 제거가 필요하며 MRSA가 원인 균주인 경우 vancomycin 투여가 권유된다. 치료에 잘 반응하지 않는 *Staphylococcus aureus* 혹은 *Staphylococcus epidermidis* 감염의 경우 Vancomycin에 rifampin을 추가해서 사용하면 rifampin이 도관 내면의 생체막 (biofilm)에 효과를 갖는다는 점

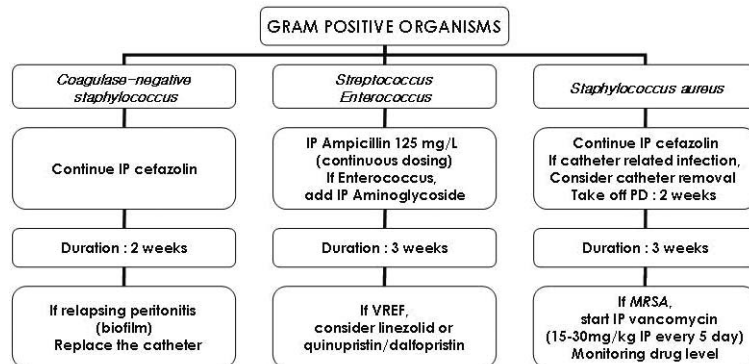


Fig. 2. Treatment of gram positive organism peritonitis. VREF, vancomycin resistant *E. facium*; MRSA, Methicilline resistant *Staphylococcus aureus*.

때문에 복합 사용을 권유하는 사람도 있다⁵⁾.

2. 그람 음성균

그람 음성균이 배양된 경우 특히 혐기성 균주가 단독 혹은 여러 종류의 장내균과 복합해서 배양된 경우에는 괴저성 담낭염 (gangrenous cholecystitis), 허혈성 장염 (ischemic bowel), 충수 돌기염과 같은 외과적 처치가 필요한 복강 내 질환이 동반되었을 가능성을 반드시 생각해야 되며 이런 경우 metronidazole 을 ampicillin, ceftazidime 혹은 aminoglycoside과 같이 투여하여야 한다. 이러한 상황 없이 *E.coli*, *Klebsiella* 혹은 *Proteus*가 배양된 경우에는 감수성 결과에 따라 치료 약제를 선택하면 된다. *Stenotrophomonas*에 의한 감염인 경우 감수성이 있는 2가지 약제를 함께 3-4주 동안 치료를 한다(Fig. 3).

만일 *Pseudomonas*가 배양된 경우에는 반드시 서로 다른 치료기전을 가진 2가지 항생제, amino-

glycoside을 투여하면서 piperacillin 4 g을 매 12시간 간격으로 정맥 투여 하는 것과 같은 복합치료가 필요하다. *Pseudomonas aeruginosa*에 의한 복막염의 경우 치료가 쉽지 않으며 카테터 감염과 관련하여 나타나는 경우에는 초기에 도관을 제거하는 것을 권유하는 경우도 많다.

3. 배양 음성인 경우

배양 음성률이 높은 이유 중에는 아시아국가에서 항생제 사용이 자유로웠다는 것이 한 이유가 될 수 있겠으며⁶⁾ 배양 양성률을 향상시키기 위한 적극적인 노력이 필요하겠다. 균배양 음성인 복막염의 발생도가 20% 이상인 경우 균주 배양기술의 개선이 필요하다. 균배양 양성률을 높이기 위하여 항생제 투여 전 배양 검사를 실시하고 4시간 이상 저류 후 배액된 복막 투석액 50 mL을 무균적으로 채취하여 3,000 rpm에서 15분간 원심 분리하여 침사물에 생리식염수 1 cc를

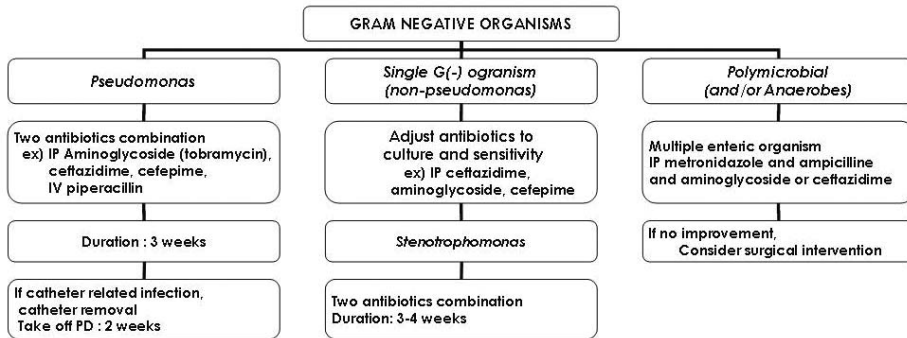


Fig. 3. Treatment of gram negative organism peritonitis.

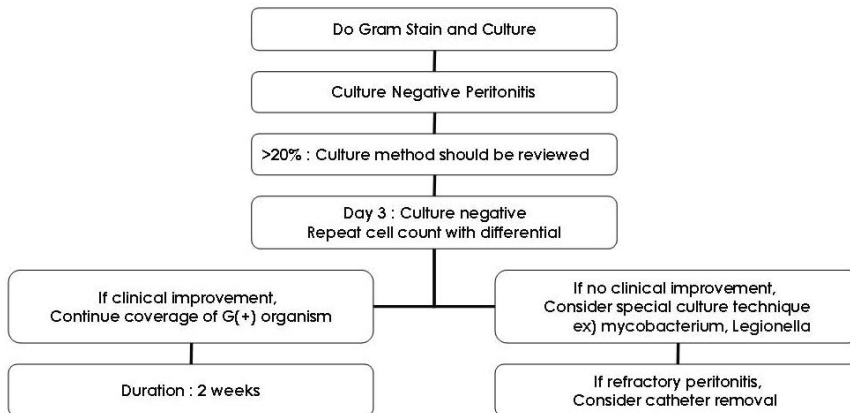


Fig. 4. Management of culture negative peritonitis.

회석하여 그람 염색과 배양에 사용하고 일반 배양배지 이외에 혈액배양검사 배지 (BACTEC method)를 이용하는 것이 배양률을 높일 수 있는 것으로 알려져 있다⁷⁾. 균배양 검사 시행 96시간에도 특별한 균이 배양되지 않는다면 투석액의 백혈구수, 호중구수를 다시 시행하여 검사 결과상 감염의 호전이 보이지 않는다면 진균이나 마이코박테리아 (*mycobacterium*), *Lesionella* 등과 같이 흔히 앓은 원인균에 의한 복막염을 배제하기 위해 특수배지를 이용한 균배양을 고려해야 한다. 만약 균배양은 음성이나 증세의 호전이 있으면 사용하던 항생제를 계속 사용하고 배액된 투석액이 빠른 시기에 깨끗해진다면 2주 동안 항생제를 사용한다. 호전이 없는 경우에는 카테터 제거도 물론 고려 하여야 한다(Fig. 4).

4. 진균성 복막염

진균성 복막염의 치료 시 거의 대부분 도관의 제거가 필요하며 내과적 처치로 완치되는 경우는 드물다. 도관 제거가 불가능한 경우엔 초기 치료로 amphotericin B와 flucytosine을 감수성 결과가 나오기 전까지 복합적으로 사용할 수 있으며 amphotericin B를 대신하여 caspofungin, fluconazole, voriconazole을 사용할 수 있다. 진균 감염의 경우 도관 제거 후에도 추가적으로 10일 정도 경구로 일일 flucytosine 1,000 mg과 fluconazole 100-200 mg의 항진균제 사용이 필요하다. 진균성 복막염을 예방하기 위해 세균성 복막염 치료를 위해 장기간 항생제 투여가 불가피한 경우 항생제 투여 기간 동안 경구로 nystatin을 투여하는 것이 도움이 된다는 보고도 있다⁸⁾.

5. *Mycobacteria*에 의한 복막염

*Mycobacteria*는 복막염의 원인균으로는 매우 드물지만 아시아 지역에서 다른 지역보다 호발하며 균배양을 위해서 특수배지가 필요하므로 진단하기가 쉽지 않다. 무엇보다도 복막염환자에서 항생제 치료에도 불구하고 복막염의 호전이 없으면서 균배양 검사 결과상 음성을 보인다면 의심해 보는 것이 중요하다. 복막액의 검사 상 염증 세포수는 세균성 복막염 소견과 같이 호중구 위주의 백혈구 증가 소견을 보이므로 진단에 크게 도움을 주지 못한다. Ziehl-Neelsen 염색을 통한 투석액 도말 검사상에서도 음성 소견을 보이는 경우가 흔하므로 진단이 의심되면 복막 투석액

50-100 mL을 원심 분리하여 침사물을 Lowenstein-Jensen agar나 BACTEC과 같은 특수 배지를 이용하여 균배양을 시행해보거나 복강내시경을 통한 복막이나 그물막(omentum)의 조직검사를 시행하는 것이 중요하다. *M. tuberculosis*에 의한 복막염의 치료는 말기신부전 환자에서의 폐외 결핵 치료에 준하여 시행한다. Pyrazinamide와 ofloxacin은 3개월 동안, rifampicin과 isoniazid는 12개월 동안 사용하며 Rifampin은 복강 내로 투여하기도 한다. 하지만 국내와 같이 결핵이 호발하는 지역에서의 치료에 관해서는 내성균과 관련하여 좀 더 연구가 필요하리라 생각된다. 치료로서 도관을 제거하는 것은 아직 논란의 여지가 많으나 도관 제거 후 6주 동안 항결핵제 치료 시행 후 다시 삽입해 보는 방법과 함께 도관의 제거 없이 성공적으로 치료하는 경우도 일부 보고 되고 있다.

항생제의 투여기간

초기 48시간 치료에 의해 대부분이 임상적으로 호전되지만 최소 2주 동안의 치료를 권유하고 있으며 심한 감염의 경우에는 3주 치료를 권하고 있다. 즉, 배양 검사 음성 복막염 환자나 *Staphylococcus epidermidis*와 같은 *coagulase negative staphylococcus* 복막염환자에서는 최소 2주 동안 지속적으로 항생제를 사용해야 하며 *S.aureus*, 그람 음성균, *enterococcus*에 의한 경우엔 도관 제거 유무와 관계없이 최소 3주간의 치료를 권유한다.

도관 제거술이 고려되는 경우

적절한 항생제 치료를 마친 후 4주 이내에 동일 균종에 의해 다시 발생하는 재발성 복막염 (relapsing peritonitis)으로 재발 후 96시간 내에 임상 호전이 없는 경우, 적절한 항생제를 이용하여 5일 이상 치료하였음에도 반응이 없는 불응성 복막염 (refractory peritonitis), 진균성 복막염, 항생제 치료에 반응이 없는 도관 감염인 경우에는 도관 제거술을 고려해 볼 수 있다. 이 때 중요한 것은 도관 제거 자체도 복막염 치료의 한 방법이므로 도관 유지에 지나치게 집착하여 차후 복막 기능에 나쁜 영향을 주어 복막투석을 다시 시행하기 어렵게 만들게 아니라 복막의 기능 유

지를 위해 적절한 때에 필요 시 도관을 제거할 수 있어야 한다는 것이다. 또한 반복되는 복막염의 경우 도관내 생체막을 제거할 목적으로 복막염이 어느 정도 조절된 후 도관제거와 동시에 도관 삽입술이 시행되는 경우도 있으나 일반적으로는 적어도 2-3주의 간격을 두고 도관 재 삽입술을 시행해야 할 것이다.

복막염의 예방

복막투석시 발생하는 복막염의 가장 중요한 경로는 도관을 통한 감염으로, 현재 사용하는 Y형 연결기의 도입은 복막염의 발생을 줄이는 것에 높은 기여를 하였다⁹⁾. 하지만 환자의 부주의로 인한 오염 역시 개선되어야 할 문제점으로 특히 반복적으로 복막염이 오는 환자는 개별적인 투석 과정의 점검 및 교육 상담을 통하여 문제점을 확인하여야 할 것이다. 또한 의료진은 복막투석을 시행하기 전 합당한 적응 대상을 선정하여 수술을 시행하여야 하며 복막투석 환자에서 치과 수술 전, 대장 내시경 검사 시와 같은 침습적 치료나 시술 시행 시 복막염을 예방하기 위해 예방적 항생제 투여를 시행하여야 한다. 포도상구균 등 그람 양성균에 대한 예방 요법으로는 도관 출구에 이틀에 한번씩 소독 후 항생제 (mupirocin) 연고를 사용함으로써 출구 감염뿐 아니라 복막염의 빈도를 감소시킬 수 있다는 보고가 있다¹⁰⁾. 마지막으로 복막염을 감소시키기 위해 투석액 교환 시 손 씻기와 마스크 하기와 같은 기본적인 교육에서부터 복막염 발생 기전에 대한 주기적이고 철저한 교육이 복막투석 환자의 복막염 예방에 중요하며 이와 더불어 환자는 자신 몸에 이상이 발생하면 즉시 의사와 투석 간호사에게 연락하여 발병 초기에 적절한 조치를 받을 수 있는 연락 체계 또한 중요하다.

도관출구 감염의 치료

도관출구에 화농성 분비물이 있으면 발적 유무와 상관없이 도관출구 감염을 의심하여 일단 그람 염색과 균 배양검사를 시행한 후 배양검사 결과가 나오기 전에 그람 양성균에 대해 효과가 있는 항생제를 투여한다. 도관출구 감염의 원인균으로 가장 흔하고 심각한 원인균은 *S. aureus*와 *P. seruginosa*로 이는 종종 동시에 터널 감염과 함께 복막염을 일으키는 균으

로 즉각적인 치료와 주의를 요한다. 출구 분비물의 그람 염색을 근거로 초기 경험적 항생제를 선택하며 경구 항생제 치료는 복강 내 투여만큼이나 효과가 좋다(Table 2). 도관출구 감염과 터널 감염에 사용하는 경구용 항생제 치료의 용량은 Table 2와 같다. 초기 경험적 항생제는 항상 *S. aureus*치료에 효과가 있어야 하며 그람 염색 후 양성균으로 확인되면 amoxicillin이나 cephalixin과 같은 1세대 cephalosporin을 투여한다. 복막염 치료와 마찬가지로 저항성 균종의 출현을 줄이기 위해 MRSA 감염이 아니라면 그람 양성균에 의한 도관 출구 감염에서 경험적으로 vancomycin을 사용하는 경우는 자제하여야 할 것이다. 서서히 진행하거나 심한 임상경과를 보이는 *Staphylococcus aureus*에 의한 도관출구 감염의 경우 rifampin 1일 600 mg을 추가하여 치료하면 도움이 된다. 도관 출구에서 그람 음성균이 발견되면 *Pseudomonas* 감염을 반드시 생각해야 하며 두 가지 항생제의 복합 치료를 통한 장기간의 치료가 필요하다. 경구용 quinolones이 선택약제이며 이와 같은 치료에도 불구하고 치료 반응이 느리거나 재발이 반복된다면 복막 내로 ceftazidime과 같은 *pseudomonas*에

Table 2. Oral antibiotics Used in Exit-site and Tunnel Infections

Amoxicillin	250-500 mg b.i.d.
Cephalexin	500 mg b.i.d.
Ciprofloxacin	250-500 mg b.i.d.
Clarithromycin	250-500 mg b.i.d.
Dicloxacillin	250-500 mg b.i.d.
Fluconazole	200 mg b.i.d.
Flucloxacillin	500 mg b.i.d.
Flucytosine	2 g load, then 1 g p.o., q.d.
Isoniazid	300 mg q.d.
Linezolid	600 mg b.i.d.
Metonidazole	400 mg b.i.d. for<50 kg, 400-500 t.i.d. for>50 kg
Ofloxacin	400 mg first day, then 200 mg q.d.
Pyrazinamide	35 mg/kg q.d. (given as b.i.d. or once daily)
Rifampin	450 mg q.d. for<50 kg, 600 mg q.d. for>50 kg
Trimethoprim/ sulfamethoxazole	80/400 mg q.d.

Abbreviations : b.i.d., two times per day; q.d., every day; p.o., orally; t.i.d., three times per day

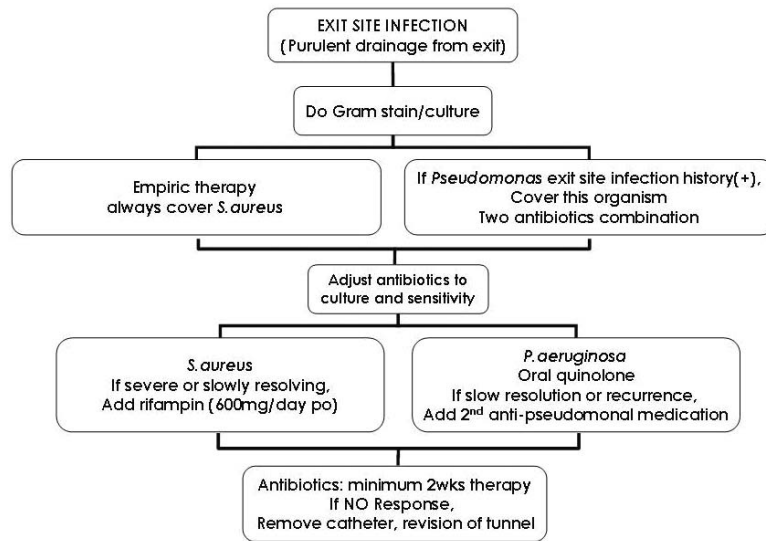


Fig. 5. Management of exit site infection.

대한 항균력이 있는 항생제의 투여가 겸비되어야 한다. 항생제 치료기간은 출구 부위의 분비물과 발적이 사라지고 정상적으로 보일 때까지 최소 2주, 필요 시 그 이상 지속되어야 한다. 터널 감염이 의심되는 경우는 초음파 검사를 시행함으로써 감염의 정도와 항생제에 대한 치료 반응을 알 수 있으며, 출구를 다른 곳으로 만드는 도관 교정술(catheter revision)의 시행 여부를 결정하는데 도움을 준다. 외부 커프를 제거하고 출구방향을 바꾸어 주는 방법이 난치성 도관 감염의 치료로 효과적으로 사용된 보고가 있다¹¹⁾. 이 보고에서는 323명의 복막투석환자의 추적 관찰 중 도관 출구감염을 일으킨 44명의 환자를 대상으로 시행한 추적 관찰에서 터널감염 및 출구 감염은 항생제 및 22예에서 시행한 revision으로 대부분 치료되었으며 도관 제거가 필요했던 경우는 2예에 불과한 우수한 치료효과를 보고하였다. 도관 교정술은 복막투석의 중단 없이 난치성 출구감염을 치료할 수 있는 유용한 방법일 수 있겠다. Coagulase negative staphylococcus에 의한 도관 출구 감염과 동반된 복막염은 도관의 제거 없이 치료가 가능한 경우가 흔하나, 보통의 경우 도관 출구 감염에서 동정된 균과 같은 균에 의한 복막염 소견이 보인다면 일반적으로 도관의 제거가 필요하다. Staphylococcus aureus의 비강 내 보관자들에서 도관출구 감염의 빈도가 유의하게 높다는 보고가 있으므로¹²⁾, 항생제 mupirocin 연

고를 비강 내 보관자의 비강과 도관출구에 바르는 것이 Staphylococcus aureus에 의한 도관출구 감염과 복막염을 줄이는 데 효과적이라는 보고가 있다¹³⁾. 또한 도관 삽입 후 출구부위가 자리를 잡을 때까지 출구부위에 상처를 줄 수 있는 소독 등에 주의를 기울이는 것이 출구 감염예방에 도움이 되겠다(Fig. 5).

참 고 문 헌

- 1) Piraino B: Peritonitis as a complication of peritoneal dialysis. *J AM Soc Nephrol* 9:1956-1964, 1998
- 2) Wong HS, Ong LM, Lim TO, Hooi LS, Morad Z, Ghazalli R, Shaariah W, Lim YN, Ahmad G, Goh BL, Liaw L, Pee S, Lee ML: A randomized, multicenter, open-label trial to determine peritonitis rate, product defect, and technique survival between ANDY Disc and UltraBag in patients on CAPD. *Am J Kidney Dis* 48:464-472, 2006
- 3) Piraino B, Bailie GR, Bernardini J, Boeschoten E, Gupta A, Holmes C, Kuijper EJ, Li PK, Lye WC, Mujais S, Paterson DL, Fontan MP, Ramos A, Schaefer F, Uttley L: Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2005 update. *Perit Dial Int* 25:107-131, 2005
- 4) 오국환, 김성균, 김재석, 정우경, 김수진, 신연희, 김주원, 주권욱, 김연수, 안규리, 오지은: 국내 복막투석 환자에서 발생한 그람양성 복막염의 경험적

- 초치료 항생제 선택에서 ISPD 가이드라인의 타당성 분석. *대한신장학회지* **24**:204-214, 2005
- 5) Zimmerman SW, Johnson CA: Rifampin use in peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* **9**:241-243, 1989
 - 6) Tseng R: An audit of antibiotic prescribing in general practice using sore throats as a tracer for quality control. *Public Health* **99**:174-177, 1985
 - 7) Lye WC, Wong PL, Leong SO, Lee EJ: Isolation of organisms in CAPD peritonitis: a comparison of two techniques. *Adv Perit Dial* **10**:166-168, 1994
 - 8) Zaruba K, Peters J, Jungbluth H: Successful prophylaxis for fungal peritonitis in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis: six years' experience. *Am J Kidney Dis* **17**:43-46, 1991
 - 9) Maiorca R, Cantaluppi A, Cancarini GC, Scalarmogna A, Broccoli R, Graziani G, Brasa S, Ponticelli C: Prospective controlled trial of a Y-connector and disinfectant to prevent peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Lancet* **17**:642-624, 1983
 - 10) 박준범, 김정미, 최준혁, 조규향, 정향재, 김영진, 도준영, 윤경우: 복막 투석 환자에서 도관 관련 감염 및 복막염에 대한 Mupirocin과 Catheter Revision의 효과. *대한신장학회지* **19**:500-508, 2000
 - 11) 김태우, 도준영, 이승현, 배동운, 조규향, 박종원, 윤경우: 복막투석 환자에서 난치성 도관 출구 감염에 대한 Catheter Revision의 치료 효과. *대한신장학회지* **23**:753-762, 2004
 - 12) Luzar MA, Coles GA, Faller B, Slingeneyer A, Dah GD, Briat C, Wone C, Knefati Y, Kessler M, Peluso F: Staphylococcus aureus nasal carriage and infection in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. *N Engl J Med* **322**:505-509, 1990
 - 13) Perez-Fontan M, Garcia-Falcon T, Rosales M, Rodriguez-Carmona A, Adeva M, Rodriguez-Lozano I, Moncalian J: Treatment of Staphylococcus aureus nasal carriers in continuous ambulatory peritoneal dialysis with mupirocin: long-term results. *Am J Kidney Dis* **22**:708-712, 1993