

지속성 외래 복막투석과
자동 복막투석에 따른 합병증 비교

연세대학교 보건대학원

건강증진교육학과

조 수 진

지속성 외래 복막투석과
자동 복막투석에 따른 합병증 비교

지도 지 선 하 교수

이 논문을 보건학석사 학위논문으로 제출함

2008년 12월 일

연세대학교 보건대학원

건강증진교육학과

조 수 진

조수진의 보건학석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 보건대학원

2008년 12월 일

감사의 글

논문이 완성되기까지 세심한 지도와 격려로 이끌어주신 지선하 교수님, 진호준 교수님, 남정모 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 또한, 포기하지 않고 온전히 졸업에 이를 수 있게 도와준 학우들과 언제나 내 주변에서 든든히 의지가 되어준 친구들에게도 감사 인사를 전합니다.

나의 소중한 가족!

힘들어 할 때마다 웃음과 안마를 선사해 준 우리 종혁이와 종현이, 그리고 변함없이 나를 믿고 이해해주며 많은 것을 도와준 우렁이 남편에게 고마움을 전합니다. 끝으로 부족한 저를 넓은 마음으로 이해해 주시고 격려해주시는 우리 부모님들께도 진심으로 감사드립니다.

저의 고마운 마음을 모두 담아 이 논문을 드립니다.

조수진 올림

차 례

국문요약	
I. 서론	1
II. 연구방법	15
1. 연구의 틀	15
2. 변수의 선정	16
3. 연구대상 및 조사기간	19
4. 분석방법	20
III. 결과	21
1. 연구 대상자의 일반적인 특성	21
2. 두 군간 주요 소견 비교	24
3. APD 중단 환자와 지속 환자의 비교	29
4. CAPD군 대 APD군 합병증 비교	32
IV. 고찰	46
V. 결론	57
참고문헌	60
부록	66
영문초록	72

표 차 례

표 1. 신대체 요법 환자 현황	5
표 2. 복막투석 요법 현황	7
표 3. 자동복막투석의 적응증과 장단점	14
표 4. 환자의 일반적 특성	23
표 5. 대상자들의 원인 질환	24
표 6. 두 군간 복막투석 방법별 시행 기간	25
표 7. 두 군간 측정치 비교	25
표 8. 투석 시작 시점의 혈액검사 비교	28
표 9. APD 중단 환자의 특성	30
표 10. APD 지속 환자의 전환 이유와 투석 기간	31
표 11. 복막염 발생 위험 인자에 대한 다변량 분석	35
표 12. 출구 및 터널염증 위험 인자에 대한 다변량 분석	37
표 13. 도관 전위 위험 인자에 대한 다변량 분석	41
표 14. 심혈관계 합병증 위험 인자에 대한 다변량 분석	44

그림 차례

그림 1. CAPD군 vs APD군의 혈압 비교	27
그림 2. CAPD군 vs APD군의 Kt/V 비교	27
그림 3. CAPD군 vs APD군의 복막염 발생 기간	34
그림 4. CAPD군 vs APD군의 도관 전위 및 기능 부전 발생 기간	40
그림 5. CAPD군 vs APD군의 심혈관계 합병증 발생 기간	45

국문 요약

말기 신부전은 신장의 배설 기능과 조절 기능을 대신하는 투석(혈액투석, 복막투석)이나 신장 이식과 같은 신대체 요법이 필요한 질병이다. 이식의 경우 2007년 한 해 동안 뇌사자 기증으로 280명의 환자가 수술을 받을 수 있었지만, 이는 대기자의 5% 미만으로 말기 신부전 환자에서 신대체 요법의 대부분은 투석 방법이 차지하고 있는 실정이다. 우리나라는 대다수 말기 신부전 환자가 혈액투석 요법을 시행하였으나 최근 복막투석 환자가 점차 증가하고 있고 자동 복막투석에 대한 선호도 높아지고 있다. 그러나 아직까지 자동 복막투석을 시행하는 환자가 복막투석 중 12%로 적어 자동 복막투석 환자에 대한 연구가 많이 이루어지지 못하였다. 이에 투석을 시작하는 환자의 투석 방법 선택과 투석을 유지하고 있는 환자의 치료에 도움이 되고자 지속성 외래 복막투석과 자동 복막투석을 시행하는 환자를 구분하여 환자의 특성과 투석 방법에 따른 차이점, 복막투석의 합병증 발생을 비교해 보았다.

연구는 CAPD군 45명과 APD군 42명으로 복막투석 환자 총 87명을 대상으로 시행하였다. 자료 수집 기간은 2008년 5월부터 8월까지였고, 조사 대상은 전산화된 복막투석실 기록지와 진료 기록부를 바탕으로 대상자의 일반적인 사항과 임상 검사 결과, 투석 관련 정보, 복막투석 합병증 발생과 경과로 하였다.

자료의 분석은 Window-SPSS 12.0 program을 이용하였다. 대상 군별 일반적 사항과 측정값의 비교는 t-test와 chi-square test를 시행하였다. 합병증 발

생 관여인자에 대한 검정을 위해 단변량 분석으로 chi-square test와 Fisher's exact test를 시행하였고, 다변량 분석으로 Cox's proportional hazards 분석과 Logistic regression 분석 방법을 시행하여 위험 인자에 대한 상대 위험도를 구하였다. 그리고 투석 방법별로 합병증 발생 기간 산출 및 비교는 Kaplan-Meier 방법으로 분석하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1) CAPD군과 APD군의 일반적인 특성으로 성별, 연령, 보험의 종류, 직업 유무, 투석 보조자 유무, 과거력과 원인 질환에 유의한 차이가 없었다.

2) 시작 시점에서 두 군 모두 가이드라인에서 벗어나지 않는 Kt/V_{urea} 를 유지하여 적절한 투석이 이루어지고 있었다.

3) 총 복막투석 기간은 두 군간 차이가 없었으나, 이전의 다른 복막투석 방법을 시행한 기간은 투석 방법 전환 사유에 따라서 유의한 차이를 보였다.

4) 복막투석 합병증의 발생에서 복막염 발생을 높이는 요인은 연령이며 투석 방법은 관련성이 없는 것으로 분석되었다. 출구 및 터널염증은 단변량 분석에서 직업의 유무와 혈청 알부민, 투석 기간이 유의한 요인으로 나타났다. 다변량 분석 결과 통계적 유의성이 없는 것으로 분석되었다.

비염증성 합병증 중 탈장과 통증은 복막투석 방법에 따라 유의한 차이가 없었고 도관 전위 및 기능부전은 단변량 분석에서 복막투석 방법에서 유의한 차이를 보였으나 다변량 분석 결과 통계적 유의성이 없는 것으로 분석되었다. 그리고 심혈관계 합병증 발생은 단변량 분석에서 연령과 statin 약제의 복용 여부, 투석 방법이 유의한 요인이었으나 다변량 분석 결과 통계적 유의성이 없는 것으로 분석되었다.

이번 연구의 결과로 볼 때 지속성 외래 복막투석과 자동 복막투석 방법에서 투석의 적절성이나 합병증 발생에 차이가 없으므로 환자의 투석 전 직업이나 활동 여부, 교육정도, 가족상황, 주거 환경, 삶의 질 등을 종합적으로 고려하고 각 투석 방법별 장단점을 충분히 이해할 수 있도록 교육을 제공한 후 의료진과의 상담을 통해 투석 방법을 최종 결정할 수 있도록 돕는 것이 중요할 것으로 생각된다. 이는 지속적인 투석 생활에서 환자의 이행을 높여 건강한 투석 생활이 가능하도록 할 것이기 때문이다.

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

최근 우리나라는 생활양식의 변화와 인구 고령화에 따라 10년간 노인 인구가 8배 증가되었고, 만성 질환 유병률 또한 급격히 증가하여 2006년 45세 이상을 기준으로 25.5%가 본태성 고혈압, 8.3%가 당뇨병으로 진료를 받았는 것으로 보고되었다(국민건강보험, 2007). 이러한 만성 질환의 증가는 또 다른 여러 합병증의 발생으로 이어지게 되는데 그 중 신장의 최종 합병증인 말기 신부전은 실제, 2007년 새로 발생한 환자에서 절반 이상이 당뇨병(44.9%)과 고혈압(17.2%)에 의한 것으로 조사되어 1994년 이전 만성 사구체신염이 주된 원인이던 것에서 생활 습관과 관련된 만성 질환에 의한 원인으로 뚜렷한 변화를 보이고 있어 앞으로 지속적인 환자의 증가가 예상되고 있다.

말기 신부전은 여러 가지 원인에 의해 사구체 여과율이 영구적으로 감소되어 회복이 불가능한 상태로 신장의 배설 기능과 조절 기능을 대신하는 투석(혈액투석, 복막투석)이나 신장 이식과 같은 신대체 요법이 필요한 질병이다. 우리나라의 경우 신대체 요법을 받고 있는 환자는 약 48,700여 명이며 이 중 혈액투석 63.5%, 복막투석 15.7%, 신이식이 20.8%를 차지하고 있다(대한신장학회 등록위원회, 2008).

신대체 요법 가운데 환자의 생존율과 삶의 질을 가장 향상시킬 수 있는 방법은 신장이식으로 알려져 있으나, 우리나라의 경우 공여 장기 부족으로

장기등 이식에 관한 법률 시행 초기부터 대기자가 정체되어 있어 대다수 말기 신부전 환자에서 생명 유지를 위해 시행되어지는 중요한 치료 방법은 혈액투석과 복막투석이라 할 수 있겠다. 이 중 복막투석은 혈액 투석과 비교해 반복적이고 빈번한 투석센터나 병원의 방문이 필요하지 않은 장점이 있고, 가정이나 직장에서 환자가 직접 시행할 수 있을 정도로 조작이 간단하고 편리하다. 그리고 혈액투석 중에 생길 수 있는 혈압의 변동이나 불균형 증상을 일으키지 않으면서 잔여 신기능 유지에 도움이 되어 말기 신부전 환자의 일반적인 치료 방법으로 평가 받고 있다(Popovich, 1976; Lee, 1981; Levey, 1982).

복막투석(Peritoneal Dialysis, PD)의 종류로는 교환 절차를 수작업으로 진행하고 용액의 주입과 배액이 중력에 의해 이루어지는 지속성 외래 복막투석(Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis, CAPD)과 교환기를 이용하는 자동 복막투석(Automated Peritoneal Dialysis, APD) 방법이 있다. 자동 복막투석은 지속성 교환기 복막투석(Continuous Cyclical PD, CCPD), 야간 간헐적 복막투석(Nightly Intermittent PD, NIPD) 그리고 야간 조류성 복막투석(Nightly Tidal PD, NTPD) 등의 여러 형태를 포함한다. 최근에는 자동 복막투석이 지속성 외래 복막투석에 비해 복막염과 탈장, 요통의 발생이 적고(Taxtbook of peritoneal dialysis, 1994; Brunkhorst, 1994; 이호영, 1999), 투석 생활 중에도 사회-경제 활동이 좀 더 자유로우며 직장 복귀가 가능하다는 이유 등으로 그 선택이 많아지고 있다. 또한 자동 복막투석이 투석액을 짧은 시간 저류하고 자주 교환해주는 형태이므로 용질의 이동이 빠른 고이동(high transporters) 특성 환자와 복강 내 압력이 증가된 환자는 더욱 유리해 선택을 권고하고 있다(Dombros, 2005).

반면 몇몇 연구에서는 환자의 생존과 연관성이 깊은 요인으로 알려진 RRF(Residual Renal Function)가 자동 복막투석이 지속성 외래 복막투석에 비해 빠르게 소실되고(Hiroshige, 1996; Hufnagel, 1998), 복막염의 발생률에서도 차이가 없는 것으로 보고하고 있다(Golper, 1996; Oo, 2005). Rabindranath 등도 자동 복막투석이 복막염 발생이나 환자 입원과 같은 중요한 임상 결과에서 이득이 없고 자동 복막투석을 선택한 환자가 지속성 외래 복막투석 환자에 비해 나이가 젊고, 심리-사회적인 장점을 갖고 있어 고용이나 교육이 더 잘 이루어진다고 하였다.

복막투석과 관련해 우리나라는 대한신장학회 등록위원회에서 조사가 이루어진 1986년 이후 복막투석 요법을 시행한 환자가 전체 신대체 요법 중 20%를 넘지 못하다 2006년 발생한 신환자에서 27.9%, 2007년 22.5%로 증가를 보였다. 그리고 자동 복막투석의 경우 2005년 전체 복막투석 환자에서 5% 차지였으나 2006년 10%, 2007년 12%로 증가해 그 사용이 계속 늘어나고 있다. 이전에는 투석 시작 후 2~3년이 지나면서 잔여 신기능이 감소하게 되면 적절한 용질과 수분 제거의 가이드라인을 유지하기가 어려워 지므로 이때 투석량 증가를 위한 처방과 무뇨 환자에서의 적절한 치료 방법으로 자동 복막투석이 대안으로 제시되었으나(Brown, 2003), 최근에는 부족한 초여과량과 투석량을 증가시키는 목적 이외에 낮 동안 시간 이용이 유연하다는 이유로 초기부터 자동 복막투석을 선택하는 환자들이 늘고 있다. 그러나 우리나라의 경우 여러 병원에서 적은수의 환자가 자동 복막투석을 시행함으로써 인해 자동 복막투석 환자와 관련된 특성이나 합병증, 부적응 환자에 대한 보고가 거의 없고 자동 복막투석과 관련된 연구가 미미한 실정이다.

2. 연구의 목적

특징적으로 지속성 외래 복막투석과 자동 복막투석 환자의 수가 대등한 분당서울대학교병원에서 지속성 외래 복막투석과 자동 복막투석 요법을 시행하는 환자를 대상으로 임상 검사 결과와 일반적 사항을 알아보고, 자동 복막투석 선택 환자의 특성을 파악하고자 함이다. 그리고 두 가지 복막투석 요법에 따른 합병증 발생을 비교하고 이와 관련된 요인들을 파악해 신 환자의 투석 방법 선택과 유지 환자의 치료에 필요한 참고 자료를 제공하고자 연구를 계획하게 되었다.

3. 이론적 고찰

가. 말기 신부전증과 신대체 요법의 현황

신장은 생체 내 환경을 일정하게 유지시켜 주는 기관으로 주요 기능은 노폐물 배설, 체액 조절, 혈압 조절, 조혈 촉진, 물질의 대사 기능 등 혈액 속의 다양한 물질들을 정확히 조정하는 역할을 한다(임상 신장학, 2001). 만성 신질환(Chronic Kidney Disease)은 원인 신장 질환의 종류에 관계없이 3개월 이상의 신장 손상이 지속되거나 GFR(Glomerular Filtration Rate)이 감소된 경우를 말한다. 여기서 신장 손상이라 함은 GFR에 상관없이 단백뇨 또는 microalbuminuria 등의 요 검사 이상, 신장 기형, 종양 등의 방사선학적 또는 병리학적 이상 소견이 지속되는 경우를 말하며, GFR의 감소는

60mL/min/1.73m²이하로 정의된다(NKF, 2002). 만성 신질환은 사구체 여과율에 따라 5단계로 나누어지며 15mL/min/1.73m² 이하가 말기 신부전 단계로 신대체 요법의 시행이 요구 되는 시기이다. 만성 신질환의 병기 구분은 미국신장재단(National Kidney Foundation, NKF)에서 진단 코드의 확대와 환자 관리를 위해 진료 가이드라인인 K/DOQI(Kidney Disease Outcomes Quality Initiative)를 토대로 작성되었고, 질병의 단계는 진단에 관계없이 신장 기능 정도에 따라 결정된다.

현재 전 세계적으로 신대체 요법의 국가별 분포는 다양한데, 공립 의료 보험체계가 정립된 영국이나 캐나다 등은 전체 투석 환자 중 복막투석이 차지하는 비율이 40~50%인 반면 사 보험체계인 미국에서는 13% 정도가 복막투석 방법을 선택하고 있다(USRDS, 2007).

우리나라는 2007년 말 48,675명이 신대체 요법을 받고 있다. 이는 인구 백만 명 당 973명 수준이며 신대체 요법별로는 혈액투석 30,907명(63.5%), 신이식 10,119명(20.8%), 복막투석 7,649명(15.7%) 순인 것으로 조사되었다(표1). 이 중 2007년 신환자는 혈액투석 6,193명(67.4%), 복막투석 2,062명(22.5%), 신이식이 928명(10.1%) 이었고, 비용 측면에서는 500만 원 이상 환자 30만 명 가운데 가장 많이 발생한 질병이며 연간 평균 진료비가 1700만 원을 넘어 중증질환에서 제일 높은 지출을 하는 것으로 나타났다. 그리고 연령에서는 65세 이상을 기준으로 하여 우리나라 환자의 80.1%는 혈액투석, 19.9%는 복막투석을 시행하고 있으며 65세 미만의 환자에서는 76%가 혈액투석, 24%가 복막투석을 선택해 연령이 낮은 환자에서 복막투석의 선택이 좀 더 많은 것으로 조사되었다(국민건강보험, 2007; 대한신장학회 등록위원회, 2008).

표1. 신대체 요법 환자 현황

	HD	PD	Transplantation	Total
2001	17,568(363.8)	5,489(113.7)	7,957(164.8)	31,014(642.3)
2002	20,010(412.4)	5,712(117.7)	8,271(170.5)	33,993(700.6)
2003	23,348(478.2)	6,807(139.4)	8,635(176.9)	38,790(794.5)
2004	25,335(516.5)	7,569(154.3)	8,987(183.2)	41,891(854.0)
2005	27,246(553.0)	7,816(158.6)	9,271(188.2)	44,333(899.8)
2006	29,031(585.0)	7,990(161.0)	9,709(195.7)	46,730(941.7)
2007	30,907(617.7)	7,649(152.9)	10,119(202.2)	48,675(972.8)

(): 인구 백만 명 당 환자 수

표2. 복막투석 요법의 현황

	신대체 요법 중 PD(%)	CAPD(%)	APD(%)
2001	17.7	96.3	3.7
2002	16.8	95.3	4.7
2003	17.5	95.8	4.2
2004	18.1	95.5	4.2
2005	17.6	95.0	5.0
2006	17.1	90.0	10.0
2007	15.7	88.0	12.0

자동 복막투석은 2005년에 전체 복막투석의 5%를 차지하였으나 2006년 10%로 증가되었으며 2007년에는 12%로 선택이 비율이 계속 높아지고 있다(표2).

나. 복막투석의 원리와 방법

복막투석의 기본 원리는 반투과성 막을 경계로 농도 차이에 의하여 용질이 이동하는 확산(diffusion)현상과 용매의 이동에 동반하여 작은 크기의 용질이 이동하는 대류(convection)현상, 삼투압 차이에 의하여 수분이 이동하는 한외여과(ultrafiltration)로 대변된다. 복막은 표면적이 2m^2 에 달하는 장막으로써 장측과 벽측 복막으로 구분할 수 있으며 이 사이의 공간을 복강이라 부른다. 복강 내로 주입된 투석액은 모세혈관 네트워크를 통하여 혈액과 접촉하게 되며, 혈액 내에 존재하는 용질은 복막 모세혈관내의 저류수막(fluid film), 내피세포층($0.5\mu\text{m}$), 모세혈관의 기저막($0.2\sim 0.5\mu\text{m}$), 복막의 간질(interstitium, $0.1\sim 100\mu\text{m}$), 중피세포층(mesothelial layer, $0.9\mu\text{m}$), 복강 내 수막 등의 장벽을 경유하여 투석액 쪽으로 이동한다. 또한 포도당과 같은 삼투성 물질을 투석액에 첨가함으로써 혈액으로부터 복강 내로 수분을 이동시킨다.

복막을 통한 물질의 이동 능력은 복막의 유효 표면적과 내인성 투과도(intrinsic permeability)라는 두 가지 인자와 연관되어 있으며 복막의 내인성 투과도는 모세혈관의 투과도에 의하여 결정된다. 복막의 유효 표면적은 장측 및 벽측 복막에 존재하는 관류 모세 혈관의 수에 의하며, 포도당이나 크레아티닌과 같은 작은 크기의 용질 이동 속도는 복막의 유효 표면적을 반영하게 된다. 내인성 투과도는 복막의 크기 선택성(size selectivity)을 의미하는데 거대 분자에 대한 제한 계수(restriction coefficient)를 측정함으로써 결정할 수 있다. 여기서 제한 계수란 복막을 통한 물질의 확산 계수(diffusion coefficient)에 대한 수중에서의 확산 계수의 비율로 나타낼 수 있

으며, 거대 분자의 제한 계수는 1보다 유의하게 큰 값으로 이는 확산 장애가 있음을 의미한다(Handbook of Dialysis, 1994; 임상 신장학, 2001).

표준형의 지속성 외래 복막투석은 매회 2L의 투석액을 사용하고 보통 주간에는 3회와 야간에 1회를 손으로 교환해 주며 투석액의 주입과 배액이 중력에 의해 이루어진다. 자동 복막투석은 환자가 직접 교환하는 대신 교환기에 의해 이루어지며 표준형인 지속성 교환기 복막투석(CCPD)은 대표적 지속적 요법의 투석으로 교환기를 이용하여 2L의 투석액을 야간에 3회, 주간에는 1회 교환한다. 지속성 교환기 복막투석은 유아, 어린 학생, 고령의 허약한 환자 등 도움이 필요한 환자에서 특히 유용하다. 그리고 적절한 용량의 투석 또는 수분 제거를 위해서 하루 4번 이상의 투석액 교환이 필요한 경우에 효과적이다.

야간 간헐적 복막투석(NIPD)은 환자가 취침하는 야간 8~12시간 동안에 교환기를 이용하여 투석을 시행하며 주간에는 투석 치료를 시행하지 않는 방법이다. 일반적으로 1회 동안의 투석액은 15~20L 정도가 소모된다. 야간 조류성 복막투석(NTPD)은 1,200mL~1,500mL의 투석액을 전 치료 기간에 걸쳐 복강 내에 유지시키는 방법이다. 일반적으로 잔류 용액을 교환기를 이용하여 빠르게 교환시킨다. 수동 또는 자동의 투석 방법과 간헐적 또는 지속적인 투석 요법, 투석액의 주입량 및 투석 용량 등은 투석 처방 내용에 포함된다(임상 신장학, 2001; Handbook of Dialysis, 1994). 자동 복막투석(APD)은 대개 지속성 교환기 복막투석(CCPD)이 주로 사용되는 방식이고 최근에는 야간 간헐적 복막투석(NIPD)과 조류성 복막투석(TPD) 그리고 지속성 교환기 복막투석(CCPD)과 자동 복막투석(APD)을 함께 사용하는 것이 가능하게 제시되고 있다(Automates peritoneal dialysis guideline, 2005).

다. 복막투석의 합병증

성공적인 복막투석을 위해서는 그에 따른 합병증을 줄이는 것이 매우 중요하다.

복막투석의 합병증은 복막투석 중단에 의한 도관 생존율을 낮추는 중요한 요인이 되고 있다. 이러한 합병증은 염증성 합병증과 비염증성 합병증으로 나누어진다. 염증성 합병증은 복막염과 도관의 터널 및 출구 감염이고, 비염증성 합병증은 투석액 주입시의 통증, 복압 증가에 따른 탈장, 요통, 복막투석액 배출 부전과 경화성 복막염, 투석액에 포함된 포도당 흡수에 의한 지질 대사 이상과 심혈관계 합병증 등이 포함 된다.

먼저, 대표적 염증성 합병증인 복막염은 복강 내에 정상적으로 존재하는 숙주의 방어 기전인 면역글로불린이나 보체의 농도가 저하하고, 대식세포의 식균 기능이 약화되어 발생한다. 세균성 복막염은 도관 접촉에 의한 도관 내(intraluminal) 감염, 도관 주위 통로를 통한(periluminal) 감염이 흔한 원인이고, 장내 세균 유출(transvisceral migration)에 의한 감염, 전신적인 감염성 질환에 따른 혈행성(hematogenous) 감염, 여성에서 질로의 투석액 유출(vaginal leak)과 그에 따른 감염, 복강 내 질환에 의한 감염 등도 드물지 않은 원인이다(Handbook of Dialysis, 1994; 임상 신장학, 2001). 복막염은 투석액 연결 장치와 교환 절차, 도관 관리 기술의 발달과 교육을 통한 예방 등으로 발생률이 감소되고 있으나 여전히 복막투석 도관 제거의 주요한 요인으로 복막투석 중단 원인의 대부분을 차지하고 있다(최기철, 1996; 양재석, 1999). 다른 염증성 합병증인 도관 출구와 터널 감염은 도관의 입구와 도관이 삽입된 피하 터널의 염증으로 치유되지 않으면 도관을 제거해야 되는

경우가 있다(최영환, 2000).

비염증성 합병증으로 투석액 주입 시 통증은 보통 복강 내 도관이 장기를 자극하거나 주입 속도가 빠른 경우 발생할 수 있다. 복압 증가에 따른 탈장, 투석액의 누출, 요통 등은 복막투석을 하지 않는 비어있는 복강 내 압력(0.5~2.2cmH₂O)과 비교해 2L의 투석액 주입 시 복강 내압(2~10cmH₂O)이 높아지면서 발생하게 된다. 탈장은 지속성 외래 복막투석 환자의 10~25%, 자동 복막투석 환자의 5~9% 정도에서 발생하는 것으로 보고되어(Hussain, 1998) 도관 실패의 주된 합병증은 아니지만, 정도에 따라 외과적 수술로 이어져 환자들에게 또 다른 어려움이 되고 있다.

한외여과 부전이 없이 주입된 투석액의 양보다 유출되는 양이 적을 때 투석액 배출 부전이 발생하게 된다. 이는 장간막에 의한 도관 폐쇄(omental wrapping)나 도관 끝이 장이나 기타 장기로 부착 되어서 발생하며 늑막으로 투석액이 유출되는 경우에 나타난다.

경화성 복막염은 드물게 발생하나 식욕부진, 체중감소, 오심, 구토 등 임상 증상을 유발하며 간헐적 장 폐쇄, 복수, 투석액내 출혈, 영양결핍, 복막의 투과성 변화가 동반된다. 개복 시 복막이 두꺼워지고 장이 누에고치 모양의 막으로 둘러싸여 있는 것이 특징으로 장 폐쇄증에 의한 영양실조와 패혈증에 의한 사망률이 높은 질환이다. 그리고 경화성 복막염이 있는 환자의 대부분에서 한외여과 부전과 고투과성 복막이 관찰된다.

복막투석을 시행하는 환자는 복막투석시 사용하는 투석액으로부터 하루 100~200g의 포도당이 체내로 흡수된다. 이러한 지속적인 포도당 흡수는 요독증 환자에서 이미 존재하는 내당능 장애, 고인슐린혈증 등을 악화시키고, 고지혈증을 유발하게 된다. 이는 요독증 환자에서 흔히 동반되는 동맥경화

증에 의한 심혈관 질환의 악화나 발생의 원인이 되어 환자의 예후에 좋지 않은 영향을 미치게 된다(Handbook of Dialysis, 1994; 임상 신장학, 2001).

라. 복막투석의 금기증과 적응증

복막투석 시행의 의학적인 금기는 자기 자신이 치료를 할 수 없는 상태(맹인, 불구성 관절염, 치매, 정신병 등)이거나 시력저하로 무균적 교환 조작이 불가능하고 청결 관리(마스크 사용, 손씻기)가 어려워 복막염의 위험이 높은 환자(인공항문 형성술, 요관루조성술), 말초 혈관질환이나 장관의 괴사 등으로 하지 괴사 등의 위험이 있는 환자에서 제한된다.

복막투석의 장점은 혈액투석과 달리 환자나 보호자가 시행할 수 있고 1~2개월에 한 번 외래 진료를 통해 투석액을 처방 받아 치료하는 방법으로 일상생활의 유지와 직장 생활이 가능하고 매일 투석이 이루어지므로 혈액투석에 비해 수분과 식이 제한이 덜하다. 그리고 혈액투석 중에 생길 수 있는 혈압의 변동이나 불균형 증상을 일으키지 않으므로 혈액학적으로 좀더 안정되어 심혈관계 질환이 있는 환자에게 유리하여 선택이 권유된다(Lameire, 1997).

투석 방법은 환자의 임상 상태를 고려한 의사의 결정과 환자와 보호자의 선택, 직장 생활과 일상생활의 연계 등을 고려해 선택하게 된다(신장이식 이론과 실제, 2004). 그러나 환자의 적합성에 관련 없이 투석 조작을 도와 줄 보호자의 유무나 신장 내과 전과 시기, 응급 투석 여부 등이 투석 방법 선택에 영향을 미치기도 한다(정경환, 2006).

자동 복막투석(APD)은 지속성 외래 복막투석(CAPD)에서의 치료 용량보

다 sodium의 제거율이 낮아 sodium 축적이 발생할 수 있어 보충이 되는 낮 시간 교환의 추가와 장시간 icodextrin의 사용으로 sodium 제거를 증가시킬 수 있다(CCPD+CAPD). 빠른 복막 이동 상태에서 긴 저류 시간 동안 수분의 흡수는 7.5% icodextrin-based solution의 사용으로 피할 수 있다 (Rodriguez-Carmona, 2002; Plum J, 2002).

야간 간헐적 복막투석(NIPD)은 실제 잔여신기능이 충분한 환자에서 사용되고 자동 복막투석(APD) 중 조류성 복막투석(Tidal PD)은 주입 또는 배액 시 통증이 발생하는 환자와 배액 속도가 느리거나 불안정하여 교환기의 'Flow alarm'이 반복되는 경우 10~20%의 residual peritoneal volume에 대응하여 80~90%의 tidal volume으로 시행하는 형태가 가능하다. 2m² 이상의 큰 체표면적의 무뇨 환자에서는 자동 복막투석 치료동안 증가된 투석액 교환과 주간에 추가로 투석액을 저류하는 것이 필요하다.

표준형 CCPD로 clearance 목표에 도달할 수 없거나 고이동 특성, 고평균 이동 특성 환자에서 total 투석량의 증가나 CCPD와 CAPD를 함께 시행해 적절한 clearance에 도달하는 것이 가능하다(Blake, 1996).

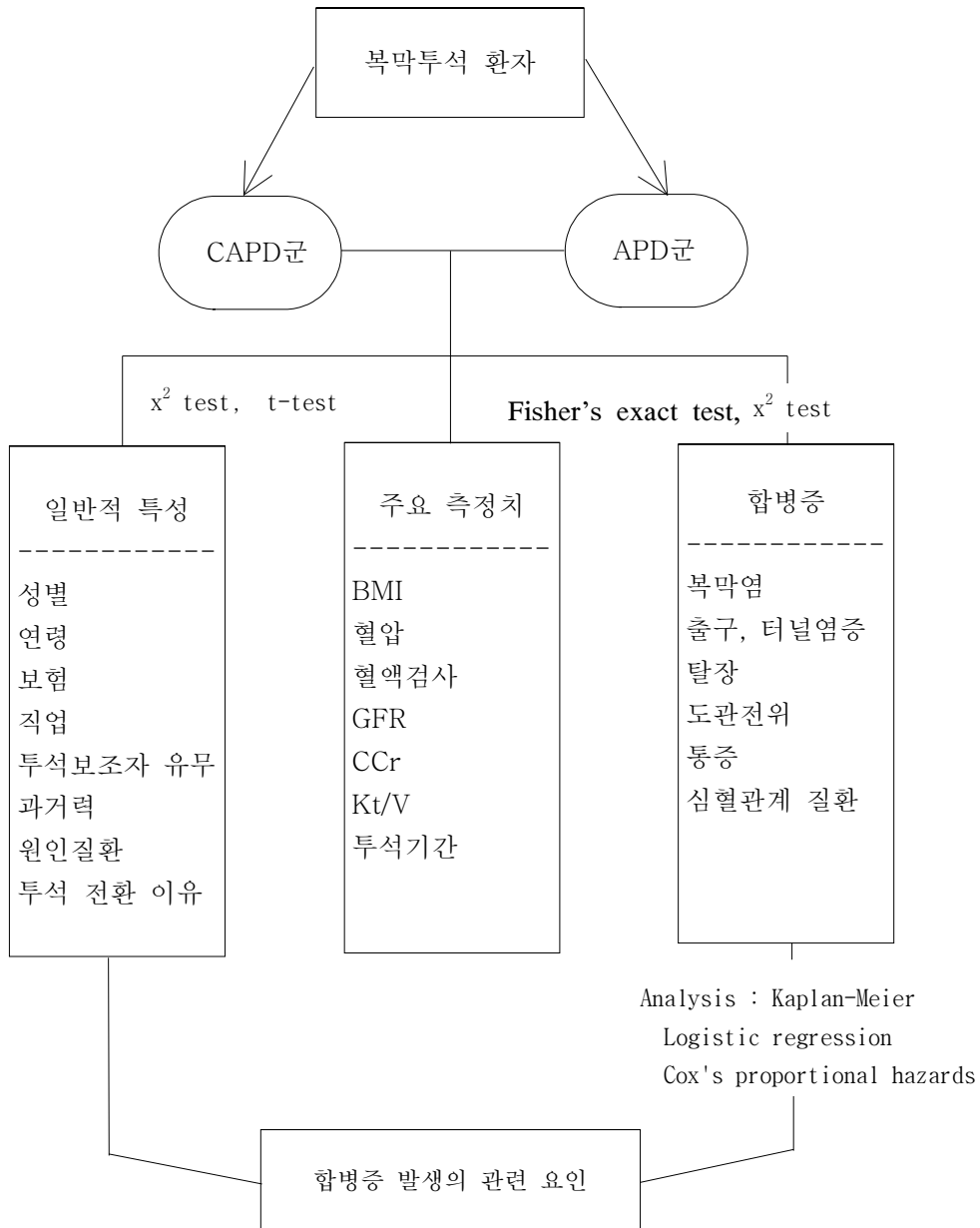
자동 복막투석의 적응증과 장단점은 표3과 같다.

표3. 자동복막투석의 적응증과 장단점

적응증	<ul style="list-style-type: none"> - 지속성 외래 복막투석으로 적절한 용질과 수분 제거의 가이드 라인을 유지하기 어려운 경우 - 높은 복강 내 압력을 피해야하는 경우 - 환자가 원하는 경우 <p>(Automated peritoneal dialysis guideline, 2005)</p>
장점	<ul style="list-style-type: none"> - 낮 동안 투석액 교환이 필요 없음 - 투석 이전의 직업이나 학업 유지가 용이함 - 1일 1회 주입관의 개폐로 접촉 감염의 기회 감소 - 용질 제거율이나 투석 용량과 저류 횟수의 조절이 가능 - 동일 장소에서의 투석으로 인해 안정적이고 안전함 - NIPD의 경우 주간에 복강을 비워 둠으로써 복강 내 방어 기전이 향상됨(Holley, 1990: 이호영, 1999) - 고이동, 고평균 이동군에서 Kt/V_{urea}와 초여과의 증가를 가져옴
단점	<ul style="list-style-type: none"> - 밤 동안 기계에 연결되어 있어야 함 - 기계를 조작하고 관리해야 함 - 기계 소음으로 수면 장애가 올 수 있음 - CAPD에 비해 비용이 추가로 부담(약 13만원) - 기계적인 주입과 배액으로 인해 통증 발생 가능 - 기계의 고장이나 정전 시 사용할 수 없음 - CCPD의 경우 낮 동안 장시간 저류로 인해 투석액 흡수 - CCPD의 경우 낮 동안 초여과량이 많은 경우에서 복부 팽만감

II. 연구방법

1. 연구의 틀



2. 변수의 선정

전산화된 복막투석실 기록지와 진료 기록부를 바탕으로 조사하였다. 계산되는 검사 값은 분당서울대학교병원 매뉴얼로 정해진 공식이 적용된 전산 프로그램의 결과 값을 사용하였다.

가. 환자 특성 파악을 위한 변수

연구 대상자의 일반적인 특성으로 성별, 연령, 보험의 종류, 복막투석 보조자의 유무, 원인 질환, 직업 유무 등을 조사하였고, 과거 병력으로 당뇨, 고혈압, 심혈관계 질환과 복막투석 시작 시점의 키와 체중으로 계산된 BMI(body mass index), 각 환자의 투석 기간과 투석 방법, 투석 방법 변경 환자의 경우 이전 투석 방법과 시행 기간, 전환 사유를 조사하였다.

□ BMI

$$= \text{체중(kg)} / \text{키(m)}^2$$

대한비만학회에서 제시한 기준에 따라

고도비만(>30kg/m²), 비만 (25~29.9kg/m²), 과체중(23~24.9kg/m²), 정상체중(18.5~22.9kg/m²), 저체중(<18.5kg/m²)으로 구분하고 범주형 변수로는 정상체중과 과체중을 한 범주로 정하였다.

나. 임상 검사 비교를 위한 변수

혈청 albumin, calcium, phosphorus, cholesterol, CRP, Triglyceride, 일반 혈

액의 hemoglobin, hematocrit의 결과를 투석요법 시작 시점 1개월 이내 시행된 검사 결과로 조사하였다. 그리고 용질과 수분 제거에 관한 가이드라인 (Kt/V), 크레아티닌 청소율(creatinine clearance, CCr), 사구체여과율 (glomerular filtration rate, GFR)의 계산된 값을 수집하였다.

□ total weekly Kt/V

$$= (\text{daily Kpt/V} + \text{daily Krt/V}) * 7$$

$$\text{Daily Kpt/V} = 24\text{h drain dialysate vol} * \text{D/P urea}, \text{ daily Krt/V} = 24\text{h urine vol} * \text{U/P urea}$$

□ total weekly CCr

$$= \text{CCr p} * 7 + \text{GFR (L/wk)}$$

$$\text{Daily CCr p} = 24\text{h drain dialysate} * \text{D/P cr} * 1.73/\text{BSA}, \text{ daily CCr} = \text{GFR(L/wk)},$$

$$\text{DuBois method BSA(m}^2\text{)} = 0.007184 * \text{Wt}^{0.425} * \text{Ht}^{0.725}$$

□ GFR

$$= (24\text{h U-cr/S-cr} + 24\text{h U-urea nitrogen/S-urea}) * \text{urine volume}/2 \text{ (ml/min)}$$

다. 합병증 비교를 위한 변수

두 가지 투석 방법에서의 합병증 비교를 위해 염증성 합병증인 복막염과 출구 및 터널 염증과 비염증성 합병증인 심혈관계 합병증과 탈장, 도관 전위, 투석액 누출, 통증의 발생 횟수, 발생일, 발생 당시 투석 방법을 조사하

였다. 그리고 각 합병증 발생의 결과를 복막투석의 지속, 혈액투석으로 전환, 재수술, 환자 사망으로 분류하여 조사하였다. 심혈관계 합병증은 뇌졸중, 심근 경색증, 심부전 등의 뇌혈관과 심혈관 질환으로 정의하였고, 도관 전위 및 기능부전은 도관을 제거한 경우만을 포함시켰다.

두 가지 투석 방법을 모두 시행한 환자에서는 각 합병증이 어떤 투석 요법을 시행할 때 발생하였는지 구분하여 조사하였다.

□ 염증성 합병증

(1) 복막염

복막염의 진단 기준은

첫째, 투석액 내의 백혈구수가 $100/\text{mm}^3$ 이상이면서 적어도 호중구수가 50% 이상이며 둘째, 복통이나 복부 압통, 혼탁한 투석액 등의 소견을 보이고 셋째, 투석액의 그람 염색 혹은 배양 검사에서 균주가 검출되는 등의 3가지 소견 중 적어도 2가지 이상이 있을 때로 하였다.

재발성 복막염은 초기 복막염에 대한 항생제 치료를 종결한 후 4주 이내에 복막염이 재 발병하여 투석액 배양 검사에서 동일 균주가 배양되거나, 배양되지 않은 경우에 재발된 것으로 정의하고 1회로 처리하였다.

(2) 출구 감염 및 도관터널 염증

복막투석 도관 주위의 발적이나 배농이 있어 전임의 이상 의사가 검진하

고 배양 검사가 없더라도 항생제가 처방된 경우, 터널염증은 초음파로 터널의 염증이 확인되어 항생제가 처방된 경우로 하였다.

라. 자동 복막투석의 특성

자동 복막투석과 관련된 특성 파악을 위해 시행 선택을 사유에 따라 구분하였고, 자동 복막투석을 시행하였으나 지속성 외래 복막투석으로 전환한 환자의 재 전환 이유를 조사하고, 지속 환자와 구분하였다. 그리고 두 가지 투석 방법의 시행 기간을 각각 조사하였다.

3. 연구대상 및 조사기간

분당서울대학교병원에서 2003년 5월부터 신대체 요법 중 복막투석 방법을 선택하여 복막투석 카테터를 삽입하고 1개월 이상 투석한 총 87명의 환자를 대상으로 시행하였다.

외래 환자는 복막투석을 시작하고 1개월째 외래 내원 일을 시작 시점으로 하였고, 입원이 일정기간 지속된 환자의 경우는 지속적으로 투석이 이루어지기 시작한 시점을 연구 조사의 시작으로 하였다.

연구의 종료 시점은 복막투석을 지속하는 환자는 자료 수집 기간인 2008년 8월까지로 하였으며 그 이외의 경우에는 사망, 혈액투석으로의 전환, 신장이식, 전원 등에 의한 추적 종료 시점까지를 연구 종료 시점으로 하였다.

초기부터 자동 복막투석을 선택하더라도 병원 내 교육 매뉴얼에 따라 복막투석의 교환 절차와 과정의 습득을 위해 지속성 외래 복막투석을 먼저

시행하게 되어 있어 일정 기간 지속성 외래 복막투석을 시행에 상관없이 자동 복막투석으로 전환한 경우 APD군으로 정하였고, 지속성 외래 복막투석을 지속한 환자를 CAPD군으로 하였다.

4. 분석방법

통계 분석은 Window-SPSS 12.0 program을 이용하였다.

집단별 일반적 사항과 측정값의 비교를 위해 t-test와 χ^2 test를 시행하였고 측정치는 백분율과 평균±표준편차로 표시하였다.

합병증 발생 관여인자에 대한 검정을 위해 단변량 분석으로 χ^2 test와 Fisher's exact test를 시행하였다. 합병증 발생의 위험인자와 복막염 발생과의 관계는 각각의 위험인자를 가진 군과 가지지 않은 군의 합병증 발생률의 비로 평가하였고, 상대 위험도로 표시하였다. 각 상대 위험도에 대한 95% 유의구간을 구하여 그 유의구간이 1을 포함하지 않으면 의미 있는 것으로 하였다. 합병증 발생에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해 Cox's proportional hazards 분석과 Logistic regression 분석을 시행하였다. 투석 방법별로 합병증 발생일을 조사하여 Kaplan-Meier 분석을 통해 발생 기간을 비교하였다. 유의수준은 p값이 0.05 미만으로 하였다.

합병증의 비교 시 CAPD군과 APD군에서 이전 투석 방법에서 발생된 합병증이 있는 경우, 발생 환자 비교에서는 제외하였으며 각 복막투석의 합병증 발생률 계산에는 방법별 합산에 포함시켰다. 발생률 계산은 합병증별로 발생 횟수를 환자들의 총 추적 관찰 기간으로 나누어 계산하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

총 연구 대상자는 87명으로 CAPD군 45명(51.7%), APD군 42명(48.3%)이었다. 대상자들의 일반적인 특성은 표4와 같다. 성별 분포에서 남자가 CAPD군 22명(48.8%), APD군 25명(53.2%)으로 APD군에서 남성이 좀 더 많았다. 평균연령은 CAPD군 52.2±14.4세(최연소 26세, 최고령 84세), APD군 48.9±15.6세(최연소 16세, 최고령 80세)로 APD를 시행하는 환자의 연령이 다소 낮았으나 성별이나 연령 분포에서 두 군간 유의한 차이는 없었다. 50세 이상 환자 42명 중 20명(47.6%)이 APD를 선택하고 있어 고령 환자에서도 APD가 다수 시행되고 있음을 알 수 있었다. 직업에서는 CAPD군 12명(38.7%), APD군 19명(61.3%)으로 APD군에서 직업의 유지가 많았으며 보험 구분에서는 보험이 CAPD군 중 42명(93.3%), APD군 중 40명(95.2%)으로 대부분 환자에서 보험 지급 외의 진료비를 부담하고 있는 것으로 나타났다. 복막투석의 보조자는 CAPD군 중 6명(13.3%), APD군 중 1명(2.4%)에서 본인이 아닌 가족이나 간병인에 의해 투석이 시행되고 있었다. 24시간 보호자가 필요한 상태인 환자에서는 CAPD가 선택되고 있었고, 낮 동안의 일상 생활이 환자 혼자 가능했으나 시력 소실로 투석이 불가능한 한 명의 환자에서만 보호자가 일과 후 NIPD를 시행해주고 있었다. 직업과 보험 구분, 간병인의 유무에서 두 군 간 유의한 차이는 없었다. 영구적인 투석 통로를 만들기 전 투석 방법 선택을 위한 교육을 받은 환자는 CAPD군 중 28명

(62.2%), APD군 중 34명(80.9%)으로 APD군에서 더 많은 수의 환자가 교육을 받은 상태에서 복막투석 방법을 선택했던 것으로 나타났다.

과거 병력의 조사에서는 CAPD군 중 35명(77.8%), APD군 중 29명(60%)이 고혈압이 있었고, 당뇨병은 CAPD군 중 18명(40%), APD군 중 13명(31%)이 있었다. 심장질환 과거력은 CAPD군 중 8명(17.8%), APD군 중 6명(14.3%)의 환자가 갖고 있는 것으로 조사되었으나 두 군간 유의한 차이는 없었다.

대상자들의 말기 신부전 원인질환으로는 당뇨병이 전체 발생의 36.8%(CAPD군 18명, APD군 14명)로 가장 많았으며 만성 사구체신염 24.1%(CAPD군 9명, APD군 12명), 고혈압 17.2%(CAPD군 6명, APD군 9명)였다. CAPD군과 APD군에서 원인질환의 순위는 같은 것으로 조사되었다(표5). 이는 우리나라 말기신부전 환자 전체의 원인질환의 순위(당뇨 44.9%, 고혈압 17.2%, 만성 사구체신염 11.6%)와는 조금 다른 결과였다.

표4. 환자의 일반적 특성

특성	구분	CAPD군(%) (n=45)	APD군(%) (n=42)	χ^2	p
성별	남	22(48.8)	25(53.2)	0.989	0.320
	여	23(57.5)	17(42.5)		
연령	<30	3(42.9)	4(57.1)	0.240	0.887
	30~49	20(52.6)	18(47.4)		
	≥50	22(52.4)	20(47.6)		
직업	무	33(58.9)	23(41.1)	3.267	0.071
	유	12(38.7)	19(61.3)		
보험	보호1종	3(60.0)	2(40.0)	0.146	0.703
	보험	42(51.2)	40(48.8)		
투석보조자	무	39(48.7)	41(51.3)	3.522	0.061
	유	6(85.7)	1(14.3)		
투석 전 교육	무	17(68.0)	8(32.0)	3.722	0.054
	유	28(45.2)	34(54.8)		
당뇨 과거력	무	27(48.2)	29(51.8)	0.775	0.379
	유	18(58.1)	13(41.9)		
고혈압 과거력	무	10(43.5)	13(56.5)	0.851	0.356
	유	35(54.7)	29(45.3)		
심장질환 과거력	무	37(50.7)	36(49.3)	8.053	0.090
	유	8(57.1)	6(42.9)		

표5. 대상자들의 원인질환

원인질환	CAPD군(%) (n=45)	APD군(%) (n=42)	Total (n=87)
당뇨	18(40.0)	14(33.3)	32
만성 사구체신염	9(20.0)	12(28.6)	21
고혈압	6(13.3)	9(21.4)	15
다낭신	2(4.4)	0(0.0)	2
루프스신염	0(0.0)	1(2.4)	1
사구체경화증	0(0.0)	1(2.4)	1
기타	4(8.9)	2(4.8)	6
Unknown	6(13.3)	3(7.1)	9

Other: obstructive uropathy, associated vascular, embolisim , urosepsis

2. 두 군간 주요 소견 비교

총 복막투석 기간은 APD군 24.3±14.4개월로 CAPD군의 18.7±12.5개월에 비해서 길게 나타났으나 유의한 차이가 없었고, 두 군간 다른 투석 방법의 시행 기간에서는 서로 유의한 차이를 보였다. CAPD군의 APD 시행 기간(0.6±1.8개월)은 APD군(20.3±12.8)에 비해 현저히 낮았으며 APD군의 CAPD 기간(3.6±5.4개월)은 CAPD군(14.5±11.9개월)에 비해 짧게 나타났고 두 군 모두에 일정 기간 다른 투석 방법을 시행한 환자가 포함되어 있음을 알 수 있었다(p=0.000)(표6).

표6. 두 군간 복막투석 방법별 시행 기간

PD modality	CAPD군	APD군	t	p
APD(month)	0.6±1.8	20.3±12.8	10.233	0.000
CAPD(month)	14.5±11.9	3.6±5.4	5.385	0.000
total PD(month)	18.7±12.5	24.3±14.4	1.962	0.053

표7. 두 군간 측정치 비교

항목	CAPD군 (n=45)	APD군 (n=42)	t	p
BMI(kg/m ²)	22.3±3.2	22.1±3.1	0.345	0.731
SBP(mmHg)	137.4±25.3	140±19.2	0.527	0.600
DBP(mmHg)	84.2±13.8	87.0±14.4	0.907	0.367
GFR(L/day)	6.0±4.4	5.2±5.5	0.558	0.580
CCr(L/day)	112.6±38.2	99.1±42.6	1.080	0.286
Kt/V(L/wk)	3.2±1.4	2.8±1.8	0.309	0.759

두 군간 측정치와 검사 결과의 비교에서는 BMI가 CAPD군 22.3±3.2kg/m², APD군 22.1±3.1kg/m²로 유의한 차이가 없었고, 혈압은 CAPD군 137.4±25.3 / 84.2±13.8mmHg, APD군 140±19.2 / 87.0±14.4mmHg로

조사되었다. 두 군간 혈압 분포의 비교는 그림1과 같다. 시작 시점에서의 CAPD군의 GFR은 $6.0 \pm 4.4 \text{L/day}$, APD군의 GFR은 $5.2 \pm 5.5 \text{L/day}$ 로 측정되었고 CCr은 CAPD군 $112.6 \pm 38.2 \text{L/day}$ 와 APD군 $99.1 \pm 42.6 \text{L/day}$ 로 두 군간 유의한 차이가 없었다. Kt/V에서도 CAPD군 $3.2 \pm 1.4 \text{L/wk}$ 와 APD군 $2.8 \pm 1.8 \text{L/day}$ 로 유의한 차이가 없었으며 두 군 모두 가이드라인에서 제시하는 기준에 부합되어 적절한 투석이 이루어지고 있었다. 두 군간 Kt/V 분포의 비교는 그림2와 같다.

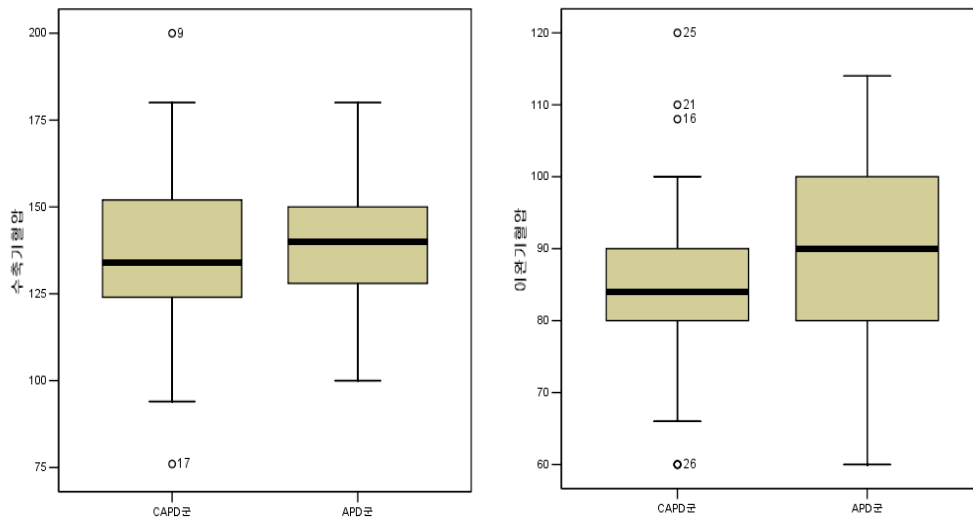


그림1. CAPD군 vs APD군의 혈압 비교

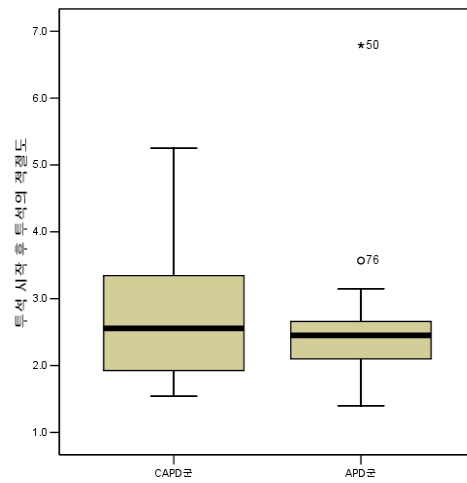


그림2. CAPD군 vs APD군의 Kt/V 비교

표8. 투석 시작 시점 혈액검사 비교

Parameter	CAPD군 (n=45)	APD군 (n=42)	t	p
Hemoglobin(g/dL)	11.5±1.7	11.5±1.4	0.068	0.665
Albumin(g/dL)	3.5±0.4	3.6±0.5	0.288	0.292
Calcium(mg/dL)	8.7±0.9	8.8±0.7	1.299	0.479
Phosphorus(mg/dL)	3.7±1.1	3.7±1.2	0.113	0.579
Cholesterol(mg/dL)	167.6±37.1	175.8±45.0	0.923	0.291
TG(mg/dL)	113.6±49.1	121.1±88.9	0.321	0.910
CRP(mg/dL)	0.7±0.8	1.5±2.8	1.728	0.002

혈액검사 소견에서 Hemoglobin은 CAPD군 11.5±1.7g/dL, APD군 11.5±1.4g/dL, Albumin CAPD군 3.5±0.4g/dL, APD군 3.6±0.5g/dL로 APD군에서 높게 나타났다. Calcium은 CAPD군 8.7±0.9mg/dL, APD군 8.8±0.7mg/dL로 큰 차이가 없었다. Phosphorus CAPD군 3.7±1.1mg/dL, APD군 3.7±1.2mg/dL로 두 군간 유의한 차이가 없었다. 그러나 CRP(C-reactive protein)의 경우 APD군에서 1.5±2.8mg/dL로 CAPD군의 0.7±0.8mg/dL과 비교해 유의하게 높은 결과를 나타내고 있었다(p=0.002).

혈액검사에서 Albumin(3.5±0.4g/dL)과 Cholesterol(175.8±45.0mg/dL), Triglyceride(121.1±88.9mg/dL)가 APD군이 CAPD군에 비해 높았으나 유의한 차이는 아니었다(표8).

3. APD 중단 환자와 지속 환자의 비교

CAPD군 전체 45명의 환자 중 11명은 APD를 시행하였으나 중단하고 다시 CAPD로 전환한 것으로 조사되었다.

그 환자들의 APD와 관련된 시작과 중단 사유는 표9와 같다.

총 11명 중 6명(54%)은 환자 요청에 의하여 APD를 시작하였으나 도관 전위가 발생하여 주입과 배액 부전에 의한 잦은 교환기의 flow alarm 발생으로 투석 진행이 어려워 중단하게 되었고, 2명은 매월 발생하는 약 13만원의 비용 부담에 의한 경제적 사유, 1명은 교환기 관리에 대한 부담감과 조작 미숙으로 재 전환을 결정하였다. 그리고 1명의 환자에서는 잔여신기능을 고려한 투석량 감소 처방으로 3회 CAPD로 전환되면서 중단이 결정되었다.

3명(27.3%)의 환자는 초여과부전으로 APD를 시작하였으나 기계 조작에 대한 부담감과 미숙으로 2명이 중단하였고, APD이후 전신 허약감이 심해져서 중단을 한 환자가 1명 있었다.

탈장과 복강 내 통증으로 NIPD를 시작했던 1명은 전환 후에도 계속되는 통증으로 자동 복막투석을 유지하지 못하고 중단하였다. 그리고 전환 사유가 명확하지 않은 1명의 환자는 입원 기간 중 의료진에 의해 APD가 시행된 후 퇴원하면서 보호자가 거부 해 CAPD를 시행하게 된 경우였다.

자동 복막투석의 소모품(카세트) 비용에 대한 부담으로 재 전환한 2명의 환자를 제외하면 모두 APD 시행 기간이 1개월 미만에서 중단한 것으로 조사되었고, 재 전환한 11명 환자들의 평균 APD 기간은 0.6 ± 1.8 개월(최소 5일에서 최대 258일)로 나타났다.

표9. APD 중단 환자의 특징

전환 이유	환자 수(%) (n=11)	중단 이유
환자 요청	6(54.0)	- 도관전위로 인한 주입/배액 속도 지연(2명) - 경제적 사유(2명) - 기계 조작에 대한 부담감과 미숙(1명) - incremental PD로 전환; 3회 CAPD 교환(1명)
초여과 부전	3(27.3)	- 기계 조작에 대한 부담감과 미숙(2명) - 허약감 : APD 후“기운이 없고 힘들다.”(1명)
탈장과 통증	1(9.1)	- 통증
unknown	1(9.1)	- 기계 조작에 대한 부담감과 미숙

표10. APD 지속 환자의 전환 이유와 투석 기간

	환자 요청 (n=32)	초여과 부전 (n=6)	부적절한 투석 (n=1)	탈장, 투석액 유출 (n=3)	p
CAPD(month)	2.1±2.4	11.2±10.6	0.8	5.4±3.2	0.001
APD(month)	19.3±13.2	19.5±7.7	32.2	28.0±17.8	0.555
total	22.0±14.4	30.8±12.6	33.0	33.4±16.2	0.317

APD군의 CAPD 기간은 자동 복막투석 사유에 따라 유의한 차이를 보이고 있었다. 본인 요청(2.1±2.4개월)에 의해 시작한 32명(76.2%) 환자의 CAPD 기간은 APD의 의학적 전환 사유 중 부적절한 투석(0.8개월)을 제외하고, 초여과 부전(11.2±10.6개월)과 탈장과 투석액 유출(5.4±3.2개월)을 이유로 전환하게 된 환자와 비교해 훨씬 짧은 것으로 나타났다(표10). 그리고 APD군에서 의학적 전환해야 하는 환자보다는 복막투석 초기부터 APD를 원해서 시작한 환자가 대다수임을 알 수 있었다.

APD 기간은 탈장과 투석액 유출로 APD로 전환되어 지속한 환자가 28.0±17.8개월로 가장 길었으며 부적절한 투석으로 전환한 환자가 32.2개월, 본인 요청에 의해 시행한 환자의 경우 19.3±13.2개월, 초여과 부전으로 시행한 경우 19.5±7.7개월로 조사되었다.

초여과 부전이나 부적절한 투석으로 APD로 전환한 환자 7명 중 2명(28.6%)은 남자였고, 5명(71.4%)은 여자로 조사되었다. 연령 분포로는 20대 2명(28.6%), 30대 1명(14.3%), 50대 4명(57.1%)이었다. 7명 모두에서 전환 이전 복막 기능에 영향을 미칠 수 있는 복막염의 경험은 없었다.

4. CAPD군 대 APD군 합병증 비교

가. 복막염

(1) 복막염의 발생률

두 군에서 복막염을 경험한 환자는 CAPD군 11명(24.4%), APD군 11명(26.2%)으로 조사되었다. 복막염 발생은 CAPD 16예, APD 19예였으며 복막염이 2회 이상 반복된 환자는 CAPD군 3명(6.7%), APD군 4명(9.5%)으로 APD군에서 복막염을 반복해 앓은 환자가 많은 것으로 조사되었다. 연령에서는 50세 이상인 환자에서 전체 발생의 63.6%(14명)가 발생했고, 성별로는 발생 환자의 54.5%가 남성이었다. 출구 및 터널염증 경험이 없는 환자에서의 복막염 발생이 72.7%로 나타났고, 출구 및 터널염증과 동반된 복막염은 없는 것으로 조사되었다.

복막투석 방법별로 복막염의 발생률은 CAPD 0.20회/환자-년이며 APD 0.25회/환자-년으로 CAPD에서의 복막염 발생률이 다소 낮은 것으로 나타났으나, APD군 중 총 49개월의 투석 기간 동안 5회의 복막염을 경험한 환자가 포함되어 있어(1.2회/환자-년) 이 환자의 복막염 횟수가 APD의 복막염 발생률에 큰 영향을 미치고 있었다. 이 환자를 제외하고 계산한 APD의 복막염 발생률은 0.19회/환자-년으로 CAPD보다 낮은 발생률을 보였다.

(2) 복막염 발생 결과

총 35예의 복막염 발생 결과 복막투석을 지속할 수 있었던 경우는 28예였다. 7예(20%)에서 복막염 치료 실패로 도관을 제거하였고, 그 중 1예는 복막염 치료 종료 후 재 삽입하였으며 다른 6예의 환자는 혈액 투석으로 전환한 것으로 조사되었다.

도관 제거 사례를 살펴보면 충수염의 천공 1예와 복강 내 미세 천공으로 추정되는 2예의 환자, 메치실린 내성 포도상 구균 2예, E-coli와, Enterobacter에 의한 복막염이 1예였던 것으로 조사되었다.

(3) 복막염 발생의 위험인자 분석

추적 관찰 기간 중 총 87명에서 발생한 복막염의 위험 인자를 분석하였다. 이 기간 동안 복막투석을 시작한 환자 중 22명(25.3%)이 복막염을 경험한 것으로 조사되었다. 연령, 성별, 직업, 보험(경제적 상태), 체질량지수, 당뇨병, 혈청 알부민, 투석 기간, 투석 방법, 출구 및 터널 염증이 복막염의 위험을 높이는지 알아보기 위해 먼저 단변량 분석을 시행하였다. 그 결과 투석 방법은 복막염 발생의 위험 요인이 아니었고, 혈청 알부민과 투석 기간이 유의한 요인으로 검정되었다.

유의한 요인으로 검정된 혈청 알부민과 투석 기간에 성별과 연령, 투석 방법을 포함한 복막염 발생 위험 요인에 대한 Cox's proportional hazards 분석 결과에서는 성별이나 혈청 알부민, 투석 기간, 투석 방법은 관련성이 없으며 복막염 발생의 위험을 높이는 인자는 연령인 것으로 분석되었다. 분석 결과로는 50세 이상인 환자에 비해 50세 미만인 환자가 복막염 위험이 59% 낮은 것으로 나타났다(표11).

Kaplan-Meier 분석 결과 복막투석 방법에 따라 복막염 발생 기간에 유의한 차이는 없는 것으로 분석되었다(그림3).

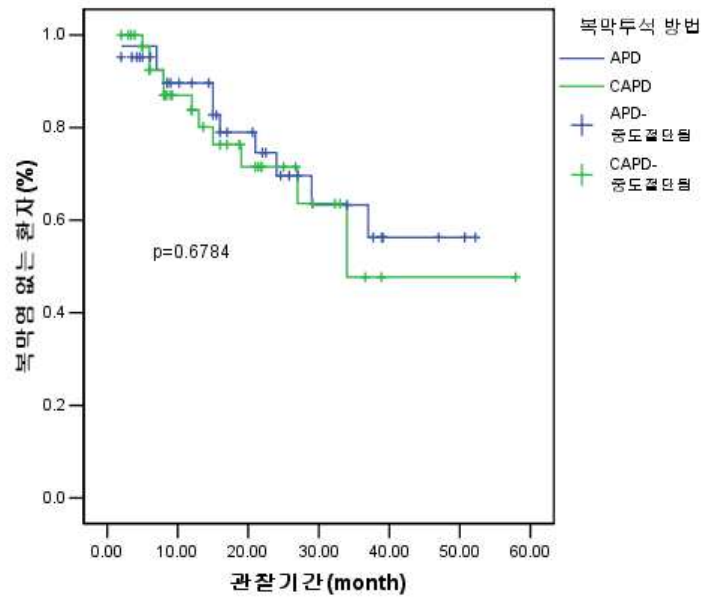


그림3. CAPD군 vs APD군의 복막염 발생 기간
(Kaplan-Meier analysis)

표11. 복막염 발생 위험 인자에 대한 다변량 분석

(Cox's proportional hazards analysis)

요인	비교	RR(95% CI)	p
나이	<50	0.410(0.168, 0.998)	0.049
	≥ 50		
성별	남	0.930(0.396, 2.186)	0.869
	여		
Albumin	<3.5	3.956(1.603, 9.765)	0.003
	≥ 3.5		
투석 방법	CAPD	1.022(0.428, 2.440)	0.961
	APD		
투석 기간	<12개월	1.205(0.351, 4.137)	0.767
	≥ 12개월		

나. 출구 및 터널염증

(1) 출구 및 터널염증의 발생률

전 복막투석 기간 중 출구 및 터널 염증은 총 45예가 발생한 것으로 조사되었다. CAPD군 9명(20%), APD군 16명(38.1%)의 환자가 출구감염을 경험한 것으로 나타났다. APD군의 출구감염을 경험한 환자 1명에서 터널감염이 함께 있었던 것으로 조사되었다. 연령에서는 50세 이상

인 환자 중에서 35.7%(15명)가 발생해 50세 미만의 환자 중 22.2%(10명)에 비해 높았고, 성별로는 남성 중 17명(36.2%)에서 발생했고 여성 중 8명(20.0%)이 출구 및 터널 염증을 경험해 남성의 발생 비율이 높은 것으로 나타났다.

투석 방법별로는 CAPD에서 16예(35.6%), APD에서 29예(64.4%)가 발생했고, 발생률은 CAPD 0.20회/환자-년, APD 0.38회/환자-년으로 APD방법에서의 발생률이 높게 나타났다.

(2) 출구 및 터널염증의 발생 결과

출구 및 터널염증의 발생 결과 도관 제거나 투석 방법을 변경한 환자는 없었고 항생제 치료 후 복막투석을 지속한 것으로 조사되었다.

(3) 출구 및 터널염증의 위험인자 분석

출구 및 터널염증의 위험요인을 알아보기 위하여 연령, 성별, 직업의 유무, 보험(경제 상태), 투석 보조자 유무, 체질량지수, 당뇨병, 혈청 알부민, 투석 기간, 투석 방법에 대해 검정을 시행하였다. 그 결과 직업의 유무와 혈청 알부민, 투석 기간이 유의한 요인으로 분석되었다. 그러나 유의한 것으로 분석된 요인과 나이, 성별, 투석 방법에 대한 다변량 분석 결과 통계적 유의성은 없는 것으로 분석되었다(표12).

투석 방법에서는 APD의 64% 환자에서 출구 및 터널염증이 발생해 CAPD에 비해 높게 나타났다.

표12. 출구 및 터널염증 위험 인자에 대한 다변량 분석

(Cox's proportional hazards analysis)

요인	비교	RR(95% CI)	p
나이	<50	0.544(0.228, 1.298)	0.170
	≥ 50		
성별	남	1.199(0.487, 2.949)	0.693
	여		
직업	무	1.477(0.578, 3.774)	0.415
	유		
Albumin	<3.5	2.711(1.116, 6.583)	0.028
	≥ 3.5		
투석기간	<12개월	0.649(0.134, 3.146)	0.591
	≥ 12개월		
투석방법	CAPD	0.777(0.329, 1.831)	0.563
	APD		

다. 탈장

(1) 탈장의 발생률

전 복막투석 기간 중 탈장은 CAPD군 3명(6.7%), APD군 6명(14.3%)에서 발생하였다.

투석 방법별로는 CAPD 5예(이 중 2예: APD군 중 CAPD 기간에 발

생), APD 7예로 조사되어 발생률은 CAPD 0.06회/환자-년, APD 0.09회/환자-년으로 APD에서 높게 나타났다.

(2) 탈장의 발생 결과

탈장 발생 총 12회 중 7예에서 외과적 수술이 시행되었고, 2예는 NIPD 방법으로 변경하였다. 그리고 day time dwell 양을 줄인 상태로 지속한 경우가 2예있었으며 1예는 탈장과 통증이 함께 동반되어 NIPD로 변경했음에도 통증이 지속되어 결국 혈액투석으로 전환한 것으로 조사되었다.

(3) 탈장의 위험인자 분석

연구 기간 중 발생한 탈장의 위험 인자에 대한 검정을 위해 나이, 성별, 직업의 유무, 체질량 지수, 당뇨병, 혈청 알부민, 투석 기간, 투석 방법에 대해 Fisher's exact test를 시행하였으나 통계적으로 유의한 요인은 없었다.

연령이 50세 이상 환자에서 77.8%가 발생해 고령 환자에서의 발생이 많았고 성별로는 여성 5명(12.5%), 남성 4명(8.5%)에서 발생한 것으로 조사되었다. 직업 유무에 따라 직업이 없는 환자12.5%가 발생해 직업 있는 환자의 6.5%보다 높은 것으로 조사되었다. 그리고 APD를 시행하는 환자에서 14.3%가 발생했고 CAPD를 시행하는 환자에서6.7%가 발생한 것으로 조사되었다.

라. 도관 전위 및 기능 부전

(1) 도관 전위 및 기능 부전의 발생률

연구 대상자의 복막투석 기간 중 도관 전위 및 기능 부전은 6명의 환자에서 6예가 발생하였고, 모두 APD군에 해당하는 것으로 조사되었다. APD의 도관 전위 및 기능 부전 발생률은 0.08회/환자-년이었다.

(2) 도관 전위 및 기능 부전의 발생 결과

도관 전위 및 기능 부전의 총 6예 모두 재수술을 시행하였다. 상태에 따라 운동이나 관장, 헤파린 사용 등이 처방되었으며 호전이 없어 수술이 시행되었고, 재수술 이후 6명 모두 APD로 복막투석을 유지한 것으로 조사되었다.

(3) 도관 전위 및 기능 부전의 위험인자 분석

도관 전위에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해 나이, 성별, 직업의 유무, 체질량지수, 투석기간, 투석방법에 대한 Fisher's exact test를 시행하였다. 그 결과 두 군간 투석 방법에서 유의한 차이가 있는 것으로 검정되어 다변량 분석을 시행하였으나 통계적 유의성이 없는 것으로 분석되었다(표13). 투석 기간 12개월 미만에서의 발생이 12개월 이상에 비해 높은 것으로 조사되었다.

Kaplan-Meier 분석 결과 20개월 내에 APD 환자의 18%에서 도관 전위 및 기능 부전이 발생한 것으로 나타났다(그림4). $p=0.017$ 로 두 군간 차이는 없는 것으로 분석되었다.

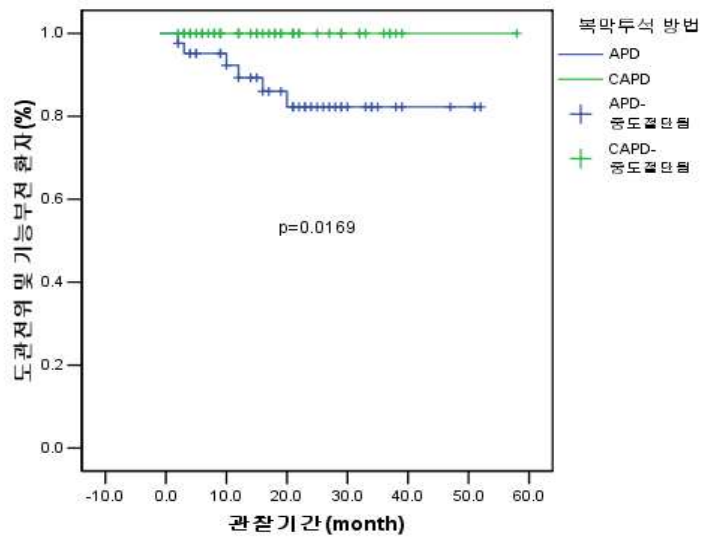


그림4. CAPD군 vs APD군의 도관 전위 및 기능 부전 발생 기간 (Kaplan-Meier analysis)

표13. 도관 전위 위험 인자에 대한 다변량 분석

(Logistic regression analysis)

요인	비교	RR(95% CI)	p
나이	<50	4.175(0.812, 21.475)	0.087
	≥50		
성별	남	0.511(0.125, 2.093)	0.351
	여		
투석방법	CAPD	0.319(0.073, 1.396)	0.129
	APD		

마. 통증

(1) 통증의 발생률

복막투석 기간 중 발생한 통증은 총 3예가 있었고, 이 중 CAPD군 1명(2.2%)에서 1예, APD군 2명(4.8%)에서 2예가 있었던 것으로 조사되었다. 발생률은 CAPD 0.01회/환자-년, APD 0.03/환자-년이였다.

(2) 통증의 발생 결과

CAPD 방법에서 발생한 1예는 여러 시도에도 계속되는 통증으로 도관을 제거하고 혈액투석으로 전환하였으며, APD 방법에서 발생한 2예의 경우는 Tidal PD로 변경하면서 증상이 개선되어 복막투석을 지속할 수 있었던 것으로 조사되었다.

(3) 통증의 위험인자 분석

복막투석 중 발생하는 통증의 관련 요인의 단변량 검정 결과 나이, 성별, 직업의 유무, 체질량지수, 투석기간, 투석 방법에서 유의한 차이가 없었다.

바. 심혈관계 합병증

(1) 심혈관계 합병증의 발생률

두 군에서 심혈관계 합병증이 발생한 환자는 CAPD군 2명(4.4%), APD군 8명(19.0%)에서 총 10예가 조사되었다. CAPD에서의 발생률은 0.02회/환자-년이며, APD에서는 0.1회/환자-년이었다.

(2) 심혈관계 합병증 발생 결과

총 10예 중 2예에서 뇌경색이 발생하였고, 8예는 심장 합병증이었다. 이 중 2명은 사망하였으며 나머지 환자에서는 해당과의 진료와 협진하면서 복막투석을 계속하고 있는 것으로 조사되었다.

(3) 심혈관계 합병증 발생 위험인자 분석

추적 관찰 기간 중 복막투석 환자에서 심혈관계 합병증 발생에 대한 위험 인자 검정을 위해 전통적으로 심혈관계 위험인자로 알려진 연령, 성별, 혈압, 흡연력, 체질량지수, 당뇨병, 고혈압, 좌심실 비대, 심장 초음파상 조사된 심근의 국소적 운동 이상(Regional Wall Motion Abnormality, RWMA) 유무, 고지혈증에 대한 Statin 복용 유무, 혈청 콜레스테롤과 신부전 소인인 복막투석 기간과 복막투석 방법, Hemoglobin과 혈청 인 수치와 CRP에 대한 단변량 검정을 시행하였다.

표14. 심혈관계 합병증 위험 인자에 대한 다변량 분석

(Cox's proportional hazards analysis)

요인	비교	RR(95% CI)	p
나이	<50	0.427(0.089, 2.054)	0.288
	≥ 50		
성별	남	0.167(0.625, 14.970)	0.167
	여		
Statin복용	무	0.170(0.041, 0.699)	0.014
	유		
투석기간	<12	1.522(0.237, 9.790)	0.658
	≥ 12		
투석방법	CAPD	0.273(0.052, 1.420)	0.123
	APD		

그 결과 연령과 statin 제제의 복용 여부, 투석 방법이 유의한 요인으로 나타나 이에 대한 Cox's proportional hazards 분석 결과 통계적 유의성은 없는 것으로 분석되었다(표14).

연령에서는 50세 이상인 환자에서 19%(8명)가 발생했고 50세 미만 환자에서 4.4%(2명)가 발생해 고령 환자가 좀 더 많은 것으로 조사되었다. 성별로는 남성에서 17%(8명)이 발생해 여성의 5%(2명)에 비해 높았고 투석 기간이 12개월 미만인 환자에 비해 12개월 이상인 환자에서의 발생이 좀 더 많은 것으로 조사되었다. Hemoglobin 11이하인 환자에서의 발생이 이상인 환자에 비해 높았고, CRP가 0.5미만인 환자에 비해 0.5이상인 환자에서의 발생이 좀 더 많은 것으로 조사되었다.

Kaplan-Meier 분석 결과 투석 방법에 따라 심혈관계 합병증 발생 기간에 유의한 차이는 없었고, APD군은 30개월까지 38%의 환자가 심혈관계 합병증을 경험하거나 다른 중도 절단의 사건으로 탈락된 것으로 나타났다(그림5).

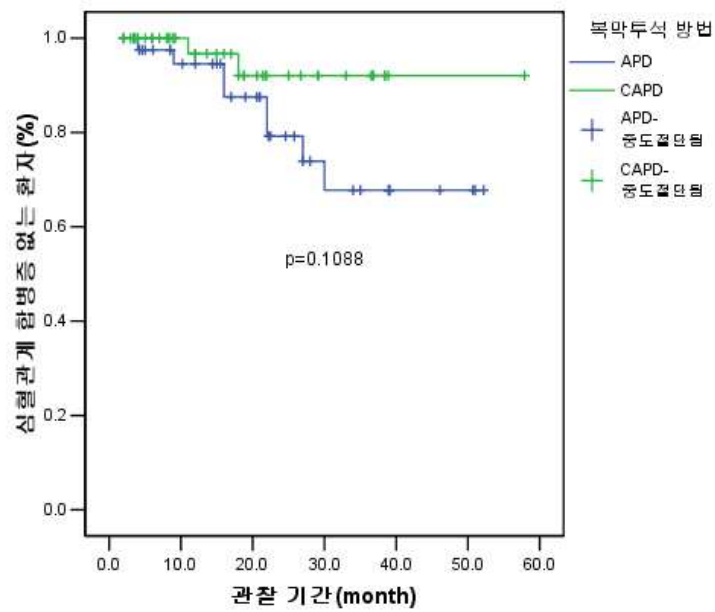


그림5. CAPD군 vs APD군의 심혈관계 합병증 발생 기간 (Kaplan-Meier analysis)

IV. 고 찰

말기 신부전 환자에서 신대체 요법은 환자의 생명 유지를 위해서 선택해야 하는 치료방법이다. 그 중 이식이 비용 효과적인 측면이나 환자의 삶의 질에서 이득이 있는 것으로 알려져 있으나 공여 장기의 부족으로 등록사업 초기부터 대기자가 정체되어 있어 우리나라에서 단시간에 이식을 받는다는 것은 현실적으로 대단히 어려운 일이다. 실제 2007년 한 해 동안 280명의 환자가 이식 수술을 받을 수 있었지만(KONOS, 2008), 이는 대기자의 5% 미만으로 말기 신부전 환자에서 신대체 요법의 대부분은 투석 방법이 차지하고 있는 실정이다.

복막투석은 주 3회 투석 센터나 병원에 방문해야 하는 혈액투석과 달리 가정이나 직장에서 환자가 직접 시행할 수 있고, 혈액투석 중 발생하는 혈압의 변동이나 불균형 증상을 일으키지 않으면서 환자의 생존율과 관련성이 깊은 잔여신기능 유지에 도움이 되어 권유된다(Lysaght, 1991). 하지만 복막 투석을 2~3년 하게 되면 잔여신기능이 소실되고, 적절한 투석의 유지와 체액 조절이 어렵게 되면서 혈액투석으로의 전환이 요구되어 상대적으로 좋지 않은 기술적 생존율을 보이고 있다(Termorshuizen, 2003; 대한신장학회 등록위원회, 2008). 최근에는 이러한 단점을 보완할 수 있는 방법으로 자동 복막투석이 대안으로 제시되고 있다.

자동 복막투석은 지속성 외래 복막투석에 비해 주입관의 개폐 횟수가 적어 접촉 감염 기회가 적고(Diazo-Buxo, 1992), 저류 횟수의 증가가 가능하여 glucose의 높은 복막 흡수율을 보이는 고이동 특성 환자에서 교환 횟수 증

가를 통해 Kt/V_{urea} 와 초여과의 증가를 가져올 수 있다(Automated peritoneal dialysis guideline, 2005). 그러나 최근에는 부족한 초여과와 투석량 증가로 기술적 생존을 향상을 이루기 위한 목적 이외에 낮 동안의 장시간 이용이 유연하다는 이유로 신대체요법을 선택하는 초기부터 자동 복막투석에 대한 환자들의 선택이 늘고 있다.

연구 대상인 CAPD군과 APD군 간 성별, 연령 분포에서 유의한 차이는 없었으나 CAPD군은 여성이 51.1%인 반면 APD군에서는 59.5%가 남성으로 나타났다. 전체 복막투석 환자에서 남성이 차지하는 비율이 55.3%임을 고려하면 남성이 APD를 좀 더 선호하고 있다는 것을 알 수 있다. 만성 신부전 환자를 대상으로 이루어지는 교육을 받은 후 복막투석 방법을 선택한 환자가 APD군에서 80.9%로 더 높게 나타났는데 교육을 받으면서 대체 요법 중 투석 방법의 종류와 장, 단점을 알고 투석을 시작한 환자에서 자동 복막투석이 좀 더 많이 선택되어진 것으로 보인다. 실제 교육 현장에서도 환자들이 대체요법 선택 시 투석 방법의 차이점에서 자는 동안 시행할 수 있어 낮 시간 이용이 유연하다는 점에 대해 환자들이 주목하며 자동 복막투석을 위해 대체요법 중 복막투석 방법을 선택하는 환자를 자주 볼 수 있다.

이는 말기 신부전 환자들의 투석 방법 선택에 영향을 미치는 중요한 요인으로 환자의 선호도와 투석 전 교육이 지목된 연구와도 같은 결과로 해석된다(Goovaerts, 2005).

투석 보조자의 유무에 대한 조사에서는 CAPD군 6명의 환자는 모두 24시간 간병이 필요한 경우였으며 이러한 경우 APD보다는 CAPD를 시행하고 있었다. APD군의 1명은 혼자서 일상생활이 가능하나 시력 상실로 인해

투석이 불가능한 환자로 보호자가 퇴근 후 투석의 연결과 분리를 시행해 줌으로써 투석을 유지할 수 있는 경우였다. 이전 교과서의 APD 적응증과는 좀 차이가 있는 결과로 과거, 환자를 돌보는 것이 가족에 의해 이루어지던 일에서 요양 기관이나 전문 간병인과 같이 타인에 의한 경우가 많아져 투석만이 아닌 지속적인 돌봄이 필요한 환자에게는 비용이 더 저렴한 CAPD가 더 많이 시행되어지는 것으로 보이나 이에 대해서는 좀 더 연구를 해보는 것이 필요할 것으로 생각된다.

연구 대상 전체 환자의 35.6%가 이전 직업을 유지하고 있었는데, 여기에서는 지속적인 경제 활동만을 직업으로 간주해 아르바이트나 주부, 학생이 제외되어 있는 것을 감안하면 좀 더 많은 수의 환자가 사회 복귀와 직장생활, 일상생활 유지가 가능한 것으로 나타났다. 그리고 두 군 간에 유의한 차이는 없었지만 APD군이 45.2%로 CAPD군의 26.7%에 비해 직업을 갖고 있는 환자가 많은 것으로 나타났다. 그러나 고용의 형태가 정규직 근로보다는 자영업을 하는 경우가 많아 병원 진료와 투석이 환자들의 경제 활동에 큰 제약으로 작용하고 있어 이에 대한 고민과 사회적인 배려가 필요할 것으로 사료된다.

두 군의 말기 신부전 원인질환은 당뇨, 만성 사구체신염, 고혈압 순으로 차이가 없었다. 투석 시작 시점에서의 혈액검사 결과와 혈압 등의 측정치 비교에서는 APD군이 CRP(C-reactive protein)에서 비정상적으로 높게 나타나 차이를 보였으나 그 이외의 검사나 측정치에서 두 군간 차이를 보이는 결과는 없었다.

복막투석 기간은 APD군이 CAPD군에 비해 길게 나타났고, 두 군에서 다른 투석 방법을 시행한 기간은 전환 사유에 따라 유의한 차이를 보였다.

먼저, APD군에서 의학적 전환 사유로 투석 방법을 변경한 10명(23.8%)에서 평균 CAPD기간은 초여과부전 11.2 ± 10.6 개월, 탈장 5.4 ± 3.2 개월, 부적절한 투석 0.8개월인 것으로 나타났다. 이 기간은 환자가 원해서 APD로 전환한 경우인 32명(76.2%)의 2.1 ± 2.4 개월과 비교해 유의한 차이가 있는 결과였다.

CAPD군에서 APD를 시도하였으나 중단한 환자는 전체 47명의 환자 중 11명(23.4%)이었다. 의학적 전환 사유를 갖았던 5명의 환자 중 기계조작에 대한 부담감과 미숙, 허약감을 이유로 4명(36.4%)이 자의로 중단하였고, 다른 6명(54.6%)의 환자는 본인 요청에 의하여 APD를 시행하였으나 경제적 사유(약 13만원의 추가 비용)와 도관의 기능부전, 기계 조작에 대한 부담감과 미숙, 투석 교환 횟수의 감소 처방으로 전환된 것으로 조사되었다.

교환기 조작 미숙과 부담감이 의학적 전환 사유와 환자가 원해서 시행하는 경우 모두에서 영향을 미치고 있었다. APD로 전환하는 시기에 대상 환자에 대한 관심과 교환기에 대한 두려움을 없애주는 반복 교육이 이루어지도록 하는 조치가 필요한 것으로 보인다.

본 연구의 CAPD군과 APD군의 합병증을 비교한 결과를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 복막염은 두 군간 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 Viglino와 Troidle의 연구와 유사한 결과였으나, De Fijter가 밝힌 APD가 CAPD에 비해 복막염 발생이 적다는 연구와는 다른 결과였다(Viglino, 1995; Troidle, 1998; De Fijter, 1994).

우리나라에서 CAPD의 복막염 발생은 대한신장학회 공동 조사로 1987년 1.8회/환자-년에서 1993년 0.9회/환자-년으로 감소하였고, 이후 1996년 최 등의 0.75회/환자-년, 정 등의 1995년 0.56회/환자-년에서 1999년 0.24회/환자

-년로 보고한 바 있다(최기철, 1996; 정우경, 2001).

APD는 1999년 이가 보고한 CAPD에서 APD로 전환한 환자를 비교해 CAPD 0.59회/환자-년, 전환 이후 APD 0.19회/환자-년으로 감소하였다고 보고한 바 있으며, 같은 기관에서 시행된 다른 보고에서는 복막염의 유병률이 2003년 CAPD 0.31회/환자-년, APD 0.12회/환자-년으로 CAPD에 비해 APD에서 복막염의 유병률이 낮다고 밝힌 바 있다(이호영, 1994; 유태현, 2005).

본 연구 대상의 복막염 발생률은 CAPD 0.20회/환자-년, APD 0.25회/환자-년으로 APD가 CAPD이 비해 높게 나타났는데, APD군 중 복막염을 5회 반복해 앓은 환자가 포함되어 있어(1.2회/환자-년) 이 환자의 복막염 횟수가 APD의 발생률에 큰 영향을 미치고 있다. 이 환자의 복막염 발생 횟수를 제외한 경우는 0.19회/환자-년으로 CAPD보다 복막염의 발생률이 낮게 나타났다.

김 등은 기술적 도관 실패 중 복막염에 의한 도관 제거가 88%이고 다른 연구에서도 국내 복막투석 기술 실패 원인에서 복막염이 60-71%에 이르는 것으로 보고한 바 있으나(김경중, 1998; 최기철, 1996; 양재석, 1998) 대부분 CAPD에 대한 것으로 국내에서 APD의 복막염에 대한 많은 연구가 이루어져 복막염 발생을 비교할 수 있어야 할 것으로 생각된다.

기존에 복막염 발생의 위험 요인에 대해 최근 복막투석을 시작한 환자일 수록 복막염의 발생 빈도가 낮고, 당뇨병은 위험을 높였으며(Salmone,1990), 이 등은 영양상태가 불량한 경우, 교육 수준이 낮은 경우, 직업이 없는 경우에 발생 빈도가 높았다고 보고하였다(이호영, 1991).

본 연구에서 2003년 이후 신환 87명을 대상으로 살펴보았을 때, 단변량

분석에서 혈청 알부민과 투석 기간이 복막염의 위험을 높였으나, 성별과 연령을 포함하여 시행한 다변량 분석 결과에서는 연령이 복막염의 위험을 높이는 요인으로 나타났다. 50세 이상인 환자에 비해 50세 미만 환자가 복막염 발생의 상대 위험도가 59% 낮은 것으로 분석되었다. 이와 관련하여서는 20세에서 59세까지의 환자가 60세 이상 환자에 비해 복막염 위험이 낮다는 보고가 있고(Lindblad, 1989), 반대로 연령은 관련이 없는 요인으로 보고한 결과도 있으나(Traneus, 1988) 이는 모두 CAPD에 관한 보고로 APD와 관련된 연구가 많이 이루어져 자동 복막투석 환자에서의 복막염 위험 요인이 CAPD와 다른지에 대한 비교도 필요할 것으로 생각된다. 그리고 복막투석 기간에 따른 복막염 예후와 관련해 37개월 이상 복막투석을 시행한 경우 항생제 치료에 반응하지 않고 도관을 제거하는 경우가 많았다는 결과가 있어 장기 투석 환자에서 복막투석 방법에 따라 복막염 치료 예후 차이가 있는지에 대한 비교 연구도 필요할 것으로 보인다(이덕현, 2004).

이번 연구 대상에서 이식, 환자 사망, 신기능 회복, 부적절한 투석과 본인 요청을 제외한 기술적 도관 실패 중 복막염에 의한 도관 제거는 6명(35.3%)으로 다른 연구에 비해 낮게 나타났으며, 이는 2003년 이후 시작한 환자가 대상이 되어 장기 환자의 비율이 높지 않고, 발전된 투석액 교환 시스템의 사용과 교육 프로그램 운영이 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

둘째, 출구 및 터널염증에서 CAPD군과 APD군 간 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다. 발생 환자의 68%가 남성으로 여성보다는 남성에서 호발하는 것으로 조사되었고 전체 환자의 64%는 APD 환자였다.

출구 및 터널염증의 발생률은 CAPD 0.20회/환자-년 대 APD 0.38회/환자-년으로 APD에서의 발생률이 높게 나타났다. CAPD에서 출구감염을 1.27회/

환자-년, 최 등의 연구 0.37회/환자-년에 비해 낮게 나타났다(하봉준, 1991; 최영환, 2000). 그리고 APD와 관련해서 국내 보고로 출구 감염의 유병율이 CAPD 환자 0.49회/환자-년, APD 0.52회/환자-년으로 두 군간 차이가 없다는 보고가 있다(유태현, 2005).

발생 35예 중 6예에서 도관을 제거한 최 등의 연구와 다르게 본 연구 대상에서는 45예의 발생에서 도관 제거 사례는 없이 치료 후 복막투석을 유지할 수 있었다.

출구 및 터널염증의 발생 위험 인자로, 연령, 성별, 직업 유무, 보험 종류(경제 상태), 투석 보조자 유무, 체질량지수, 당뇨병, 혈청 알부민, 투석 기간, 투석 방법에 대한 단변량 분석에서 직업 유무와 혈청 알부민, 투석기간이 유의한 연관성이 있는 요인으로 나타났으나 다변량 분석 결과 통계적 유의성은 없는 것으로 분석되었다.

본 연구에서 출구 및 터널염증은 항생제 처방을 기준으로 하여 실제 균배양 검사가 이루어지지 않은 경우도 포함되어 있다는 제한점을 가지고 있으나 전임의 이상의 의사가 확인한 후 항생제 처방이 이루어져 큰 차이는 없을 것으로 보인다.

셋째, 탈장은 CAPD군과 APD군 간 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 탈장 발생이 CAPD의 10~25%, APD 5~9%에서 발생한다는 보고(O'Connor, 1986; Hussain 1998)와 다르게 본 연구에서는 CAPD군 6.7%, APD군 14.3%가 발생한 것으로 조사되어 APD군에서 높게 나타났다. 발생률은 CAPD 0.06회/환자-년 대 APD 0.09회/환자-년으로 큰 차이가 없었다.

탈장은 투석액의 양과는 관련성이 낮고 고령, 다낭성 신질환, 체질량 지수를 독립적 위험인자로 제시한 연구가 있고(Del Peso, 2003), 복강 내 압력

(Intraperitoneal pressure, IPP)이 탈장 발생에 영향을 미치며 IPP는 체질량지수가 높을수록 유의하게 상승한다는 Agne's Dejardin 등의 보고가 있었다 (Agne's Dejardin, 2007). 본 연구에서는 연령, 성별, 직업의 유무, 체질량지수, 당뇨병, 혈청 알부민과 투석 기간, 투석 방법에 대한 검정 결과 유의한 요인이 없는 것으로 나타났다.

발생된 12예 중 7예가 외과적 수술을 받았고, CAPD를 하던 환자 중 탈장의 발생으로 APD 방법으로 전환해 NIPD나 Day time dwell 양을 줄여서 시행한 경우가 있었다. NIPD를 시행한 환자에서는 이후 CCPD로 전환되면서 수술을 시행하게 되어 장기적으로 탈장에 의한 NIPD로의 전환은 미봉책으로 보인다. 탈장 발생이 수술로 이어지는 경우 재원일수가 증가되고 의료비용이 추가되며 환자가 수술이라는 신체적, 정신적, 경제적 부담을 갖게 되며 일정 기간 혈액투석을 시행하기 위해 일시적 투석 통로 확보를 위한 카테터 삽입 등의 과정이 필요해 복막투석 시행에 의한 탈장 발생을 예방할 수 있는 방법을 찾는 노력이 필요할 것으로 보인다. 리스크가 높은 환자에 대해 초기부터 NIPD의 시행이나 낮 동안의 투석액 주입양 조절 등의 여러 가지 방법을 고려하는 연구들이 이루어져야 할 것으로 보인다.

넷째, 도관 전위 및 기능부전은 단변량 분석에서 CAPD군과 APD군 간 유의한 차이를 보였으나 다변량 분석 결과 통계적 유의성은 없는 것으로 분석되었다. 연구 대상 총 87명 중 APD군에서만 6명이 발생해 수술을 시행하였으며 도관의 기술적 요인에 의한 제거 환자 전체 17명(18.4%) 중 도관 전위 및 기능부전에 의해 도관을 제거한 경우가 35.3%로 복막염과 비슷하게 나타나고 있었다. 이는 도관 전위에 의한 기능상의 문제가 제거 원인의 31.5% 정도를 차지한다는 보고와도 유사한 결과였다(Moreiras Plaza,

1999). 그러나 도관 삽입 후 평균 약 9일(2~20일) 이내에 도관 전위 및 폐쇄로 인한 도관의 기능부전이 발생 환자 모두에서 있었다는 연구 결과나 (정용희, 2001) 도관의 물리적 합병증이 삽입 초기에 일어난다는 보고와는 달리 본 연구 대상에서의 도관 전위 및 기능부전은 평균 10.5개월(최고 2개월에서 최대 20개월)로 큰 차이를 보이고 있었다.

일정 기간 투석 시행 도중 발생하는 도관 전위 및 기능부전에 대해 APD가 위험 요인인지에 대한 연구는 다수 환자를 대상으로 반복해 확인하는 것이 필요할 것으로 사료된다. 또한, 도관 전위율에 대해 도관 말단 부위의 우하측 또는 좌하측 위치에 따라 장의 연동 운동 영향을 받아 차이가 있다는 보고가 있어(정용희, 2001) 앞으로 APD와 CAPD에서 수술시 도관 말단 부위에 따른 전위 여부를 비교해 보고 교환기에 의한 기계적인 약물의 주입과 배액이 영향을 미치는지에 대한 연구도 필요할 것으로 보인다.

다섯째, 통증의 발생은 두 군간 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한 나이, 성별, 직업의 유무, 체질량지수, 투석 기간 등의 요인과의 관련성이 없는 것으로 나타났다.

대상 환자 중 APD를 시행하고 발생한 통증에 대해서 Tidal PD로 조정 후 호전되어 APD 유지가 가능할 수 있었던 것으로 조사되었다.

여섯째, 심혈관계 합병증의 발생은 CAPD군과 APD군에서 유의한 차이가 없었다. 두 군에서 심혈관계 합병증이 발생한 환자는 CAPD군 2명(4.4%), APD군 8명(19.0%)으로 총 10예가 조사되었다. 발생률은 CAPD 0.02회/환자-년, APD 0.1회/환자-년이었다. 먼저 발생 위험 인자에 대한 단변량 검정에서 심혈관계 합병증의 전통적인 위험 요인으로 알려진 인자 중 연령과 시작 시점에서의 Statin 약제 복용 여부가 유의한 차이가 있는 것으로 나타났

으며 신부전 소인에 대한 검정에서는 CAPD군과 APD군 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타나 투석방법이 영향을 미치는 요인으로 검정되었다. 그러나 단변량 분석에서 유의한 요인으로 나타난 연령과 Statin 약제의 복용 여부, 투석 방법에 대한 다변량 분석에서는 통계적 유의성이 없는 것으로 분석되었다.

심혈관계 질환이 투석 환자 사망의 주요한 요인으로 알려지면서 위험 인자에 대한 연구 또한 많이 이루어지고 있다. 복막투석이 환자 생존율과 연관성이 깊은 잔여신기능을 오래 유지하고(Lysaght, 1991; Lameire, 1997) 환자에서 혈압의 조절이 더 용이하고 투석 간 체액량의 변동이 없이 일정한 수준으로 유지하여 환자 예후를 좋게 한다고 알려져 있다(Thodis, 2001). 그러나 이는 조절이 잘되는 환자와 잔여 신기능이 있어 조절이 잘 이루어지는 시기에 해당되는 것으로 실제 환자들이 잔여 신기능 소실로 소변양 감소를 경험하면서 조절에 어려움을 겪는 경우를 흔히 볼 수 있다. 이러한 조절을 돕기 위해 고농도 투석액의 사용을 늘리는 처방이 되기도 하고, 투석 횟수 증가가 따르게 되면 밤 동안 교환기를 사용하여 8~9시간 안에 많은 초여과를 유도하게 된다. 따라서 단시간의 지속성 외래 복막투석에 비해 단시간에 많은 야의 초여과가 이루어지므로 투석 방법에 따른 심혈관계 합병증의 영향에 대한 연구는 반복해 이루어져야 할 것으로 사료된다.

본 연구는 2003년 개원한 단일 임상 기관의 복막투석 환자를 대상으로 하여 대상 환자수가 적고 장기 투석 환자가 많지 않은 제한점과 복막투석 방법에 따른 대상군의 구분이 한 가지 방법을 시행한 환자만 포함한 것이 아니므로 이전 투석 방법이 영향을 미쳤을 가능성을 배제할 수 없겠다. 그러나 최근 복막투석을 시작한 환자들의 합병증을 복막투석 방법으로 나

누어 발병 현황과 위험인자, 경과를 비교한 처음 연구로서 가치가 있으며 이를 바탕으로 계속 증가하고 있는 자동 복막투석에 대한 연구를 진행하는데 도움이 될 것으로 생각한다. 또한 지속성 외래 복막투석과 자동 복막투석 방법에서 투석의 적절성이나 합병증 발생에 차이가 없으므로 환자의 투석 전 직업이나 활동 여부, 교육정도, 가족상황, 주거 환경, 삶의 질 등을 종합적으로 고려하고 각 투석 방법별 장단점을 충분히 이해할 수 있도록 교육을 제공한 후 의료진과의 상담을 통해 투석 방법을 최종 결정할 수 있도록 돕는 것이 중요할 것으로 생각된다. 이는 지속적인 투석 생활에서 환자의 이행도를 높여 건강한 투석 생활이 가능하도록 할 것이기 때문이다.

V. 결 론

최근 부족한 초여과량과 투석량을 증가시키는 목적 이외에 낮 동안의 장시간 이용이 유연하다는 이유로 투석 초기부터 자동 복막투석을 선택하는 환자들이 늘고 있다. 이에 복막투석 방법에 따라 환자를 구분하여 대상군의 특성과 복막투석 방법에 따른 차이점을 파악하고 복막투석의 합병증 발생을 비교하였다.

연구는 CAPD군 45명과 APD군 42명으로 복막투석 환자 총 87명을 대상으로 시행하였다. 자료 수집 기간은 2008년 5월부터 8월까지였고, 조사 대상은 전산화된 복막투석실 기록지와 진료 기록부를 바탕으로 일반적인 특성과 임상 검사 결과, 투석 관련 정보, 복막투석 합병증 발생과 경과 등으로 하였다.

자료의 분석은 Window-SPSS 12.0 program을 이용하였다. 대상 군별 일반적 사항과 측정값의 비교는 t-test와 chi-square test를 시행하였다. 합병증 발생 관여인자에 대한 검정을 위해 단변량 분석으로 chi-square test와 Fisher's exact test를 시행하였고, 다변량 분석으로 Cox's proportional hazards 분석과 Logistic regression 분석 방법을 시행하여 위험 인자에 대한 상대 위험도를 구하였다. 그리고 투석 방법별로 합병증 발생 기간 산출 및 비교는 Kaplan-Meier 방법으로 분석하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1) CAPD군과 APD군의 일반적인 특성으로 성별, 연령, 보험의 종류, 직업 유무, 투석 보조자 유무, 과거력과 원인 질환에서 유의한 차이가 없었

다.

2) 시작 시점에서 두 군 모두 가이드라인에서 벗어나지 않는 Kt/V_{urea} 를 유지하여 적절한 투석이 이루어지고 있었다.

3) 총 복막투석 기간은 두 군간 차이가 없었으나, 이전의 다른 복막투석 방법을 시행한 기간은 투석 방법 전환 사유에 따라서 유의한 차이를 보였다.

4) 복막투석 합병증의 발생에서 염증성 합병증인 복막염과 출구 및 터널염증은 복막투석 방법이 위험 요인은 아닌 것으로 나타났고 연령이 복막염 발생을 높이는 요인으로 분석되었다. 출구 및 터널염증은 단변량 검정에서 직업의 유무와 혈청 알부민, 투석 기간이 유의한 요인으로 나타났으나 다변량 분석 결과 통계적 유의성이 없는 것으로 분석되었다.

비염증성 합병증 중 탈장은 연령이나 성별, 직업의 유무, 당뇨병, 혈청 알부민, 투석 기간, 투석 방법의 단변량 분석에서 유의한 요인이 없는 것으로 나타났다. 통증에서도 복막투석 방법에 따라 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 도관 전위 및 기능부전은 단변량 분석에서 복막투석 방법에서 유의한 차이를 보였으나 다변량 분석 결과 통계적 유의성이 없는 것으로 분석되었다. 그리고 심혈관계 합병증 발생은 단변량 분석에서 연령과 statin 약제의 복용 여부, 투석 방법이 유의한 요인이었으나 다변량 분석 결과 통계적 유의성이 없는 것으로 분석되었다.

이상의 결과를 근거로 적절한 투석의 유지나 복막투석의 합병증 발생에서 CAPD와 APD 방법에 따른 차이가 없어 환자의 삶의 질과 편리성을 고려하고, 환자의 선호도에 따라 복막투석 방법을 결정하는 것에 대한 우려는 줄일 수 있을 것으로 보인다.

그러나 본 연구는 복막투석 방법에 대해 환자의 선택이나 의학적 고려가 개입되어 환자가 결정되어 있고, 2003년 개원한 단일 임상 기관의 소수 복막투석 환자만을 대상으로 하고 있다는 제한점을 가지고 있다. 또한 복막투석 기간이 짧고 복막투석 방법에 따른 대상군의 구분이 한 가지 방법을 시행한 환자만 포함한 것이 아니므로 이전 투석 방법이 합병증 발생에 영향을 미쳤을 가능성을 배제 할 수 없겠다. 따라서 초기부터 무작위 배정에 의한 전향적 연구의 시도와 자동 복막투석과 관련하여 투석 시행 후 환자의 삶의 질에 관한 연구가 필요 할 것으로 생각된다.

REFERENCE

1. 국민건강보험공단 보도자료, 2007
2. 대한신장학회 등록위원회. 우리나라 신대체 요법의 현황. 대한신장학회지 2008;27(2):S439-457
3. Popovich RP, Moncrief JW, Decherd JF, et al. The definition of a novel portable/wearable equilibrium peritoneal dialysis. Abstr Am Soc Artif Intern Organs 1976;5:64
4. Lee HB. Continuous ambulatory peritoneal dialysis. Korean J Inter Med 1981;24:942
5. Levey AS, Harrington JT. Continuous peritoneal dialysis for chronic renal failure. Medicine 1982;61:330
6. Brunkhorst R, Wrenger E, Krautzig S, et al. Clinical experience with home automated peritoneal dialysis. Kidney International-Supplement 1994;48:S25-30
7. 이호영. 자동 복막투석. 대한신장학회 1999;18:S55-S62
8. Kathuria P, Twardowski ZJ. Textbook of peritoneal dialysis. 2nd Edition. Kluwer Academic Publications, 1994
9. Dombros N, Dratwa M, Feriani M, et al. European best practice guidelines for peritoneal dialysis. 6Automated peritoneal dialysis. Nephrology Dialysis Transplantation 2005;20 Suppl9:21-23
10. Hiroshige K, Yuu K, Soejima M, et al. Rapid decline of residual renal function in patient on automated peritoneal dialysis. Peritoneal Dialysis

International 1996;16(3):307-15

11. Hufnagel G, Michel C, Queffeuilou G, et al. The influence of automated peritoneal dialysis on the decrease in residual renal function. *Nephrol Dialysis Transplantation* 1998;13(9):2335-40
12. Golper TA, Brier ME, Bunke M, et al. Risk factors for peritonitis in long-term peritoneal dialysis: the Network 9 peritonitis and catheter survival studies. Academic Subcommittee of the Network 9 peritonitis and Catheter Survival Studies. *Am J Kidney Dis* 1996;28(3):428-36
13. Oo TN, Roberts TL, Collins AJ. A comparison of peritonitis rates from the United States Renal Data System database: CAPD versus continuous cycling peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Diseases* 2005;45(2):372-80
14. Rabindranath KS, Adams J, Ali TZ, et al. Continuous ambulatory peritoneal dialysis versus automated peritoneal dialysis for end-stage renal disease. *Cochrane Database of Systematic Review* 2007, Issue 2. Art. No.:CD006515. DOI: 10.1002/14651858. CD006515.
15. Termorshuizen F, Korevaar JC, Dekker FW, et al. The Netherlands Cooperative Study on the Adequacy of Dialysis Study Group : Hemodialysis and peritoneal dialysis : comparison of adjusted mortality rates according to the duration of dialysis : analysis Adequacy of Dialysis 2. *J Am Soc Nephrol* 2003;14:2851-2860
16. Brown EA, Davies SJ, Rutherford P, et al. EAPOS Group :Survival of functionally anuric patients on automated peritoneal dialysis : the European APD Outcome Study. *J Am Soc Nephrol* 2003;14:2948-2957

17. United States Renal Data Systems Annual (USRDS) 2006 Report. *Am J Kidney Dis* 2007;49(S1)
18. 유태현, 류동열, 김형중 등. 자동 복막투석의 임상적 유용성. *대한신장학회지* 2005; 24(2):280-288
19. National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guideline for Peritoneal Dialysis Adequacy, 2002. *AM J Kidney Dis* 2001;37:S65-S136
20. Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS. *Handbook of dialysis*. Lippincott Williams & Wilkins, 1994
21. 박기일, 조백환, 김유선. *신장이식*. 의학문화사, 2004
22. Blake PG, Bloembergen WE, Fenton SA. Continuous peritoneal dialysis: associated with clinical outcomes. *J Am Soc Nephrol* 1996;7(2):198-207
23. Lameire NH. The impact of residual renal function on the adequacy of peritoneal dialysis. *Nephron* 1997;77:13-28
24. 서울대학교 보건학과 전경환(2006) - 말기 신부전환자에서 투석 종류의 결정에 미치는 인자에 대한 분석
25. Hussain SI, Bernardini J, Piraino B. The risk of hernia with large exchange volumes. *Adv Perit Dial* 1998;14:105-107(B)
26. 대한신장학회. *임상신장학*. 광문출판사, 2001
27. Holley JL, Bernardini J, Piraino B. Continuous cycling peritoneal dialysis is associated with lower rate of catheter infection than continuous ambulatory peritoneal dialysis. *AM J Kidney Dis* 1990;16:133-136
28. Rodriguez-Carmona A, Fonta MP. Sodium removal in patient undergoing CAPD and automated peritoneal dialysis. *Perit Dial Inter*

2002;22:705-713(A)

29. Plum J, Gentile S, Verger C et al. Efficacy and safety of a 7.5% icodextrin peritoneal dialysis solution in patients treated with automated peritoneal dialysis-a controlled multicenter trial. *Am J Kidney Dis* 2002;39: 862-871(A)
30. <http://www.konos.go.kr/>
31. Lysaght MJ, Vonesh EF, Gotch F et al. The influence of dialysis treatment modality on the decline of remaining renal function. *ASAIO Trans* 1991;37:598-604
32. Diazo-Buxo J. The place for automated peritoneal dialysis. *Adv Perit Dial* 1992;8:98-101
33. Goovaerts T, Jadoul M, Goffin E. Influence of a pre-dialysis education program(PDEP) on the mode of renal replacement therapy. *Nephrol Dial Transplant* 2005;20:1842-1847
34. Viglino G, Gandolfo C, Vigro et al. Role of automated peritoneal dialysis within a peritoneal dialysis program. *Advances in peritoneal Dial* 1995; 11:134-138
35. Troidle LK, Gorban-Brennan N, Kliger AS et al. Continuous cyclical therapy, manual peritoneal dialysis therapy, and peritonitis. *Advances in peritoneal Dial* 1998;14:137-141
36. De Fijter CW, Oe LP, Nauta JJ et al. Clinical efficacy and morbidity associated with continuous cyclic compared with continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Annals of Internal Medicine* 1994;120(4):264-271

37. 김경중, 김창석, 윤대현 등. 혈액투석(HD)과 복막투석(CAPD) 환자에서 임상경과의 비교 관찰. 대한내과학회지 1998;55(3):366-374
38. 최기철, 유기섭, 박종욱 등. 지속적인외래복막투석 환자 250예의 임상적 고찰. 대한내과학회지 1996;51:326
39. 양재석, 안규리, 이경이 등. 성인 지속성 외래 복막투석 환자의 생존에 영향을 미치는 인자. 대한신장학회지 1999;18:761-772
40. Salmone, M, Piccoli GB, Bonello F, Massara C et al. Piedmont Dialysis Centers. Nephro-Urology Institute(A. Vercellone) Turin Italy(abstr) : SS-13-01, Vth Congress of the International Society for Peritoneal Dialysis 1990; July:21
41. 이호영, 김영수, 김영기 등. 지속적 외래 복막투석 환자에서 복막염의 위험인자에 관한 연구. 대한내과학회지 1991;40:797-804
42. Lindblad AS, Noval JW, Nolph KD. Continuous ambulatory peritoneal dialysis in the USA. Final report of the national CAPD Registry 1981-1988
43. 이덕현, 조지형, 장민화 등. 복막투석 기간이 복막염의 예후에 미치는 영향. 대한신장학회지 2004;23(3):459-465
44. 하봉준, 최영식, 김수방 등. 지속적 외래 복막투석 환자에서 복막염의 위험인자에 관한 연구. 대한내과학회지 1991;40:797-804
45. 정우경, 이상구, 오국환 등. 지속성 외래 복막투석 환자에서 복막염의 발병 양상: 단일 임상 기관 연구. 대한신장학회지 2001;50(4):683-694
46. Traneus A, Heimburger O, Lindhdm B. Peritonitis during continuous ambulatory peritoneal dialysis(CAPD) : Risk factors, clinical severity and

- pathologic aspects. *Perit Dial Int* 1988;8:253-268
47. 최영환, 김응석, 김용섭 등. 지속적 외래 복막투석 환자에서 복막염과 출구감염의 임상상 및 위험인자에 관한 임상적 고찰. *동국의학* 2000;7:45-57
 48. Del Peso G, Bajo MA, Costero O et al. Risk factors for abdominal wall complications in peritoneal dialysis patient. *Perit Dial Int* 2003;23:249-254
 49. Agne's Dejardin, Annie Robert and Eric Goffin. Intraperitoneal pressure in PD patient: relationship to intraperitoneal volume, body size and PD-related complication. *Nephrol Dial Transplant* 2007;22:1437-1444
 50. O'Connor JP, Rigby RJ, Hardie IR. Abdominal hernias complicating continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am J Nephrol* 1986;6:271-274(C)
 51. 방병기. CAPD의 합병증. *대한신장학회지* 1983;2:156
 52. 정용희, 김희진, 이태원 등. CAPD 환자에서 도관삽입 후 복강내 복막 투석도관의 위치에 따른 도관 전위율과 유지율의 비교. *대한신장학회지* 2001;20(3):447-451
 53. Lameire NH. The impact of residual renal function on the adequacy of peritoneal dialysis. *Nephron* 1997;77:13-28
 54. Hussain SI, Bernardini J, Piraino B. The risk of hernias with large exchange volumes. *Adv Perit Dial* 1998;14:105-107(B)
 55. Moreiras Plaza M, Cuina L, Goyanes GR et al. Mechanical complications in chronic peritoneal dialysis. *Clin Nephrol* 1999;52:124-30

부 록

부표1. 복막염 발생의 위험 요인 검정

요인	구분	발생군(%) (n=22)	비발생군(%) (n=65)	t	p
나이	<50	8(17.8)	37(82.2)	2.782	0.095
	≥50	14(33.3)	28(66.7)		
성별	남	12(25.5)	35(74.5)	0.003	0.955
	여	10(25.0)	30(75.0)		
직업	무	15(26.8)	41(73.2)	0.187	0.666
	유	7(22.6)	24(77.4)		
보험	보호1종	3(60.0)	2(40.0)	3.383	0.066
	보험	19(23.2)	63(76.8)		
체질량지수	<18.5	3(33.3)	6(66.7)	0.471	0.493
	18.5-24.9	16(25.0)	48(75.0)		
	25-29.5	3(23.1)	10(76.9)		
	≥30	0(0.0)	1(100.0)		
당뇨병	무	14(25.0)	42(75.0)	0.007	0.934
	유	8(25.8)	23(74.2)		
Albumin	<3.5	14(38.9)	22(61.1)	6.014	0.014
	≥3.5	8(15.7)	43(84.3)		
투석기간	<12개월	2(0.7)	24(92.3)	6.076	0.014
	≥12개월	20(32.8)	41(67.2)		
투석방법	CAPD	11(24.4)	34(75.6)	0.035	0.851
	APD	11(26.2)	31(73.8)		
출구 및 터널염증	무	16(25.8)	46(74.2)	0.031	0.861
	유	6(24.0)	19(76.0)		

부표2. 출구 및 터널염증 발생 위험 요인 검정

요인	구분	발생군(%) (n=25)	비발생군(%) (n=62)	χ^2	p
나이	<50	10(22.2)	35(77.8)	1.931	0.165
	≥ 50	15(35.7)	27(64.3)		
성별	남	17(36.2)	30(63.8)	2.751	0.097
	여	8(20.0)	32(80.0)		
직업	무	12(21.4)	44(78.6)	4.098	0.043
	유	13(41.9)	18(58.1)		
보험	보호1종	1(20.0)	4(80.0)	0.198	0.657
	보험	24(29.3)	58(70.7)		
투석보조자	무	24(30.0)	56(70.0)	0.776	0.378
	유	1(14.3)	6(85.7)		
체질량지수	<18.5	2(22.2)	7(77.8)	0.307	0.579
	18.5-24.9	18(28.1)	46(71.9)		
	25-29.5	5(38.5)	8(61.5)		
	≥ 30	0(0.0)	1(100.0)		
당뇨과거력	무	13(23.2)	43(76.8)	2.340	0.126
	유	12(38.7)	19(61.3)		
Albumin	<3.5	17(47.2)	19(52.8)	10.249	0.001
	≥ 3.5	8(15.7)	43(84.3)		
투석기간	<12개월	1(3.8)	25(96.2)	11.218	0.001
	≥ 12개월	24(39.3)	37(60.7)		
투석방법	CAPD	9(20.0)	36(80.0)	3.474	0.062
	APD	16(38.1)	26(61.9)		

부표3. 탈장 발생 위험 요인 검정

요인	구분	발생군(%) (n=9)	비발생군(%) (n=78)	p
나이	<50	2(4.4)	43(95.6)	0.061
	≥ 50	7(16.7)	35(83.3)	
성별	남	4(8.5)	43(91.5)	0.543
	여	5(12.5)	35(87.5)	
직업	무	7(12.5)	49(87.5)	0.375
	유	2(6.5)	29(93.5)	
체질량지수	<24.9	6(8.2)	67(91.8)	0.373
	≥ 25.0	3(21.4)	11(78.6)	
당뇨과거력	무	8(14.3)	48(85.7)	0.105
	유	1(3.2)	30(96.8)	
albumin	<3.5	3(8.3)	33(91.7)	0.605
	≥ 3.5	6(11.8)	45(88.2)	
투석기간	<12개월	3(11.5)	23(88.5)	0.811
	≥ 12개월	6(9.8)	55(90.2)	
투석방법	CAPD	3(6.7)	42(93.3)	0.244
	APD	6(14.3)	36(85.7)	

부표4. 도관 전위 및 기능부전 발생 위험 요인 검정

요인	구분	발생군(%) (n=6)	비발생군(%) (n=81)	p
나이	<50	4(8.9)	41(91.1)	0.448
	≥50	2(4.8)	40(95.2)	
성별	남	4(8.5)	43(91.5)	0.520
	여	2(5.0)	38(95.0)	
직업	무	3(9.7)	28(90.3)	0.446
	유	3(5.4)	53(94.6)	
체질량지수	<24.9	6(30.0)	14(70.0)	0.748
	≥25.0	0(0.0)	14(100)	
투석기간	<12개월	2(7.7)	24(92.3)	0.848
	≥12개월	4(6.6)	57(93.4)	
투석방법	CAPD	0(0.0)	45(100.0)	0.009
	APD	6(14.3)	36(85.7)	

부표5. 심혈관계 합병증 위험요인 검정

요인	구분	발생군(%) (n=10)	비발생군(%) (n=77)	p
나이	<50	2(4.4)	43(95.6)	0.033
	≥ 50	8(19.0)	34(81.0)	
성별	남	8(17.0)	39(83.0)	0.080
	여	2(5.0)	38(95.0)	
SBP	<130	5(20.8)	19(79.2)	0.098
	≥ 130	5(8.1)	57(19.9)	
DBP	<80	4(19.0)	17(81.0)	0.222
	≥ 80	6(9.2)	59(90.8)	
흡연력	무	4(8.5)	42(91.3)	0.358
	유	3(16.7)	15(83.3)	
체질량지수	<24.9	8(11.0)	65(89.0)	0.848
	≥ 24.9	2(14.3)	12(85.7)	
당뇨 과거력	무	6(10.7)	50(89.3)	0.759
	유	4(12.9)	27(87.1)	
고혈압 과거력	무	3(13.0)	20(87.0)	0.786
	유	7(10.9)	57(89.1)	
좌심실비대(심전도)	무	7(10.1)	62(89.9)	0.440
	유	3(16.7)	15(83.3)	
RWMA(심초음파)	무	6(10.0)	54(90.0)	0.194
	유	3(23.1)	10(76.9)	
Statin복용	무	3(5.2)	55(94.8)	0.009
	유	7(24.1)	22(75.9)	
Cholesterol	<200	8(11.4)	62(88.6)	0.969
	≥ 200	2(11.8)	15(88.2)	

부표5. 심혈관계 합병증 위험요인 검정

요인	구분	발생군(%) (n=10)	비발생군(%) (n=77)	p
투석기간	<12	1(3.8)	25(96.2)	0.144
	≥12	9(14.8)	52(85.2)	
투석방법	CAPD	2(4.4)	43(95.6)	0.033
	APD	8(19.0)	34(81.0)	
Hemoglobin	<11	5(15.2)	28(84.8)	0.403
	≥11	5(9.3)	49(90.7)	
CRP	<0.5	4(9.1)	40(90.9)	0.633
	≥0.5	4(12.5)	28(87.5)	
인	<4.5	8(10.8)	66(89.2)	0.759
	≥4.5	2(15.4)	11(84.6)	

Abstract

**Continuous peritoneal dialysis vs Automated
peritoneal dialysis complication compare**

Su Jin Jo

Department of Public Health

The Graduate School

Yonsei University

(Directed by professor Sun Ha Jee)

End stage renal disease, is the disease that needs kidney replacement therapy such as dialysis or kidney transplantation, which are substituted for excretory and control function of the a kidney.

Automated peritoneal dialysis among peritoneal dialysis methods, which is used in 15.7% of all kidney replacement therapies, is selected in order to keep the guideline which directs proper solute and moisture removal as residual renal function decreases two or three years after dialysis starts. Recently more and more patients choose Automated

peritoneal dialysis from the beginning in order to increase ultrafiltration volume and dialysis volume. In addition, patients who choose APD can make use of their daytime flexibly. However, in Korea, there is almost no reports on not only specific features related to peritoneal dialysis but also the patients who develop complications or maladjustment. Since this therapy is being practiced with relatively small number of patients in many hospitals, the research on automated peritoneal dialysis has rarely been carried out up to now. As a result, the materials on which we can compare continuous ambulatory peritoneal dialysis with automated peritoneal dialysis are insufficient.

Therefore, in this research, after dividing patients into two groups according to peritoneal dialysis methods, the patients' clinical checkups and general features will be examined. On the basis of finding on this examination, the development of complications between two peritoneal dialysis methods will be compared.

This research is projected to provide reference materials necessary in deciding which dialysis method is appropriate for new patients. These materials are also helpful in treating existing patients as well.

This research was conducted with 87 patients who are under peritoneal dialysis treatment; 45 patients are treated with CAPD while 42 patients are treated with APD. In this research, general features, clinical checkup results, the information involved dialysis, and development of some peritoneal dialysis complications and their progress

will be examined based on computerized peritoneal dialysis unit's records and other medical records. Collected materials were analyzed by using Window-SPSS 12.0 program. The comparison between general features and the value measured in the research were tested with t-test and chi-square test. Verification of factors related to the development of complications is conducted by chi-square test and Fisher's exact test. Through Cox's proportional hazards analysis and Logistic regression analysis method on verified factors, relative risk of risk factor is obtained. Lastly Kaplan-Meier method was used in order to analyze the calculation and comparison of the period of complication development depending on different dialysis methods.

According to the analysis results, there are no significant differences requiring any serious attention in general features, patients' past medical history, and origin disease between two groups. In addition, appropriate dialysis is being carried out keeping Kt/V_{urea} as far as both the groups don't deviate from given guideline from the beginning. The total period of dialysis between two groups shows no differences, but depending on the reason for conversion into different dialysis method, there are noticeable differences in the period during which previous peritoneal dialysis method has been administered.

In developing peritoneal dialysis complications, it is analyzed that peritoneal dialysis methods have no relation with the cause of peritonitis, an inflammatory complication, exit site and tunnel

inflammation. It is shown that the age plays important role in heightening the risk of peritonitis. Of complications which has no inflammation, a hernia and a pain don't show any differences. However, according to the result of univariate analysis, in catheter location and cardiac insufficiency, there are some differences to be attended to, whereas multivariate analysis shows no statistical matters to be taken into consideration. Age, internal application of statin medicine, and dialysis method are proved to be the main factors of the development of complications involving heart's-blood in univariate analysis test.

In conclusion, this research shows that which method to choose between CAPD and APD doesn't have any serious influence on the developments of peritoneal dialysis complications. (the developments of complications of peritoneal dialysis) Therefore, it seems that quality of life for patients and convenience of selected method should be primarily taken into account in deciding which peritoneal dialysis method is applied. It will reduce concern derived from deciding peritoneal dialysis method depending upon patients' preference.