

복막 투석 또는 혈액 투석; 신대체 요법의 적절한 선택 지침

가천의과대학교 길병원 내과

정 우 경

Peritoneal Dialysis or Hemodialysis; Proper Modality Selection

Chung Wookyung

Department of Internal Medicine, Gil Hospital, Gachon Medical University, Incheon, Korea

요 약

말기 신부전 환자의 치료에서 첫 투석 방법의 선택은 매우 중요하다. 투석 방법을 선택하는데 있어서 의학적 요인과 환자의 선호도 등 여러 요인들이 관여하고 있다. 혈액투석이 현재 국내에서 가장 흔히 행하여지는 투석 방법이지만, 복막투석도 여러 연구에서 장점이 많은 치료로 밝혀졌다. 여러 국가의 환자 등록 자료를 검토하여 보면, 복막투석은 적어도 처음 2년간은 혈액투석에 비하여 생존율이 높은 것으로 알려져 있으며, 특히 비당뇨성 신질환 환자와 젊은 당뇨병성 환자에서 이런 경향은 뚜렷하다. 또한 복막투석은 초기 잔여신기능 보존에 있어서 혈액투석에 비하여 우수하다고 알려져 있는 등 여러 장점이 알려져 있다. 이를 근거로 복막 투석으로 투석을 시작하고 적절한 시점에서 혈액투석으로 전환하는 통합적 투석치료가 거론되는데, 이러한 치료가 말기신부전 환자의 생존율을 향상시킬지는 아직 증거가 부족하다. 주의하여야 할 것은, 고령의 당뇨병 환자와 동반 질환이 있는 환자에서 복막투석을 선택시, 혈액투석에 비하여 사망률이 높은 것으로 보고되어 세심한 관리가 필요하다는 것이다. 만성신부전 환자에서 투석 전 교육을 통해 각 투석방법의 장단점에 대한 충분한 정보가 제공되어야 하고, 투석 방법을 선택하는 과정에 환자가 능동적으로 참여하게 하여 환자의 생활양식에 적합한 투석요법을 선택하도록 하여야 한다.

서 론

현재 전 세계적으로 신대체 요법의 국가별 분포는 다양하다. 영국이나 캐나다와 같이 공립 의료 보험체계가 정립된 나라에서는 전체 투석 환자 중 복막투석이 차지하는 비중이 40-50% 정도 되며, 홍콩이나 멕시코 같은 나라에서는 거의 90%정도를 차지하고 있다. 반면 사보험체계가 강력한 미국과 일본에서는 복막투석의 비중이 각각 13%와 3% 정도로 훨씬 낮은 실정이다¹⁾. 현재 우리나라의 복막 투석 환자는 2006년 신장학회의 보고에 의하면 17%를 차지하고 있으며, 연간 발생하는 말기신부전환자의 27%정도가 복막투석을 선택하고 있다²⁾. 국가별 의료 체계에 따라서 신대체 요법의 선택은 많은 영향을 받고 있지만 그 외에도 투석방법 선택시 의학적, 사회경제적, 문화적, 정신적 요소, 생활의 질 등 여러 다양한 요소가 고려된다. 이러한 요소들을 종합적으로 고려한 후 환자의 선호도에 따라서 투석 요법을 선택하게 하는 것이 이상적이나, 실제적으로 치료법 선택에 있어서 비의학적 요소나 편견 등이 상당히 중요한 영향을 미치고 있다. 또한 말기신부전 환자의 투석요법 선택에 대한 적절한 지침이 없고, 정리되지 않은 많은 정보로 인해 환자 뿐만 아니라 의료진에게도 혼란을 일으키고 있다. 최근 미국 신장내과의사들의 설문결과를 보면, 환자의 선호도와 생활의 질 등이 투석 방법을 선택할 때 가장 고려하는 요소라고 보고된 바 있다³⁾. 아직 국내에서는 말기신부전환자에서 치료법 선택이 어떠한 기준에 의해 시행되고 실제로 어떠한 양상을 보이는 지에 대한 연구는 없는 실정이다. 의학적으로 투석 방법 선택 시 가장 중요하게 생각하여야 할 것은 환자의 생존율이다. 최근 많은 연구자들이 각 나라의 환자등록 자료를 분석하여, 투석 방법의 차이에 따른 환자의 생존율을 발표하고 있는데 본 소고에서는 투석방법의 차이에 따른 환자의 생존율 등 여러 임상상의 차이

등을 살펴보아, 환자의 치료 결과 성적을 토대로 증거에 의존하여 객관적으로 치료법을 선택하는데 도움이 되고자 하였다.

본 론

1. 복막투석과 혈액투석의 비교

1) 환자 생존율

말기신부전 환자들에서 혈액투석과 복막투석의 치료법에 따라 생존율에 차이가 있는지에 대한 관심은 신대체요법으로 투석요법이 정착된 1980년대 초반부터 지금까지 계속 제기되어온 질문이 아닐 수 없다. 투석 환자의 생존율을 결정하는 것은 투석 방법의 차이 뿐만 아니라, 투석 적절도, 환자의 인구연령학적 요인, 동반 질환, 투석 시작 시점 등 여러 가지가 관여한다. 생존에 관여하는 여러 요인들을 보정하는 통계학적인 방법들을 동원하여 투석환자 생존율 결과들을 발표하고 있지만, 그 결과는 연구자마다, 보고하는 나라마다 다르다 (Table 1). 이렇게 다양한 결과를 보이는 이유로는 관찰에 의한 연구 (Observational study)가 가지는 selection bias, 환자 특성의 혼합 (case-mix) 등 여러 오류를 피할 수 없고 또한 이를 해석하는 통계방법의 적용에 오류가 있었기 때문이다. 해법은 무작위 전향적 조절된 연구 (randomized, prospective controlled study)를 시행하는 것이나, 윤리적 제약이나 연구비용의 증가로 인하여 현실적 어려움이 많으며, 실제적으로 시도되었으나 환자 등록이 충분하지 않아 의미 있는 결론을 내리는데 실패하였다¹⁴⁾.

최근 들어 앞서 말한 여러 통계적 오류를 보완하여, 잘 설계된 대단위 국가환자 등록자료를 정리한 연구들이 보고되고 있다^{9, 11, 15, 16)}. 다음 Table 2에 미국 환자 등록 자료를 분석한 자료를 동반질환과 당뇨 유무, 연령에 따라 정리하였다¹⁵⁾.

이러한 자료들을 정리하여 보면, 특기할 것은 복막투석 환자에서 투석 후 처음 2-3년 동안 사망률 감소가 관찰되거나 혈액투석 환자의 사망률과 차이가 없었고, 그 이후로는 보고자마다, 각 연구의 환자 subgroup에 따라 사망률의 차이를 보였다는 사실이다. 이러한 환자 생존율의 차이가 무엇 때문인지는 아직 확실하지 않다. 아마도 복막투석 환자들에서 잔여신기능이 더 잘 유지되고, 혈액투석환자들에서 초기에 급성 심장병 발병율이 높고, 카테터와 연관된 패혈증이 많이 발생하는 것과 상관이 있을 것으로 추정하고 있다. 또한 환자의 연령과 원인 신질환에 따라 분석해보면, 비당뇨병성 신질환이나 젊은 당뇨병성 신질환 환자에서 복막투석의 생존율이 더 좋거나 차이가 없었으며, 고령의 당뇨환자에서는 나라마다 차이가 있어 미국과 네덜란드 보고에서는 복막투석환자

Table 1. Summary of Results of Large Scale Studies Comparing Mortality between PD and HD

HD has better outcomes	PD has better outcomes	HD and PD have equal/mixed outcomes
Bloembergen et al. ⁴⁾	Fenton et al. ⁸⁾	Vonesh and Moran ¹²⁾
Ganesh et al. ⁵⁾	Schaubel et al. ⁹⁾	Xue et al. ¹³⁾
Stack et al. ⁶⁾	Collins et al. ¹⁰⁾	Termorshuizen et al. ¹⁴⁾
Jaar et al. ⁷⁾	Heaf et al. ¹¹⁾	Vonesh et al. ¹⁵⁾

Table 2. Average RRs from Vonesh et al.¹⁵⁾

Patient Group	Age	ITT RRs (PD:HD)	
		Non-DM	DM
Co-morbid conditions	18-44	0.81 [†]	0.82 [†]
	45-64	0.89 [†]	1.09 [*]
	≥65	0.89 [†]	1.16 [†]
	Average	0.88 [†]	1.08 [†]
One or more	18-44	0.84 ^{NS}	0.91 ^{NS}
	45-64	0.99 ^{NS}	1.23 [†]
	≥65	1.04 ^{NS}	1.25 [†]
	Average	1.02 ^{NS}	1.22 [†]

*P<0.05; †P<0.01; ‡P<0.001. Abbreviations : NS, not significant compared to an RR of 1.00; DM, diabetes mellitus; HD, hemodialysis; ITT, intention-to-treat; PD, peritoneal dialysis; RR, relative risk

의 사망률이 높았으며, 캐나다, 덴마크 보고에서는 차이가 없었다. 방금 전술한 바와 같이 투석환자의 생존율은 국가간 차이가 존재하며, 이러한 국가간 차이는 특히 아시아권에서 복막투석의 생존율이 서구에 비하여 좋은 것으로 보고되고 있다¹⁷⁾. 그러나 아시아권에서 혈액투석과 복막투석을 비교한 보고는 드물며, 대만의 한 센터에서 정리한 보고를 보면 복막투석 환자의 생존율이 당뇨 유무와 관계없이 혈액투석에 비하여 우수하였다¹⁸⁾. 아시아권의 생존율이 서구에 비해 좋은 이유에 대해서는 아직 정확히 밝혀져 있지 않으며, 유전적 요인, 치료에 대한 순응도 등 행동양식 및 체격의 차이 등 여러 가지가 거론되고 있다.

국내 자료로는 2006년 신장학회에서 2001년 2월부터 등록된 환자를 대상으로 3년째부터 복막투석 환자의 생존율이 혈액투석에 비하여 좋지 않았다고 보고하였으며²⁾, 그 이외에도 단위 센터 별로 정리한 보고가 있다^{19, 20)}.

지금까지 보고된 자료는 1990년대에 등록된 환자를 대상으로 한 보고였다. 최근 자동복막투석이나 icodextrin 등 환자의 체액량 조절을 위한 처방이 발전하였고, 잔여신기능과 복막 기능의 보존에 대한 많은 관심이 이루어져 왔으며, 복막투석 적절도에 대한 지침이 제시되는 등 복막투석 분야에서 많은 발전이 있어 왔다. 실제로 2005년 USRDS보고에 의하면 1990년대 초반과 후반에 등록된 환자들을 비교하여 보면 혈액투석환자에서는 7%의 생존율 증가가 있었으나 복막 투석은 14% 증가한 것으로 보고된 바 있다²¹⁾. 2000년 대의 등록된 환자를 대상으로 정리된 자료는 실제로 어떠한 양상을 보일지 기대된다.

2) 잔여신기능의 보존

잔여신기능이 복막투석 환자에서 중요한 예후 인자로 잘 알려져 있으며, CANUSA 연구에서 신여과율 5 L/week는 12%의 상대적 사망위험도를 감소시킨다고 보고하였다²²⁾. 또한 혈액투석 환자에서도 잔여신기능은 환자의 사망 위험도를 감소시키는 것으로 밝혀졌다²³⁾. 잔여신기능이 오랫동안 유지될수록 신장의 내분비적 기능이 유지될 뿐 아니라, 중분자물질을 보다 많이 제거하고, 소변을 통한 추가적인 수분과 염분의 배설로 환자의 체액 상태를 정상으로 유지하게 하며, 혈압 조절에 유리하여 환자의 예후를 좋게 할 것으로 생각하고 있다²⁴⁾.

투석이 잔여신기능에 미치는 영향에 대한 대부분의 연구에서 복막투석환자에서 혈액투석환자 보다 신기능이 오래 유지된다고 보고되고 있으며^{25, 26)}, 최근 한 연구에서는 잔여신기능 소실 (일일 소변량 200 cc 이하)의 위험도가 복막투석 환자에서 혈액 투석 환자보다 65% 낮은 것으로 보고하고 있다²⁷⁾. 복막투석이 혈액학적으로 안정되어 있어 잔여신기능 보존에 유리할 것으로 생각하고 있으며, 생체부적합성 혈액투석막에서 유리되는 여러 염증 매개인자들이 사구체 경화를 진행시키는 것으로 추정하고 있다²⁴⁾.

3) 삶의 질

치료에 따른 삶의 질과 치료에 대한 만족도는 치료에 대한 순응도에 영향을 미치고, 이에 따라 환자의 합병증과 사망률에 많은 영향을 미칠 수 있어 치료법 선택시 중요하게 고려해야 할 문제 중에 하나이다²⁸⁾. 두 가지 투석방법간의 삶의 질에 차이가 있는지를 비교한 시도는 많이 보고된 바 있으나 무작위적인 연구가 아니어서 실제로 엄격한 비교 연구는 불가능하다^{29, 30, 31)}. 복막투석은 기본적으로 가정에서 치료하고 반복적으로 투석센터나 병원을 방문할 필요가 없어서 사회 복귀나 직장생활을 계속할 수 있는 가능성이 높으며, 여행이나, 여가시간의 활용에 있어서 유리하기 때문에 전반적인 삶의 질이 우수할 것으로 기대된 바 있다. 실제로 지금까지 보고된 대부분의 연구에서 두 방법간에 차이가 없거나, 복막투석이 보다 우수한 삶의 질을 제공할 수 있다는 보고가 발표되고 있다. 그러나 이러한 차이가 정말로 투석 방법의 차이에 의한 것인지, 오히려 삶의 질이 우수하고, 독립적인 성격의, 보다 동기 부여된 환자들이 복막투석을 선택하였기 때문인지는 불분명하다.

4) 심혈관계 질환

심혈관계 질환은 투석환자의 가장 중요하고 흔한 사망원인이다. 두 가지 투석방법간에 심혈관계 합병증이나 사망의 발생에 차이가 있는지는 확실하지 않다. 복막 투석환자에서 혈압의 조절이 더 용이하고, 투석간 체액량의 변동이 없이 체액량을 거의 일정 수준으로 유지하므로, 심장에 부하가 적어 더 유리하다는 주장이 있어 왔다²⁴⁾. 실제 투석 시작 후에 새로이 발생하는 울혈성 심부전의 발생은 1년 동안 관찰하여 복막투석이 혈액 투석보다 낮았다는 보고도 있다³²⁾. 그러나 체액의 양을 정상수준으로 잘 조절하는 장점은 잔여신기능 보존 측면에서 복막투석이 유리한 점 때문에 나타나는 것으로 생각되며 장기간 투석으로 복막의 기능이 저하되고 신기능이 소실되어 여과부전을 보이는 복막투석환자에서는 오히려 혈압조절이나 심혈관질환 발생에서 더 불리할 수도 있다. 또한 복막투석환자에 흔히 동반되는 고혈당과 고지혈증은 죽상동맥경화증을 악화시킬 수 있다.

울혈성 심부전 환자에서 복막투석은 부정맥 예방, 체액량의 변동의 안정성 측면에서 유리한 점이 있을 것으로 생각된다. 이러한 가설 하에 미국 환자등록자료를 이용하여 2년간 투석을 새로 시작한 환자 107,922명을 대상으로 한 연구에서 울혈성 심부전 환자에서 복막투석이 혈액 투석에 비해 오히려 사망률이 높았다고 보고하였다⁶⁾. 이 연구에서는 복막 투석환자에서 사망률이 더 높은

이유에 대한 기전은 밝히지 못했지만, 전술한 북막투석환자에서 시간이 지나면서 체액량 조절에 불리해지는 측면 등이 영향을 미쳤을 것으로 추측된다. 그러나 이 연구는 연령에 따른 영향을 고려하여 분석하지 않은 점, 잔여신기능, 빈혈 등의 다른 심혈관계 질환의 위험인자, 심부전증의 정도 등에 대한 자료가 없어 해석에 주의를 요한다. 같은 자료를 이용하여 관상동맥질환이 있었던 환자에서 북막투석 환자의 사망률이 높았다고 보고하였다⁵⁾. 이 연구 역시 연령에 따른 영향을 분석하지 않은 점이 제한점이다. 그러나, 북막투석이 고지혈증, oxidative stress나 advanced glycation end product를 증가시키며, 혈압 조절이나 체액량 조절의 실패로 죽상경화증을 악화시켰을 수 있다. 반면에 Locatelli 등은 4,060명을 대상으로 한 전향적 연구에서 심혈관 질환의 발생은 두 치료군간에 차이가 없었다고 보고하였다³³⁾. 발표된 연구결과에 제한점이 발견되고, 상반될 연구결과로 결론을 내리기는 어렵지만, 심혈관계 합병증 환자에서는 북막투석 선택 시 주의를 요하며, 북막투석을 선택할 시에는 잔여신기능 및 체액량조절, 혈압조절 등을 주의 깊게 관찰하고 High transporter에 대한 자동북막투석, icodextrin 등을 적절하게 처방하여 북막투석을 통한 적절한 수분 제거 및 잔여신기능에 영향을 미치는 약물 사용을 제한하는 것이 요구되며, 고지혈증도 적극적으로 치료하여야 한다고 생각된다.

5) 비 만

비만한 말기신부전 환자에게 적절한 투석을 시행하는 것은 매우 어려운 일이다. Stack 등은 혈액 투석 환자에서는 비만인 환자에서 정상인 체중인 군에 비하여 사망률 감소가 없었으나, 북막 투석 환자에서는 비만인 환자에서 사망률이 증가하였다고 보고하였다³⁴⁾. 주의하여야 할 것은 체질량 지수가 크다고 해서 투석량을 증가시켜야 하는 것은 아니다. 왜냐하면 지방은 근육과 다르게 수분은 함유하지 않아 체지방의 증가가 체수분양 증가를 가져오지는 않기 때문이다. 결론적으로 비만인 환자에게 북막 투석을 시행할 경우에는 자동북막투석을 통한 투석 양을 늘리는 것도 생각할 수 있는 치료법이며, 투석이 적절하게 시행되고 있는지 환자의 임상양상과 투석적절도 등을 주의 깊게 관찰하여야 한다.

6) 이식 이후의 성적

이식 전에 투석 방법에 따라서 이식 후의 결과에 차이가 있느냐 하는 것은 환자와 의료진에게 모두 관심의 대상이 되고 있다. 이식 후의 이식신 생존율이 이식 전 사용되었던 투석 방법간에 따라 차이가 있는지를 비교한 연구들이 다수 보고된 바 있다³⁵⁾. 대부분의 보고에서는 1년 후 생존율이 북막 투석 환자에게 다소 우수하였음을 보고하거나 차이가 없다고 하였다. 한편 사체 신이식 수술을 받은 환자들에서 delayed graft function의 발생 빈도는 북막 투석환자에서 의미 있게 낮았다는 보고들이 많다³⁶⁾. 미국 환자 등록 자료를 분석한 바에 따르면, 북막투석에 비해 혈액투석이 차이는 크지 않았지만 이식신기능 소실의 위험도가 높았던 것으로 보고하고 있다³⁷⁾. 이러한 차이의 이유는 확실하지 않으나 selection bias의 가능성을 배제할 수는 없다. 즉, 이식 받기에 유리한 환자가 북막투석을 선택하고, 환자도 충분히 동기가 부여되어 이식을 시행 받게 된 결과로 해석할 수도 있다. 투석 방법에 따라 감각 정도가 다르고, 투석 방법에 따른 여러 면역학적 차이도 보고되고 있어, 이러한 면역학적 차이가 영향을 미쳤을 수도 있다. 한편 B형이나 C형 간염 바이러스에 의한 만성 간염은 이식환자에서 이환율과 사망률에 관여하는 중요한 원인질환으로 중요한데 이식 전 투석방법으로 북막투석을 지속하였던 환자들에서 이들 바이러스의 감염률이 혈액투석보다 유의하게 낮음은 잘 알려진 사실로써 신장이식을 기다리는 동안 북막투석이 더욱 유리한 투석방법이 될 수 있는 하나의 이유가 될 수 있다.

2. 투석치료법 선택의 과정

투석 방법을 시작하게 될 때, 동반 질환이 없는 다수의 환자에서는 혈액투석이나 북막투석 중 어느 한 치료법에 금기 (Table 3)가³⁸⁾ 없다면 각 방법을 시행함으로써 얻는 이득과 위험도, 부담 등을 고려하여 투석방법의 선택의 과정을 거치게 된다. 그렇지만 이 과정에서 편향된 정보 제공이 환자의 선택에 영향을 미치게 될 수 있다. 한 연구에 의하면 많은 수의 환자에서 투석을 시행한 시점에서 북막투석이나 이식에 대하여 정보제공을 받지 못하였다고 보고하였다³⁹⁾. 실제로 치료법에 대한 금기사항에 의해 어느 한 방법만이 추천되어야 할 환자는 여러 연구를 종합해보면 전체 신부전 환자의 1/3이 넘지 않을 것으로 추정된다^{39, 40, 41)}. 나머지 2/3환자를 대상으로 두 가지 방법상의 차이점과 장단점을 충분히 설명하고 선택하도록 하면 약 50% 환자에서 북막투석을 선택하고 있다. 그러나 현재 홍콩이나 멕시코를 제외한 대부분의 나라에서 북막투석의 incidence rate는 이에 미치지 못하고 있다. 한 연구에서는 말기 신부전 환자들이 투석 방법을 선택하는데 있어서 영향을 미치는 가장 중요한 요인들은 환자의 선호도와 환자의 투석 전 교육이었다⁴²⁾. 환자가 투석 방법을 편향되지 않고 적절하게 선택되는데 투석 전 교육에 대한 중요성이 요구된다.

Table 3. Contraindications for Dialysis Modalities³⁸⁾

PD contraindications		HD contraindications	
Relative	Absolute	Relative	Absolute
Fresh intra-abdominal foreign bodies (eg. Recent VP shunt)	Documented loss of peritoneal function or extensive abdominal adhesions	Extensive history of PVD	No blood access possible
Peritoneal leaks		Access problem	
Body size limitations	In the absence of a suitable assistant, a patient who is physically or mentally incapable of performing PD	History of coagulation problems	
Intolerance to PD volumes necessary to achieve adequate PD dose		Poor cardiac function	
Inflammatory or ischemic bowel disease	Uncorrectable mechanical defects (eg, irreparable hernia, omphalocele, gastroschisis, diaphragmatic hernia, and bladder extrophy)		
Abdominal wall or skin infection			
Morbid obesity			
Severe malnutrition			
Frequent episodes of diverticulitis			

3. 통합적 투석치료

지금까지 복막투석과 혈액투석을 여러 면에서 비교하여 보았다. 결론적으로 복막투석이 혈액투석에 비하여 잔여신기능의 보존에서 유리하였고, 미국이나 다른 구미 여러 나라의 환자등록 자료 분석 결과를 보면 투석 시작 후 처음 2-3년 동안의 사망률이 고령의 당뇨 환자, 동반질환이 있는 환자를 제외한 대부분의 환자군에서 유의하게 낮음을 알 수 있었다. 즉, 복막투석이 투석 후 초기단계에서는 복막투석이 혈관접근로를 보존할 수 있는 등 혈액투석보다 여러 이점이 있는 치료법이라고 판단된다. 다만 기술적인 생존율이 상대적으로 혈액투석에 비해 좋지 않기 때문에 투석 시작 후에 일정 기간이 경과되면 혈액투석으로 전환해야 되는 환자가 증가되는 단점이 있게 된다.

지금까지 보고된 이러한 결과들을 토대로 말기신부전 환자의 투석치료에서 통합적 투석치료 (integrated dialysis care)법이 많이 거론되고 있다. 즉, 투석을 시작하는 모든 환자들에서 특별한 금기사항이 없고 환자가 거부하지 않는 한 우선적으로 복막투석을 선택하도록 하는 방침이 투석치료의 근간이 되며 복막투석을 유지하면서 잔여신기능이 소실되어 적절한 투석의 유지가 어렵거나 체액조절이 여의치 않는 등의 의학적 필요가 발생하면 혈액투석으로 전환하는 치료법이다. 이러한 복막투석을 일차적인 치료로 시도하는 치료법은 투석 시작 후 2-3년 기간 이내에 신장이식수술이 가능할 것으로 기대되는 환자들에게 여러 가지 장점으로 특히 권장되기도 한다. Van Biesen 등은 후향적인 분석이었지만 처음에는 복막투석을 시작한 다음 혈액투석으로 전환한 환자들에서 동일기간 처음부터 혈액투석을 시작하여 혈액투석을 계속 유지하였던 환자들보다 생존율이 보다 더 우수하였다고 하여 통합적 투석치료의 이론적 우수성을 뒷받침하고 있다⁴³⁾.

결 론

지금까지 발표된 자료를 분석해보면, 연령, 동반질환, 당뇨 유무 등에 따라 차이가 있었지만, 복막투석은 혈액투석과 사망률에서는 전반적으로 유사하였다고 결론 내릴 수 있다. 복막투석은 잔여신기능이 오래 유지되고, 생활 양식의 측면에서 편리한 점이 있어, 복막투석을 첫 치료로 선택하는 것은 나름대로 의미가 있다고 생각된다. 그러나 고령의 당뇨 환자가 복막투석을 선택하였을 때는 사망률이 혈액투석에 비하여 높았던 것으로 보고되어, 세심한 관리가 필요하다. 하지만 여기에서 주의하여야 할 것은 자료를 너무 과대평가하여 고령의 당뇨 환자를 금기로 여기는 것으로, 여러 자료에 나타난 상대적 위험도에 대한 정확한 이해가 필요하다. 전형적인 혈액투석을 받고 있는 고령의 당뇨병 환자의 중간 생존기간은 평균 24-30개월 정도로, 알려진 혈액투석에 대한 복막투석의 상대적 위험도 1.15에서 1.20은 4-6개월의 생존 기간 차이에 해당한다. 즉, 이러한 고위험군은 투석방법에 상관없이 사망률이 높았으며, 이들의 생존율을 향상시키기 위한 집중적 노력이 필요하다. 결론적으로 투석방법 결정시, 투석 전 교육을 통하여 투석 방법의 장점, 단점에 대한 충분한 정보를 제공하여 환자가 적극적으로 투석방법을 선택하도록 하여야 한다고 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) United States Renal Data Systems Annual (USRDS) 2006 Report. *Am J Kidney Dis* 49(S1), 2007
- 2) 대한신장학회 등록위원회. 우리나라 신대체 요법의 현황. *대한신장학회지* 25(Suppl 2):S425-457, 2006
- 3) Mendelssohn DC, Mullaney SR, Jung B, Blake PG, Mehta RL: What do American nephrologists think about dialysis modality selection? *Am J Kidney Dis* 37:22-29, 2001
- 4) Bloembergen WE, Port FK, Mauger EA, Wolfe RA: A comparison of mortality between patients treated with hemodialysis and peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol* 6:177-183, 1995
- 5) Ganesh SK, Hulbert-Shearon T, Port FK, Eagle K, Stack AG: Mortality differences by dialysis modality among incident ESRD patients with and without coronary artery disease. *J Am Soc Nephrol* 14:415-424, 2003
- 6) Stack AG, Molony DA, Rahman NS, Dosekun A, Murthy B: Impact of dialysis modality on survival of new ESRD patients with congestive heart failure in the United States. *Kidney Int* 64:1071-1079, 2003
- 7) Jaar BG, Coresh J, Plantinga LC, Fink NE, Klag MJ, Levey AS, Levin NW, Sadler JH, Kliger A, Powe NR: Comparing the risk for death with peritoneal dialysis and hemodialysis in a national cohort of patients with chronic kidney disease. *Ann Intern Med* 143:174-183, 2005
- 8) Fenton SS, Schaubel DE, Desmeules M, Morrison HI, Mao Y, Copleston P, Jeffery JR, Kjellstrand CM: Hemodialysis versus peritoneal dialysis: a comparison of adjusted mortality rates. *Am J Kidney Dis* 30:334-342, 1997
- 9) Schaubel DE, Morrison HI, Fenton SS: Comparing mortality rates on CAPD/CCPD and hemodialysis. The Canadian experience: fact or fiction? *Perit Dial Int* 18:478-484, 1998
- 10) Collins AJ, Hao W, Xia H, Ebben JP, Everson SE, Constantini EG, Ma JZ: Mortality risks of peritoneal dialysis and hemodialysis. *Am J Kidney Dis* 34:1065-1074, 1999
- 11) Heaf JG, Løkkegaard H, Madsen M: Initial survival advantage of peritoneal dialysis relative to haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 17:112-117, 2002
- 12) Vonesh EF, Moran J: Mortality in end-stage renal disease: a reassessment of differences between patients treated with hemodialysis and peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol* 10:354-365, 1999
- 13) Xue JL, Everson SE, Constantini EG, Ebben JP, Chen SC, Agodoa LY, Collins AJ: Peritoneal and hemodialysis: II. Mortality risk associated with initial patient characteristics. *Kidney Int* 61:741-746, 2002
- 14) Termorshuizen F, Korevaar JC, Dekker FW, Van Manen JG, Boeschoten EW, Krediet RT: Hemodialysis and peritoneal dialysis: comparison of adjusted mortality rates according to the duration of dialysis: analysis of The Netherlands Cooperative Study on the Adequacy of Dialysis 2. *J Am Soc Nephrol* 14:2851-2860, 2003
- 15) Vonesh EF, Snyder JJ, Foley RN, Collins AJ: The differential impact of risk factors on mortality in hemodialysis and peritoneal dialysis. *Kidney Int* 66:2389-2401, 2004
- 16) Liem YS, Wong JB, Hunink MG, de Charro FT, Winkelmayer WC: Comparison of hemodialysis and peritoneal dialysis survival in The Netherlands. *Kidney Int* 71:153-158, 2007
- 17) Wai-Kei Lo: PERITONEAL DIALYSIS UTILIZATION AND OUTCOME: WHAT ARE WE FACING? *Perit Dial Int* 27(S2):S42-S47, 2007
- 18) Lin TC, Kao MT, Lai MN, Huang CC: Mortality difference by dialysis modality among new ESRD patients with and without diabetes mellitus. *Dial Transplant* 4:234-266, 2006
- 19) Choi SR, Lee SC, Kim BS, Yoon SY, Park HC, Kang SW, Choi KH, Kim YS, Ha SK, Park KI, Han DS, Lee HY: Comparative study of renal replacement therapy in Korean diabetic end-stage renal disease patients: a single center study. *Yonsei Med J* 44:454-462, 2003
- 20) Song YS, Jung H, Shim J, Oh C, Shin GT, Kim H: Survival analysis of Korean end-stage renal disease patients according to renal replacement therapy in a single center. *J Korean Med Sci* 22:81-88, 2007
- 21) United States Renal Data Systems Annual (USRDS) 2005 Report. *Am J Kidney Dis* 47(S1), 2006
- 22) Bargman JM, Thorpe KE, Churchill DN; CANUSA Peritoneal Dialysis Study Group: Relative contribution of residual renal function and peritoneal clearance to adequacy of dialysis: a reanalysis of the CANUSA study. *J Am Soc Nephrol* 12:2158-162, 2001
- 23) Shemin D, Bostom AG, Laliberty P, Dworkin LD: Residual renal function and mortality risk in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 38:85-90, 2001
- 24) Thodis E, Passadakis P, Vargemezis V, Oreopoulos DG: Peritoneal dialysis: better than, equal to, or worse than hemodialysis? Data worth knowing before choosing a dialysis modality. *Perit Dial Int* 21:25-35, 2001
- 25) Lysaght MJ, Vonesh EF, Gotch F, Ibels L, Keen M, Lindholm B, Nolph KD, Pollock CA, Prowant B, Farrell PC: The

- influence of dialysis treatment modality on the decline of remaining renal function. *ASAIJ Trans* 37:598-604, 1991
- 26) Lameire NH: The impact of residual renal function on the adequacy of peritoneal dialysis. *Nephron* 77:13-28, 1997
 - 27) Moist LM, Port FK, Orzol SM, Young EW, Ostbye T, Wolfe RA, Hulbert-Shearon T, Jones CA, Bloembergen WE: Predictors of loss of residual renal function among new dialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 11:556-564, 2000
 - 28) Lopes AA, Bragg-Gresham JL, Satayathum S, McCullough K, Pifer T, Goodkin DA, Mapes DL, Young EW, Wolfe RA, Held PJ, Port FK; Worldwide Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study Committee: Health-related quality of life and associated outcomes among hemodialysis patients of different ethnicities in the United States: the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Am J Kidney Dis* 41:605-615, 2003
 - 29) Merkus MP, Jager KJ, Dekker FW, De Haan RJ, Boeschoten EW, Krediet RT: Quality of life over time in dialysis: the Netherlands Cooperative Study on the Adequacy of Dialysis. NECOSAD Study Group. *Kidney Int* 56:720-728, 1999
 - 30) Wu AW, Fink NE, Marsh-Manzi JV, Meyer KB, Finkelstein FO, Chapman MM, Powe NR: Changes in quality of life during hemodialysis and peritoneal dialysis treatment: generic and disease specific measures. *J Am Soc Nephrol* 15: 743-753, 2004
 - 31) Rubin HR, Fink NE, Plantinga LC, Sadler JH, Klinger AS, Powe NR: Patient ratings of dialysis care with peritoneal dialysis vs hemodialysis. *J Am Med Assoc* 291:697-703, 2004
 - 32) Gaggioni M, Cancarini GC, Maiorca R: Blood Purif, 1997
 - 33) Locatelli F, Marcelli D, Conte F, D'Amico M, Del Vecchio L, Limido A, Malberti F, Spotti D: Survival and development of cardiovascular disease by modality of treatment in patients with end-stage renal disease. *J Am Soc Nephrol* 12: 2411-2417, 2001
 - 34) Stack AG, Murthy BV, Molony DA: Survival differences between peritoneal dialysis and hemodialysis among "large" ESRD patients in the United States. *Kidney Int* 65:2398-2408, 2004
 - 35) Cancarini GC, Sandrini S, Setti G, Bossini N, Cassamali S, Pertica N, Maiorca P: Transplantation outcome in patients on PD and HD. *Contrib Nephrol* 150:259-270, 2006
 - 36) Bleyer AJ, Burkart JM, Russell GB, Adams PL: Dialysis modality and delayed graft function after cadaveric renal transplantation. *J Am Soc Nephrol* 10:154-159, 1999
 - 37) Goldfarb-Rumyantzev AS, Hurdle JF, Scandling JD, Baird BC, Cheung AK: The role of pretransplantation renal replacement therapy modality in kidney allograft and recipient survival. *Am J Kidney Dis* 46:537-49, 2005
 - 38) NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Peritoneal Dialysis Adequacy: Update 2000. *Am J Kidney Dis* 37(S1): S100-103, 2001
 - 39) Mehrotra R, Marsh D, Vonesh E, Peters V, Nissenson A: Patient education and access of ESRD patients to renal replacement therapies beyond in-center hemodialysis. *Kidney Int* 68:378-390, 2005
 - 40) Prichard SS: Treatment modality selection in 150 consecutive patients starting ESRD therapy. *Perit Dial Int* 16:69-72, 1996
 - 41) Jager KJ, Korevaar JC, Dekker FW, Krediet RT, Boeschoten EW; Netherlands Cooperative Study on the Adequacy of Dialysis (NECOSAD) Study Group. : The effect of contraindications and patient preference on dialysis modality selection in ESRD patients in The Netherlands. *Am J Kidney Dis* 43:891-899, 2004
 - 42) Goovaerts T, Jadoul M, Goffin E: Influence of a pre-dialysis education programme (PDEP) on the mode of renal replacement therapy. *Nephrol Dial Transplant* 20:1842-1847, 2005
 - 43) Van Biesen W, Vanholder RC, Veys N, Dhondt A, Lameire NH: An evaluation of an integrative care approach for end-stage renal disease patients. *J Am Soc Nephrol* 11:116-125, 2000