

2024년

우리나라 신대체요법 현황 보고서

(대한신장학회 인산기념 말기콩팥병 환자 등록 사업)

: Trends in epidemiologic characteristics of end-stage

kidney disease from 2023 KORDS (Korean Renal Data

System)

대한신장학회 등록위원회

목 차

서론-----	3
Section 1. 신대체요법 별 분포 및 기초 인구통계학적 특성	
가. 발병률-----	4
나. 유병률-----	5
다. 연도별 혈액투석, 복막투석, 신이식 환자 발생 분포 분석-----	6
라. 원인 질환 별 말기콩팥병 환자 분포 분석-----	7
마. 연도별 신이식 환자 분포 분석-----	8
바. 요약-----	9
Section 2. 신대체 요법 환자의 특징 분석	
가. 기초 인구통계학적 특성-----	11
나. 혈액투석 관련 지표-----	16
다. 복막투석 관련 지표-----	20
라. 혈액 투석 및 복막투석 투석 적절도-----	25
마. 동반질환 및 입원-----	28
바. 요약-----	30
Section 3. 신대체 요법 환자 사망률 분석	
가. 입원률-----	33
나. 사망률-----	36
다. 사망 원인-----	50
라. 요약-----	51
편집 후기-----	53

서론

대한신장학회 말기콩팥병 환자 등록사업은 우리나라 최초의 신장이식을 주도하고 신장학회 창립 회원이며 투석환자 등록사업을 시작하셨으며 1983년 순국하신 민병석 교수님을 추모하여 1987년 대한신장학회에서 “인산 민병석교수 기념 사업”으로 명명하고 내실을 기하면서 시작되었습니다. 등록사업은 대한신장학회가 중점을 두고있는 사업 중 하나로 그 중요성은 다음과 같습니다. 첫째, 시간이 지남에 따라 변화하는 우리나라 말기콩팥병 환자의 특성을 추적 파악하고 둘째, 수집된 환자의 정보를 바탕으로 신장학의 발전을 지속함과 동시에, 말기콩팥병 환자 진료 지침을 개선하고 셋째, 말기콩팥병 환자의 급격한 증가로 인한 사회경제적 문제 해결을 위한 의료정책 수립에 중요 자료로 이용될 수 있습니다.

2020년에는 등록사업의 영문 이름을 Korean Renal Dialysis System (KORDS)로 명명하였습니다. 우리나라의 말기콩팥병 현황을 정확히 파악하기 위해서는 높은 등록률이 전제 조건이며 이를 위해 대한신장학회 차원에서 열심히 노력하고 있으며, 일선에서 말기콩팥병 환자를 진료하시는 선생님들의 지속적이고 적극적인 관심이 필요합니다. 본 보고서가 일선 진료 현장의 선생님들께 도움이 되고, 말기콩팥병과 관련한 의료 정책 결정에 반영될 수 있기를 바랍니다.

환자 진료에 바쁘신 일정에도 등록사업에 적극 참여해주신 대한 신장학회 회원 및 의료진 선생님들께 진심으로 감사드립니다. 또한 본 보고서를 발간하기 위해 지원을 아끼시지 않은 임춘수 이사장님, 보고서 작성을 위해 많은 노력을 하신 구호석, 김기원, 김경민, 김수현, 김지현, 김태희, 김형래, 반태현, 윤창연, 윤혜은, 이하정, 최선령, 홍유아, 황선덕 선생님, 통계를 도와주신 정선아 선생님, 환자 등록을 도와주신 대한신장 학회 사무국 조지연, 윤유선 선생님께 감사드립니다.

대한신장학회 등록이사 김용균, 안선호

Section 1. 인구 통계학적 분석

가톨릭의대 은평성모병원 신장내과 반태현

가. 발병률

신대체 요법이 필요한 말기신부전 환자의 전체 발병 숫자는 2010년 이후 꾸준한 상승을 보였다. 그 결과 2010년과 비교하여 2010년대 후반에는 말기콩팥병 환자의 발병 숫자가 약 2배에 이르렀다. 그러나 2020년 이후 말기콩팥병 총 발병 숫자는 증가 추이가 다소 꺾인 것으로 추정된다.

말기콩팥병의 추정되는 전체 발병자 수는 2020년 18,496명, 2021년 19,286명, 2022년 18,598명, 2023년 18,052명으로 최근 수년 동안 발병자 수의 큰 변화가 없었다. 신대체 요법 각각에 대해서도 발병자 수는 전반적으로 최근 수년 동안 비슷한 수의 경향을 나타낸다. 혈액투석 환자 수의 증가는 말기콩팥병 환자에서 2010년대 이후 빠른 발병자 수의 증가와 함께, 가장 크고 중요한 부분을 차지하며 전체 발병자 수의 증가 추이를 견인해 왔다. 최근 전체 발병자 수의 정체는 복막투석과 신장이식의 발병자 수가 큰 변화를 보이지 않으면서, 혈액투석 발병자 수에서도 이러한 경향이 나타나기 시작한 것과 밀접한 연관성을 보여준다.

그러나 지난 3년 동안 혈액투석 환자의 발병률은 2019년 15,587명(83.6%), 2020년 15,201명(82.2%), 2021년 16,115명(83.6%), 2022년 15,539명(83.6%), 2023년 15,119명(83.7%)으로 2019년에 처음 15,000명을 넘어선 이후 5년째 비슷한 숫자를 유지하는 것으로 추정된다.

복막투석과 신장이식의 발병자 수와 발병률은 각각 2020년 1015명(5.5%)과 2,280명(12.3%), 2021년 979명(5.1%)과 2,192명(11.3%), 2022년 1031명(5.5%)과 2,028명(10.9%), 2023년 863명(4.8%)와 2070명(11.5%) 이었다. 이미 복막투석과 신장이식은 발병자 수와 발병률에 있어 2020년대 들어 유사한 숫자를 보여준다.

정체를 보이는 가운데에도 복막투석과 신장이식의 발병률은 다소 차이를 나타

낸다. 복막투석 환자의 발병률은 2020년부터 2022년까지 3년 동안 5% 이상을 회복하였으나 2023년에는 다시 5% 미만으로 발병률이 감소하였다. 반대로 신장이식 발병률은 2010년대 초 15% 이상의 발병률을 보이다가 점차 감소 중이며, 신장이식 환자의 숫자도 2019년 2,293명으로 가장 많은 이식을 시행한 후에 2023년까지 점차 감소하는 추이에 있다.

이 결과들은 2020년 이후 말기콩팥병 환자의 발병자 수의 정체기에 반영할 가능성이 있으나, 이를 확인하기 위해서는 보다 많은 시간이 필요하다.

Incidence of ESKD

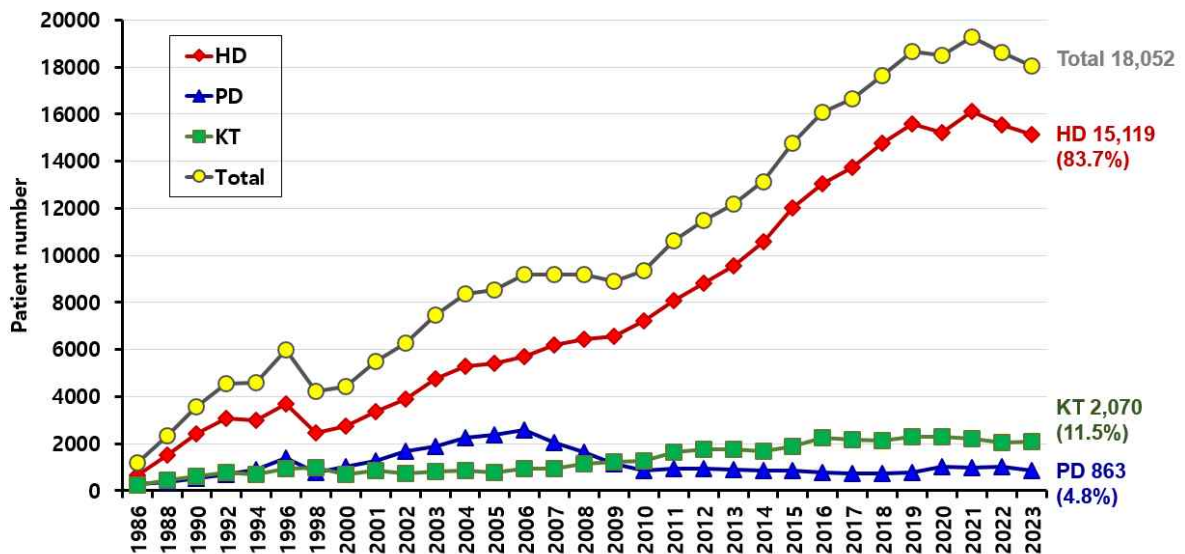


Figure 1-1. 말기콩팥병 환자 발병률

나. 유병률

말기콩팥병 유병자 수는 꾸준한 증가 추이를 나타낸다. 2023년 말기콩팥병의 총 유병자 수는 137,705명으로 추정된다. 신대체 요법 각각에 대한 유병자 수와 유병률은 혈액투석 110,443명(80.2%), 복막투석 5,253명(3.8%), 신장이식 22,009명(16.0%)이었다. 유병자 수에서 혈액투석 비중의 증가는 현재진행형으로 추정되며,

혈액투석 환자가 유병자의 가장 많은 비율을 차지하는 경향을 한동안 지속될 것으로 예상된다.

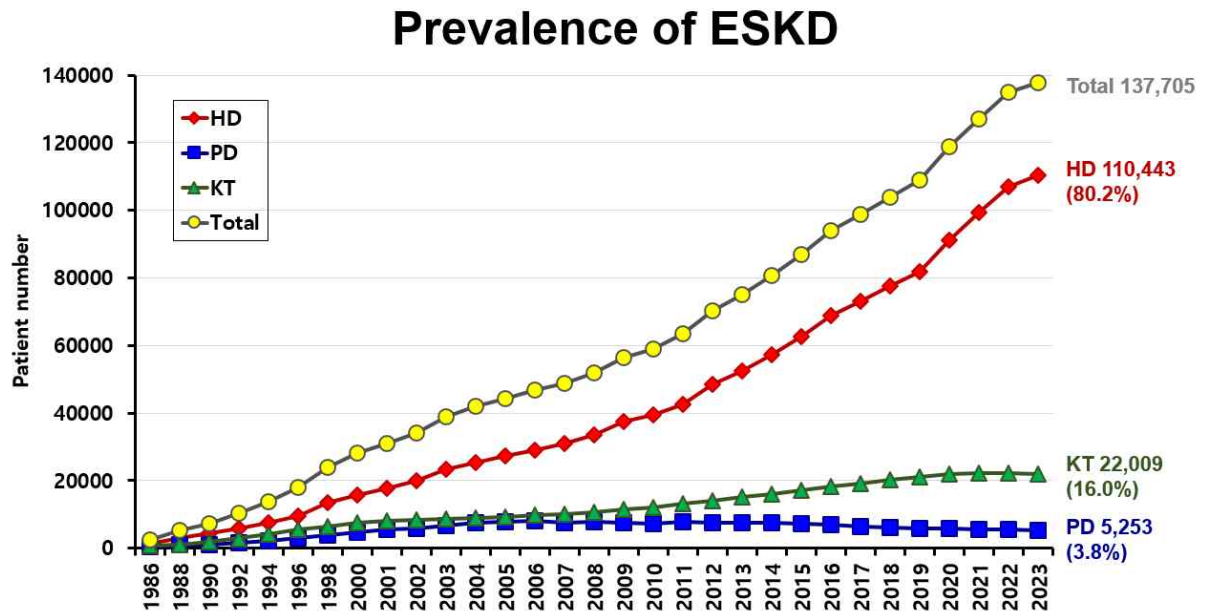


Figure 1-2. 말기콩팥병 환자 유병률

다. 연도별 혈액투석, 복막투석, 신이식 환자 발생 분포 분석

2023년 말기콩팥병의 발병자의 투석 형태 분포는 혈액투석 83.7%, 복막투석 4.8%, 신장이식 11.5%으로 추정되었다. 신대체요법에서 혈액투석이 차지하는 부분이 압도적으로 많고 재택치료요법이 차지하는 부분은 (복막투석과 신장이식의 합계) 16.3%로 서구 선진국에 비해 현저히 낮은 수준을 보였다.

재택치료요법 비율이 낮은 이유는 첫째, 우리나라 말기콩팥병 환자의 고령화에 따라 신장이식을 하기에는 너무 고령인 환자 수가 증가하고, 둘째 우리나라 말기콩팥병 환자에서 당뇨 유병률이 높아 당뇨에 따른 합병증 (당뇨병성 망막증으로 인한 시력감소, 뇌혈관 질환으로 인한 손 운동 장애 등)으로 복막 투석을 할 수 없는 환자의 수가 많기 때문으로 추정된다.

재택치료요법이 환자의 생존률을 증가시키고 의료비용을 낮출 수 있으므로 의료진이 적극적으로 재택치료요법 대상 환자를 발굴하고, 의료진과 환자의 공유의

사 결정을 통해 말기콩팥병 환자가 재택치료요법에 대해 충분히 설명을 듣고 치료 방법을 결정 할 수 있게 하는 것이 중요할 수 있다.

Proportion of Annual ESKD Incidence

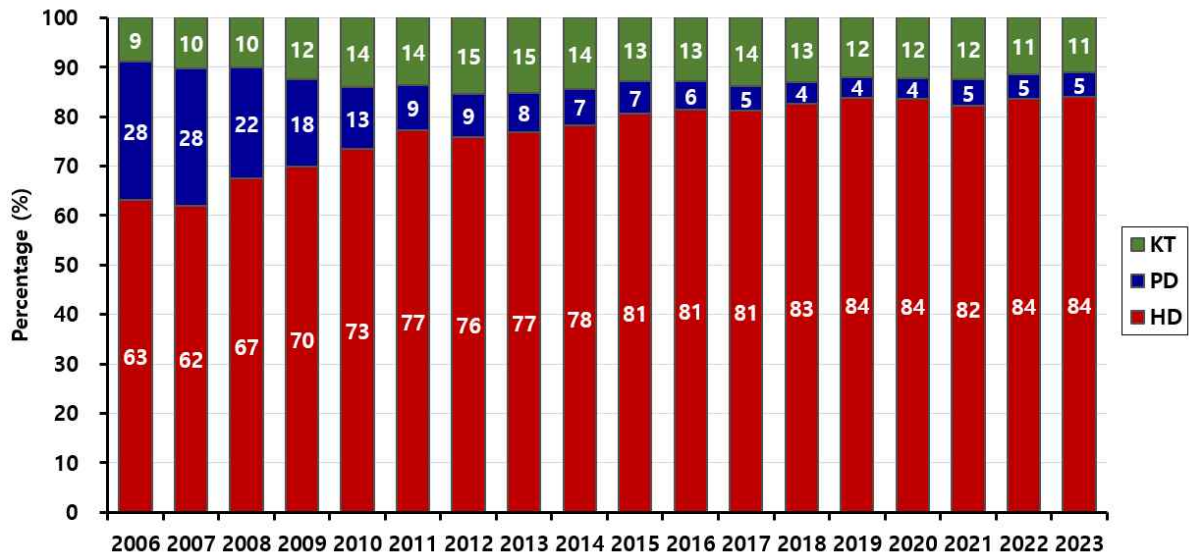


Figure 1-3. 말기콩팥병 환자 발병 분포 경향

라. 원인 질환 별 말기 신부전 환자 분포 분석

2023년 말기콩팥병의 원인 질환은 당뇨병이 45.9%로 가장 많은 원인을 차지했다. 당뇨병에 의한 말기콩팥병은 2011년 이후 47~51% 사이를 오가며, 말기콩팥병의 가장 중요한 원인 질환으로써 지위를 공고히 해 왔다. 2023년에도 말기콩팥병의 원인 질환으로써 가장 많은 비율을 보였지만, 이전보다 비율은 다소 감소하였다. 이어서 고혈압 22.2, 사구체신염 10.5%의 순위는 이전과 동일하게 유지되었으나, 고혈압과 사구체신염의 비율은 두 질환 모두에서 2011년 이후 가장 높은 수준으로 나타났다. 이런 추이가 지속될 것인지는 앞으로 지켜보아야 한다.

말기콩팥병의 원인질환으로써 고혈압과 사구체신염의 비율이 2011년 이후 가장 높게 나타난 원인은 고민이 필요하다. 고혈압의 경우 고령 환자의 증가와 함께

비율 증가가 나타났을 가능성이 있다. 그러나, 사구체신염은 비교적 젊은 환자에서 호발한다는 점에서 2015년 전후 가장 낮은 비율을 보이던 말기콩팥병의 원인으로써 사구체신염이 다시 점차 증가하는 경향을 보이며 다시 10%를 넘어선 것은 당뇨나 고혈압과는 다른 원인에 대한 고찰이 필요하다. 이것은 신기능 이상 검사 결과에 대한 원인을 밝히고자 하는 신장내과 전문의의 적극적인 노력과 함께 환자들도 원인을 알고 치료를 받고자 하는 인식이 올라간 결과일 가능성을 시사한다.

이외에 상대적으로 적은 원인 질환으로써 남성 신질환 1.8%, 기타 질환 6.5%, 원인 미상 13.0%의 분포를 보였다.

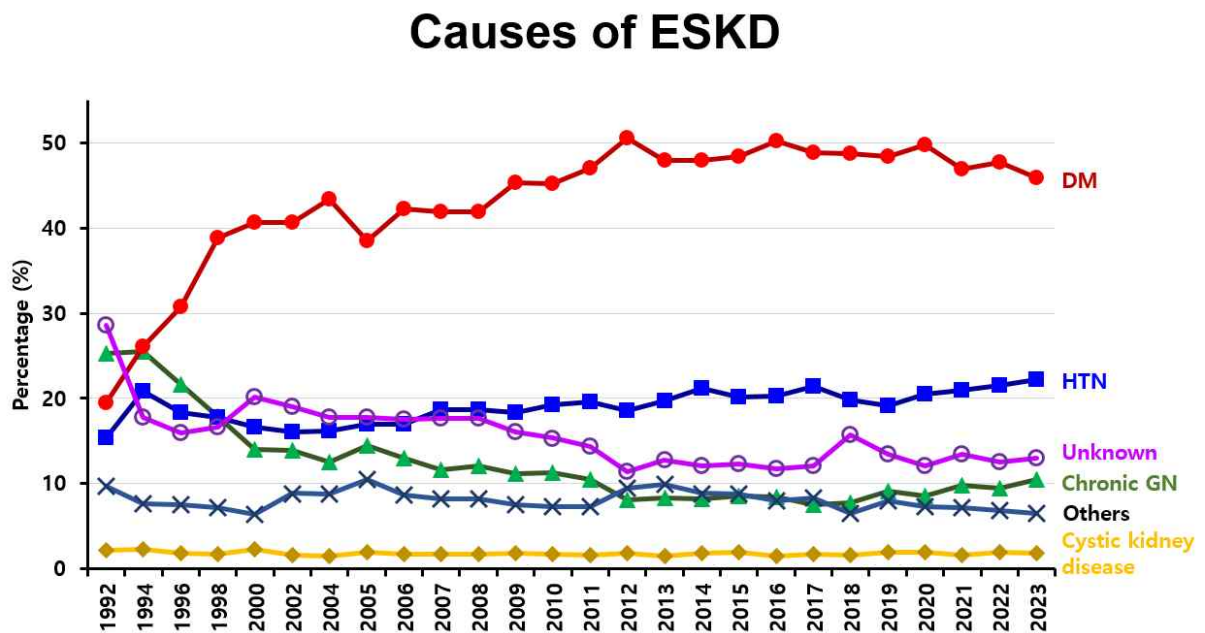


Figure 1-4. 말기콩팥병 원인 및 그 경향.

마. 연도별 신이식 환자 분포 분석

신장이식은 2016년 이후 8년째 2,000례 이상을 유지했으며 2023년에는 2,070례

가 이루어졌다. 2023년 생체 공여자 신장이식은 1,256례(60.7%), 뇌사 공여자 신장이식은 814례(39.3%)의 분포로 나타났다. 꾸준히 증가하던 생체 공여자 신장이식은 2019년부터 1400례를 넘어섰으나 2023년까지 점차 감소하는 양상을 보여 전체 생체 공여자 신장이식 수는 2017년 이후 최저치를 기록하였다. 반면에 뇌사 공여자 신장이식은 2016년 1,059례(47.6%)를 기록한 후 완만한 감소 경향을 보이는 것으로 보인다. 그러나, 뇌사 공여자 신장이식의 감소 추이에도 불구하고 2023년 뇌사 공여자 신장이식의 숫자와 비율은 2018년 이후 가장 높은 수준으로 나타났다.

Current Status of Kidney Transplantation (KT)

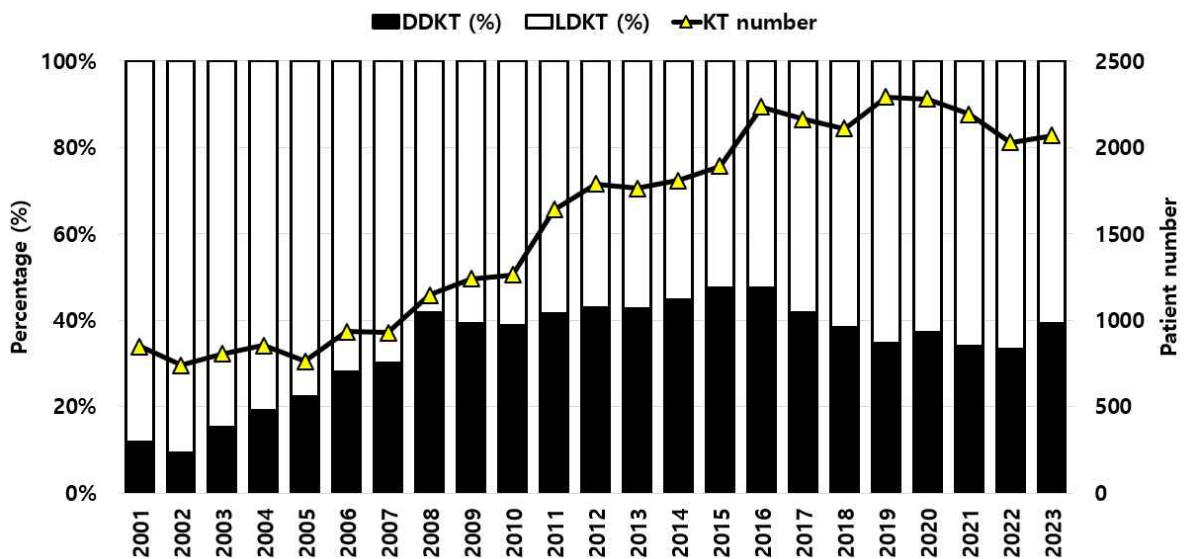


Figure 1-5. 우리나라 신이식 경향 및 현황

바. 요약

1. 말기콩팥병 환자의 발병자 수는 지난 10년 동안 약 2배 가까이 발병자 수가 빠르게 증가하던 시기를 넘어 최근 5년 동안 둔화 양상을 나타내는 것으로 추정된다. 특히 혈액투석 환자의 발병자 수가 최근 5년 동안 82~84%로 비슷하게 유지되고, 신장이식 숫자가 2019년 최다 증례수를 나타낸 이후 전반적인 감소 경향

을 보이면서 말기콩팥병 발병자 수를 유지하는 것으로 추정된다.

2. 2023년 말기콩팥병의 전체 유병자 수는 137,705명으로 여전히 증가 양상을 보여주며, 혈액투석 110,443명(80.2%), 복막투석 5,253명(3.8%), 신장이식 22,009명(16.0%)으로 추정된다.

3. 2023년 말기콩팥병의 원인 질환은 당뇨 45.9%, 고혈압 22.2%, 사구체신염 10.5%, 만성 신질환 1.8%의 순서로 예년과 같은 순위를 보여주었지만, 2011년 이후 당뇨의 비율이 가장 낮고, 고혈압과 사구체신염의 비율이 가장 높게 나타났다.

Section 2. 신대체 요법 환자의 특징 분석

가톨릭의대 인천성모병원 신장내과 윤혜은

가. 기초 인구통계학적 특성

1. 성별

말기콩팥병 환자의 남녀 성 비율은 혈액투석 환자에서는 61:39, 복막투석 환자에서 58:42로 이전과 비슷한 경향을 보였다. 혈액투석과 복막투석에서 남성과 여성의 비율은 6:4 정도로 혈액투석과 복막투석 모두에서 남성의 비율이 여성의 비율보다 높았다. 복막투석의 경우 남성의 비율이 증가하는 경향을 보이고는 있으나 2023년에는 남성 비율이 감소하였다. (Figure 2-1)

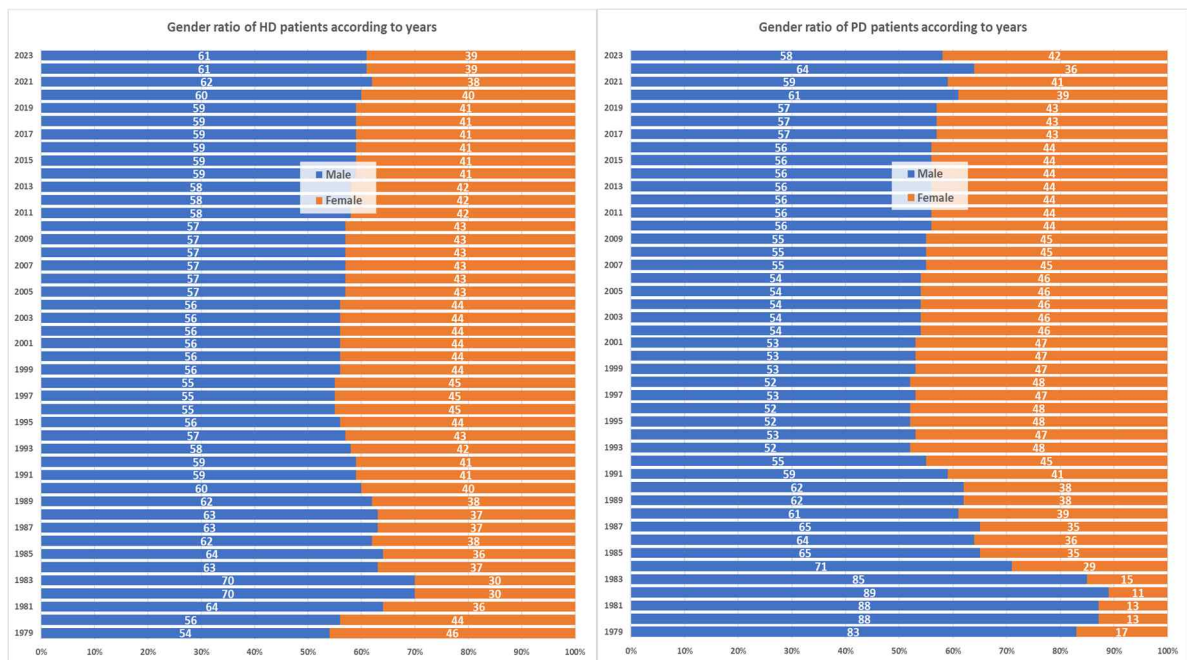


Figure 2-1. 말기콩팥병 환자의 신대체요법 별 남녀 성 비율

2. 연령

말기콩팥병 환자의 평균연령은 2021년 65.6세에서 2022년 67세로 증가하였고, 2023년 말기신부전 환자의 평균연령은 66.1세로 2022년보다 감소하였지만 전체적인 증가세를 유지하였다. (Figure 2-2)

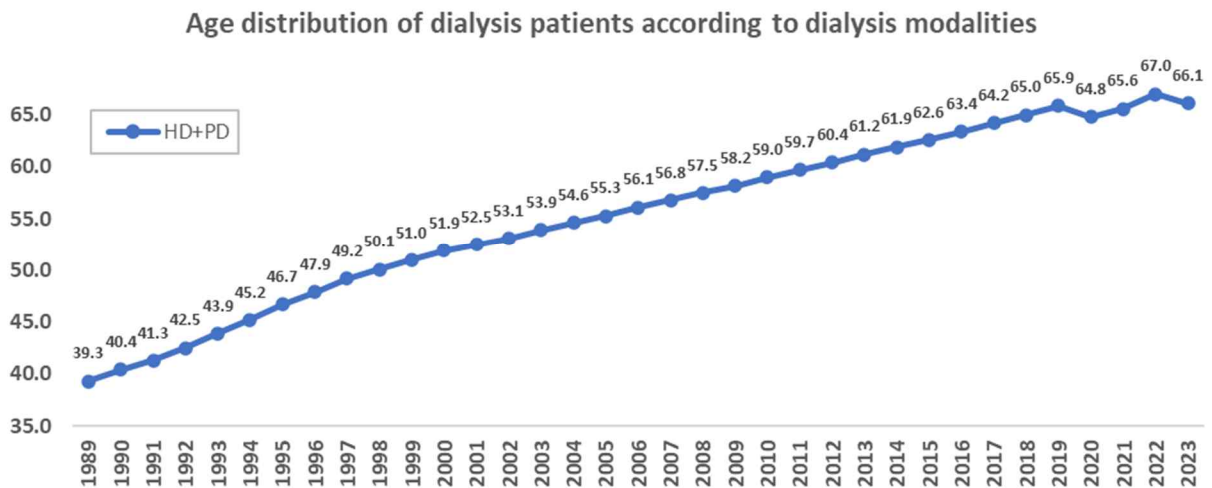


Figure 2-2. 말기콩팥병 환자의 평균연령

원인신질환에 따라 구분하였을 때, 당뇨병으로 인한 말기콩팥병 환자의 평균연령은 2022년 67.6세에서 2023년 66.8세로 다소 감소하였고, 사구체신염으로 인한 경우는 62.1세에서 60.8세로 감소하였다. 또한, 고혈압에 의한 환자는 69.1세에서 68세로 감소하였다. (Figure 2-3)

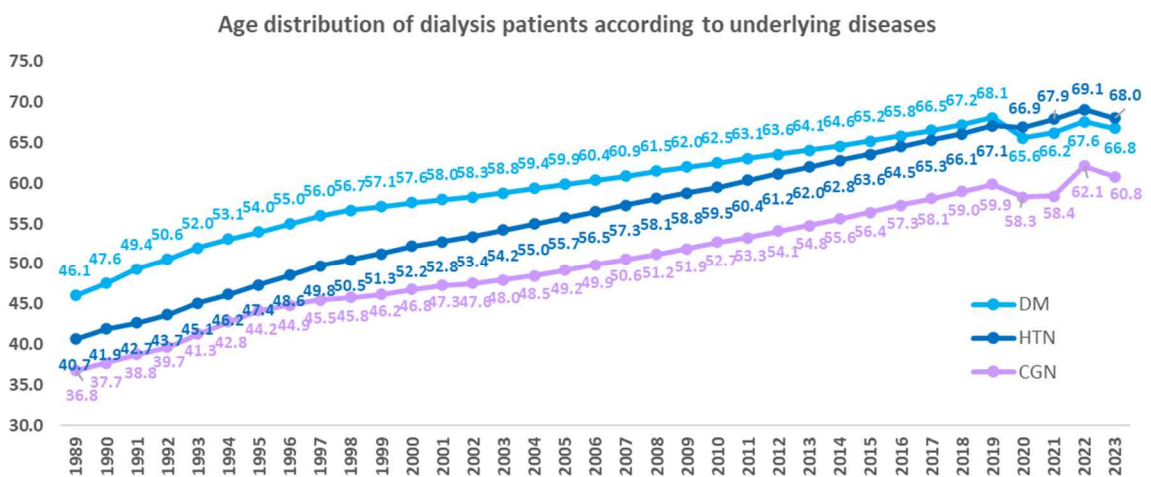


Figure 2-3. 말기콩팥병 환자의 원인 콩팥질환 별 평균연령

65세 이상 고령 투석 환자의 비율은 매년 증가 추세를 보이면서 2018년 이후부터는 전체의 50% 이상을 꾸준히 유지하여 오고 있는데, 2023년 65세 이상의 고령환자 비율은 57.2%로 2022년 59.8%에 비하여 다소 감소하였다. (Figure 2-4)

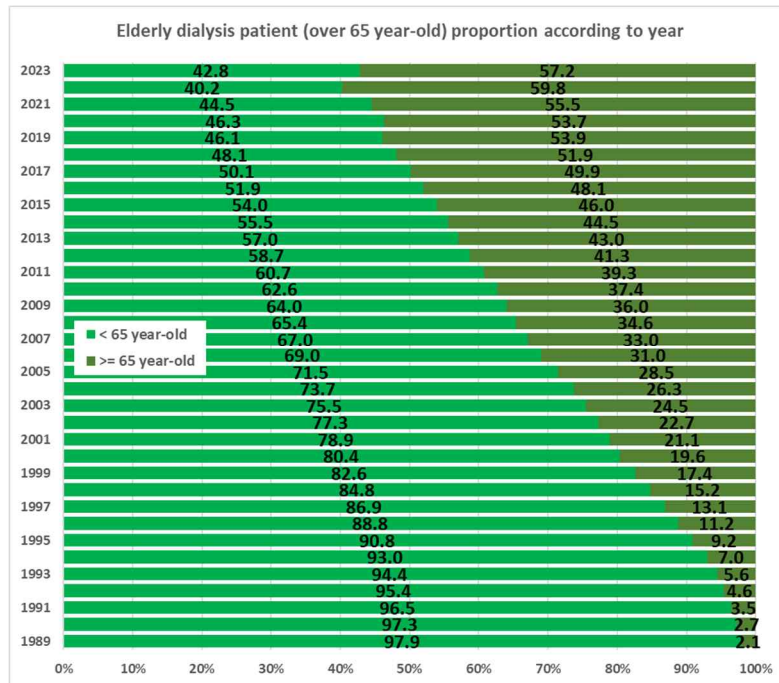


Figure 2-4. 65세 이상 고령 투석 환자의 비율

3. 투석 기간

혈액투석, 복막투석 모두에서 투석 기간이 10년 이상의 환자의 비율은 2020년에는 2019년에 비하여 감소하였고, 2020년부터 2023년까지의 비율은 비슷하였다. 2023년 기준으로 1년 이내의 투석 환자 비율은 혈액투석에서 4.9%, 복막투석에서 3.5%를 차지하였고, 10년 이상의 투석 환자의 비율은 혈액투석에서 26.4%, 복막투석에서 32.5% 였다. 이러한 비율은 최근 3개년 간 투석 기간에 대한 분포가 혈액투석과 복막투석 모두에서 비슷한 경향을 보였다. (Figure 2-5)

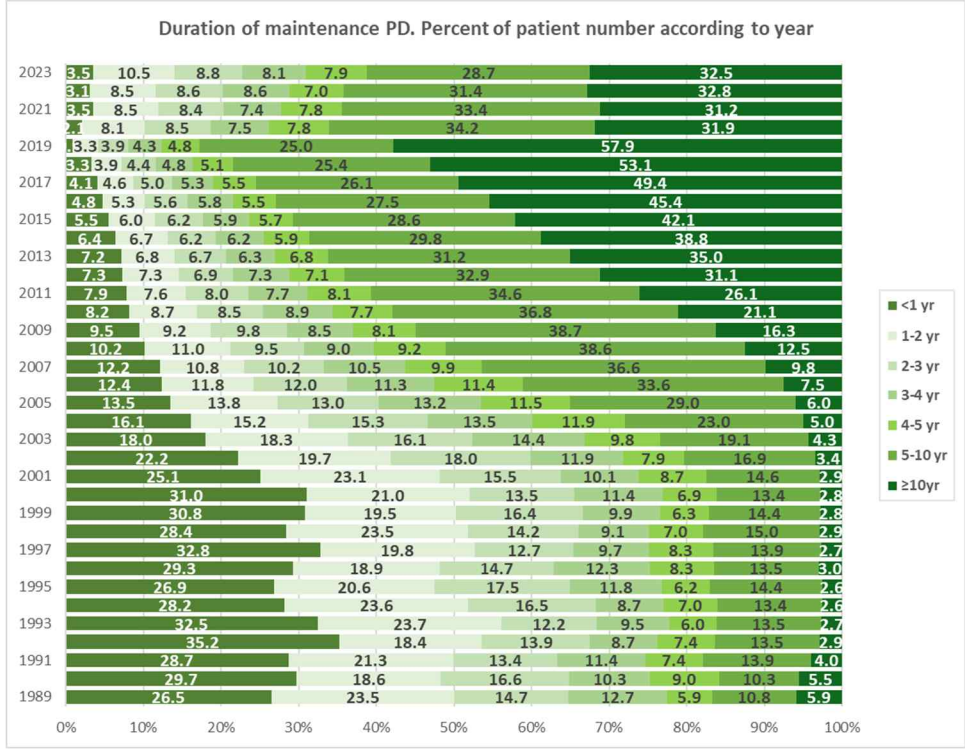
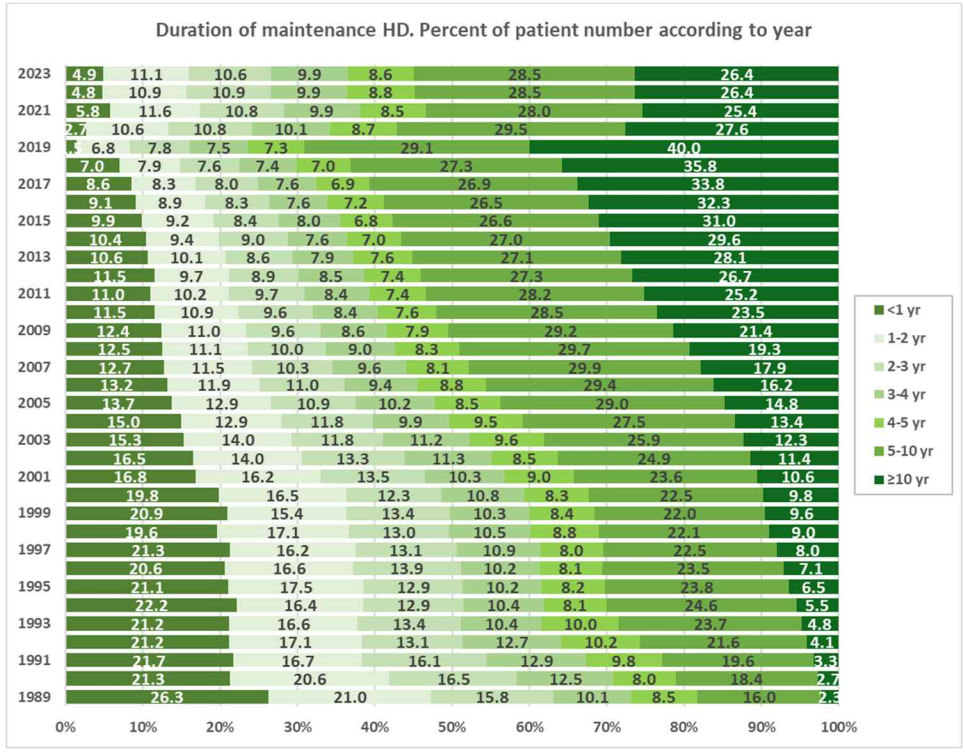


Figure 2-5. 투석 유병 기간 별 분포 (상: 혈액투석, 하: 복막투석)

4. 간염 유병률

B형간염 항원 양성인 환자는 혈액투석 환자에서 4.7%, 복막투석 환자에서 6.1%로 2022년의 비율과 비슷하였으나 전체적으로는 감소 추세를 보였다. (Figure 2-6)

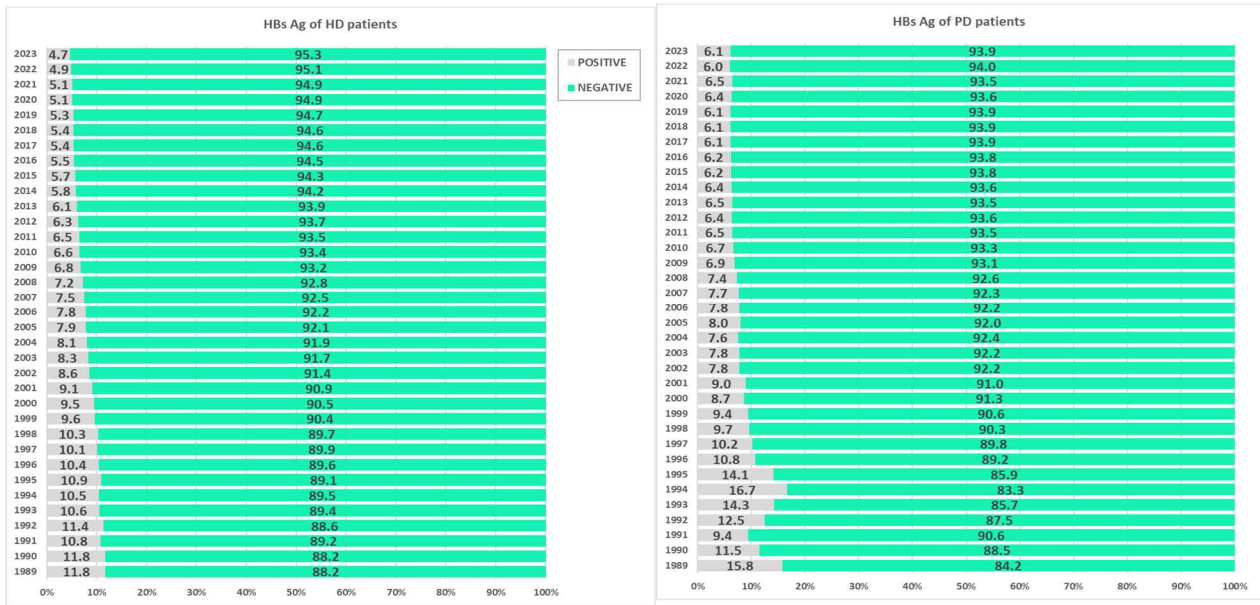


Figure 2-6. B형간염 항원 보유 (좌: 혈액투석, 우: 복막투석)

C형간염 항체 양성인 환자는 혈액투석 환자에서 3.4%, 복막투석 환자에서 2.5%로 이전과 그 비율이 유사하였다. (Figure 2-7)



Figure 2- 7. C형간염 항체 보유 (좌: 혈액투석, 우: 복막투석)

5. 혈압

평균 혈압 (mean arterial pressure, MAP)은 과거 20년 동안에 비해 점차 감소하는 추세를 보이고 있다. 혈액투석 환자의 평균 혈압은 98.0mmHg, 복막투석 환자의 평균 혈압은 95.7mmHg로 2020년 이전보다 감소 추세를 유지하며 혈액투석 환자가 복막투석 환자에 비해 평균 혈압이 높은 경향을 보였다. (Figure 2-8)

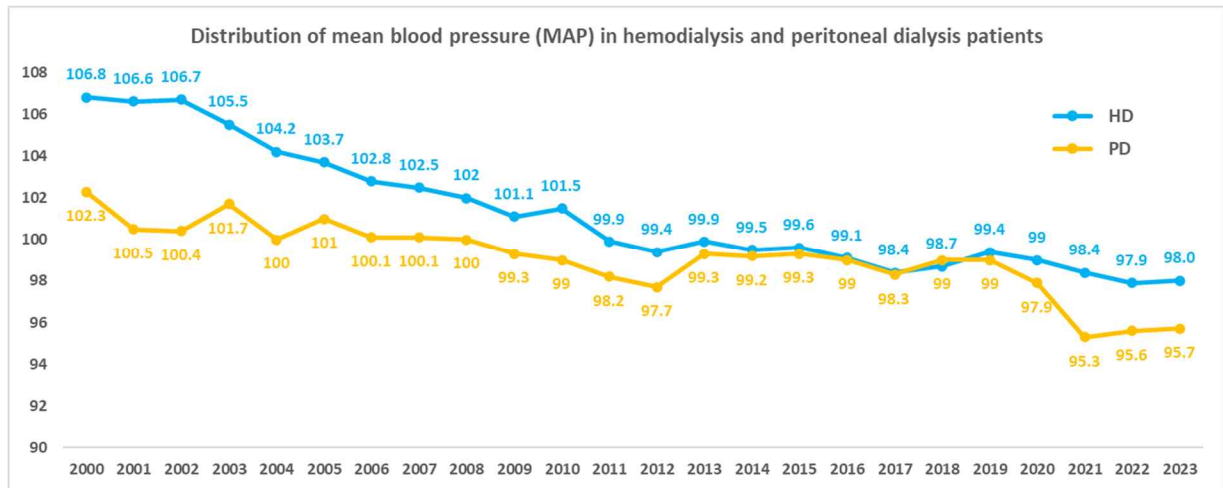


Figure 2-8. 평균혈압 (mean arterial pressure) 변화

나. 혈액투석 관련 지표

1. 혈액투석 횟수

주당 평균 혈액투석 횟수는 주 3회 혈액투석을 받는 환자가 91.7%로 가장 많은 비율을 차지하였으며, 주 2회 혈액투석을 받는 환자가 6.5%로 그 다음을 차지하였다. 2021년을 제외하고는 최근 10년 간 비슷한 경향을 보였다. (Figure 2-9)

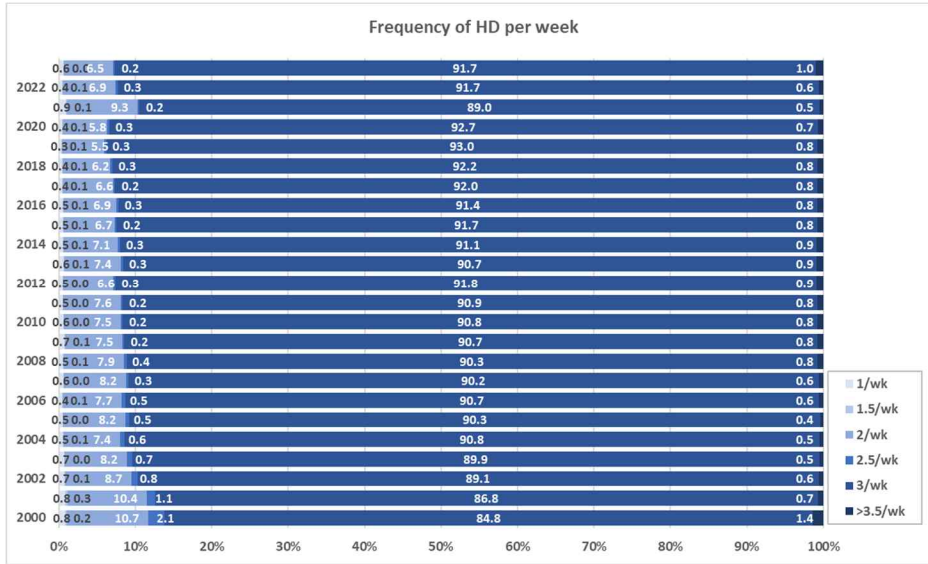


Figure 2-9. 주당 평균 혈액투석 횟수

2. 혈액투석여과법 (hemodiafiltration, HDF)

최소 주 1회 이상 HDF를 받는 환자는 11.1%로 2020년과 그 이전에 비하여 감소하였다. 이 중, 매 투석 시 HDF를 받는 환자는 8.2%로 2022년의 10.0% 보다 감소하였다. HDF를 하지 않고 혈액투석만 받는 환자는 88.9%였다. (Figure 2-10)

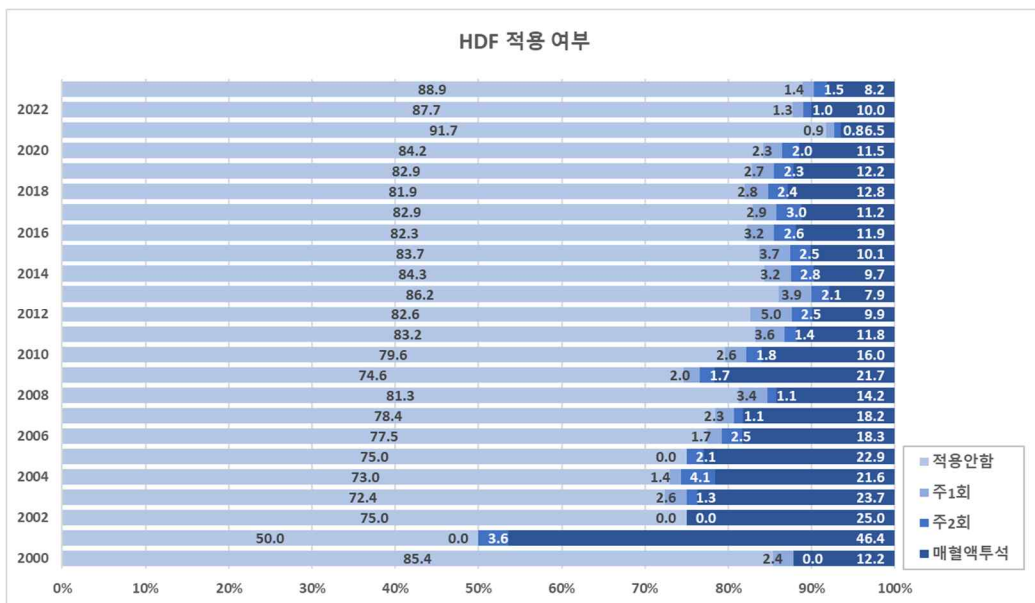


Figure 2-10. 혈액투석여과법 시행여부 및 주당 혈액투석여과법 시행 횟수

3. 혈액 투석막 표면적

투석막의 표면적은 50.1%의 환자가 1.5~2.0m²의 투석막을, 43.8%의 환자가 1.0~1.5m²의 투석막을 사용하고 있다. (Figure 2-11)

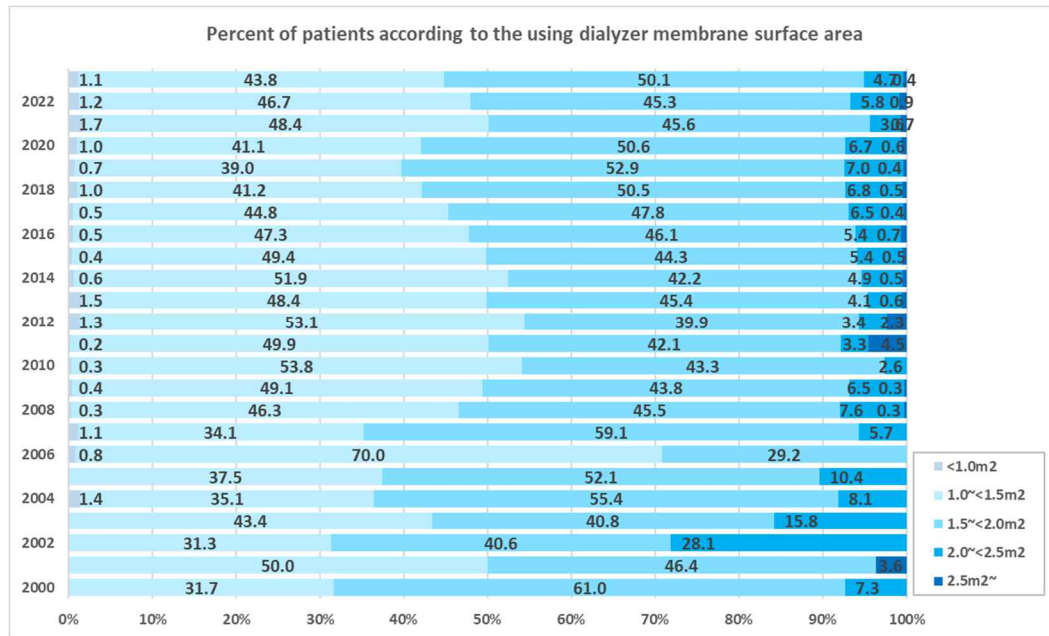


Figure 2-11. 투석막 표면적 넓이에 따른 분포

4. 혈액투석 접근로

혈액 투석 환자 중 78%의 환자가 자가 동정맥루 (AVF), 15%의 환자가 인조혈관 (AVG)을 사용 중이며, 터널식 카테터 (tunneled catheter)를 사용하는 환자는 5%이었다. 이 빈도는 5년간 큰 차이 없이 유사하였다. (Figure 2-12)

접근로의 위치에 따라 보았을 때, 자가 동정맥루는 좌측 전완부 54%, 좌측 상완부 30%, 우측 전완부 9%, 우측 상완부 6%의 분포를 보여 이전과 비슷한 빈도를 보였다. (Figure 2-12)

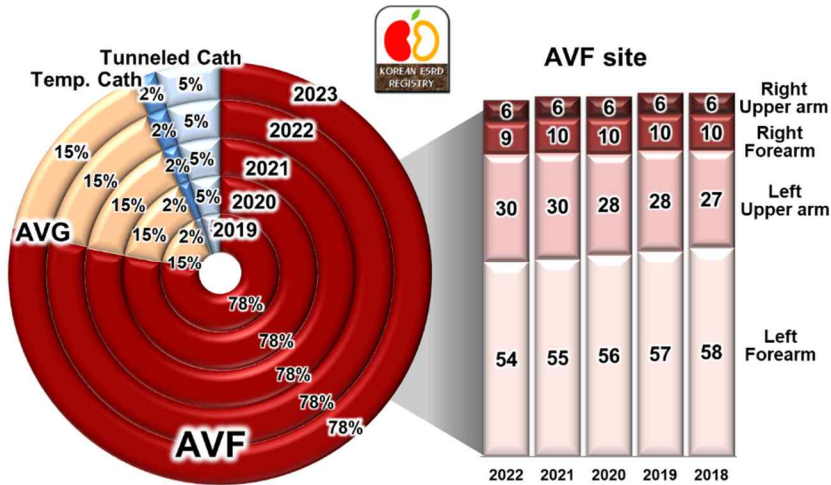


Figure 2-12. 혈액투석 접근로 종류 및 자가 동정맥루의 위치에 따른 분포

인조혈관은 좌측 전완부 48%, 좌측 상완부 36%, 우측 전완부 9%, 우측 상완부 7%의 분포를 보였다. 형태에 따라서는 좌측 U자 고리형 인조혈관을 사용하는 환자가 48%, 좌측 직선형은 36%, 우측 U자 고리형 9%, 우측 직선형 7%로 위치에 따른 분포와 유사하였고, 이전의 빈도와 유사하였다. (Figure 2-13)

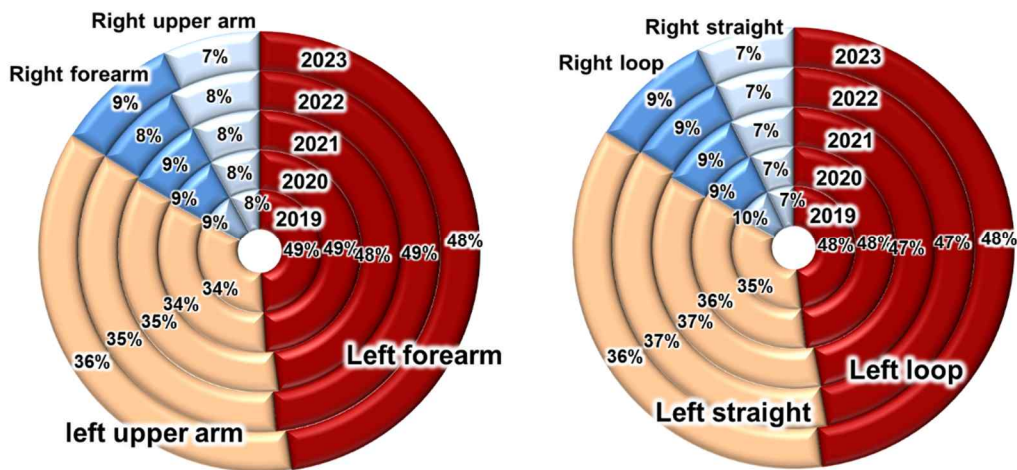


Figure 2-13. 인조혈관의 위치와 형태에 따른 분포

중심정맥도관을 사용하는 환자의 위치에 따른 분포는 우측내경정맥 90.8%, 좌측내경정맥 7.6%, 대퇴정맥을 사용하는 환자는 0.5%로 이전의 빈도와 유사하였다. (Figure 2-14)

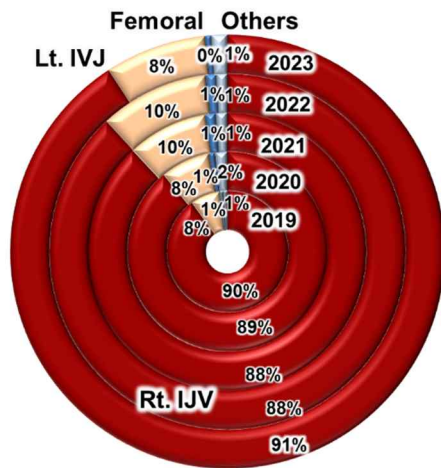


Figure 2-14. 중심정맥도관 위치에 따른 분포

다. 복막투석 관련 지표

1. 복막투석도관 종류

Swan neck catheter의 빈도가 39.2%로 가장 많았고, 다음으로 swan neck with coiled tip이 23.0%로, Swan neck catheter를 사용하는 환자가 전체의 62% 이상이었다. (Figure 2-15)

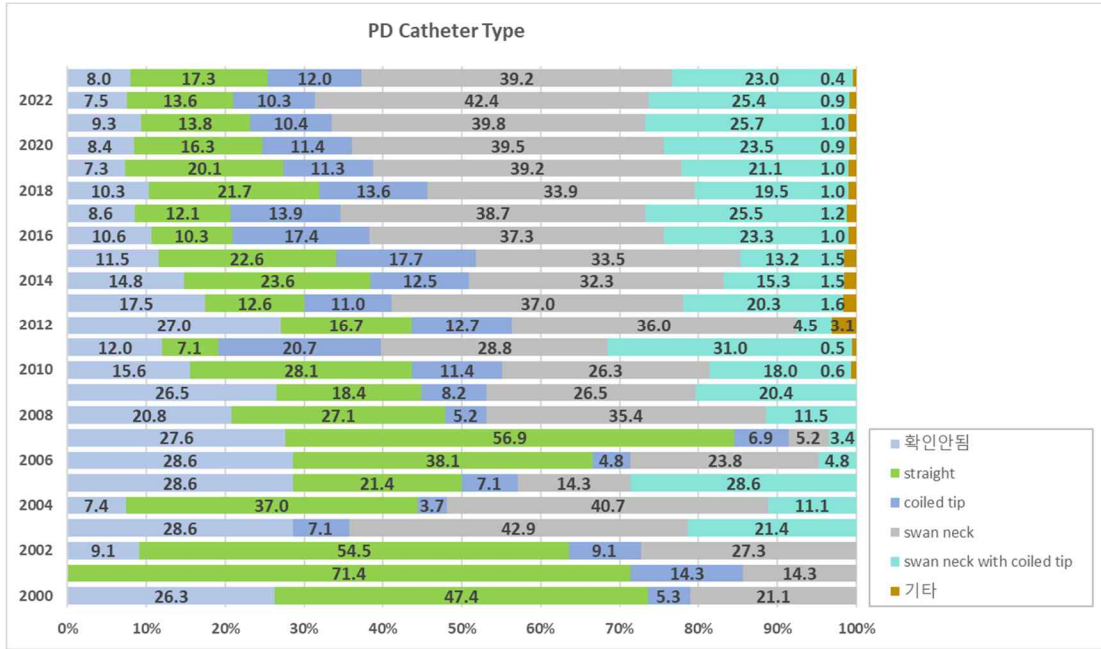


Figure 2-12. 복막투석도관 종류

2. 복막투석도관 삽입법 및 휴지 기간

수술적 방법을 사용하는 경우가 66.0%로 가장 다수였으며, trochar를 이용하는 경우가 15.0%로 그 뒤를 이었다. (Figure 2-16) 복막투석 도관 삽입 후 2~3주 동안 휴지기를 갖는 경우가 52.8%로 가장 비율이 높았고, 1주 이내의 휴지기가 22.6%로 그 뒤를 이었다. (Figure 2-17)

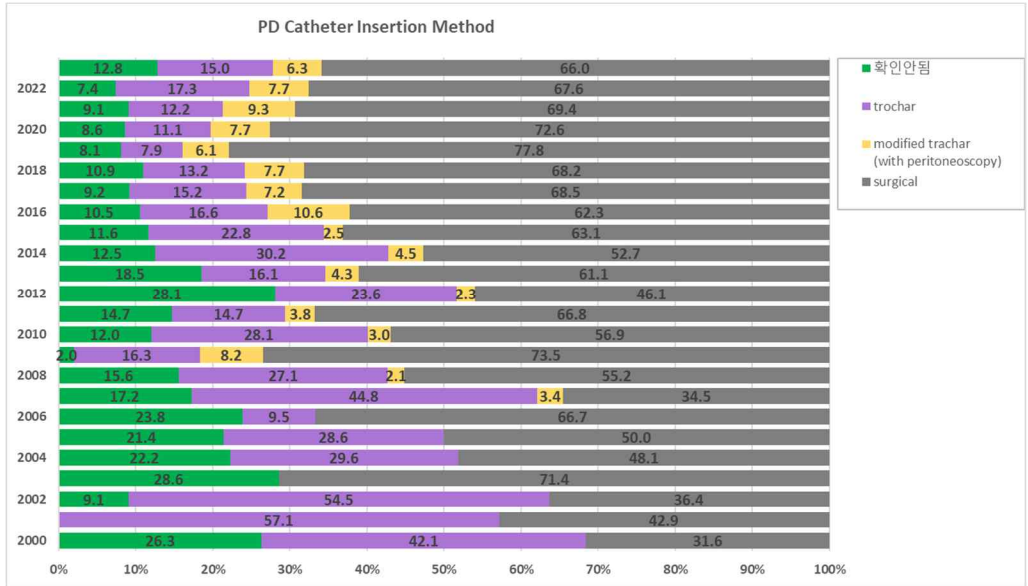


Figure 2-16. 복막투석 도관 삽입술 방법에 따른 분포

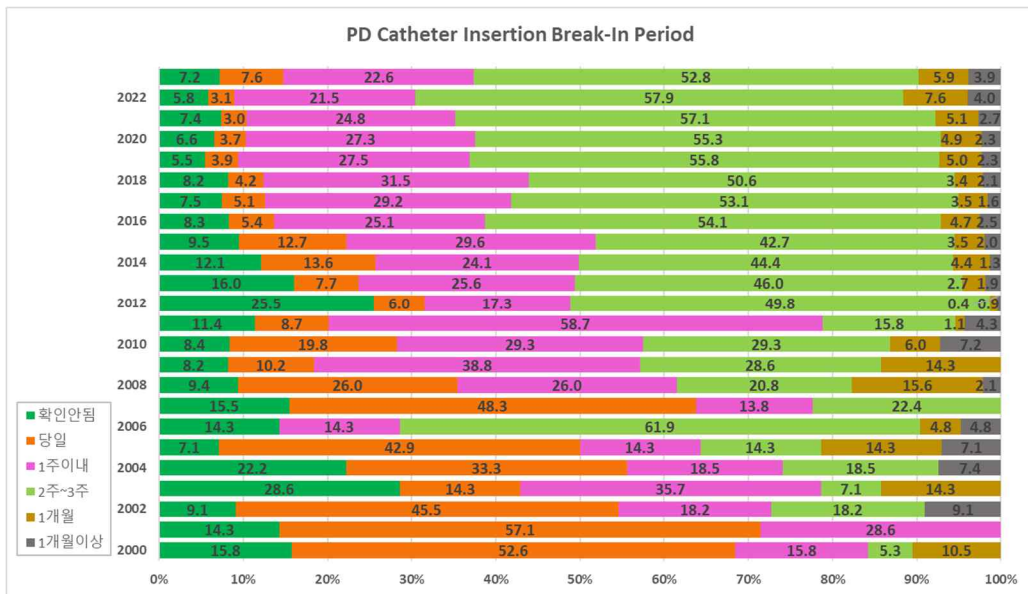


Figure 2-17. 복막투석 도관 삽입 후 휴지 기간에 따른 분포

3. 복막투석 유형 및 투석량

지속성외래복막투석 (CAPD) 환자는 62.4%, 자동복막투석 (APD)을 받는 환자가 37.6%였으며, 자동복막투석의 비율이 꾸준히 증가하는 추세이다 (Figure 2-18-1).

평균 복막 투석량 (dose)은 하루 8~10L를 사용하는 환자가 가장 다수로 51.9% 였으며, 6~8L 미만을 사용하는 환자가 25.4% 이었다. (Figure 2-18-2)

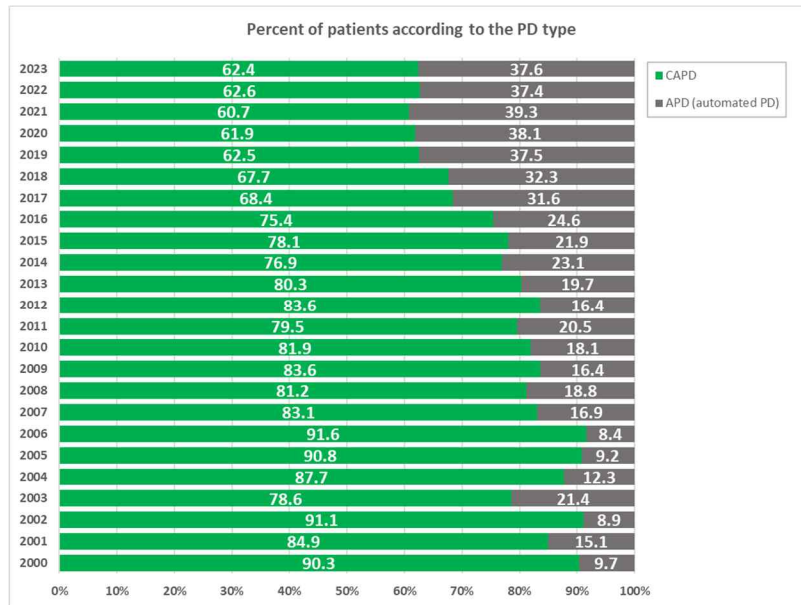


Figure 2-18-1. 복막투석 유형

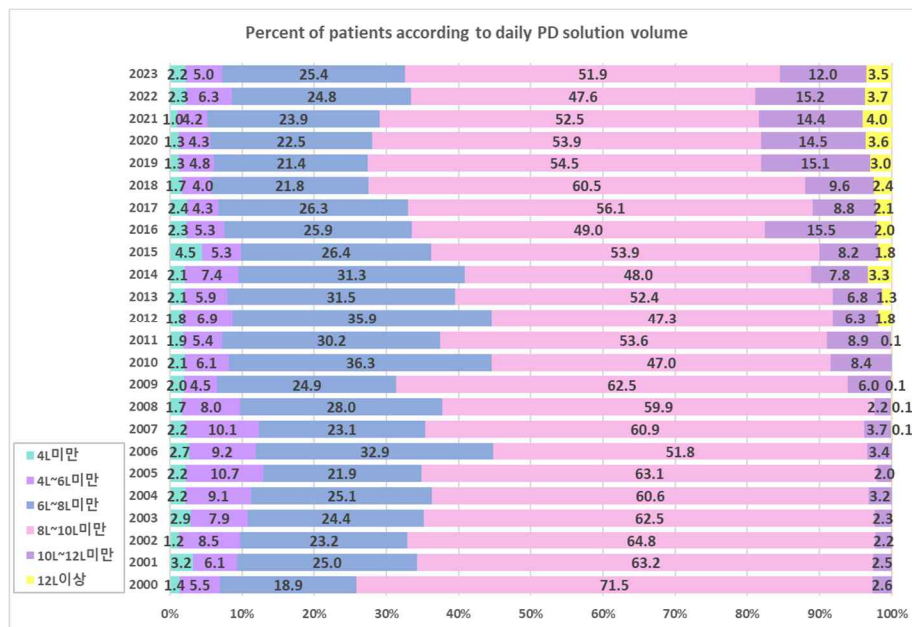


Figure 2-18-2. 복막투석량

4. 출구감염

출구감염을 경험한 환자의 비율이 2019년 7.2%에서 2020년 1.8%, 2021년 1.4%로 감소하였다가, 2022년에는 6.3%로 증가하여 2023년에는 9.3%로 증가하였다. (Figure 2-19)

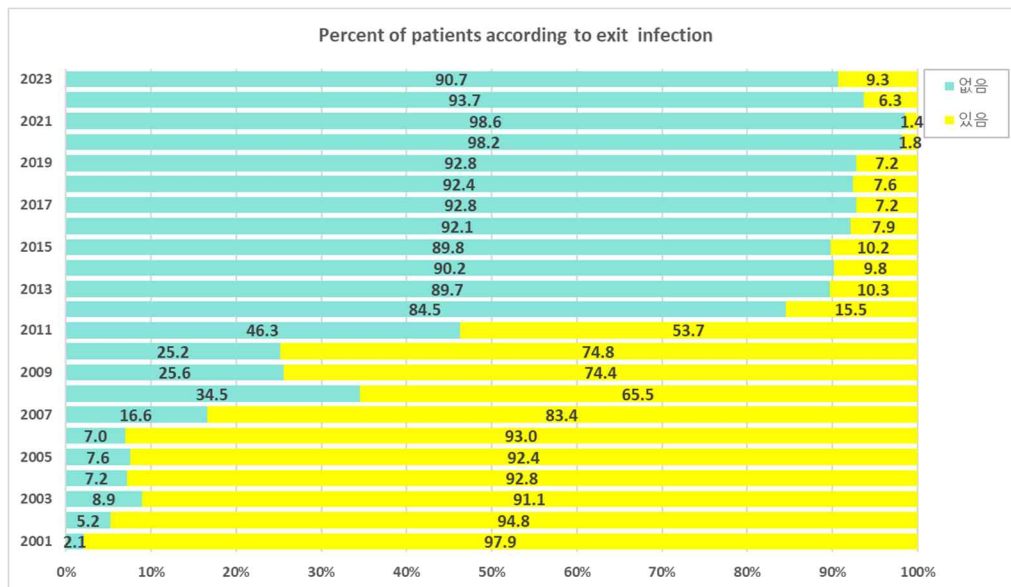


Figure 2-19. 복막투석 출구감염 비율

5. 복막염

환자 1인당 평균 복막염 횟수는 2020년과 2021년에 0.2회로 감소하였다가 2022년과 2023년에는 0.5회로 증가하였다. (Figure 2-20)

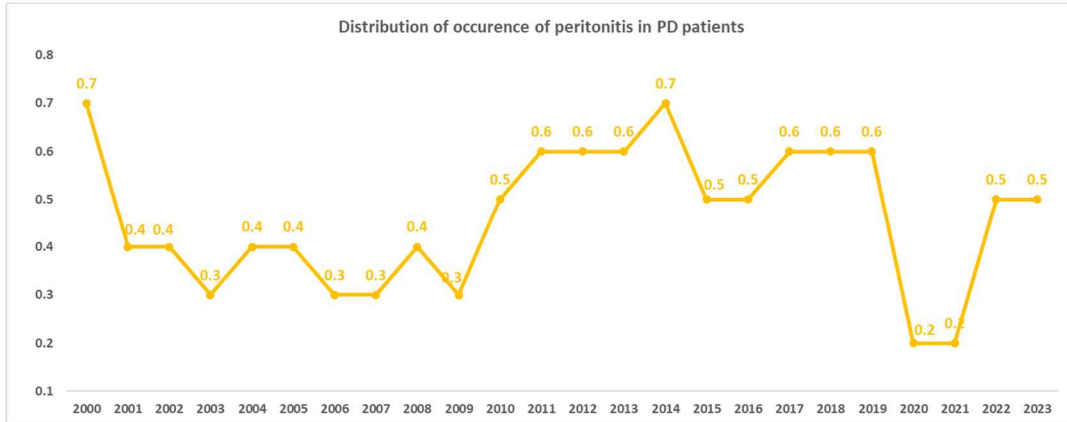


Figure 2-20. 복막투석 환자 1인당 평균 복막염 횟수

라. 혈액 투석 및 복막투석 투석 적절도

1. 신장 및 건체중

국내 투석 환자의 평균 신장은 혈액투석은 163.5cm, 복막투석은 164.0cm으로 복막투석 환자의 평균 신장이 높은 경향이 유지되었다. (Figure 2-21)

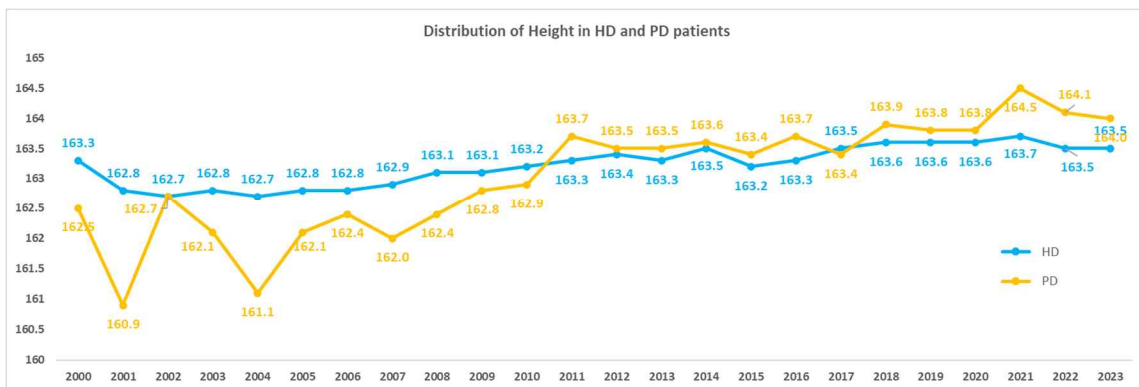


Figure 2-21. 평균 신장

평균 건체중은 혈액투석 환자에서는 60.9kg로 2022년과 동일하였고, 복막투석 환자는 평균 건체중은 65.7kg로 2022년 64.7kg에서 1.0kg 증가하였다. 복막투석 환자의 체중 증가 경향은 2019년 이후 두드러졌다. (Figure 2-22)

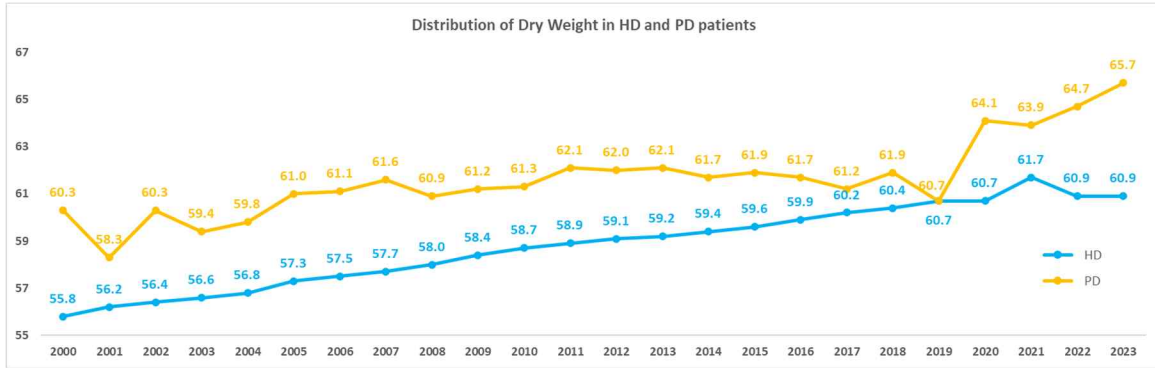


Figure 2-22. 평균 건체중

2. 혈액투석 적절도

혈액투석 환자에서 요소제거율 (urea reduction ratio, URR)은 남성 70.2%, 여성 76.2% 로 예년과 유사하였다. (Figure 2-23)

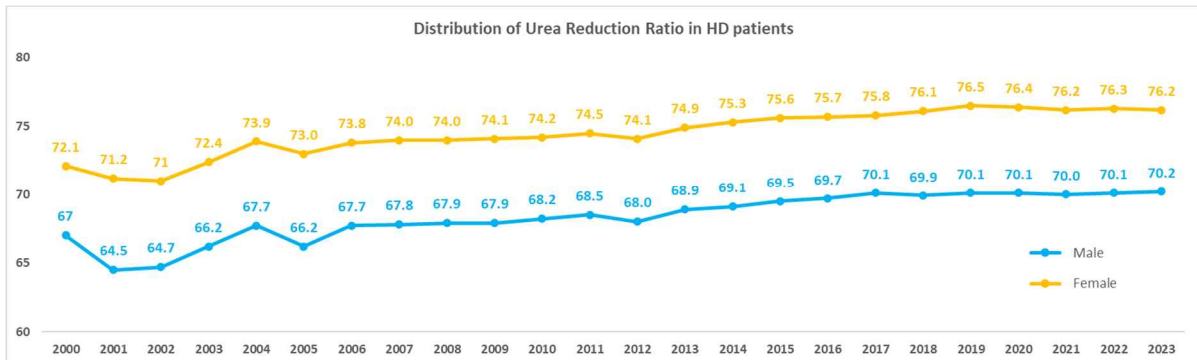


Figure 2-23. 평균 요소제거율 (urea reduction ratio, URR)

single pooled Kt/V (spKt/V) 또한 남성 1.5, 여성 1.8로 예년과 유사하였다. (Figure 2-24)

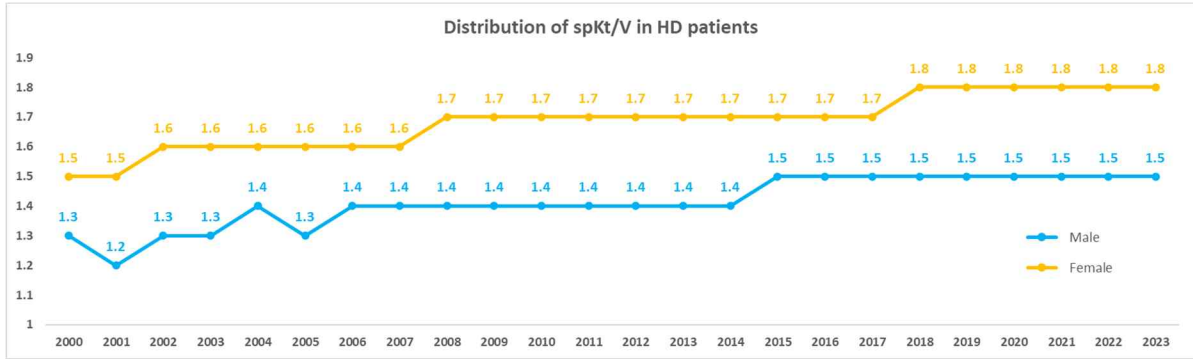


Figure 2-24. 평균 single pooled Kt/V

3. 복막투석 적절도

복막투석 환자에서 투석액의 주당 Kt/V (weekly Kt/V)는 남성에서는 1.4, 여성에서는 1.8 로 남녀 모두 2022년보다 감소하였다. (Figure 2-25) 소변을 포함한 전체 주당 Kt/V는 남성에서는 1.9, 여성에서는 2.3으로, 2022년과 동일하였다. (Figure 2-26)

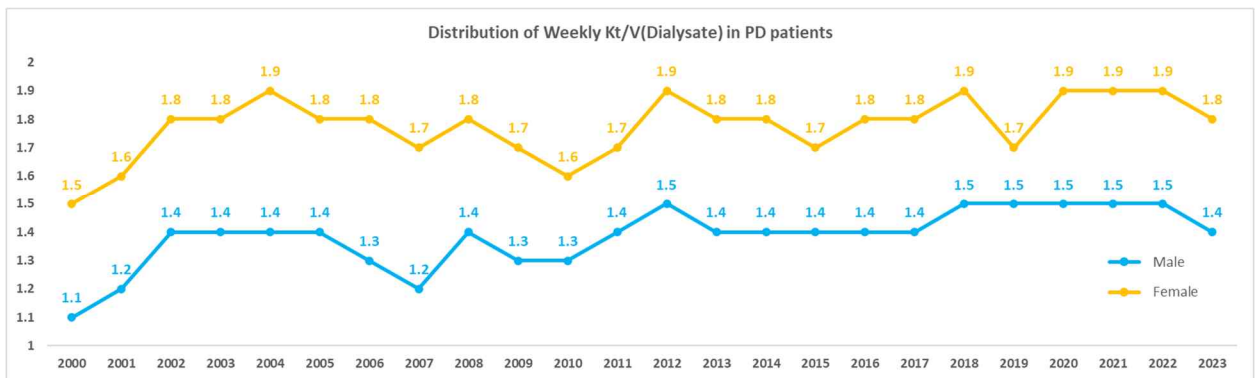


Figure 2-25. 평균 주당 Kt/V (투석액)

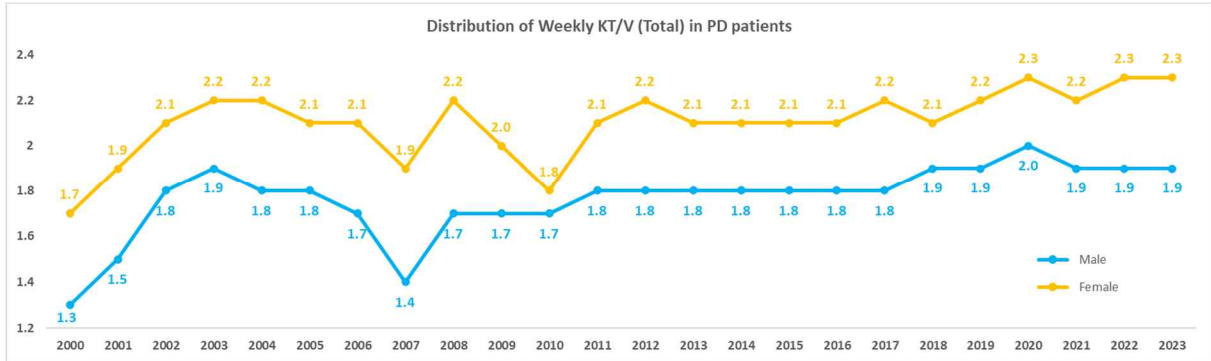


Figure 2-26. 평균 주당 Kt/V (전체)

마. 동반질환 및 입원

1. 동반 질환

혈액투석 및 복막투석 모두 가장 흔한 동반질환은 혈관질환으로 (혈액투석 52.1%, 복막투석 50.5%), 고혈압이 대부분을 차지하고 있었다 (혈관질환 중 고혈압의 비율: 혈액투석 89.0%, 복막투석 93.7%). 고혈압을 제외하면 심장질환이 가장 흔한 동반 질환이었는데 (혈액투석 19.2%, 복막투석 13.0%), 혈액투석 환자에서는 심장질환 중 관상동맥질환 환자의 빈도가 가장 높은 반면 (49.7%), 복막투석 환자에서는 심부전의 빈도가 가장 높았다 (42.5%). 세번째로 흔한 동반 질환은 위장관질환으로 (혈액투석 13.8%, 복막투석 18.7%), 변비가 가장 빈도가 높았다 (위장관질환 중 변비의 비율: 혈액투석 28.8%, 복막투석 40.1%). 감염증은 혈액투석 환자에 비해 복막투석 환자에서 더 빈도가 높았다 (혈액투석 4.3%, 복막투석 7.7%). (Figure 2-27)

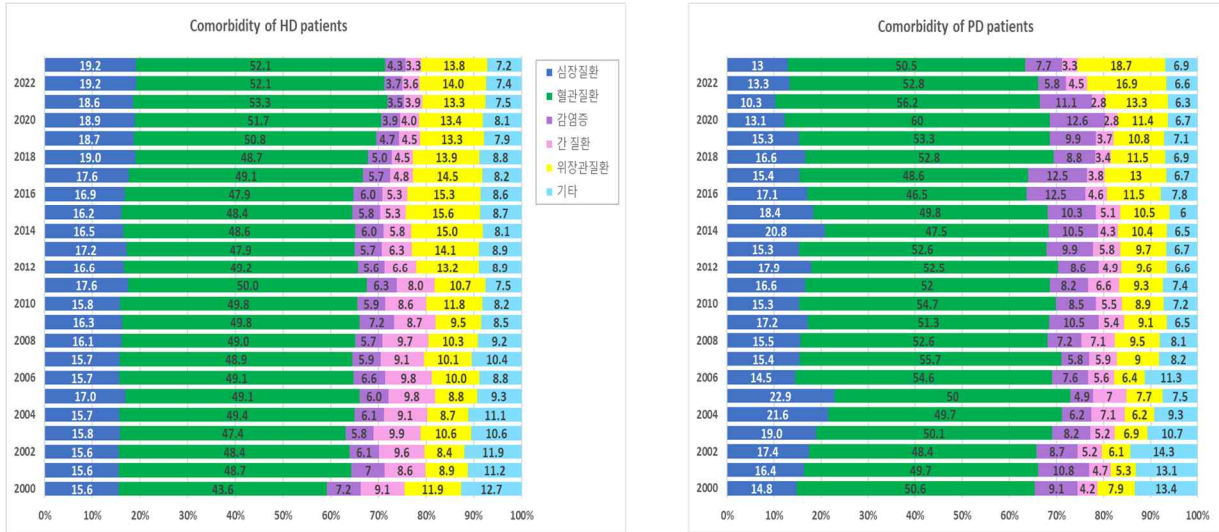


Figure 2-27. 동반질환 (좌: 혈액투석, 우: 복막투석)

2. 입원

혈액투석 환자의 25.8%, 복막투석 환자의 37.6%가 1년 내 입원력이 있었다. (Figure 2-28)



Figure 2-28. 최근 1년간 입원 여부 (좌: 혈액투석, 우: 복막투석)

최근 1년간 평균 입원 횟수는 혈액투석 0.4회, 복막투석 환자는 0.7회로 복막투석 환자에서 입원 횟수가 더 많았고, 이러한 경향은 2012년 이후 비슷하였다.

(Figure 2-29)

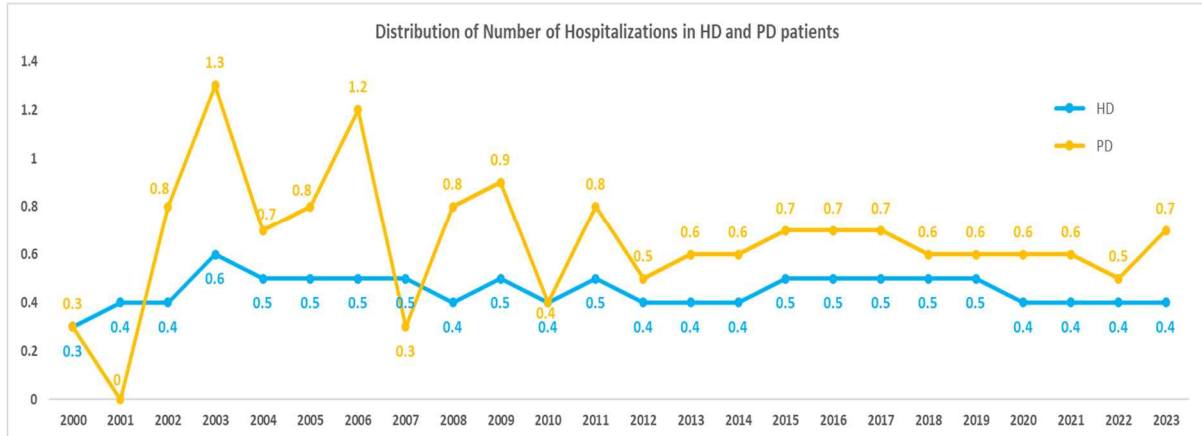


Figure 2-29. 최근 1년간 입원 횟수

바. 요약

1. 말기콩팥병 환자의 평균연령은 66.1세이고, 65세 이상의 고령 투석환자의 빈도는 57.2%로 전체적으로는 증가 추세이며, 남녀 성비는 혈액투석과 복막투석 모두 6:4 정도의 비율을 가졌다.
2. 혈액투석 환자의 혈관통로는 자가동정맥루 (AVF) 78%, 인조혈관 (AVG) 15%, 터널식카테터 (tunneled catheter) 5%로 지난 5년간 빈도는 유사하였다. 혈관통로 위치는 자가동정맥루와 인조혈관 모두 좌측 전완부가 가장 많았다. 혈액투석 횟수는 주 3회가 가장 많았고, 최소 주 1회 이상 혈액투석여과법 치료를 받는 환자는 11.1%로 2022년의 12.3%에 비해 그 비율이 감소하였고, 2021년의 8.2%에 비하여는 높았다.
3. 복막투석 환자의 치료는 지속성외래복막투석 (CAPD) 62.4%, 자동복막투석 (APD) 37.6%로 자동복막투석의 빈도가 매년 점차 증가하는 추세이다. 복막투석의 투석량 (dose)은 하루 8-10L가 가장 많은 비율을 차지 하였다. 출구감염을 경험한 환자와 복막염의 빈도는 2020년과 2021년 감소하였다가 2022년부터 증가하는 추세를 보였다.

4. 지난 1년간 입원력이 있는 환자는 혈액투석 25.8%, 복막투석 환자 37.6%로 복막투석 환자에서 더 많았고, 그 추이는 이전과 비슷하였다.

Section 3. 신대체 요법 환자 사망률 분석

인제의대 부산백병원 신장내과 김태희

서론

대한신장학회 등록사업을 통해 2001년 1월부터 2024년 4월까지 매년 외래 투석 환자의 자료를 수집하였다. 전체 자료는 184,784 명의 혈액투석 환자와 29,808 명의 복막투석 환자가 포함되어 있으며 나이와 성별 자료가 없는 17,667 명과 2001년 이전에 투석을 시작하였거나 2024년에 투석을 시작하여 수집 자료에 포함된 21,349 명과 18세 미만 238 명의 자료는 제외하였다. 혈액투석과 복막투석을 동시에 시행하는 3,767 명의 자료도 제외하여 최종 160,433 명의 자료가 분석에 포함하였다. (Figure 3-0)

2024 KORDS annual report: figure 3-0

Flow chart of patient selection for the cohort

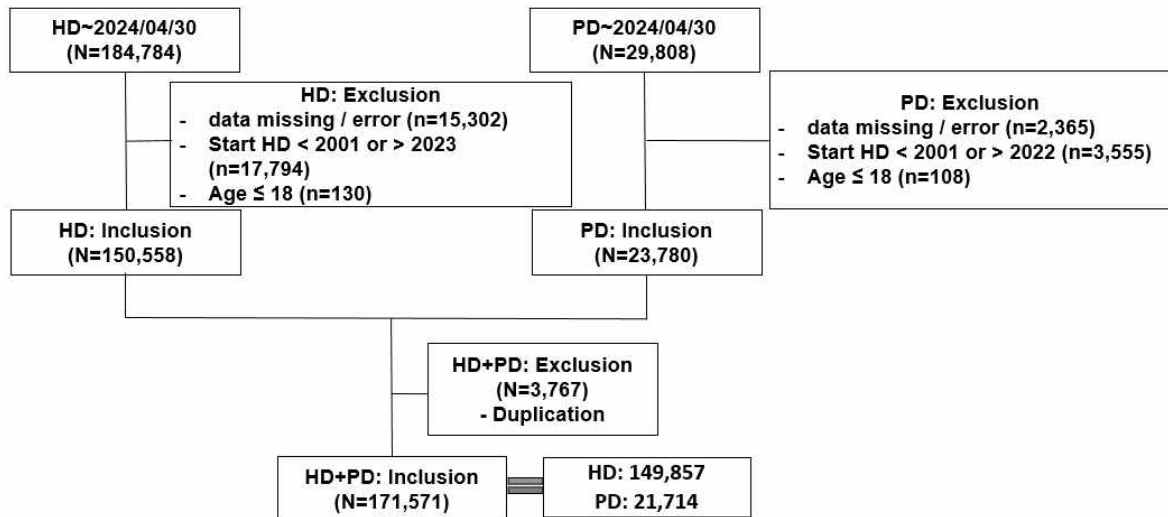


Figure 3-0. Flow chart of patient selection for the cohort

가. 입원율 (Hospitalization)

요점

- 투석 환자의 입원율은 나이와 성별을 보정했을 때 2013년 1000명-년 당 69.5에서 2023년 274.3으로 매우 큰 폭으로 증가하였다.
- 혈액투석 환자의 입원 원인은 2020년, 2021년과 2022년에는 감염증이 심장합병증보다 높았으나 2023년은 감염증이 다소 감소하여 심장합병증과 같은 비율을 차지하였다. 복막투석 환자의 입원 원인은 2020년까지 감염증이 가장 큰 비율을 차지하였으나 2021년부터 심장합병증이 감염증보다 더 높은 입원 원인을 차지하였다.
- 혈액투석 환자를 18- <45세, 45- <65세, 65- <75세, 75세 이상으로 나누었을 때 입원율은 75세 이상, 18- <45세, 65 <75세, 45- <65세 순으로 입원율이 감소하였다.
- 복막투석 환자는 나이가 많을수록 입원율이 증가하였다.
- 제한점: 2020년부터 2022년까지 COVID-19에 의한 특수한 상황이 있었으나, '감염' 조사 항목에 명확히 포함되어 있지 않아 통계에 반영되지 못했다. 이에 대한 분석은 추후 진행되어야 할 것으로 보인다.

1. 분석 방법

2013년부터 2023년까지 기간 동안 유지 투석 환자의 입원율은 '1000명-년 당 입원(hospitalization per 1,000 person-years)'로 나타냈다. 혈액투석과 복막투석으로 나누어 분석하였고, 다시 나이로 나누어 (18- <45, 45- <65, 65- <75, ≥75) 입원율을 비교하였다. 분석 결과는 나이와 성별에 대해 보정하였다.

2. 결과

1) 2013년 이후 매년 투석 환자의 입원율은 증가하고 있다. 나이와 성별을 보정했을 때 혈액투석 환자는 2013년 1000명-년 당 69.5에서 2022년 274.3으로, 복막투

석 환자는 2013년 104.7/1000명-년 에서 2023년 335.2/1000명-년으로 큰 폭으로 증가하였다. (Figure 3-1). 혈액투석 환자의 입원 원인은 2020년, 2021년과 2022년에는 감염증이 심장합병증보다 높았으나 2023년은 감염증이 다소 감소하여 심장합병증과 같은 비율을 차지하였다. (약 20%) 복막투석 환자의 입원 원인은 2020년까지 감염증이 가장 큰 비율을 차지하였으나 2021년부터 심장합병증이 감염증보다 더 높은 입원 원인을 차지하였다. (Figure 3-2)

2024 KORDS annual report: figure 3-1

All-cause hospitalization rates in dialysis patients, by treatment modality (HD and PD), 2013-2023

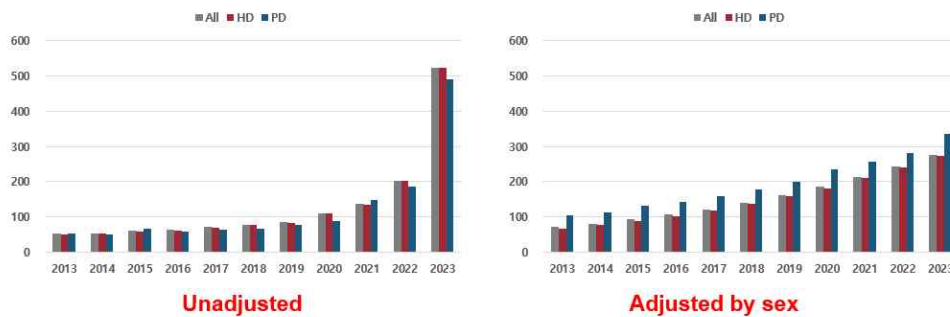


Figure 3-1 All-cause hospitalization rates in dialysis patients, by treatment modality, 20013-2023

2024 KORDS annual report: figure 3-2

Cause of hospitalization in dialysis patients, 2013-2022

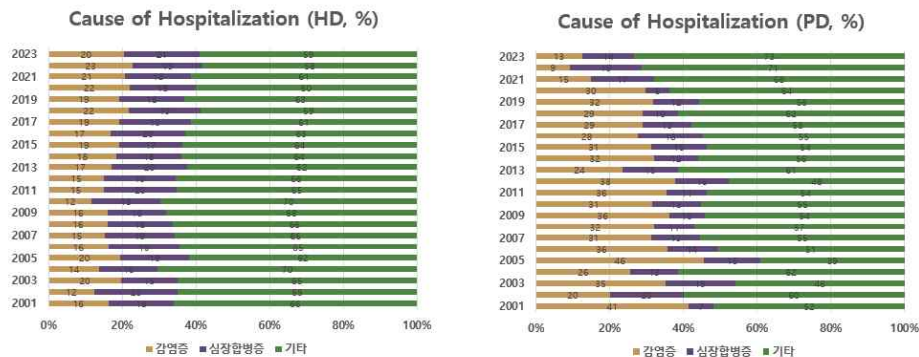
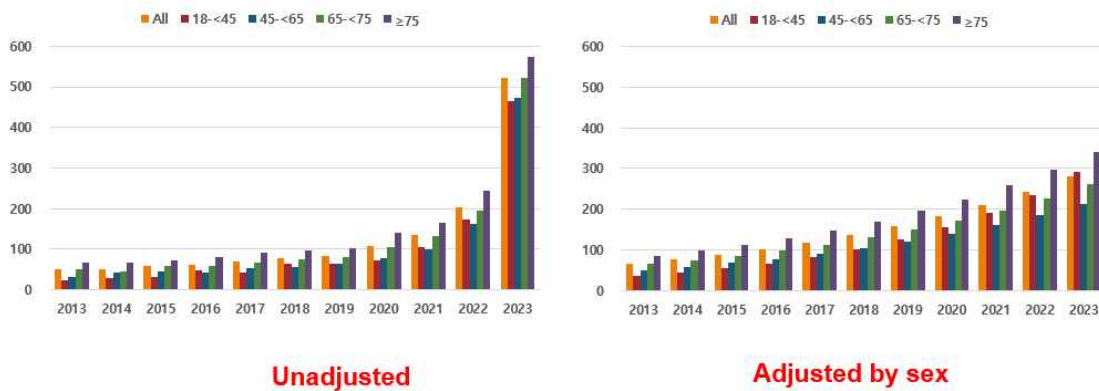


Figure 3-2. Cause of hospitalization in dialysis patients, 2013-2023

2) 혈액투석을 시행 중인 환자를 18- <45 세, 45- <65 세, 65- <75 세, 75 세 이상 4 군으로 나누고 성별을 보정했을 때, 2013 년부터 2023 년까지 75 세 이상에서 입원율(2023 년: 341.5/1,000 명-년)이 가장 높았고 2018 년부터 2022 년까지 45- <65 세에서 입원율(2022 년: 213.6/1,000 명-년)이 가장 낮았다. 복막투석과 달리 45- <65 세에서 2 번째 높은 입원율을 차지하였다. (Figure 3-3)

2024 KORDS annual report- figure 3-3

All-cause hospitalization rates in HD patients, by age, 2013-2023



2nd leading hospitalization rates among patients aged 18- <45

Figure 3-3. All-cause hospitalization rates by age group in HD patients, 2013-2023

3) 복막투석을 시행 중인 환자에서 성별을 보정했을 때, 2013 년부터 2022 년까지 나이가 많을수록 입원율이 증가하였고, 75 세 이상에서 입원율(2023 년: 402.9/1,000 명-년)이 가장 높았다. 나이가 많을수록 입원율이 증가하였다. (Figure 3-4)

에서 2020년 48.1/1000명-년, 2022년에는 43.3/1000명-년 2023년에는 41.4/1000명-년으로 매우 가파르게 사망률이 감소하고 있음을 알 수 있다.

- 분석에 포함된 투석 환자의 약 40%는 여자이며, 나이로 보정했을 때 여자의 사망률이 약 5-6/1000명-년 더 낮았다.

- 전체 환자를 18-44세, 45-64세, 65-75세, 75세 이상으로 나누었을 때 젊은 환자에 비해 나이가 많을수록 사망률이 높았고 특히, 75세 이상에서 2020년과 2021년에 사망률의 급격한 증가를 보였다.

- 당뇨가 있는 투석 환자는 당뇨가 없는 투석 환자에 비해 사망률이 높았으나 그 차이가 점차 감소하여 나이와 성별을 보정했을 때 2022년 45/1000명-년으로 서로 같은 사망률을 보였고 2023년에는 당뇨가 있는 투석 환자보다 당뇨가 없는 투석 환자가 더 낮은 사망률을 나타냈다. 이는 당뇨가 없는 환자의 사망률은 수십년 동안 변화가 없는 반면, 당뇨가 있는 환자는 환자의 사망률이 급격히 감소하고 있는 현상 때문으로 보인다

- 당뇨가 없는 환자의 사망률 변화가 없는 것은 당뇨가 없는 혈액투석 환자의 사망률 증가와 당뇨가 없는 복막투석 환자의 사망률 감소가 서로 상쇄된 것으로 보인다. 당뇨가 있는 혈액투석과 복막투석 환자는 점점 사망률이 감소하고 있다.

- competing risk

- 2008년에 혈액투석과 복막투석을 시작한 환자의 5년 생존율은 각각 76.4%, 67% 이었고 10년이 지난 2018년 시작한 환자는 각각 77.1%와 73%로 나타났다. 10년 동안 복막투석 환자의 생존율은 큰 폭으로 증가하였다.

1. 분석 방법

기간 동안 유지 투석 환자의 사망률은 '1000 명-년 당(deaths per 1,000 person-years)'으로 나타났다. 유지 투석 환자의 사망률은 투석 방법, 나이, 성별, 당뇨 유무와 HDF 시행 여부에 따라 분석하였다. 투석을 처음 시작하는 환자에서는

2년 사망률과 5년 생존율을 분석하였다. 그리고 2001년부터 2023년까지 일년마다 사망 원인을 비교하였다. 분석 결과는 환자의 나이와 성별에 따라 보정하였다.

2. 결과

1) All-cause mortality for patients with prevalent dialysis

가) 2001년 이후 매년 투석 환자의 사망률은 감소하는 추세였으나, 혈액투석 환자에서 2019년에 비해 2020년과 2021년에 사망률이 증가하였고 복막투석 환자에서는 2020년과 2021년에 가장 낮은 사망률을 나타냈다. 전체 투석 환자의 사망률을 나이와 성별로 보정했을 때 2001년 72.2/1000명-년에서 2012년 71.32/1000명-년으로 감소하였고, 2022년 46.7/1000명-년으로 감소하였다. 혈액투석 환자는 2001년 61.7/1000명-년에서 2019년 51.0/1000명-년, 2020년 54.7/1000명-년, 2021년 54.0/1000명-년, 2022년에는 50.0/1000명-년으로 서서히 감소하고 있다. 이러한 감소 추세는 복막투석에서 더 뚜렷하게 나타나는데, 2001년 126.2/1000명-년에서 2020년 48.1/1000명-년, 2022년에는 43.3/1000명-년 2023년에는 41.4/1000명-년으로 매우 가파르게 사망률이 감소하고 있음을 알 수 있다. (Figure 3-5)

2024 KORDS annual report: figure 3-5

All-cause mortality in dialysis patients, by treatment modality (HD and PD), 2001-2023

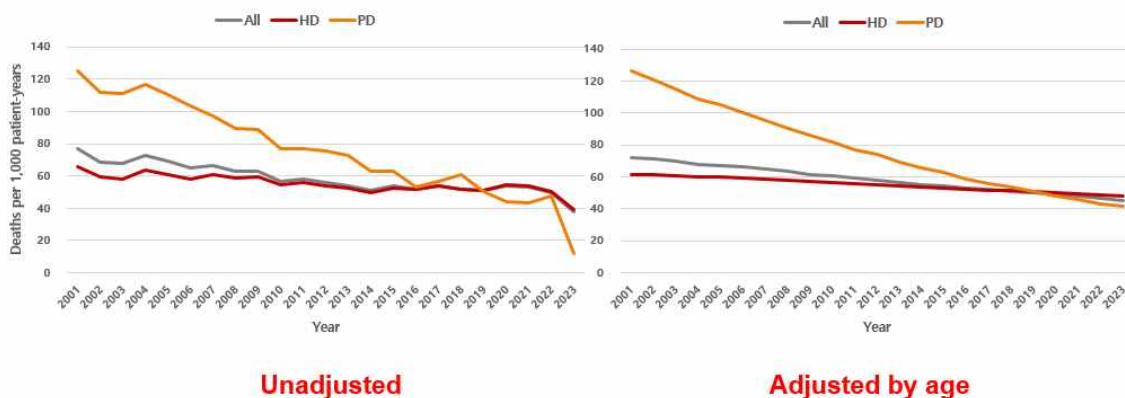


Figure 3-5. All-cause mortality in dialysis patients, by treatment modality, 2001-2023

2001 년 이후 투석 환자의 사망률은 감소하는 추세였으나 혈액투석 환자에게서 2020 년과 2021 년 사망률 증가와 복막투석 환자에게서 2022 년 사망률 증가가 COVID-19 과 관련이 있는지에 대한 자료 수집과 분석이 필요할 것으로 보인다.

2001 년 이후 혈액투석에 비해 복막투석의 사망률이 높았으나 2019 년 이후 복막투석의 사망률이 혈액투석보다 더 낮아지고 있다. 향후 사망률 역전의 원인에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

나) 남녀를 비교하였을 때 여자보다 남자의 사망률이 높았다. 다만 2020 년과 2021 년은 2019 년에 비해 남녀 모두 사망률이 증가하였고 2022 년에는 다시 사망률이 감소하는 양상이었다. (Figure 3-6) 남녀의 사망률을 나이로 보정했을 때 2001 년 이후 2023 년까지 1000 명-년 당 약 5-6 차이로 남자의 사망률이 더 높았다. (Figure 3-6)

2024 KORDS annual report: figure 3-6

All-cause mortality in dialysis patients, by sex (male and female), 2001-2023



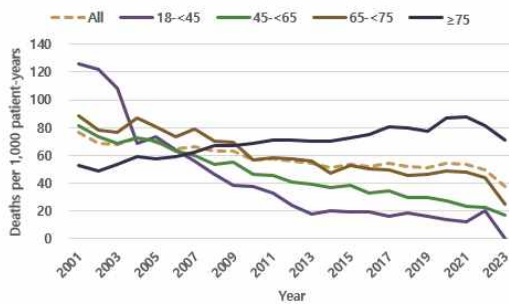
Figure 3-6. All-cause mortality in dialysis patients by sex, 2001-2022

다) 투석을 시행 중인 환자를 18- <45 세, 45- <65 세, 65- <75 세, 75 세 이상 4 군으로 나누었을 때 각각 4.0%, 29.7%, 27.2%, 그리고 39.2%의 환자가 포함되었다. 75 세 이상에서 2020 년과 2021 년에 사망률의 급격한 증가를 보였다. 75 세 이상을 제외하고 각 군에 포함된 투석 환자의 사망률은 점차 감소하는 중이나 젊은 환자에 비해 나이가 많을수록 사망률이 높았다. (Figure 3-7)

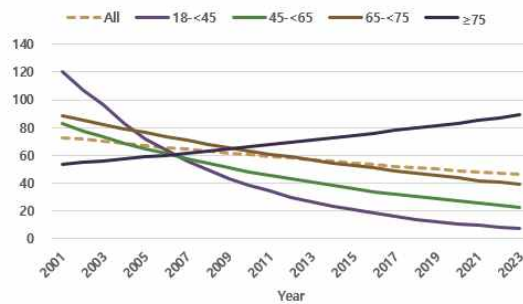
2024 KORDS annual report: figure 3-7

All-cause mortality in dialysis patients, by 4 age group, 2001-2023

KORDS	2022 (%)	2023 (%)
18- <45	4.7	4.0
45- <65	32.5	29.7
65- <75	26.6	27.2
≥75	36.1	39.2



Unadjusted



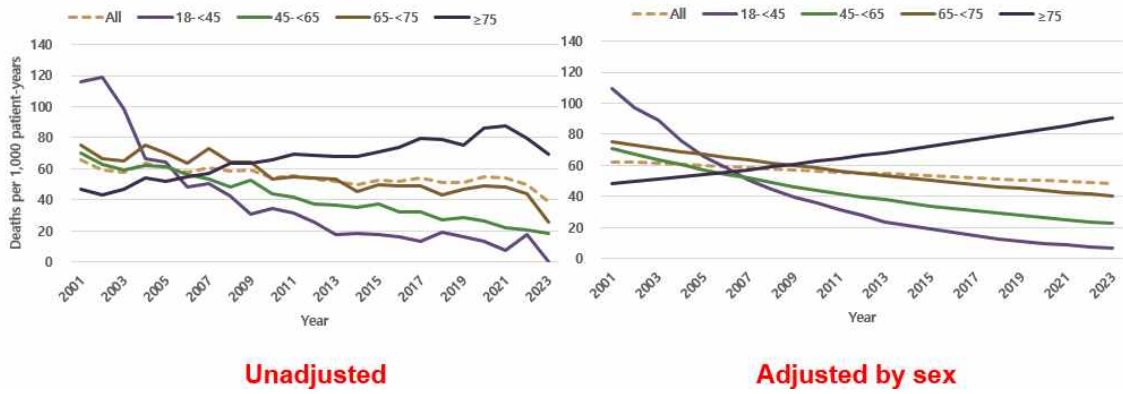
Adjusted by sex

Figure 3-7. All-cause mortality in dialysis patients by 4 age group, 2001-2023

라) 나이가 많을수록 사망률이 증가하는 양상은 투석 방법에 따른 차이를 보이지 않았다. (Supplementary Figure 1, Supplementary Figure 2)

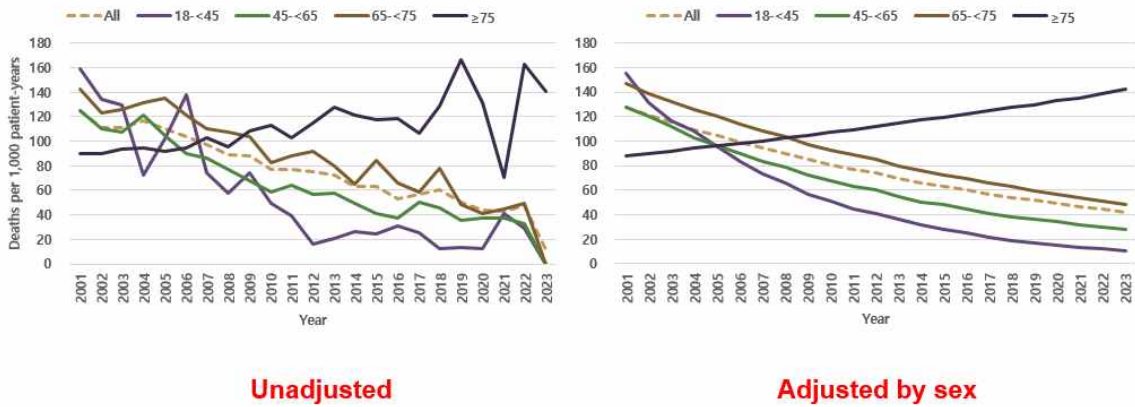
추가 참조: Supplementary Figure 1, Supplementary Figure 2

All-cause mortality in HD patients, by 4 age group, 2001-2023



Supplementary Figure 1. All-cause mortality in HD patients by 4 age group, 2001-2023

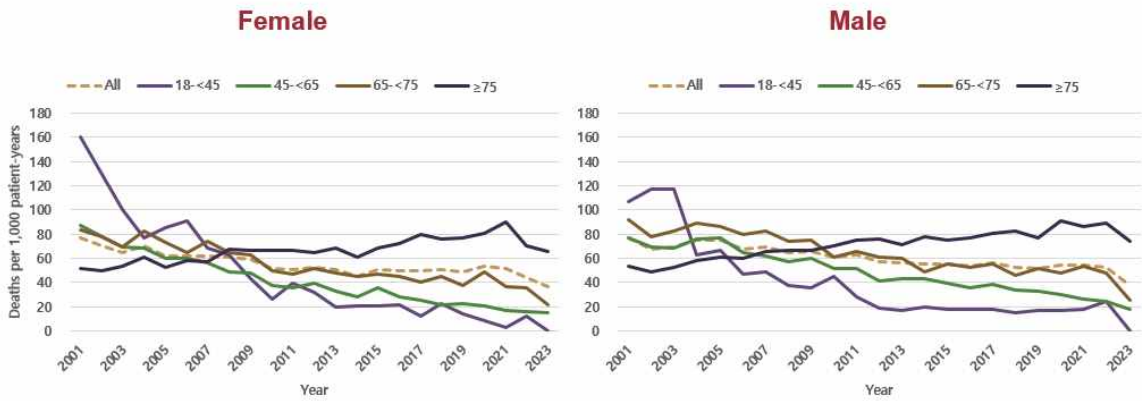
All-cause mortality in PD patients, by 4 age group, 2001-2023



Supplementary Figure 2. All-cause mortality in PD patients by 4 age group, 2001-2023

마) 나이가 많을수록 사망률이 증가하는 양상은 남녀에 따른 차이를 보이지 않았다. (Supplementary Figure 3)

All-cause mortality in dialysis patients, by 4 age group across sex, 2001-2023: **Unadjusted**



Supplementary Figure 3. Unadjusted All-cause mortality in dialysis patients by 4 age group across sex, 2001-2023

바) 분석에 포함된 투석 환자의 49%는 기저 질환으로 당뇨를 가지고 있었다. 당뇨가 있는 투석 환자는 당뇨가 없는 투석 환자에 비해 사망률이 높았으나 그 차이가 점차 감소하여 나이와 성별을 보정했을 때 2022 년 45/1000 명-년으로 서로 같은 사망률을 보였고 2023년에는 당뇨가 있는 투석 환자보다 당뇨가 없는 투석 환자가 더 낮은 사망률을 나타냈다. 이는 당뇨가 없는 환자의 사망률은 수십년 동안 변화가 없는 반면, 당뇨가 있는 환자는 환자의 사망률이 급격히 감소하고 있는 현상 때문으로 보인다 (Figure 3-8)

All-cause mortality in dialysis patients, by DM, 2001-2023

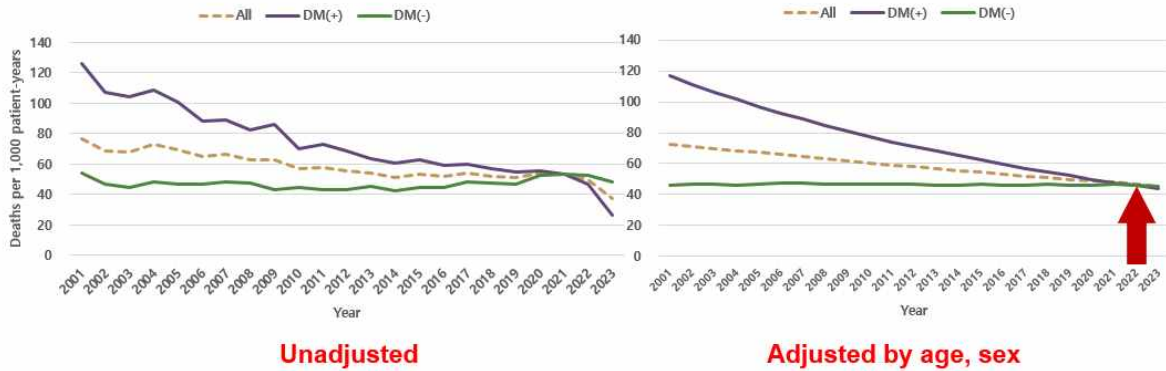


Figure 3-8. All-cause mortality in dialysis patients by diabetes, 2001-2023

당뇨 유무와 투석 방법에 따라 4 군으로 나누었을 때, 당뇨가 없는 환자의 사망률 변화가 없는 것은 당뇨가 없는 혈액투석 환자의 사망률 증가와 당뇨가 없는 복막투석 환자의 사망률 감소가 서로 상쇄된 것으로 보인다. (Figure 3-9)

당뇨 유무와 관계없이 복막투석 환자의 사망률은 감소하고 있으며 2001 년 이후 지속적으로 당뇨가 있는 복막투석 환자가 가장 사망률이 높았고, 2013 년부터 당뇨가 없는 복막투석 환자의 사망률이 가장 낮았다. (Figure 3-9)

2019 년까지 당뇨가 없는 혈액투석 환자의 사망률이 당뇨가 있는 혈액투석 환자보다 낮았으나, 2021 년부터 당뇨가 없는 혈액투석 환자의 사망률(50/1,000 명-년)이 당뇨가 있는 혈액투석 환자의 사망률(48/1,000 명-년)이 보다 증가하기 시작하였다. (Figure 3-9)

All-cause mortality in dialysis patients by DM and treatment modality (HD and PD), 2001-2023

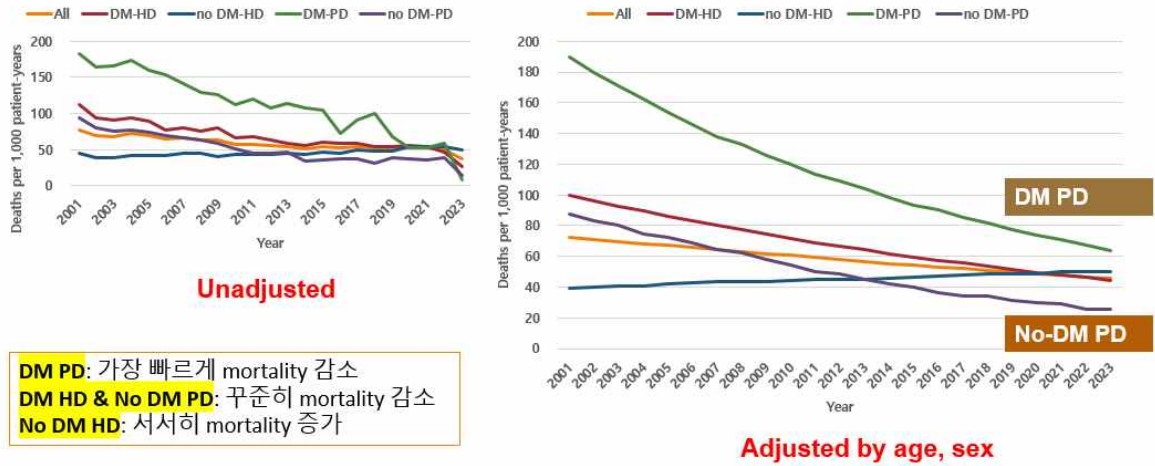


Figure 3-9. All-cause mortality in dialysis patients by diabetes and treatment modality, 2001-2023

사) 혈액투석을 하는 149,857 명의 환자 중 일주일 한 번 이상 HDF 를 받는 14,955 명(10%)과 HD 만 하는 환자의 사망률을 비교하였다. HD 만 하는 환자의 사망률이 HDF 를 함께 하는 환자보다 사망률이 높으나 나이와 성별을 보정하였을 때 HD 만 하는 환자의 사망률은 감소 추세이나 HDF 를 함께 하는 환자의 사망률이 조금씩 증가하는 추세로 나타났다. (Figure 3-10)

All-cause mortality in hemodialysis patients, by HD technique (HD vs HDF), 2013-2023

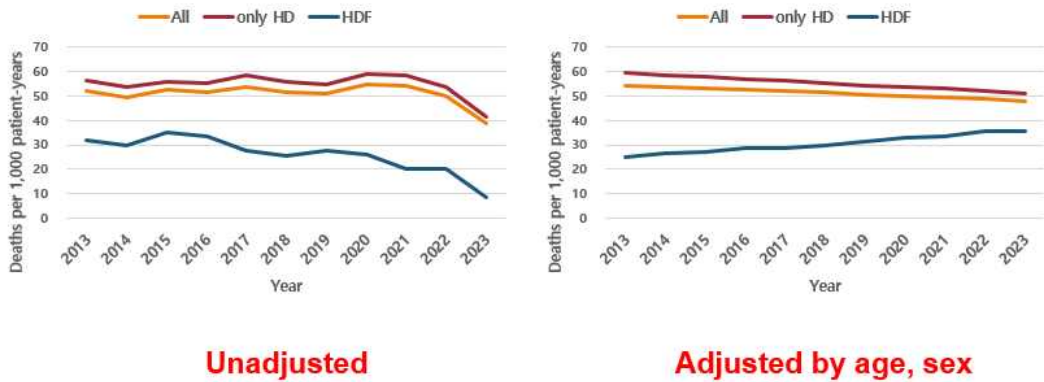


Figure 3-10. All-cause mortality in HD patients by HD technique (HD* vs HDF**), 2013-2022

하지만 HDF 를 시행한 이유, 시행 기간과 시행 회수 등을 분석에 포함하지 못했고, HDF 환자에서 사망률이 높은 원인에 대한 향후 연구가 필요하다.

약자: HD*; hemodialysis, HDF**;hemodiafiltration

2) 5-year Survival probability of incident dialysis patients

가) 2008년, 2013년과 2018년에 혈액투석을 시작한 환자들의 투석 시작 후 5년 생존율은 각각 76.4%, 76.8%와 77.1%로 미미하게 증가하는 것을 알 수 있었다. (Figure 3-11)

Survival probability of incident ESRD patients over the first 5 years after HD and year of ESRD onset, 2008, 2013, and 2018

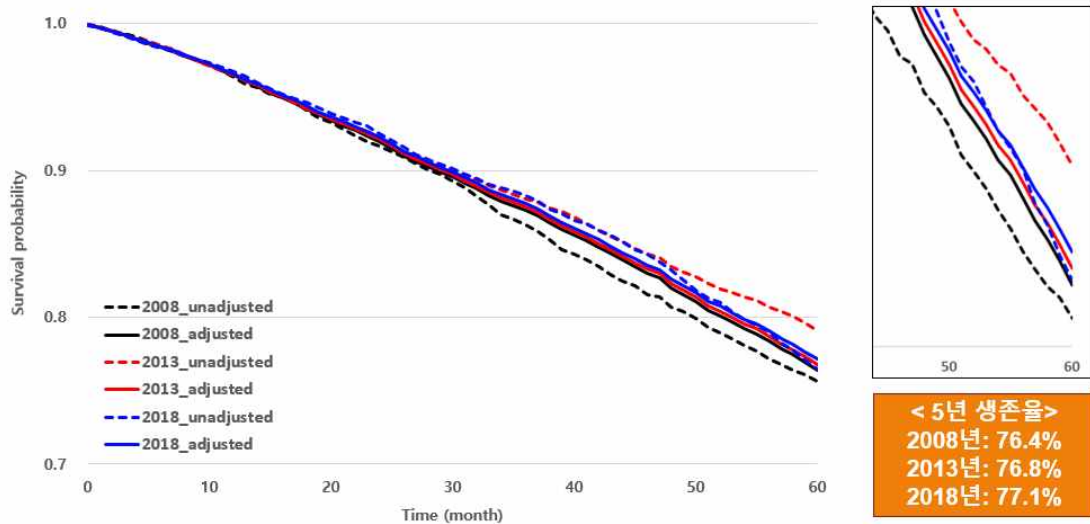


Figure 3-11. Survival of incident hemodialysis patients over the first 5 years after HD, 2008, 2013, and 2018

2008년, 2013년과 2018년에 복막투석을 시작한 환자들의 투석 시작 후 5년 생존율은 2008년 67%, 2013년 70%, 2016년에 투석을 시작한 환자들은 73%의 생존율 향상을 보여주었다. (Figure 3-12)

Survival probability of incident ESRD patients over the first 5 years after HD and year of ESRD onset, 2008, 2013, and 2018

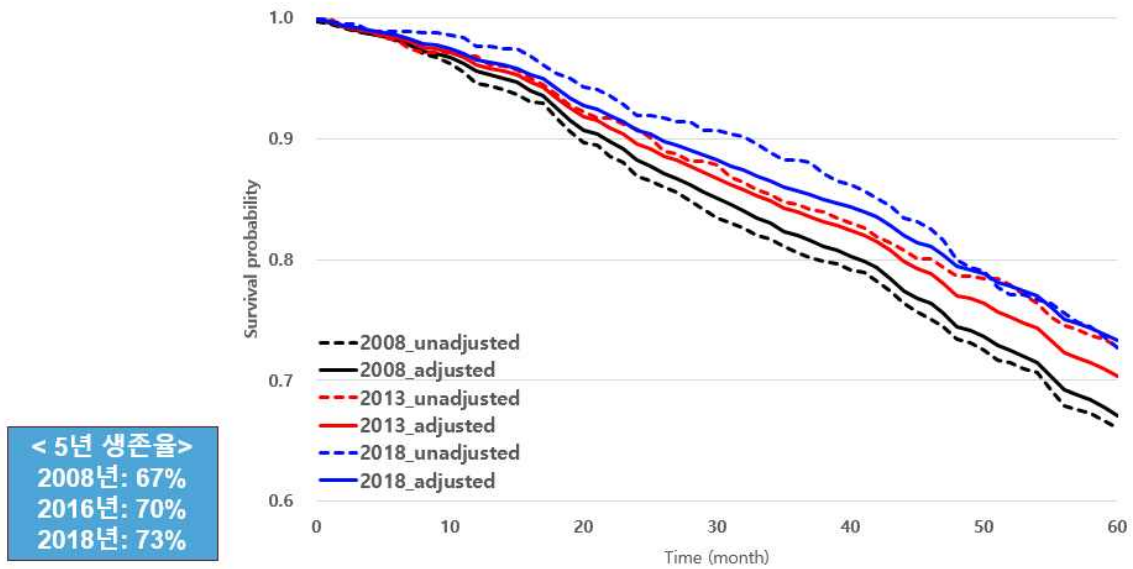


Figure 3-12. Survival of incident peritoneal dialysis patients over the first 5 years after PD, 2008, 2013, and 2018

나) 투석 기간 내 신장 이식을 한 경우를 competing risk 로 분석했을 때 혈액투석 환자는 약 0.1%의 생존율 증가를 보였고, 복막투석 환자는 약 1~2%의 생존율 증가를 나타냈다. (Figure 3-13, 3-14)

Transplant as competing risk in the Survival probability of incident ESRD patients over the first 5 years after **HD** and year of ESRD onset, 2008, 2013, and 2018

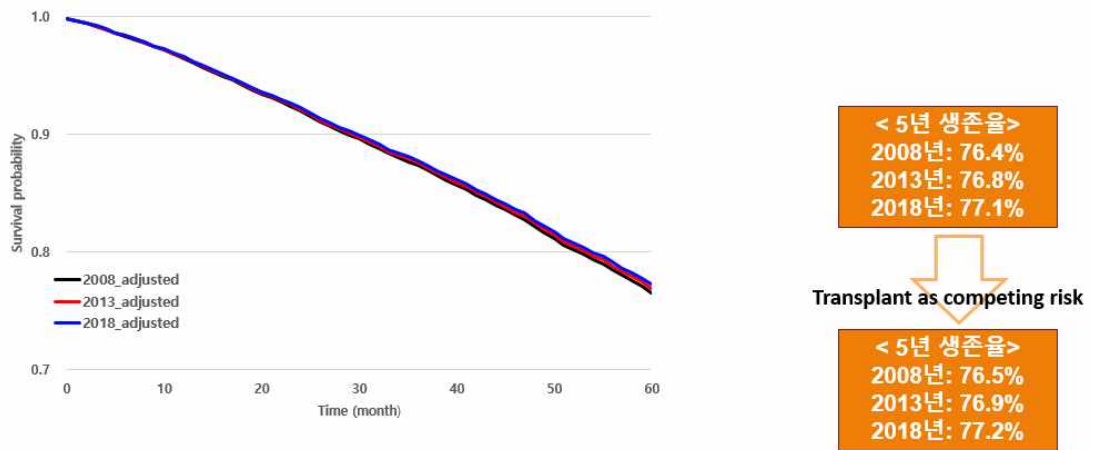


Figure 3-13. Transplant as competing risk in the Survival analysis of incident hemodialysis patients over the first 5 years after PD, 2008, 2013, and 2018

Transplant as competing risk in the Survival probability of incident ESRD patients over the first 5 years after **PD** and year of ESRD onset, 2008, 2013, and 2018

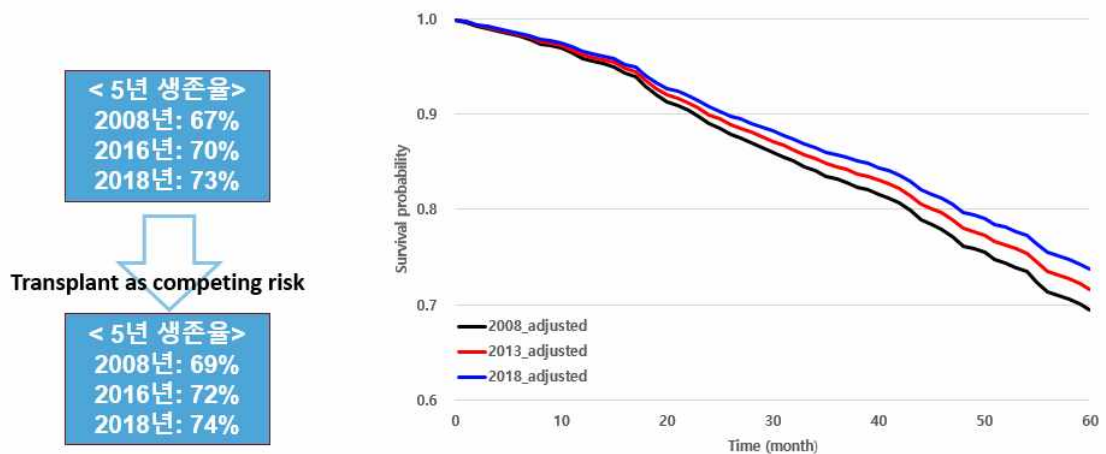


Figure 3-14. Transplant as competing risk in the Survival analysis of incident peritoneal dialysis patients over the first 5 years after PD, 2008, 2013, and 2018

다) 2008년부터 2017년에 혈액투석을 시작한 환자의 '5년 생존율'은 꾸준히 미미하게 증가하는 추세이다. 2008년에 혈액투석을 시작한 환자의 5년 생존율은 76%이었고 10년이 지난 2017년 혈액투석을 시작한 환자는 78%의 5년 생존율을 나타냈다. (Figure 3-15)

2024 KORDS annual report : figure 3-15

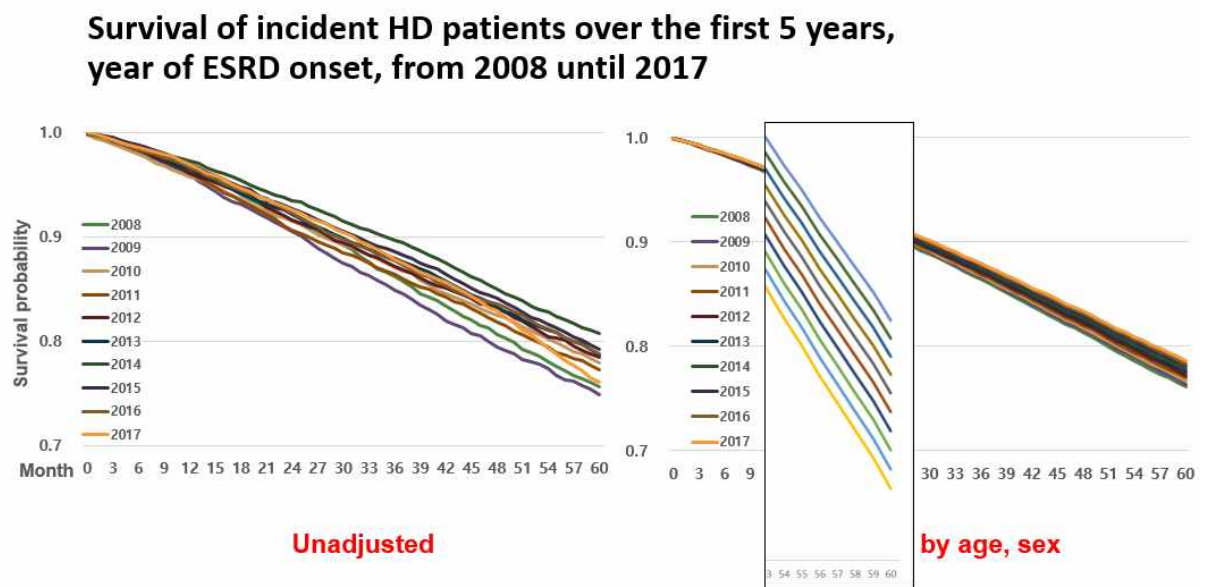


Figure 3-15. Survival of incident HD patients over the first 5 years, year of dialysis onset, from 2008 until 2017

2008년부터 2017년에 복막투석을 시작한 환자의 5년 생존율은 큰 폭으로 증가하는 추세이다. 2008년에 복막투석을 시작한 환자의 5년 생존율은 69%이었고, 2017년 복막투석을 시작한 환자는 75%의 5년 생존율을 나타내면서 10년 동안 약 6%의 5년 생존율 증가를 보여주었다. (Figure 3-16)

Survival of incident PD patients over the first 5 years, year of ESRD onset, from 2008 until 2017

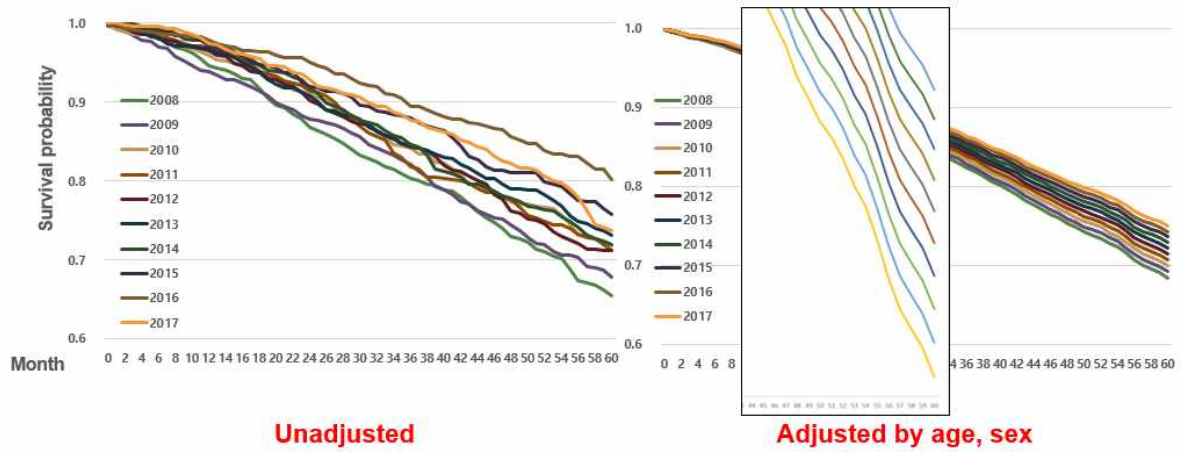


Figure 3-16. Survival of incident PD patients over the first 5 years, year of dialysis onset, from 2008 until 2017

다. 사망원인

가) 2001 년 이후 전체 투석 환자의 사망 원인은 심장질환, 감염, 혈관 문제 순서로 거의 변하지 않았다. (Figure 3-17) 2023 년 사망 원인은 심장질환이 30%, 감염이 23%, 혈관 문제가 12%를 차지하였다. 심장 원인에는 급성심근경색, 심정지 등이 포함되었고, 감염 원인에는 패혈증, 폐렴 등이, 혈관에 의한 사망 원인에는 뇌혈관질환, 폐색전과 위장관 출혈 등이 포함되었다.

Comparison of cause-specific death



Figure 3-17. Cause-specific mortality (%) in patients with ESRD receiving dialysis, 2001-2022

라. 요약

2008년부터 2017년까지 매해 5년 생존율이 조금씩 향상되고 있으며 이는 복막투석을 하는 환자에서 더 뚜렷한 증가를 보이고 있다. 투석 환자의 사망률은 2001년 이후 지속적으로 감소하고 있으나 75세 이상에서는 여전히 사망률이 높다. 투석 환자의 사망 원인은 주로 심장질환과 감염에 의해 발생하였고, 약 30%에서는 사망 원인을 알 수 없었다.

몇 가지 아쉬운 점은 첫 번째, 분석에 우리나라 투석 환자 전체를 모두 포함하지 못했다. 자료 수집에 개인의 노력과 시간이 아니라 국가적인 빅데이터 수집이 절실히 필요하다고 생각된다. 두 번째는 통계에 포함된 복막투석환자의 수가 매년 감소하고 있어 혈액투석과 복막투석의 사망률 사이에 투석을 시작하는 시점부터 선택 편향(selection bias)이 존재할 수 있다고 생각된다. 마지막으로 나이와 성별은 보정할 수 있었으나 다른 변수 보정을 하지 못한 점이 아쉽다.

약 20 년 동안 심장질환과 감염이 사망 원인의 50% 이상을 차지하고 있고 원인을 알 수 없는 사망 역시 여전히 약 30%를 차지하고 있다. 사망 원인에 대한 구체적인 분류와 분석을 통해 사망률 감소를 위한 노력이 필요하다.

편집 후기

저는 2020년부터 대한신장학회 말기콩팥병 환자 등록사업 등록이사를 맡아 매년 연례보고서를 발간해왔습니다. 2024년 올해에는 그 동안의 축적된 자료를 바탕으로 등록위원회 위원님들과 “말기콩팥병 팩트시트 2024”를 발간하였습니다. 우리나라 말기콩팥병 현황을 한눈에 알아보기 쉽게 구성되어 많은 분들에게 도움이 될 것으로 생각하며 연례보고서 발간과 더불어 보람있는 작업이었습니다. 저는 2024년 연례보고서를 끝으로 차기 등록이사이신 김세중 교수님과 안선호 교수님께 그 역할을 드리고 물러납니다. 훌륭하신 차기 등록위원회에서 좋은 연례보고서가 발간 될 것으로 기대됩니다. 그 동안 연례보고서 작성을 위해 많은 도움을 주신 등록위원 구호석, 김기원, 김경민, 김수현, 김지현, 김태희, 김형래, 반태현, 윤창연, 윤혜은, 이하정, 최선령, 홍유아, 황선덕 선생님, 통계를 도와주신 대한신장학회 정선아 선생님, 환자 등록을 도와주신 대한신장 학회 사무국 조지연, 윤유선 선생님께 진심으로 감사드립니다

2024년 6월 대한신장학회 등록이사 김용균



Acknowledgements

- 대한신장학회 안산기념 등록사업에 참여해 주신 전국의 투석실 선생님
- 대한신장학회 등록위원회
 - 이사: 김용균(가톨릭의대), 안선호 (원광의대)
 - 간사: 반태현 (가톨릭의대) 김수현 (중앙의대)
 - 위원: 구호석 (인제의대), 김경민 (울지의대), 김기원 (서울원내과), 김태희 (인제의대), 김지현 (서울의대) 윤창연 (윤영석내과), 윤혜은 (가톨릭의대), 이하정 (서울의대), 최선령 (한림의대), 홍유아 (가톨릭의대), 황선덕 (인하의대)
- 통계
 - 정선아 (대한신장학회)

