

의료보장 형태가 혈액투석 서비스 제공에 미치는 영향에 대한 다수준 분석

정진희¹, 권순만², 김경훈¹, 이선경¹, 김동숙¹
¹건강보험심사평가원 심사평가연구소; ²서울대학교 보건대학원

Impact of Health Insurance Type on the Quality of Hemodialysis Services: A Multilevel Analysis

Jin-Hee Jung¹, Soon-Man Kwon², Kyoung-Hoon Kim¹, Seon-Kyoung Lee¹, Dong-Sook Kim¹

¹Health Insurance Review & Assessment Service, Seoul, Korea;

²Department of Health Policy and Management, School of Public Health, Seoul National University

Objectives: This study aims to compare quality indicators for the hemodialysis services between patients with health insurance and those with medical aid.

Methods: This study used data from sampled hospitals that provided a hemodialysis service. A total of 2287 patients were selected, and the information for hemodialysis service has been granted from medical record reviews. A multi-level regression analysis was used to examine the differences in process and outcome indicators for hemodialysis between patients with health insurance and those with medical aid. Process indicators were defined as: frequency of hemodialysis, hemodialysis time, erythropoietin (EPO) use, measurement of hemodialysis dose at least once a month, measurement of phosphate at least once every three months, and measurement of albumin at least once every three months. Outcome indicators were defined as: hemodialysis adequacy, anemia management, blood pressure management, and calcium, phosphate and nutrition management. The total scores for outcome indicators ranged from 0 (worst) to 4 (best).

Results: There was a significant difference in the measurement of hemodialysis dose at least once a month between patients with health insurance and those with medical aid (OR 0.66, 95% CI=0.43-0.99). However, frequency of hemodialysis, hemodialysis time, EPO use, measurement of phosphate at least once every three months, measurement of albumin at least once every three months, hemodialysis adequacy management, $Hb \geq 11$ g/dL, blood pressure within the range of 100-140/60-90 mmHg, $calcium \times phosphate \leq 55$ g²/dL² and $albumin \geq 4$ g/dL were not significantly different between the groups.

Conclusions: There were no significant differences in outcome indicators for hemodialysis between the groups. Further studies are warranted into the mechanism that results in no differences in the outcome indicators for hemodialysis.

Key words: Hemodialysis, Health insurance, Medical aid, Multilevel analysis
J Prev Med Public Health 2010;43(3):245-256

서론

우리나라의 말기신질환(end stage renal disease, ESRD) 환자는 전체 인구의 0.1%에도 미치지 못하고 있지만, 매년 5% 이상의 증가세를 보이고 있으며 1986년 2534명(인구 백만 명당 61.7명)에 불과했던 환자 수는 2001년 31 014여명(인구 백만 명당 642.3명)으로 15년 동안 10배 이상으로 증가해, 2007년 현재 유병률은 48 675명(인구 백만 명당 972.8명), 발생률도 백만 명당 183.5명에 달하고 있다 [1].

말기신질환의 주 치료법은 혈액투석, 복막투석, 신장이

식 수술의 신대체 요법이다. 이 중 건강회복에 이바지하는 중요한 대체요법은 신장이식이지만, 적합한 공여자의 부족으로 공여신장의 확보에 어려움이 있기 때문에 상대적으로 혈액투석 요법이 선호되고 있으며, 우리나라에서는 현재 복막투석보다 혈액투석을 받는 환자가 많아서 혈액투석은 만성신부전증 환자의 치료에 중요한 역할을 하고 있다.

혈액투석은 1960년 시애틀에서 장기적으로 사용할 수 있는 동정맥루(arteriovenous fistula, AVF)를 이용하여 만성신부전 환자에게 최초로 시행되었고, 우리나라에서는 1960년 대부터 신장이식과 더불어 혈액투석이 만성신부전의 획기

적인 대체요법으로 발전하여 왔다 [2]. 이후 기술적인 발전과 의학 지식의 축적으로 1970년대 후반기부터는 국내에서도 보편화하여 사용 중에 있고 전 세계적으로 100만 명 이상의 환자가 치료받고 있으며, 일부 환자들은 20년 이상 혈액투석을 유지함으로써 생명을 연장하고 있다 [3]. 혈액투석은 만성신부전 자체가 다른 질환들과는 달리 완치할 수 없고, 투석을 중단하면 생명에 위협을 받으며, 일단 투석과정이 시작되면 대부분은 1회 4시간씩 주 3회의 투석을 이행해야만 하는 점 등으로 여러 가지 제한이 주어지며, 이는 장기간에 걸쳐 투석이 계속 진행될수록 환자들에게 정신적, 사회적, 경제적 부담을 가중시키게 되므로 질병의 위중도가 크다 [4]. 또한, 혈액투석치료는 고가의 의료서비스로 수진자 개인 및 건강보험 재정에 끼치는 영향이 매우 크다.

2001년 11월부터 의료급여 환자에게 제공하는 혈액투석에 대하여 정액 수가제를 도입하게 되었는데, 만성신부전증 환자가 외래 혈액투석 시에는 의료기관 종별에 관계없이 일괄적으로 1회당 136,000원의 정액 수가로 산정하도록 하였으며, 정액 수가에는 진찰료, 혈액투석 수기로, 재료대, 투석액, 필수 경구 약제 및 조혈제(erythropoietin, EPO) 등 투석 당일 투여된 약제나 검사료 등이 포함되고 있다. 이로 말미암아, 의료급여 환자들이 투석을 위해 병의원 방문 시, 진료에 필요한 약제를 투여 받지 못하거나, 투석 이외의 다른 상병에 대한 약제를 처방받고자 재방문하는 등 혈액투석 서비스에 있어서 의료보장 형태로 인한 불평등 문제가 제기되어 왔고, Ok 등 [5]은 혈액투석 환자의 생존율에 관여하는 위험 인자로 의료보장 형태를 지적하였다. 반면, 의료급여 정액수가제 도입이 투석횟수를 증가시키는 진료행태 변화의 원인은 아니며, 투석진료비를 감소시켜 재정절감 효과가 있었다고 보고 된 바 있다 [6].

의료급여제도는 저소득층에게 고가의 의료서비스를 받을 기회를 보장한다는 측면에서 긍정적이나, 진료의 결과에 대해서도 동등한 목표에 이를 수 있는지에 대한 의문은 해결되지 않고 있다. 의료보장 형태에 따른 투석결과의 차이 분석은 투석환자의 의료 형평성 측면에서 중요하지만, 건강보험 환자와 의료급여 환자의 혈액투석 결과가 차이가 있는지와 이에 영향을 미치는 요인을 고찰한 연구는 아직 미흡한 실정이다. 특히 일반적인 회귀분석을 사용하여 의료기관 특성과 환자특성의 독립변수를 각각 단일수준으로 분석하면, 기관과 환자특성 요인의 상호작용이 종속변수에 미치는 영향력을 동시에 분석할 수 없다는 문제점이 있다 [7]. 개인이 집단으로 무리 지어진 군집자료의 분석은 군집내 각 관찰 값들이 서로 상관된 특성을 고려해 분석해야 하므로 [8], 본 연구에서는 다수준 분석을 이용하여 의료기관

혹은 의사특성으로 인한 군집 효과(cluster effect)를 보정한 결과를 산출하였다.

본 연구는 건강보험 환자와 의료급여 환자 간 제공되는 혈액투석 서비스(과정, 결과 측면)의 차이와 의료보장 형태가 혈액투석 서비스 제공에 미치는 영향을 살펴보고자 수행되었다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 자료수집 방법

본 연구는 혈액투석 서비스를 제공하는 전국 의료기관 527개소 중 의료기관 종별, 지역, 병원별 환자 수를 고려하여 10순위 간격으로 10%를 계통추출(systematic sampling)하여 조사대상기관을 선정하였으며, 이들을 대상으로 단면조사(cross-sectional study)를 시행하였다.

54개 병원을 대상으로 설문조사를 실시하여, 43개 병원으로부터 설문지를 회수하였고(응답률 79.6%), 2008년 6월 1일부터 8월 31일까지 3개월 동안 해당 의료기관의 외래에서 혈액투석을 받은 환자 모두를 대상으로 하였다. 의료보장 구분이 건강보험과 의료급여 이외의 보훈, 기타로 기재된 환자와 설문조사기간 도중 사망환자, 18세 미만의 환자는 분석에서 제외하였으며, 총 2287명을 분석대상으로 하였다.

설문조사는 2008년 9월 1일-10월 10일에 걸쳐 40일간 이루어졌고, 조사표의 작성은 인공신장실 간호사가 환자의 의무기록지와 투석정보를 이용하여 작성하도록 하였다. 환자의 개인정보는 연구목적 이외에 어떠한 경우에도 제공되지 않도록 함을 명시하였다. 분석에 사용한 설문지의 작성은 미국의 CMS (center for medicare and medicaid services) 임상 성과 측정지표(clinical performance measures, CPMs), 투석시설비교(dialysis facility compare, DFC), 누관 우선 프로그램 위원회(fistula first breakthrough initiative), 건강증진기구(institute for healthcare improvement, IHI), Renal Physician Association/Physician Consortium for Performance의 ESRD Physician Performance Set, OIG (office of inspector general)의 보고서와 국내 전문가 의견을 참고하였다 [9-13].

본 연구는 병원이 직접 입력한 자료를 기반으로 하고 있으므로, 입력 자료의 타당도를 사후적으로 점검하는 과정이 이루어졌다. 2008년 10월 15일-24일에 걸쳐 설문조사 기관 중 수도권에 위치한 병원 6개소를 무작위로 추출하여,

Table 1. Comparison of guideline for hemodialysis in USA, Europe, Canada, Australia, UK

Area(Item)	NKF-KDOQI guideline of United States	European EBPG	Canadian CSN	Australian CARI	Guideline of UK	Standard of this study
Dose of hemodialysis						
Kt/V	- Minimally: Kt/v 1.2 - Target dose: Kt/v 1.4 - Measurement of hemodialysis dose at least once a month	- eqKt/V ≥ 1.2 - Measurement of hemodialysis dose at least once a month	- Kt/V 1.2 - Measurement interval is at least every 6-8 weeks	- Minimum: Kt/v 1.2 - Target dose: Kt/v 1.4 - Measurement of hemodialysis dose at least once a month	- Kt/V ≥ 1.2	- Kt/V ≥ 1.2
URR	- Minimally: URR 65% - Target dose: URR 70%	-	- URR 65%	- Minimum: URR 65% - Target dose: URR 70%	- URR ≥ 65%	- URR ≥ 65%
Anemia management						
Hb(mg/dL)	- Hb 11.0-12.0 g/dL	- Hb ≥ 11 g/dL (B)	- Hb 11-12 g/dL (O)	- Hb ≤ 12 g/dL (CVD. I) - Hb 12-14 g/dL (no CVD. III-IV)	- Hb 10.5-12.5 g/dL (E)	- Hb ≥ 11 g/dL
Target blood pressure						
BP(mmHg)	- Pre-HD BP<140/90 mmHg - Post-HD BP<130/80 mmHg (C)	- Pre-HD BP<140/90 mmHg - Post-HD BP<130/80 mmHg (C)	-	- Pre-HD BP<140/90 mmHg (III/IV)	- Pre-HD BP<140/90 mmHg - Post-HD BP<130/80 mmHg (C)	- Pre-HD BP 100-140/60-90 mmHg
Metabolic and Nutrition management						
Ca × P	-	- Ca × P < 55 mg ² /dL ² (B)	-	- Ca × P < 4.0 m mol ² /L ² (III)	- Ca × P < 4.8 m mol ² /L ² (E)	- Ca × P ≤ 55 mg ² /dL ²
Albumin (g/dL)	Albumin>4.0 g/dL (E)	Albumin>4.0 g/dL (III)	-	-	-	Albumin ≥ 4.0 g/dL

Note: The study on clinical performance measures for hemodialysis [14].

이들을 대상으로 별도의 훈련된 조사원을 파견하였으며, 기관 당 계통 추출된 환자 5명의 진료내역을 조사하였고, 이를 각 기관에서 작성하여 제출한 자료와 비교하여 일치율을 파악하였다.

경구용 철분제 처방 여부 kappa 계수는 0.41이었으나, 나머지 임상적 상태, 빈혈관리, 무기질 및 대사관리, 혈액투석 적절도 영역의 타당도는 kappa 계수 0.81-0.97의 분포를 보였다.

2. 주요 변수 선정

1) 종속변수

건강보험 환자와 의료급여 환자의 혈액투석 서비스와 결과 차이를 확인하고자 서비스 제공 과정과 투석에 따른 환자의 건강결과 측면의 항목을 종속변수로 선정하였다 (Table 1) [14].

서비스 제공과정에서 과정 측면의 항목은 의료급여 환자의 혈액투석 정액 수가제에 따라 투석진료비를 증가 혹은 감소시킬 개연성이 있는 혈액투석 빈도(일주일 단위), 투석

시간, 조혈제(erythropoetin, EPO) 사용, 한 달에 한 번 이상 혈액투석 적절도 검사 시행, 3개월에 한 번 이상 calcium, phosphate 농도 검사 시행, 3개월에 한 번 이상 혈청 알부민 농도 검사 시행으로 선정하였다. 6개의 각 지표는 전문가 의견과 각종 지침의 권고 [15-17]를 따르는 경우 1점, 그렇지 않으면 0점을 부여하였다.

또한 사망(혹은 생존)에 큰 영향을 미치므로 혈액투석 서비스의 질을 대변하는 것으로 제시되는 매개변수(intermediator)를 결과 측면의 항목으로 선정하였다. 투석 적절도(Kt/V 혹은 URR(urea reduction ratio)), 헤모글로빈(Hemoglobin, Hb), 투석전 혈압관리, 혈청 칼슘(Ca) × 인산염(P) 농도, 혈청 알부민(albumin) 농도 총 5개의 항목에 대해서 각종 지침에서 권고하는 기준 [15-17]에 따라 값이 기준치 안의 범위에서 유지하는 경우 1점, 미만일 경우 0점으로 정의하였다. 결과 항목에 대해서만 결과 값이 없어서 값을 기록하지 않은 경우는 기준치 미만인 것으로 대체(imputation)하였다.

2) 독립변수

본 연구는 건강보험 환자와 의료급여 환자의 혈액투석 서비스 과정 및 결과의 차이를 비교하는 것이므로, 독립변수는 의료보장 형태로 선정하였다.

보정변수는 개인수준(individual-level variables) 및 지역수준(area-level variables)의 변수를 모두 포함하였다. 개인변수는 기존 문헌에서 혈액투석을 받는 환자의 생존이나 건강결과에 영향을 미치는 것으로 알려져 있거나 그럴 가능성이 있는 개인변수를 추출하였다 [18-24]. 연구에 이용한 개인변수로는 연령, 성, 당뇨 여부, 투석실시 기간, 투석횟수, 투석시간, 혈관접근법의 종류, 투석막의 종류, 조혈제 사용 여부이다. 또한, 개인수준의 변수 이외에도 종속변수에 영향을 미칠 수 있는 집단효과를 보정하기 위해, 의료기관 자체를 지역수준 변수로 선정하였다.

3. 통계분석

분석 대상자의 의료보장 구분에 따른 인구사회학적 특성과 임상적 상태의 분포, 과정지표의 분포와 차이, 결과지표의 차이를 비교하고자 일차적으로 chi-square test, t-test를 실시하였다.

분석 자료는 43개 의료기관별로 의료급여 환자의 비중이 다양한 분포를 보이고 있어서, 의료급여 환자들이 특정 의료기관(혹은 의사)에 집중되어 있다는 군집에 관한 정보를 고려할 필요가 있다. 군집 내 관찰 값들이 서로 상관되어 있다는 특성을 무시하게 되면 관심 추정치에 대한 표준오차가 과소 추정되게 되고, 1종 오류가 증가하게 될 뿐만 아니라 신뢰구간도 지나치게 좁아지게 되어, 실제로는 유의하지 않은 결과가 유의한 것으로 나타날 수 있다.

변량효과 모형(random effects model) 혹은 계층적, 혼합, 군집-중심적 모형(hierarchical, mixed, cluster-specific model), 단면적 시계열 모형(cross-sectional time series model)으로도 알려진 다수준 분석은 군집이 있는 자료에 대한 2-수준 변량효과 모형(two-level random effects model)은 군집-내 변동(within-cluster variation; σ_c^2)으로 인해 발생한 확률오차(random error)와 군집-간 변동(between-clusters variation)으로 인한 무작위 오차(σ_e^2)가 추가로 반영되어서 자료 간에 변동이 나타난 것으로 간주한다 [7,8,25].

따라서 의료기관 혹은 의사의 특성 때문에 특정 의료기관에 의료급여 환자가 무리지어 있는 군집 효과(cluster effect)를 보정하여, 의료보장 형태가 혈액투석 서비스의 과정 및 결과지표에 미치는 영향을 살펴보고자, 의료기관을

변량효과(random effect)로 처리하여 모형 내에 군집-간 및 군집-내 변동을 포함한 다수준 로지스틱 다중회귀분석을 실시하였다.

다수준 분석은 generalized linear mixed models (GLMM)로 알려진 GLIMMIX procedure를 이용하였고, 통계적 분석은 SAS version 9.13 (SAS Inc., Cary, NC, USA)을 이용하였으며, 모든 분석의 유의수준은 5%로 설정하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자 총 2287명을 대상으로 일반적 특성을 분석한 결과 건강보험 환자 군과 의료급여 환자군 모두에서 남성의 비율이 여성보다 높게 나타났고, 두 군의 성별분포에는 유의한 차이가 없었다 (Table 2). 연령은 건강보험 환자는 50세 미만인 환자의 비율이 25%로 가장 낮았던 것에 비해 의료급여 환자는 50세 미만인 환자의 비율이 46.7%로 가장 높고 연령이 증가할수록 비율이 감소하는 경향을 보였다. 방문한 의료기관이 위치하는 지역은 '구'가 가장 많았다.

혈액투석을 받게 된 원인질환으로는 '당뇨병성 신증'이라고 답한 경우가 두 군 모두에서 가장 많았고 '고혈압', '만성 사구체신염'의 순서로 높은 것으로 나타났다. 복막투석의 경험이 없다고 응답한 경우가 85% 이상, 신장이식은 90% 이상의 환자가 경험이 없는 것으로 나타났다.

혈액투석 치료를 받은 평균기간은 건강보험환자는 4.7년, 의료급여 환자는 6.6년인 것으로 나타나, 의료급여 환자의 투석기간이 더욱 길게 나타났다.

대부분 환자가 혈관접근법으로 동정맥루를 사용하는 것으로 나타났고, 혈액투석막은 high flux를 주로 사용했다. 철분보조제로써 EPO를 4000-8000 U 사용하는 환자가 가장 많은 것으로 조사되었으나 사용하지 않는 경우도 각각 7.8%, 7.9%로 나타났으며, Erythropoietin 사용량은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

혈액투석치료를 받는 의료기관 중별은 건강보험 환자는 의원 56.6%, 종합전문병원 43.5%였으나, 의료급여 환자는 의원 49.6%, 종합병원 34.9%로 유의한 차이를 보였다.

2. 과정항목

혈액투석 과정지표의 분석결과 일주일에 3회 이상 혈액투석을 받는 환자가 건강보험의 경우 88.3%, 의료급여는

92.5%로 건강보험 환자 비중이 작았고 통계적으로 유의했다 (Table 3). 투석시간이 4시간 이상인 경우는 건강보험 91.3%, 의료급여 89.6%로 유의한 차이가 없었다.

한 달에 한 번 이상 투석 적절도 검사를 Kt/V나 URR로 측정하는 비중은 건강보험 48.7%, 의료급여 44.5%로 통계적으로 유의한 차이를 보였고, 칼슘(calcium)과 인산염(phosphate)을 3개월에 한 번 이상 검사하거나 알부민 농도를 검사하는 것은 두 집단 간 유의한 차이를 보이지 않았다.

3. 결과항목

혈액투석의 결과지표는 치료의 수준을 반영하는 지표로써 혈액투석의 적절도 검사 기준 충족, 헤모글로빈 기준 충족, 혈압 유지, 칼슘과 인산염 농도의 곱 기준치 충족, 알부민 농도 기준 충족으로 나누어 살펴보았다. Kt/v≥1.2 혹은 URR≥65%인 환자는 건강보험 42.3%, 의료급여 33.3%로 유의한 차이를 보였고, Hb≥11 g/dL인 환자의 비중은 건강보험과 의료급여 환자에 있어서 차이가 없었고, 오히려 의료급여 환자가 21.2%로 약간 높았다 (Table 3). 혈압이 100-140 mmHg/60-90 mmHg으로 관리되는 비중은 건강보험 58.3%, 의료급여 61%로 차이를 보이지 않았고, 칼슘과 인산염의 농도를 곱한 것이 55 mg²/dL² 이하로 유지되는 것은 건강보험 74.9%, 의료급여 65.9%로 유의한 차이를 보였으며, 알부민 농도 또한 4 g/dL이상으로 유지되는 환자의 비중은 건강보험 38.8%, 의료급여 49.8%로 유의한 차이를 보였다.

4. 의료보장 형태가 혈액투석 서비스 제공형태(과정 및 결과 항목)에 미치는 영향

환자의 인구학적, 임상적 특성, 의료기관 효과를 통제한 상태에서, 의료보장 형태가 혈액투석 과정 및 결과 항목에 미치는 영향을 분석하고자 과정부문의 6개 항목, 결과부문의 5개 항목을 종속변수로 하는 다수준 다변량 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과, 의료보장 형태는 종속변수에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다 (Table 4,5).

다수준 분석 결과, 혈액투석 서비스 과정 및 결과항목에 영향을 미치는 요인은 다음과 같다. 과정항목인 주 투석횟수, 투석시간, 조혈제 사용, 혈중 인산염 검사주기, 알부민 농도 측정주기에 대해 살펴보면, 결과변수가 주 투석횟수일 경우, 연령이 65세 이상일수록 투석횟수는 주당 3회 미만인 것으로 나타났고, 원인질환이 당뇨이고, 투석시간이 4시간 이상일수록, 혈관접근법이 AVF나 AVG (arteriovenous graft)일수록 주 당 3회 이상 투석을 받는 것으로 나타났다.

Table 2. Characteristics of study patients and 43 medical institution for hemodialysis service (N=2287)

Characteristics	No. patients (%)		χ ²
	Health Insurance	Medical Aid	
Demographic characteristics			
Gender			
Male	793 (55.5)	511 (59.6)	3.81
Female	637 (44.5)	346 (40.4)	
Age (y)			
< 50	357 (25.0)	400 (46.7)	124.21 [*]
50 - 65	564 (39.4)	283 (33.0)	
≥ 65	509 (35.6)	174 (20.3)	
Residential area			
Metropolitan	425 (29.7)	366 (42.7)	41.88 [*]
City	53 (3.7)	35 (4.1)	
Rural area	952 (60.6)	456 (53.2)	
Medical characteristics			
Primary diagnosis			
Chronic glomerulonephritis	217 (15.2)	167 (19.5)	23.88 [*]
Diabetic nephropathy	550 (38.5)	282 (32.9)	
Hypertensive nephropathy	352 (24.6)	218 (25.4)	
Cystic kidney disease	36 (2.5)	8 (0.9)	
Others	74 (5.2)	37 (4.3)	
Unknown	159 (11.1)	126 (14.7)	
No comment	42 (2.9)	19 (2.2)	
Duration of hemodialysis			
mean ± SD	56.8 ± 57.1	80.3 ± 66.6	56.1 [*]
< 3 months	42 (2.9)	11 (1.3)	
3 months-5 years	859 (60.1)	394 (46.0)	
≥ 5 years	494 (34.5)	425 (49.6)	
No comment	35 (2.4)	27 (3.2)	
Experience of transplant			
Yes	60 (4.2)	52 (6.1)	3.88 [*]
No	1308 (91.5)	774 (90.3)	
No comment	62 (4.3)	31 (3.6)	
Vascular access			
AVF (Arteriovenous Fistula)	1092 (76.4)	699 (81.6)	15.08 [*]
AVG (Arteriovenous Graft)	257 (18.0)	132 (15.4)	
Catheter	70 (4.9)	18 (2.1)	
Others & no comment	11 (0.8)	8 (0.9)	
Membrane			
Low flux(< 1.4m ²)	228 (15.9)	178 (20.8)	8.37 [*]
Low flux(≥ 1.4m ²)	329 (23.0)	190 (22.2)	
High flux + HDF	849 (59.3)	478 (55.8)	
No comment	24 (1.7)	11 (1.3)	
Type of medical institution			
Tertiary hospital	172 (43.5)	74 (8.6)	27.33 [*]
Secondary hospital	371 (25.9)	299 (34.9)	
General hospital	77 (5.4)	59 (6.9)	
Clinics	810 (56.6)	425 (49.6)	
% of medical aid patients among patients (mean ± SD)	62.6 ± 16.9	37.1 ± 16.9	
Total	1430 (100.0)	857 (100.0)	

SD: standard deviation.
* p<0.05 [†]p<0.0001.

결과변수가 투석시간일 경우 연령이 65세 이상일수록 투석 시간이 4시간 미만으로, 투석횟수가 3회 이상일 경우 투석 시간도 4시간 이상인 것으로 나타났다. 또한, 여성일수록, 연령이 50-64세, 65세 이상일수록 조혈제 사용이 높아지는

Table 3. Comparison of hemodialysis process and outcome indicators according to health insurance type during 3 months (N=2287)

Process and outcome domain	No. patients (%)		χ^2 -stat
	Health Insurance	Medical Aid	
Process domain			
Frequency of hemodialysis (per wk)			
< 3	124 (8.7)	40 (4.7)	13.03*
≥ 3	1263 (88.3)	793 (92.5)	
No report [†]	43 (3.0)	24 (2.8)	
Time of hemodialysis (min)			
< 240	114 (8.0)	84 (9.8)	2.24
≥ 240	1306 (91.3)	768 (89.6)	
No report [†]	10 (0.7)	5 (0.6)	
Erythropoietin (u)			
Use			
< 4000	248 (17.3)	180 (21.0)	7.22
4000 - 8000	499 (34.9)	305 (35.6)	
8000 - 12000	394 (27.6)	227 (26.5)	
≥ 12000	149 (10.4)	69 (8.1)	
Subtotal	1290 (90.2)	781 (91.2)	
No use	111 (7.8)	68 (7.9)	
No report [†]	29 (2.0)	8 (0.9)	
Method of delivered dose of hemodialysis			1.46
Kt/V or URR	851 (59.5)	488 (56.9)	
No	579 (40.5)	369 (43.1)	
Measurement of hemodialysis dose at least once per month			
Yes	696 (48.7)	381 (44.5)	7.45*
No	40 (2.8)	39 (4.6)	
No report [†]	694 (48.5)	437 (51.0)	
Measurement of calcium & phosphate at least once per 3month			
Yes	1361 (95.2)	813 (94.9)	0.15
No	2 (0.1)	1 (0.1)	
No report [†]	67 (4.7)	43 (5.0)	
Measurement of albumin			
Yes	1350 (94.4)	809 (94.4)	1.11
No	1 (0.1)	2 (0.2)	
No report [†]	79 (5.5)	46 (5.4)	
Outcome domain			
Hemodialysis adequacy(Kt/V or URR)	1.5 ± 0.4	1.5 ± 0.9	4.31*
≥ 1.2	605 (42.3)	285 (33.3)	
< 1.2	469 (32.8)	338 (39.4)	
No report [†]	356 (24.9)	234 (27.3)	
Anemia management (Hemoglobin)	10.2 ± 1.2	10.5 ± 4.7	-0.63
≥ 11 g/dL	288 (20.1)	182 (21.2)	
< 11 g/dL	1129 (79.0)	672 (78.4)	
No report [†]	13 (0.9)	3 (0.4)	
Blood pressure management (Systolic)	148.0 ± 20.6	148.9 ± 20.2	
(Diastolic)	82.2 ± 10.7	84.2 ± 11.0	
100-140 mmHg or 60-90 mmHg	834 (58.3)	523 (61.0)	
Others	596 (41.7)	334 (39.0)	-1.28
Ca × P (mg ² /dL ²)	49.5 ± 66.8	50.5 ± 33.0	
≤ 55	1065 (74.5)	565 (65.9)	
> 55	354 (24.8)	287 (33.5)	20.34 [†]
No report [†]	11 (0.8)	5 (0.6)	
Serum albumin (g/dL)	3.9 ± 1.1	4.0 ± 0.5	
≥ 4	555 (38.8)	427 (49.8)	-5.15*
< 4	875 (61.2)	430 (50.2)	
Total	1430 (100.0)	857 (100.0)	

* p<0.05, [†]p<0.0001, [†]No response were included in multilevel analysis as 0 (standard unmet).

것으로 나타났다. 결과변수가 한 달에 1회 이상 혈액투석 적절도 검사 시행은 의료급여환자일수록, 원인질환이 당뇨

인 경우 검사를 덜 하였고, 결과변수가 혈액투석 적절도 검사를 한 달에 한번 이상 실시하는 여부일 경우, 투석기간이

Table 4. Association between health insurance type and process indicators of hemodialysis service

Variable	Adjusted OR (95% CI)*					
	Frequency of hemodialysis	Time of hemodialysis	Erythropoietin use	Measurement of hemodialysis dose at least once per month	Measurement of phosphate	Measurement of albumin
Type of health insurance						
Health insurance						
Medical aid	1.39 (0.99-1.97)	0.72 (0.50-1.04)	1.14 (0.81-1.61)	0.66 [†] (0.43-0.99)	1.65 (0.86-3.18)	1.53 (0.88-2.67)
Gender						
Male						
Female	1.06 (0.78-1.44)	0.79 (0.56-1.10)	1.83 [†] (1.32-2.56)	0.84 (0.58-1.21)	1.03 (0.56-1.87)	1.13 (0.68-1.88)
Age (y)						
< 50						
50 - 64	0.74 (0.50-1.10)	1.00 (0.65-1.54)	1.56 [†] (1.07-2.26)	1.24 (0.80-1.93)	1.06 (0.50-2.23)	1.50 (0.81-2.77)
≥ 65	0.59 [†] (0.40-0.88)	0.55 [†] (0.36-0.84)	1.96 [†] (1.28-3.01)	1.06 (0.66-1.70)	1.18 (0.53-2.65)	1.74 (0.89-3.38)
Diabetic nephropathy						
No						
Yes	1.38 [†] (1.00-1.90)	0.90 (0.63-1.28)	0.78 (0.56-1.09)	0.49 [†] (0.33-0.72)	0.83 (0.43-1.63)	0.60 (0.35-1.04)
Hemodialysis duration						
< 3 months						
3 months-5 years	1.14 (0.52-2.52)	0.65 (0.23-1.84)	1.16 (0.38-3.53)	4.05 [†] (1.54-10.63)	1.49 (0.17-13.46)	2.29 (0.62-8.47)
≥ 5 years	2.27 (0.98-5.25)	1.17 (0.40-3.45)	0.76 (0.24-2.38)	4.69 [†] (1.70-12.91)	0.95 (0.10-8.85)	1.38 (0.35-5.43)
Frequency (/wk)						
< 3						
≥ 3	-	1.66 [†] (1.01-2.74)	1.34 (0.81-2.21)	0.86 (0.48-1.53)	1.54 (0.58-4.12)	1.25 (0.55-2.82)
Time of hemodialysis (min)						
< 240						
≥ 240	1.70 [†] (1.05-2.75)	-	0.79 (0.41-1.51)	1.18 (0.62-2.26)	0.87 (0.21-3.59)	1.29 (0.48-3.48)
Vascular access						
catheter						
AVF	2.16 [†] (1.19-3.91)	1.53 (0.75-3.12)	0.62 (0.23-1.65)	2.08 (0.90-4.79)	0.28 (0.03-2.58)	1.45 (0.48-4.44)
AVG	1.39 [†] (0.73-2.66)	1.65 (0.74-3.66)	0.52 (0.19-1.47)	1.20 (0.48-2.97)	0.38 (0.04-4.07)	1.63 (0.46-5.79)
Type of membrane						
Low flux (< 1.4m ²)						
Low flux (≥ 1.4m ²)	1.14 (0.64-2.01)	0.66 (0.34-1.27)	0.88 (0.41-1.87)	0.45 (0.20-1.02)	0.35 (0.06-2.12)	0.29 (0.08-1.07)
High flux + HDF	1.48 (0.89-2.46)	1.50 (0.83-2.72)	0.74 (0.38-1.42)	0.81 (0.40-1.62)	0.55 (0.11-2.75)	0.45 (0.13-1.52)
Erythropoietin use						
No use						
Use	1.38 (0.84-2.27)	0.82 (0.43-1.59)	-	0.74 (0.39-1.38)	0.84 (0.25-2.81)	0.64 (0.24-1.68)

OR: odds ratio, CI: confidence interval.

* by multi-level logistic regression analysis, [†] p<0.05.

3개월 이상-5년 미만, 5년 이상일수록 검사를 한 달에 한번 이상 실시하는 것으로 나타났다.

결과 항목인 혈액투석 적절도, Hb, 혈압관리, 칼슘과 인산염 농도의 곱, 알부민 농도에 대해 살펴보면, 결과변수가 Kt/V≥1.2 혹은 URR≥65%인 경우, 여성일수록, 연령이 높아질수록, 투석기간이 길어질수록, 투석시간이 길어질수록, high flux 투석막일수록 적절도가 기준치 이상인 것으로 나타났고, 원인질환이 당뇨병 적절도가 기준치 미만인 것으로 나타났다. 결과변수가 Hb≥11 g/dL인 경우, 여성이고 당뇨가 있고, 조혈제를 사용하는 환자일수록 헤모글로빈이 기준치 미만인 것으로 나타났다. 혈압관리는 원인질환이 당뇨병이고, 조혈제를 사용하는 환자일수록 관리가 되고 있는 반면, 여성일수록 기준치 미만인 것으로 나타났다. 결과변수가 혈청 칼슘 × 인산염 ≤55 g²/dL²인 경우, 연령이 65

세 이상인 경우, 원인질환이 당뇨병일수록, 조혈제를 사용하는 환자일수록 기준치를 유지하고 있었으나, 투석기간이 3년 이상일수록, low flux(≥1.4 m²)인 환자는 기준치 미만인 것으로 나타났다. 결과변수가 알부민 농도 ≥4 g/dL인 경우, 여성일수록, 연령이 높아질수록, 원인질환이 당뇨병일수록, 조혈제를 사용하는 환자일수록, 기준치 미만인 것으로 나타났으나, 혈관접근법이 AVF, 투석막이 high flux일수록 기준치 이상인 것으로 나타났다.

고 찰

본 연구는 혈액투석을 받는 환자를 대상으로 지불방식의 차이가 의료서비스 제공에 미치는 영향에 살펴보고자, 의

Table 5. Association between health insurance type and outcome indicators of hemodialysis service

Variable	Adjusted odds ratio (and 95% confidence interval)*				
	Kt/V \geq 1.2 or URR \geq 65%	Hb \geq 11 g/dL	BP 100-140 mmHg or 60-90 mmHg	Ca \times P \leq 55 mg ² /dL ²	Albumin \geq 4 g/dL
Type of health insurance					
Health insurance					
Medical aid	1.08 (0.80-1.45)	0.98 (0.75-1.29)	1.15 (0.93-1.42)	1.16 (0.93-1.45)	1.19 (0.95-1.48)
Gender					
Male					
Female	2.97 [†] (2.23-3.95)	0.67 [†] (0.52-0.87)	0.79 [†] (0.66-0.96)	1.05 (0.85-1.30)	0.75 [†] (0.61-0.92)
Age (y)					
< 50					
50 - 64	1.01 (0.73-1.39)	0.89 (0.66-1.20)	1.02 (0.81-1.29)	1.23 (0.97-1.56)	0.77 [†] (0.61-0.98)
\geq 65	1.33 (0.93-1.89)	0.84 (0.60-1.17)	0.82 (0.64-1.05)	2.41 [†] (1.81-3.21)	0.40 [†] (0.31-0.53)
Diabetic nephropathy					
No					
Yes	0.53 [†] (0.40-0.70)	0.71 [†] (0.54-0.94)	2.02 [†] (1.65-2.49)	2.16 [†] (1.70-2.74)	0.78 [†] (0.63-0.97)
Hemodialysis duration					
< 3 months					
3 months-5 years	2.53 [†] (1.04-6.14)	0.73 (0.33-1.61)	1.74 (0.81-3.73)	0.50 (0.18-1.42)	0.90 (0.48-1.66)
\geq 5 years	3.64 [†] (1.62-8.15)	0.76 (0.35-1.71)	1.78 (0.82-3.86)	0.32 (0.12-0.86)	0.93 (0.50-1.76)
Frequency (wk)					
< 3					
\geq 3	1.08 (0.65-1.81)	1.22 (0.74-2.02)	0.88 (0.61-1.28)	1.17 (0.77-1.77)	1.17 (0.82-1.68)
Time of hemodialysis (min)					
< 240					
\geq 240	2.18 [†] (1.35-3.54)	0.72 (0.45-1.14)	1.09 (0.76-1.56)	1.05 (0.70-1.56)	1.28 (0.86-1.90)
Vascular access					
Catheter					
AVF	1.67 (0.87-3.20)	0.95 (0.48-1.88)	1.07 (0.65-1.77)	1.00 (0.55-1.82)	2.60 [†] (1.35-5.01)
AVG	1.33 (0.65-2.71)	0.88 (0.42-1.83)	1.43 (0.83-2.45)	1.04 (0.54-1.98)	1.97 (0.99-3.92)
Type of membrane					
Low flux (< 1.4 m ²)					
Low flux (\geq 1.4 m ²)	1.03 (0.57-1.84)	1.31 (0.72-2.38)	0.85 (0.55-1.30)	0.56 [†] (0.35-0.89)	1.47 (0.90-2.40)
High flux + HDF	2.39 (1.42-4.03)	1.22 (0.75-1.98)	0.90 (0.63-1.30)	0.70 (0.47-1.04)	1.76 [†] (1.18-2.62)
Erythropoietin use					
No					
Yes	0.61 (0.37-1.01)	0.06 [†] (0.04-0.09)	1.58 [†] (1.13-2.22)	1.67 [†] (1.17-2.37)	0.52 [†] (0.36-0.75)

* OR and 95% CI by multi-level logistic analysis, [†]p<0.05.

료기관의 군집 효과(cluster effect)를 보정한 다수준 분석을 이용해 의료보장 형태가 혈액투석 서비스 제공에 미치는 영향을 분석하고자 수행되었다. 이를 위해, 43개의 혈액투석 실시기관을 대상으로 2008년 6월 1일-8월 31일, 3개월 동안 해당 기관 외래에서 혈액투석을 받은 환자 2287명(건강보험 1430명, 의료급여 857명)을 분석대상으로 하였다.

혈액투석을 받는 환자의 생존과 사망에 영향을 미치는 것으로 알려진 요인을 결과변수로 하며, 의료기관을 변량 효과(random effect)로 보정하고 일반적 특성 및 임상적 특성 변수를 통제한 다수준 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과, 한 달에 한 번 이상 혈액투석 적절도 검사를 시행하는지 여부만 두 집단간에 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났고, 과정 측면의 주 투석횟수, 투석시간, 조혈제 사용, 혈중 인산염 검사주기, 알부민 농도 측정주기나 결과 측면의 혈액투석 적절도 유지, Hb \geq 11 g/dL, 혈압 100-140/60-90

mmHg로 유지, 혈중칼슘 \times 인산염 \leq 55 g²/dL², 알부민 농도 \geq 4 g/dL 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

수가 제한된 의료급여 환자에 대해서는 진료행태가 다를 것이라 예상과 달리, 투석시간이나 조혈제 사용에 있어서, 건강보험 환자와 의료급여 환자간 유의한 차이를 보이지 않은 것은 같은 병원 내에서 건강보험 환자와 의료급여 환자 간 진료내용에서 차별을 두기는 어렵다고 제기한 신장내과 전문의들의 주장과 일관된 것으로 판단된다. 향후에도 주당 투석횟수 외에 환자의 다양한 상병을 고려하여 방문일수에서 두 집단간에 차이가 있는지 검증이 필요하겠다.

본 연구에서 선정된 결과변수에 영향을 미치는 요인에 대해서는 거의 연구된 바가 없는데, 국내 혈액투석 환자의 사망이나 생존에 영향을 미치는 요인을 파악한 연구는 다수 있었으나 [5,26,27], 본 연구에서 선정된 종속변수에 영향을 미치는 요인을 파악한 연구는 혈액투석 적절도에 미치

는 파악한 연구가 일부 있을 뿐이다 [3,28-30]. 의료보장 형태를 제외하고 결과변수에 영향을 미치는 요인 중 혈관접근법이 AVF나 AVG일수록 주당 투석시간이 높아지는 것으로 나타났는데, 카테터에 비해 압력을 견디기에도 용이하다는 점에서 기인하는 것으로 보이고, 연령이 65세 이상일수록 오랜 투석시간에 환자가 힘들어하는 점에서 투석시간이 4시간 미만으로 나타난 것은 개연성이 높다. 투석빈도가 1주 3회 이상일수록 투석시간도 4시간 이상인 것으로 나타났는데, 1주에 3회 이상 받는 환자가 중증도가 높은 환자이기 때문일 수도 있으나, 투석에 충분한 시간을 투여하는 환자일수록 규칙적으로 투석을 받고, 잘 관리되는 것으로 판단할 수 있다. 여성이고 연령이 높을수록 조혈제를 사용하는 것으로 나타난 것은 여성에서 빈혈이 빈번한 점에서 기인하는 것으로 보인다. 당뇨가 원인질환이고, 투석을 실시한 기간이 길수록 한달에 한번 이상 투석적절도 검사를 실시하는 것으로 나타났는데, 당뇨를 가지고 투석시간이 길어질수록 투석용량이 잘 입력된 것인지 모니터링한다는 점에서 일면 타당하다. 결과측면의 변수의 경우, 여성일수록, 당뇨가 원인질환이 아닌 경우, 혈액투석 실시기간이 길수록, 투석시간이 4시간 이상일수록 혈액투석 적절도가 적정 수준으로 유지되는 것으로 나타났는데, 투석 실시기간이 길수록 혈액투석 적절도가 유지된 것은 투석을 초기에 실시한 환자일수록 카테터를 사용하거나 혈관접근법인 AVF가 안착되지 않아 불안정한 상태에서 그러한 것으로 판단된다. 혈액투석 적절도에 영향을 미치는 요인은 연령, 성, 체중, 투석기간, 당뇨병 유무, 저혈압, 혈관통로의 종류, 재순환율 등이 제시되고 있고, 여성일수록, 투석시간, high flux 투석막일수록 적절도가 높은 결과는 본 연구결과와 일관되었다 [3,31]. 또한, 여성일수록, 당뇨가 원인질환인 경우, 조혈제를 사용하는 환자에서 Hb이 11 g/dL인 것으로 나타났는데, 여성의 경우 빈혈이 잦고 조혈제를 사용한 환자의 경우 Hb이 낮아서 처방된 것인데, 조혈제 처방날짜를 정확하게 모르는 상태에서 선후관계를 명확하게 알 수 없으므로 이러한 결과가 나타난 것으로 보인다. 남성일수록, 당뇨가 원인질환인 경우, 조혈제를 사용하는 환자에서 혈압 100-140/60-90 mmHg로 유지되는 것으로 나타났는데, 당뇨를 가진 환자의 경우 혈압을 주의깊게 모니터링하고 있다고 판단할 수 있다.

본 연구는 첫째, 건강보험 환자와 의료급여 환자의 의료서비스 이용의 차이를 분석한 연구가 거의 없다는 점에서, 의료보장 형태 및 수가체계 차이에 따른 의료서비스 제공의 차이를 파악한 연구라는 데 의의가 있다. 특히 혈액투석 서비스의 임상적 과정 및 결과 항목을 비교지표로 선정하여,

혈액투석 환자의 건강보험, 의료급여 환자 간의 진료결과에 있어서 차이가 있었는지를 살펴보았다. 정신과 입원, 혈액투석과 같이 의료급여제도 정액제 지불방식은 건강보험보다 상대적으로 낮은 수가를 지불하고 있어, 정액제로 말미암아 제대로 진료를 받지 못할 수 있다는 점과 진료의 결과에 대해서도 동등한 목표에 이를 수 있는지에 대해 문제가 제기되고 있다. 정신과 입원은 Lee 등 [32]이 건강보험과 의료급여 환자 간 진료량 차이를 비교한 바 있으나, 혈액투석의 경우 진료결과를 명확하게 정의해 차이를 살펴본 연구가 이뤄지지 못했다. 본 연구는 선행연구와 진료지침에서 생존 혹은 사망에 미치는 것으로 알려진 기준을 이용해 진료결과에서 동일한 목표에 도달하는지를 살펴보았다 [15-19]. 본 연구의 결과변수와 생존과의 통계적 관련성을 밝힌 선행연구에서는 혈액투석 적절도가 1.2 이상일수록 [18], 헤모글로빈을 적정수준으로 유지할수록 [21,22], 알부민 농도 유지 [20], 적절한 혈압관리 [19]가 생존율을 높이는 것으로 제시하였고, 이러한 요인을 종속변수로 사용하였다.

둘째, 본 연구는 병원과 의사는 변량효과(random effect)로 다수준 분석 모형을 이용하였는데, 병원 간 혹은 의사 간 진료행태가 차이를 보이기 때문이다. 즉, 의사의 개별행태 차이 탓에 두 집단 간에 서비스 제공에서 차이를 보이는 것인지, 실제 차이가 있는지를 분석하기 위해서 다수준 분석 방법을 이용하여, 의료보장 형태가 혈액투석 환자에게 제공되는 서비스에서 차이가 없다는 점을 관찰하였다. 정액수가제 도입이 이선희 등 [6]은 건강보험 환자와 의료급여 환자의 투석횟수와 진료비에 미치는 영향을 살펴보기 위해 준 실험적 전후 두 집단 반복측정 연구로 비교한 적은 있으나, 두 집단 간 차이가 의료기관 혹은 의사의 행태로 인한 것인지 보정되지 않았다. 다수준 연구는 집단의 특성 혹은 지역 특성으로 인한 건강불평등을 규명하고자 여러 차례 이루어졌으나 [33-38], 의료보장 형태의 차이가 환자에게 의료서비스를 제공하는 데 영향을 주는지에 관한 연구는 거의 이뤄진 바 없다.

셋째, 표본으로 추출된 병원은 의료기관 종별, 지역, 병원별 환자 수를 고려하여 계통적으로 대표성 있게 추출되어 혈액투석을 받는 모집단 환자로 일반화가 가능하다. 또한, 표본의 건강보험과 의료급여 환자 구성은 통상적인 환자 비율인 6:4와 비슷한 구성을 보이고 있다. 의료기관 당 의료급여 환자의 비율은 평균 37.1%이나 최소 20.2%에서 최대 54%로 변이를 보이고 있으며, 이는 의사의 특성으로 인한 것으로 판단된다.

넷째, 본 연구에서 과정 및 결과 측면의 항목으로 선정한 지표는 미국 CMS의 DFC, CPMs, Renal Physician

Association/Physician Consortium for Performance of ESRD Physician Performance Set, OIG의 보고서에서 사용되고 있는 지표이고 [9,12,13], 국내 전문가의 의견을 수렴하여 구성, 표면 타당도가 높다.

이러한 의의에도, 본 연구는 다음과 같은 한계를 갖고 있다. 첫째, 본 연구에서 채택한 결과변수 특히 혈액투석 적절도 검사 Kt/V의 경우, 채취한 혈액이 어느 부위인가에 따라 검사결과가 다르게 산출될 수 있다. 물론 같은 의료기관 내에서 건강보험 환자의 의료급여 환자는 검사방법에서 차이를 보이지 않지만, 의료기관 간 의료급여/건강보험 환자 비중의 차이 때문에 변이가 나타날 수 있다. 또한, 처방된 투석량과 달리 전달된 투석량 값은 환자의 순응도 저하, 카테터 사용, 혈관의 혈전 생성, 혈류속도의 감소, 재순환율 증가 등이 거론되고 있는데, 본 연구에서는 이러한 요인을 조사하지 못한 것이 한계로 지적될 수 있다 [31]. 둘째, 위험도 보정모형에 동반상병을 보정변수로 넣었어야 했으나, 최근 3개월만으로 한정해 조사가 이뤄져, 본 연구에서는 제외하였다. 물론 행정자료를 이용해 charlson comorbidity index로 보정하였으나, 이 또한 유의한 영향을 미치지 못하였으나, 환자의 중증도를 충분히 반영하지 못했을 가능성이 있다. 셋째, 혈액투석 서비스의 질을 대변하는 지침을 준수하는데 영향을 미치는 병원이나 의사의 특성에 대한 조사가 부족했다. 일반적으로 영리 투석치료기관에서 치료를 받은 환자의 의료서비스의 질은 비영리 투석기관에서 치료를 받은 환자의 의료서비스의 질보다 낮은 경향을 보이는데, 본 연구에서는 의료기관의 어떤 특성이 서비스 제공에 영향을 미치는지 조사하지 못했다. 넷째, 혈액투석을 받는 의료급여 환자가 건강보험 환자보다 낮은 결과를 보일 것이라는 당초 예상과는 달리 분석 결과 차이가 없거나 더 좋은 것으로 나타났고, 혈액투석 의료기관이 혈액투석 결과에 영향을 미치는 위험요인으로 작용할 것이라 가정하였으나 다수준 분석 결과 큰 차이가 없었다. 이와 같은 현상은 본 연구에서 고려하지 못한 변수의 영향이거나 더욱 체계적 검증이 필요한 부분이라고 판단된다. 마지막으로 다수준 다변량 로지스틱 회귀분석은 자료의 전체 변동량 중 군집 간의 변동이 차지하는 비율을 표시하는 집단 간 상관성(intra-class correlation coefficient)을 제시할 수 없어, 본 연구에 제시하지 못했다. 이분형 자료에 대해 변량효과 모형을 분석함에 있어 ICC를 제시하는 것은 여전히 연구되고 있는 화두이다 [39].

결론적으로 혈액투석을 받는 환자를 대상으로 지불방식의 차이가 의료서비스 제공에 미치는 영향을 살펴본 결과 의료급여 정액제와 건강보험 환자 간에 혈액투석 적절도

검사 주기의 경우 통계적으로 유의한 차이를 보였으나, 주당 투석횟수, 투석시간, 조혈제 사용, 인산염 농도 측정주기, 알부민 농도 측정주기, 혈액투석 적절도 유지, Hb \geq 11 g/dL², 혈압 100-140/60-90 mmHg로 유지, 혈중 칼슘 \times 인산염 \leq 55 g²/dL², 알부민 농도 \geq 4 g/dL²는 두 집단 간에 유의한 차이를 보이지 않았다.

본 연구의 결과는 건강보험 환자와 의료급여 환자 간 진료내용에서 차별을 두기는 어렵다고 제기한 신장내과 전문의들의 주장과 일관되게 나타났으나, 형평 차원에서 의료급여 환자들의 진료내용과 관리에서 차이가 있는지에 대한 심층연구가 이뤄질 필요가 있다. 또한, 지속적으로 제기되는 의료급여 환자 혈액투석 진료에 대한 지불방식이나 수가 수준에 대해서는 별도의 고려가 필요하다. 2009년부터 혈액투석 서비스에 대한 요양급여 적정성 평가가 수행되고 있는바, 의료급여 환자를 포함하여 꾸준히 증가하고 있는 혈액투석 환자의 예후 개선과 질 관리를 위해서는 투석의 결과지표 향상을 위한 노력과 효율적인 관리가 필요하다. 더불어 혈액투석 환자의 중증도를 보정할 수 있도록 타당도가 높은 위험도 보정모형이 개발되어 의료급여 환자가 양질의 진료를 받고 있는지 지속적으로 점검하는 것이 중요하다.

참고문헌

1. ESRD Registry Committee, Korean Society of Nephrology. Current renal replacement therapy in Korea. 2008 [cited 2009 Jun 20]. Available from: URL: <http://www.ksn.or.kr/journal/2009/index.html>.
2. Scribner BH, Buri R, Caner JE, Hegstrom R, Burnell JM. The treatment of chronic uremia by means of intermittent hemodialysis: a preliminary report. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1960; 6: 114-122.
3. Ha SK. Adequacy of hemodialysis. *J Korean Soc Nephrol* 1997; 16(2): S146-153. (Korean)
4. Lee JH, Kyun TS, Kim CH. A study on hemodialysis adherence and mental states on ESRD hemodialysis patients. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 1995; 34: 1059-1069. (Korean)
5. Ok SI, Cho KH, Lee TY, Lee JH, Lee MS, Ahn SH, et al. Risk predictors for survival in maintenance hemodialysis patients. *J Wonkwang Med Sci* 1998; 14(2): 203-209. (Korean)
6. Lee S, Kim H, Shin S, Cho W, Kang HY. Impacts of implementing case payment system to medical aid hemodialysis patients on dialysis frequencies and expenditure. *J Prev Med Public Health* 2004; 37(3): 260-266. (Korean)

7. Ko YK. Identification of factors related to hospital nurses's organizational citizenship behavior using a multilevel analysis. *J Korean Acad Nurs* 2008; 38(2): 287-297. (Korean)
8. Luke DA. *Multilevel Modeling*. Beverly Hills, CA: Sage Publications. 2004.
9. Center for Medicare & Medicaid Services. End stage renal disease(ESRD) quality initiative overview [cited 2009 Jun 20]. Available from: URL: <http://www.cms.gov/ESRDQualityImproveInit/downloads/ESRDOverview.pdf>.
10. Fistula first national vascular access improvement initiative website [cited 2009 Jun 20]. Available from: URL: <http://www.fistula.org>
11. Institute for healthcare improvement : boosting arteriovenous (AV) fistula rates in ESRD patients [cited 2009 Jun 20]. Available from: URL: <http://www.ihl.org/IHI/Topics/Improvement/ImprovementMethods/ImprovementStories/BoostingAVFistulaAccessinESRDPatients.htm>.
12. William H, Bonnie A, Todd D, Barbara F, Richard SG, John H, et al. *Renal Physicians Association/Physician Consortium for Performance Improvement : Chronical Kidney Disease Physician Performance Measurement Set*. Chicago; American Medical Association 2007.
13. Office of Inspector General. Clinical performance measures for dialysis facilities [cited 2009 Jun 20]. Available from: URL: <http://oig.hhs.gov/oei/reports/oei-01-99-00053.pdf>.
14. Kim DS, Jung JH, Park BR, Lee BR, Kim SM, et al. *The Study on Clinical Performance Measures for Hemodialysis*. Seoul; Health Insurance Review & Assessment; 2008. (Korean)
15. KDOQI; National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for Anemia in Chronic Kidney Disease. *Am J Kidney Dis* 2006; 47(5 Suppl 3): S11-145.
16. National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Hemodialysis Adequacy: update 2000. *Am J Kidney Dis* 2001; 37(1 Suppl 1): S7-S64.
17. National Kidney Foundation. K/DOQI guidelines and commentaries [cited 2009 Jun 20]. Available from: URL: http://www.kidney.org/professionals/kdoqi/guidelines_commentaries.cfm#guidelines.
18. Walter HH, Koch KM, Robert ML, Ronco C, Winchester JF. *Replacement of Renal Function by Dialysis*, 5th ed. Kluwer Academic Publishers. 2004.
19. Charra B, Calemard E, Ruffet M, Chazot C, Terrat JC, Vanel T, et al. Survival as an index of adequacy of dialysis. Dordrecht; *Kidney Int* 1992; 41(5): 1286-1291.
20. Owen WF Jr, Lew NL, Liu Y, Lowrie EG, Lazarus JM. The urea reduction ratio and serum albumin concentration as predictors of mortality in patients undergoing hemodialysis. *N Engl J Med* 1993; 329(14): 1001-1006.
21. Levin A, Thompson CR, Ethier J, Carlisle EJ, Tobe S, Mendelssohn D, et al. Left ventricular mass index increase in early renal disease: impact of decline in hemoglobin. *Am J Kidney Dis* 1999; 34(1): 125-134.
22. Singh AK, Szczech L, Tang KL, Barnhart H, Sapp S, Wolfson M, Reddan D. Correction of anemia with epoetin alfa in chronic kidney disease. *N Engl J Med* 2006; 355(20): 2085-2098.
23. Portoles J, Lopez-Gomez JM, Aljama P. A prospective multicentre study of the role of anaemia as a risk factor in haemodialysis patients: the MAR Study. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22(2): 500-507.
24. Jo MW. *Evaluation of Institution-based Hemodialysis Adequacy After Risk Adjustment*, Seoul: Ulsan University. 2003.
25. Aviva P, Caroline S. *Medical Statistic at a Glance, 2nd ed*. Massachusetts; Blackwell Publishing Ltd.; 2005. Chapter 41.
26. Song KI, Kim SH, Maeng JH, Choi JS. Survival analysis of elderly hemodialysis patients in a single center. *Korean J Nephrol* 2003; 22(2): 228-236. (Korean)
27. Yun YW, Han SW, Kim HJ. Prevalence of hypertension and impact of predialysis systolic blood pressure on cardiovascular mortality in chronic hemodialysis patient. *Korean J Nephrol* 2005; 24(3): 399-406. (Korean)
28. Kim MS, Kim YI, Choi HJ, Park WD. Comparison of adequacy of dialysis according to frequency of dialysis per week in patients undergoing maintenance hemodialysis. *Inje Med J* 1996; 17(3): 301-310. (Korean)
29. Kim SN, Choi GB. Relationship between dialysis adequacy and anemia in patients with hemodialysis. *Korean J Nephrol* 2003; 22(4): 420-425. (Korean)
30. Kim HJ, Choi YS, Choi MY, Kim NC. Correlation between patient compliance and dialysis adequacy in maintenance hemodialysis patients. *Clin Nurs Res* 6(2): 109-123. (Korean)
31. Kim YS, Lee HH, Lee JH, Kim ES, Jin KS, Kim JG, et al. Analysis of factors affecting the delivered dose of hemodialysis in patients on conventional fixed dialysis regimen. *Korean J Intern Med* 2006; 69(5): 503-510. (Korean)
32. Lee DH, Park EC, Nam CM, Lee SG, Lee DH, Yu SH. Comparing difference of volume of psychiatric treatments between the patient with health insurance and those with medical assistance: for inpatients of Korean psychiatric hospitals. *Korean J Prev Med* 2003; 36(1): 33-38. (Korean)
33. Kim MH, Cho YT. Social determinants of oral pain and dental service utilization among the elderly Seoul residents: a multilevel study. *J Korean Acad Dent Health* 2007; 31(1): 103-114. (Korean)
34. Jung-Choi KH, Lee SY, Ki M, Cho KH, Kang HT, Kwon YJ, et al. Multilevel analysis of risk factors related to musculoskeletal symptoms among caterers for elementary school lunch services. *Korean J Occup Environ Med* 2004; 16(4): 436-449. (Korean)
35. Kim YH, Cho YT. Impact of area characteristic on the

- health of vulnerable populations in Seoul. *Korean J Popul Stud* 2008; 31(1): 1-26. (Korean)
36. Winkleby MA, Cubbin C. Influence of individual and neighbourhood socioeconomic status on mortality among black, Mexican-American, and white women and men in the United States. *J Epidemiol Community Health* 2003; 57(6): 444-452.
37. Turrell G, Kavanagh A, Draper G, Subramanian SV. Do places affect the probability of death in Australia? A multilevel study of area-level disadvantage, individual-level socioeconomic position and all-cause mortality, 1998-2000. *J Epidemiol Community Health* 2007; 61(1): 13-19.
38. Matheson FI, Moineddin R, Glazier RH. The weight of place: a multilevel analysis of gender, neighborhood material deprivation, and body mass index among Canadian adults. *Soc Sci Med* 2008; 66(3): 675-690.
39. Ohlsson H, Lynch K, Merlo J. Is the physician's adherence to prescription guidelines associated with the patient's socioeconomic position? An analysis of statin prescription in South Sweden. *J Epidemiol Community Health* 2009; doi:10.1136/jech.2008.081166.

Appendix

<http://support.sas.com>에서 SAS® 9.1.3 GLIMMIX procedure package를 다운로드

```
PROC GLIMMIX data=a.hd_difference;  
  class y1 insurance_gr gen age_gr dm_yn hd_duration_gr hd_perweek time_gr access mem_gr epo_gr ykiho;  
  model y1=insurance_gr gen age_gr dm_yn hd_duration_gr hd_perweek time_gr access mem_gr epo_gr / s cl dist=binary oddsratio;  
  random intercept / subject=ykiho;  
  *random _residual_; run;
```
