

의료기관별 뇌졸중 유형에 따른 진료비, 재원일수 이학요법료의 차이분석

김선미¹, 김다양², 이광수³‡

¹연세대학교 대학원 보건행정학과, ²보건복지인력개발원, ³연세대학교 보건과학대학 보건행정학과

Analysis of Total Hospital Charges, Length of Stay, and Cost of Rehabilitation by Hospital and Stroke Type

Sun-Mi Kim¹, Da-Yang Kim², Kwang-Soo Lee³‡

¹*Department of Health Administration, Yonsei University Graduate School,*

²*Department of Health Administration,*

³*Department of Health Administration, Yonsei University College of Health Sciences*

<Abstract>

Objectives : This study analyzed the differences in length of stay(LoS), total hospital charges(THC), and cost of rehabilitation(CoR) between two types of stroke patients, intracerebral hemorrhage(ICH) and cerebral infarction(CI). Factors associated with these differences were also assessed. **Methods** : Data were obtained from the 2011 National Inpatient Sample data of Health Insurance Review and Assessment Service. We used propensity score matching to match the characteristics of the two types of stroke patients, and conducted a regression analysis to analyze their associations. **Results** : The differences between THC, LoS, and CoR by stroke and hospital types were shown. Each type of hospital showed different results. **Conclusions** : A rapidly aging population will accelerate the number of stroke patients requiring effective management. Studies evaluating healthcare utilization of stroke patients will provide evidence for both healthcare resources allocation and healthcare policy decisions.

Key Words : Propensity Score Matching, Stroke, Total Hospital Charges, Length of Stay, Cost of Rehabilitation

* 2011 National Inpatient Sample data of Health Insurance Review and Assessment Service (HIRA-NIS-2011-0065) was used, and the result of the study is not related to Health Insurance Review and Assessment Service or Ministry of Health and Welfare.

‡ Corresponding author : Kwang-Soo(planters@yonsei.ac.kr) Department of Health Administration, Yonsei University College of Health Sciences

• Received : Feb 1, 2017 • Revised : Mar 15, 2017 • Accepted : Mar 20, 2017

I. 서론

뇌졸중은 전 세계적으로 가장 주요한 사망원인이며 우리나라에서도 2015년 뇌혈관질환으로 인한 사망이 3위를 차지하였다[1]. 뇌혈관질환은 한번 발생하면 신경학적 및 인지적 장애를 초래할 가능성이 높아 회복이 어렵고 재활 과정이 장기화 될 가능성이 크다. 따라서 성인에서 장애를 일으키는 가장 중요한 원인이다[2]. 또한 뇌졸중은 의료비를 포함한 사회경제적 부담을 가중시키며, 발생률 증가로 인해 앞으로도 부담은 계속 증가할 것으로 예상된다. 이러한 이유로 전 세계적으로 뇌졸중과 관련하여 효과적인 예방 및 치료를 위한 임상적 연구와 더불어, 뇌졸중 환자의 의료자원의 효율적 활용을 위한 의료이용 연구가 활발히 진행되고 있다[6][7][8][9][10][11].

특히 국내외 연구를 통해 뇌졸중 환자들은 뇌경색과 뇌출혈 유형별로 치료방법, 임상 경과, 의료이용이 크게 차이가 난다는 점을 알 수 있다. 이에 따라 뇌졸중 환자들의 의료이용은 뇌출혈과 뇌경색으로 분리하여 연구할 필요성이 제시되었다. 발생 빈도에서는 뇌경색이 뇌출혈 유형보다 많은 양상을 보이고[3], 특히 진료비 측면에서는 뇌출혈환자가 뇌경색 환자에 비해 더 많은 지출이 있는 것으로 보고되었으며[4], 재원일수 측면에서도 뇌출혈 환자가 뇌경색 환자에 비해 오랜 재원기간을 갖는 것으로 확인되었다.

외국의 연구에서는 비교적 뇌졸중 환자의 의료이용에 대한 연구가 활발한 반면 국내의 뇌졸중 환자를 대상으로 한 의료이용 관련 연구는 외국에서 진행된 연구들에 비하여 매우 적은 편이다[5]. 대표적인 국내 연구들을 살펴보면, 뇌졸중 환자의 진료비 결정요인 및 의료이용에 대해 알아본 연구[6][7][8][9], 2000년부터 2010년까지의 뇌졸중 환자의 입원치료 현황을 알아본 연구[5], 비용추계 연구[10], 사망추적연구[11] 등이 있다.

기존 연구들에서는 소수 병원의 데이터만을 이용한 경우가 많고, 의료이용은 의료기관 종별로 차이가 존재할 수 있다는 연구가 있어 다수의 의료기관을 포함하는 추후 연구가 필요하다는 점이 제시된 바 있다[9]. 반면, 건강보험청구데이터라는 전국적 규모의 자료를 이용하여 일반화가 가능한 연구들도 있다[5][10][11]. 하지만 표본 추출된 데이터를 이용하는 연구에서는, 연구하고자 하는 환자 군을 별도로 다시 선택하는 과정을 거치기 때문에 이에 따라 발생할 수 있는 선택편향을 줄이는 것이 바람직하지만 이를 사용하지 않고 있는 연구가 대부분이었다. 이때 이용할 수 있는 방법론으로 성향점수매칭(Propensity Score Matching, PSM)이 제시되고 있으며, 실험군과 대조군을 비슷한 특성을 지닌 대상으로 매칭하여 데이터를 사후 선택할 시 통계분석 결과가 왜곡되는 오류를 막을 수 있다[12]. 국내의 기존 연구들에서는 표본 추출된 데이터를 환자 특성을 보정하지 않고 이용하여 진행된 연구가 대부분이었다. 또한 뇌졸중 환자들은 급성기에 검사와 수술 이후 안정화된 단계에서는 회복을 위한 재활치료가 진료이용의 대부분을 차지함에도 불구하고 이학요법료에 대한 분석을 한 연구는 없어 이와 관련한 연구도 필요한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 입원환자 표본자료로 PSM을 이용하여 뇌졸중 유형별로 조건을 유사하게 매칭한 후 선택편향을 줄였다. 그 후 의료기관 종별로 뇌졸중 환자 유형에 따라 재원일수, 진료비, 이학요법료에 차이가 있는지 확인하고 종속변수에 영향을 주는 요인들을 확인하고자 하였다.

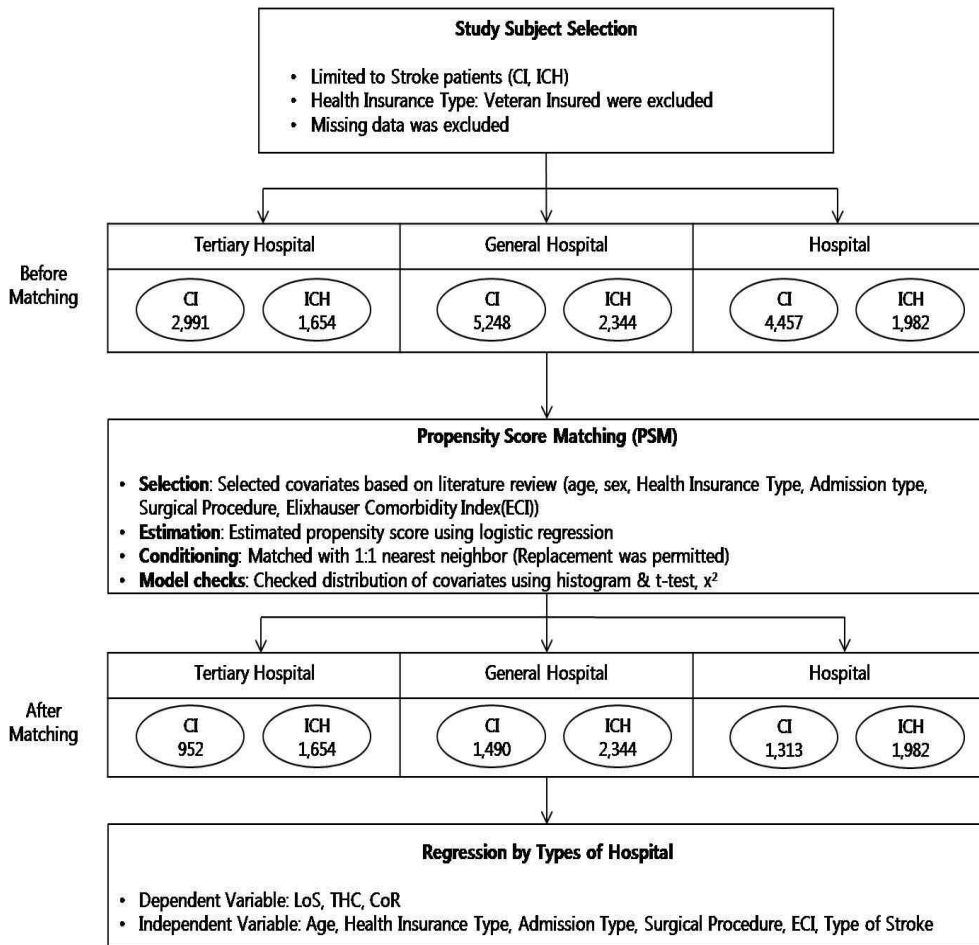
II. 연구방법

1. 연구 대상 및 연구의 틀

본 연구는 건강보험심사평가원의 2011년 입원환자 표본자료를 이용하였다. 연구 대상은 ICD-10

(International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision) 상병 코드를 이용하여 정의하였고, 뇌출혈은 I60, I61, I62, 그리고 뇌경색은 I63에 해당하는 것으로 정의하였다. 재원일수, 진료비, 이학요법료, 입원경로에서 결측값과 보훈환자(보험유형)를 제외한 총

18,676건을 선택하였다. 의료기관 종별로는 상급종합병원 4,645건, 종합병원 7,592건, 병원 6,439건의 데이터를 최종 분석에 이용하였다. 의료기관 종별로 뇌출혈과 뇌경색 환자 간에 재원일수, 진료비, 이학요법료에 차이가 있는지를 확인하기 위한 본 연구의 틀은 <Figure 1>과 같다.



<Figure 1> Study Design

2. 연구 변수의 정의

1) 의료이용

환자의 의료이용과 관련한 변수들 중, 재원일수와 진료비는 보건의료정책 및 의로서비스의 결과적 측면을 대변할 수 있는 지표이면서 자원의 효율적 배분을 위해 참고해야 할 변수들이다. 또한, 의료공급자 입장에서는 환자 재원일수를 단축하고 진료비가 클수록 의료수익이 증가하게 되므로 관심을 두는 변수이다[13]. 이에 따라 뇌졸중 환자의 의료이용을 확인하기 위하여 기존의 선행연구들에서 이용하였던 재원일수와 진료비를 종속변수로 선정하였다[5]. 이와 더불어 뇌졸중 환자들은 급성기 치료 이후 이학요법료가 진료비의 주를 이룬다는 기존 문헌[7]을 근거로 이학요법료를 종속변수로 추가하였다.

재원일수는 진료를 위해 의료기관에 입원한 일수를 이용하였으며, 진료비는 본인일부부담금과 청구액을 합한 요양급여비용 총액을 이용하였다. 이학요법료는 재원기간 동안의 건당 이학요법료의 총액을 계산하였다. 다중회귀분석에 사용할 재원일수, 진료비, 이학요법료 세 종속변수는 모두 편향된 분포로 분석되어 정규분포를 하지 않았기 때문에 로그를 취하여 변환하여 분석에 투입하였다.

2) 의료이용 영향 요인

뇌졸중 환자의 재원일수, 진료비, 그리고 이학요법료 변수에 영향을 주는 것으로 알려진 인구학적 요소 중 성별[6], 연령[8], 의료보장유형[8], 입원경로[8], 수술여부[14], 중증도(동반상병수)[9]를 PSM의 공변량 및 회귀분석의 독립변수들로 이용하였다.

동반상병수의 경우 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구에서 사망 및 재원일수와 퇴원은 의학적 합병증에 의해 크게 결정된다는 보고가 있고[15], 청구자료만으로는 질환의 중증도를 파악하기 어렵기

때문에 이를 보정하기 위하여 동반질환을 이용할 수 있다[11][23]. 따라서 본 연구에서는 이점을 참고하여 중증도 보정을 위해서 Elixhauser Comorbidity Index(ECI)로 중증도를 보완하였다. ECI는 Charlson Comorbidity Index(CCI) 보다 더 일반적으로 사용되고 있으며 CCI보다 ECI가 동반상병수가 더 많아 예측성과 타당도 모두 높으므로 이를 이용하였다[16].

3. 분석방법

1) 성향점수매칭(PSM)

PSM 방법은 성향점수(Propensity Score, PS)의 값이 비슷한 실험군과 대조군의 환자를 매칭하는 방법으로, 뇌출혈 환자와 뇌경색 환자의 조건을 유사하게 매칭하기 위하여 이용하였다. 이는 특히 Randomized Controlled Trial을 할 수 없는 입원환자 표본자료와 같은 후향적 관찰 데이터 사용의 단점을 보완할 수 있으며, 재원일수, 진료비, 이학요법료에 영향을 미칠 수 있는 공변량을 통제할 수 있는 방법이다. 또한 실험군과 대조군을 유사하게 구성한 후 비교하여 둘 간의 차이를 보다 정확하게 비교할 수 있다[17].

PSM은 실험군과 대조군이 각각 실험군이 될 PS를 로지스틱회귀분석을 통해 추정하면 실험군을 구성하는 모든 관측치들마다 가장 가까운 PS값을 가지는 대조군의 관측치로 짝짓기 하게 된다[18]. Nearest Neighbor 매칭 알고리즘을 이용하였고 Caliper는 이용하지 않았으며, 대체를 허용한 1:1 매칭을 통해 분석하였다. 본 연구에서 대조군이 실험군보다 많아야하기 때문에, 실험군(1)은 뇌출혈, 대조군(0)은 뇌경색환자로 정의하였다. 통제변수로는 성별과 연령을 포함한 인구학적 변수, 입원경로, 보험유형, 수술여부, Elixhauser Comorbidity Index(ECI)를 이용하여 계산한 동반상병수를 매칭에 이용하였다. 이후 의료기관 유형별로 뇌졸중,

뇌출혈 환자의 청구 진료비, 재원일수, 이학요법료의 차이를 확인하였다.

2) 다중회귀분석

마지막으로 의료기관 종별에 따라 뇌졸중유형이 재원일수, 이학요법료, 진료비에 영향을 미치는 요인의 영향의 크기를 파악하기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다. 의료이용은 의료기관의 종별에 따라 다르게 나타날 수 있다는 기존 연구를 바탕으로 PSM과 회귀분석 이전에 의료기관 종별로 데이터를 층화하여 분석하였다. 층화 및 데이터 가공은 SAS 9.4를 이용하였으며 PSM과 통계분석은 SPSS Version 21을 이용하였다.

III. 연구결과

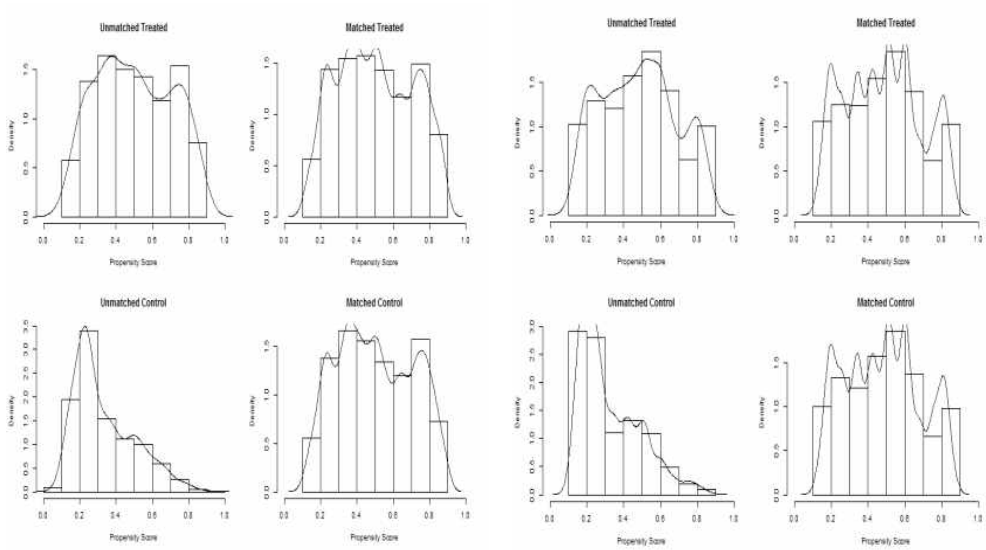
1. 상급종합병원의 일반적 특성과 매칭 결과

<Table 1>은 상급종합병원에서 매칭 전후의 뇌졸중의 유형에 따른 공변량의 차이를 분석한 결과이다. 매칭 전에는 총 4,645건이고 이 중 뇌경색은 2,991건, 뇌출혈은 1,654건이었다. 매칭 후에는 총 2,606건이고 뇌경색은 952건, 뇌출혈은 1,654건이었다. 매칭 전 평균 차이가 있었던 변수들은 연령, 성별, 수술여부, 동반상병수이다. 하지만 매칭 후 연령, 수술여부 변수에서만 차이가 있는 것으로 조사되었다. 진료비, 재원일수, 이학요법료는 매칭 전 후 모두 뇌졸중 유형 간에 유의한 차이가 있었다 ($P<0.01$). <Figure 2>의 a.상급종합병원의 PS 그래프를 통해 매칭 전 뇌경색과 뇌출혈에 따라 차이를 보였던 변수들이 매칭 후에는 유사한 형태로 확인되어, 매칭이 잘 이루어졌다는 것을 알 수 있다.

<Table 1> Differences Before and After PSM in Tertiary Hospital

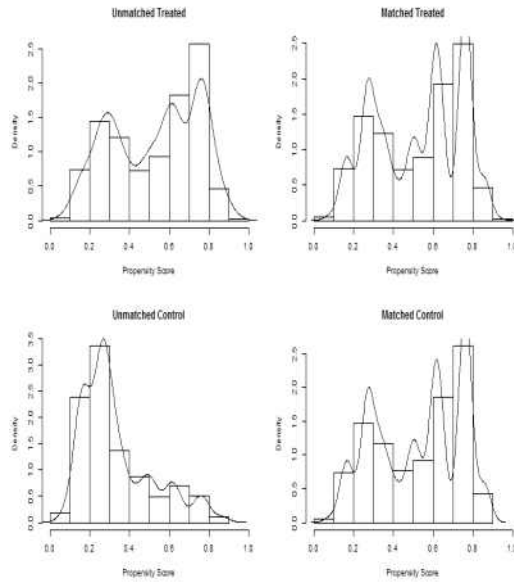
Variables	Before matching				After matching				
	CI (n=2,991)	ICH (n=1,654)	t/x ²	p-value	CI (n=952)	ICH (n=1,654)	t/x ²	p-value	
< 50	316(10.6)	457(27.6)			179(18.8)	457(27.6)			
Age (years)	50-59	476(15.9)	419(25.3)	357.71	0.00	216(22.7)	419(25.3)	36.95	0.00
	60-69	805(26.9)	326(19.7)			224(23.5)	326(19.2)		
	≥70(Ref.)	1394(46.6)	452(27.3)			333(35.0)	452(27.3)		
	Insurance type	Health Insurance(Ref.)	2781(93.0)			1548(93.6)	0.63		
	Medical Aid	210(7.0)	106(6.4)			1548(93.6)	106(6.4)		
Sex	Female(Ref.)	1276(42.7)	813(49.2)	18.14	0.00	439(46.1)	813(49.2)	2.24	0.14
	Male	1715(57.3)	841(50.8)			513(53.9)	841(50.8)		
Admission type	Outpatient(Ref.)	692(23.1)	394(23.8)	0.28	0.60	241(25.3)	394(23.8)	6.73	0.39
	Emergency	2299(76.9)	1260(76.2)			711(74.7)	1260(76.2)		
Surgical procedure	No(Ref.)	2601(87.0)	876(53.0)	654.04	0.00	692(72.7)	876(53.0)	98.11	0.00
	Yes	390(13.0)	778(47.0)			260(27.3)	778(47.0)		
ECl	2.4(1.8)	2.22(1.9)	-2.97	0.00	2.26(1.8)	2.22(1.9)	-0.44	0.66	
THC	3,388,122.3 (3,238,697.7)	6,818,566.0 (6,602,244.0)	19.85	0.00	4,029,251.0 (3,808,691.6)	6,818,566.0 (6,602,244.1)	13.68	0.00	
LoS	11.7(10.2)	17.1(13.7)	14.06	0.00	12.0(10.2)	17.1(13.7)	10.82	0.00	
CoR	124,791.1 (385,001.0)	180,255.8 (484,663.9)	-2.19	0.00	110,259.6 (373,725.7)	180,255.8 (484,663.9)	4.12	0.00	

* $P<0.05$ ** $P<0.01$, Abbreviations: CI: Cerebral Infarction, CoR: Cost of Rehabilitation, ECl: Elixhauser Comorbidity Index, ICH: Intracerebral Hemorrhage, LOS: Length of stay, THC: Total Healthcare charge



a. Tertiary Hospital

b. General Hospital



c. Hospital

<Figure 2> Distribution of Propensity Scores Before and After Matching by Types of Hospital Treated: ICH, Control: CI

2. 종합병원의 일반적 특성과 매칭 결과

<Table 2>는 종합병원에서 매칭 전후의 뇌출혈, 뇌경색에 따른 공변량의 차이를 분석한 결과이다. 매칭 전에는 총 7,592건이고 이 중 뇌경색은 5,248건, 뇌출혈은 2,344건이었다. 매칭 후에는 총 3,834건이고 뇌경색은 1,490건, 뇌출혈은 2,344건이었다. 매칭 전 평균 차이가 있었던 변수들은 연령, 보험 유형, 입원경로, 수술여부, 동반상병수이다. 하지만 매칭 후 연령과 입원경로, 수술여부 변수에서만 차이가 있는 것으로 파악되었다. 진료비, 재원일수, 이학요법료는 매칭 전후 모두 뇌졸중 유형 간에 유의한 차이가 있었다(P<0.01). <Figure 2>의 b. 종합병원 PS 그래프를 통해 실험군과 대조군에 매칭이 잘 이루어졌다는 것을 알 수 있다.

3. 병원의 일반적 특성과 매칭 결과

<Table 3>은 병원에서 매칭 전후의 뇌출혈, 뇌경색에 따른 공변량의 차이를 분석한 결과이다. 매칭 전에는 총 6,439건이고 이 중 뇌경색은 4,457건, 뇌출혈은 1,982건이었다. 매칭 후에는 총 3,295건이고 뇌경색은 1,313건, 뇌출혈은 1,982건이었다. 매칭 전 평균 차이가 있었던 변수들은 연령, 보험 유형, 성별, 수술여부, 동반상병수이다. 하지만 매칭 후 연령과 수술여부에서만 차이가 있는 것으로 파악되었다. 진료비, 재원일수, 이학요법료는 매칭 전후 모두 뇌졸중 유형 간에 유의한 차이가 있었다(P<0.01). <Figure 2>의 c. 병원 PS 그래프를 통해 실험군과 대조군 사이에 매칭이 잘 이루어졌다는 것을 알 수 있다.

<Table 2> Differences Before and After PSM in General Hospital

Variables	Before matching				After matching				
	CI (n=5,248)	ICH (n=2,344)	t/x ²	p-value	CI (n=1,490)	ICH (n=2,344)	t/x ²	p-value	
< 50	393(7.5)	491(21.0)			277(15.2)	491(20.9)			
Age (years)	50-59	737(14.0)	631(26.9)	575.31	0.00	339(22.8)	631(26.9)	40.00	0.00
	60-69	1249(23.8)	448(19.1)			312(20.9)	448(19.1)		
	≥70(Ref.)	2869(54.7)	774(33.0)			612(41.1)	774(33.3)		
Insurance type	Health Insurance(Ref.)	4530(86.3)	2073(88.4)	6.43	0.01	1318(88.5)	2073(88.4)	0.00	1.00
	Medical Aid	718(13.7)	271(11.6)			172(11.5)	271(11.6)		
Sex	Female(Ref.)	2388(45.5)	1039(44.3)	0.91	0.34	657(44.1)	1639(44.3)	0.02	0.89
	Male	2860(54.5)	1305(55.7)			833(55.9)	1305(55.7)		
Admission type	Outpatient(Ref.)	3023(57.6)	903(38.5)	236.20	0.00	645(43.3)	903(38.5)	8.59	0.04
	Emergency	2225(42.4)	1441(61.5)			845(56.7)	1441(61.5)		
Surgical procedure	No(Ref.)	4787(91.2)	1522(64.9)	797.08	0.00	1192(80.0)	1552(64.9)	100.02	0.00
	Yes	461(8.8)	822(35.1)			298(20.0)	822(35.1)		
ECl	2.7(1.8)	2.86(1.9)	-3.90	0.00	2.84(1.8)	2.86(1.91)	0.40	0.69	
THC	2,781,877.9 (2,570,007.8)	5,108,840.5 (5,112,405.1)	-20.89	0.00	3,409,956.4 (3,318,326.5)	5,108,840.5 (5,112,405.1)	12.48	0.00	
LoS	15.1(12.7)	20.36(15.7)	-14.40	0.00	15.75(13.1)	20.36(15.7)	9.79	0.00	
CoR	106,486.6 (371,709.3)	194,884.6 (502,833.9)	7.63	0.00	126,979.1 (425,790.8)	194,884.6 (502,833.9)	4.48	0.00	

*P<0.05 **P<0.01, Abbreviations: CI: Cerebral Infarction, CoR: Cost of Rehabilitation, ECl: Elixhauser Comorbidity Index, ICH: Intracerebral Hemorrhage, LOS: Length of stay, THC: Total Healthcare charge

<Table 3> Differences Before and After PSM in Hospital

Variables	Before matching				After matching				
	CI (n=4,457)	ICH (n=1,982)	t/x ²	p-value	CI (n=1,313)	ICH (n=1,982)	t/x ²	p-value	
Age	< 50	378(8.5)	466(23.5)		228(17.4)	466(23.5)			
(years)	50-59	734(16.5)	602(30.4)	647.90	0.00	365(27.8)	602(30.4)	33.45	0.00
	60-69	977(21.9)	457(23.1)			319(24.3)	457(23.1)		
	≥70(Ref.)	2368(36.8)	457(23.1)			401(30.5)	457(23.1)		
Insurance type	Health Insurance(Ref.)	3287(73.8)	1559(78.7)	17.75	0.00	1040(79.2)	599(78.7)	0.14	0.73
	Medical Aid	1170(26.3)	423(21.3)			273(20.8)	423(21.3)		
Sex	Female(Ref.)	2297(51.5)	955(14.8)	6.17	0.01	628(47.8)	955(48.2)	0.04	0.86
	Male	2160(48.5)	1027(51.8)			685(52.2)	1027(51.8)		
Admission type	Outpatient(Ref.)	3997(89.7)	1767(89.2)	0.41	0.52	1177(89.6)	1767(89.2)	0.20	0.69
	Emergency	460(10.3)	215(1.9)			136(10.4)	215(10.8)		
Surgical procedure	No(Ref.)	4346(97.5)	1859(93.8)	54.08	0.00	1263(96.2)	1859(93.8)	9.13	0.00
	Yes	111(2.5)	123(6.21)			50(3.8)	123(6.2)		
ECl		2.8(1.7)	2.93(1.64)	-2.87	0.00	2.84(1.6)	2.93(1.6)	1.50	0.13
THC		1,844,542.2 (1,275,747.1)	2,413,779.4 (1,688,269.2)	-13.41	0.00	1,987,296.5 (1305832.6)	2,413,779.4 (1,688,269.3)	8.15	0.00
LoS		20.1(12.3)	22.9(11.0)	-9.06	0.00	20.79(11.5)	22.9(11.0)	5.20	0.00
CoR		163,395.47 (476,017.6)	307,426.63 (612,258.2)	9.30	0.00	154,057.4 (455,190.9)	307,426.6 (612,258.3)	8.23	0.00

*P<0.05 **P<0.01, Abbreviations: CI: Cerebral Infarction, CoR: Cost of Rehabilitation, ECl: Elixhauser Comorbidity Index, ICH: Intracerebral Hemorrhage, LOS: Length of stay, THC: Total Healthcare charge

4. 매칭 된 자료의 회귀분석 결과

뇌졸중유형에 따라 재원일수, 진료비, 이학요법에 차이가 있는지 알아보기 위하여 매칭 된 자료를 대상으로 의료기관 종별에 따라 회귀분석을 하였다<Table 4><Table 5><Table 6>. 진료비, 재원일수, 이학요법에서는 모두 동반상병수가 많을수록 진료비와 이학요법료 금액이 높았고 재원일수가 길었다. 그 외의 영향요인들을 의료기관별, 뇌졸중 유형별로 확인해 보고자 한다.

진료비 측면에서 상급종합병원에서는 뇌출혈의 경우 수술을 하지 않았을수록 높았으며 뇌경색의

경우에는 응급실을 통한 입원일수록, 수술을 했을수록 높았다. 종합병원에서는 뇌출혈 및 경색 모두 응급실을 통한 입원환자일수록 진료비가 높았다. 뇌출혈 환자의 경우 70세 이상의 환자에 비해 70세 미만의 환자들이 진료비가 높았으며 뇌경색 환자의 경우 응급실을 통한 입원환자일수록 진료비가 높았다. 병원의 경우 공통적으로 수술을 했을수록 진료비가 높았다. 뇌출혈환자들은 여성이 남성에 비해 진료비가 높았고, 응급실보다는 외래를 통한 입원일수록, 뇌경색환자들은 50대 환자에 비해 70세 이상의 환자들이 진료비가 높았다<Table 4>.

<Table 4> Regression Analysis of Total Healthcare Charge with Matched Data by Hospital Type and Stroke Type

Variables		THC					
		ICH			CI		
		Tertiary Hospital	General Hospital	Hospital	Tertiary Hospital	General Hospital	Hospital
		β	β	β	β	β	β
Age (Ref: ≥ 70)	< 50	-0.02	0.06**	0.05	-0.04	0.02	-0.02
	50-59	-0.02	0.06**	-0.02	-0.01	0.02	-0.05**
	60-69	0.04	0.06**	-0.02	-0.03	-0.02	0.01
Insurance type (Ref: Health Insurance)	Medical Aid	0.04	-0.00	0.02	-0.01	-0.022	-0.00
Sex (Ref: Female)	Male	-0.02	-0.03	-0.10**	0.02	0.02	-0.12
Admission Type (Ref: Outpatient)	Emergency	-0.00	0.06**	-0.07**	0.08**	0.11**	-0.03
Surgical Procedure (Ref: No)	Yes	-0.05*	-0.03	0.05*	0.14**	0.15**	0.07**
ECl		0.31**	0.29**	0.21**	0.29**	0.29**	0.26**
Adj. R ²		0.10	0.08	0.06	0.13	0.13	0.08
F(P-value)		23.62 (0.00)	27.87 (0.00)	15.53 (0.00)	18.85 (0.00)	28.53 (0.00)	51.00 (0.00)

*P<0.05 **P<0.01, Abbreviations: CI: Cerebral Infarction, CoR: Cost of Rehabilitation, ECl: Elixhauser Comorbidity Index, ICH: Intracerebral Hemorrhage, LOS: Length of stay, THC: Total Healthcare charge

재원일수 측면에서 상급종합병원의 경우 뇌출혈 및 경색 모두 응급실을 통한 입원일수록, 수술을 했을수록 재원일수가 길었으며, 뇌경색의 경우에는 남성이 여성에 비해 재원일수가 길었다. 종합병원의 경우 공통적으로 의료보험환자에 비해 의료급여환자 일수록, 수술을 하지 않은 사람에 비해 수술을 했을수록 재원일수가 길었다. 뇌출혈의 경우 70세 이상에 비해 60대일수록, 뇌경색의 경우 응급실을 통한 입원에 비해 외래를 통한 입원 환자의 경우 재원일수가 길었다. 병원의 경우 공통적으로 70대에 비하여 50, 60대 환자일수록, 의료보험 환자에 비해 의료급여 환자일수록, 응급실을 통한 입원에 비해 외래를 통한 입원환자들일수록 재원일수가 길었다. 뇌출혈 환자의 경우에는 70대에 비하여 50대 미만의 환자가 더 재원일수가 길었고, 뇌경색의 경우 수술을 하지 않은 환자들에 비해

수술을 한 환자일수록 재원일수가 길었다<Table 5>.

이학요법료 측면에서는 모든 의료기관 유형에서 수술을 했을수록 이학요법료가 높았다. 상급종합병원의 경우 뇌출혈 및 경색 모두 응급실을 통한 입원 환자일수록 높았다. 종합병원의 경우 뇌출혈 및 경색 모두 70대 이상에 비해 50대 미만일수록, 외래에 비하여 응급실을 통한 입원환자일수록 높았고, 뇌출혈의 경우 70대에 비해 50대 60대 환자들 일수록, 남성에 비해 여성일수록 높았다. 병원의 경우 뇌출혈 및 경색 모두 70대에 비하여 50, 60대 환자들일수록, 의료급여환자에 비해 의료보험 환자 일수록 이학요법료가 높게 파악되었고, 뇌출혈의 경우는 70대에 비해 50대일수록, 남성에 비해 여성 일수록 높게 분석되었다<Table 6>.

<Table 5> Regression Analysis of Length of Stay with Matched Data by Hospital Type and Stroke Type

Variables		LOS					
		ICH			CI		
		Tertiary Hospital	General Hospital	Hospital	Tertiary Hospital	General Hospital	Hospital
		β	β	β	β	β	β
Age (Ref: ≥ 70)	< 50	-0.01	0.02	0.14**	0.03	0.03	0.03
	50-59	0.02	0.03	0.11**	-0.01	0.00	0.05**
	60-69	0.04	0.05*	0.08**	0.01	0.02	0.07**
Insurance type (Ref: Health Insurance)	Medical Aid	0.00	0.05*	0.05**	0.03	0.05*	0.06**
Sex (Ref: Female)	Male	-0.01	-0.01	-0.04	0.07*	0.01	-0.01
Admission Type (Ref: Outpatient)	Emergency	0.09**	0.00	-0.05*	0.07*	-0.06*	-0.10**
Surgical Procedure (Ref: No)	Yes	0.23**	0.10**	0.01	0.23**	0.18**	0.03**
ECl		0.26**	0.34**	0.24**	0.33**	0.35**	0.24**
Adj.R ²		0.15	0.13	0.07	0.21	0.18	0.08
F(P-value)		37.06 (0.00)	45.53 (0.00)	20.49 (0.00)	31.97 (0.00)	40.87 (0.00)	47.48 (0.00)

*P<0.05 **P<0.01, Abbreviations: CI: Cerebral Infarction, CoR: Cost of Rehabilitation, ECl: Elixhauser Comorbidity Index, ICH: Intracerebral Hemorrhage, LOS: Length of stay, THC: Total Healthcare charge

<Table 6> Regression Analysis of Cost of Rehabilitation with Matched Data by Hospital Type and Stroke Type

Variables		CoR					
		ICH			CI		
		Tertiary Hospital	General Hospital	Hospital	Tertiary Hospital	General Hospital	Hospital
		β	β	β	β	β	β
Age (Ref: ≥ 70)	< 50	0.02	0.06**	0.14**	0.00	0.06*	0.02
	50-59	0.03	0.04*	0.10**	0.01	0.01	0.04**
	60-69	0.04	0.04*	0.06**	-0.02	-0.00	0.09**
Insurance type (Ref: Health Insurance)	Medical Aid	0.02	-0.02	-0.12**	0.01	-0.03	-0.09**
Sex (Ref: Female)	Male	-0.03	-0.05**	-0.06**	0.03	0.02	0.01
Admission Type (Ref: Outpatient)	Emergency	0.09**	0.11**	0.01	0.13**	0.12**	-0.02
Surgical Procedure (Ref: No)	Yes	0.60**	0.54**	0.24**	0.60**	0.44**	0.09**
ECl		0.19**	0.27**	0.26**	0.20**	0.29**	0.29**
Adj.R ²		0.44	0.40	0.14	0.78	0.34	0.11
F(P-value)		164.02 (0.00)	199.59 (0.00)	40.79 (0.00)	108.52 (0.00)	96.98 (0.00)	69.64 (0.00)

*P<0.05 **P<0.01, Abbreviations: CI: Cerebral Infarction, CoR: Cost of Rehabilitation, ECl: Elixhauser Comorbidity Index, ICH: Intracerebral Hemorrhage, LOS: Length of stay, THC: Total Healthcare charge

IV. 고찰

1. 연구 자료 및 연구 방법에 대한 고찰

환자들의 특성 및 의료이용은 의료기관 종별로 차이가 있다[5]는 기존 연구에 근거하여 종별로 구별하여 분석하는 것이 필요하므로 의료기관의 종별 유형에 따라 환자 데이터를 증화한 후 분석하였다. 그 결과 종별로 다른 결과를 보이는 것으로 분석되었다. 그리고 본 연구는 뇌경색과 뇌출혈 환자의 입원서비스 이용에 대한 차이를 파악하기 위해 PSM을 이용하여 후향적 데이터인 입원환자 표본자료와 같은 이차자료 사용의 단점을 보완하고, 재원일수, 진료비, 이학요법에 영향을 미칠 수 있는 공변량을 통제하였다. 본 연구에서는 PSM을 이용하여 뇌졸중과 뇌출혈 환자 간에 연령, 성별, 보험유형, 입원경로, 수술여부를 비슷한 조건의 사람들로 비교할 수 있도록 매칭을 한 후, 공변량을 보정한 이후에도 뇌졸중과 뇌출혈 환자 간에 재원일수, 진료비, 이학요법에 차이가 있는지 확인하였다.

2. 연구 결과에 대한 고찰

입원 환자들을 대상으로 한 진료비 관련 국내외 연구들을 살펴보면 뇌경색에 비해 뇌출혈 환자의 진료비가 더 높았다[7][19]. 미국의 경우 환자의 입원 진료비는 뇌경색의 경우 \$16,200, 뇌내출혈의 경우 \$28,800이고 거미막하출혈의 경우 \$65,900로 조사되었다[19]. 캐나다에서 진행된 연구의 경우 뇌졸중 환자의 입원 진료비 평균은 캐나다 달러로 \$27,500였으며, 스웨덴의 경우 \$56,024, 일본은 \$6,887, 싱가포르의 경우 \$2,410[15]로 분석되었다. 이러한 연구들과 본 연구를 비교하기에는 의료제도와 지불체계가 다르며 의료기관 종별로 환자 특성에도 차이가 있을 수 있고 진료비에 크게 영향

을 미칠 수 있는 재원일수도 표준화하여 통제하기 어려운 한계점이 있어 직접 비교는 할 수 없지만, 뇌출혈환자가 뇌경색 환자에 비해 높은 비용이 청구되고 있음을 확인할 수 있었다.

본 연구에서는 PSM으로 공변량의 균형을 맞추어 준 이후 진료비를 살펴보면, 상급종합병원의 경우 뇌경색은 402만원, 뇌출혈은 681만원이고, 종합병원의 경우 뇌경색은 340만원, 뇌출혈은 510만원이었으며, 병원의 경우 뇌경색은 198만원, 뇌출혈은 241만원으로 조사되었고 모든 의료기관에서 뇌출혈이 뇌경색에 비해 유의하게 의료비가 높게 확인되었다. 본 연구에서 제시하지는 않았지만, 뇌졸중 유형을 더미처리하여 의료기관 종별로 회귀분석을 진행한 결과 재원일수와 마찬가지로 모든 의료기관 유형에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.01$). 이는 기존의 연구와 일치하는 결과를 보였다[6,9]. 그 외에 변수들에서는 공통적으로 동반상병수가 많을수록 진료비가 높게 나온 것을 확인할 수 있었다. 동반상병수는 기존의 뇌졸중환자의 진료비 결정요인에 대한 연구와 일치하는 결과를 보였다[9].

평균 재원일수와 관련하여 스웨덴의 연구는 15일, 미국은 4~10일[19], 싱가포르는 34일[15]로 다양하게 확인되었다. 국내의 경우 상급종합병원(경희대학병원)의 뇌경색 환자를 대상으로 한 연구에서는 평균 재원일수가 14.9일[8], 전국 환자 표본자료를 이용하여 뇌졸중 입원진료 환자를 대상으로 한 연구에서는 2000년부터 2010년까지 재원일수가 9일~14일로 약간의 변이를 보였다[5]. Kang et al.[20]의 연구는 뇌졸중 환자들의 데이터를 의료기관 종별로 분리하여 연구하였는데 종합적인 평균 재원일수가 뇌출혈은 36.6일, 뇌경색은 25일로 보고하였으며, 의료기관 종별로는 본 연구와 마찬가지로 종합병원에서 재원일수가 가장 길었다. 한국보건의료연구원[21]의 연구에 따르면 뇌경색 환자는 8~15일이 39.4%, 7일 미만인 30.6%로 1일~15일

이 가장 많이 차지하였다. 뇌출혈의 경우 31일 이상이 29.1%, 16-30일이 27.8%로 뇌경색보다 뇌출혈 환자가 더 재원일수가 길었다.

본 연구에서 PSM 이후 평균 재원일수는 상급종합병원의 경우 뇌경색은 12일, 뇌출혈은 17일, 종합병원의 경우 각각 15일, 20일, 병원은 20일, 22일로 확인되었다. 모든 병원 유형에서 뇌출혈 환자들이 뇌경색 환자들에 비해 재원일수가 길었으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.01$). 회귀분석 결과, 공통적으로 모든 의료기관 유형에서 동반상병수가 재원일수에 영향을 미쳤으며, 기존의 연구결과와 일치하였다[22]. 병원의 뇌출혈 환자를 제외하고 모든 의료기관 유형과 뇌졸중 유형에서 수술할수록 재원일수가 증가하는 것으로 분석되었다.

이학요법료에서도 모든 종별에서 뇌졸중 유형별로 유의한 차이가 있었으며($P < 0.01$) 뇌출혈 환자의 이학요법료가 뇌경색 환자에 비해 높게 확인되었다. 본 연구에서 PSM 후 상급종합병원의 이학요법료는 뇌경색 환자는 11만원, 뇌출혈 환자는 18만원이었으며, 종합병원의 경우 뇌경색 12만원, 뇌출혈 19만원, 병원의 경우 뇌경색 15만원, 뇌출혈 환자는 30만원으로 확인되었다. 특히 상급종합병원과 종합병원보다 병원에서 이학요법료가 높게 지출되고 있음을 확인할 수 있다. 이학요법료의 경우 상급종합병원과 종합병원에서는 병원에 비해 급성기 환자가 많이 방문할 것으로 예상되며, 병원에는 만성기 환자가 방문할 것으로 예상되지만, 본 연구에서는 실제 임상적 특성을 확인할 수는 없었다. 회귀분석결과 모든 의료기관 종별에서 공통적으로 동반상병수가 높을수록 이학요법료가 높았다. 이는 동반상병이 재활치료비에 영향을 미친다는 기존의 연구결과와 일치하였다[22].

본 연구의 의의는 다음과 같다. 전 국민 데이터의 대표성을 지닌 건강보험심사평가원의 입원환자 표본자료를 이용하여 의료기관 종별, 뇌졸중 유형별로 재원일수, 진료비, 이학요법료 측면에서 어떠

한 의료이용 양상을 보이는지 확인하였다. 선택편향을 줄일 수 있는 PSM 방법을 사용함으로써 환자군 선택 시 통계분석에서 발생할 수 있는 왜곡을 방지할 수 있도록 보완하였다. 또한 앞서 뇌졸중 환자를 대상으로 한 치료는 급성기 치료 이외에는 재활치료가 뇌졸중 환자들의 주요 비용이라는 점을 감안할 때 뇌졸중환자들의 이학요법료와 관련한 의료이용분석은 큰 의의가 있다. 또한 기존 연구들과 달리 의료기관 종별로 구별하여 차별화하였으며, 종별로 각각 재원일수, 진료비, 이학요법료에 영향을 미치는 요인이 다른 것을 확인할 수 있었다. 의료기관 종별에 따라 다른 결과를 보였기 때문에, 공급자의 입장에서는 뇌졸중 유형별 재원일수, 진료비, 이학요법료에 대한 예측을 할 수 있으며, 향후 여러 국책사업에서 의료자원 배분결정을 위해 참고 가능한 기초 자료가 될 수 있다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 건강보험심사평가원에 청구된 데이터를 기반으로 한 연구이기 때문에 실제로는 청구데이터에 기입된 진단명이 의무기록과 일치하지 않을 가능성이 있다. 둘째, 청구비용 총액만을 다루었으므로, 비급여와 치료를 위한 간접비용 등의 다른 항목들은 알 수 없다. 셋째, 기존 뇌졸중 환자의 재활치료를 위한 비용과 재원일수에 관련된 연구에서는 손상정도, 운동기능 장애, 낮은 독립수준이 긴 재원일수의 예측변수이고, 비용측면에서는 운동기능, 관을 통한 영양섭취 등이 비용을 늘린다는 보고가 있다[22]. 그러나 본 연구에서는 실제 임상적 중증도를 나타낼만한 Barthel Index, Functional Independent Measurement(FIM), Modified Ranking Scale Score, NIH Stroke Scale(NIHSS) 등의 환자의 기능수준에 대한 데이터가 없기 때문에 환자의 실제 상태가 어떻게 좋아지고 나빠졌는지 알 수 없고 의료이용에 대한 예측변수로 어떻게 작용하는지 확인이 어렵다.

앞으로의 연구에 대한 제안점은 다음과 같다.

뇌졸중 환자에게 임상적 검사결과, 즉 기능적으로 얼마나 의존이 필요한지와 관련된 기능적 결과 (Barthel Index & Modified Ranking Scale score, FIM, NIHSS)등이 보건의료 비용의 중요 예측 값으로 보고된 연구들이 있으므로 청구자료와 임상적 자료를 함께 확인하여 분석하는 것이 필요하다 [15]. 그리고 이러한 의무 기록은 병원 내의 연구에서만 공개하는 경우가 많아 일개병원의 연구만 이루어진 경우가 많다. 청구데이터에 평가결과들이 추가적으로 보고된다면 국가적 측면에서 효율적 자원배분을 위해 다양한 연구를 진행할 수 있을 것으로 보인다. 더불어 뇌졸중 환자를 만성기와 급성기로 구분하여 의료이용에 대한 연구를 한다면 큰 차이가 있을 것으로 예상된다. 또한 재활 전문병원, 뇌졸중 집중치료실이 구성된 병원들과 그 외의 병원들의 결과지표를 비교하여 비용 효과적 치료들을 확인하는 연구도 필요할 것이다. 마지막으로, 뇌졸중 환자들의 경우 주로 후유증이 오래 남기 때문에 재활치료가 주된 의료비가 되므로 이를 반영하여 만성기 환자만을 대상으로 각 재활치료 항목별 분석 연구도 필요할 것이다.

V. 결론

본 연구에서는 의료기관 유형을 층화하여 뇌졸중 유형별로 재원일수, 진료비, 이학요법료에 어떠한 차이가 있는지, 그리고 어떤 요인들이 영향을 미치는지 분석하였다. 분석 결과 재원일수, 진료비, 이학요법료 모두 모든 의료기관 유형에서 뇌졸중 유형에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 또한 공통적으로 동반상병수가 많을수록 재원일수가 길었고, 진료비가 높게 분석되었으며, 이학요법료도 높게 지출되었다.

고령화로 인한 뇌졸중의 발생률 증가에 따라 뇌졸중 관리의 중요성이 강조되고 있으며 의료이용과 관련된 분석은 자원배분 및 뇌졸중 환자에 대

한 비용 효과적 관리를 위해서도 중요하다. 따라서 본 연구의 결과는 비용추계를 통한 자원 할당 및 정책마련에 기초 자료가 될 수 있을 것이다.

REFERENCES

1. Statistics Korea, Cause of death statistics report, 2016, http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/6/2/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=356345&pageNo=1&rowNum=10&navCount=10&currPg=&sTarget=title&sTxt=
2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC)(2009), Prevalence and most common causes of disability among adults—United States, 2005, MMWR Morbidity Mortal Weekly Report, Vol.58(16);421-426.
3. B.C. Lee, J.H. Kim(2004), Epidermiological and clinical features of oculusive cerebrovascular disease, Journal of Korean Medical Association, Vol.47;604-610.
4. H.M. Dewey, G. Amanda, G. Thrift, C. Mihalopoulos, R. Carter, R. Macdonell, J.J. McNeil, G.A. Donnan(2001), Cost of stroke in Australia from a societal perspective: results from the North East Melbourne Stroke Incidence Study(NEMESIS), Stroke, Vol.32;2409-2416.
5. Y.D. Kwon, H.J. Chang, Y.J. Choi, S.S. Yoon(2012), Nationwide trends in stroke hospitalization over the past decade, Journal of Korean Medical Association, Vol.55(10);1014-1025.
6. K.H. Kim, J.Y. Park, C.H. Han(2009), Analysis of medical charge for inpatients with stroke in tertiary hospital, Korean Journal of Hospital Management, Vol.14(4);71-87.
7. K.S. Lee, H.J. Bae, H.S. Kim(2004), Utilization of health care resources and costs of stroke patients: patients' perspective, J. Korean Neurol

- Assoc, Vol.22(6);583-589.
8. H.C. Chang, Y.D. Kwon, S.S.Yoon(2011), Impact of health insurance type on health care utilization in patients with acute cerebral infarction, *Journal of Korean Neurological Association*, Vol.29(1);9-15.
 9. H.J. Chang, S.S. Yoon, Y.D. Kwon(2009), Determinants of inpatient charges of acute stroke patients in two academic hospitals: Comparison of intracerebral hemorrhage and cerebral infarction, *Journal of Korean Neurological Association*, Vol.27(3);215-222.
 10. S.J. Lim, H.J. Kim, C.M. Nam, H.S. Chang, Y.H. Jang, S. Kim, H.Y. Kang(2009), Socioeconomic costs of stroke in Korea: Estimated from the Korea National Health Insurance Claims Database, *J. Prev Med Public Health*, Vol.42(4);251-260.
 11. J.H. Im, K.S. Lee, K.Y. Kim, N.S. Hong, S.W. Lee, H.J. Bae(2011), Follow-up study on mortality in Korean Stroke patients, *Journal of Korean Medical Association*, Vol.54(11);1199-1208.
 12. T. Hamada, H. Yasunaga, Y. Nakai, H. Isayama, H. Horiguchi, S. Matsuda, K. Fushimi, K. Koike(2013), Continuous regional arterial infusion for acute pancreatitis: a propensity score analysis using a nationwide administrative database, *Critical Care*, Vol.17(214);1-9.
 13. H.J. Lee, Y.H. Kim, E.P. Lee, S.W. Kim, B.H. Jeong(1998), An analysis on the effectiveness of hospital revenues per bed by shortening length of stay, *Korea Journal of Hospital Management*, Vol.3(1);100-120.
 14. K.C. Chang, M.C. Tseng(2003), Costs of acute care of first-ever ischemic stroke in Taiwan, *Stroke*, Vol.34;219-221.
 15. S.K. Saxena, T.P. Ng, D.Yong, N.P. Fong, K. Gerald(2006), Total direct cost, length of hospital stay, institutional discharges and their determinants from rehabilitation settings in stroke patients, *Acta Neurologica Scandinavia*, Vol.114;307-314.
 16. A. Elixhauser, C. Steiner, D.R. Harris, R.M. Coffery(1998), Comorbidity measures for use with administrative data, *Medical Care*, Vol.36(1);8-27.
 17. P.R. Rosenbaum, D.B. Rubin(1983), The central role of the propensity score in observational studies for causal effects, *Biometrika*, Vol.70(1);41-55.
 18. National Evidence-based healthcare collaborating agency(2013), *Methods for the control of measured confounders in outcomes research*. Seoul: National Evidence-based healthcare collaborating agency, pp.1-256
 19. A.I. Qureshi, M.F.K Suri, A. Nasar, J.F. Kirmani, M.A. Ezzeddine, A.A. Divani, W.H. Giles(2007), Changes in cost and outcome among US patients with stroke hospitalized in 1990 to 1991 and those hospitalized in 2000 to 2001. *Stroke*, Vol.38;2080-2184.
 20. E.J. Kang(2006), *Development of Health Care System for the Elderly with Medical Expenditure Analysis*, Korea Institute for Health and Social Affairs, pp.1-172.
 21. National Evidence Based Healthcare Collaborating Agency(2012), *Stroke rehabilitation and demand analysis of medical service user*, pp.1-132.
 22. R.L. Harvey, E.J. Roth, A.W. Heinemann, L.L. Lovell, J.R. McGuire, S. Diaz(1998), *Stroke Rehabilitation: Clinical Predictors of Resource Utilization*, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Vol.79(11);1349-1355.
 23. D.Y. Kim, K.S. Lee(2014), *A Study on the Effects of Percutaneous Transluminal Coronary*

Angioplasty and Pediatric Heart Surgery on the Differences of Risk-Adjusted Length of Stay and In-Hospital Death for Coronary Artery Bypass Graft Patients, Korea Journal of health service management, Vol.8(4);47-55.