

공공과 민간 의료기관의 외래의료서비스 이용에 대한 다변량 분석: 잠재성장모형과 자기회귀교차지연모형을 중심으로

*Multivariate Analysis on the Use of Outpatient Care by Public and Private Medical Institutions:
Autoregressive Cross-Lagged Modeling and Latent Growth Curve Modeling*

송태민 한국보건사회연구원 연구위원
고혜연 前 한국보건사회연구원 연구위원

본 연구는 최근 5개년도 환자조사 자료를 활용하여 잠재성장모형과 자기회귀교차지연모형을 적용함으로써 공공의료기관과 민간의료기관에서의 외래의료이용과 의사수 사이의 종단관계를 살펴보고, 다층모형을 이용하여 의료기관 특성요인과 지역적 특성요인이 외래의료이용에 미치는 영향을 분석하였다. 공공과 민간의료기관 모두 1차년도 외래환자수가 많은 기관은 해가 갈수록 외래환자수의 증가 폭이 크게 나타났다. 공공의료기관의 경우 외래환자수가 의사수에 미치는 영향이 의사수가 외래환자수에 미치는 영향보다 높게 나타났고, 민간의료기관에서는 의사수가 외래환자수에 미치는 영향만 유의미하게 나타났다. 고령층 인구가 꾸준히 증가하면서 공공의료기관 방문 환자수가 증가하고 이에 따른 의사수도 꾸준히 증가하는 현실을 감안할 때 공공의료기관의 방문 환자수에 따른 적정 의료인력의 공급이 이루어져야 할 것으로 본다.

1. 서론

의료기술의 발달, 의료보장의 확대 등 제도적 요인과 더불어 개인의 건강에 대한 관심이 늘어나면서 외래의료서비스 이용은 지속적으로 늘어나고 있다. 우리나라 국민의 1일 외래의료서비스 이용은 1990년 1백 74천명에서 2010년 2백 693천명으로 기간 내 2.5배 증가하였으며, 의료기관은 1990년 25,317개소에서 2010년 59,703개소로 기간 내 2.4배가 증가하였고, 의사수는 1990년 22,673명에서 2010년 86,419명으로 기간 내 3.8배 증가한 것으로 추정하고 있

다¹⁾. 외래의료 이용을 증가시키는 주된 요인으로 의료자원의 증가, 새로운 질병의 출현, 노령인구의 증가, 새로운 의료기술 및 장비의 발달, 의료보장 범위 확대 등을 들고 있다(CDC, 2004). 그동안 의료서비스를 예측하는데 있어 사회심리적인, 개인적인, 환경적인, 제도적인 등 다양한 요인을 고려하는 사회행태학적 모형이 유용하게 사용되어 왔다. 특히, 사회행태학적 모형 중 대표적인 앤더슨 행동모형(Anderson Behavior Model)은 선행요인(Predisposing Factors)인 연령, 성별 등과 같은 인구사회학적 특성이나 교육이나 계층 등의 사

1) 도세록 등(2012). 2010년도 환자조사 심층분석, 보건복지부·한국보건사회연구원.

회경제적 요인을 고려하여 외래의료서비스를 예측하고, 가능요인(Enabling Factor)인 소득수준이나 가족자원 등 경제사회학적 요인을 포함하여 외래의료서비스를 예측하며, 욕구요인(Need Factors)인 개인의 장애나 질병의 수준에 관련한 생리학적 및 심리적인 요인을 고려하여 외래의료서비스를 예측하고 있다²⁾. 특히, 의료인력과 의료장비 등 의료자원의 증가로 인해 의료서비스 접근성이 용이해지면서 의료자원과 지역의 읍주율이나 주관적 건강수준 등이 외래의료서비스 예측에 고려되고 있다³⁾. 이와 같이 그동안의 연구는 의료자원요인, 개인적요인, 지역적 요인 등으로 외래의료서비스 이용을 예측하는 횡단적 분석의 연구가 대부분으로 의료자원과 외래의료서비스이용의 시간적 변화에 따른 변화의 패턴이나 시간에 따른 요인 상호간의 관계를 추정하는 연구는 적절하게 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 본 연구는 우리나라의 공공의료기관과 민간의료기관의 의료인력 중, 의사수와 외래환자수가 시간의 변화에 따라 어떤 인과적 관계를 가지고 변화하는지를 발견하고 지역 특성변수들이 외래서비스이용에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

2. 연구 방법

1) 연구모형 및 연구가설

본 연구의 목적은 공공기관과 민간의료기관의 외래의료이용 추이를 살펴보는 것으로 외래환자수와 의사수 중 어떤 변인이 다른 변인에 더 영향을 미치는지에 대해 자기회귀교차지연모형으로 검증하고, 의료기관 특성 변수와 지역 특성 변수들이 외래의료이용에 미치는 영향을 다층모형으로 검증하였다. 따라서 다음과 같이 2개의 연구모형을 설계하였다.

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구문제를 도출하였다.

- 1) 의료기관의 외래환자수와 의사수의 시간의 경과에 따른 변화폭은 어떠한가?
- 2) 의료기관의 외래환자수는 시간의 경과에 따라 안정적인가?
- 3) 의료기관의 의사수는 시간의 경과에 따라 안정적인가?
- 4) 외래환자수가 의사수에 미치는 영향은 어떠한가?
- 5) 의사수가 외래환자수에 미치는 영향은 어떠한가?
- 6) 의료기관의 외래의료서비스 이용 결정에

2) Andersen, R. M., Newman, J. F.(1973). Societal and individual determinants of medical care utilization in the United States. The Milbank Memorial Fund Quarterly: Health and Society, 51(1), pp.95~124.; 백옥미(2011). 지역사회 재가 노인의 일상생활 수행능력 결정요인: 앤더슨 모형의 적용, 한국지역사회복지학, 38, pp.1~27.

3) 박경돈(2012). 의료이용의 지역적 불균형에 대한 연구 -공간종속성을 중심으로-, 한국정책학회보, 21(3), pp.387~414.; 정영호 · 고숙자(2011). 2009년도 환자조사 심층분석 -고가의료장비 도입 및 의료이용에 미치는 요인 분석, 한국보건사회연구원: 도세록(2009). 노인의 의료이용 현황과 정책과제, 한국보건사회연구원 보건복지포럼, 157, pp.66~79.; 강희선 외(2011). 남녀 노인의 인플루엔자 백신 접종 실태와 영향요인, 지역사회간호학회지, 22(1), pp.45~55.; 이용철 외(2010). 국민건강영양조사 대상자들의 민간의료보험 가입 요인 및 가입여부에 따른 건강행태 · 의료이용 비교, 한국콘텐츠학회논문지, 10(12), pp.190~204.

그림 1. 연구모델 1(Autoregressive Cross-Lagged Modeling: ARCL)

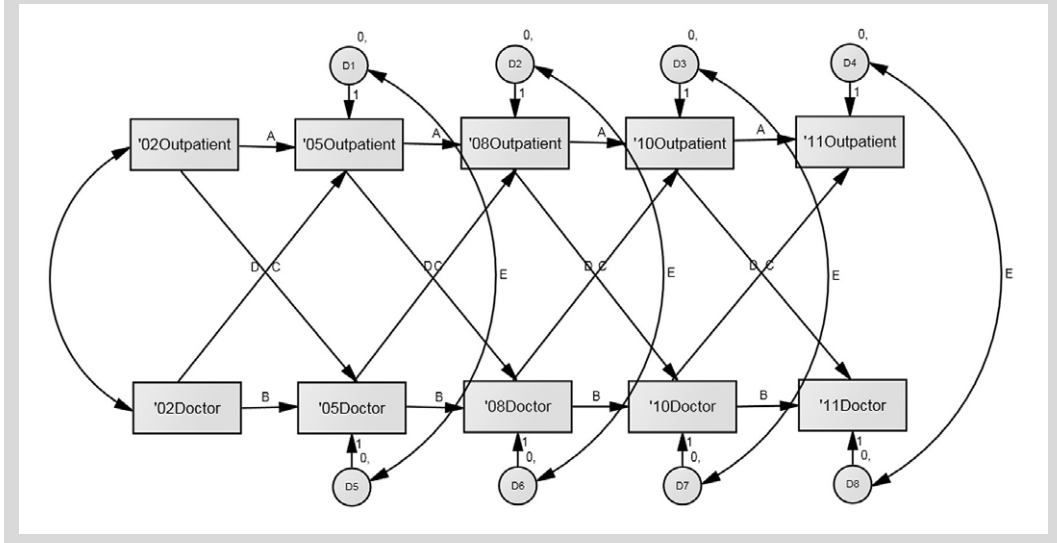
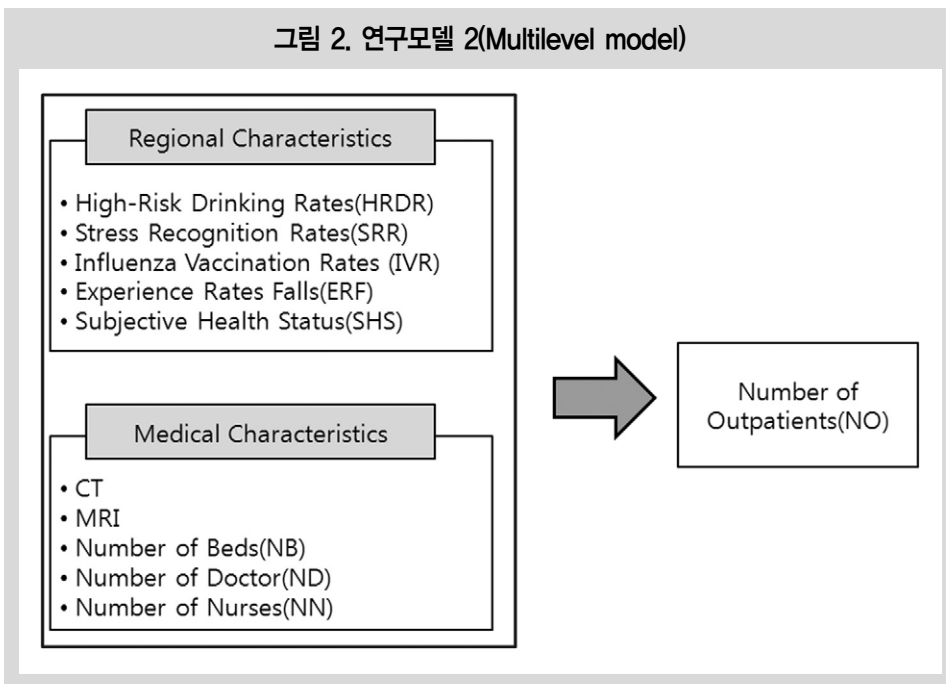


그림 2. 연구모델 2(Multilevel model)



미치는 의료기관요인과 지역요인은 무엇인가?

2) 분석자료 및 측정도구

환자조사는 전국 의료기관을 대상으로 일정 기간 동안 의료기관을 이용한 환자의 질병·상해 양상과 의료이용실태, 보건의료시설 및 인력을 파악하여 보건의료정책에 필요한 기초자료 제공과 보건의료통계 생산을 위한 조사이다. 환자조사는 1990~2007년 까지 부정기적 또는 2~3년 주기로 조사되었으나, 2008년 이후 매년 조사를 실시하고 있다. 2012년 현재 전국의 약국을 제외한 의료기관 중 약 9,000여개 의료기관을 대상으로 종합병원, 병원, 보건소 및 조산원은 전수조사 하고, 의원급 의료기관은 표본조사하고 있다. 본 연구의 자료는 의학분업 이후인 2002년부터 2011년까지 조사된 5개년도(2002, 2005, 2008, 2010, 2011) 자료 중 동일 의료기관에 대해 조사한 739개 의료기관을 분석 대상으로 하였다.

외래의료이용 변화요인을 분석하기 위한 측정도구로는 종속변수는 외래환자수로 하였고, 예측변수로는 의사수, 간호사수, 병상수, CT(유무), MRI(유무)로 하였다. 다층분석을 위한 지역 특성 변수로는 ‘2008-2011년 지역건강통계’에서 2011년 16개 시도의 ‘고위험음주율, 스트레인지유, 인플루엔자예방접종율, 낙상경험율, 주관적 건강수준을 사용하였다. 본 연구의

종속변수와 독립변수로 사용된 외래환자수와 의사수는 정규분포에 벗어나 상용로그(lg10)로 치환하여 사용하였다.

3) 분석방법

본 연구의 공공의료기관과 민간의료기관의 외래의료이용과 의사수 간의 종단관계를 알아보기 위하여 잠재성장모형(Latent Growth curve Model: LGM)과 자기회귀교차지연모형(AutoRegressive Cross-Lagged modeling: ARCL)을 실시하였다. 그리고 의료기관요인과 지역요인이 외래의료서비스 이용에 미치는 영향을 알아보기 위해 다층모형(Multilevel model) 분석을 실시하였다. 첫째, 잠재성장모형은 세 번이상의 종단자료나 패널자료에 대하여 집단 평균 및 변화량을 확인하는 연구방법⁴⁾으로 어떤 변인의 변화경향에 대해 관심을 가질 때 가장 유용하게 사용할 수 있다. 잠재성장모형은 2 단계를 거쳐 분석한다⁵⁾. 자기회귀교차지연모형은 종단자료를 이용하여 같은 변수들과 다른 변수들 간의 관계를 추정하는 방법으로 ‘측정동일성→경로동일성→오차분산동일성’의 순으로 검정한다. 본 연구에서는 하나의 관측변수를 사용하였기 때문에 측정동일성 검정은 실시하지 않았다. 경로동일성 검정은 각 관측변수의 회귀계수가 시간에 따라 동일한 것이지 검정하는 것으로 시점 [t-1]의 변수가 시점 [t]의 변수에 영향을 주는 효과(회귀계수)와 시점 [t]의 변

4) Duncan, T. E., Duncan, S. C., Strycker, A. L., Li F., & Alpert, A.(1999). An introduction to latent variable growth curve modeling: Concepts, issues, and applications. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

5) Kline, R. B.(2005). Principles and Practice of Structural Equation Modeling(2nd ed.). NY: Guilford Press.

수가 시점 [t+1]의 변수에 주는 효과(회귀계수)가 동일한지를 통해 경로동일성을 검증하며, 이 회귀계수를 안정도계수(stability coefficient)로 해석할 수 있다⁶⁾. 오차공분산동일성 검정은 각 시점에서 설정된 오차간의 공분산을 동일하게 제약하는 것이다. 검정모형의 적합도를 평가하기 위하여 χ^2 검정과 적합도 지수를 고려하였다. 본 연구의 구조모형 적합도 비교에는 증분적합지수(Incremental Fit Index)인 NFI(Normed Fit Index), CFI(Comparative Fit Index), TLI(Tucker-Lewis Index)와 절대적합지수(Absolute Fit Index)인 RMSEA(Root Mean Squared Error of Approximation)를 사용하였다. CFI를 비롯한 증분적합지수들은 0.9보다 크면 모형 적합도가 양호하다고 해석하고⁷⁾, RMSEA는 0.05이하이면 적합도가 매우 좋고, 0.10이상이면 적합도가 좋지 않다고 해석한다⁸⁾. 모형추정은 최대우도법(Maximum Likelihood: ML)을 사용하였으며, 결측치 문제의 해결은 완전정보최대우도법(Full Information Maximum Likelihood: FIML)을 사용하였다. 셋째, 다층모형은 위계적 선형모형(Hierarchical Linear Model)이라고 흔히 부르며, 1차 수준의 예측변인뿐만 아니라 1차 수준의 상위에 있는 그룹의 변인을 가지고 종속변인을 예

측하는 분석기법으로, 다층모형의 모수 추정방식은 무선효과의 분산추정을 계산하는 과정에서 고정효과의 자유도의 감소를 고려하는 한정 최대우도추정법(restricted maximum likelihood)을 사용하였다⁹⁾. 그리고 고정효과의 최종추정은 종속변수의 분포를 정상분포로 가정하지 않는 표준오차(Robust Standard Error)를 적용하였다. 본 연구의 분석을 위해 기술통계분석은 SPSS 19.0을 사용하였고 잠재성장모형과 자기회귀교차지연모형은 AMOS 20.0을 사용하였다. 그리고 다층모형 분석은 HLM 7.0을 사용하였다.

3. 연구 결과

1) 주요 변인들의 기술통계

본 연구대상은 공공의료기관 35.0%(259개소)과 민간의료기관 65.0%(480개)의 총 739개소로 공공의료기관은 보건의료원(16개소), 보건소(208개소), 보건지소(18개소), 보건진료소(17개소)이며 민간의료기관은 3차병원(37개소), 종합병원(138개소), 병원(146개소), 특수병원(43개

6) Bollen KA, Curran PJ. Autoregressive latent trajectory(ALT) models a synthesis of two traditions. *Sociol Methods Res* 2004, 32, pp.336~383.; Hong SH, Park MS, Kim WJ. Testing the autoregressive cross-lagged effects between adolescents' internet addiction and communication with parents: multigroup analysis across gender. *Korean J Educ Psychol* 2007, 21, pp.129~143.

7) Hu LT & Bentler PM.(1999). Cutoff criteria for fit indices in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, pp.1~55.

8) Riddon EE. CFI versus RMSEA: a comparison of two fit indexes for structural equation modeling. *Struct Equ Modeling* 1996, 3, pp.369~379.

9) Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S.(2002). *Hierarchical Linear Models: Application and Data Analysis Methods* (2nd ed.) Thousand Oaks, CA: Sage.

소), 치과병원(11개소), 한방병원(37개소), 의원(53개소), 치과의원(2개소), 한의원(4개소), 조산원(9개소)로 나타났다. <표 1>과 같이 주요 변인들의 다변량 정규성을 확인한 결과 대부분의 변수에서 왜도가 절대값 3이상, 첨도의 절대값이 10이상으로 다변량 정규성 기준을 만족하지 못하는 것으로 나타나 상용로그(lg10)로 치환하여 사용하였다. 2011년에 CT를 보유하고 있는 의료기관은 37.5%(277개소), MRI를 보유하고 있는 의료기관은 26.8%(198개소)로 나타났다. 2011년 의료기관 이용환자의 지역특성은 고위험음주율은 19.46%, 스트레스인지율은 27.46%, 인플루엔자예방접종률은 34.03%, 낙상경험률은 16.49%, 주관적양호한 건강수준은 45.20%로 나타났다.

5개년에 걸친 외래환자수와 의사수간의 상관

관계를 살펴보면 <표 2>와 같이 연도별 외래환자수와 의사수 사이에 모두 강한 정적 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

2) 외래의료이용의 변화에 대한 예측요인 분석

(1) 외래환자이용의 발달계적 분석

외래환자이용의 발달계적을 살펴보기 5차년에 걸친 외래환자수와 의사수에 대한 무조건 모형을 설정하였다. <표 3>과 같이 공공의료기관의 외래환자수는 꾸준히 증가하였으며, 초기치의 평균은 70.82명으로 시간이 지남에 따라 5.33명씩 증가하였다. 그리고 초기치와 변화율의 변량(분산)이 모두 통계적으로 유의미하여

표 1. 주요 변수의 기술통계 및 다변량 정규성 검증

변수	전체			공공의료기관			민간의료기관			t-검증
	평균(표준편차)	왜도	첨도	평균(표준편차)	왜도	첨도	평균(표준편차)	왜도	첨도	
'02 외래환자수	293.90(579.53)	4.50	27.91	68.42(51.09)	1.70	4.01	418.96(690.76)	3.61	18.08	-10.91***
'05 외래환자수	348.47(708.44)	4.82	32.48	98.51(93.69)	2.60	10.71	488.07(850.54)	3.87	21.02	-9.64***
'08 외래환자수	372.48(769.14)	4.99	34.99	97.83(82.83)	2.51	10.86	523.18(921.35)	4.02	22.89	-9.95***
'10 외래환자수	415.35(858.28)	5.33	42.32	100.98(90.05)	3.34	21.09	586.66(1024.44)	4.35	28.50	-10.15***
'11 외래환자수	406.34(348.58)	5.17	38.19	89.40(65.49)	1.19	1.98	581.06(1027.49)	4.19	25.25	-10.31***
'02 의사수	38.60(106.52)	4.92	30.89	3.21(2.64)	2.73	10.58	59.15(129.58)	3.86	18.96	-8.65***
'05 의사수	43.15(123.36)	5.65	44.18	3.24(2.44)	2.98	12.70	66.31(150.34)	4.49	28.05	-8.42***
'08 의사수	47.25(139.94)	6.04	48.28	3.64(3.04)	2.61	8.17	72.56(170.94)	4.81	30.60	-8.10***
'10 의사수	48.76(138.61)	5.40	38.16	3.76(2.91)	2.27	6.51	74.88(168.89)	4.27	23.87	-8.45***
'11 의사수	49.56(144.68)	5.66	41.91	3.69(2.91)	2.65	9.38	75.81(176.18)	4.50	26.45	-8.30***
'11 간호사수	107.56(256.85)	5.77	47.19	17.14(13.39)	1.45	4.11	156.35(307.81)	4.70	31.48	-9.89***
'11 병상수	183.29(299.44)	2.94	13.60	1.61(7.82)	5.36	30.62	281.33(332.62)	2.49	10.32	-18.41***

*** p<.001

표 2. 외래환자수와 의사수 간의 상관관계

변수	'02 외래환자수	'05 외래환자수	'08 외래환자수	'10 외래환자수	'11 외래환자수	'02 의사수	'05 의사수	'08 의사수	'10 의사수	'11 의사수
'02 외래환자수	1									
'05 외래환자수	.982**	1								
'08 외래환자수	.961**	.979**	1							
'10 외래환자수	.958**	.975**	.977**	1						
'11 외래환자수	.954**	.975**	.977**	.977**	1					
'02 의사수	.957**	.954**	.928**	.921**	.916**	1				
'05 의사수	.950**	.945**	.926**	.916**	.912**	.980**	1			
'08 의사수	.948**	.948**	.938**	.924**	.924**	.975**	.990**	1		
'10 의사수	.951**	.960**	.950**	.938**	.945**	.982**	.972**	.984**	1	
'11 의사수	.948**	.953**	.949**	.937**	.947**	.978**	.975**	.987**	.997**	1

** : p<0.01

초기의 외래환자수는 기관 간 유의미한 차이가 있으며, 그 변화율 또한 기관 간 차이가 있는 것으로 나타났다. 외래환자수의 초기치와 변화율의 상관계수는 .399로 1차년도 외래환자수가 많은 기관은 해가 갈수록 외래환자수의 증가 폭은 크게 나타났다. 민간의료기관의 외래환자수는 꾸준히 증가하였으며 초기치의 평균은 431.19명으로 시간이 지남에 따라 41.70명씩 증가하였다. 그리고 초기치와 변화율의 변량(분산)이 모두 통계적으로 유의미하여 초기의 외래환자수는 기관 간 유의미한 차이가 있으며, 그 변화율 또한 기관 간 차이가 있는 것으로 나타났다. 외래환자수의 초기치와 변화율의 상관계수는 .236으로 1차년도 외래환자수가 많은 기관은 해가 갈수록 외래환자수의 증가 폭은 크게 나타났다. 공공의료기관의 의사수는 꾸준히 증가하였으며, 초기치의 평균은 3.08명으로 시간이 지남에 따라 .22명씩 증가하였다. 그리고 초

기치와 변화율의 변량(분산)이 모두 통계적으로 유의미하여 초기의 외래환자수는 기관 간 유의미한 차이가 있으며, 그 변화율 또한 기관 간 차이가 있는 것으로 나타났다. 의사수의 초기치와 변화율의 상관계수는 .179로 유의미하지 않게 나타났다. 민간의료기관의 의사수는 꾸준히 증가하였으며 초기치의 평균은 52.78명으로 시간이 지남에 따라 3.51명씩 증가하였다. 그리고 초기치와 변화율의 변량(분산)이 모두 통계적으로 유의미하여 초기의 의사수는 기관 간 유의미한 차이가 있으며, 그 변화율 또한 기관 간 차이가 있는 것으로 나타났다. 의사수의 초기치와 변화율의 상관계수는 .788로 1차년도 의사수가 많은 기관은 해가 갈수록 의사수의 증가 폭은 크게 나타났다.

표 3. 외래환자이용의 잠재성장모형의 적합도 및 변화율

구분	변화율 요인계수	χ^2	NFI	TLI	CFI	RMSEA	초기치 평균, 분산	변화율 평균, 분산	공분산	
공공의료 기관	외래환자수	0,1,2,3,4	68.192	.941**	.923**	.948**	.150	1.76**, .097**	.02**, .001*	.004*
	의사수	0,0,1,2,*	22.197	.973**	.973**	.984**	.075*	.42**, .047**	.030**, .002*	.002
민간의료 기관	외래환자수	0,1,2,3,4	69.009	.987**	.983**	.989**	.111	2.17**, .49**	.019**, .002**	.008**
	의사수	0,1,2,3,4	66.432	.990**	.988**	.992**	.109	1.14**, .51**	.016**, .001**	.004**

** : p<0.01 * : p<0.05

(2) 외래환자이용의 변화에 예측요인 분석

공공과 민간 의료기관의 외래환자수와 의사수의 잠재성장곡선간 공분산모델의 적합도가 검증(공공: $\chi^2=128.757$, NFI=.941, TLI=.942, CFI=.958, RMSEA=.093, 민간: $\chi^2=204.338$ NFI=.984, TLI=.982, CFI=.987, RMSEA=.093)되어 두 요인간의 잠재성장곡선간 인과모형의 분석 결과는 <표 4>와 같다. 공공과 민간 의료기관 모두 ‘의사수 초기치 → 외래환자수 초기치’의 경로가 유의한 정적(+) 상관관계를 보이고 있어 의사수가 많은 의료기관의 초기 외래환자수가 더 많은 것을 알 수 있다. 그리고

‘의사수 기울기 → 외래환자수 기울기’의 경로는 민간의료기관에만 유의한 정(+)의 상관관계를 보이고 있어 민간의료기관은 의사수가 증가함에 따라 외래환자수가 유의하게 증가함을 알 수 있다.

보건소와 병원에 대한 외래환자수 변화를 살펴보기 위하여 의료기관종류(보건소: 0, 병원: 1) 공변량 변수가 외래환자수의 잠재성장에 미치는 영향을 분석하였다. <표 5>와 같이 의료기관종류 → 외래환자수 ICEPT 경로는 정적으로 유의한 차이가 있으며 의료기관종류 → 외래환자수 SLOPE는 부적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 보건소 보다 병원의 초

표 4. 공공과 민간 의료기관의 외래환자수와 의사수의 잠재성장곡선간 경로계수

구분	경로	B	β	S.E.	C.R.	P
공공의료 기관	의사수 ICEPT → 외래환자수 ICEPT	1.077	.797	.077	14.022	***
	의사수 SLOPE → 외래환자수 SLOPE	.004	.025	.021	.177	.859
	의사수 ICEPT → 외래환자수 SLOPE	.243	.382	.149	1.629	*
민간의료 기관	의사수 ICEPT → 외래환자수 ICEPT	.815	.817	.029	28.458	***
	의사수 SLOPE → 외래환자수 SLOPE	.011	.160	.004	2.587	***
	의사수 ICEPT → 외래환자수 SLOPE	.665	.481	.005	6.321	***

***: p< 0.01, **: p<.05, *: p<.1

표 5. 의료기관종류별(보건소, 병원) 외래환자수의 잠재성장모형 경로계수

경로	B	β	S.E.	C.R.	P
의료기관종류 → 외래환자수 ICEPT	.141	.209	.038	3.669	***
의료기관종류 → 외래환자수 SLOPE	-.012	-.147	.007	-1.724	*

***: $p < 0.01$, **: $p < 0.05$, *: $p < 0.1$

기년도 외래환자수가 많으며, 병원의 환자증가가 보건소의 환자증가에 비해 줄어드는 것으로 나타났다. 따라서 의료기관종류에 따라 외래환자수의 변화량은 차이가 있는 것으로 나타났다.

(3) 외래환자수와 의사수 사이의 다중집단 자기회귀교차지연모형 검증

다중집단 자기회귀교차지연모형의 검증은 종단자료를 이용하여 공공과 민간 의료기관 두 집단의 외래환자수 변수들(1차~5차)과 의사수 변수(1차~5차)간의 관계를 추정하는 방법으로 경로동일성과 오차공분산 동일성순으로 검증하기 위해 다음과 같이 6개의 경쟁모형을 설정하였다.

모형 1: [그림 1]에 제시된 어떠한 제약도 가지 않은 기본모형

모형 2: 외래환자수의 자기회귀 계수(A)에 대해 동일성 제약을 가한 모형

모형 3: 의사수의 자기회귀 계수(B)에 대해 동일성 제약을 가한 모형

모형 4: 외래환자수에 대한 의사수의 교차회귀계수(C)에 동일성 제약을 가한 모형

모형 5: 의사수에 대한 외래환자수의 교차회귀계수(D)에 동일성 제약을 가한 모형

모형 6: 의사수에 대한 외래환자수의 오차공분산 사이(E)에 동일성 제약을 가한 모형

위의 6개 모형 중에서 최적의 모형을 찾기 위해 모형 1에서 모형 6까지 순차적으로 비교를 하였다. 본 연구에서의 모형비교는 χ^2 가 표본크기에 민감함으로 다른 적합도 지수(NFI, TLI, CFI, RMSEA)를 사용하였다. 동일화 제약을 가하여서 적합도 지수가 나빠지지 않으면 동일성이 성립된 것으로 해석하였다. <표 6>과 같이 경로 'A~E'에 동일화 제약을 계속 추가해도 모형의 적합도가 나빠지지 않아 모든 경로의 이전 시점 [t-1]이 이후 시점 [t]에 주는 영향력 정도가 시점 [t]가 시점 [t+1]에 주는 영향력의 정도는 같은 것으로 나타났다, 오차공분산을 동일하게 제약한 모형 6도 모형 5와 비교하여 큰 차이를 보이지 않았다. 따라서 모형의 간명성을 고려한 모형 6을 최종모형으로 선정하였다.

최종모형으로 선정된 모형 6의 공공과 민간 의료기관의 집단 간 경로계수는 <표 7>과 같다. 공공과 민간 의료기관의 시간변화에 따른 외래환자수와의 관계는 강한 정적인 관계를 가지고 있으며, 시간변화에 따른 의사수와의 관계도 강한 정적인 관계를 가지고 있다. 공공의 의료기관의 외래환자수와 의사수 간의 교차관계

표 6. 다중집단 자기회귀교차지연모형의 적합도 비교

모형	χ^2	df	NFI	CFI	TLI	RMSEA
모형 1	690.864	48	.953	.956	.899	.135
모형 2	712.763	54	.951	.955	.908	.129
모형 3	731.714	60	.950	.954	.915	.123
모형 4	741.833	66	.949	.954	.923	.118
모형 5	749.486	72	.949	.954	.929	.113
모형 6	758.691	78	.948	.953	.934	.109

는 강한 정적인 관계를 가지고 있는 것으로 나타났으며, 외래환자수가 의사수에 미치는 영향이 의사수가 외래환자수에 미치는 영향보다 높게 나타났다. 반면 민간의료기관은 의사수가

외래환자수에 미치는 영향만 유의미한 것으로 나타났다. 집단간 경로계수의 비교에서 ‘외래환자수 → 의사수’로 가는 경로를 제외하고 대부분의 경로에서 공공의료기관보다 민간의료

표 7. 다중집단 자기회귀교차지연 모형의 모수추정치

경로	공공의료기관		민간의료기관		C.R. ¹⁾
	B(β)	C.R.	B(β)	C.R.	
'02외래환자수 → '05외래환자수	.894(.727)	96.518**	.894(.881)	96.518**	8.104**
'05외래환자수 → '08외래환자수	.894(.796)	96.518**	.894(.876)	96.518**	
'08외래환자수 → '10외래환자수	.894(.854)	96.518**	.894(.880)	96.518**	
'10외래환자수 → '11외래환자수	.894(.896)	96.518**	.894(.888)	96.518**	
'02의사수 → '05의사수	.604(.637)	24.118**	.997(.981)	183.017**	15.346**
'05의사수 → '08의사수	.604(.557)	24.118**	.997(.982)	183.017**	
'08의사수 → '10의사수	.604(.615)	24.118**	.997(.988)	183.017**	
'10의사수 → '11의사수	.604(.590)	24.118**	.997(.989)	183.017**	
'02외래환자수 → '05의사수	.151(.195)	9.472**	.007(.007)	1.228	-8.604**
'05외래환자수 → '08의사수	.151(.221)	9.472**	.007(.007)	1.228	
'08외래환자수 → '10의사수	.151(.253)	9.472**	.007(.007)	1.228	
'10외래환자수 → '11의사수	.151(.259)	9.472**	.007(.007)	1.228	
'02의사수 → '05외래환자수	.073(.048)	2.567*	.107(.104)	10.740**	1.221
'05의사수 → '08외래환자수	.073(.041)	2.567*	.107(.103)	10.740**	
'08의사수 → '10외래환자수	.073(.042)	2.567*	.107(.103)	10.740**	
'10의사수 → '11외래환자수	.073(.041)	2.567*	.107(.104)	10.740**	

** : p<.001, * : p<.01, B : 비표준화계수, β : 표준화계수

주: 1) C.R.: 집단 간 Critical ratio for differences

기관의 경로가 더 강한 정(+)적 영향을 주는 것으로 나타났다.

3) 다층모형 분석

기초모형(unconditional model)은 설명변수(독립변수)를 투입하지 않은 상태에서 의료기관의 환자의 외래의료서비스 이용 결정에 대한 지역별 분산을 분석함으로써 이후, 모형에서 다른 독립변수들의 설명력을 살펴보게 된다. 즉, 기초모형은 다층분석을 통해 의료기관의 환자의 외래의료서비스 이용이 지역별 차이가 있는지를 검증하는 것이다.

<표 8>의 model 1에서 고정효과(Fixed Effect)를 살펴보면 의료기관의 환자의 외래의료서비스 이용은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($p<.001$). 기초모형의 무선효과(Random Effect)를 살펴보면 의료기관 수준의 환자의 외래의료서비스 이용의 분산은 .02이며, 지역수준의 분산은 .25로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($p<.001$). 동일한 수준에 속한 하위수준간의 유사성을 보여주는 집단내 상관계수(ICC: Interclass Correlation Coefficient)를 통해 지역별 의료기관의 환자의 외래의료서비스 이용의 분산비율은 $.074(.02/(.02+.25))$ 로 지역수준의 분산이 차지하는 비율이 매우 작은 것으로 나타났다. 일반적으로 ICC가 .05이상이면 집단간 변이가 있다고 보며, ICC가 .05보다 작더라도 집단

간 변이에 대한 경험적 연구결과가 있을 경우에는 다층분석을 실시할 수 있다¹⁰⁾. 무조건적 기술기 모형의 검증은 의료기관의 요인들이 환자의 외래의료서비스 이용에 대한 영향에 있어 지역별 차이가 발생하는가를 검증하는 것이다. 따라서 의료기관요인이 환자의 외래의료서비스 이용에 미치는 영향을 고정효과를 통해 파악하고 이들 의료기관요인이 환자의 의료이용에 지역에 따라 차이가 나는가는 무선효과를 통해 분석하였다. 무조건적 기술기 모형의 검증결과는 <표 8>의 Model 2와 같이 의료기관의 환자의 외래의료서비스 이용에 대한 고정효과를 분석한 결과 CT유무($p<.1$), 병상수($p<.001$), 의사수($p<.001$), 간호사수($p<.001$)가 영향을 주는 것으로 나타났다. 즉, CT가 있을수록, 의사수와 간호사수가 많을수록 환자의 외래의료서비스 이용이 많은 것으로 나타났으며, 병상수가 많을수록 환자의 외래의료서비스 이용이 적은 것으로 나타났다. 확인된 의료기관별 특성변수와 환자의 외래의료서비스 이용의 관련성에 있어 각 변수가 지역별 차이가 나는지에 대해 무선효과 검증을 실시한 결과, CT유무, MRI유무, 병상수의 적합도가 통계적으로 유의미한 것으로 확인되었다. 무선효과 검증 결과 유의미성이 나타났다는 것은 의료기관수준의 변수들이 환자의 외래의료서비스 이용에 미치는 영향에 있어 지역 간 차이가 있음을 의미하는 것으로 지역요인의 투입을 필요로 함을 알 수 있다. 그리고 무선효과

10) Heck, R., & Thomas, S.(2009). An introduction to multilevel modeling techniques(2nded), New York, NY: Routledge.; Kim, K, K., Jekarl, J., & Park, J, E.(2012). Effects of Policy and Environmental Characteristics of University on Drinking Problems among University Students, *Korean Journal of Health Education and Promotion*, 29(2), pp.83~91.

검증에서 유의한 의료기관별 특성변수(CT유무, MRI유무, 병상수)를 제외한 의료기관 변수는 조건적 모형 검증에서 고정미지수로 묶어서 분석할 필요가 있는 것으로 나타났다. 무조건 기울기 모형에서의 지역별 환자의 외래의료서비스 이용의 ICC는 .824로 산출되었다.

조건적 모형의 검증은 연구가설 5를 검증하는 것으로 앞서 무조건적 기울기 모형에서 지역

별 변수를 투입할 수 있는 의료기관요인 변수인 CT유무, MRI유무, 병상수와 고정미지수로 묶어야 하는 의료기관요인 변수를 동시에 투입하는 연구모형을 검증한다. 환자의 외래의료서비스 이용에 영향을 미치는 요인을 의료기관요인과 지역요인을 동시에 고려하였을 때의 영향력 검증결과는 <표 8>의 Model 3과 같다. 조건적 모형에서 환자의 외래의료서비스 이용에 대한 고

표 8. 외래의료서비스 이용 결정요인의 다층모형 분석

Parameter		Model 1			Model 2			Model 3		
		Unconditional model			Unconditional Slope model			Conditional model		
Fixed effect		Coef.	S.E.	t-ratio	Coef.	S.E.	t-ratio	Coef.	S.E.	t-ratio
Level 1	Intercept, γ_{00}	2.61	.048	54.345***	1.92	.12	15.91***	1.95	.12	16.09***
	CT				.14	.07	2.05#	.14	.07	1.85#
	MRI				.04	.03	1.11	.04	.03	1.04
	병상수				-.62	.10	-6.24***	-.60	.10	-6.05***
	의사수				.36	.05	7.91***	.42	.04	10.61***
	간호사수				.76	.10	7.34***	.68	.09	7.59***
Level 2	고위험음주율							.003	.007	.51
	스트레스인지율							-.006	.004	-1.64
	인플루엔자 예방접종율							-.006	.002	-2.95*
	낙상경험율							-.01	.002	-4.89***
	주관적건강수준							-.001	.001	-.84
Random effect		SD ¹⁾	σ^2	χ^2	SD ¹⁾	σ^2	χ^2	SD ¹⁾	σ^2	χ^2
level 2, u_0		.14	.02	44.76***	.37	.14	28.85**	.28	.08	24.42**
level 1, γ		.50	.25		.17	.03		.18	.03	
CT					.22	.05	44.09***	.23	.05	51.18***
MRI					.06	.00	22.83*	.07	.004	19.59
병상수					.29	.09	31.60**	.14	.02	33.94**
의사수					.15	.02	10.31			
간호사수					.33	.11	16.93			
ICC		.074			.824			.727		

*** p<.001, ** p<.01, * p<.05, # p<.1
 주: 1) Standard Deviation

정효과를 분석한 결과 무조건적 기울기 모형에서 영향을 미쳤던 요인(CT유무, 병상수, 의사수, 간호사수)과 비슷한 통계적 유의성을 보였으나, 회귀계수의 값에서 차이가 있는 것으로 나타나 지역변수들의 통제를 통해 의료기관변수들이 영향을 받은 것으로 나타났다. 수준 2인 지역변수는 인플루엔자 예방접종율($p < .05$), 낙상경험률($p < .01$)이 환자의 외래의료서비스 이용에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 지역의 인플루엔자 예방접종율과 낙상경험률이 낮을수록 환자의 외래의료서비스 이용은 많은 것으로 나타났다. 무선효과 검증결과 CT유무($p < .001$)와 병상수($P < .01$)가 지역 간 차이가 있는 것으로 나타났다. 조건 모형에서의 환자의 외래의료서비스 이용의 ICC는 .727로 산출되었다.

4. 결론 및 정책제언

본 연구는 최근 5개년도 환자조사 자료를 활용하여 잠재성장모형과 자기회귀교차지연모형을 적용함으로써 공공의료기관과 민간의료기관에서의 외래의료이용과 의사수 사이의 종단 관계를 살펴보고, 다층모형을 이용하여 의료기관 특성요인과 지역적 특성요인이 외래의료이용에 미치는 영향 분석을 실시하였으며, 분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 공공과 민간의료기관 모두 1차년도 외래환자수가 많은 기관은 해가 갈수록 외래환자

수의 증가폭이 크게 나타났다. 그리고, 공공의료기관의 의사수의 초기치와 변화율의 상관계수는 유의미하지 않았고 민간의료기관의 경우 1차년도 의사수가 많은 기관은 해가 갈수록 의사수의 증가폭이 크게 나타났다. 외래환자수의 경우 공공과 민간의료기관 모두 1차년도 외래환자수가 많은 기관이 그 증가폭도 큰 것으로 나타났으나 의사수의 경우, 공공의료기관에서는 초기치와 그 변화율에 대해 유의미한 차이를 보이지 않은 것은 공공의료기관이 민간의료기관에 비해 의사수 증감에 대한 크기가 크지 않은 데에 기인한 것으로 보인다. 민간의료기관의 초기 환자수와 의사수가 많을수록 증가폭이 큰 이유는 초기년도 의사수나 환자수가 다음 연도의 의사수나 환자수에 영향을 미치는 결과로 보고 있다.

둘째, 공공과 민간의료기관 모두 ‘의사수 초기치 → 외래환자수 초기치’의 경로가 유의한 정적(+) 상관관계를 보였다. 또한 ‘의사수 기울기 → 외래환자수 기울기’ 경로는 민간의료기관에서만 유의한 정적(+) 상관관계를 보였다. 이는 의료기관 내의 의료인력 증가가 의료서비스 접근을 용이하게 한다는 점에서 당연한 결과로 보여지며, 인구대비 총 의료인력이 증가할수록 외래이용이 증가한다는 연구¹¹⁾와 지역내 인구 10만명당 의사수가 증가할수록 외래환자도 증가한다는 연구¹²⁾를 지지하는 것으로 나타났다.

셋째, 공공의료기관의 경우 외래환자수가 의사수에 미치는 영향이 의사수가 외래환자수에

11) 박경돈(2012). 의료이용의 지역적 불균형에 대한 연구 -공간종속성을 중심으로-, 한국정책학회보, 21(3), pp.387~414.

12) 강명근(2000). 건강라이프스타일이 의료이용에 미치는 영향, 연세대학교보건대학원 석사논문.

미치는 영향보다 높게 나타났고, 민간의료기관에서는 의사수가 외래환자수에 미치는 영향만 유의미하게 나타났다. 이는 공공의료기관의 경우 환자수에 따라 의료인력 투입에 영향을 주지만, 민간의료기관의 경우 기관 내의 의료인력에 따라 환자의 의료이용이 증가하는 것으로 해석할 수 있으며, 공공의료기관과 민간의료기관의 역할과 제도적 특성 등의 요인에 기인한 결과로 판단된다.

넷째, 의료기관의 CT유무, MRI유무, 병상수가 외래의료이용에 통계적으로 유의미한 것으로 나타났으며, 지역특성요인을 투입한 결과 인플루엔자 예방접종율과 낙상경험률이 낮을수록 환자의 외래의료서비스 이용이 많은 것으로 나타났다. 이는 인구 10만명당 특수의료장비수가 높은 거주지의 외래이용율이 높게 나타난다는 연구¹³⁾는 지지하나, CT도입 병원이 그렇지 않은 병원보다 의사당 외래환자수가 더 많고, MRI도입과 관련해서는 외래환자수에 영향을 미치지 않는다는 연구¹⁴⁾를 일부 지지하는 것으로 나타나, 후속연구의 검증이 필요할 것으로

본다.

본 연구를 바탕으로 공공의료기관의 외래의료서비스의 효율적 제공을 위한 정책적 함의는 다음과 같다. 첫째, 본 연구의 결과에서 공공보건의료기관의 외래환자수가 의사수에 미치는 영향이 민간의료기관 보다 크게 나타났다. 이는 공공의료기관은 환자수에 따라 의료인력수의 영향을 주고 있어 고령층 인구가 꾸준히 증가하면서 공공의료기관 방문 환자수가 증가하고 이에 따른 의사수도 꾸준히 증가하는 현실을 감안할 때 공공의료기관의 방문 환자수에 따른 적정 의료인력의 공급이 이루어져야할 것으로 본다. 둘째, 대다수 고령자가 타 연령층에 비해 공공의료기관을 많이 찾고 있고 이들 대부분은 만성질환으로 외래의료서비스를 이용하고 있으므로¹⁵⁾ 이러한 고령자 만성질환의 지속적 관리에 외래진료와 더불어 현재 정부에서 추진하고 있는 u-Health 서비스와 함께 활용하면 공공의료기관의 외래의료서비스 이용을 감소시키고 의료이용의 접근성과 서비스의 질을 개선할 수 있을 것으로 본다¹⁶⁾. 보건복지

13) 이주영(2010). 지역별 외래 의료이용의 변이에 관한 연구, 인제대학교 보건행정학과 석사논문.

14) 정영호 · 고숙지(2011). 2009년도 환자조사 심층분석 -고가의료장비 도입 및 의료이용에 미치는 요인 분석, 한국보건사회연구원.

15) 손창균 · 김은주(2010). 2010년도 환자조사 심층분석 -공공의료기관의 의료이용 요인분석, 한국보건사회연구원.

16) 송태민(2013). 엔더슨 행동모형을 이용한 노년기 외래의료서비스 이용에 대한 스트레스 취약요인의 매개효과 분석, 보건사회연구, 3(1), pp.547~576.