

일반외과 영역 다빈도 수술률의 소규모 지역간 변이

김 윤 미[†], 양 봉 민^{*}
서울보건대학, 서울대학교 보건대학원^{*}

<Abstract>

Small Area Variation in Rates of Common Surgery in General Surgery Department

Yun Mi Kim[†], Bong Min Yang^{*}
Seoul Health College, Seoul National University^{}*

Backgrounds : This study was performed to investigate small area variation in rates of three common surgeries in general surgery department across 156 small areas. Three surgery rates were analyzed; Anal and/or stomal procedures, inguinal and/or femoral hernia procedures, appendectomy.

Methods : We used health insurance claims data and the number of patients were 13,845, 2,154 and 7,151 persons respectively. Surgery rates were directly standardized with age and sex and logistic regression was used to analyze surgery rates.

Results : Mapping of the surgery rates, there was small area variation in anal and/or stomal procedures. The clinic which was located in more competitive market and chose DRG payment system tends to do more anal and/or stomal procedures. There was no factor except DRG bed rates had effect on rate of inguinal and/or femoral hernia procedures.

Conclusions : Findings of this study will contribute to developing investigation method

* 접수 : 2003년 10월 27일, 심사완료 : 2004년 6월 14일

† 교신저자 : 김윤미, 서울보건대학 간호과 (031-740-7183, kyunm@shjc.ac.kr)

on small area variation and policy to reduce the variation such as developing evidence based medical practice guideline.

Key Words : Small Area Variation, Surgery Rate

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

현대국가가 가지고 있는 의료부문의 과제는 효과적인 의료서비스를 필요한 사람들에게 효율적인 방법으로 제공하여 국민의 건강을 증진하고 국가의 경쟁력을 강화하는 것이다. 이를 위하여 사회경제적인 이유나 의료자원의 부족으로 인한 수요자의 접근장애가 없어야 할 뿐만 아니라 불필요한 의료이용은 억제되어야 하고 공급자는 그 효과가 입증된 의료서비스 (evidence based medical practice)를 제공하여 소기의 목적을 달성하여야 한다는 것이 강조되고 있다.

1938년 영국의 Sir Allison Glover가 학령기 아동의 편도절제술이 지역별로 변이가 매우 크다는 결과를 발표한 이후 소규모 지역별 의료이용의 변이(small area variation)에 대한 연구와 변이감소 대책에 관심이 집중되고 있다(Phelps, 1993). 지금까지 발표된 약 200여편의 연구에서는 정도의 차이는 있지만 대부분 소규모 지역간 의료이용에 차이가 있는 것으로 보고되었다. 소규모 지역간 변이는 보건의료에 있어서 시장경제적 특성이 강한 미국뿐만 아니라 영국, 캐나다, 핀란드 등 사회보건서비스 방식이 적용되거나 공공체계가 강한 의료체제에서도 존재하는 것으로 나타나서 지역간 변이는 범세계적인 현상으로 이해되고 있다. 또한 입원서비스와 각종 수술, 외래 및 진단적 검사 등 대부분의 보건의료서비스 영역에서 변이가 존재하는 것으로 알려져 있다.

보건의료학자들이 의료이용의 지역간 변이에 관심을 기울이는 것은 변이의 존재 자체를 확인하는 것보다 이에 영향을 미치는 요인을 규명하고 변이를 줄이기 위한 대책을 수립하는데 있다. 우리나라에서도 시·도별로 제왕절개율이 2배 이상 차이가 있고, 이 격차가 10년 이상 지속되고 있으며(김윤미 등, 2000), 입원율과 수술률에 있어서도 변이가 존재하는 것으로 보고된 바 있다(신영전 등, 1999; 조우현 등, 1994; 이선희 등, 1994; 이흥기 등, 1993). 그러나 국내 선행연구들은 조사대상자를 지역의료보험 적용자로 한정하였고, 전산입력된 진료비 명세서의 일부 항목을 근거로 수술률을 구함으로써 수술자가 과다 추계되는 등 자료의

정확성에 문제가 있으며¹⁾, 진료권이 설정되어 있지 않은 상황에서 지역주민들이 여러 지역을 이용하는 현상을 고려하지 않은 취약점이 있다.

이에 이 연구는 전국에 있는 건강보험 가입자의 거주지역을 중심으로 설정한 소규모 지역별로 변이가 적은 것으로 알려진 수술 중에서 일반외과분야에서 다빈도로 이루어지는 항문 및 주위수술, 서혜 및 대퇴부 탈장수술과 충수절제술률에 변이가 있는지를 확인하고, 만약 변이가 있다면 변이에 영향을 미치는 요인을 분석하고자 한다. 연구에서는 일반외과 영역 다빈도 수술률의 소규모 지역별 변이의 특성을 살펴 보았고, 소규모 지역별 수술률에 영향을 미치는 요인을 분석하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 이용자료

(1) 연구대상

항문 및 주위수술, 서혜 및 대퇴부 탈장수술, 충수절제술률의 소규모 지역간 변이를 분석하기 위하여 전국의 건강보험 가입자중에서 2001년 3월 1일부터 3월 31일 사이에 수술을 받은 자를 연구대상으로 하였다. 이 수술들은 일반외과 영역의 다빈도 수술로 의사들이 자주 시행하는 수술이고, 환자들이 질병과 수술에 대하여 비교적 많은 정보를 가지고 있으며, 의사들간 진료패턴에 변이가 상대적으로 작다고 인정되어 DRG시범사업 대상으로 선정된 수술이다.

(2) 수술자 색출기준

조사기간 동안 세 수술을 받은 자를 색출하기 위하여 행위별 수가진료비를 EDI로 청구한 경우에는 해당 수술코드를 기준으로 하고, DRG를 적용한 경우에는 해당 DRG코드를 기준으로 수술자를 색출하였다. 수술코드와 DRG코드를 기준으로 할 경우 수술자를 누락없이 정확하게 색출할 수 있다. 조사대상 수술의 행위별 수가에서의 수술코드와 DRG코드는 <표 1>과 같다. 색출된 자 중에서 일부 입력오류로 추정되는 자가 있어서 항문 및 주위수술은 20세 이상, 충수절제술은 5세 이상인 자로 연령을 제한하였다.

1) 선행연구들은 서면 명세서를 전산입력한 건강보험 청구 명세서의 상병을 기준으로하여 수술률을 구하였다. 청구 명세서의 상병은 병리학적 진단명이 아니라 행위별 수가제하에서 진료비 삭감을 방지하기 위한 목적이기 때문에 실제 상병과의 일치율이 최소 10.3%에서 최고 83.0%로 낮을 뿐만 아니라(박중구 등, 2000; 신의철 등, 1998; 문옥륜 등, 1992) 서면 명세서를 전산입력한 자료를 통해서는 수술 여부를 확인할 수 없다.

<표 1> 수술별 해당 수술 및 DRG코드

수술명	수술코드	DRG코드
항문과 주위수술	Q2881, Q2882, Q2883, Q2950, Q2974, Q2975, Q2976, Q2977, Q2978, Q3012, Q3013, Q3014	157000, 157010, 157020
서혜 및 대퇴부 탈장수술	QA755, QA756, Q2755, Q2756, Q2757	16100, 161010, 161100, 61110
충수절제술	Q2850, Q2861, Q2862	164000, 164010, 164020, 166000, 166010, 166020

(3) 서면 명세서 수술자 색출절차

행위별 수가진료비를 서면 명세서로 청구한 경우 국민건강보험공단이나 심사평가원이 관리하는 명세서의 기본사항으로는 수술 여부를 정확히 구분할 수가 없다. 수술자를 정확히 색출하는 것은 연구의 정확도를 결정하는 중요한 관건이 되기 때문에 이 연구에서는 서면 명세서 청구건중에서 수술자를 보다 정확히 색출하기 위하여 다음과 같은 절차를 거쳤다.

첫째, 서면 명세서와 같이 행위별 수가를 적용하면서 수술 여부를 정확히 알 수 있는 EDI청구건 136,215건을 토대로 로지스틱 함수모형(logistic regression)을 만들었다. 회귀식에서 종속변수는 해당수술을 받았는가/아닌가이며, 독립변수는 국민건강보험공단의 개인급여 D/B에서 관리하는 진료비 명세서의 일반사항 중에서 수술 여부와 관련이 있다고 판단한 변수들과 모형의 설명력을 높이기 위하여 추가한 상호작용 변수(interaction variable)들이다. 이와 같이 구축한 수술별 로지스틱 회귀식은 <표 2>와 같다.

둘째, 구축된 로지스틱 회귀식을 EDI명세서에 다시 적용하여 민감도와 특이도의 변화양상을 살펴보면서 cut-off value를 설정하였다. cut-off value를 설정할 때 민감도를 높이면 의 양성(false positive)률이 높아져서 수술자가 과다 추계되고, cut-off value를 낮추면 민감도가 떨어지게 된다. 연구에서는 유의수준별 민감도와 특이도의 변화추이를 고려하고, 추정된 수술환자 수가 실제 EDI 수술환자 수와 비슷한 수준이 되는 지점에서 cut-off value를 설정하였다. 항문 및 주위수술은 0.160, 서혜 및 대퇴부 탈장수술과 충수절제술은 0.140을 cut-off value로 설정하였다. 이때 수술자 추정 회귀식의 정확도는 99.2%(항문과 주위수술) - 99.8%(충수절제술)로 높았고, 민감도는 66.9%(항문과 주위수술) - 92.3%(충수절제술)였으며, 특이도는 99.6%(항문과 주위수술) - 99.9%(충수절제술)였다 (부록2 참조).

<표 2> 서면 명세서 수술자 추정을 위한 회귀식

수술	회귀식
항문과 주위수술	$Y = -5.9746 - 0.0169 \times \text{연령} - 1.4519 \times \text{종합전문병원} - 0.4650 \times \text{종합병원} - 0.0522 \times \text{입원일수} + 3.3103 \times \text{일반외과} - 0.0049 \times \text{진료일수} + 1.07E-6 \times \text{진료비} + 2.631E-7 \times \text{남성} + 3.4975 \times I841 + 3.7060 \times I84 + 5.8457 \times K603 + 8.3789 \times I844 + 1.5193 \times \text{수술 여부} - 1.4E-6 \times \text{종합전문병원 진료비} - 1.7E-6 \times \text{종합병원 진료비} + 5.56E-6 \times I841 \text{진료비} + 6.81E-6 \times I84 \text{진료비} + 5.82E-7 \times K603 \text{진료비} - 1.2E-6 \times I844 \text{진료비}$
서혜 및 대퇴부 탈장수술	$Y = -7.0567 - 0.0410 \times \text{연령} + 1.8261 \times \text{종합전문병원} + 1.0414 \times \text{종합병원} + 2.4147 \times \text{일반외과} + 3.0273 \times \text{비뇨기과} - 0.0579 \times \text{진료일수} - 1.1480 \times \text{남성} + 7.7105 \times K409 + 7.5695 \times K40 + 9.5820 \times K402 + 1.7838 \times N433 - 2.8162 \times \text{수술 여부}$
충수절제술	$Y = -9.8033 - 0.0231 \times \text{연령} + 0.8905 \times \text{종합전문병원}_{10} + 1.7273 \times \text{종합병원}_{10} + 0.0427 \times \text{입원일수} + 1.7328 \times \text{일반외과} - 0.0589 \times \text{진료일수} + 3.50E-6 \times \text{진료비} + 4.0736 \times K359 + 6.3237 \times K350 + 7.8968 \times K351 + 7.0212 \times K35 + 2.0501 \times \text{수술 여부} - 3.0E-6 \times \text{종합전문병원 진료비} - 2.6E-6 \times \text{종합병원 진료비} + 7.39E-6 \times K359 \text{진료비} + 6.56E-6 \times K350 \text{진료비} + 8.02E-7 \times K351 \text{진료비} + 2.73E-6 \times K35 \text{진료비} - 0.1329 \times K359 \text{입원일수} - 0.4631 \times K350 \text{입원일수} - 0.0596 \times K351 \text{입원일수} - 0.0604 \times K35 \text{입원일수}$

셋째, EDI명세서를 토대로 구축한 로지스틱 회귀식과 cut-off value를 조사기간 동안 발생한 입원 서면 명세서에 적용하여 세 수술을 받은 것으로 추정되는 자를 색출하였다. 서면 명세서에서 색출된 수술자는 항문 및 주위수술 737명, 서혜 및 대퇴부 탈장수술 356명, 충수절제술 2,876명이다.

수술자를 분석함에 있어서는 EDI, DRG, 서면 명세서에서 수술자로 색출된 자를 합하여 분석하였다.

(4) 소규모 지역 설정

이 연구에서는 소규모 지역의 범주를 설정할 때는 의사들의 진료행위 패턴이 의료시장내에 경쟁자들로부터 영향을 받는다는 시장개념을 수용하고, 지역주민들의 의료이용이 이루어지는 진료권의 개념으로 접근하고자 하였다. 그러나 현재 우리나라에서는 진료권에 따른 의료전달 체계가 적용되지 않기 때문에 일정한 기준을 가지고 진료권을 구분하는 것이 곤란하였다. 예비분석에서 지역의 범위를 시·군·구로 하였더니 입원시설이 없는 시·군·구가 많아서 입원진료권으로서의 의미가 퇴색하였고 중진료권의 범주가 비교적 적합하다고 판단하였다. 소규모

모 지역의 범위를 138개 중진료권으로 하되, 서울을 비롯한 대도시는 다른 소규모 지역에 비하여 지역의 범주가 지나치게 넓기 때문에 전체 입원환자의 친화도(RI : relevance index)²⁾와 지역중심 환자구성비(CI : commitment index)³⁾를 토대로 27개의 소규모 지역으로 분할하여 전국을 158개 소규모 지역으로 구분하였다(대도시내 소규모 지역구분과 이 지역들의 RI와 CI는 부록1 참조). 자료에 결측치가 많은 경북 울릉군과 경남 산청군을 제외하여 최종분석에 활용된 소규모 지역은 156개 지역이다.

(5) 이용자료

분석을 위하여 건강보험 진료비 청구자료와 국민건강보험공단의 요양기관 파일을 주로 이용하고 기타 필요한 자료들을 추가하여 분석에 필요한 최종 파일을 구축하였다. 연구에서 이용한 주요자료는 <표 3>과 같다.

<표 3> 수집정보 및 이용자료

수집정보	이용자료
조사대상자의 거주지 정보(2002년)	건강보험 자격D/B
진료비 명세서 관련 정보(2001년)	건강보험 개인급여D/B
수술 관련 정보(2001년)	건강보험 EDI, DRG 청구파일
지역별 연령별 성별 인구(2000년)	통계청 사이버 자료실
지역별 연령별 성별 사망자(2000년)	통계청 사망자 CD
지역별 지방세 부과실적(2000년)	행정자치부 사이버 자료실
지역별 주민의 교육수준(2000년)	통계청 사이버 자료실
요양기관 관련 정보(2002년)	건강보험 요양기관 D/B

2) j지역 주민에 대한 i지역에 대한 친화도 RI_{ji}는

$$RI_{ji} = \frac{i\text{지역소재 의료기관을 이용한 } j\text{환자의 의료이용량}(U_{ji})}{j\text{지역 거주 환자의 총 의료이용량}(U_j)}$$

이며, 특히 자기지역에 대한 친화도를 자체충족률이라고 한다. 자기지역에 대한 친화도가 높다는 것은 지역의 의료이용 소요량이 그 지역내에서 대부분 충족되고, 타 지역으로의 유출이 상대적으로 적다는 것을 의미한다.

3) 중심 j지역에 대한 환자구성비 CI_{ji}는

$$CI_{ji} = \frac{i\text{지역소재 의료기관을 이용한 } j\text{지역 환자의 의료이용량}(U_{ji})}{j\text{지역 의료기관 이용 총 의료이용량}(U_j)}$$

이며, 의료서비스를 제공하는 의료기관 입장에서 특정 지역이 제공한 총 의료서비스의 양 중에서 그 지역주민들이 차지하는 비중을 나타낸다. 환자구성비가 낮을수록 외부환자의 유입이 많다.

2. 분석모형

1) 지역별 수술률

156개 소규모 지역간 수술률의 변이정도를 살펴보기 위하여 기술적 분석에서는 EQ (extremal quotient), CV(coefficient of variation)와 SCV(systematic component of variation)⁴⁾등을 이용하였다. 소규모 지역간 변이에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해서는 포아송 회귀분석, 선형 다중회귀분석, 로지스틱 회귀분석 등을 이용할 수 있지만, 최근 외국의 선행연구들이 로지스틱 회귀분석을 주로 적용하는 경향을 참조하여(Fisher et al., 2000; Geller, Burns & Brailer, 1996) 이 연구에서는 로지스틱 회귀분석을 통하여 수술률에 영향을 미치는 요인을 분석하였다.

로지스틱 회귀분석에서 종속변수는 지역별로 연령과 성을 표준화한 수술률로 그 지역주민이 수술할 확률이며 발생가능한 사건은 수술을 하는가/하지 않는가 두 가지 종류만 있게 된다. 즉, 소규모 지역별 수술률은 특정지역에 거주하는 주민(trial)중에서 수술을 받는 자(event)가 발생할 확률을 나타내는 자료이기 때문에 로지스틱 모형의 논리와 동일하다⁵⁾고 볼 수 있다.

소규모 지역별로 연령과 성을 표준화한 수술률에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위하여 다음과 같은 함수모형을 설정하였다. 분석에 사용한 변수와 각 변수의 조작적 정의는 <표 4>와 같다. 연구의 귀무가설은 ‘세 수술률이 지역주민의 건강상태에 의하여 결정된다면, 건강상태를 결정하는 연령과 성을 표준화한 후 각 지역별 수술률은 차이가 없을 것이다’는 것이며 이를 함수모형을 통하여 검정하는 것이라고 할 수 있다.

$$\text{수술률} = F(\text{수요자 요인} + \text{공급자 요인} + \text{시장 및 경제적 요인})$$

4) SCV는 지역내 변이로 인한 차이를 보정한 후 지역간 변이를 나타내는 값으로 다음과 같이 계산한다.

$$SCV = (1/k) \{ \sum (O_i - E_i)^2 / (E_i^2 - \sum (1/E_i)) \} \times 1000 \text{이다.}$$

k : 소규모 지역수

O_i ; 각 지역의 관찰 수술자 수

E_i : 각 지역의 기대수술자 수

5) A지역 100명의 지역주민에 대한 데이터가 90개의 0(비수술자)과 10개의 1(수술자)로 입력되어 있는 경우에

로지스틱 회귀식에서 통계적으로 사용하는 자료는 $n=100$ 과 $\sum_{i=1}^n y_i=10$ 이라는 2개의 통계량이다. 이 2개의 통계

량을 충분통계량(sufficient statistics)이라고 하며, 일부 통계프로그램에서는 데이터가 충분통계량 형식으로 입력되어 있어도 로지스틱 회귀분석을 수행할 수 있다(SAS의 proc logistic:events/trials syntax등).

<표 4> 로지스틱 회귀분석에 사용된 변수와 조작적 정의

변 수	조작적 정의
종속변수	
소규모 지역의 표준화 수술률	연령과 성을 표준화한 수술 확률
독립변수	
수요자 요인	
소득 수준	주민 1인당 지방세
교육 수준	전문대 이상 가구주의 비율
도시화 정도	대도시, 중소도시, 농어촌
건강 수준	연령과 성을 표준화한 사망률
공급자 요인	
전문의 비율	지역의사 중 전문의의 비율
일반외과의사 수	지역인구 1,000명당 일반외과 전문의 수
종합전문 요양기관	지역내 종합전문 요양기관 유무
신생 의료기관 구성비	설립 5년 미만 의료기관의 비율
고가장비 보유수준*	지역인구 1,000명당 고가장비 보유 대수
병상 수	지역인구 1,000명당 병상수
시장과 경제적 요인	
DRG병상 비율	DRG 적용병원의 병상비율
공공기관 병상비율	공공의료기관의 병상 비율
경쟁의 정도	Herfindal Index
자체충족률	입원서비스의 자체충족률
환자구성비	입원서비스의 환자구성비

* 고가장비는 CT, MRI, EMG, 혈관조영촬영기, v-Camera, Holter Monitoring대수

IV. 분석결과

1. 일반현황

1) 소규모 지역의 주요 특성

156개 소규모 지역의 일반적 특성은 <표 5>와 같다. 소규모 지역에는 평균 294,088명의 주민이 거주하고 있고, 지역주민의 교육수준이 가장 높은 지역은 서울의 강남구·서초구·경기도 과천시이며 이 지역은 표준화사망률이 가장 낮았다. 병상수는 평균 465병상/십만명이며, 산재병원이 있지만 광산산업의 쇠퇴로 주민수가 감소한 태백시가 단위인구당 병상수가 가장 많은 지역으로 나타났다. 총의사 수와 일반외과 전문의 수가 가장 많은 지역은 서울의 종로구·중구·용산구지역이었다. 설립된 지 5년 미만인 신생 의료기관의 비율이 가장 높은 지역은 전남 완도군이고, 새로운 의료기관의 시장진입이 어려운 지역은 의사 수가 가장 많은 서울의 종로구·중구·용산구지역이었다.

허핀달 지수가 1로 독점시장을 형성하고 있는 지역은 경북 영양군, 군위군과 봉화군이고, 경쟁이 가장 치열한 지역은 광주광역시의 북구·광산구지역이었다. 지역주민이 지역내 의료기관에 입원하는 비율을 측정한 자체충족률이 가장 높은 지역은 전북 전주시·완주군으로 입원수요의 88%가 지역내 의료기관에서 해결되었다. 타 지역으로의 의료유출률이 가장 높은 지역은 경북 청송군이고, 외부환자 유입률이 가장 높은 지역은 서울의 종로구·중구·용산구 지역이다.

2) 수술자의 일반적 특성

(1) 수술자의 요양기관종별 분포

조사기간인 2001. 3 - 3.31까지 전국에서 입원을 한 자는 338,964명이고, 그 가운데 항문 및 주위수술을 받은 자가 13,845명이며, 서혜 및 대퇴부 탈장수술은 2,154명, 충수절제술은 7,151명이 받았다. 세 수술의 요양기관종별 분포를 살펴보면 항문 및 주위수술은 68.6%가 의원에서 이루어졌고, 탈장수술은 84.7%가 종합병원 이상의 대형 의료기관에서 이루어졌으며 충수절제술은 종합병원과 병원에서 이루어진 수술이 각각 51.8%와 25.5%를 차지하고 있다.

<표 5> 조사대상 소규모 지역의 일반적 특성

항 목	평 균	최 고		최 저	
		값	소규모 지역	값	소규모 지역
인구 수(명)	294,088	1,372,332	수성구·남구·달서구·달성군	20,724	영양군
전문대이상 가구주비율 (%)	30.7	67	강남구·서초구·과천시	5	임실군
표준화 사망률(십만명당)	539	808	합천군	411	강남구·서초구·과천시
병상 수(십만명당)	465	1492	태백시	17	군위군
의사 수(십만명당)	35	508	종로구·중구·용산구	14	군위군
일반외과 전문의 수(십만명당)	7	22	종로구·중구·용산구	2	광양시
신생 의료기관 구성비율(%)	44.8	80	완도군	25	종로구·중구·용산구
DRG적용 병상비율(%)	28.1	91	문경시	0	없는 지역 41
공공기관 병상비율(%)	8.2	80	강진군	0	없는 지역 115
고가장비 대수(십만명당)	5	20	종로구·중구·용산구	0	없는 지역 19
허핀달 지수	0.27	1.00	영양군, 군위군, 봉화군	0.04	북구·광산구
자체충족률(%)	43	88	전주시·완주군	18	청송군
환자구성비(%)	70	100	청송군, 무주군, 장수군	14	종로구·중구·용산구

주) 평균은 전국의 평균임(단, 허핀달 지수, 자체충족률, 환자구성비는 소규모 지역의 평균값임)

<표 6> 수술자의 요양기관종별 분포 (단위: 명, %)

구 분	총계	종합전문병원	종합병원	병원	의원
입원자 총계	338,964 (100.0)	85,167 (25.1)	117,383 (34.6)	60,721 (17.9)	75,693 (22.3)
수술자 소계	23,150 (100.0)	1,885 (8.1)	5,851 (25.3)	4,853 (21.0)	10,561 (45.6)
항문 및 주위수술	13,845 (100.0)	272 (2.0)	1,181 (8.5)	2,899 (20.9)	9,493 (68.6)
서혜 및 대퇴부 탈장수술	2,154 (100.0)	857 (39.8)	968 (44.9)	133 (6.2)	196 (9.1)
충수절제술	7,151 (100.0)	756 (10.6)	3,702 (51.8)	1,821 (25.5)	872 (12.2)

(2) 진료비 지불제도 및 청구매체별 분포

조사대상 수술은 DRG시범사업 대상이기 때문에 적용되는 진료비 지불체계가 행위별 수가제와 DRG두가지이다. 항문 및 주위수술자 중에는 행위별 수가를 적용한 자가 14.9%이고, DRG수가를 적용한 자가 85.1%로 다른 두 수술보다 DRG 적용비율이 현저하게 높다. 진료비 청구매체별로는 항문 및 주위수술자는 서면 명세서 비율이 5.3%로 낮고, 서혜 및 대퇴부 탈장수술은 16.5%이며, 충수절제술은 40.2%로 서면 명세서 청구비율이 가장 높았다.

<표 7> 수술자의 진료비 지불제도 및 청구매체별 분포 (단위: 명, %)

구분	총계	행위별 수가			DRG
		소계	서면 명세서	EDI	
입원자 총계	23,150 (100.0)	7,273 (31.4)	3,969 (17.1)	3,304 (14.3)	15,877 (68.6)
항문 및 주위수술	13,845 (100.0)	2,059 (14.9)	737 (5.3)	1,322 (9.6)	11,786 (85.1)
서혜 및 대퇴부 탈장수술	2,154 (100.0)	1,152 (53.5)	356 (16.5)	796 (37.0)	1,002 (46.5)
충수절제술	7,151 (100.0)	4,062 (56.8)	2,876 (40.2)	1,186 (16.6)	3,089 (43.2)

주) 디스켓청구는 EDI에 포함

2. 수술률의 지역간 변이

(1) 수술률의 변이 크기

소규모 지역별로 연령과 성을 표준화한 수술률은 <표 8>과 같이 항문 및 주위수술률이 391명으로 가장 높고, 서혜 및 대퇴부 탈장수술률이 43명, 충수절제술률은 190명이다. 수술별 지역간 변이를 살펴보면 항문 및 주위수술률은 최고 860명에서 최저 48명의 범위를 보이며, CV는 0.4로 중등도의 변이를 나타내고 있다. 서혜 및 대퇴부 탈장수술률은 최고 235명에서 한 명도 없는 지역까지 그 범위가 넓고, 충수절제술률도 중등도의 변이를 보이고 있다.

Wennberg 등(1984)은 지역별 수술률의 변이중 SCV를 해석함에 있어서 SCV가 17이하이면 변이가 ‘낮은 수준’이고, 39이하는 ‘중간’정도이며, 90이하는 ‘높은’수준이라고 하였다. 그리고 190이하는 ‘매우 높음 I 단계’이고, ‘매우 높음 II’단계는 SCV가 506 이하라고 해석한 바 있다. 세 수술의 SCV를 살펴보면 항문 및 주위수술률과 충수절제술률은 ‘매우 높음 I’에 해당하며, 서혜 및 대퇴부 탈장수술률은 ‘매우 높음 II’에 해당한다.

<표 8> 표준화 수술률의 소규모 지역간 변이 (단위 : 명/백만명)

구 분	평균	표준편차	최고	최저	EQ	CV	SCV
항문 및 주위수술	391	163	860	48	17.9	0.4	147.4
서혜 및 대퇴부 탈장수술	43	28	235	0	-	0.6	252.0
충수절제술	190	79	578	11	52.5	0.4	180.9

(2) 지역별 변이 양상

항문 및 주위수술률의 전국적인 변이 경향은 <그림 1>과 같다. 지역별 수술률에서는 전북 전주시·완주군지역을 중심으로 인접한 군산시, 김제시, 남원시, 익산시, 임실군, 장수군, 정읍시가 완전히 연결된 하나의 거대한 지역을 형성하며 전국에서 가장 높은 수술률을 보이고 있다. 그리고 전북과 인접한 충남의 소규모 지역들과 전북과 접경지역에 위치한 전남 지역의 수술률도 높은 경향을 볼 수 있다. 강원도와 경북, 경남, 전남으로 연결되는 소규모 지역들은 J모양을 이루면서 상대적으로 수술률이 낮은 경향을 나타내고 있다.

- 김윤미 외 : 일반외과 영역 다빈도 수술률의 소규모 지역간 변이 -

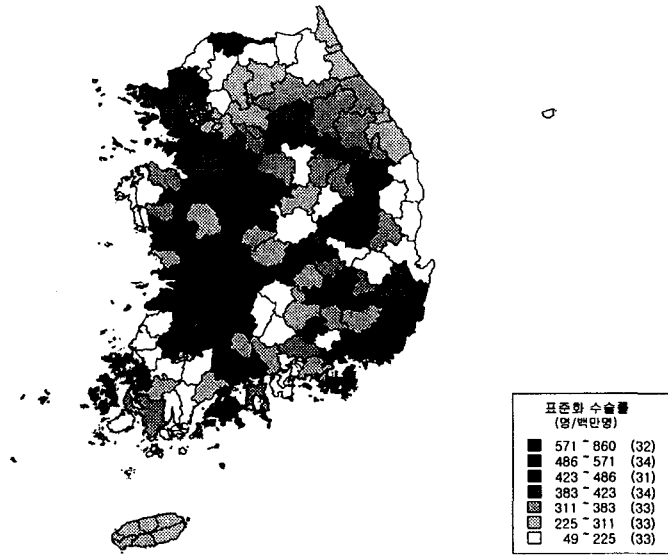


그림 1. 소규모 지역별 항문 및 주위수술의 표준화 수술률

서혜 및 대퇴부 탈장수술률의 전국적인 변이양상은 <그림 2>와 같다. 탈장수술률은 항문 및 주위수술률과는 달리 전국적으로 수술률이 높은 지역과 낮은 지역이 일정한 경향성 없이 혼재하는 특성을 보이고 있다.

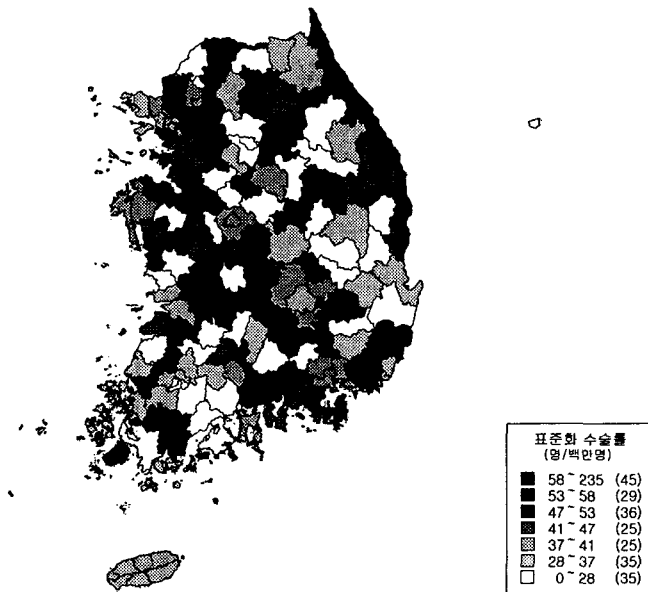


그림 2. 소규모 지역별 서혜 및 대퇴부 탈장수술의 표준화 수술률

충수절제술률도 내륙지방에서는 서해 및 대외부 탈장수술률과 유사하게 수술률이 높은 지역과 낮은 지역의 분포에 특정한 경향성을 관찰하기 어렵다. 그러나 도서지역이 많은 경남·전남의 남해안 지역과 제주도의 수술률이 타 지역보다 높게 나타났다. 경남의 통영시·고성군, 사천시와 이들과 인접한 하동군, 진주시, 함안군, 의령군, 창녕군, 밀양시의 충수절제술률이 전국 최고수준이고, 경남과 연결된 전남의 광양시, 여수시, 고흥군, 강진군, 해남군, 진도군과 제주도도 충수절제술률이 높은 지역들이다.

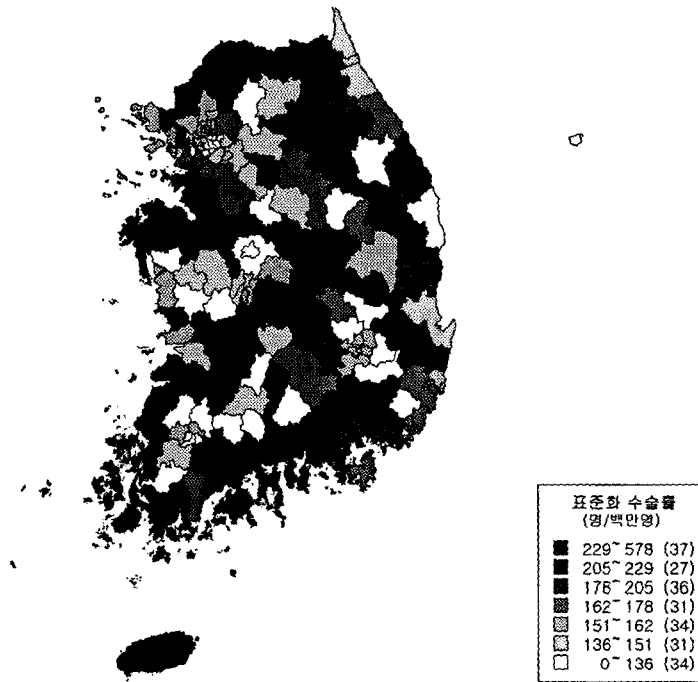


그림 3. 소규모 지역별 충수절제술의 표준화 수술률

(3) 지역별 수술률에 영향을 미치는 요인

(가) 향문 및 주위수술률

소규모 지역별로 연령과 성을 표준화한 향문 및 주위수술률에 대한 회귀분석에서는 주민의 소득수준이 낮을수록 향문 및 주위수술률은 증가하지만 다른 조건이 동일할 때 교육수준은 수술률을 높이는 방향으로 영향을 미치는 것으로 나타났다(표9 참조). 대도시지역 거주자는 농어촌 거주자에 비하여 수술률의 교차비가 0.926로 낮지만, 중소도시지역 거주자의 수술률 교차비는 1.160배 높았다. 지역주민의 건강수준이 낮을수록 수술률이 증가하는 것으로 나

타났다.

공급자 요인에서는 전문의 비율은 지역주민의 향문 및 주위수술률을 높이는 방향으로 영향을 미치지만, 일반외과 의사 수는 유의한 영향을 주지는 않는 것으로 나타났다. 지역내 종합전문 요양기관이 있는 지역에 비하여 없는 지역의 수술률이 유의하게 낮았다. 시장과 경제적 요인에서는 공공기관 병상비율이 낮은 지역일수록(민간의료기관 병상비율이 높을수록) 주민의 향문 및 주위수술률이 높았다. 또한 허핀달 지수가 낮을수록 즉, 의료시장이 경쟁적인 지역일수록 주민들의 향문 및 주위 수술률이 높아지고, 진료권의 특성으로는 환자구성비가 낮을수록 수술률이 높아지는 것으로 나타났다.

(나) 서혜 및 대퇴부 탈장수술률

서혜 및 대퇴부 탈장수술률에 대한 회귀분석결과 회귀식의 Likelihood Ratio가 27.2624로 통계적으로 유의하였지만, 소규모 지역별로 수술률에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 변수는 DRG병상비율 외에는 없었다. 소규모 지역에 소재한 의료기관중에서 DRG시범사업에 참여한 의료기관의 병상이 차지하는 비율이 높을수록 지역주민의 서혜 및 대퇴부 탈장수술률이 높아져서 DRG병상비율이 1%증가함에 따라 탈장수술률의 교차비가 1.357배 증가하는 것으로 나타났다.

(다) 충수절제술률

충수절제술률에 영향을 미치는 수요자 요인으로는 교육수준이 유의한 변수로 나타났다. 다른 조건이 동일할 때 지역주민의 교육수준이 낮을수록 충수절제술률의 교차비가 증가하는 것으로 나타났다. 공급자요인에서는 지역주민 1,000명당 일반외과 의사 수가 적은 지역에서 충수절제술률이 높았고, 개설한지 5년미만인 신생 의료기관의 비율이 높고, 의료기관들이 고가장비를 많이 보유한 지역에 거주하는 주민들의 충수절제술률의 교차비가 높아지는 것으로 나타났다.

향문 및 주위수술률과 비교하였을때 서혜 및 대퇴부 탈장수술률과 충수절제술률에 유의한 영향을 미치는 수요자 및 공급자 요인, 시장과 경제적 변수가 적은 것으로 나타났다.

<표 9> 소규모 지역별 표준화 수술률에 관한 로지스틱 회귀분석 결과

변수	형문 및 주위수술			서혜 및 대퇴부 탈장수술			흉수절제술		
	Estimate	Pr > ChiSq	Odds Ratio	Estimate	Pr > ChiSq	Odds Ratio	Estimate	Pr > ChiSq	Odds Ratio
절편	-8.4695	<.0001		-10.0061	<.0001		-9.1490	<.0001	
수요자 요인									
소독수준	-1.0828	<.0001	0.339	0.6767	0.1988	1.967	-0.1608	0.5678	0.851
교육수준	0.3433	0.0273	1.410	0.3801	0.4089	1.462	-0.9119	0.0002	0.402
도시화 정도 ¹⁾									
- 대도시	-0.1008	0.0009	0.926	0.0936	0.2941	1.214	-0.00526	0.9079	0.995
- 중소도시	0.1244	<.0001	1.160	0.00667	0.9116	1.113	0.00516	0.8627	1.005
건강 수준	0.1082	<.0001	1.114	0.0437	0.5741	1.045	0.0519	0.1831	1.053
공급자 요인									
전문의 비율	0.4497	0.0003	1.568	-0.4891	0.1732	0.613	0.1357	0.4583	1.145
일반외과 전문의 수	-0.0256	0.9339	0.975	-0.5757	0.5260	0.562	-0.9482	0.0289	0.387
종합전문 요양기관 ²⁾	-0.0343	0.0138	0.934	-0.0163	0.6913	0.968	0.0104	0.6346	1.021
신생 의료기관	0.1940	0.0959	1.214	0.2533	0.4628	1.288	0.5099	0.0038	1.665
구성비	-0.0710	0.8872	0.931	-0.5357	0.7168	0.585	1.9909	0.0085	7.322
보유수준	0.0129	0.0969	1.013	-0.0126	0.5878	0.988	-0.0169	0.1446	0.983
병상수									
시장과 경제적으로인	0.0483	0.2434	1.050	0.3050	0.0131	1.357	0.0842	0.1863	1.088
DRG 병상비율	-0.3159	<.0001	0.729	0.0881	0.7017	1.092	-0.0713	0.5503	0.931
공공기관 병상비율	-0.6524	<.0001	0.521	0.2173	0.3955	1.243	0.00735	0.9543	1.007
경쟁의 정도	0.0587	0.4616	1.060	-0.1850	0.4312	0.831	0.1044	0.3884	1.110
자체충족률	-0.3842	0.0002	0.681	-0.1101	0.7237	0.896	0.1997	0.2089	1.221
환자구성비									
Likelihood Ratio	213.5845	p<.0001		27.2624	p=0.0387		172.9570	p<.0001	

주) 1) 농어촌 지역 기준

2) 종합전문 요양기관이 있는 지역 기준

V. 고 찰

1. 논 의

(1) 변이의 원인

미국의 보건경제학자 Phelps(1990, 1992)는 미국에서 입원의 지역간 변이로 인한 사회적 후생손실을 연간 70억불 이상으로 추정하면서 이 손실액은 의료보험의 도덕적 해이(moral hazard)로 인한 손실보다 규모가 크다고 지적하였다. 외래와 다른 의료서비스를 포함하고 지역내 변이까지 포함할 경우 변이로 인한 손실규모는 더욱 증가하게 된다. 변이로 사회적 손실이 발생하는 기전은 소비자가 의료의 필요성과 효과에 대하여 완전한 정보를 가졌을 때(fully informed true curve)보다 과다 사용(over use)하는 경우 소비자의 한계비용이 한계편익보다 큰 지점에서 의료이용이 이루어지므로 그 차이만큼의 후생손실이 발생하고, 과소 사용(under use)할 때는 한계편익이 한계비용보다 크기 때문에 역시 손실이 발생하며 변이로 인한 사회적 후생손실은 과소 사용과 과다 사용으로 인한 손실을 합한 것이다.

지역간 변이가 발생하는 원인으로는 부적절성(inappropriateness)과 불확실성(uncertainty) 및 수요자 요인과 진료비 지불제도 등이 지적되고 있다. 부적절성 이론에서는 의료이용이 높은 지역에서는 의료서비스를 부적절하게 과다 이용함으로써 변이가 발생한다고 보고, 부적절성을 야기하는 의료공급과 시장측에 관심을 집중하고 있다. 지역간 변이를 야기하는 원인으로 가장 광범위하게 받아들여지는 이론은 의료의 불확실성(medical uncertainty)과 정보의 불완전한 확산이다. 의학지식의 상당부분이 실증적 증거없이 형성되었고 의사들은 특정 시술의 적응증과 부적합한 적응증에는 동의하지만 광범위하게 존재하는 회색지대(gray area)에 대해서는 의견을 달리하며, 의학교육과 훈련에 따라 의사결정 패턴이 달라진다는 것이다(Phelps, 1993; Wennberg et al., 1984). 지역별 의료이용 지도에서 자주 관찰되는 물결무늬 파장은 의료정보의 불완전한 확산현상을 보여준다(Phelps, 1993). 이외에도 지역주민의 건강상태와 사회경제적 수준, 특정의료에 대한 선호도(preference) 등도 변이를 유발하는 요인으로 지적되고 있다(Grant et al., 2000; Hawker et al., 2000; Escaree, 1993; Phelps, 1992). 진료비 지불제도도 의사들의 진료행위 패턴에 영향을 주는데 선불제보다 후불제인 행위별 수가제하에서 보다 많은 의료서비스를 제공하는 경향을 볼 수 있다(Broomberg & Price, 1990; Hilman et al., 1989).

이 연구에서는 일반외과 영역에서 자주 시행하는 항문 및 주위수술, 서혜 및 대퇴부 탈장 수술, 충수절제술률의 소규모 지역간 변이경향을 연령과 성을 표준화한 수술률 지도를 통하

여 살펴보고, 변이 원인으로 지적되는 공급자 요인, 수요자 요인과 시장관련 요인들을 독립변수로 하는 Logistic 함수모형을 설정하여 수술률에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 수술률 지도에서 항문 및 주위수술률은 전북지역에서 높고 인접한 충남과 전남의 소규모 지역으로 물결무늬 파장을 보이면서 점차 낮아지는 경향을 보이고, 강원도와 경북지역의 수술률은 대체로 낮았다. 탈장수술률과 내륙지역의 충수절제술률은 일정한 경향성 없이 분포하는 것으로 나타났다. 이러한 지역별 분포패턴은 탈장수술과 충수절제술이 항문 및 주위수술에 비하여 선택적 수술의 성격이 약하여 공급자 등의 외부적 요인보다는 의료 필요(medical need)에 의하여 수술률이 결정된다는 선행연구 결과들과 부합하는 것으로 볼 수 있을 것이다. 한편, 충수절제술률은 도서지역이 많은 남해안과 제주도의 수술률이 전국에서 가장 높은 것으로 나타났는데, 도서지역 주민들은 의료기관에 대한 접근성이 떨어지기 때문에 의사들이 충수절제술 적응증의 경계선에 있는 도서지역 주민을 진료할 때 수술기준이 완화되었을 가능성이 있다고 사료된다.

로지스틱 함수에서 수술률에 영향을 미치는 수요자 요인으로는 교육수준이 낮을수록 충수절제술률이 증가하는 것으로 나타났는데 이 결과는 미국의 David 등(1995)이 건강수준이 낮은 저소득층에서 충수염 발생이 높다고 지적한 것과 같은 맥락에서 이해할 수 있을 것이다. 항문 및 주위수술률은 지역주민의 소득수준이 낮고, 교육수준이 높으며, 건강수준이 낮을수록(표준화 사망률이 높을수록) 높아지는 것으로 나타났다. 건강수준이 높은 지역주민들의 건강관리 습관이 다른 지역보다 바람직한 것처럼 이 지역주민들은 변비 예방, 좌욕 등 항문 및 주위관리도 잘 실천하여 이 수술을 예방하거나 지연시켰을 수 있다고 사료된다. 공급자 및 시장요인에서는 전문의 비율이 높고, 공공병상 비율이 낮고, 경쟁이 심한 지역일수록 항문 및 주위수술률이 높아지는 것으로 나타났다. 이 수술은 68.6%가 의원에서 이루어지고 최근 연간 약 100%씩 증가하는 것으로 나타났다(국민건강보험공단, 2002). 항문 및 주위수술은 전문의 비율과 민간 의료기관의 병상비율이 높고, 경쟁이 치열한 지역에 개설된 의원을 중심으로 빠르게 증가하고 있는데, 이 수술은 다른 두 수술보다 선택수술의 성격이 강하기 때문에 공급자 요인과 시장요인의 영향을 더 강하게 받은 것으로 볼 수 있다. 충수절제술률은 일반 외과 전문의 수가 적고, 신생 의료기관의 비율이 높으며, 고가장비 보유수준이 높은 지역일수록 수술률이 높아지는 것으로 나타났다. 서혜 및 대퇴부 탈장수술은 DRG병상비율을 제외한 다른 요인들의 영향을 받지 않는 것으로 나타났는데, 이 결과는 탈장수술이 필수적 수술의 성격이 강하고 공급자나 수요자 요인의 영향을 많이 받지 않아서 지역별 변이가 적다는 선행연구 결과들과 부합하는 것으로 해석할 수 있다.

(2) 변이의 크기

소규모 지역별 변이는 입원과 외래, 수술, 검사 등 대부분의 영역에서 발생하지만 외과계 보다 내과계에서 더 큰 경향이 있고, 외과계 수술중에서는 선택적 수술(elective surgery)과 임의적 수술(discretionary surgery)의 변이가 큰 것으로 알려져 있다. 탈장이나 충수절제술과 같이 수술의 적응증과 수술을 하지 않았을 경우에 발생하는 문제점이 분명한 수술의 변이는 치핵같은 임의적 수술보다 변이가 대체로 작은 경향이 있다(Clark, 1990; Wennberg, Mcpherson & Caper, 1984; Mcpherson. et al., 1982; McPherson et al., 1981).

<표 10> 수술별 SCV(systematic component of variation)와 CV(coefficient of variation)

SCV	수술명	미시간 ¹⁾	뉴잉글랜드주 ²⁾	노르웨이 ³⁾	
	치핵수술	199	-	147	
	탈장수술	44	7	2	
	충수절제술	58	22	24	
	자궁적출술	17	50	104	
	수술명	웨스트미들랜드 ³⁾	영국· 웨일즈 ⁴⁾	캐나다 ⁴⁾	
	치핵수술	122	41	104	
	탈장수술	44	22	19	
	충수절제술	29	15	31	
	자궁적출술	37	13	33	
CV	수술명	미국북동부 ⁵⁾	노르웨이 ⁶⁾	웨스트미들랜드 ⁶⁾	마인 ⁶⁾
	치핵수술	0.30	0.47	0.35	0.55
	탈장수술	0.11	0.20	0.20	0.14
	충수절제술	0.26	0.16	0.16	0.18
	자궁적출술	0.22	0.31	0.20	0.25
	수술명	영국과 웨일즈 ⁷⁾	캐나다 ⁷⁾	뉴욕 ⁸⁾	LA ⁹⁾
	치핵수술	0.24	0.35	0.16	-
	탈장수술	0.16	0.14	0.16	-
	충수절제술	0.13	0.15	0.21	0.30
	자궁적출술	0.12	0.18	0.28	0.23

- 자료 : 1) Clark JD(1990) 2) Wennberg JE, Mcpherson K, Caper P(1984)
 3) Mcpherson K et al.(1982) 4) McPherson K et al.(1981)
 5) Mcpherson K et al.(1982) 6) Wennberg JE, Gittelsohn A, Soule D(1975)
 7) McPherson K et al.(1981) 8) Phelps CE, Parente ST(1990)
 9) David MC et al. (1995)

이 연구에서는 우리나라 3수술률의 SCV와 CV가 외국보다 크고, 특히 변이가 낮은 것으로 알려진 서혜 및 대퇴부 탈장수술 및 충수절제술의 변이가 항문 및 주위수술 보다도 큰 것으로 나타났다. 이에 대한 해석으로는 첫째로 우리나라에서 3수술의 지역간 변이가 실제로 다른 나라들보다 클 가능성이 있다는 점을 들 수 있다. 수술률의 지역간 변이에 대한 국내 선행연구들은 일부 지역 지역의료보험 가입자를 대상으로 상병코드를 기준으로 수술자를 색출하여 정확성이 떨어지므로 비교가 곤란하고, 이 연구에서는 EDI 수술코드와 DRG코드를 기준으로 수술자를 색출하고, 서면 명세서 건에 대해서는 Logistic 회귀식을 활용하여 수술자의 정확성을 높인 점을 감안할 때 더욱 그러하다. 그러나 이 연구에서는 자료수집 기간이 1개월로 외국 선행연구들보다 짧았기 때문에 발생률이 낮은 탈장수술과 충수절제술에서 변이가 크게 나타났을 수 있다. 또한 이 연구에서 설정한 소규모 지역의 범위가 3수술의 진료권과 일치하지 않아서 변이가 크게 나타났을 수도 있다고 사료된다.

2. 연구의 제한점과 제언

항문 및 주위수술과 서혜 및 대퇴부 탈장수술, 충수절제술률의 소규모 지역간 변이양상을 연구한 이 연구는 국내선행 연구에 비하여 수술자 색출의 정확성이 향상되었다는 의의가 있지만 일부 제한점이 있으며 향후 연구를 위하여 다음을 제언한다.

첫째, 이 연구는 기술적 횡단연구이며, 횡단연구에서는 위험에 노출된 인구(population at risk)를 정확히 알기 어렵다. 향후 지역간 변이를 보다 정확하게 연구하기 위해서는 횡단연구보다 코호트(cohort)를 통한 시계열 연구가 바람직하고, 조사기간도 충분히 확보하는 것이 필요하다고 사료된다. 둘째, 소규모 지역별 인구자료를 사용함에 있어서 의료급여 대상자가 포함된 전국민 자료를 사용하였다. 2001년 의료급여 대상자는 약 150만명으로 전국민의 3.1%에 불과하지만(국민건강보험공단, 2002), 의료급여자의 비율이 지역별로 다르기 때문에 이로 인한 편의(bias)가 발생하였을 수 있다. 셋째, 서면 명세서에서 수술자를 로지스틱 회귀식을 통하여 색출하였는데 회귀식의 정확도는 매우 높았지만, 민감도(sensitivity)가 66.9-92.3%이기 때문에 의음성(false negative) 수술자로 인한 편의가 있을 수 있다. 모든 명세서가 EDI와 DRG로 청구된다면 이 문제는 해결될 것이다.

아울러 이 연구에서 조사한 수술을 포함하여 중요한 의료행위를 대상으로 지역간 변이를 모니터링할 수 있는 체제를 건강보험심사평가원이나 국민건강보험공단에 구축하고 표준진료지침의 개발과 적용을 포함하여 변이를 줄이기 위한 과학적 노력을 기울일 것을 제언한다. 세계 각국들이 직면하고 있는 의료비 증가억제와 의료서비스의 질 향상 과제는 지역간·공급자간 변이와 깊은 관련이 있고, 미국을 비롯한 유럽 여러나라들은 보험자·의료계가 협력

하여 근거중심의 진료지침(evidence based medical practice guideline)을 개발하고, 공급자와 소비자에게 필요한 정보를 제공하는 등 다양한 방식을 통하여 변이를 줄이려는 노력을 기울이고 있음을 참고할 필요가 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 국민건강보험공단. 보도자료 : 건강보험 중복진료실태;2002.
- 국민건강보험공단. 국민건강보험 통계연보;2002.
- 김윤미. 다빈도 수술의 소규모 지역간 변이에 관한 연구 [박사학위 논문]. 서울:서울대학교 대학원;2003.
- 김윤미, 고수경, 양봉민(2000). 산부인과의원의 제왕절개율에 영향을 미치는 요인. 보건경제학 연구 2000;6(2):51-82.
- 문옥륜, 김창엽, 김명기. 동일 진단명에 대한 상병분류기호의 의료기관별 변이에 관한 연구. 보건행정학회지 1992;2(1):66-76.
- 박종구, 김기순, 김춘배, 이태용, 이강숙, 이덕희 등. 의료보험청구자료 중 뇌혈관 질환 상병기호의 정확성에 대한 연구. 예방의학회지 2000;33(1):76-82.
- 신영전, 이원영, 문옥륜. 의료이용의 지역간 격차 : 3차성 내과계 진단군을 중심으로. 보건행정학회지 1999;9(1):72-109.
- 신의철, 박용문, 박용규, 김병성, 박기동, 맹광호. 의료보험자료 상병기호의 정확도 추정 및 관련 특성:법정 전염병을 중심으로. 예방의학회지 1998;31(3):471-480.
- 이선희, 조우현, 남정모, 김석일. 일부 다빈도 진단명들의 지역간 의료이용변이. 보건행정학회지 1994;4(1):49-76.
- 이흥기, 문옥륜, 이기효. 편도적출술 및 아데노이드 적출술과 충수제거술의 지역별 변이. 예방의학회지 1993;26(3):430-441.
- 조우현, 이선희, 박은철, 손명세, 김세라. 지역간 입원이용 변이에 관한 연구. 예방의학회지 1994;27(3):609-626.
- 주경식, 김한중, 이선희, 민해영. 도시농촌간 의료이용수준의 비교분석. 예방의학회지 1996; 29(2):311-329.
- Ashton CM, Peterson NJ, Soucek J, Menke TJ, Yu HJ, Pietz K. Geographic variations in utilization rates in veterans affairs hospitals and clinics. New England Journal of Medicine 1999; 340(1):32-39.
- Broomberg J, Price MR. The impact of the fee for service reimbursement system on the

- utilization of health services. Part2. Comparison of utilization patterns of medical aid schemes and local health maintenance organization. *South Africa Medical Journal* 1990;78(3):133-36.
- Chassin MR. Explaining geographic variations. *Medical Care* 1993;31(5):YS37-YS44.
- Clark JD. Variation in Michigan hospital use rates : do physicians and hospital characteristics provide explanations? *Soc Sci Med* 1990;30(1):67-82.
- David MC, Burciaga V, Martin FS, Robert HB. Geographic variation in rates of selected surgical procedure within Los Angeles county. *Health Services Research* 1995;30(1):8-42.
- Escarce JJ. Would eliminating differences in physician practice style reduce geographic variations in cataract surgery rates? *Medical Care* 1993;31(12):1106-18.
- Fisher ES, Wennberg, JE, Stukel TA, Skinner JS, Sharp SM, Freeman JL, Gittelsohn AM. Association among hospital capacity and mortality of U.S. Medicare beneficiaries, controlling for sociodemographic factors. *Health Services Research* 2000;34(6):1351-1362.
- Goodman DC, Green GR. Assessment tools:small area analysis. *American Journal of Medical Quality* 1996;11(1):S12-4.
- Hawker GA, Wright JG, Coyte PC, Willams JI, Harvey B, Glazier R, et al. Determining the need for hip and knee arthroplasty : the role of clinical severity and patients preferences. *Medical Care* 2001;39(3):206-216.
- Hillman AL, Pauly MV, Kerstein JJ. How do financial incentives affect physicians' clinical decisions and the financial performance of health maintenance organization? *New England Journal of Medicine* 1989;321(2):86-92.
- Kinstler SB, Pol LG. The marketing implications of migration on hospital and physician supply and demand in the United States. *Journal of Hospital Marketing* 1990;4(1):119-41.
- McPherson K, Wennberg JE, Hovind OB, Clifford P. Small area variation in the use of common surgical procedures : an international comparison of New England, England and Norway. *New England Journal of Medicine* 1982;307:1310-1314.
- McPherson K et al. Regional variation in the use of common surgical procedires : within and between England and Wales, Canada and United States of America. *Soc Sci Med* 1981;15A:273-288.

- Phelps CE. The methodological foundations of studies of the appropriateness of medical care. *New England Journal of Medicine* 1993;329(17):1241-45.
- Phelps CE. Diffusion of information in medical care. *Journal of Economic Perspectives* 1992; 6(3):23-42.
- Phelps CE, Parente ST. Priority setting for medical technology and medical practice assessment. *Medical Care* 1990;28:8:703-23.
- Wennberg JE. Understanding geographic variations in the health care delivery. *New England Journal of Medicine* 1999;340(1):52-53.
- Wennberg JE, Freeman JL, Shelton RM, Bubolz TA. Hospital use and mortality among medicare beneficiaries in Boston and New Haven. *New England Journal of Medicine* 1989;321(17):1168-73.
- Wennberg JE, Mcpherson K, Caper P. Will payment based on diagnosis-related groups control hospital costs? *New England Journal of Medicine* 1984;311:295-300.
- Wennberg JE, Gittelsohn AM. Small area variations in health care delivery. *Science* 1973;182(117):1102-108.

<부 록>

1. 대도시의 소규모 지역구분

(단위 : %)

도 시	소규모 지역	지역친화도	환자구성비
서 울	종로구, 중구, 용산구	56	14
	성동구, 광진구	40	44
	동대문구, 성북구, 중랑구	49	46
	강북구, 도봉구, 노원구	53	64
	은평구, 서대문구, 마포구	43	42
	양천구, 강서구	49	59
	구로구, 금천구, 영등포구	57	38
	동작구, 관악구	29	59
	강남구, 서초구, 과천시	56	23
	강동구, 송파구	56	36
부 산	중구, 영도구, 사하구	49	59
	부산진구, 동구	55	28
	동래구, 연제구, 금정구	57	48
	해운대구, 기장군	32	66
	강서구, 사상구, 북구, 서구	57	33
	남구, 수영구	27	60
대 구	동구, 북구, 서구, 중구	72	47
	수성구, 남구, 달서구, 달성군	58	55
인 천	중구, 동구, 서구, 강화군, 용진군	52	43
	연수구, 남동구, 남구	56	61
	부평구, 계양구	54	65
광 주	동구, 남구, 서구	74	35
	북구, 광산구	49	61
대 전	동구, 중구	70	35
	서구, 유성구, 대덕구	43	55
울 산	남구, 중구, 울주군	68	79
	북구, 동구	58	59

2. 수술자 추정 회귀식의 민감도와 특이도

① 항문과 주위수술

구 분	실제 수술		계	비 고
	1	0		
예측	1	884	1,342	o Correct rate : 99.2
	0	438	106,857	o Sensitivity : 66.9
계	1,322	107,315	108,637	o Specificity : 99.6
				o False Positive rate : 0.4
				o False Negative rate : 33.1

주) EDI수술자 대상

② 서혜 및 대퇴부 탈장수술

구 분	실제 수술		계	비 고
	1	0		
예측	1	661	803	o Correct rate : 99.8
	0	135	135,277	o Sensitivity : 83.0
계	796	135,419	136,215	o Specificity : 99.9
				o False Positive rate : 0.1
				o False Negative rate : 17.0

주) EDI수술자 대상

③ 총수절제술

구 분	실제 수술		계	비 고
	1	0		
예측	1	1,095	1,186	o Correct rate : 99.8
	0	91	116,786	o Sensitivity : 92.3
계	1,186	116,877	118,063	o Specificity : 99.9
				o False Positive rate : 0.1
				o False Negative rate : 7.7

주) EDI수술자 대상