

7개 질병군 포괄수가제 도입에 따른 일개 대학병원의 진료행태 변화 모의실험

신삼철 · 강길원 · 김상원

충북대학교 의과대학 의료정보학 및 관리학교실

Simulation on the Change of Practice Pattern after the Introduction of 7 Diagnosis-related Groups Prospective Payment System in a University Hospital

Sam-Chul Shin, Gil-Won Kang, Sang-Won Kim

Department of Health Information and Management, Chungbuk National University College of Medicine, Cheongju, Korea

Seven diagnosis-related groups (DRGs) prospective payment system is going to expand to all hospitals including university hospitals this year. However there are few studies on the change of practice pattern under prospective payment system in the university hospital setting. So This study was intended to predict the practice pattern change after the introduction of 7 DRGs prospective payment system in a university hospital setting. To predict the change of practice pattern, this study used simulation technique. Five hundred and nineteen patients classified as 5 DRGs in a university hospital were selected for simulation. The change of practice pattern were predicted based on clinicians' opinion. We also predicted payment change by service items. Major findings of this study are as follows. First, the total medical payment was reduced by 14.4%. The drug payment change (8.8%) took most of total payment reduction. The followings are the change of treatment material cost (3.2%), the change of laboratory tests cost (1.8%), the change of room charge (0.5%), and other payment change (0.1%), respectively. Second, most of the reduction in total medical payment resulted from the decreased amount of medical services themselves. The transfer of medical services to outpatient setting took up only 4.9% of the total payment reduction. The change of unit price or composition took up 5.5% of the total payment reduction. In this study we found that it is possible to reduce the inpatient services through practice pattern change in university hospital setting. However, it needs to be careful to adjust DRG payment after the reduction of provided services, because most of reduction was not due to service transfer but to service volume reduction. It is desirable to utilize the saving from practice pattern change as incentive to improve quality of care.

Keywords: Diagnosis-related groups; Clinical practice pattern; Patient simulation

서론

우리나라 건강보험 진료비 지불제도의 근간은 서비스 항목별로 가격을 매겨 제공량에 따라 진료비를 지불하는 행위별수가제이다. 이러한 행위별수가제는 서비스 제공량을 늘려서 의료서비스에 대한 접근성을 높인다는 점에서는 장점이 있지만 반대로 서비스 제공

량을 통제할 수 있는 기전이 없어서 과잉진료로 인한 의료비 증가를 초래할 수 있다는 단점을 동시에 가지고 있다[1]. 의료보험 도입 초기에는 의료비 증가보다는 서비스 제공량을 늘리는 것이 더 중요하였기 때문에 행위별수가제가 긍정적 역할을 하였지만, 전 국민을 대상으로 한 건강보험제도가 출범하면서 행위별수가제는 매년 두 자리 수 이상의 진료비 증가를 초래한 주범으로 인식이 되었다. 이

Correspondence to: Gil-Won Kang

Department of Health Information and Management, Chungbuk National University College of Medicine, 52 Naesudong-ro, Heungdeok-gu, Cheongju 361-804, Korea

Tel: +82-43-261-2858, Fax: +82-43-261-3459, E-mail: gilwon67@chungbuk.ac.kr

Received: March 7, 2013 / Accepted after revision: April 4, 2013

© Korean Academy of Health Policy and Management

에 따라 행위별수가제를 대체할 새로운 지불제도에 대한 모색이 이루어졌고, 1994년 보건복지부장관 자문기구로 운영되었던 '의료보장개혁위원회'에서 포괄수가제도의 단계적 도입이 건의되었다. 이후 1997년부터 3차에 걸친 시범사업이 진행되었고 2002년부터는 7개 질병군을 대상으로 선택제방식의 본 사업이 시작되었다.

일부 질병군에 한정되었지만 포괄수가제가 도입됨에 따라 행위별수가제와는 반대의 유인구조가 작동하게 되었다. 서비스 제공량을 늘릴수록 수입이 증가하는 행위별수가제와는 달리, 서비스 제공량을 줄일수록 수입이 증가하는 포괄수가제하에서는 재원일수 단축, 입원 중 서비스 제공량 감소 등의 진료행태 변화가 기대되었다. 3차에 걸친 시범사업에 대한 평가결과, 포괄수가제 도입 후 재원일수가 4.3-9.3% 정도 감소하였고, 행위별 진료비로 환산한 서비스 제공량도 3.16-10.26% 감소하였다고 보고하였다. 특히 과잉진료의 대표적 사례로 거론되는 항생제 사용량은 포괄수가제 도입 후 9.75-24.92% 감소하였다고 보고하였다[2].

하지만 Kim [3]은 이러한 행태 변화에 대해서 반대 의견을 제시하였다. 그는 기존의 평가가 포괄수가제 참여기관만을 대상으로 하여 시간효과나 선택편향을 고려하지 못하여 사업효과를 객관적으로 측정하지 못했다고 주장하였다. Lee 등[4]은 진료비 총량에 대한 절감효과와 상당 부분이 외래로의 비용 전이 때문에 발생한 것이라고 주장하였다.

한편 2002년에 시작된 포괄수가제 본 사업에 대한 Health Insurance Review and Assessment Service 등[5]의 평가에서는 diagnosis-related group (DRG) 의료기관은 행위별 의료기관에 비해 의료 서비스 제공량이 전반적으로 낮은 것으로 나타났으나, 필수 서비스 제공량의 감소는 두드러지지 않는 것으로 나타났다고 보고하였다. 즉 행위별수가제하에서 과잉 제공되고 있던 의료서비스가 포괄수가제하에서 적정화되었으며, 이 같은 의료서비스 제공량의 감소가 환자의 진료결과에 부정적 영향을 초래할 수 있는 과소제공 수준에는 이르지 않았음을 확인하였다고 주장하였다.

2012년 정부는 포괄수가제 참여 여부를 의료기관이 결정하는 선택제방식의 문제점을 인식하고 7개 질병군에 대한 포괄수가제를 전체 병의원으로 확대 적용하였다. 또한 2013년 7월부터는 상급종합병원을 포함한 전체 의료기관으로 포괄수가제를 확대하는 것을 고시하였다. 이러한 포괄수가제 확대 도입에 따라 포괄수가제 도입에 따른 진료행태 변화에 더 큰 관심이 모아지고 있다. 선택제방식하에서는 포괄수가제에 잘 적응하는 기관만이 이 제도에 참여하기 때문에 진료행태 변화가 크게 발생하였지만, 당연 적용에 따라 어쩔 수 없이 이 제도에 참여한 기관들은 진료행태 변화에 소극적이어서 변화가 크지 않을 수 있다. 하지만 반대로 행위별수가제 참여 기관들은 포괄수가제 참여기관에 비해 상대적으로 서비스 제공량이 많아 더 큰 폭의 진료행태 변화가 발생할 수도 있다. 따라서 포괄수가제 당연 적용에 따라 이 제도에 새로 참여하는 기관이 어떠한

행태 변화를 보일지를 기존 연구로는 추정하기 어려운 점이 있다.

포괄수가제 도입에 따른 행태 변화를 연구한 기존의 연구들은 대부분은 제도 시행 후 수집한 실제 자료를 바탕으로 진행이 되었다. 이렇게 연구가 진행되다 보니 발생한 행태 변화가 포괄수가제 때문인지, 아니면 다른 요인 때문인지를 구분하기가 쉽지 않았다. 포괄수가제 참여기관과 유사한 행위별 기관을 대조군으로 설정하고 행태 변화를 비교하는 것이 가장 바람직하지만, 선택적 참여제하에서 포괄수가제 기관과 유사한 성향을 가진 행위별 기관을 찾는 것이 현실적으로 불가능하고 의료기관의 협조를 구하기도 쉽지 않아 대부분의 연구들이 제도 수행 전후를 비교하거나 포괄수가제 기관과 행위별 기관을 단순 비교하는 방식으로 행태 변화를 추정하였다. 이러한 한계를 극복하고자 본 연구에서는 향후 포괄수가제 적용을 받을 일개 대학병원을 대상으로 포괄수가제 도입에 따른 진료행태 변화에 대한 모의실험해 보고자 한다. 이러한 모의실험은 일부 의료기관에 국한되어서 대표성에 문제가 있을 수 있지만 동일한 의료진과 환자를 대상으로 하기 때문에 포괄수가제 이외의 다른 요인으로 인한 교란을 통제할 수 있다는 장점이 있다.

본 연구의 결과는 포괄수가제 당연 적용에 따라 이 제도에 새로 참여하는 기관이 어떠한 행태변화를 보일지에 대한 단서를 제공할 수 있다. 특히 기존에 포괄수가제에 참여하지 않아 평가가 이루어지지 않았던 상급종합병원의 진료행태 변화를 유추해 볼 수 있다. 아울러 기존의 연구와는 달리 임상진료를 담당하는 전문의사의 의견을 바탕으로 입원 중 서비스 제공량 감소를 재원일수 단축, 외래로의 서비스 분산, 실제 서비스 제공량 감소, 단가 및 품목조정 등 기여요인별로 세분화하여 분석해 보고자 한다. 이러한 분석을 통해서 각각의 진료행태 변화가 총 진료비 변화에 미치는 영향을 구분해 보고자 하였다.

방 법

모의실험을 위해서 포괄수가제에 참여하지 않는 일개 상급종합병원에서 2012년 4월부터 9월까지 6개월 동안 포괄수가제 적용대상인 4개 진료과(안과, 이비인후과, 외과, 산부인과)에서 진료를 받은 환자들을 우선적으로 선별하였다. 선정된 환자들의 건강보험 청구자료, 진료비 계산서, order communication system (OCS) 처방정보 등을 확보하여 DRG 번호 생성에 필요한 전산정보를 구축한 다음, 건강심사평가원에서 배포한 KDRG ver. 3.4 grouper를 이용해서 DRG 번호를 생성하였다. 이후 DRG 번호를 이용해서 포괄수가제 대상인 7개 질병군 환자를 선정하였다. 하지만 7개 질병군 환자 중 대학병원급에서는 발생 빈도가 낮은 서혜 및 대퇴부탈장 수술과 항문 수술 등 2개 질병은 모의실험이 어려워 연구대상에서 제외하였다.

연구대상기간인 6개월간의 건강보험 총 청구 건수는 15,293건이

Table 1. The target DRGs of study

Clinical department	DRG code	Description	Case no.
Ophthalmology	C05100	Lens procedures with small incision W or W/O vitrectomy, unilateral	112
Otolaryngology	D11110	Tonsillectomy &/or adenoidectomy only, age 0-17	49
	D11120	Tonsillectomy &/or adenoidectomy only, age > 17	52
General Surgery	G08300	Laparoscopic appendectomy W complicated principal diagnosis	48
	G08400	Laparoscopic appendectomy W/O complicated principal diagnosis	56
Gynecology	N04100	Laparoscopic hysterectomy for non-malignancy	68
	N04200	Other hysterectomy for non-malignancy	18
	N04300	Laparoscopic other uterine & adnexa procedures for non-malignancy	35
	N04400	Other uterine & adnexa procedures for non-malignancy	11
Obstetrics	O01600	Cesarean delivery (single)	60
	O01700	Cesarean delivery (multiple)	10
Total			519

DRG, diagnosis-related group; W, with; W/O, without.

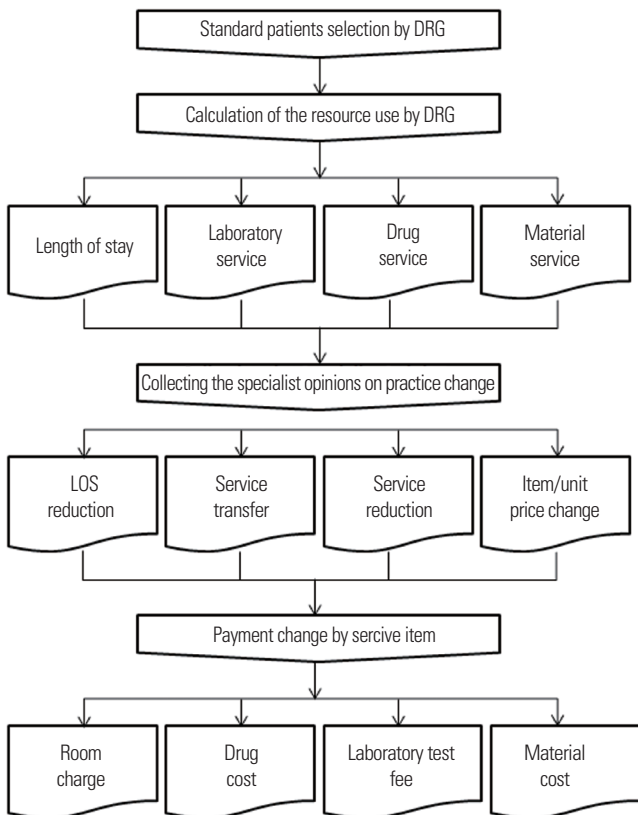


Figure 1. Research scheme. DRG, diagnosis-related group.

었고 해당 4개 진료과의 청구건수는 3,954건이었다. DRG grouper를 통해 구분한 5개 질병군에 해당하는 환자 건수는 671건이며 이 중 분석에 포함된 ‘중증도 0’에 해당하는 환자 수는 수정체 수술 112건, 편도 및 아데노이드 수술 101건, 충수절제술 104건, 자궁 및 부속기 수술 132건, 제왕절개 분만 70건 등 총 519건이었다(Table 1). 이는 총 청구 건수 대비 3.43%이고 적용대상된 4개 진료과 청구 건수 대비 13.25%이다.

전체적인 연구진행과정은 Figure 1과 같다. 진료행태 변화에 대한 모의실험을 하기 위해서 먼저 5개 질병군별로 각각 표준 환자를 선정하였다. 표준 환자는 질병의 진행과 치료과정, 그리고 결과가 전형적인 환자로 재원일수가 평균에 가깝고, 치료내용이 의료진이 제시한 표준 처방내용과 유사한 환자 중에서 선정하였다.

선별된 환자에 대한 의료자원 소모량 파악을 위해서 OCS 처방 자료를 근거로 환자들의 처방내역을 집계하였다. 각각의 환자에 대한 처방내역을 기본진료료, 검사료, 약주사료, 진료재료비 등 서비스 항목별로 나누어 제공량을 파악하였고 진료수가 기준액을 적용하여 금액으로 환산하였다. 이 연구에서 포괄수가제에서 인정하는 비급여(선택진료비, 상급병실료 등) 진료비는 연구대상에서 제외하였다.

표준 환자의 진료내역과 진료비자료를 해당 질병군별로 실제 수술이나 진료를 주로 담당하는 임상교수 1인에게 제공하여 행태변화에 대한 의견을 수집하였다. 필요한 경우에는 해당 진료과에서 다른 임상전문의와의 회의 및 토론을 거쳐 의견을 제출하도록 하였다. 전문가 의견수집은 질병군별로 재원일수의 변화 가능 여부, 외래나 별도 입원으로의 서비스 분산, 입원기간 중 서비스 제공량 감소 그리고 약/진료재료 단가 및 품목 조정이 가능한지에 대한 의견을 수집하는 방식으로 진행하였다. 예를 들어, 서비스 분산의 경우에는 입원기간에 실시한 수술 전 검사나 퇴원약 처방 등을 외래로 이동하는 것이 가능한지에 대한 의견을 수집하는 방식으로 진행하였고, 서비스 제공량 감소에 대해서는 입원 중에 처방된 약제나 검사를 줄일 수 있는지에 대한 의견을 수집하는 방식으로 진행하였다. 아울러 사용한 약제나 재료 중 다른 품목으로 대체할 수 있는 것이 있는지에 대한 의견도 수집하였다. 수집된 의견의 객관성을 높이기 위해서 각 질병군별로 주 임상경로(critical pathway)를 개발하고, 이 진료지침에 근거해서 의견을 제출하도록 요청하였다. 진료지침 개발 시 임상외사가 공급해하는 사항에 대해서는 건강보험심사평가원 DRG Q&A 자료를 활용하여 연구팀에서 답변을 하였다.

Table 2. The change of drug payment (unit: won, %)

DRG code	DRG description	Before simulation mean	After simulation mean	Change ratio	p-value
C05100	Lens procedures with small incision W or W/O vitrectomy, unilateral	222,645	155,479	-30.2	0.000
D11110	Tonsillectomy &/or adenoidectomy only, age 0-17	398,102	335,284	-15.8	0.000
D11120	Tonsillectomy &/or adenoidectomy only, age > 17	672,981	511,740	-24.0	0.000
G08300	Laparoscopic appendectomy W complicated principal diagnosis	596,568	510,256	-14.5	0.000
G08400	Laparoscopic appendectomy W/O complicated principal diagnosis	455,554	374,163	-17.9	0.000
N04100	Laparoscopic hysterectomy for non-malignancy	974,703	499,790	-48.7	0.000
N04200	Other hysterectomy for non-malignancy	1,151,661	703,593	-38.9	0.000
N04300	Laparoscopic other uterine & adnexa procedures for non-malignancy	874,994	415,058	-52.6	0.000
N04400	Other uterine & adnexa procedures for non-malignancy	892,405	531,269	-40.5	0.000
O01600	Cesarean delivery (single)	926,304	594,018	-35.9	0.000
O01700	Cesarean delivery (multiple)	958,282	621,319	-35.2	0.000
	Total	628,510	413,823	-34.2	0.000

DRG, diagnosis-related group. W, with; W/O, without.

항목별로 구분하여 수집한 전문가의 의견을 바탕으로 표준 환자의 진료형태 변화를 예측하고 이러한 변화를 연구대상 전체 환자에게 확대 적용하여 진료비를 재산정하였다. 예를 들면, 표준 환자의 항생제 처방 검토에서 입원기간 중 5개의 처방에서 1개의 처방을 줄였을 경우, 해당 질병군에 속한 전체 환자에게 동일하게 1개의 처방을 줄인 다음 진료비를 재산정하였으며, 특정 약/진료재료의 품목 변경이나 단가 조정의 경우 해당 질병군 전체 환자에게 동일하게 변경된 품목과 단가를 적용하여 진료비를 재산정하였다. 재원일수는 표준 환자의 행태를 전체 환자로 일괄적으로 확대하는 것이 어려워, 임상전문가가 전체 환자들의 재원일수를 일일이 검토하여 조정을 하였다.

모의실험 전후의 진료비를 입원료, 약/주사료, 검사료, 진료재료대로 구분하여 집계한 다음 포괄수가제 도입으로 인한 변화를 추정하였다. 모의실험 전후의 진료비 차이의 유의성 검증은 t-test를 이용하였고 IBM SPSS ver. 20.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA) 통계패키지를 이용하여 분석하였다.

결 과

1. 재원일수 및 입원료 변화 예측에 대한 결과

포괄수가제 도입 시 재원일수 변화 가능성에 대해서 안과 수정체 질병군을 제외한 나머지 질병군에서는 재원일수 축소가 어렵다는 의견을 얻었다. 수정체 질병군의 경우 모의실험결과 평균 재원일수를 기존 2.57일에서 1.95일로 0.62일(24.1%) 줄일 수 있을 것으로 추정되었다. 재원일수 축소에 따라 수정체 소절개 수술의 경우 입원료가 모의실험 전 161,069원에서 재원일수 변경 후 99,237원으로 29,323원(38.4%)이 감소하였으며, 이는 통계적으로 유의하였다.

2. 약·주사료 변화 예측에 대한 결과

포괄수가제 도입을 가정한 모의실험에서 전체 질병군에서 약·

주사료가 감소하였고 이는 통계적으로 유의하였다(Table 2). 1인당 평균 약제비는 628,510원에서 413,823원으로 34.2% 감소할 것으로 예측되었다.

약제비에서 가장 큰 감소폭을 보인 질병군은 자궁 및 자궁부속기 수술로 38.9-52.6% 약제비가 감소될 것으로 예측되었다. 그 다음으로 가장 큰 감소폭을 보인 질병군은 제왕절개분만으로 단태아는 35.9%, 다태아는 35.2% 약제비가 감소할 것으로 예측되었다. 산부인과 질병군에서 주된 감소 항목은 비경구영양요법(total parenteral nutrition) 시 아연을 보충하는 미네랄제제와 단백아미노산주, 그리고 수술 후 구역 및 구토의 방지제 등이 차지하였다. 수정체 수술에서는 약제비가 30.2% 감소하였는데, 이는 재원일수 단축으로 입원기간 중 제반 항생제 사용액(퇴원 시 처방 포함)을 줄이고 점안액 등을 외래로 분산 처방한 것에 기인하였다. 약제비에서 가장 적은 감소폭은 보인 질병군은 충수절제술로 복잡은 14.5%, 단순은 17.9% 감소하였으며, 주된 감소 항목은 제한적인 항생제 조정과 영양제의 배제이다. 편도 및 아데노이드 절제술은 15.8-24.0% 약제비가 감소될 것으로 예측되었으며, 주된 감소 항목은 수술 후 구역 및 구토의 방지제와 비경구영양요법 시 아연을 보충하는 미네랄제제였고, 퇴원약이 10일 이상에서 7일로 감소되었다.

3. 검사료 변화 예측에 대한 결과

질병군별 검사료에 대한 변화 예측결과는 Table 3과 같다. 1인당 평균 검사료는 216,768원에서 173,140원으로 20.1% 감소될 것으로 예측되었으며 이는 통계적으로 유의하였다. 검사료 감소폭이 가장 큰 질병군은 수정체 수술로 검사료가 70.2% 감소될 것으로 예측되었는데, 이는 주로 초음파안측정검사나 굴절 및 조절검사 외 정밀안저검사 등 수술 전 기본 검사를 외래에서 시행한 것에 기인하였다. 수정체 수술 다음으로 큰 감소폭을 보인 질병군은 다태아 제왕절개분만으로 38.9% 검사료가 감소할 것으로 예측되었고, 기타 자궁 및 자궁부속기 수술(악성종양 제외)은 34.2% 검사료가 감소할

Table 3. The change of laboratory test payment (unit: won, %)

DRG code	DRG description	Before simulation mean	After simulation mean	Change ratio	p-value
C05100	Lens procedures with small incision W or W/O vitrectomy, unilateral	81,242	24,200	-70.2	0.000
D11110	Tonsillectomy &/or adenoidectomy only, age 0-17	54,554	36,822	-32.5	0.000
D11120	Tonsillectomy &/or adenoidectomy only, age > 17	138,593	102,596	-26.0	0.000
G08300	Laparoscopic appendectomy W complicated principal diagnosis	439,239	420,289	-4.3	0.001
G08400	Laparoscopic appendectomy W/O complicated principal diagnosis	424,424	410,422	-3.3	0.000
N04100	Laparoscopic hysterectomy for non-malignancy	212,997	160,455	-24.7	0.000
N04200	Other hysterectomy for non-malignancy	373,942	310,866	-16.9	0.000
N04300	Laparoscopic other uterine & adnexa procedures for non-malignancy	254,708	206,982	-18.7	0.000
N04400	Other uterine & adnexa procedures for non-malignancy	122,243	80,416	-34.2	0.102
O01600	Cesarean delivery (single)	235,001	172,080	-26.8	0.000
O01700	Cesarean delivery (multiple)	309,786	189,227	-38.9	0.006
	Total	216,768	173,140	-20.1	0.000

DRG, diagnosis-related group. W, with; W/O, without.

Table 4. The change of treatment materials cost (unit: won, %)

DRG code	DRG description	Before simulation mean	After simulation mean	Change ratio	p-value
C05100	Lens procedures with small incision W or W/O vitrectomy, unilateral	281,035	238,552	-15.1	0.000
D11110	Tonsillectomy &/or adenoidectomy only, age 0-17	207,862	176,748	-15.0	0.000
D11120	Tonsillectomy &/or adenoidectomy only, age > 17	269,768	229,969	-14.8	0.000
G08300	Laparoscopic appendectomy W complicated principal diagnosis	897,689	859,292	-4.3	0.000
G08400	Laparoscopic appendectomy W/O complicated principal diagnosis	891,867	852,258	-4.4	0.000
N04100	Laparoscopic hysterectomy for non-malignancy	1,329,412	1,265,233	-4.8	0.000
N04200	Other hysterectomy for non-malignancy	592,443	557,793	-5.8	0.001
N04300	Laparoscopic other uterine & adnexa procedures for non-malignancy	1,148,700	1,074,662	-6.4	0.000
N04400	Other uterine & adnexa procedures for non-malignancy	611,939	546,366	-10.7	0.004
O01600	Cesarean delivery (single)	512,472	237,097	-53.7	0.000
O01700	Cesarean delivery (multiple)	452,438	177,720	-60.7	0.000
	Total	639,682	562,643	-12.0	0.000

DRG, diagnosis-related group. W, with; W/O, without.

것으로 예측되었다. 제왕절개분만 단태아의 경우 26.8%, 자궁적출술은 16.9-24.7% 검사료 감소가 예측되었다. 제왕절개분만에서 주요 감소 항목은 미생물그램염색검사가 차지하였고, 자궁 및 자궁부속기 수술에서 주요 감소 항목은 호기말 이산화탄소 분압 감시료였다. 검사료의 감소폭이 가장 적은 질병군은 충수절제술로 복잡 4.3%, 단순은 3.3% 검사료가 감소할 것으로 예측되었으며 주요 기여 항목은 수술 후 추가적인 간기능검사였다. 편도 및 아데노이드 절제술은 26.5%에서 32.5% 검사료가 감소될 것으로 예측되었는데, 주요 기여 항목은 수술 후 경과관찰을 위한 부비동내경검사와 질환의 진행 정도를 확인하기 위해 시행하는 추가 간기능검사 등이었다.

4. 진료재료비 변화 예측에 대한 결과

질병군별 진료재료비 변화 분석결과는 Table 4와 같다. 1인당 평균 진료재료비는 639,682원에서 562,643원으로 12.0% 감소하는 것으로 예측되었으며, 전 질병군에서 통계적으로 유의한 감소가 있었다. 진료재료비의 감소가 가장 큰 질병군은 제왕절개분만으로 다태

아의 경우 60.7%, 단태아의 경우 53.7% 감소할 것으로 예측되었는데, 주요 기여 항목은 수술 후 장과 복막의 유착방지용으로 사용하는 유착방지제와 수술 흉터 방지제, 그리고 다량의 출혈이 있을 경우 빠른 수액공급을 위해 사용하는 fluid warmer set 등이었다. 다음으로 큰 감소폭을 보인 질병군은 수정체수술로 15.1% 진료재료비가 감소될 것으로 예측되었으며 편도 및 아데노이드 절제술은 14.8-15.0% 진료재료비가 감소될 것으로 예측되었다. 수정체수술에서 진료재료비가 감소한 것은 수정체렌즈를 다른 품목으로 대체한 것에 기인하였다. 편도 및 아데노이드 절제술의 경우, 마취 시 사용하는 일회용 흡입 마취기구를 다른 품목으로 대체한 것 때문에 진료재료비가 감소하였다. 자궁 및 자궁부속기 수술은 4.8-10.7% 진료재료비가 감소될 것으로 예측되었는데 주로 수술 흉터 방지제의 사용 감소 때문인 것으로 나타났다. 진료재료비의 감소폭이 가장 적은 질병군은 충수절제술로 단순은 4.3%, 복잡은 4.4% 진료재료비가 감소할 것으로 예측되었는데, 이는 고가의 봉합사를 다른 품목으로 대체한 것에 기인하였다.

Table 5. The change of total medical payment (unit: won, %)

DRG code	DRG description	Before simulation mean	After simulation mean	Change ratio	p-value
C05100	Lens procedures with small incision W or W/O vitrectomy, unilateral	1,182,474	941,189	-20.4	0.000
D11110	Tonsillectomy &/or adenoidectomy only, age 0-17	1,257,415	1,145,750	-8.9	0.000
D11120	Tonsillectomy &/or adenoidectomy only, age > 17	1,824,292	1,586,984	-13.0	0.000
G08300	Laparoscopic appendectomy W complicated principal diagnosis	3,003,596	2,859,936	-4.8	0.000
G08400	Laparoscopic appendectomy W/O complicated principal diagnosis	2,693,013	2,558,012	-5.0	0.000
N04100	Laparoscopic hysterectomy for non-malignancy	3,774,363	3,182,522	-15.7	0.000
N04200	Other hysterectomy for non-malignancy	3,649,041	3,103,246	-15.0	0.000
N04300	Laparoscopic other uterine & adnexa procedures for non-malignancy	3,276,174	2,694,126	-17.8	0.000
N04400	Other uterine & adnexa procedures for non-malignancy	2,524,098	2,055,562	-18.6	0.000
O01600	Cesarean delivery (single)	3,145,138	2,474,556	-21.3	0.000
O01700	Cesarean delivery (multiple)	3,115,514	2,383,274	-23.5	0.000
	Total	2,444,179	2,092,650	-14.4	0.000

DRG, diagnosis-related group. W, with; W/O, without.

Table 6. Contribution rate of the service items in total medical payment change (unit: %)

DRG code	DRG description	Room charge	Drug payment	Laboratory test payment	Material cost	Other fee	Total payment change
C05100	Lens procedures with small incision W or W/O vitrectomy, unilateral	5.2	5.7	4.8	3.6	1.1	20.4
D11110	Tonsillectomy &/or adenoidectomy only, age 0-17	0.0	5.0	1.4	2.5	0.0	8.9
D11120	Tonsillectomy &/or adenoidectomy only, age > 17	0.0	8.8	2.0	2.2	0.0	13.0
G08300	Laparoscopic appendectomy W complicated principal diagnosis	0.0	2.9	0.6	1.3	0.0	4.8
G08400	Laparoscopic appendectomy W/O complicated principal diagnosis	0.0	3.0	0.5	1.5	0.0	5.0
N04100	Laparoscopic hysterectomy for non-malignancy	0.0	12.6	1.4	1.7	0.0	15.7
N04200	Other hysterectomy for non-malignancy	0.0	12.3	1.7	0.9	0.0	15.0
N04300	Laparoscopic other uterine & adnexa procedures for non-malignancy	0.0	14.0	1.5	2.3	0.0	17.8
N04400	Other uterine & adnexa procedures for non-malignancy	0.0	14.3	1.7	2.6	0.0	18.6
O01600	Cesarean delivery (single)	0.0	10.6	2.0	8.8	0.0	21.3
O01700	Cesarean delivery (multiple)	0.0	10.8	3.9	8.8	0.0	23.5
	Total	0.5	8.8	1.8	3.2	0.1	14.4

DRG, diagnosis-related group. W, with; W/O, without.

5. 총 진료비 변화 예측에 대한 결과

질병군별 총 진료비에 대한 변화 예측 결과는 Table 5와 같다. 포괄수가제 도입을 가정한 모의실험에서 전체 질병군에서 총 진료비가 감소됨을 예측할 수 있었고 통계적으로 유의하였다. 1인당 총 진료비는 2,444,179원에서 2,092,650원으로 14.4% 감소될 것으로 예측되었다.

총 진료비가 가장 크게 감소한 질병군은 제왕절개분만으로 단태아의 경우 21.3%, 다태아의 경우 23.5% 감소할 것으로 예측되었다. 제왕절개분만 다음으로 가장 큰 감소폭을 보인 질병군은 수정체 수술로 총 진료비가 20.4% 감소하였다. 총 진료비의 감소폭이 가장 적은 질병군은 복강경을 이용한 충수절제술로 복잡은 4.8%, 단순은 5.0% 총 진료비가 감소할 것으로 예측되었다. 편도 및 아데노이드 절제술은 8.9-13.0%, 자궁 및 자궁부속기 수술은 15.0-18.6% 총 진료비가 감소할 것으로 예측되었다.

6. 총 진료비 변화에 대한 서비스 항목별 기여율

총 진료비 변화에 대한 서비스 항목별 기여율은 Table 6과 같다. 총 진료비 감소 14.4% 중 가장 큰 비중을 차지하는 것은 약제비로 8.8%만큼 감소에 기여하였고 그 다음은 진료재료비로 3.2% 기여를 한 것으로 나타났다. 총 진료비 감소에 검사료는 1.8%, 병실료는 0.5%, 기타 비용이 0.1%를 기여하였다.

서비스 항목별 기여율은 질병군별로 편차를 보였는데, 자궁 및 자궁부속기 수술에서는 약제비가 큰 폭으로 감소하여 총 진료비 변화 15.0-18.6% 중 약제비 감소가 12.3-14.3%를 차지하였다. 제왕절개분만은 상대적으로 진료재료비 감소가 많아 총 진료비 변화 21.3-23.5% 중 진료재료비 감소가 8.8%를 차지하였다. 수정체 수술의 경우 검사료 감소가 상대적으로 많아서 총 진료비 감소율 20.4% 중에서 검사료 감소가 4.8%를 차지하였다.

7. 총 진료비 변화에 대한 진료행태별 기여율

총 진료비 변화에 대한 진료행태별 기여도는 Table 7과 같다. 입

Table 7. Contribution rate of practice pattern changes in total medical payment change (unit: %)

DRG code	DRG description	Service transfer	Service reduction	Item change	Total payment change
C05100	Lens procedures with small incision W or W/O vitrectomy, unilateral	21.4	47.5	31.1	100
D11110	Tonsillectomy &/or adenoidectomy only, age 0-17	15.9	84.1	0.0	100
D11120	Tonsillectomy &/or adenoidectomy only, age > 17	1.1	98.9	0.0	100
G08300	Laparoscopic appendectomy W complicated principal diagnosis	8.1	91.5	0.3	100
G08400	Laparoscopic appendectomy W/O complicated principal diagnosis	4.0	96.0	0.0	100
N04100	Laparoscopic hysterectomy for non-malignancy	1.6	98.4	0.0	100
N04200	Other hysterectomy for non-malignancy	0.0	100.0	0.0	100
N04300	Laparoscopic other uterine & adnexa procedures for non-malignancy	0.1	99.9	0.0	100
N04400	Other uterine & adnexa procedures for non-malignancy	2.0	98.0	0.0	100
O01600	Cesarean delivery (single)	0.7	99.3	0.0	100
O01700	Cesarean delivery (multiple)	0.4	99.6	0.0	100
	Total	4.9	89.6	5.5	100

DRG, diagnosis-related group. W, with; W/O, without.

원 중 서비스 제공량을 감소시킨 것이 89.6%를 차지하였고 단가 및 품목 조정이 5.5% 그리고 외래나 별도 입원으로의 서비스 분산이 4.9%를 차지하였다. 서비스 분산이나 단가 및 품목 조정이 많아 서비스 제공량 감소가 47.5%에 그친 수정체 수술을 제외한 나머지 질병군에서는 서비스 제공량 감소가 84% 이상을 차지하여 총 진료비 감소의 대부분을 차지하였다. 서비스 분산이 총 진료비 감소에 가장 큰 기여를 한 질병군은 수정체 수술로 총 진료비 감소의 21.4%를 차지하였고, 그다음은 편도 및 아데노이드 절제술(연령, 0-17)로 총 진료비 감소의 15.9%를 차지하였다. 충수절제술 질병군에서는 서비스 분산이 4.0-8.1%를 차지하였고, 나머지 질병군에서는 2.0% 이하로 비중이 미미하였다. 단가 및 품목 조정은 주로 수정체 수술에서 인공렌즈 대체품목으로의 전환으로 31.1%를 나타냈고 나머지 질병군에서는 없거나 미미하였다.

고 찰

포괄수가제하에서 재원일수의 단축은 환자 의료비 감소와 병원의 수익성을 증가시킬 수 있는 중요한 요인이 된다. 포괄수가제 도입 후 재원일수가 짧아지는 것은 미국에서 포괄수가제 도입 이후 단기 효과를 측정할 대부분의 연구결과에서 나타난 현상이다[6,7]. 우리나라에서 동일한 현상이 나타났는데 Shin [8]은 정상분만의 경우 포괄수가제 실시 전에 비해 실시 후에 재원일수가 통계적으로 유의하게 감소하였고, 제왕절개분만의 경우 감소한 경향은 보였으나 통계적으로는 유의하지 않았다고 보고하였으며, 시범사업 실시 전에 비해 실시 후에 4개 질병군에서 재원일수가 유의하게 감소하였다는 Cho [9]의 연구결과가 있다.

본 연구에서도 수정체 수술에서 평균 재원일수가 모의실험 전 2.57일에서 모의실험 후 1.95일로 0.62일(24.1%) 감소할 수 있을 것으로 예측되었는데, 이러한 결과는 수정체 수술에서 재원일수가

27.9%의 큰 감소 변화를 보였다는 Kang [10]의 연구결과와 유사하다. 재원일수 감소에는 두 가지 요인이 기여하였다. 첫째, 포괄수가제가 도입되면 재원일수 증가의 주요 요인인 수술 전 검사를 입원 후에 시행하는 대신, 외래에서 시행하고 입원하는 방식으로 행태 변화를 하고, 둘째, 백내장과 동반하는 고혈압이나 당뇨 등 위험요인관리를 수술 전후의 별도 입원으로 분산하는 방식으로 진료행태를 변화시켜 재원일수를 줄일 수 있는 것으로 나타났다. 한편 Choi 등[11]의 선행 연구에 의하면, 수정체 수술의 경우에는 의학 기술의 발전으로 당일 수술이 가능하여 통원수술건수가 증가 추세이며 이러한 추세가 포괄수가제가 도입되면 가속화할 것으로 추정하였다.

하지만 수정체 수술을 제외한 나머지 질병군에서는 재원일수 변화에 유보적이었는데, 이는 환자의 안전을 고려한 의료진의 보수적 입장 때문인 것으로 판단된다. 하지만 나머지 질병군에서도 재원일수를 축소할 수 있는 여지가 있는 것으로 보인다. 예를 들면, 양성종양에 대한 부인과 수술이나 제왕절개술의 경우 일반적으로 수술 하루 전에 입원하여 수술 후 4일째 퇴원하는 것을 기본으로 하고 있다. 이 경우 수술 하루 전에 입원하는 방식을 수술하는 당일 오전 일찍 입원하게 함으로써 재원일수를 하루 줄일 수 있다. 또한 수술 후 3일째 퇴원시켜 재원일수를 하루 줄인다면 전체적으로 2일을 줄일 수 있다. 하지만 이러한 재원일수 단축은 환자의 안전과 관련이 되는 부분으로 의학적 타당성에 대한 검토와 의료진들의 태도 변화가 선행되어야 한다. 따라서 재원일수 변화가 단기간 내에 나타나기보다는 장기간에 걸쳐서 서서히 나타날 가능성이 높다.

포괄수가제 도입 시 가장 큰 변화를 나타낼 것으로 예측된 영역이 약·주사료이다. 본 연구에서 총 진료비 변화 14.4%에서 약제비가 8.8%를 차지하여 총 진료비 변화의 60% 이상을 약제비 감소가 차지하였다. 이러한 연구결과는 포괄수가제 도입 시 약제비가 감소한다는 선행 연구들의 결과와 일치한다. 3차에 걸친 포괄수가제 시

범사업에 대한 평가[2] 결과 약제비가 큰 폭으로 감소한 것으로 나타났다. 감소의 폭은 본 연구결과보다 더 컸다. Ha [12]의 연구에서도 포괄수가제 도입 후 약제비가 감소한 것을 보고하였는데, 감소폭은 자궁적출술과 제왕절개분만에서는 본 연구의 감소폭보다 작았으나, 수정체 소절개 수술과 편도 및 아데노이드 절제술 그리고 충수절제술에서는 본 연구의 감소폭보다 더 컸다. 포괄수가제 본 사업에 대한 건강보험심사평가원 평가에서도 행위별 기관에 비해 포괄수가제기관의 약제비용이 낮은 것으로 나타났다[5]. 이러한 선행 연구결과와 본 연구의 결과로 미루어 볼 때 포괄수가제가 입원 중 약제비 감소에 효과적인 것으로 볼 수 있다.

약제비 감소에서 질병군별로 편차가 있었는데 이비인후과 편도 및 아데노이드 절제술(연령, 0-17)과 충수절제술 질병군에서만 15% 전후의 감소비율을 나타내고 나머지 질병군에서는 24% 이상의 비율로 감소하는 것으로 나타났다. 상기 두 질병군은 항생제 사용량이 많은 질병군인데, 임상 의사들이 환자의 안전을 고려하여 항생제를 줄이는 것에는 소극적이었기 때문에 약제비 감소폭이 적었던 것으로 추정된다. 하지만 포괄수가제가 도입되면 항생제 사용량도 줄어들 수 있다. Song [13]의 항생제 사용행태 변화 연구에서 입원기간 중 항생제 사용액(퇴원 시 처방 항생제 포함)은 줄이고 외래에서의 항생제 사용액은 늘지만, 환자 1인당 입원 중 항생제 사용액의 평균적인 감소가 퇴원 후 외래에서 사용한 환자 1인당 항생제 사용액의 증가보다 커서 실제적인 항생제 사용액이 상당히 줄어든 것으로 보고되었다. Health Insurance Review and Assessment Service 등[5]의 연구에서도 포괄수가제 의료기관의 항생제 사용금액이 행위별 의료기관에 비해 19.7-72.3% 낮은 것으로 나타났다. 따라서 재원일수와 마찬가지로 의료진의 태도 변화가 이루어질 경우 추가적으로 약제비가 더 감소할 여지가 있다.

약제비와 마찬가지로 검사료도 전 질병군에서 감소되었는데 1인당 평균 20.1% 줄어들 것으로 예측되었다. 포괄수가제하에서 입원 중 검사료가 감소하는 것은 검사 자체를 하지 않거나 횡수를 줄이는 등 서비스 제공량 자체를 줄이는 것에 기인할 수도 있지만, 입원 중 검사를 외래로 이전한 것에 기인할 수도 있다. Choi [1]는 포괄수가제 도입에 따라 입원 전후 외래에서의 검사횟수가 늘어나는 외래 대체효과가 나타났다고 하였고, 7개 질병군(DRG) 포괄수가제도 발전방안연구[5]에 의하면 환자 1인당 검사횟수는 외래에서 증가하고, 입원 중에는 감소하는 추세를 보였다고 한다. 하지만 이러한 외래로의 이전은 제한적으로 외래와 입원을 합친 전체 검사횟수는 시범사업기간이 경과할수록 줄어드는 추세를 보였다고 한다. 본 연구에서도 외래로의 서비스 분산이 발생은 하였지만 전체 서비스 감소에 비해 상대적으로 적은 부분만을 차지하였다.

진료재료비도 1인당 평균 12.0% 감소될 것으로 예측되고 이는 통계적으로 유의하였다. Lee 등[14]의 연구에서 포괄수가제가 도입되면 저렴한 재료를 사용하여 비용을 감소시킴으로 수익을 추구

하는 것으로 나타난 것과 본 연구의 결과와 일치하였는데, 특히 수정체 수술 같은 경우 고가의 수정체 재료를 저가로 교체할 경우 재료비를 큰 폭으로 감소시키는 것으로 나타났는데 이는 본 연구에서 나타난 진료행태 변화와 일치하는 것이다.

총 진료비 변화에 가장 큰 영향을 미친 진료행태 변화는 서비스 제공량 감소였다. Choi [1]의 연구에서 우려했던 서비스 분산으로 인한 진료비 감소는 크지 않았다. 즉, 입원진료비가 줄어드는 만큼 그 대체효과로써 외래진료비가 증가한다는 우려는 적어도 포괄수가제를 확대 적용하는 7개 질병군에는 적용되지 않는 것으로 보인다. 이처럼 서비스 분산으로 인한 진료비 감소가 적게 나타난 것은 7개 질병군의 경우 외래로 이전될 수 있는 검사나 처치들이 이미 대부분 외래에서 시행되고 있기 때문에 추가로 외래로 이전시킬 검사나 처치들이 적었기 때문으로 보인다. 또한 약이나 재료의 단가나 품목 변화를 통한 진료비 감소도 수정체 수술을 제외하면 크지 않았다. 이는 포괄수가제가 실시되더라도 의사들이 단기간 내에 기존에 사용하는 물품을 저가품으로 대체하지 않을 것이라는 점을 반영한다고 할 수 있다.

이처럼 총 진료비 변화에 대한 진료행태별 기여요인분석은 향후 포괄수가 조정에 시사하는 바가 크다고 할 수 있다. 포괄수가를 조정할 때 항상 논란이 되는 것이 진료행태 변화로 인한 진료비 절감분을 수가조정에 반영하느냐의 여부이다. 의료기관이 진료행태 변화를 통해서 서비스 제공량을 줄이면, 줄어든 제공량만큼 포괄수가를 조정해야 한다는 주장이 있는가 하면, 포괄수가를 이렇게 조정할 경우 의료기관이 서비스 제공량을 줄일 유인을 가질 수 없기 때문에 의료기관들의 노력에 의한 진료비 절감분은 의료기관에게 돌아갈 수 있도록 포괄수가 조정에 반영하지 말아야 한다는 주장도 있다. 포괄수가 조정기전에 관한 최근 연구[15]에서 진료행태 변화 중 외래로의 서비스 이전에 대해서는 포괄수가 조정에 반영하는 것에 이견이 없었지만, 서비스 제공량 감소나 단가 조정 등으로 인한 진료비 절감분을 포괄수가 조정에 반영할지에 대해서는 판단을 유보하고 정책적 판단사항으로 남겨두었다. 본 연구결과에서 나타난 것처럼 7개 질병군의 경우 외래로의 서비스 이전은 크지 않기에 진료행태 변화로 인한 포괄수가 조정은 대부분 정책적 판단사항으로 남을 가능성이 높다.

포괄수가제하에서 의료기관이 서비스 제공량을 줄여 이익을 극대화하는 방향으로 움직일 경우 의료의 질 저하가 발생할 수 있다. 본 연구에서는 환자에게 영향을 미칠 수 있는 정도의 의료의 질 저하가 발생하지 않은 수준에서 의료진이 할 수 있는 진료행태 변화를 추정하였지만, 만약 포괄수가 수준이 더 낮아질 경우 의료의 질에 악영향을 미칠 정도로 서비스 제공량을 감소시킬 수 있다. 따라서 진료행태 변화를 반영하여 포괄수가를 하향 조정하는 것은 신중할 필요가 있다. 오히려 진료행태 변화로 인한 절감분을 포괄수가 조정에 반영하기보다는 신의료기술의 도입이나 질 유지비용으

로 의료기관이 사용할 수 있도록 하거나 의료의 질 향상을 위한 인센티브로 활용하는 것이 더 바람직할 것이다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 본 연구는 일개 대학병원만을 대상으로만 했기 때문에 연구결과를 전체 병원으로 확대 적용하는데는 어려움이 있다. 또한 7개 질병군 중 빈도가 낮은 서혜 및 대퇴부탈장 수술과 항문 수술 등 2개 질병군을 제외한 5개 질병군만을 대상으로 한 제한점이 있다. 그러나 대학병원급에서 포괄수가제로 인한 진료행태 형태 변화를 가늠해 보는 참고자료로는 유용할 것으로 본다.

둘째, 본 연구는 임상의사들의 의견을 바탕으로 한 모의실험이기 때문에 포괄수가제 전면 실시 이후의 실제 진료행태 변화와 다를 수 있다. 주 임상경로(critical pathway) 개발과 적극적 도입이 병행될 경우 진료행태 변화가 더 커질 수도 있고, 반대로 환자들의 요구 때문에 서비스 제공량이나 재원일수를 줄이지 못할 수도 있다. 따라서 모의실험에 따른 한계점을 인식하고 본 연구의 결과를 해석해야 한다.

셋째, 본 연구에서는 행태 변화로 인한 영향을 행위별 진료비를 기준으로 평가를 하였기 때문에, 포괄수가제 도입 후 실제 비용, 즉 원가가 어떻게 변화할지에 대해서는 평가를 하지 못하였다. 행위별 진료비는 줄어들지 않더라도 인력이나 비모상 재로비 등을 줄일 수 있다. 이러한 원가 변화에 대해서는 추가 연구가 필요하다.

결론적으로 본 연구는 일개 대학병원에서 포괄수가제의 적용을 받게 될 건강보험 환자군을 대상으로 모의실험을 통해 재원일수 조정, 의료서비스의 분산, 약·주사와 검사 등의 의료서비스 제공량 감소 그리고 약이나 진료재료의 단가 혹은 품목 조정 등 진료행태 변화를 예측하고, 서비스 항목별로 진료비에 어떤 영향을 미치는지에 관해 평가하고자 하였다. 본 연구의 주요 연구결과를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 환자의 안전을 고려하여 소극적 모의실험을 했음에도 불구하고, 총 진료비가 14.4% 감소하였으며, 이중 약제비 감소가 8.8%로 대부분을 차지하였고, 진료재료비 감소가 3.2%, 검사비 감소가 1.8%, 재원일수 단축에 따른 병실료 감소가 0.5%, 기타 비용 감소가 0.1%를 차지하였다.

둘째, 총 진료비 감소는 대부분 의료서비스 제공량 자체를 감소시킨 것에 기인한 것으로 총 진료비 감소의 89.6%가 의료서비스 제공량 감소 때문이었다. 왜냐하면 별도 입원으로서의 서비스 분산은 수정체수술을 제외하면 크지 않아 총 진료비 감소의 4.9%만을 차지하였다. 단가 변화나 품목 조정을 통한 진료비 감소도 크지 않아 총 진료비 변화의 5.5%만을 차지하였다.

본 연구결과 대학병원의 경우도 포괄수가제가 도입이 되면 진료행태 변화를 통해서 입원 중 서비스를 줄일 여지가 있는 것으로 확인이 되었다. 진료행태 변화 중 향후 포괄수가 조정에 반영하는 데

이점이 없는 서비스 분산은 연구대상이 된 5개 질병군에서는 크지 않았고, 포괄수가 조정 여부를 정책적으로 판단해야 하는 서비스 제공량의 감소나 단가 및 품목 조정이 대부분을 차지하였다. 따라서 진료행태 변화를 바로 포괄수가 조정에 연계하는 것보다는 진료행태 변화로 인한 절감분을 신의료기술의 도입이나 질 유지비용으로 의료기관이 사용할 수 있도록 하거나 의료의 질 향상을 위한 인센티브로 활용하는 것이 더 바람직할 것이다.

REFERENCES

1. Choi BH. Management experience for DRG-PPS in the U.S. and evaluation for DRG demonstration project in Korea. *Korean Health Econ Rev* 1999;5:133-154.
2. Ministry of Health and Welfare, Seoul National University. Evaluation of the DRG demonstration project and improvement plan 2000.
3. Kim JH. Re-evaluation of demonstration project by DRG payment system. *Korean Health Econ Rev* 2002;8(1):59-89.
4. Lee SH, Choi KS, Choi HS, Chae YM, Han EA. A critical review of the application experiences of the DRG reimbursement system in the USA. *Korean J Health Policy Admin* 2000;10(4):20-56.
5. Health Insurance Review and Assessment Service, Chungbuk National University R&D Foundation, Seoul National University R&D Foundation. Study on the improvement of 7 DRGs prospective payment system. Seoul: Health Insurance Review and Assessment Service; 2009.
6. Davis C, Rhodes DJ. The impact of DRGs on the cost and quality of health care in the United States. *Health Policy* 1988;9(2):117-131.
7. Chulis GS. Assessing Medicare's prospective payment system for hospitals. *Med Care Rev* 1991;48(2):167-206.
8. Shin SH. The analysis of change on medical costs and length of stay by DRG demonstration project [dissertation]. Seoul: Yonsei University; 1997.
9. Cho YM. The analysis of medical payment and medical service by DRG payment system [dissertation]. Seoul: Chung-Ang University; 1998.
10. Kang KR. The analysis of change on medical costs and length of stay by the diagnosis-related group payment system: data from a general hospital [dissertation]. Seoul: Korea University; 2010.
11. Choi SJ, Kwon SM, Kang GW, Moon SJ, Lee JS. Variation in hospital length of stay according to the DRG-based prospective payment system in the voluntarily participating providers. *Korean J Health Policy Admin* 2010;20(2):17-39.
12. Ha BM. The impacts of DRG-PPS (diagnosis related groups-prospective payment system) on provider's drug use [dissertation]. Seoul: Seoul National University; 2001.
13. Song SY. Comparative analysis of drug use after the introduction of DRG [dissertation]. Seoul: Chung-Ang University; 2000.
14. Lee MR, Lee YH, Koh KW. The change of medical care pattern and cost of cataract surgery by the DRG payment system in a general hospital. *Korean J Hosp Manag* 2005;10(1):48-70.
15. Health Insurance Review and Assessment Service, Seoul National University R&D Foundation. Development of the mechanism adjusting DRG payment. Seoul: Health Insurance Review and Assessment Service; 2013.