

# 진료비 고가도 지표의 한계와 개선 방향

장호연<sup>1</sup> · 강민석<sup>2</sup> · 정서현<sup>3</sup> · 이상아<sup>1</sup> · 강길원<sup>4</sup>

국민건강보험공단 <sup>1</sup>빅데이터전략본부, <sup>2</sup>빅데이터운영실, <sup>3</sup>재정관리실, <sup>4</sup>충북대학교 의과대학 의료정보학및관리학교실

## Limitations and Improvement of Using a Costliness Index

Ho Yeon Jang<sup>1</sup>, Min Seok Kang<sup>2</sup>, Seo Hyun Jeong<sup>3</sup>, Sang Ah Lee<sup>1</sup>, Gil Won Kang<sup>4</sup>

Departments of <sup>1</sup>Big Data Strategy, <sup>2</sup>Big Data Management, and <sup>3</sup>Finance, National Health Insurance Service, Wonju; <sup>4</sup>Department of Health Informatics and Management, Chungbuk National University College of Medicine, Cheongju, Korea

**Background:** The costliness index (CI) is an index that is used in various ways to improve the quality of medical care and the management of appropriate treatment in medical institutions. However, the current calculation method for CI has a limitation in reflecting the actual medical cost of the patient unit because the outpatient and inpatient costs are evaluated separately. It is desirable to calculate the CI by integrating the medical cost into the episode unit.

**Methods:** We developed an episode-based CI method using the episode classification system of the Centers for Medicare and Medicaid Services to the National Inpatient Sample data in Korea, which can integrate the admission and ambulatory care cost to episode unit. Additionally, we compared our new method with the previous method.

**Results:** In some episodes, the correlation between previous and episode-based CI was low, and the proportion of outpatient treatment costs in total cost and readmission rates are high. As a result of regression analysis, it is possible that the level of total medical costs of the patient unit in low volume medical institute and rural area has been underestimated.

**Conclusion:** High proportion of outpatient treatment cost in total medical cost means that some medical institutions may have provided medical services in the ambulatory care that are ancillary to inpatient treatment. In addition, a high readmission rate indicates insufficient treatment service for inpatients, which means that previous CI may not accurately reflect actual patient-based treatment costs. Therefore, an integrated patient-unit classification system which can be used as a more effective CI indicator is needed.

**Keywords:** Costliness index; Episode grouper; Korean Diagnosis-Related Groups

### 서 론

진료비 고가도 지표(costliness index, CI)는 한 의료기관의 환자구성을 보정한 진료비가 의료기관들의 평균에 비해 얼마나 높은지를 비교하여 해당 의료기관의 상대적인 진료비 수준을 나타낸다.

CI는 의료기관의 적정 진료 관리와 의료의 질 향상을 위해서 활용되고 있는 지표로, 1986년 시행된 자율시정 통보제를 시작으로 급여 적정성 종합관리제, 적정 급여 자율개선제, 지표연동 관리제, 지표연

동 자율개선제 등 다양한 자율적 진료행태 개선 유도 사업의 평가지표로 사용되며 각 기관의 진료행태 개선을 유도하여 진료비 절감효과를 이끌어내려는 목적이 있다[1].

현행 CI는 각 의료기관의 진료비 수준을 입원진료와 외래진료로 나누어 평가하고 있다. 입원진료의 경우 한국형 입원환자분류체계(Korean Diagnosis-Related Group, KDRG)를 사용하여 평가된다. KDRG는 각 질환을 자원소모나 임상적 측면에서 유사한 군으로 분류하는 환자분류체계 중 하나이며, 기존 행위별수가제의 과잉진료에

Correspondence to: Gil Won Kang  
Department of Health Informatics and Management, Chungbuk National University College of Medicine,  
1 Chungdae-ro, Seowon-gu, Cheongju 28644, Korea  
Tel: +82-43-261-2858, Fax: +82-43-261-3178, E-mail: gilwon67@chungbuk.ac.kr  
Received: March 28, 2022, Revised: May 4, 2022, Accepted after revision: May 6, 2022

© Korean Academy of Health Policy and Management  
This is an open-access article distributed under the terms of the  
Creative Commons Attribution Non-Commercial License  
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use,  
distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

의한 의료비 증가를 억제하기 위한 전향적 정액수가제도의 지불기준으로 사용하고 있다. KDRG는 1986년 미국의 Health Care Financing Administration Diagnosis-Related Group를 근간으로 개발되어, 다양한 임상적 요구사항을 반영하여 1-3년 주기로 개정되어오다 2021년부터 2,721개의 질병군을 포함하는 KDRG 4.4버전을 사용하고 있다 [2-5].

외래진료의 경우에는 한국형 외래환자분류체계(Korean Outpatient Group, KOPG)를 기반으로 CI가 평가되고 있다. KOPG는 2006년 개발되어 KOPG는 KDRG와 마찬가지로 진료비 심사와 평가지표 산출에 사용되는 도구로, 처방 약품비 절감 장려금 지원 등 급여관리 평가에도 활용되고 있다. KOPG는 자원소모의 유사성과 중증도 등의 임상적 특성, 치료방법 등을 고려하여 1-3년마다 개정되어왔으며, 2021년 1월부터는 598개 질병군으로 분류된 KOPG 2.4 버전을 사용하고 있다[6].

이처럼 현행 CI는 입원진료와 외래진료의 각 환자분류체계에 따라 별도로 평가하고 있는데, 실제 의료기관에서는 여러 요인에 의해 하나의 질병이 여러 번의 입원 또는 외래로 나뉘어 진료되는 경우가 있고, 이 경우에 현행 CI에서의 진료비 수준은 실제보다 낮게 평가될 수 있다.

선행연구에서는 입원진료 건과 외래진료 건에서 별도로 산출하는 현행 CI는 의료기관의 진료비를 낮추는 데 한계가 있으므로 실질적인 의료기관의 진료행태를 개선하기 어렵다는 것을 지적하였다 [1,7,8]. 입원진료의 경우 한 입원 건이 분리되어 반복 입원이 이루어지거나, 의료서비스를 외래진료로 분산함으로써 입원 건당 진료비의 수준을 낮출 수 있고, 외래진료의 경우에도 의료기관 방문횟수에 따라 방문 건당으로 평가되는 CI의 수준을 왜곡시킬 수 있기 때문이다.

이 문제를 해결하기 위해서는 동일 질환으로 여러 번 발생한 입원이나 외래진료 건들을 하나의 진료 건으로 통합하는 에피소드(episode) 단위의 평가방법이 필요하다. 에피소드는 임상적 상태와 치료에 대해 진단, 치료, 관리 및 추적관찰을 위해 제공되는 일련의 의료서비스로 정의된다[9,10]. 에피소드는 특정 질환이나 치료에 요구되는 기간과 의료서비스를 통합적으로 그룹화하기 때문에 이를 사용하면 전체 치료과정의 파악이 수월하고, 보다 효율적인 치료방법을 모색할 수 있다.

에피소드 단위 평가의 중요성은 미국에서도 꾸준히 논의되어 왔다. 메디케어는 2008년 Medicare Improvements for Patients and Providers Act와 2010년 Protection and Affordable Care Act (ACA)을 거치면서 의료서비스의 효율성이 강조되었고, 입원서비스의 Diagnosis-Related Group 기반 지불보상이 외래로의 비용 이전을 야기하면서 에피소드 단위의 지불보상이 강조되었다[9-11].

이에 따라 다양한 임상환경에서 의료이용과 비용을 평가하기 위해

에피소드를 분류하는 여러 유형의 소프트웨어가 개발되었는데, Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS)에서는 환자 단위의 메디케어 지불액을 추정하고 환자에게 보다 효율적인 의료서비스를 제공할 수 있도록 의료행태 변화를 꾀하기 위해 Episode Grouper for Medicare (EGM) 소프트웨어를 개발하였다[12].

EGM은 환자 단위의 청구 데이터를 시간 순으로 읽고 의료서비스와 이에 관련된 메디케어 지불을 에피소드에 할당하는 소프트웨어로, 메디케어서비스의 비용을 보상하기 위해 A, B의 두 가지 에피소드 분류방법을 사용한다. 방법 A는 ACA의 요구를 반영해 Center for Medicare and Medicaid Innovation에서 개발한 에피소드 유형으로, 청구된 의료서비스뿐만 아니라 요양시설 등 임상적으로 관련된 서비스의 비용을 포함한다. 방법 B는 방법 A의 에피소드 유형 외에 Physician Quality and Resource Use Reports (QRURs)에 제공하기 위해 추가로 Center for Medicare에서 개발한 에피소드 유형으로 주로 치료와 관련된 의료서비스를 포함한다[9].

CMS에서 사용하는 EGM과 같이 우리나라에서도 통합적인 환자 단위 진료비 수준의 평가를 위해서 각 입원, 외래 진료내역을 에피소드 단위로 통합하여 CI를 산출하는 것을 고려할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 외래진료 건과 입원진료 건을 각각 평가하는 현행 CI와, 에피소드를 기반으로 통합적으로 평가하는 새로운 CI를 산출하여 두 방법의 차이를 비교해보고 CI의 개선 방향을 검토해보고자 한다.

## 방 법

기존의 입원진료비를 사용하는 CI와 입원과 외래진료비를 통합한 새로운 CI를 비교하기 위해 CMS QRURs에 제공된 EGM의 각 에피소드를 진료비 청구자료에 적용하여 적용 전후 CI의 차이를 평가하였다. CI는 요양기관의 환자구성을 감안했을 때 기대되는 방문 건당 진

$$CI_h = \frac{\sum_{g=I}^n (C_{hg} \times n_{hg})}{\sum_{g=I}^n (C_g \times n_{hg})}$$

**Figure 1.** Formula for costliness index (CI).  $CI_h$ , From Lee JC. Healthc Policy Forum 2010;8(4):97-103 [20]. CI of target medical institution;  $h$ , target medical institution;  $g$ , disease group by medical institution type;  $C_g$ , average medical cost by disease group and institution type;  $C_{hg}$ , average medical cost of target institution by disease group and institution type;  $n_{hg}$ , number of patients of target institution by disease group and institution type.

료비 대비 실제 발생된 방문 건당 진료비를 의미하며, 산출식은 Figure 1과 같다.

해당 의료기관의 CI의 값이 1에 가까울 수록 다른 의료기관과 유사한 진료비 수준을 나타내며, 1보다 클 경우 다른 의료기관에 비하여 높은 진료비 수준을, 1보다 작을 경우 다른 의료기관보다 낮은 진료비 수준을 나타낸다.

### 1. 자료원 및 연구대상

각 에피소드를 우리나라의 실정에 적용하기 위해 2017년 입원환자 표본자료(National Inpatient Sample, NIS)를 이용하였다. NIS는 1년간 의료서비스를 이용한 전체 입원환자의 약 10%와 그와 연관된 외래 환자의 1%를 성별과 5세 간격 연령구간으로 층화추출하여 해당 연도 질환 분포의 대표성을 갖고 있다고 평가되는 자료로, 보건 의료 연구의 활성화를 위해 건강보험심사평가원에서 제공하고 있다[13,14]. 자료원은 33,142,665건의 청구명세서와 69,666개소의 의료기관을 포함한다.

연구대상 에피소드는 CMS가 2016년 QRURs에 공개된 질환 및 치료 에피소드로, 개심판막수술, 고관절·대퇴골 골절·탈구의 치료, 고관절 치환술·수복술, 관상동맥 우회술, 관상동맥 중재술, 급성심근경색증, 담낭절제술, 대동맥류 치료, 대장내시경, 봉와직염, 수정체 및 백내장 시술, 슬관절 봉합술, 슬관절 성형술, 심방세동·조동, 심부전,

요로감염, 유방암에 대한 유방절제술, 위장출혈, 전립선 경요도 절제술, 척추고정술, 천식 및 만성폐쇄성폐질환, 폐렴, 허혈성 뇌졸중 등 23개의 에피소드를 포함한다[12].

### 2. 분석자료 구축 및 분석

각 에피소드를 우리나라의 실정에 적용하기 위해 건강보험심사평가원에서 제시한 입원자료 구축방법에 따라 NIS 자료의 건강보험 입원 진료내역의 분리청구내역 및 연속입원 권을 통합하고 KDRG 코드를 태깅하였다. 이후 각 에피소드에 매칭되는 KDRG의 진료내역으로 종전 방법에서의 CI 평가에 사용되는 ‘입원 진료내역’ 자료를 생성하였다[15].

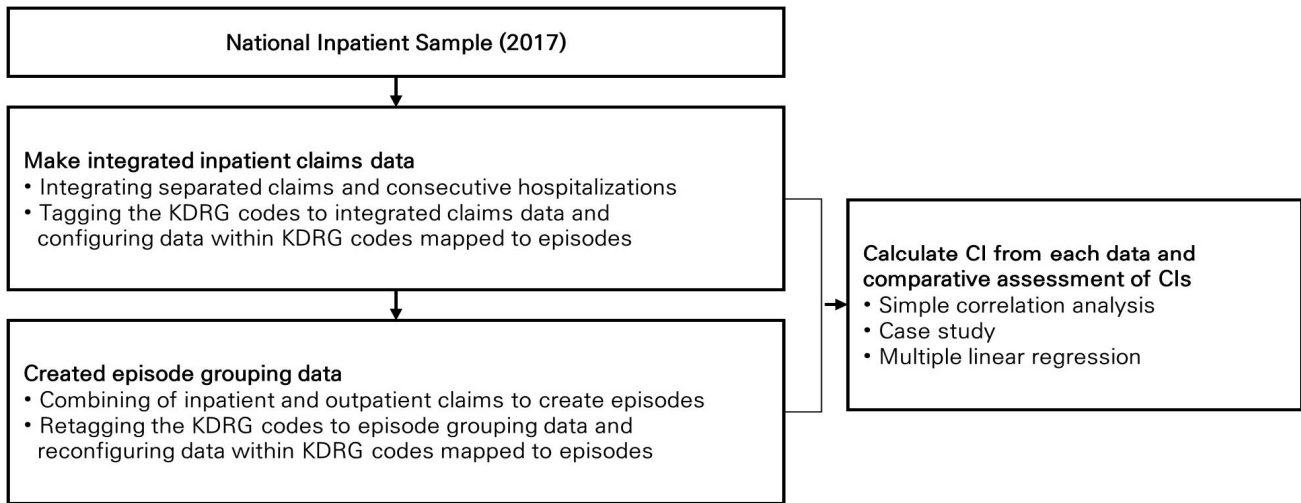
이와 별개로, 구축된 입원 진료내역 자료의 입원시점을 에피소드 기준일로 정의하고 QRURs에서 제공한 각 에피소드 유지기간 이내에 재입원 진료내역과 동일 주진단의 입원 전, 후 외래 진료내역을 통합하였다. 여기에 KDRG 코드를 태깅한 후 에피소드에 매칭되는 KDRG의 진료내역으로 ‘에피소드 진료내역’ 자료를 구축하였다.

CMS의 각 에피소드 중 KDRG가 매칭되지 않는 심방세동·조동과 개심판막수술 에피소드는 분석대상에서 제외하였고, 수정체 및 백내장 시술 에피소드는 포괄수가제 질병군에 해당하여 NIS 자료에 수술 비용 등의 금액이 누락되었을 가능성이 있기 때문에 제외하여 총 20개의 에피소드가 분석에 포함되었다(Table 1).

Table 1. Study target episodes

No.	Episode	KDRG (adjacent DRG)	Look-back period	Fixed-length closing window
1	Acute myocardial infarction	F600, F610	3 days	90 days
2	Aortic aneurysm procedure	F081, F082, F083	30 days	30 days
3	Asthma/chronic obstructive pulmonary disease	E720, E741, E742, E743	3 days	90 days
4	Cellulitis	J650	3 days	To end of administration
5	Cholecystectomy and common duct exploration	H101, H102, H103, H104	30 days	30 days
6	Colonoscopy	G521, G522	30 days	30 days
7	Coronary artery bypass graft	F041, F042, F043, F044	30 days	90 days
8	Gastrointestinal hemorrhage	G612, G613	3 days	To end of administration
9	Heart failure	F630	3 days	90 days
10	Hip replacement or repair	I021, I022, I023	30 days	30 days
11	Hip/femur fracture/dislocation treatment	I281, I282	0 day	90 days
12	Ischemic stroke	B684	3 days	90 days
13	Kidney and urinary tract infection	L641, L642, L643	3 days	To end of administration
14	Knee arthroplasty	I012	30 days	30 days
15	Knee joint repair	I191, I193, I194	90 days	90 days
16	Mastectomy for breast cancer	J062	30 days	90 days
17	Percutaneous coronary intervention	F111, F112, F121, F122, F131, F132	30 days	90 days
18	Pneumonia	E623, E624, E625, E626, E627	3 days	90 days
19	Spinal fusion	B161, B162, B163, B171, B172, B211, I071, I072, I073, I081, I082, I311	30 days	30 days
20	Transurethral resection of the prostate	L060, M022	90 days	90 days

KDRG, Korean Diagnosis-Related Group; DRG, Diagnosis-Related Group.



**Figure 2.** Study framework. Exclusion: (1) zero cost, patient death, cancer chemotherapy or radiotherapy, and bilateral procedures; (2) medical institutions with less than 10 claims; (3) cost outlier (<1st quartile of cost-interquartile range $\times$ 1.5, >3rd quartile of cost-interquartile range $\times$ 1.5); (4) psychiatric, convalescent, oriental, dental hospitals and clinics and public health centers. CI, costliness index; KDRG, Korean diagnosis-related group.

QRURs에서 제안한 기준에 따라, 비용이 0원인 진료 건과, 환자가 사망한 경우, 암 화학요법 또는 방사선요법을 받은 경우, 양측 치료인 경우는 분석대상에서 모두 제외하였고[9]. 진료 건이 10건 미만인 의료기관과, 진료비가 1사분위수에서 1.5배의 사분범위를 뺀 하단 열외군 미만 또는 3사분위수에서 1.5배의 사분범위를 더한 상단 열외군 초과액의 극단값을 갖는 열외군을 제외하였다[1]. 정신, 영양병원과 한방, 치과병·의원 및 기타 보건기관은 각 에피소드와 관련성이 적고, 급성기 의료기관과 진료행태가 상이하여 CI의 값을 왜곡시킬 수기 때문에 분석대상 기관에 포함하지 않았다(Figure 2).

총 1,109개소의 의료기관을 대상으로, 117,252건의 청구명세서를 포함하는 입원 진료내역 자료와 220,143건의 청구명세서를 포함하는 에피소드 진료내역 자료를 구축하였다. 두 자료의 기관별 평균 진료비를 이용하여 의료기관 중별, 에피소드별 CI를 산출한 후 입원 진료내역 자료의 CI(입원 기반 CI)와 에피소드 진료내역 자료의 CI(에피소드 기반CI)를 이용한 상관분석을 시행하였다. 입원 기반 CI와 에피소드 기반 CI 간의 차이가 큰 의료기관을 특정하여 진료내역을 그룹화한 후 CI 변화의 원인을 사례분석으로 살펴보았다. 또 입원 기반 CI와 에피소드 기반 CI의 변화폭을 결과변수로, 기관 중별, 소재지, 설립구분을 설명변수로 하는 회귀분석을 통해 각 요인별 영향 정도를 확인하였다. 자료분석에는 SAS software ver. 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하였다.

## 결 과

연구대상 의료기관 수는 총 1,109개소로, 상급종합병원 43개소, 종합병원 290개소, 병원 633개소, 의원 143개소를 포함하며, 에피소드별 대상 의료기관 수는 Table 2와 같다. 입원 진료내역의 진료 건수를 에피소드 단위의 진료 건수와 비교하여 재입원율을 평가하였을 때, 심부전(13.0%), 허혈성 뇌졸중(9.3%) 에피소드에서 높았다. 에피소드 단위 총 진료비에서 외래진료비의 비중은 유방암에 대한 유방절제술(19.5%), 심부전(14.3%), 전립선 경요도 절제술(12.9%), 뇌졸중(10.4%) 순으로 높았다.

입원 기반 CI와 에피소드 기반 CI의 상관관계를 살펴보면(Table 3), 유방암에 대한 유방절제술에서 CI의 상관계수가 0.7980으로 가장 낮았고, 허혈성 뇌졸중이 0.8047, 심부전에서 0.8089로 다른 에피소드에 비해 낮은 상관관계를 보였다( $p < 0.05$ ). 의료기관 중별로는 상급종합병원과 종합병원에서 유방암에 대한 유방절제술(0.8062, 0.3919), 병원에서 허혈성 뇌졸중(0.7838) 에피소드가 낮은 상관관계를 보였다( $p < 0.05$ ).

입원 기반 CI와 비교했을 때 에피소드 기반 CI가 크게 변화한 의료기관은 그렇지 않은 의료기관보다 재입원율과 외래진료비 비중이 높은 수준이었다. 반면, 유방암에 대한 유방절제술 에피소드의 경우 재입원하는 경우가 거의 없음에도 불구하고 외래진료비의 비중이 높아 CI의 변화가 높게 나타났다.

Table 2. Number of medical institutes, readmission rate, and OPD cost rate by episodes

Episodes	Total	Tertiary hospital	General hospital	Hospital	Clinic	Readmission rate (%)	OPD cost rate (%) <sup>*</sup>
Acute myocardial infarction	8 (100.0)	6 (75.0)	2 (25.0)	-	-	4.0	4.8
Aortic aneurysm procedure	1 (100.0)	1 (100.0)	-	-	-	0.0	0.4
Asthma/chronic obstructive pulmonary disease	310 (100.0)	42 (13.5)	184 (59.4)	76 (24.5)	8 (2.6)	7.7	8.6
Cellulitis	143 (100.0)	39 (27.3)	96 (67.1)	6 (4.2)	2 (1.4)	0.2	1.0
Cholecystectomy and common duct exploration	12 (100.0)	7 (58.3)	5 (41.7)	-	-	0.0	0.4
Colonoscopy	463 (100.0)	43 (9.3)	219 (47.3)	146 (31.5)	55 (11.9)	0.1	2.8
Coronary artery bypass graft	4 (100.0)	4 (100.0)	-	-	-	0.0	0.5
Gastrointestinal hemorrhage	111 (100.0)	42 (37.8)	69 (62.2)	-	-	0.1	0.2
Heart failure	97 (100.0)	34 (35.1)	58 (59.8)	5 (5.2)	-	13.0	14.3
Hip replacement or repair	27 (100.0)	13 (48.1)	9 (33.3)	5 (18.5)	-	0.2	1.4
Hip/femur fracture/dislocation treatment	14 (100.0)	4 (28.6)	8 (57.1)	2 (14.3)	-	1.3	1.9
Ischemic stroke	269 (100.0)	42 (15.6)	169 (62.8)	55 (20.4)	3 (1.1)	9.3	10.4
Kidney and urinary tract infection	399 (100.0)	42 (10.5)	242 (60.7)	111 (27.8)	4 (1.0)	0.2	0.5
Knee arthroplasty	109 (100.0)	12 (11.0)	17 (15.6)	76 (69.7)	4 (3.7)	0.8	4.2
Knee joint repair	295 (100.0)	25 (8.5)	63 (21.4)	197 (66.8)	10 (3.4)	0.4	5.4
Mastectomy for breast cancer	29 (100.0)	25 (86.2)	4 (13.8)	-	-	0.0	19.5
Percutaneous coronary intervention	136 (100.0)	41 (30.1)	93 (68.4)	1 (0.7)	1 (0.7)	0.5	1.3
Pneumonia	686 (100.0)	42 (6.1)	267 (38.9)	308 (44.9)	69 (10.1)	5.9	7.3
Spinal fusion	148 (100.0)	39 (26.4)	37 (25.0)	72 (48.6)	-	0.2	1.4
Transurethral resection of the prostate	38 (100.0)	17 (44.7)	16 (42.1)	1 (2.6)	4 (10.5)	0.7	12.9
Total (exclude duplicates)	1,109 (100.0)	43 (3.9)	290 (26.1)	633 (57.1)	143 (12.9)	3.9	5.5

A p-value <0.05 is statistically significant.

OPD, outpatient.

\* Absorbing outpatient costs into episode.

그 중에서도 CI의 변화가 컸던 한 요양기관의 진료내역을 약제, 치료재료, 행위로 구분하고 입원 전 외래, 입원, 입원 후 외래로 나누어

각각의 총 비용을 살펴보면(Table 4), 약제는 외래진료비 산입 비중이 73.2%였고, 그중 입원 전의 진단용 방사성 의약품과 X선 조영제의 비용

**Table 3.** Pearson's correlation coefficient between previous CI and episode-based CI by episodes

Episodes	Total	Tertiary hospital	General hospital	Hospital	Clinic
Acute myocardial infarction	0.9994 <sup>*</sup>	0.9998 <sup>*</sup>	1.0000	-	-
Aortic aneurysm procedure	-	-	-	-	-
Asthma/chronic obstructive pulmonary disease	0.9769 <sup>*</sup>	0.9890 <sup>*</sup>	0.9912 <sup>*</sup>	0.9286 <sup>*</sup>	0.9353 <sup>*</sup>
Cellulitis	0.9991 <sup>*</sup>	0.9982 <sup>*</sup>	0.9997 <sup>*</sup>	0.9990 <sup>*</sup>	1.0000
Cholecystectomy and common duct exploration	0.9997 <sup>*</sup>	0.9997 <sup>*</sup>	0.9997 <sup>*</sup>	-	-
Colonoscopy	0.9965 <sup>*</sup>	0.9925 <sup>*</sup>	0.9976 <sup>*</sup>	0.9967 <sup>*</sup>	0.9919 <sup>*</sup>
Coronary artery bypass graft	0.9999 <sup>*</sup>	0.9999 <sup>*</sup>	-	-	-
Gastrointestinal hemorrhage	0.9996 <sup>*</sup>	0.9990 <sup>*</sup>	0.9996 <sup>*</sup>	-	-
Heart failure	0.8089 <sup>*</sup>	0.9202 <sup>*</sup>	0.9285 <sup>*</sup>	0.9387 <sup>*</sup>	-
Hip replacement or repair	0.9913 <sup>*</sup>	0.9985 <sup>*</sup>	0.9814 <sup>*</sup>	0.9984 <sup>*</sup>	-
Hip/femur fracture/dislocation treatment	0.9753 <sup>*</sup>	0.8525	0.9790 <sup>*</sup>	1.0000	-
Ischemic stroke	0.8047 <sup>*</sup>	0.9544 <sup>*</sup>	0.9631 <sup>*</sup>	0.7838 <sup>*</sup>	1.0000 <sup>*</sup>
Kidney and urinary tract infection	0.9998 <sup>*</sup>	0.9986 <sup>*</sup>	0.9999 <sup>*</sup>	0.9998 <sup>*</sup>	0.9996 <sup>*</sup>
Knee arthroplasty	0.9950 <sup>*</sup>	0.9902 <sup>*</sup>	0.9942 <sup>*</sup>	0.9957 <sup>*</sup>	0.9999 <sup>*</sup>
Knee joint repair	0.9917 <sup>*</sup>	0.9961 <sup>*</sup>	0.9946 <sup>*</sup>	0.9927 <sup>*</sup>	0.9603 <sup>*</sup>
Mastectomy for breast cancer	0.7980 <sup>*</sup>	0.8062 <sup>*</sup>	0.3919	-	-
Percutaneous coronary intervention	0.9943 <sup>*</sup>	0.9936 <sup>*</sup>	0.9945 <sup>*</sup>	-	-
Pneumonia	0.9949 <sup>*</sup>	0.9926 <sup>*</sup>	0.9939 <sup>*</sup>	0.9953 <sup>*</sup>	0.9764 <sup>*</sup>
Spinal fusion	0.9978 <sup>*</sup>	0.9958 <sup>*</sup>	0.9991 <sup>*</sup>	0.9977 <sup>*</sup>	-
Transurethral resection of the prostate	0.9361 <sup>*</sup>	0.9175 <sup>*</sup>	0.9678 <sup>*</sup>	-	0.8729

CI, costliness index.

<sup>\*</sup> $p < 0.05$ .

**Table 4.** Mean of cost by major category of 'A' hospital's claims data for mastectomy episode

Category	Mean of cost for calculating episode-based CI (won)			Total
	Outpatient (pre-admission)	Inpatient <sup>*</sup>	Outpatient (post-discharge)	
Total cost	972,949	1,919,110	208,778	3,100,837
Pharmaceutical	168,776	61,795	-	230,571
Radiopharmaceuticals	91,464	7,369	-	98,833
Contrast agent of X-ray	77,111	-	-	77,111
General anesthetic	-	19,394	-	19,394
Others	201	35,032	-	35,233
Therapeutic material	4,460	188,796	-	193,256
Absorbable suture	-	46,703	-	46,703
Chest support	-	31,733	-	31,733
Heated circuit	-	26,920	-	26,920
Others	4,460	83,441	-	87,901
Practical	799,713	1,668,519	208,778	2,677,010
Surgery	-	1,122,836	-	1,122,836
Pathology/laboratory	212,358	123,820	142,745	478,923
CT/MRI/PET	409,253	62,040	-	471,293
Others	178,103	359,823	66,033	603,958

CI, costliness index; CT, computed tomography; MRI, magnetic resonance imaging; PET, positron emission tomography.

<sup>\*</sup>Same as cost for calculating previous CI.

비중이 외래 약제 비용의 99.9%를 차지하였다. 치료재료의 외래진료비 비중은 2.3%로 낮은 수준이었지만, 행위의 외래진료비 비중은 37.7%로 입원 전 외래에서 각종 진단·병리검사료, 영상검사료, 초음파검사료 등의 비용이 높은 수준이었기 때문에 입원 기반 CI 평가에서의 비용과 차이가 컸다. 전립선 경요도 절제술의 경우에는 외래진료비 비중이 높은 편이나 에피소드 단위의 CI가 종전의 입원 기반 CI와 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 이는 수술 후 요속검사와 잔뇨초음파 검사 등 증상 호전 여부를 파악하는 검사가 필수적이고[16,17], 대다수의 의료기관에서 외래에서 후속검사를 시행하면서 에피소드 단위의 진료비가 일관적으로 증가했기 때문으로 판단된다. 종전 방법의 CI와 에피소드 기반 CI 간 차이의 절대값을 종속변수

로, 기관 종별, 소재지, 설립구분 등 의료기관의 특성을 독립변수로, 각 에피소드를 통제변수로 하여 회귀분석을 실시하였다(Table 5). 기관 종별은 상급종합병원, 종합병원, 병원, 의원으로 구분하였고, 소재지는 서울과 경기도를 수도권으로, 인천, 대전, 대구, 광주, 부산, 울산 광역시를 도시, 기타 시도를 기타 지역으로 구분하였다. 설립구분은 공공과 민간으로 구분하였다.

상급종합병원을 기준으로 병원과 의원의 회귀계수(병원:  $\beta = -0.0469$ ; 의원:  $\beta = 0.0589$ )가 컸는데, 의원으로 갈수록 CI의 변화가 큰 것으로 나타났다. 지역별로는 수도권보다 광역시( $\beta = 0.0119$ ), 기타 지역( $\beta = 0.0127$ )으로 갈수록 CI 변화가 컸다. 의료기관의 설립구분에서는 공공기관이 민간보다 회귀계수가 컸으나 유의하지 않았다.

**Table 5.** Linear regression analysis using characteristics of medical institutions

Characteristic	Unadjusted (simple) regression	Adjusted (multiple) regression <sup>†</sup>
<b>Provider type</b>		
Tertiary hospital	Ref	Ref
General hospital	-0.0010 (-0.0134 to 0.0113)	-0.0001 (-0.0124 to 0.0123)
Hospital	0.0314* (0.0183 to 0.0444)	0.0469* (0.0329 to 0.0610)
Clinic	0.0441* (0.0220 to 0.0661)	0.0589* (0.0367 to 0.0811)
<b>Region</b>		
Metropolitan	Ref	Ref
City	0.0159* (0.0053 to 0.0265)	0.0119* (0.0018 to 0.0219)
Others	0.0250* (0.0147 to 0.0352)	0.0127* (0.0027 to 0.0227)
<b>Founding entity</b>		
Private	Ref	Ref
Public	0.0022 (-0.0114 to 0.0158)	0.0057 (-0.0075 to 0.0190)
<b>Episodes</b>		
Acute myocardial infarction	Ref	Ref
Aortic aneurysm procedure	-0.0476 (-0.2952 to 0.1999)	-0.0386 (-0.2821 to 0.2049)
Asthma/COPD	0.0234 (-0.0602 to 0.1070)	0.0099 (-0.0726 to 0.0924)
Cellulitis	-0.0386 (-0.1234 to 0.0462)	-0.0409 (-0.1245 to 0.0427)
Cholecystectomy	-0.0448 (-0.1513 to 0.0617)	-0.0407 (-0.1456 to 0.0641)
Colonoscopy	-0.0308 (-0.1141 to 0.0524)	-0.0523 (-0.1345 to 0.0300)
Coronary artery bypass graft	-0.0463 (-0.1892 to 0.0967)	-0.0387 (-0.1793 to 0.1020)
Gastrointestinal hemorrhage	-0.0447 (-0.1302 to 0.0407)	-0.0438 (-0.1279 to 0.0404)
Heart failure	0.0886* (0.0027 to 0.1744)	0.0858* (0.0013 to 0.1704)
Hip replacement or repair	-0.0358 (-0.1297 to 0.0582)	-0.0425 (-0.1350 to 0.0500)
Hip/femur fracture treatment	-0.0233 (-0.1267 to 0.0802)	-0.0274 (-0.1293 to 0.0745)
Ischemic stroke	0.0909* (0.0072 to 0.1746)	0.0807 (-0.0019 to 0.1633)
Kidney and urinary tract infection	-0.0423 (-0.1257 to 0.0410)	-0.0560 (-0.1384 to 0.0263)
Knee arthroplasty	-0.0250 (-0.1105 to 0.0605)	-0.0570 (-0.1416 to 0.0276)
Knee joint repair	-0.0225 (-0.1061 to 0.0611)	-0.0533 (-0.1361 to 0.0294)
Mastectomy for breast cancer	0.0396 (-0.0536 to 0.1328)	0.0417 (-0.0500 to 0.1334)
Percutaneous coronary intervention	-0.0377 (-0.1227 to 0.0472)	-0.0377 (-0.1214 to 0.0460)
Pneumonia	0.0067 (-0.0763 to 0.0897)	-0.0215 (-0.1035 to 0.0606)
Spinal fusion	-0.0374 (-0.1221 to 0.0473)	-0.0573 (-0.1409 to 0.0263)
Transurethral resection of the prostate	-0.0005 (-0.0913 to 0.0903)	-0.0061 (-0.0955 to 0.0833)

Values are presented  $\beta$  (95% confidence interval).

Ref, reference; COPD, chronic obstructive pulmonary disease.

\* $p < 0.05$ . <sup>†</sup>Fit for regression model:  $R^2 = 0.1358$ , adjusted  $R^2 = 0.1292$ ,  $F = 20.57$  ( $p < 0.0001$ ).

## 고 찰

본 연구는 현행 CI의 한계를 지적하고, 에피소드 단위의 CI를 이용하여 차이를 평가함으로써 환자 단위 CI 평가의 필요성을 제시하였다. 종전의 기관별 CI와 에피소드 단위의 CI의 차이를 평가했을 때, 유방암에 대한 유방절제술 에피소드의 CI 변화가 가장 큰 것으로 나타났고 허혈성 뇌졸중과 심부전 에피소드에서도 변화가 컸다.

유방암에 대한 유방절제술의 에피소드 단위 진료비는 외래진료비가 산입된 비중이 높은 점으로 미루어 입원진료에 수반되는 부가적인 의료서비스를 외래진료 시에 시행할 가능성이 있다고 평가할 수 있다. 그러나 유방암은 꾸준한 진료비 증가와 더불어 외래진료비의 비중도 높은 편으로[18], 이에 관한 후속 연구를 통해 각 암질환의 특성과 중증도의 차이에 따른 입원 전후 의료비 구성을 분석해볼 필요가 있다.

허혈성 뇌졸중과 심부전도 에피소드 단위에서 외래진료비의 비중이 높은 편이었고 재입원을 또한 높았다. 심뇌혈관질환의 특성상 관리가 어렵기 때문에 재입원율이 높을 수 있으며[19], 입원진료 전후 모니터링을 위한 부수적인 서비스가 외래에서 시행될 수 있는데, 이러한 특징은 종전의 방법으로 산출된 CI가 실제 환자 단위의 진료비를 정확히 반영하기 어렵다는 점을 나타낸다.

의료기관의 규모가 작을수록, 수도권보다 지방으로 갈수록 CI 변화가 커진 회귀분석 결과로 보아, 환자 단위의 총 진료비를 평가하는 측면에서는 의원과 병원에서, 지방에서의 환자 단위 진료비가 과소 평가되었을 가능성이 있다. 의료기관에 한 번 입원 시에 충분한 치료를 제공받지 못했거나, 의료서비스가 외래진료나 재입원으로 분산됨으로써 환자 단위의 진료비를 제대로 반영하고 있지 못할 수 있다는 것이다.

한편, 현행 CI 산출방법에서는 의료공급자가 입원진료서비스를 외래진료로 분산하거나, 반복 입원을 유도하는 방법으로 그 수준을 낮출 수 있다. 반면, 복합 질환을 가진 환자는 질환별로 각각 입원할 때보다 한 번 입원 시 여러 질환을 치료할 때, 대표되는 질환의 CI는 높아지게 되지만 환자 단위의 총 진료비는 상대적으로 낮아질 수 있다. 이처럼 의료공급자나 수요자의 요인에 따라 변할 수 있는 현행 CI는 환자 단위의 진료비 수준을 적절히 반영하지 못할 수 있다.

현행 CI는 그 활용 목적에 따라 진료비 수준이 높은 의료기관에게 진료비 평균까지 맞추어 그 수준을 낮추도록 유도하는 등 어느 정도의 진료비 절감효과를 기대할 수 있지만 절감된 부분만큼 의료서비스의 질이 낮아질 수밖에 없다[20]. 따라서 올바른 의료의 질 지표를 산출하기 위해서는 질환 또는 에피소드별로 필수적인 의료서비스를 표

준화하고, 이에 따라 의료기관의 진료행태 개선을 유도해야 한다. 또한 CI는 각 의료기관의 환경적 차이와 특화 의료서비스 등의 내용이 간과되는 경향이 있으므로[21], 의료기관의 특성을 고려하여 유형을 구분하고 구분된 유형별로 CI를 산출할 필요가 있다.

본 연구에서는 의료기관의 특성을 나타내는 자료원의 제한으로 각 기관별 의료서비스의 특성에 따른 결과의 차이를 예측하기 어려웠다. 따라서 후속 연구에서는 소재지, 기관 종별, 설립구분 외에 제공 서비스의 특성, 환자구성 등 의료기관의 특성에 따른 차이를 보정하기 위한 자료원의 확보가 필요하다.

또한 본 연구는 CMS의 에피소드 분류체계를 우리나라 청구자료 실정에 따라 제한적으로 매칭하였다는 한계가 있다. 정밀한 매칭을 위해서는 진단내역과 진료내역을 모두 분해한 후 “트리거 코드”와 “그루핑 코드”, “임상적 관련 서비스”로 구분하고 각 진료내역의 시점에 따라 재결합 해주어야 하지만, NIS 자료에서는 각 상병과 치료의 시점을 알 수 없으므로 CMS의 분류체계를 그대로 적용하는 데에 한계가 있었다.

QRURs에서 질병/치료 에피소드를 시작하도록 정의하는 “트리거 코드”는 International Classification of Diseases, Medicare Severity Diagnosis-Related Groups, Current Procedure Terminology (CPT) 및 Healthcare Common Procedural Coding System (HCPCS) 등의 다양한 코드체계를 사용하고 있지만, 우리나라 청구자료에서 얻을 수 있는 정보와 상이하므로 CMS에서 구분한 에피소드에 유사 KDRG 코드를 매칭시켜 해당되는 KDRG의 진료 시작일을 에피소드 시작일로 정의하였다. 이러한 경우 수술 등 실제 치료일자과 입원일자의 차이가 큰 경우에는 에피소드 유지기간 설정에 영향을 미칠 수 있다.

“임상적 관련 서비스” 역시 QRURs에서는 임상진단 소프트웨어 (Clinical Classifications Software) 범주에 따라 CPT/HCPCS 코드를 제공하고 있지만, 우리나라의 분류체계와 상이할 뿐만 아니라 해당 에피소드별 의료서비스가 우리나라 실정에 부합하는지 전문가의 검토가 선행되어야 하므로 후속 연구에서는 분석과정에 포함할 필요가 있다.

CMS 에피소드 그루핑은 에피소드에 해당하는 서비스나 처치, 후유증을 정의하고, 위험보정을 통해 진료비를 추정하는데, 이를 위해서는 각 서비스를 분리하여 전문가에 의해 검토되어야 한다. 에피소드는 설계자에 따라 접근방식에 따라 차이가 있고 서로 다른 목적을 가질 수 있기 때문에 그 구성요소를 표준화해야 한다. 따라서 후속 연구에서 분리 가능한 자료원을 통해 각 의료서비스를 분해, 표준화하여 에피소드가 구성되면 조금 더 정확한 환자 단위의 평가가 가능한 분류체계가 될 수 있을 것이다.

CI를 포함한 의료의 질지표를 적절히 활용하기 위해서는 분류체계



의 임상적 의미와 환자 단위 의료비용의 정확성이 높아야 한다. 이를 위해서는 의료서비스의 표준화를 위한 전문가의 합의가 필요하고 의료자원 소모의 동질성 검토가 선행되어야 한다. 포괄수가제와 신포괄수가제도에서도 비용 기반 환자분류체계 개발과 진료내역 표준화를 통해 지불정확성을 높이고자 노력하고 있다[22].

환자분류체계의 역할은 지불제도의 단위일 뿐만 아니라 의료의 질 관리, 의료자원 이용의 감시를 위한 관리도구로도 적절히 활용할 수 있어야 한다[4]. 본 연구에서 차용한 CMS의 에피소드 그루퍼를 우리나라 환자의 질병특성에 따라 보완하여 한국형 환자 단위 분류체계를 개발하면 의료 질 평가와 각종 관리도구로 광범위하게 활용할 수 있을 것이다.

통합적인 환자 단위 분류체계가 정립되면 개인의 의료이용에 대해 보다 체계적으로 파악할 수 있고 치료 중심의 의료서비스에서 예방-치료-재활을 아우르는 포괄적 관리가 가능하다. 이러한 환자 단위 분류체계는 일차의료의 역할을 강조할 수 있으며 더 포괄적이고 수용적인 지불보상제도도 사용할 수 있다.

## 이해상충

이 연구에 영향을 미칠 수 있는 기관이나 이해당사자로부터 재정적, 인적 지원을 포함한 일체의 지원을 받은 바 없으며, 연구윤리와 관련된 제반 이해상충이 없음을 선언한다.

## ORCID

Ho Yeon Jang: <https://orcid.org/0000-0002-5446-7752>;  
 Min Seok Kang: <https://orcid.org/0000-0001-7049-821X>;  
 Seo Hyun Jeong: <https://orcid.org/0000-0002-1185-2028>;  
 Sang Ah Lee: <https://orcid.org/0000-0001-5415-0141>;  
 Gil Won Kang: <https://orcid.org/0000-0003-0222-1870>

## REFERENCES

1. Oh DK, Kim MJ, Yoo HR, Park CS. A study for improvement of costliness index. Wonju: Health Insurance Review and Assessment Service; 2018.

2. Korean Medical Association. A study of clinical feasibility for development of Korean Inpatient Classification System version 4.0. Seoul: Korean Medical Association; 2013.

3. Health Insurance Review and Assessment Service. Korean Diagnosis Related Group (KDRG) version 4.4. Wonju: Health Insurance Review and Assessment Service; 2021.

4. Kang GW. Necessity of implement DRG payment system for 7 disease groups. Proceedings of the Post-Congress Workshop of Korean Surgical Society; 2003 Nov 8-10; Seoul, Korea. Seoul: Korean Surgical Society; 2003. pp. 123-131.

5. Kim HM. Problems and improvement directions of Korean DRG system. J Korean Hosp Assoc 2008;37(3):32-44.

6. Health Insurance Review and Assessment Service. Korean Outpatient Group (KOPG) version 2.4. Wonju: Health Insurance Review and Assessment Service; 2022.

7. Kim Y, Moon SJ, Lee JA. A study on costliness index of convalescent hospital. Wonju: Health Insurance Review and Assessment Service; 2010.

8. Bang EJ, Choi ES, Ko Y. The comprehensive management indexes and their application strategies for appropriate medical care in primary care clinics under workers' compensation insurance. Korean J Occup Health Nurs 2008;17(1):86-95.

9. Centers for Medicare and Medicaid Services. Detailed methods of the 2015 supplemental quality and resource use reports (QRURs). Baltimore (MD): Centers for Medicare and Medicaid Services; 2016.

10. Anderson KM, Cacchione J, Bandean S, Bodycombe D, Brantes F, Dunn D, et al. Evaluating episode groupers: a report from the National Quality Forum. Washington (DC): National Quality Forum; 2014.

11. Fisher ES, Weiss K, Becker L, Bonow RO, Clancy CM, Brantes F, et al. Measurement framework: evaluating efficiency across patient-focused episodes of care. Washington (DC): National Quality Forum. 2009.

12. Centers for Medicare & Medicaid Services. Method A: Episode Grouper for Medicare (EGM) design report. Baltimore (MD): Centers for Medicare & Medicaid services; 2016.

13. Kim RY. Introduction of patient sample data of the Health Insurance Review and Assessment Service. HIRA Policy Brief 2012; 6(5):37-47.

14. Kim L, Sakong J, Kim Y, Kim S, Kim S, Tchoe B, et al. Developing the inpatient sample for the National Health Insurance claims data. Health Policy Manag 2013;23(2):152-161. DOI: <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2013.23.2.152>.

15. Health Insurance Review and Assessment Service. Manual for analysis of health insurance claims data. Wonju: Health Insurance Review and Assessment Service; 2017.
16. Shin JS, Park YI. Application of the clinical pathway for transurethral resection of prostate. *Korean J Urol* 2008;49(4):330-336. DOI: <https://doi.org/10.4111/kju.2008.49.4.330>.
17. The Korean Prostate Society. Clinical practice guideline of prostatic hypertrophy. Seoul: The Korean Prostate Society; 2010.
18. Byun JH, Lee EJ. Medical cost trends of breast cancer in Korea. *HIRA Policy Brief* 2020;14(6):57-68.
19. Tay MRJ. Hospital readmission in stroke survivors one year versus three years after discharge from inpatient rehabilitation: prevalence and associations in an Asian cohort. *J Rehabil Med* 2021;53(6):jrm00208. DOI: <https://doi.org/10.2340/16501977-2849>.
20. Lee JC. The limitation of costliness index in healthcare payment comprehensive management system. *Healthc Policy Forum* 2010; 8(4):97-103.
21. Kim KH. The resentment of the medical institution due to citing costliness index without sufficient review. *Healthc Policy Forum* 2005;3(1):114-116.
22. Gong JS. Development status and tasks of patient classification system for the development of Korean case payment system. *HIRA Policy Brief* 2017;11(6):14-23.