

한국형 외래환자분류체계의 개선과 평가: 복수시술 및 항암제 진료와 내과적 방문지표를 중심으로

박하영¹ · 강길원² · 윤성로³ · 박은주⁴ · 최성운³ · 유승학³ · 양은주⁴

¹서울대학교 협동과정 기술경영경제정책 전공, ²충북대학교 의과대학 의료정보학및관리학교실, ³서울대학교 공과대학 전기정보공학부, ⁴건강보험심사평가원 분류개발부

Refinement and Evaluation of Korean Outpatient Groups for Visits with Multiple Procedures and Chemotherapy, and Medical Visit Indicators

Hayoung Park¹, Gil-Won Kang², Sungroh Yoon³, Eun-Ju Park⁴, Sungwoon Choi³, Seunghak Yu³, Eun-Ju Yang⁴

¹Technology Management, Economics, and Policy Graduate Program, Seoul National University, Seoul; ²Department of Health Informatics & Management, Chungbuk National University College of Medicine, Cheongju; ³Department of Electrical and Computer Engineering, Seoul National University College of Engineering, Seoul; ⁴Classification System Development Division, Health Insurance Review and Assessment Service, Cheongju, Seoul, Korea

Background: Issues concerning with the classification accuracy of Korean Outpatient Groups (KOPGs) have been raised by providers and researchers. The KOPG is an outpatient classification system used to measure casemix of outpatient visits and to adjust provider risk in charges by the Health Insurance Review & Assessment Service in managing insurance payments. The objective of this study were to refine KOPGs to improve the classification accuracy and to evaluate the refinement.

Methods: We refined the rules used to classify visits with multiple procedures, newly defined chemotherapy drug groups, and modified the medical visit indicators through reviews of other classification systems, data analyses, and consultations with experts. We assessed the improvement by measuring % of variation in case charges reduced by KOPGs and the refined system, Enhanced KOPGs (EKOPGs). We used claims data submitted by providers to the HIRA during the year 2012 in both refinement and evaluation.

Results: EKOPGs explicitly allowed additional payments for multiple procedures with exceptions of packaging of routine ancillary services and consolidation of related significant procedures, and discounts ranging from 30% to 70% were defined in additional payments. Thirteen chemotherapy drug KOPGs were added and medical visit indicators were streamlined to include codes for consultation fees for outpatient visits. The % of variance reduction achieved by EKOPGs was 48% for all patients whereas the figure was 40% for KOPGs, and the improvement was larger in data from tertiary and general hospitals than in data from clinics.

Conclusion: A significant improvement in the performance of the KOPG was achieved by refining payments for visits with multiple procedures, defining groups for visits with chemotherapy, and revising medical visit indicators.

Keywords: Outpatient care, classification; Insurance claim review; Fee-for-service plans; Prospective payment system; Health care costs

서 론

외래환자분류체계는 Diagnosis Related Groups (DRGs)로 대표되는 입원환자분류체계와 유사하게 외래환자들을 외래방문 중에

발생하는 의료자원 소모량이 유사하고, 임상적으로도 유사한 환자들의 그룹으로 구분하기 위한 외래방문 분류체계이다[1]. DRG와 유사하게 외래환자의 진료비 지불제도에 사용되고 있는 분류체계는 미국의 Ambulatory Payment Classification (APC)와 Ambu-

Correspondence to: Gil-Won Kang

Department of Health Informatics & Management, Chungbuk National University College of Medicine, 1 Chungdae-ro, Seowon-gu, Cheongju 28644, Korea

Tel: +82-43-261-2838, Fax: +82-43-261-3459, E-mail: gilwon67@chungbuk.ac.kr

*본 연구는 건강보험심사평가원 연구용역계약(과제번호 0415-20130120)에 의한 연구결과물로

건강보험심사평가원의 공식적인 입장이 아님을 밝힌다.

Received: June 26, 2015 / Revised: September 7, 2015 /

Accepted after revision: September 14, 2015

© Korean Academy of Health Policy and Management

© It is identical to the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permit unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

latory Patient Classification (APG)의 두 가지 분류체계로 대표된다[2,3]. APC는 미국 메디케어에서 의사진료비(doctor fee)를 제외한 기관진료비(facility fee)를 대상으로 2008년 1월부터 시행된 병원 외래 포괄수가제에 사용되는 분류체계로 매년 Center for Medicare and Medicaid Services에 의해 개정되고 있다. APC는 초기에 APG를 기반으로 개발이 되기는 하였지만 65세 이상 노인을 대상으로 진료비 지불정확성에 초점을 두고 관리되고 있어서 환자분류 체계적인 특성보다는 진료비 지불제도적인 특성이 강화된 분류체계로 볼 수 있다. 반면 3M Health Information Systems에 의해 개발되어 관리되고 있는 APG는 병원 외래진료의 기관진료비를 대상으로 한다는 점에서 APC와 동일하나, 전체 환자를 대상으로 다양한 목적에 사용할 수 있는 환자분류체계를 지향한다는 측면에서 APC와 다르다. APG는 전체 인구집단을 대상으로 하는 메디케이드나 민간보험들에서의 사용을 염두에 두고 유지보수되고 있으며, 2007년에 Enhanced APG (EAPG) 체계로 전면 개편한 후 2014년 4월 현재 EAPG 3.9.14.2가 발표된 상태이다[4].

우리나라에서 외래환자분류체계는 진료비 지불의 목적보다는 건강보험 급여비 지출 중 외래진료비가 차지하는 비중이 상대적으로 높다는 특성으로 인해 건강보험심사평가원의 외래 청구진료비 관리와 심사업무 효율화의 측면에서 관심을 받게 되었으며, 2000년대 초부터 외래환자분류체계를 개발하고자 하는 시도가 있어 왔다. 2003년에 미국의 APG 2.0을 기반으로 우리 청구정보와 건강보험심사평가원의 업무형태를 반영하여 한국형 외래환자분류체계(KAPG, Korean APG)가 개발되었다[5]. 하지만 KAPG는 건강보험심사평가원의 심사업무에서 큰 비중을 차지하고 있는 의원의 외래진료비 심사업무 부담을 줄이기 위한 목적으로 개발이 되어서, 환자의 중증도가 높고 진료내용이 복잡한 종합병원이나 상급종합병원의 외래진료를 적절히 반영하지 못한다는 한계를 가지고 있었다. 이후에 분류체계의 명칭을 Korean Outpatient Group (KOPG)로 변경했고, 수차례의 개정이 있었으나 처음에 개발된 분류체계의 골격을 유지하며 기관진료비와 의사진료비가 분리되어 있지 않은 우리나라의 지불체계와 미국의 지불체계의 차이에서 오는 문제를 일부 보완하고, 추가 또는 변경되는 시술코드를 분류체계에 반영하는 데 그쳤다.

현재 사용되고 있는 KOPG에서는 우선적으로 환자들이 외래방문에서 주요시술을 받았을 경우 시술의 종류에 따라 주요시술 KOPG 번호를 부여하게 된다. 그 다음으로는 의사를 대면 진료하였는가를 판단하기 위한 내과적 방문지표를 확인하여 의사를 대면 진료했을 경우에는 진단명에 따라 내과적 KOPG 번호를 부여하고, 그렇지 않은 경우 의사 진료 없이 검사나 처치 등의 보조서비스만을 받은 것으로 판단하여 서비스 종류에 따라 보조서비스 KOPG 번호를 부여한다. 2014년 1월에 발표된 KOPG 1.2에 따르면 총 KOPG 수는 504개이며, 이들은 주요시술 KOPG 189개, 내과적 KOPG 265개, 보조서비스 KOPG 45개, 오류 KOPG 5개로 구성된다. 오류

KOPG는 진단이나 시술코드에 오류가 있거나 입원에서 시술되어야 하는 진료가 외래로 청구되는 등 자료에 오류가 있다고 판단되는 진료 건을 분류하기 위한 그룹들이다[4].

KOPG는 설명한 것과 같이 순위에 따라 순차적으로 분류하는 계층적(hierarchical) 분류구조를 가지며, 여러 개의 시술을 받았을 경우에도 순위가 가장 높은 시술 하나에 따라 최종 KOPG 번호가 결정되고 다른 시술들이 의료자원 소모에 미친 영향이 명시적으로 분류나 지불진료비 결정에 반영되지 않는다. 여기서 '명시적(explicit)'이지 않다고 표현한 것은 이들 자원소모가 해당 KOPG의 진료비 수가를 결정할 때 전혀 반영이 되지 않는 것은 아니나 진료비 수가 결정에 일반적으로 사용하는 평균 등 대표 값을 정하는 데 자료로 사용해서 반영하는 선에 그치고 있음을 나타내기 위함이다. 따라서 KOPG는 복수시술 외래진료가 분류에 정확히 반영되지 않는다는 문제를 가지며, 이는 진료내용의 복잡도가 높은 종합병원이나 상급종합병원의 외래진료에서 더욱 심각한 문제로 제기되고 있다. 또한 의원급 외래 진료를 주 대상으로 개발된 현재의 KOPG는 항암제 그룹을 정의하고 있지 않아서 이들 항암제 진료를 제공하고 있는 종합병원급 이상 요양기관에서 상당한 비용을 발생시키는 항암제에 대한 별도의 고려를 요구하고 있다. 한편 내과적 방문지표에 대한 재검토도 요구되고 있다. KOPG의 내과적 방문지표에는 의사의 대면진료를 나타내는 진찰료뿐만 아니라 APG 규정에 따라 단순 안과 검사 등 일부 시술들이 포함되어 있는데, 이러한 규정은 우리나라 현실에 맞지 않다는 문제제기가 있어 왔다.

이 연구의 목적은 상기와 같은 필요성을 반영하여 KOPG를 개선하고 개선결과를 평가하는 데 있다. 이를 위해 의료계에서 제기한 문제점들과 미국의 APC 및 EAPG의 분류구조를 검토한 후 개선이 필요한 영역으로 복수시술 진료의 KOPG 배정 및 통합, 항암제 KOPG 분류, 내과적 방문지표 개선 등 3개 영역을 선정하여 개선방안을 제안했으며, 이들 개선을 통해 얻어진 분류체계 성능의 향상 정도를 평가하였다.

방 법

1. 자료

이 연구에서 KOPG의 개선과 평가에 사용한 자료 데이터베이스는 2012년 1월 1일부터 12월 31일 기간 중에 electronic data interchange (EDI) 및 디스켓을 통해 제출된 건강보험환자의 원 청구 및 보완 청구자료로, 연구를 의뢰한 건강보험심사평가원의 협조를 받아서 구축했다. 청구자료는 명세서, 진료내역, 원외처방전의 세 가지 형태로 구성되며, 각각 714,508,657건, 2,643,985,632건, 1,831,609,847건의 레코드(자료)가 발생되었다. 개별 환자의 의원 방문당 1건의 명세서가 발생하며, 이 방문에 대해 최소 1건 이상의 진료내역 및 원외처방전이 발생되며, 명세서 번호를 이용해서 3가

지 자료가 연결될 수 있는 구조를 갖는다. 자료에서 성별구분, 내원 일수 자료가 오류로 판단되는 레코드와 명세서 총 진료비와 진료내역 총 진료비의 차이가 10,000원 이상으로 큰 레코드를 연구 데이터베이스에서 제외했다. 중별 수가 차이로 인한 진료비의 차이를 제거하기 위해 총 진료비를 진료내역 자료를 이용해서 재계산했으며, 이때 의원의 수가를 적용했고, 원외처방전 자료를 이용해서 원외처방 약값을 총 진료비에 포함했다. 본 연구의 분석에는 이들 자료 중 요양개시일 기준으로 2, 5, 8, 11월(4개월) 자료를 추출해서 사용했으며, 자료 수는 명세서 기준 총 241,275,247건으로 2012년 1년 청구건의 약 33% 규모이다. 약 2억 5천만 건의 자료를 처리하기 위해 빅데이터 프레임워크인 Hadoop을 이용하였으며, column separated values 형태로 변환하여 Hadoop Distributed File System에 저장해서 사용했다. 연구에서 사용한 KOPG 번호와 분류조직은 2014년 1월자로 발표한 버전 1.2로 통일했으며, 분류번호 총 6자리 중 연령구분 이전의 첫 5자리 번호를 사용했다[6]. 연령구분이 되지 않은 5단 기준의 KOPG는 총 444개이며, 세부적으로 SOPG (significant procedure and therapy OPG) 156개, MOPG (medical visit OPG) 238개, AOPG (ancillary test and procedure OPG) 45개, error OPG 5개로 구성된다.

항암제 그룹 정의를 위해 사용된 자료는 2012년 1월부터 12월까지 건강보험심사평가원에 제출된 외래진료 청구자료로부터 추출했다. 청구자료 중 원내 및 원외처방 내역에 항암제가 포함된 건을 분석대상으로 했으며, 단일 외래 방문에서 복수의 항암제가 처방되었을 경우 항암제별로 복수의 자료를 생성했다. 분석 대상이 되는 항암제는 약효분류번호 421(항악성종양제), 429(기타의 종양치료제), 617(주로 악성종양에 작용하는 것)의 3가지 약효그룹에 분류된 약제들이다. 이 같은 과정을 통해 분석에 포함된 자료 수는 총 1,527,053건이었다.

2. 개선

1) 복수시술 진료

외래환자(진료)를 분류함에 있어 복수시술을 어느 정도 반영할 것인가, 즉 포괄화의 정도를 어느 정도로 할 것인가는 이를 이용한 지불제도에서의 지불정확성과 진료효율성 중 어느 쪽을 중요시하

느냐의 선택 문제로 보아야 한다. 현행과 같이 자원소모가 가장 큰 시술을 기준으로 분류하고 이에 따라 결정된 KOPG의 그룹별 진료비 평균을 대표값으로 하여 지불가중치를 결정하는 방식(이후 ‘단일시술 반영’으로 표기)이 포괄화수준이 가장 높은 것으로 진료효율성 가치를 중시하는 하나의 극단이고, 시행된 모든 시술들을 분류와 지불가중치 결정에 반영하는 방식(이후 ‘모든 시술 반영’으로 표기)이 포괄화수준이 가장 낮은 것으로 지불정확성 가치를 중시하는 다른 극단의 방법이다. 모든 시술들이 분류와 지불가중치 결정에 명시적으로 반영될 경우 지불제도는 행위별수가제와 유사하게 의료제공자가 갖는 추가 시술을 통한 재정적 인센티브에 취약해지고, 따라서 진료효율성 지향성 측면에서 약화된다.

본 연구에서는 복수시술 진료를 KOPG 분류와 지불가중치 결정에 반영하는 방식의 개선대안을 설정하기 위해 2가지 대안을 1차적으로 검토했다. 첫 번째 대안은 모든 시술들을 분류와 지불가중치 결정에 명시적으로 반영하는 안이며, 두 번째 대안은 현행 단일시술 반영안과 첫 번째 대안 사이의 중간적인 형태를 갖는 미국의 EAPG안이다[4]. 이 안에서는 주요시술이나 내과적 진료그룹에서 통상적으로 시행되는 검사와 같은 보조서비스는 별도 인정을 하지 않고, 그렇지 않은 보조서비스들은 100% 별도 인정을 한다. 주요시술 그룹에서 추가적으로 시술한, 주요시술과 연관성이 없는 시술들은 50%를 할인하여 50%만 지불에 반영하고, 주요시술과 연관성이 있는 시술은 별도 인정을 하지 않는다. EAPG안을 정리한 것은 Table 1의 EAPG열에서와 같다. EAPG를 개발한 3M에서는 사용자의 사용 목적이나 환경에 따라 보조서비스의 패키징(packaging) 범위와 주요시술의 통합(consolidation) 및 할인율(discounting rate)을 유연하게 적용할 것을 권고하고 있다.

일차적인 검토에서 각 KOPG별 진료비 상위 1% 자료를 열외군으로 제외한 후 연구 데이터베이스의 236,961,600건의 총 진료비 변이 설명력을 분석한 결과 기존 단일시술 반영 안이 40.1%, 모든 시술 반영 안이 49.3%, EAPG 안이 47.6%였다. 모든 시술 반영 안과 EAPG 안의 진료비 변이 설명력의 차이가 1.7% 포인트로 크지 않아서 본 연구에서는 EAPG 모형에 따라 복수시술 진료 분류와 지불가중치 결정 개선안을 설정했다. 또한 분류체계의 진료효율성 지향성을 강화하기 위해 시술들을 일차적으로 KOPG 분류한 후

Table 1. Rules for additional payments applied to multiple procedures

Primary APG/KOPG type	Procedure type	Enhanced APG	Enhanced KOPG
Significant procedure	Significant unrelated procedure	50% discount	0, 30, 50, 70% discount depending on the type of procedure
	Significant related procedure	Consolidated	Consolidated
	Routine ancillaries	Packaged	Packaged
	Non-routine ancillaries	Full payment	Full payment
Medical visit	Routine ancillaries	Packaged	Packaged
	Non-routine ancillaries	Full payment	Full payment
Ancillary	All ancillaries	Full payment	Full payment

APG, Ambulatory Patient Classification; KOPG, Korean Outpatient Group.

KOPG 단위에서 개선안을 설정했다. 즉 동일 KOPG로 분류되는 복수의 시술들을 시행하거나 단일 시술을 여러 번 시행했을 경우 이들 시술들을 KOPG 단위에서 1회만 분류하고 지불가중치 결정에 반영함으로써 해서 의료제공자의 진료량 확대에 인한 재정 인센티브가 제한될 수 있도록 했다. 그러나 이러한 복수시술로 인해 지불가중치가 명시적으로 증가하지는 않지만 이들 복수시술들로 인한 진료비가 평균적으로 반영됨으로써 해서 지불가중치를 높이는 효과를 갖는다. EAPG안에 따라 개선안을 설정하기 위해서는 (1) 주요시술 또는 내과적 KOPG에 패키징되어서 별도로 분류와 지불에 반영하지 않는 보조서비스 KOPG들을 결정하고, (2) 주요시술 KOPG에 통합해서 별도로 분류와 지불에 반영하지 않는 주요시술 KOPG들을 결정해야 하며, (3) 주요시술 KOPG에 통합되지 않고 별도로 분류와 지불에 반영되는 주요시술 KOPG들의 인정률을 결정해야 한다. 여기에서 인정률은 '1'에서 할인율을 뺀 값과 동일하다.

(1) 보조서비스 Korean Outpatient Group 패키징

통상적으로 시행되는 검사 등의 보조서비스가 주요시술 또는 내과적 KOPG와 함께 시행되었을 때 이를 별도의 그룹으로 지불하지 않고, 주 KOPG의 지불가중치에 이들 서비스 비용을 반영하여 설정함으로써 과다한 보조서비스의 제공을 방지하는 한편 필요한 서비스의 시행을 보장할 수 있다(보조서비스 패키징). 주요시술이나 내과적 방문지표 없이 보조서비스만 복수로 시행되었을 때는 각각 보조서비스 KOPG로 분류되며 각 KOPG별로 100% 별도 보상이 된다.

보조서비스 패키징 대상을 정하는 방식은 크게 임상적인(clinical) 방법과 획일적인(uniform) 방법 등 2가지 방식으로 나눌 수 있다[4]. 임상적인 방법은 임상적인 근거를 바탕으로 각 KOPG별로 패키징 대상이 되는 보조서비스를 다르게 결정하는 것으로 임상적인 수용성이 높다는 이점이 있다. 그러나 행정적으로 복잡하고, 패키징을 회피하기 위한 자료의 조작 가능성이 다른 방법에 비해 상대적으로 높으며, 의료기관 입장에서 의료진에게 패키징 내용을 설명하거나 교육하는 것이 상대적으로 어려워진 진료효율성 지향성이 낮고, 지불자 입장에서 패키징 지침을 유연하게 적용하기 어렵다는 단점이 있다. 획일적인 방법은 주요시술이나 내과적 외래방문에서 통상적으로 발생하는 저렴한 보조서비스를 주 KOPG가 무엇인가와 관계없이 획일적으로 패키징 대상으로 결정한다. 이 방법은 임상적 방법에 비해 의료계의 수용성이 낮을 수는 있으나 임상적 방법이 가지는 상기와 같은 단점들이 축소된다는 이점이 있다. 미국 3M EAPG에서는 획일적인 방법을 사용하고 있다.

본 연구에서도 획일적인 방법에 따라 보조서비스 패키징 대상 KOPG를 결정했다. 이를 위해 건강보험심사평가원의 분류개발부에서 미국 3M EAPG 3.9.14.2의 패키징 대상 EAPG를 검토하여 이에 대응되는 KOPG 1.2의 보조서비스 KOPG들을 1차적으로 패키

징 대상으로 선별했고, 이들 1차 대상에 MRI, CT 등 고가의 검사를 포함하는 KOPG가 포함되지 않은 것을 확인하고, 관리의 필요성 측면에서 우리 분류체계에서 추가되어야 할 KOPG들을 정책적으로 추가하여 최종 패키징 대상 리스트를 확정했다.

(2) 주요시술 Korean Outpatient Group 통합

복수의 주요시술이 행해졌을 때 주 KOPG의 시술과 관련이 있는 시술들은 별도로 분류하여 진료비를 지불하기보다는 주 KOPG에 포괄하여 진료비를 지불하는 것이 진료효율성을 유도한다는 측면에서 유리하다. 이를 통합(consolidation)이라고 한다. 이같이 주 KOPG에 통합되는 부 KOPG 시술들의 쌍을 선별하기 위해 건강보험심사평가원 분류개발부에서 미국 3M EAPG 3.9.14.2의 통합목록을 검토했고 이들 통합 쌍에 대응되는 KOPG 쌍을 정의했다. 통합 대상 KOPG 쌍을 정의함에 있어 주 KOPG 지불가중치가 부 KOPG 지불가중치보다 높은 경우에 부 KOPG를 주 KOPG에 통합하도록 했고, 주 KOPG 지불가중치가 부 KOPG 지불가중치보다 낮더라도 각 KOPG에 정의된 시술들의 평균 진료비가 주 KOPG에서 부 KOPG보다 크고 임상적으로도 의미가 있는 경우에는 예외적으로 통합 대상에 포함했다.

(3) 통합되지 않는 주요시술 Korean Outpatient Group의 인정률(할인율)

앞의 2-1)-(2)에서와 같이 주 KOPG와 연관성이 없어서 통합되지 않는 부 KOPG들에 대해서 이들 시술만 단독 제공했을 때와 동일한 지불가중치를 적용하게 되면 이는 실제 발생한 진료비용보다 더 많이 지불하는 결과를 가져오게 된다. 서로 연관성이 없는 시술이라 할지라도 마취를 별개로 하지 않고, 장소나 장비를 함께 사용하며, 시술시간도 두 개의 시술을 별도로 시행했을 때의 시간 합보다는 짧은 것이 보통이기 때문이다. 따라서 연관성이 없는 주요시술을 주 KOPG에 추가해서 시행했을 때 이를 전액 보상하지 않고 비용은 독자적으로 시행했을 때보다는 적어야 하며, 얼마만큼을 인정해야 적절한가는 주 KOPG와 부 KOPG의 쌍에 따라 달라질 것으로 예상된다. 그러나 모든 주 KOPG와 부 KOPG의 쌍에 따라 다른 인정률을 결정하는 것은 시스템이 필요 이상 복잡해져서 의료제공자의 수용성에 문제가 있고, 인정률을 결정하기 위한 분석 추정치의 안정성도 담보하기 어려워진다. 미국 3M EAPG의 경우 사용자의 여건에 따라 인정률을 유연하게 결정할 것을 권유하고 있으며, EAPG에서는 주 EAPG의 수가를 100% 지불하는 조건에서 추가되는 부 EAPG는 주 EAPG의 종류와 관계없이 일률적으로 해당 부 EAPG 지불가중치의 50%를 인정할 것을 제시하고 있다. 본 연구에서는 주 KOPG의 지불가중치를 100% 인정하는 조건에서 추가되는 부 KOPG의 유형에 따라 해당 KOPG 지불가중치의 인정률을 다르게 결정하는 것으로 하고, 주 KOPG를 단독으로 시술했을 때의 자원소모량에 부 KOPG 시술로 인해 추가로 발생하는 자

원소모량을 반영하는 인정률 추정을 위해 회귀분석을 사용했다. 회귀분석모형의 회귀계수가 해당 기술의 추가 시행으로 인해 발생한 추가 자원소모량의 추정치가 된다.

회귀분석을 위한 모형을 설정하기 위해서는 우선 각 KOPG의 지불가중치가 필요하다. 지불금액은 분석 데이터베이스에서 상단과 하단 열외군을 제외하고, 앞의 에서 서술한 패키징되는 보조서비스 부 KOPG와 주 KOPG별로 통합되는 주요기술 부 KOPG 정보를 자료에서 삭제한 후(즉 이들 기술에 대해 추가 보상을 하지 않으므로 분류 시 해당 기술 정보를 자료에서 삭제하여 관련 진료비가 주 KOPG 지불가중치에 평균적으로 반영되게 함), 주 KOPG 외에 다른 기술 KOPG를 가지는 복수기술 자료들을 제외하고 남는(즉 주 KOPG만을 갖는) 자료들을 이용해서 KOPG별 총 진료비의 평균값을 구해 사용했다. 상단 열외군은 KOPG별 총 진료비 상위 1%로, 하단 열외군은 총 진료비가 주요기술 및 보조서비스 KOPG의 경우에는 해당 KOPG에 분류된 기술들 중 수가가 가장 낮은 기술 수가보다 낮은 자료와 내과적 KOPG의 경우 진찰료 보다 낮은 자료들로 정의했다. 회귀분석에 포함되는 자료는 주 KOPG가 주요기술 KOPG이며, 보조서비스 KOPG 패키징과 주 KOPG별 주요기술 부 KOPG의 통합을 반영한 후 주요기술 KOPG를 부 KOPG로 갖는 복수기술 레코드들이며, 상단 열외군은 분석에서 제외했다. 최종적으로 분석에 포함된 자료 수는 7,572,794건이었으며, 이들 자료는 주요기술 KOPG뿐 아니라 패키징되지 않아서 수가의 100%가 추가 지불되는 보조서비스 KOPG를 부 KOPG로 가질 수 있다. 회귀분석모형은 (식 1)에서와 같이 표시되며, 회귀계수는 복수기술이 시행된 진료건의 총 진료비와, 해당 진료 건에서 인정되는 주 KOPG 및 보조서비스 KOPG의 지불가중치 합계와의 차이를 해당 주요기술 부 KOPG 지불가중치의 몇 %로 하면 적정한지를 나타낸다고 볼 수 있다. 주요기술 부 KOPG들은 내시경기술 및 생검, 방사선검사, 외과적 기술, 응급처치, 처치 및 기능검사, 치과기술의 6개 유형으로 구분했으며, 각 유형의 인정률은 아래 (식 2)에서와 같이 해당 유형에 속하는 KOPG의 회귀계수 추정치를 해당 KOPG 자료 건수와 지불가중치로 가중평균해서 구했다.

$$y_i = \alpha + \sum_j \beta_j x_{ij} \dots\dots\dots (식 1)$$

- i*: 환자를 표시하는 첨자
- j*: 주요기술 부 KOPG를 표시하는 첨자
- y_i*: (환자 *i*의 총진료비)-(*i*의 주 KOPG 수가)-(*i*의 패키징되지 않은 보조서비스 부 KOPG 수가)
- x_{ij}*: 환자 *i*의 주요기술 부 KOPG *j*의 지불가중치
- α, β_j : 상수 및 회귀계수

$$(1 - d_i) = \frac{\sum_j \hat{\beta}_{ij} n_{ij} w_{ij}}{\sum_j n_{ij} w_{ij}} \dots\dots\dots (식 2)$$

- i*: 부 KOPG 그룹을 표시하는 첨자
- j*: 부 KOPG를 표시하는 첨자
- d_i*: *i*그룹의 할인율
- $\hat{\beta}_{ij}$: *i*그룹 부 KOPG *j*의 회귀계수 추정값
- n_{ij}*: *i*그룹 부 KOPG *j*의 건수
- w_{ij}*: *i*그룹 부 KOPG *j*의 지불가중치

2) 항암제 그룹

미국 3M EAPG에서는 항암제를 총 8개 그룹으로 세분하고 있지만 각 그룹에 대해 효능이나 성분명 등 임상적 의미를 부여하지 않고, class I, II, III와 같이 등급으로만 구분하고 있다. Class 구분기준을 명확히 제시하고 있지 않으나 각 그룹에 정의된 약품들을 살펴볼 때 약제비가 기준으로 사용된 것으로 추정된다. KOPG에서는 항암제 그룹을 약제비뿐 아니라 임상적으로도 의미를 가질 수 있게 정의하기 위해 대상 신체부위와 약제비에 대해 각각 군집분석을 수행했으며, 최종적으로 군집분석 결과와 함께 각 항암제별로 대상 신체부위와 건수 및 건당 약제비 서술통계치를 검토하여 항암제 그룹을 정의했다. 항암제 그룹 정의의 단위가 되는 항암제 분류는 건강보험심사평가원에서 사용하고 있는 약품의 9자리 일반명코드 중 주성분을 나타내는 첫 4자리와 경구/비경구의 투여경로를 나타내는 7번째 자리로 구성된 5자리 코드체계를 이용했으며(이후 GNL5 코드로 표시), 분석자료 연도인 2012년에 급여된 항암제 총 814개 품목이 96개 GNL5 코드로 분류되었다.

먼저 대상 신체부위가 유사한 항암제 그룹을 정의하기 위해 K-평균 군집화(K-means clustering) 분석을 수행했다[7]. 신체부위는 DRG의 Major Diagnostic Category 분류를 차용하여 건강보험심사평가원 분류개발부에서 소화기계, 비뇨기계, 남성생식기계, 여성생식기계, 호흡기계, 내분기계, 림프혈액계, 피부&유방, 호흡기계, 근골격계, 기타의 총 11개 부위로 구분했다. 분석자료의 신체부위 분류를 위해 암 상병 정보를 사용했으며, 복수의 암 상병 정보가 있을 경우 주상병, 부상병 출현 순서에 따라 우선순위를 두어 우선순위가 높은 상병의 정보를 사용했다. 각 96개 GNL5 코드별로 11개 신체부위의 처방 빈도를 계산하여(96×11) 매트릭스 형태의 자료를 생성한 후 이 자료를 이용해서 군집분석을 수행했다.

다음으로는 진료비가 유사한 항암제 그룹을 정의하기 위해 Ward linkage를 이용한 계층적 군집화(hierarchical clustering) 분석을 수행했다[8,9]. 우선 GNL5 코드를 기준으로 같은 코드를 가진 자료를 분리될 수 없는 최소단위 그룹으로 생성하여 항암제 단위 데이터를 생성했다. Ward linkage는 군집 내 분산이 최소화되도록 계층적 군집화를 수행하는 방법으로 DRG를 개발했던 예일 대학팀에서 DRG 그룹 정의에 사용했던 AUTOGRP와 유사한 방식이다[10].

마지막으로 앞에서의 군집분석 결과와 항암제별 대상 신체부위, 빈도, 건당 약제비를 검토해서 최종 항암제 그룹을 정의했다. 먼저

96개 GNL5 코드별로 신체부위별 총 약제비(빈도×건당 약제비)를 기준으로 주 신체부위를 결정하였고, 여기에서 분류에 반영할 신체부위를 내분비계, 호흡기계, 소화기계, 림프혈액계, 남성생식기계, 여성생식기계, 피부&유방, 비뇨기계, 기타 등 총 9개로 축소했다. 최종적으로 분류의 단순화를 위해서 총 약제비가 유사한 신체부위를 통합하여 림프혈액계, 비뇨&호흡기계, 소화기계, 피부&유방 등 4개 부위로 신체부위 분류를 축소했고, 또한 건당 약제비가 10,000원 미만인 항암제를 대상으로 신체부위와 무관하게 소액항암제 그룹을 정의했다. 일차적으로 96개 항암제 중 소액항암제 그룹에 속하는 항암제를 구분한 후 이에 속하지 않는 항암제들을 주 대상 신체부위에 따라 4개 신체부위 그룹으로 나누고, 각 그룹별로 건당 약제비 자료에 따라 항암제를 2개에서 4개의 그룹으로 나누어 최종 항암제 그룹을 정의했다.

3) 내과적 방문지표

미국 APG에서는 의사 진료를 포함하지 않는 단순 진료로 볼 수 없는 일부 안과 검사를 내과적 진료그룹에 포함하기 위해 이들 검사 코드가 내과적 방문지표에 포함되었다. 그러나 우리나라의 경우 내과적 방문지표로 사용되고 있는 진찰료가 의사 진료를 나타내는 직접적 지표이고 의사 진찰 없이 안과 검사만 단독 시행될 가능성이 거의 없기 때문에, 이들 안과 검사들을 내과적 방문지표에서 삭제하였다. 대신 이러한 안과 검사 코드는 안과 검사 보조서비스 그룹으로 이동했다.

3. 개선안 평가

환자분류체계를 평가하는 방법은 그 사용 목적에 따라 여러 가지가 있겠으나, 진료비 지불이나 관리 목적으로 사용할 때 널리 사용되는 정량적인 방법은 환자의 분류를 통해 진료비가 가지고 있는 변이가 얼마나 감소했는지, 즉 환자분류체계의 진료비 변이설명력을 평가하는 것이다. 진료비 변이설명력은 기본적으로 실제 진료비와 분류체계에 의해 지불되는 진료비, 또는 지불모형에 의한 예측 진료비와의 단순 상관계수의 제곱으로 구할 수 있다. 이는 아래 (식 3)에서와 같이 회귀분석모형의 r-square로 표시된다. 진료비 변이 설명력만큼 광범위하게 사용되지는 않으나 또 다른 방법은 진료비 지불오류로 (식 4)에서와 같이 실제 진료비와 지불 진료비와의 차이의 절대값의 평균(mean absolute difference, MAD)으로 평가하는 것이다. 본 연구에서는 포괄수가제가 개별 환자 단위의 지불정확성보다는 요양기관 단위에서의 지불정확성을 추구하는 지불방식이라는 점에 주목하여 MAD는 요양기관 단위에서 기존안과 개선안을 평가했다.

$$R^2 = \frac{SS_{reg}}{SS_{tot}} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \dots\dots\dots (식 3)$$

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|}{n} \dots\dots\dots (식 4)$$

- $i : 1, 2, \dots, n$
- $y_i : i$ 번째 자료의 실제 진료비
- $\hat{y}_i : i$ 번째 자료의 예측(지불)진료비
- $\bar{y} :$ 진료비 전체 평균

총 241,275,247건의 자료 중 오류 및 가정간호 KOPG 자료 11,832,223건(4.9%)을 제외한 229,443,024건을 평가에 사용했으며, 열외군은 분석에서 제외하지 않았다. 예측 진료비는 기존안의 경우 각 주 KOPG별 평균진료비가 되며, 개선안에서는 앞의 예와 같이 복수 시술 KOPG에 대해서는 패키징, 통합 및 할인을 적용해서 예측진료비를 구했다. 이 때 기존안과 개선안에서 지출되는 진료비 총액이 같도록 예산중립 조정계수를 지불금액에 적용했다.

결 과

1. 개선 결과

1) 복수시술 진료

(1) 보조서비스 Korean Outpatient Group 패키징

주요시술 KOPG와 내과적 KOPG를 주 KOPG로 갖는 방문에서 패키징되는 보조서비스 부 KOPG는 Table 2의 KOPG 열에 제시된 것과 같다. 마취와 통상적으로 시행되는 검사 KOPG들이 패키징 대상으로 선정되었으며 미국 EAPG와 유사하다. 이들 보조서비스 KOPG를 주 KOPG로 하는 방문에서는 패키징되지 않고, 독자적인 지불가중치가 인정된다.

(2) 주요시술 Korean Outpatient Group 통합

주요시술 KOPG를 주 KOPG로 갖는 방문에서 주요시술 KOPG를 부 KOPG로 가질 때 주 KOPG와 부 KOPG가 연관성이 있을 경우 이들 부 KOPG는 주 KOPG에 통합되어 별도의 분류와 지불이 인정되지 않는다. 따라서 통합대상 KOPG는 주 KOPG에 따라 다르게 정의된다. 연구결과 총 144쌍의 주요시술 주 KOPG와 부 KOPG가 통합대상이 되었으며, 그 몇 가지를 예로 제시하면 Table 3에서와 같다. 총 156개의 주요시술 KOPG 중 62개의 KOPG가 부 KOPG로 출현하였으며, 74개의 KOPG가 주 KOPG로 출현하였다. 즉 74개 주요시술 KOPG가 통합되는 부 KOPG를 가지고, 62개 주요시술 KOPG는 한 개 이상의 주 KOPG에서 통합이 된다.

(3) 통합되지 않는 주요시술 Korean Outpatient Group의 인정률(할인율)

각 부 KOPG별 적정 인정률을 구하기 위해서 (식 1)에서와 같이 회귀분석을 통해 회귀계수를 추정했고, 이들 회귀계수를 이용해

Table 2. Packaged routine ancillary KOPGs

KOPG		Enhanced Ambulatory Patient Classification	
AB000	Anesthesia	380	Anesthesia
AC001	Complex pathology	390	Level I pathology
AC009	Simple pathology		
AD051	Complex immunology tests	394	Level I immunology tests
AD059	Simple immunology tests		
AD101	Complex microbiology tests	396	Level I microbiology tests
AD109	Simple microbiology tests		
AD151	Complex endocrinology tests	398	Level I endocrinology tests
AD159	Simple endocrinology tests		
AD201	Complex chemistry tests	400	Level I chemistry tests
AD205	Basic chemistry tests	402	Basic chemistry tests
AD209	Simple chemistry tests		
AD351	Complex clotting tests	406	Level I clotting tests
AD359	Simple clotting tests		
AD401	Complex hematology tests	408	Level I hematology tests
AD409	Simple hematology tests		
AE000	Simple pulmonary function tests	412	Simple pulmonary function tests
AE050	Cardiogram	413	Cardiogram
AE350	Introduction of needle and catheter	423	Introduction of needle and catheter
AE400	Dressing and other minor procedures	424	Dressing and other minor procedures
AE450	Other miscellaneous ancillary procedures	425	Other miscellaneous ancillary procedures
AF000	Incidental to medical significant procedure or therapy visit	375	Dental anesthesia
		376	Diagnostic dental procedures
		377	Preventive dental procedures
AA590	Plain film	471	Plain film

KOPG, Korean Outpatient Group.

Table 3. Examples of consolidated significant procedure KOPGs

Primary KOPG		Secondary KOPG	
SA352	Simple excision and biopsy	SA100	Superficial needle aspiration
SA401	Complex skin repair	SA100	Superficial needle aspiration
SA409	Simple skin repair	SA100	Superficial needle aspiration
SA451	Breast reconstruction and mastectomy	SA100	Superficial needle aspiration
SA459	Simple incision an excision of breast	SA100	Superficial needle aspiration
SB051	Complex hand and foot musculoskeletal procedures	SB059	Simple hand and foot musculoskeletal procedures
SB151	Complex replacement of cast	SB159	Simple replacement of cast
SC052	Emergency aspiration and intubation	SC053	Other aspiration and lavage
SC103	Endoscopy of the lower airway	SC102	Endoscopy of the upper airway
SD250	Resuscitation and cardioversion	SC200	Artificial ventilation and reconstruction
SD050	Cardiac electrophysiologic tests	SD102	Placement of transvenous catheters
SD103	Diagnostic cardiac catheterization	SD102	Placement of transvenous catheters
SD104	Angioplasty and transcatheter procedures	SD102	Placement of transvenous catheters
SD150	Pacemaker insertion and replacement	SD102	Placement of transvenous catheters
SD202	Shuntor fistula construction	SD102	Placement of transvenous catheters

KOPG, Korean Outpatient Group.

서 (식 2)에서와 같이 KOPG 그룹별 인정률을 결정했다. 최종적으로 Table 4에서와 같이 30, 50, 70, 100%의 4등급으로 인정률이 결정되었다. 자료 수가 많지는 않으나 부 KOPG로 추가되었을 때 진료

비의 증가가 컸던 응급시술들은 할인 없이 해당 KOPG 지불가중치의 100%가 추가로 지불되며, 주 KOPG 이외에 추가되는 부 KOPG 시술 건수의 73%에 달하는 재활시술을 포함하는 처치 및 기능검

Table 4. Additional payments for secondary significant procedure KOPGs

Preliminary KOPG group	No. of KOPGs	No. of records	Weighted mean of coefficient estimates	Final KOPG group	Weighted mean of coefficient estimates	Payment %
Endoscopy	13	240,522	0.69	Endoscopy & biopsy	0.69	70
Biopsy	3	5,022	0.68			
Radiological procedure	5	20,717	1.25	Radiological procedure	1.25	70
Operation	72	223,181	0.48	Operation	0.48	50
Emergency procedure	4	4,479	2.93	Emergency procedure	2.93	100
Functional test	14	465,264	0.36	Procedure & functional test	0.19	30
Rehabilitation	5	5,746,018	0.11			
Procedure	27	243,865	0.25			
Dialysis	2	1,846	-0.31			
Dental operation	1	7,264	0.2	Dental procedure	0.47	50
Dental procedure	10	895,710	0.47			
Total	156	7,853,888	0.32	Total	0.32	

KOPG, Korean Outpatient Group.

Table 5. Clustering results of chemotherapy drugs by body systems prescribed

Cluster	No. of drugs	No. of records	Total drug charges (1,000 KRW)	Mean drug charges (KRW)	Coefficient of variation
Female reproductive system	6	136,412	21,390,263	156,806	1.086
Malereproductive system, skin & breast	4	281,489	49,615,400	147,910	0.909
Musculoskeletal system, skin & breast	5	61,378	6,558,767	106,859	2.824
Other & multiple body systems	81	1,047,419	410,682,313	392,090	2.303

Table 6. Clustering results of chemotherapy drugs by per visit drug charges

Cluster	No. of drugs	No. of records	Total drug charges (1,000 KRW)	Mean drug charges (KRW)	Coefficient of variation
1	35	728,542	22,504,953	30,890	1.552
2	33	586,678	140,582,310	239,624	0.712
3	15	89,994	64,691,144	718,838	0.677
4	13	121,484	260,468,336	2,144,055	0.809

사 그룹의 시술들은 이들 시술들이 주 KOPG로 단독 시술되었을 때 지불되는 금액(지불가중치)의 30%가 추가로 지불된다.

2) 항암제 그룹

대상 신체부위 분포의 K-평균 군집분석결과 Table 5에서와 같이 96개 분석대상 항암제가 4개의 군집으로 분류되었다. 특정한 신체 부위에 사용되는 항암제는 15품목 정도이고, 나머지 81개 약품들이 특정 신체부위가 아닌 다양한 신체부위를 대상으로 사용되고 있음을 알 수 있었으며, 이를 통해 대상 신체부위 변수를 이용한 임상적인 의미를 갖는 그룹의 정의는 어려운 것을 알 수 있었다. 약제별 건당 진료비의 변이를 최소화하는 계층적 군집분석 결과는 Table 6에서와 같이 총 4개의 군집이 정의되었다. 각 군집별 평균 항암제 약제비는 약 3만 원, 24만 원, 72만 원, 214만 원이었고, 변이계수

는 소액 항암제들을 포함하는 첫 번째 군집을 제외하고는 모두 1 이하였다.

사용 신체부위와 건당 약제비의 서술통계치 자료를 검토하여 1차적으로 18개 그룹을 정의하였으며, 이를 건강보험심사평가원 연구진이 검토-조정하여 최종적으로 13개의 그룹을 정의하였으며, 이는 Table 7에 제시된 것과 같다. 그룹별 약품수는 최소 2개, 최대 14개였고, 평균 건당 항암제 약제비는 최소 4,381원, 최대 1,998,788원이었으며, 변이계수는 대부분 1 이하였다. 최종적으로 정의된 13개 항암제 그룹의 분석에 사용된 150여만 개 자료의 항암 약제비 변이설명력은 66.3%였다.

3) 내과적 방문지표

안과 검사들을 내과적 방문지표에서 제외함에 따라 내과적 KOPG에서 보조서비스 KOPG로 분류 변경된 자료들은 총 2,282건으로 많지 않았는데, 이는 대부분의 해당 안과 검사를 의사 진료 없이 단독으로 시행한 사례가 많지 않았기 때문이다. 재분류된 자료들은 대부분 보조서비스 KOPG인 ‘AE250, 간단한 안과적 주사, 제거 및 검사’로 분류되었고, 재분류된 자료들이 변경 이전에 배정되었던 내과적 KOPG들은 ‘MH250, 녹내장’, ‘MH400, 안근, 양안운동 조절 및 굴절의 장애’, ‘MH200, 맥락막 및 망막의 장애’ 등이었다.

Table 7. Descriptive statistics of per case drug charges for chemotherapy drug KOPGs

KOPG	Major body system	No. of drugs	No. of records	Total drug charges (1,000 KRW)	Mean drug charges (KRW)	Coefficient of variation
AG000	Chemotherapy drug class 0 Small charge chemotherapy drugs	8	300,729	1,317,450	4,381	1.04
AG010	Chemotherapy drug class A0 Skin & breast chemotherapy drugs 0	6	176,138	8,221,671	46,677	0.98
AG011	Chemotherapy drug class A1 Skin & breast chemotherapy drugs 1	9	190,119	59,903,685	315,085	0.65
AG012	Chemotherapy drug class A2 Skin & breast chemotherapy drugs 2	2	42,378	67,474,109	1,592,197	0.22
AG020	Chemotherapy drug class B0 Urinary & respiratory system chemotherapy drugs 0	14	108,093	13,422,147	124,172	0.68
AG021	Chemotherapy drug class B1 Urinary & respiratory system chemotherapy drugs 1	8	80,204	21,984,394	274,106	0.78
AG022	Chemotherapy drug class B2 Urinary & respiratory system chemotherapy drugs 2	7	48,559	73,143,320	1,506,277	0.48
AG030	Chemotherapy drug class C0 Digestive system chemotherapy drugs 0	9	275,664	27,801,487	100,853	0.92
AG031	Chemotherapy drug class C1 Digestive system chemotherapy drugs 1	8	189,807	66,905,657	352,493	0.94
AG040	Chemotherapy drug class D0 Hematologic & lymphatic system chemotherapy drugs 0	10	38,719	1,026,430	26,510	1.09
AG041	Chemotherapy drug class D1 Hematologic & lymphatic system chemotherapy drugs 1	9	16,301	9,080,316	557,040	0.52
AG042	Chemotherapy drug class D2 Hematologic & lymphatic system chemotherapy drugs 2	2	17,068	16,787,175	983,547	0.22
AG043	Chemotherapy drug class D3 Hematologic & lymphatic system chemotherapy drugs 3	4	16,393	32,766,138	1,998,788	0.44

KOPG, Korean Outpatient Group.

Table 8. EKOPG payment example

Diagnosis/procedure	KOPG	Payment factor	Payment rule	Payment %	Payment weight	Payment score
N7133 Partial mastectomy	SA451 Breast reconstruction & mastectomy	Major procedure	Full payment	100	426,741	426,741
C8501 Superficial needle biopsy-skin	SA150 Superficial needle biopsy	Major procedure	Consolidation	0	62,301	
N0210 Operation for ingrowing nail	SA300 Nail procedures	Major procedure	Discount	50	36,520	18,260
HA172 Galactogram-multiple ducts	SM056 Misc. radiological procedures w/contrast	Major procedure	Discount	70	79,376	55,563
E6541 Electrocardiogram tracing & interpretation	AE050 Cardiogram	Ancillary service	Packaging	0	5,510	
KK010 Subcutaneous or intramuscular injection	AE350 Introduction of needle & catheter	Ancillary service	Packaging	0	2,814	
1733B Holoxan injection (ifosfamide)	AG010 Skin & breast chemotherapy drugs 0	Ancillary service	Full payment	100	39,472	39,472
C50 Malignant neoplasm of breast	MC300 Malignant neoplasm of breast	Medical	No payment	0	79,428	
EKOPG score						540,036

KOPG, Korean Outpatient Group; EKOPG, Enhanced KOPG.

4) 개선 분류체계—Enhanced Korean Outpatient Group

본 연구를 통해 개선된 분류체계는 연령 구분을 제외한 KOPG 5 자리 분류 단계에서 5개 오류 그룹과 새로이 추가된 13개 항암제 그룹을 포함해서 총 457개의 KOPG 그룹으로 구성된다. 여기에 복수 시술을 반영하여 최종적으로는 자원소모강도 점수(score)를 배정 받게 되며, 이를 Enhanced KOPG (EKOPG)로 명명했다. 한 외래 방문이 하나의 범주적(categorical) 그룹에 분류되던 기존 KOPG 체계와는 달리 EKOPG에서는 한 방문에 대해서 여러 개의 KOPG 가 배정이 될 수 있고 각 KOPG의 지불가중치를 결합하여 자원소모강도를 나타내는 연속적인(continuous) 점수 형태로 외래 방문을 분류한다. 개선된 분류체계를 보여주기 위해 예를 이용해서 설명하면 Table 8에서와 같다. 유방암 진단을 갖는 환자가 외래 방문에서 표어와 같은 시술과 검사, 항암제 처방을 받을 경우 이 환자의 주 KOPG는 주요시술 KOPG인 SA451이 되고 최종 EKOPG 점수는 540,036이 되며, 이를 지불금액으로 표현하면 540,036원이 된

다. 반면 기존의 분류체계에서는 해당 환자는 가장 자원소모가 큰 주요시술인 부분유방절제술에 의해 SA451에 배정되고, 이 그룹의 평균금액인 499,222원이 지불금액이 된다. 반면 동일 진단명으로 부분유방절제술과 함께 피부표재성침생검과 심전도(electrocardiogram) 추적 및 판독만을 시행한 환자는 EKOPG에서 지불금액이 426,741원이 되지만, KOPG에서는 훨씬 복잡한 진료를 받았던 앞의 예에서와 동일하게 499,222원이 된다.

개선된 KOPG에 따라 연구 데이터베이스 자료를 분류하여 오류 KOPG와 가정간호 KOPG 자료를 제외한 자료 229,443,024건을 주 KOPG 기준으로 구분해 보면 보조서비스 KOPG가 2,395,679건 (1.04%), 내과적 KOPG가 169,078,062건(73.69%), 주요시술 KOPG가 57,969,283건(25.27%)이었다. 이전 KOPG 1.2 분류에 의한 분포는 각각 2,392,121건(1.04%), 169,080,736건(73.69%), 57,969,046건 (25.27%)과 오류 KOPG 1,121건이다. 의사 진료 없이, 즉 진찰료 없이 항암제 처방만을 가지고 있어서 최종적으로 항암제 KOPG 13개

Table 9. Characteristics of Enhanced KOPGs

Characteristic	Mean	Minimum	Maximum
No. of patients	516,764	1 (AG000, SJ003)	22,513,410 (SN052)
Mean charges (Korean won)	78,170	1,816 (AE100)	885,195 (SD104)
Coefficient of variation of charges (%)	22	0 (Multiple KOPGs)	212 (AG021)
Payment weight (Korean won)	71,274	1,816 (AE100)	649,138 (SD104)
Payment addition to payment weight of primary KOPG (Korean won)	6,897	0 (Multiple KOPGs)	236,057 (SD104)
Percent of patients with additional payment (%)	14	0 (Multiple KOPGs)	100 (Multiple KOPGs)

KOPG, Korean Outpatient Group; EKOPG, Enhanced KOPG.

Table 10. Evaluation results of KOPGs and EKOPGs

Type of facility	No. of records	Reduction in variation of charges			Mean absolute difference between charges and payments at the facility level		
		KOPG 1.2 (%)	EKOPG (%)	Improvement (%)	KOPG 1.2 (KRW)	EKOPG (KRW)	Improvement (KRW)
All patients	229,443,024	40	48	19	10,162	9,811	351
Tertiary hospital	10,491,585	25	36	44	45,286	42,118	3,168
General hospital	14,796,734	36	45	26	26,383	24,805	1,577
Hospital	17,331,870	48	57	18	14,398	13,500	898
Long-term care hospital	755,061	60	64	7	19,345	18,793	552
Clinic	168,474,173	67	70	4	9,763	9,409	354
Dental hospital	818,336	49	69	41	9,332	9,086	246
Dental clinic	16,621,644	37	41	12	9,448	9,199	249
Health center	153,621	47	49	5	17,858	17,448	410

KOPG, Korean Outpatient Group; EKOPG, Enhanced KOPG.

를 주 KOPG로 가졌던 자료들은 9,390건으로 많지 않았으며, 이들 자료의 평균 진료비도 크지 않았다. 우리 진료 현실에서 항암제를 사용했던 외래 진료들은 의사 진료를 동반하게 됨으로써 EKOPG 분류체계에서는 일차적으로 진단명에 따라 주 KOPG를 내과적 KOPG로 배정받고, 이후에 항암제 처방에 따른 보조서비스 KOPG는 부 KOPG로 분류되어서 추가적 지불을 받는 형태를 가지고 있다. 주 KOPG를 기준으로 오류 KOPG를 제외한 총 444개의 주 KOPG별 주요 서술통계치는 Table 9에서와 같다. 주 KOPG별 환자 수 평균은 516,764명이었고, 환자가 가장 많았던 주 KOPG는 ‘SN052, 기본 물리치료’ 22,513,410명이었다. 평균 진료비는 78,170원이었고, 평균 진료비가 가장 높았던 주 KOPG는 ‘SD104, 혈관성형술 및 카테터를 통한 시술’로 885,195원이었다. 진료비 변이계수의 평균은 22%였고, 가장 컸던 KOPG는 ‘AG021 비호흡기계 항암제 1’로 212%였다. KOPG 지불금액의 평균은 71,274원이었고, 수가가 가장 높았던 KOPG는 SD104의 649,138원이었다. 주 KOPG 수가 이외에 부 KOPG로 인해 추가로 지불되는 금액의 평균은 6,897원이었고, 추가 금액이 가장 컸던 KOPG도 SD104의 236,057원이었다. 주 KOPG별로 추가 금액이 지불되는 부 KOPG를 가졌던 환자들의 비율은 평균 14%였으며, 추가 금액이 지불되는 부 KOPG를 가진 환자들의 비율이 가장 높았던 KOPG는 ‘AA053 전산화 단층촬영술’로

99.8% 환자들이 추가 금액이 지불되는 부 KOPG를 가지고 있었다.

2. 개선안 평가결과

본 연구에서 제안하는 EKOPG 분류체계의 지불정확성을 기존 KOPG 1.2와 비교해보면 Table 10에서와 같다. EKOPG의 전체 환자대상 진료비 변이 설명력은 48%로 KOPG 1.2의 40%에 비해 19%가 개선되었다. 요양기관 종별로는 상급종합병원, 종합병원 순으로 개선 정도가 컸는데, 이는 본 연구에서의 개선이 진료내용이 복잡한 복수의 시술을 하는 환자의 분류, 항암제 진료 등의 분류에 초점이 맞춰져 있었기 때문에 의도했던 대로의 개선이 이루어졌음을 알 수 있었다. 가장 많은 73%의 환자들이 진료를 받은 의원에서는 EKOPG의 진료비 변이 설명력이 70%로 가장 높았으나 KOPG 1.2 설명력 대비 개선 정도는 4%로 요양기관 종별 중 가장 낮았다. 개선 후에도 상급종합병원 환자의 진료비 변이 설명력이 36%로 종별 진료비 변이 설명력 중 가장 낮았다.

요양기관 단위에서의 환자당 지불 진료비와 실제 진료비 차이, 즉 진료비 지불 오류 절대값의 평균은 전체 요양기관대상에서 EKOPG 9,811원, KOPG 1.2 10,162원으로 351원이 개선되어 그 개선 폭은 크지 않았다. 이 평가 지표에서도 가장 큰 개선이 있었던 종별은 상급 종합병원과 종합병원으로 각각 3,168원과 1,577원이 개선되었다.

고 찰

2014년 건강보험 통계자료에 따르면 2009-2014년 연평균 진료비 증가율이 6.7%인데 반해 65세 이상 고령자의 진료비 증가율은 9.8%이며, 이들 증가율 모두 실질 국내총생산 증가율 3.7%를 웃도는 수치이다[11,12]. 인구고령화와 정부의 급여확대 정책기조에 따라 건강보험급여비의 상승이 우리 경제규모 상승을 크게 앞서고 있으며, 지불제도를 포함하는 의료개혁의 필요성에 대한 관심이 커지고 있다. 이에 따라 최근 미국에서 긍정적인 평가를 받으며 시행범위가 확대되고 있는 책임의료조직(accountable care organization)에 대한 국내 관심도 커지고 있다. 미국에서 이러한 실험이 가능했고 성과를 낼 수 있었던 것은 미국이 지난 30여 년간 추진해온 의료개혁 과정을 통해서 축적한 정책역량이 있었기 때문이다. 최근 발표된 Seo 등[13]의 연구에서 바르게 지적했듯이 책임의료조직은 이러한 의료개혁의 연장선상에 있다. 미국이 가진 정책역량을 구성하는 요인들이 많겠지만 DRG나 APG와 같이, 진료비 지불이나 공정한 평가를 위해서 환자구성(casemix)이나 위험도(risk)를 보정할 수 있는 도구를 개발하고 이를 지속적으로 발전시켜 왔다는 것이 중요한 요인들 중의 하나라고 할 수 있다.

본 연구에서는 현재 건강보험심사평가원의 외래진료비 관리업무에서 영양기관별 급여비의 환자구성에 따른 위험보정을 위해 사용되고 있는 외래환자분류체계인 KOPG를 개선하고, 그 개선 정도를 평가했다. 복수수술 진료의 KOPG 배정 및 통합, 항암제진료, 내과적 방문지표의 3개 영역에서 개선이 이루어졌으며, 개선결과 KOPG의 진료비 변이설명력이 전체 환자대상 기존 KOPG의 40%에서 개선 후 EKOPG에서 48%로 증가했으며, 특히 상급종합병원과 종합병원에서의 개선 폭이 커서 기존 분류체계의 문제로 지적되었던 대형 영양기관 외래환자의 분류정확성이 개선되었음을 알 수 있다. 또한 EKOPG의 진료비 변이설명력은 분류체계 개발 후에 오랜 기간 수정보완을 해 온 입원환자 분류체계 KDRG나 DRG의 진료비 변이설명력과 유사한 수준이다[14,15].

본 연구에서 제안하는 분류체계는 계층적 구조를 갖는 기존의 분류체계에서 하나의 외래방문이 하나의 분류그룹으로 배정되어 분류번호가 범주(categorical) 자료인 것에 비해 하나의 외래방문의 분류결과가 연속(continuous) 자료인 점수로 표시된다. 이 같이 분류결과가 점수로 표시되는 분류체계의 예로 DRG의 중증도 분류를 개선하기 위해 제안된 Severity of Illness Index, 중환자실 환자의 중증도를 평가하기 위한 APACHE 등을 소개할 수 있다[16,17]. 이 같이 점수로 분류결과가 표시되는 분류체계는 환자의 진료내용에 따른 의료자원 소모량을 보다 정확하게 표현한다는 장점을 갖는다. 또한 주 KOPG 번호와 함께 분류결과 점수를 표시하면 분류결과에 대해 의료진이나 영양기관 행정 담당자와 의사소통하는 데 있어 문제는 없을 것으로 보인다. 그러나 이를 건강보험 심사평가

업무에 도입할 경우 기존에 사용하던 지표들을 산출하는 공식을 바꾸어야 하며, 범주적 분류체계에서 오래 익숙해진 상태에서 범주적 분류체계인 주 KOPG와 함께 최종 분류결과가 점수로 표시되는 분류체계에 적응하는 데 시간이 필요할 수 있다. 이 같은 변화가 극복이 어려울 만큼 큰 문제가 된다면 추가의 작업을 통해 본 연구에서 제안하는 분류체계를 범주적 분류체계로 변환할 수 있다. 예를 들어 각 주 KOPG별로 주 KOPG의 기본 지불가중치에 추가로 지불되는 금액의 절대값이나 기본 지불가중치 대비 상대값의 크기에 따라 0, 1, 2, 3 등의 중증도 그룹을 정의해서 환자를 이들 그룹에 배정할 수 있다. 즉 DRG 분류번호의 마지막 자리가 중증도 그룹을 표시하는 것과 유사하게 EKOPG 번호의 마지막 자리를 주 KOPG 진료 이외에 추가적으로 발생한 의료자원 소모강도에 따른 중증도 그룹을 표시하는 데 사용할 수 있다. 영국에서 사용하고 있는 Healthcare Resource Group 4+가 이 같은 방식에 따라 복수수술 진료를 분류에 반영하고 있다[18]. 그러나 이와 같이 연속 점수를 범주 그룹으로 변환할 경우 이 과정에서 정보의 손실이 있게 되고, 군집분석과 같은 통계기법을 사용한다고 해도 어느 선에서 그룹을 나눌 것인지에 대한 판단이 어렵고, 그룹의 경계에서 영양기관의 게이밍을 막기 어렵다는 문제가 있어서 현재 제안하는 것과 같은 분류체계를 사용할 것인지, 이것을 범주 그룹 체계로 변환해서 사용할 것인지에 대한 의사결정에 신중을 기할 필요가 있다.

본 연구에서의 개선범위는 복수수술 진료의 KOPG 배정 및 통합, 항암제진료, 내과적 방문지표의 3개 영역으로 국한되었으나 추후 개선이 필요한 영역이 남아있다. 효율적인 진료비 관리를 위해서는 한 질병의 발생에서 치료까지의 에피소드 기간 중에 발생하는 외래와 입원 진료를 통합적으로 관리할 필요가 있으며, 이를 위해서는 입원 분류체계와 외래 분류체계의 연계 및 통합이 가능해야 한다. 입원 분류체계와 외래 분류체계의 연계 및 통합을 위한 추후 연구는 크게 두 가지로, 내과적 KOPG 분류 개선과 시술 분류체계의 호환성 확보를 위한 개선이다. 특히 내과적 KOPG는 전면적인 재검토가 필요한 상태이다. 미국 3M의 APG에서는 DRG와 유사하게 신체계통별로 유사질환들을 묶어서 분류하고 있으나 KOPG에서는 한국표준질병사인분류(Korean Classification of Diseases, KCD)의 중분류를 이용해서 내과계 그룹을 분류하고 있다. KCD의 중분류는 임상적 측면에서는 유사성이 있지만, 자원소모 유사성에 대해서는 검증된 바 없고, KCD 체계에서는 유사 질환이 입원분류체계인 DRG에서는 서로 다른 그룹에 속하는 경우도 발생하고 있다. 또한 출현빈도에 대한 고려 없이 중분류에 따라 분류하다보니 저빈도 KOPG가 출현할 수밖에 없다. 그 밖에 일반 외래진료와는 성격이 다르나 우리 보험체계에서 행정 편의상 외래진료로 처리되고 있는 체류시간 6시간 이내 응급실 진료, 관찰 위주의 진료가 제공되는 정신과 진료의 분류 또한 추가적인 개선이 필요한 영역이다.

본 연구의 KOPG 개선을 위해 사용한 자료는 건강보험 청구자료

로 명세서, 진료내역, 원외처방전으로 구성되며, 1년 청구자료의 33%를 표본추출한 것이다. 표본은 분기별로 1개월씩의 자료를 추출했으므로 청구자료가 갖는 계절변이는 자료에 대부분 반영되었을 것이며, 표본의 크기 또한 연구를 수행하기에 충분한 크기인 것으로 판단된다. 이전에 청구자료의 문제로 지적되었던 자료의 단위 문제는 청구자료 단위가 월에서 방문으로 변경됨에 따라 해소되었으나, 본 연구의 결과 또한 다음과 같은 두 가지 문제의 영향으로부터 자유롭지 못하다. 첫 번째는 청구 진단명의 정확도 문제이다. 2003년 심사평가원의 조사에 따르면 청구질병코드와 의무기록과의 일치율이 외래 주진단의 경우 55.8%, 외래 기타진단의 경우 38%로 매우 낮은 것으로 나타났으며[19] 최근까지 이런 문제가 해결되지 못하고 있다[20]. 청구 진단명의 부정확성이 KOPG 분류에 어떤 영향을 미치는지에 대해서는 추가적인 연구가 필요한 상태이다. 두 번째는 건강보험 진료수가가 진료원가를 반영하는 정도가 행위별로 다르다는 것이다. 이는 수가가 원가보다 전반적으로 높게 설정되었는가 낮게 설정되었는가의 문제가 아니고 행위수가 간에 원가를 반영하는 정도가 다르다 는데서 오는 문제이다. 본 연구에서 의료 자원 소모량을 건강보험 청구 진료비를 이용해서 측정했는데 이 같은 불균형 문제로 인해 건강 외래진료비가 진료내용에 따라 원가보다 높게 또는 낮게 측정되었을 수 있다. 그러나 이 같은 제한점은 본 연구와 같이 대규모의 자료를 이용하는 연구에서 개별적으로 해결할 수 있는 문제는 아니고, 장기적으로 건강보험에서 생성하는 정보의 정확성 제고 측면에서 지속적인 개선이 필요한 부분이다.

REFERENCES

1. Averill RF, Goldfield NI, Wynn ME, McGuire TE, Mullin RL, Gregg LW, et al. Design of a prospective payment patient classification system for ambulatory care. *Health Care Financ Rev* 1993;15(1):71-100.
2. Center for Medicare and Medicaid Services. Hospital outpatient prospective payment system [Internet]. Baltimore (MD): Payment System Fact Sheet Series ICN 006820; 2014 [cited 2015 Mar 14]. Available from: <http://www.cms.gov/Outreach-and-Education/Medicare-Learning-Network-MLN/MLNProducts/downloads/HospitalOutpaysysfctsht.pdf>.
3. Goldfield N, Averill R, Eisenhandler J, Grant T. Ambulatory Patient Groups, version 3.0: a classification system for payment of ambulatory visits. *J Ambul Care Manag* 2008;31:2-16.
4. 3M Health Information Systems. 3M Enhanced Ambulatory Patient Grouping System, version 3.9.14.2: definitions manual. Murray (UT): 3M Health Information Systems; 2014.
5. Park H, Kang GW, Koh Y. Development and evaluation of Korean Ambulatory Patient Groups. *Korean J Health Policy Admin* 2006;16(1):17-40.
6. Health Insurance Review & Assessment Service. KOPG definitions manual: version 1.2. Seoul: Health Insurance Review & Assessment Service; 2014.
7. Hartigan JA, Wong MA. Algorithm AS 136: a k-means clustering algorithm. *Appl Stat* 1979;28(1):100-108.
8. Ward Jr JH. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *J Am Stat Assoc* 1963;58(301):236-244.
9. Johnson SC. Hierarchical clustering schemes. *Psychometrika* 1967;32(3): 241-254.
10. Mills R, Fetter RB, Riedel DC, Averill R. AUTOGRP: an interactive computer system for the analysis of health care data. *Med Care* 1976;14:603-615.
11. National Health Insurance Service. 2014 Health insurance statistics [Internet]. Seoul: National Health Insurance Service; 2015 [cited 2015 Jun 15]. Available from: <http://www.nhis.or.kr/bbs7/boards/B0074/13583?boardKey=29&sort=sequence&order=desc&rows=10&messageCategoryKey=&pageNumber=1&viewType=generic&targetType=12&targetKey=29&status=&period=&startdt=&enddt=&queryField=&query=>.
12. Statistics Korea. Domestic statistics: national account [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2015 [cited Jun 15]. Available from: http://kosis.kr/statisticsList/statisticsList_01List.jsp?vwcd=MT_ZTITLE&parmTabId=M_01_01#SubCont.
13. Seo KH, Jung YM, Kim MJ, Lee SH. An evaluation of accountable care organization in USA and policy implications for Korean health care system. *Health Policy Manag* 2014;24(4):396-412.
14. Averill RF, Muldoon JH, Vertrees JC, Goldfield NI, Mullin RL, Fineran EC, et al. The evolution of casemix measurement using DRGs: 3M HIS research report 5-98 [Internet]. Salt Lake City (UT): 3M Health Information Systems; 1997 [cited 2015 Jun 15]. Available from: <http://www.3mhis.com/us/documents/reports/evolcasemix5-98.pdf>.
15. Kang KW, Park H, Shin YS. Refinement and evaluation of Korean Diagnosis Related Groups. *Health Policy Manag* 2004;14(1):121-147.
16. Horn SD, Horn RA, Sharkey PD. The Severity of Illness Index as a severity adjustment to diagnosis-related groups. *Health Care Financ Rev* 1984; Suppl:33-45.
17. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-829.
18. Health and Social Care Information Centre, National Casemix Office, Department of Health of UK. HRG4+ Companion v1.1 [Internet]. Leeds: Health and Social Care Information Centre; 2013 [cited 2015 Jun 15]. Available from: <http://www.ic.nhs.uk/casemix>.
19. Park BJ, Suh SW, Sung JH, Paerk GD, Kim SH. Improvement plan for validity of health insurance disease code and establishment of data application plan, 2002. Seoul: Health Insurance Review Agency Research Service; 2003.
20. Bae SO, Kang GW. A comparative study of the disease codes between Korean national health insurance claims and Korean national hospital discharge in-depth injury survey. *Health Policy Manag* 2014;24(4):121-147.