

MRI 외부병원 판독 수가 인상의 효과 분석: 뇌 관련 자기공명영상을 중심으로

김록영¹ · 사공진² · 조민호¹ · 위세아¹ · 이진용¹ · 김용규²

¹건강보험심사평가원 심사평가연구소, ²한양대학교(ERICA) 경제학부

An Analysis on the Effect of the Increase in the Fee of Magnetic Resonance Imaging Deciphering of the External Hospital: Focusing on the Brain Magnetic Resonance Imaging

Logyoung Kim¹, Jin Sakong², Minho Jo¹, Seah Wee¹, Jinyong Lee¹, Yongkyu Kim²

¹Review and Assessment Research Department, Health Insurance Review & Assessment Service, Wonju; ²Department of Economics, Hanyang University, Ansan, Korea

Background: In 2018, the government increased the fee for the magnetic resonance imaging (MRI) image deciphering services of the external hospital to discourage the redundant MRI scan and to induce appropriate use of the MRI services. It is important to evaluate the effect of the policy to provide the basis for establishing other MRI-related policies.

Methods: The healthcare data of the patients who had brain MRI scans were organized by episode and analyzed using the panel study in order to find out the effect of the MRI-related policy on the substitution effect and the medical expenses.

Results: As a result of the increase in the fee of deciphering the MRI image, there has been an uplift in deciphering the MRI scan of the external hospital. It implies that more hospitals chose to use the MRI scan taken by other clinics or hospitals, rather than the MRI scan taken at their own facilities.

Conclusion: The research results imply that a policy that facilitates the exchange of the medical image data between the hospitals is needed in order to establish an efficient management system of the healthcare resources. Such improvement is expected to reduce the social cost and contribute to the stability in the finance of national health insurance.

Keywords: Magnetic resonance imaging; Brain MRI scan; MRI deciphering fee of the external hospital; Policy effect; Coverage expansion; Healthcare resource; Fee schedule revision; Health insurance finance; Medical technology

서 론

1. 배경 및 현황

정부는 2017년 8월 발표한 건강보험 보장성 강화 정책에 따라 의학적으로 필요한 magnetic resonance imaging (MRI) 검사에 대해 전면 급여화를 추진 중이며, 2018년 10월의 뇌 관련 MRI의 건강보험 급여

확대를 시작으로 2022년까지 급여대상 질환(척추, 골격계 등)을 단계별로 확대할 계획이다[1,2] (Figure 1).

뇌 관련 MRI 급여 확대로 인해 환자의 본인부담은 1/4 수준으로 감소하였으나, 정책 시행 이후 대기수요의 현실화와 경증질환자의 수요 증가 등으로 인해 이용량이 급증함에 따라, 2019년 12월 뇌 관련 MRI 재정 지출액이 재정 추계액(1,642억) 대비 173.8% (2,855억) 증

가한 것으로 나타났다[3]. 이에 보건복지부는 의료자원을 적정하게 활용하고, 급여 확대에 인한 부작용을 완화하기 위해 단계별 수가 개선 정책을 시행하였다. 즉 2018년 10월 급여 확대와 함께, 불필요한 MRI재촬영을 억제하기 위해 외부병원 필름 판독 수가를 촬영료의 20%에서 44%로 인상하였고, 기존의 영상의학과 전문의만 가능했던 외부병원 필름에의 판독 권한을 일반 전문의로 확대함으로써 MRI 재촬영보다 외부병원 필름 판독을 장려하고자 하였다. 한편, 중증환자들에게는 추가적인 재촬영을 허용하는 등의 적정 의료를 위한 정책도 함께 시행하였다. 아울러 효율적인 의료자원의 활용을 유도하기 위하여 영상의 품질을 나타내는 장비의 기계적 성능(Tesla)에 따라 수가를 차등화하였다[2]. 2019년 5월에는 그 이전까지 여러 장의 외부병원 필름을 판독할 경우 각각의 경우에 진료비 청구가 가능했던 외부병원 필름 판독 수가에 대해, 동일 환자에 대해서 여러 장을 판독하더라도 1회만 청구하는 것을 의무화하는 종합수가를 신설하였다[4]. 종합수가는 기존 진료비의 청구경향을 분석하여 가중 평균하는 방식으로 수가를 재산정함으로써 정책 시행 전후에 걸쳐 진료비 측면에서는

큰 차이가 없지만, 과도한 중복 청구를 예방하는 효과가 기대된다고 하겠다. 한편, 정부는 뇌 관련 MRI 촬영 환자의 급증으로 인한 건강보험 재정적 악화 우려에 따라 2020년 2월에는 경증질환자의 경우 본인 부담률을 80%로 상향하는 등 건강보험 보장수준을 일부 조정한다[5] (Figure 2).

MRI 재촬영 관련 현황을 살펴보면, 뇌 관련 MRI 촬영 환자 1,000명당 30일 이내 타 의료기관으로 이동하여 동일 질환으로 MRI 재촬영 또는 외부병원 필름 판독을 한 환자의 수는 정책 시행 시점인 2018년 10월에 급감하였다. 이는 급여 확대 정책 이후 MRI 촬영 환자수의 증가 폭이 재촬영 및 판독 환자의 증가 폭보다 컸기 때문에 나타난 현상으로 판단된다. 정책 시행 이후 시간이 경과함에 따라 MRI 촬영 환자 1,000명당 MRI 재촬영 환자의 수는 유지되고 있는 반면, 외부병원 필름 판독 환자 수는 이전 수준을 회복하여 증가하고 있는 바, 이는 판독 수가 인상, 판독 권한 확대 등의 요인이 복합적으로 작용했던 것이 원인으로 생각된다(Figure 3).

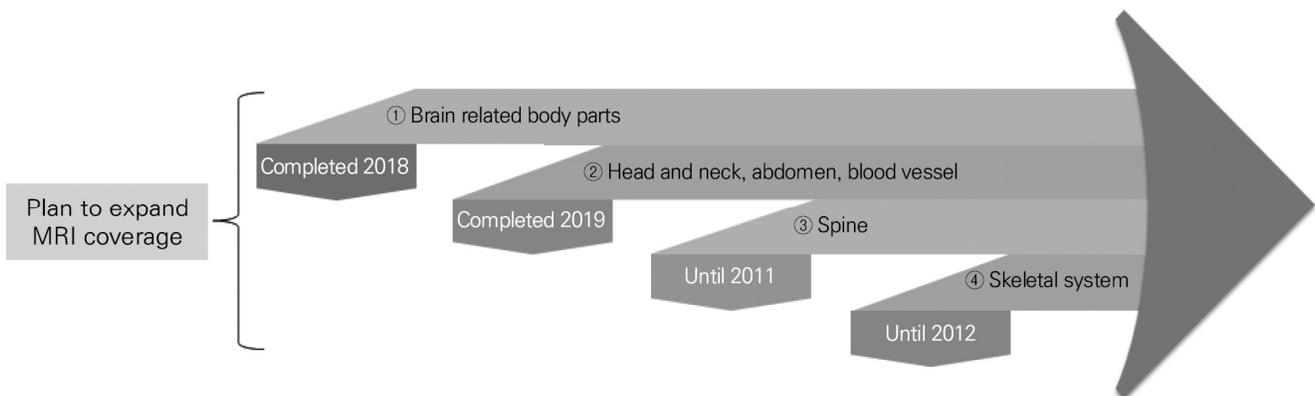


Figure 1. Roadmap to expand magnetic resonance imaging (MRI) coverage of the national health insurance.

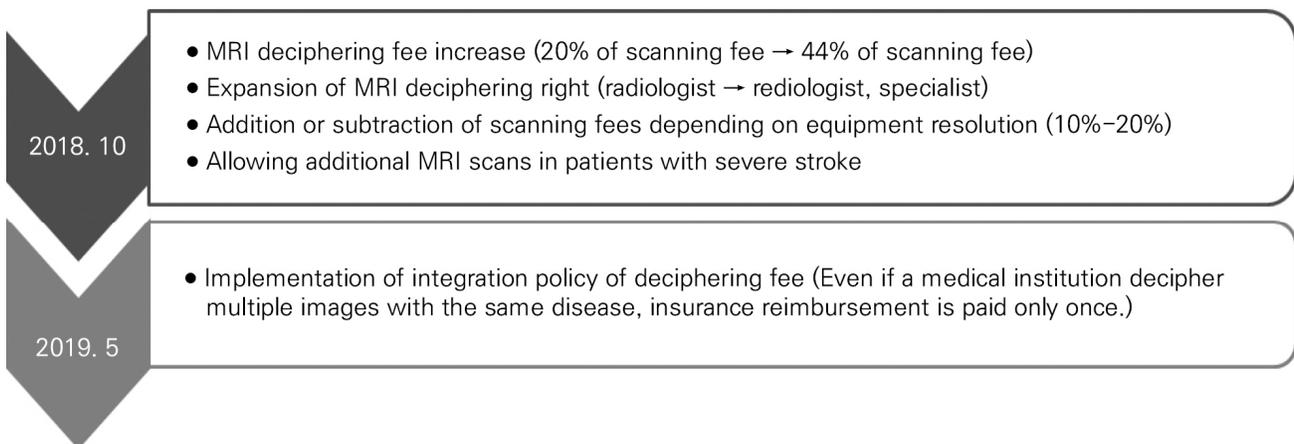


Figure 2. Step to improve policy on the external hospital's magnetic resonance imaging (MRI) deciphering.

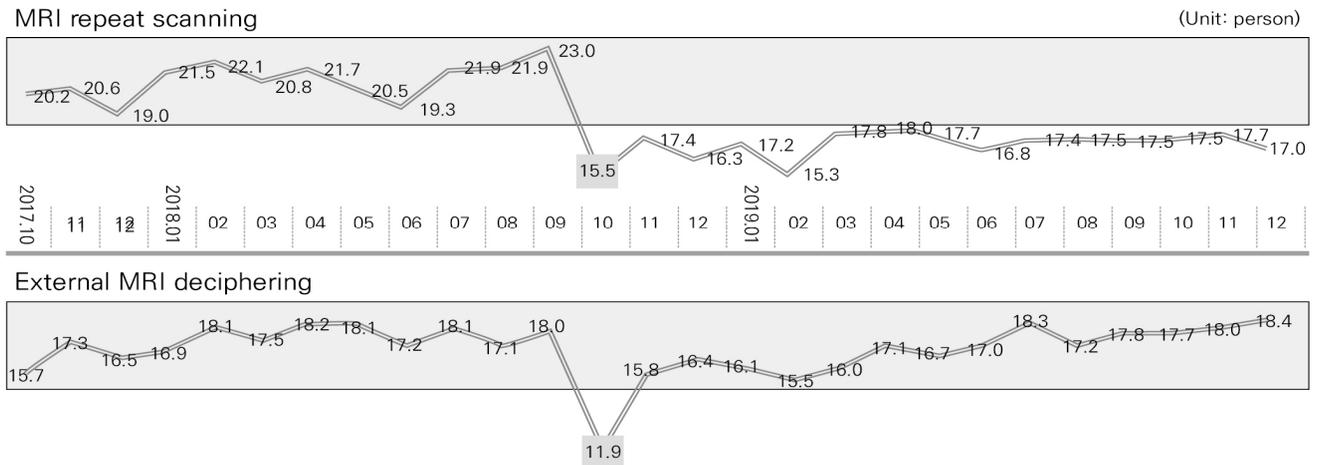


Figure 3. Number of patients who repeat to scan magnetic resonance imaging (MRI) or use MRI deciphering of the external hospital per 1,000 patients within 30 days.

2. 목적

향후 2022년까지 MRI 급여대상 질환이 확대될 예정인데, 2018년 10월을 기점으로 동시에 시행된 여러 정책은 큰 틀에서 적정 의료의 제공이라는 목적을 가지고 있지만, 정책효과에 있어서는 서로 상충될 수 있다.

본 연구의 평가대상인 외부병원 필름 판독 수가 인상 및 판독 권한 확대의 정책은 불필요한 MRI 재촬영을 억제하기 위한 정책이지만, 중증질환에 대한 추가적인 재촬영 허용 정책과는 상충되는 효과를 가지기에 정책들이 가지는 의미와 예측되는 효과를 종합적으로 고려하여 외부병원 판독 수가 인상 등의 정책효과를 파악해 보고자 한다. 본 연구의 목적은 2017년 1월부터 2019년 12월까지의 건강보험 청구자료를 이용하여 MRI 관련 수가 정책의 효과를 평가해 봄으로써 앞으로의 정부의 단계별 MRI 급여 확대 정책 시 참고할 수 있는 정책적 함의를 도출하는 데 있다. 이를 위해 첫째, 뇌 관련 MRI의 외부병원 필름 판독료 인상, 판독 권한 확대 등의 정책 시행으로 인한 재촬영과 외부병원 필름 판독 간의 대체효과를 확인하고, 둘째, 외부병원 필름 판독으로의 대체로 인한 진료비 절감효과와 아울러 판독료 인상으로 인한 진료비 증가효과를 비교해 봄으로써 환자의 진료비에 미치는 영향도 분석해 보고자 한다.

3. 기존 연구 및 외국의 제도 검토

최근의 의료비의 증가는 computed tomography, MRI, 초음파 등의 지출 증가가 큰 비중을 차지하고 있으며[6,7], 우리나라의 고가 의료영상장비와 관련한 건강보험 재정지출 역시 빠르게 증가하고 있다

[8-10]. 의료영상장비를 이용할 경우 정확하고 빠른 진단을 통해 신속한 치료가 가능하고 의료기관의 이윤도 높아지기 때문에 환자와 의사 모두 선호한다고 할 수 있다[11,12]. 의료영상 진단분야는 건강보험 보장범위가 확대될 경우 본인부담의 감소로 인해 의료영상서비스에 대한 접근성이 커지고 아울러 수요도 증대됨에 따라 의료기관 입장에서는 환자 유치와 이윤 극대화를 위해 고가의 의료장비 도입을 확대할 것이다[6,11]. 의료공급자는 목표소득을 달성하기 위해 환자에게 더 많은 양의 서비스를 제공하거나 추가 방문을 유도하는 행위를 하는 경우가 많은데[13], 일반적으로 상담과 의뢰, 진단과 영상검사가 많아지게 된다[14,15]. MRI 진단은 신속하고 정확하다는 장점이 있지만 가장 큰 단점으로 지적되는 것이 높은 검사비용이다. 의료기술의 발달과 함께 건강보험 재정의 지속 가능성에 대한 우려에 따라 정책적으로 MRI를 어떻게 사용하는 것이 효율적인가에 대한 논의가 지속적으로 이루어지고 있다[16,17].

방 법

1. 분석자료 및 분석대상

본 연구에서는 2017년 1월부터 2019년 12월까지 총 36개월의 뇌 관련 질환(뇌졸중, 뇌종양, 알츠하이머 등) 및 촬영 부위(뇌, 뇌혈관, 경부혈관)에 대한 건강보험 청구자료와 함께 요양기관 현황 신고자료를 활용하였다. 정책효과 분석을 위해 뇌질환 관련 MRI 촬영 환자 중 30일 이내 타 의료기관으로 이동하여 뇌 관련 동일 질환으로 MRI 재

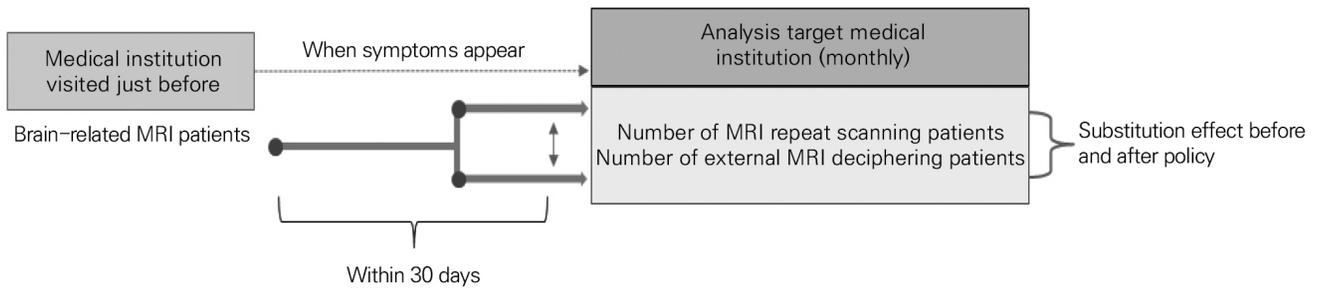


Figure 4. The way to construct data. MRI, magnetic resonance imaging.

촬영을 하거나 외부병원 필름 판독을 한 환자의 월별 청구자료를 의료기관 단위로 구축하였다. 36개월 동안 MRI 재검사를 위해 타 기관을 방문한 환자는 총 63,930명이며, 해당 환자들이 방문한 의료기관은 총 1,029개 기관이다. 의료기관의 월별 총 청구건수는 10,770건이며 본 연구의 분석자료는 의료기관에서 해당 달에 청구가 없는 경우 결측값이 발생하게 되는 불균형 패널자료(unbalanced panel data)라 하겠다. 분석에 앞서 의학적으로 필요한 경우를 제외하고 외부병원 필름 판독 이후 30일 이내의 MRI 재촬영은 금지하고 있어 정책 시행 이후 MRI 촬영료와 외부병원 필름 판독료를 고의적으로 중복 청구하는 경우는 없을 것으로 판단하였다[2] (Figure 4).

2. 분석모형

본 연구에서는 외부병원 판독 수가 인상 등의 정책효과로 인해 뇌 관련 MRI 촬영 후 증상 발현 등으로 재검사가 필요한 환자에 대해 MRI 재촬영과 외부병원 필름 판독 간에 대체효과가 발생할 것으로 가정하였고, 타 기관 재촬영과 외부병원 필름 판독 간에 발생하는 대체효과와 그에 따른 진료비 변화를 추정하기 위해 다음과 같은 패널 모형을 설정하였다.

<Model 1> Model of the substitution effect due to increase in the MRI deciphering fee

$$Y_{iit} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{iit} + \beta G_{1t} + \gamma X_{iit} G_{1t} + \sum_{j=2}^k \alpha_j X_{jit} + \eta_{1i} + U_{1it}$$

- $\eta_{1i} \sim N(0, \sigma_{\eta_1}^2)$
- $U_{1it} \sim N(0, \sigma_{U_1}^2)$
- η_{1i} : unobservable, time-invariant individual specific effect
- U_{1it} : random error term
- i : individual hospital
- t : 2017. 1-2019. 12 (36 months)

- Y_1 : (no. of the patients to use MRI deciphering of the external hospital)/(no. of the patients to have MRI scan at the present hospital)

<Model 2> Saving effect of the medical expenses due to substitution to MRI deciphering of the external hospital

$$Y_{2it} = \alpha_0 + \sum_{j=1}^3 \beta_j G_{jt} + \sum_{j=1}^k \alpha_j W_{jit} + \eta_{2i} + U_{2it}$$

- $\eta_{2i} \sim N(0, \sigma_{\eta_2}^2)$
- $U_{2it} \sim N(0, \sigma_{U_2}^2)$

- η_{2i} : unobservable, time-invariant individual specific effect
- U_{2it} : random error term
- i : individual hospital
- t : 2017. 1-2019. 12 (36 months)
- Y_2 : Medical expense per patient who uses MRI deciphering of the external hospital or has an MRI scan at the present hospital (log)

모형 1의 종속변수는 직전 의료기관에서 MRI 촬영 후 증상발현 등으로 인해 해당 의료기관으로 방문하는 환자들의 월별 대체비율(판독환자 수/재촬영 환자 수)을 나타내고 있다. 따라서 모형 1은 의료기관들의 뇌 관련 MRI 수가 개선 정책들 이후의 대체비율 변화를 파악하여 정책에 의한 외부병원 필름 판독으로의 대체효과를 추정하고자 하였다.

모형 2는 외부병원 필름 판독으로의 대체로 인한 진료비 절감효과를 분석하기 위한 모형이다. 모형 2의 종속변수는 직전 의료기관에서 MRI 촬영 후 증상발현 등으로 인해 해당 의료기관으로 방문하는 환자들의 평균 진료비이며, 설명변수로 정책효과 변수와 아울러 외부병원 필름 판독으로의 대체효과 변수를 추가함으로써 두 효과가 진료비에 미치는 영향을 파악하고자 하였다.

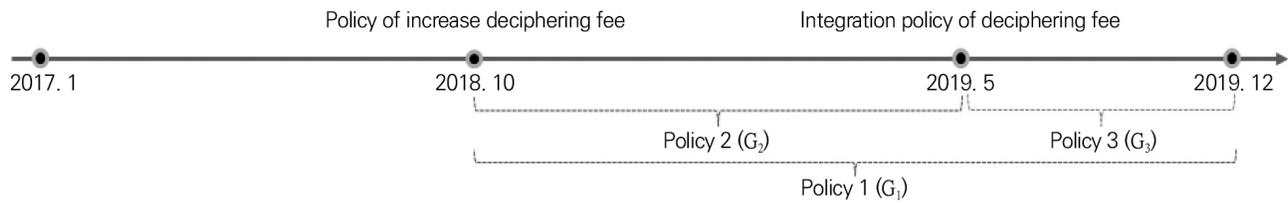


Figure 5. Constructing the policy dummy variables.

본 연구에서는 설명변수를 의료기관별 환자수, 정책 변수, 내원 환자 특성, 진료 특성, 의료기관의 규모 등으로 구분하여 구성하였으며, 구체적인 설명변수는 Table 1에 나타나 있다. 의료기관별 환자 수는

해당 의료기관으로 내원한 환자의 월별 합계로 산출하였다. 정책 변수의 기간은 세 종류로 구분하였는데, 판독료를 인상한 시점 이후의 전체 기간(G_1), 판독료 인상 시점부터 종합수가 신설까지의 기간

Table 1. Explanatory variables in the model

Explanatory variable	Explanation
Key variables	
X_i	No. of the brain MRI patients at the hospital i (log)
$X_i G_1$	Interaction effect between X_i and G_1
$X_i G_3$	Interaction effect between X_i and G_3
W_i	(No. of the patients to use MRI deciphering of the external hospital)/(no. of the patients to have MRI scan at the present hospital) The dependent variable of the model 1; the explanatory variable of the model 2 (log)
Policy variables	
G_1	1: 2018 Oct-2019 Dec; 0: etc.
G_2	1: 2018 Oct-2019 Apr; 0: etc.
G_3	1: 2019 May-2019 Dec; 0: etc.
Characteristics of the patients at the hospital	
X_2 / W_2	Share of the male patients at the hospital i
X_3 / W_3	Share of the patients over 65 years old at the hospital i
X_4	No. of the patients who had MRI at the previous hospital with the equipment over 3 Tesla
X_5	No. of the patients who had MRI at the previous hospital with the equipment under 0.5 Tesla
X_6	No. of the inpatients at the hospital i
W_4	Share of the inpatients at the hospital i
X_7	No. of the emergency patients at the hospital i
W_5	Share of the emergency patients at the hospital i
X_8	No. of the surgical patients at the hospital i
W_6	Share of the surgical patients at the hospital i
X_9 / W_7	No. of the visits or hospitalization days per patient at the hospital i
Characteristics of the treatment of the hospital	
W_8	1: Hospitals with average severity of the patients over the top 25%; 0: etc.
X_{10} / W_9	Share of the deciphering specialist at the hospital i
Scale of the hospital	
X_{11} / W_{10}	No. of MRI equipment at the hospital i (log)
X_{12} / W_{11}	No. of doctors at the hospital i (log)
X_{13} / W_{12}	No. of beds at the hospital i (log)
Time dummy variable	
W_{13}	1: year of 2018; 0: etc.
W_{14}	1: year of 2019; 0: etc.

MRI, magnetic resonance imaging.

(G2), 그리고 종합수가 신설 이후의 기간(G3)을 각각의 정책 더미변수로 설정하였다(Figure 5).

의료기관별 환자의 평균 중증도를 파악하기 위하여 타 기관 재활영 및 외부병원 필름 판독 환자들의 청구건에 기재된 주·부 진단에 대해 중증도 보정점수 Charlson comorbidity index를 부여한 후[18,19], 의료기관별 환자의 평균 중증도를 산출하였다. 환자 특성으로 성비와 65세 이상 환자 구성비를 설명변수에 포함시켰고, 내원 환자가 직전에 방문했던 의료기관이 3 테슬라(Tesla) 이상의 장비를 보유하고 있거나 0.5 테슬라 이하의 장비를 보유하고 있을 경우에 MRI 판독 영상의 질이 서로 다를 수 있을 것으로 생각되는 바, 직전 의료기관의 장비 성능을 설명변수로 추가하였다. 분석대상인 의료기관의 진료 특성을 나타내는 입원환자 수, 입원환자 비율, 응급환자 수, 응급환자 비율, 수술환자 수, 수술환자 비율, 환자의 입·내원일수 등의 변수를 설명변수에 포함시켰으며, 의료기관 규모에 따르는 진료비 변화를 파악하기 위해 MRI 장비 보유대수, 의사수, 병상수도 설명변수에 포

함하였다(Table 1).

결 과

1. 분석대상의 일반적 특성

분석대상의 일반적인 특성은 Table 2에 나와 있다. 분석기간 내 MRI 재검사를 위해 타 기관을 방문한 환자는 총 63,930명이며, 이를 의료기관 단위로 취합한 월별 관측치는 10,770건이다. 의료기관별로 월평균 인원은 7.8명이고, 그 중 재활영 환자는 월평균 3.7명, 외부병원 필름 판독을 하는 환자는 월평균 4.1명으로 나타났다. 의료기관 종별로는 상급종합병원을 방문하는 환자(4.4명)가 가장 많았고, 다음으로는 종합병원(1.8명), 의원(0.5명), 병원(0.4명) 순이었다. 여성에 비해 남성 환자의 비율이 높았고, 환자의 평균 연령은 59.5세인 것으로 나타났다. 입원환자는 월평균 4.0명, 응급환자는 월평균 1.9명이었고,

Table 2. General characteristics of the sample (n=10,770)

Variable	Mean±SD	Min	Max
No. of the patients who repeat to scan MRI	4.1±9.8	0	141
No. of the patients deciphering MRI scan	3.7±14.8	0	207
Medical cost per patient (won)	2,675,919±3,239,273	44,710	47,050,870
Share of the male patients (%)	54.1±0.4	0	100
Age of the patients (yr)	59.5±18.5	1	121
No. of the inpatients	4.0±10.4	0	138
No. of the emergency patients	1.9±5.2	0	57
No. of the surgery patients	1.2±4.5	0	74
No. of the visits or hospitalization days per patient	6.6±8.3	1	123
No. of the patients who had MRI at the previous hospital with the equipment over 3 Tesla	4.1±14.3	0	201
No. of the patients who had MRI at the previous hospital with the equipment under 0.5 Tesla	0.13±0.5	0	8
No. of revisit patients due to brain disease			
Tertiary hospital	4.4±20.7	1	254
General hospital	1.8±4.3	1	57
Small hospital	0.4±1.8	1	51
Clinic	0.5±2.6	1	64
No. of doctors			
Tertiary hospital	503.5±306.6	146	1,637
General hospital	98.6±97.0	9	485
Small hospital	10.9±10.9	1	63
Clinic	3.6±115.2	1	30
No. of beds			
Tertiary hospital	1,073.6±435.1	628	2,768
General hospital	414.5±204.5	100	1,040
Small hospital	151.5±80.5	30	597
Clinic	3.58±10.6	0	169

SD, standard deviation; MRI, magnetic resonance imaging.

그 중 수술까지 진행한 환자는 월평균 1.2명이었다. 환자 평균 진료비는 평균 2,675,919원으로, 최소 44,710원에서 최대 47,050,870원으로 나타났다는데, 이는 경증환자가 외부병원 필름 판독만 받은 경우와 뇌종양, 뇌졸중 등의 중증환자가 MRI 재촬영 후 수술까지 진행한 경우인 것으로 파악되었다. 직전에 3 테슬라 이상의 장비를 보유한 의료기관을 방문한 환자는 월평균 4.1명이었으며, 0.5 테슬라 이하의 장비를 보유한 의료기관을 방문했던 환자는 월평균 0.13명이었다(Table 2).

2. 판독료 인상으로 인한 외부병원 필름 판독료의 대체효과 분석모형의 추정 결과

모형 1에서는 2018년 10월부터의 외부병원 필름 판독료 인상에 따른 대체효과를 파악하고자 의료기관 종별 환자 수와 정책 변수와의 교호항 분석을 시도하였으며, 모형 1-1은 전체 뇌 MRI 관련 환자를 대상으로 분석을 수행하였고, 모형 1-2는 두통, 어지럼증 등 주요 경증질환 진료내역을 배제하고 분석을 수행하였다. 아울러 각각의 모형에서 정책별 대체효과를 파악하고자 2018년 10월의 외부병원 필름 판독료 수가 인상 시점(G_{1t})과 2019년 5월의 종합수가 신설 시점(G_{3t})으로 분석시점을 달리하는 세부모형(I, II)을 통해 정책효과를 비교하였다. 분석결과, 정책 시행 이후 대체효과가 증가하고 있는 것으로 파악되었으며, 특히 전문의 판독에 의한 대체비가 높게 나타났는데, 이는 판독 권한을 전문의로 확대한 것에 주로 기인한 것으로 판단된다. 직전 방문한 의료기관이 3 테슬라 이상의 장비를 보유한 기관일수록 외부병원 판독이 상대적으로 증가하였고, 0.5 테슬라 이하의 장비를 보유한 기관일수록 재촬영이 증가하는 것으로 나타났다. MRI 장비의 대수가 늘어날수록 재촬영에 정(正)의 효과를 주는 것으로 분석되었으며, 응급환자 수와 수술환자 수는 경증질환자를 제외한 모형 1-2에서 재촬영에 정(正)의 영향을 주는 것으로 나타났다(Table 3).

3. 외부병원 필름 판독료의 대체로 인한 환자 진료비 절감효과 분석모형 추정 결과

모형 2에서는 외부병원 필름 판독료의 대체로 인한 환자 진료비 절감효과와 수가 인상으로 인한 환자 진료비 증가효과를 함께 파악하고자 하였다. 모형 2-1에서는 정책 시행 전과 비교하여 판독 수가를 인상한 시점 이후의 전체 기간(G_{1t})에 대해 진료비 변화를 분석하였고, 모형 2-2에서는 판독 수가 인상 및 종합수가 신설 정책의 시점별(G_{2t} , G_{3t})로 진료비에 미친 영향을 파악하고자 하였다.

모형 2의 추정 결과, 대체효과(W_{lit})와 환자 평균 진료비(Y_{2it})는 모두 로그 변환되었으므로 외부병원 필름 판독료의 대체가 증가할수록 환자 평균 진료비는 감소한다는 점을 보여주고 있다. 수가 인상 정

책은 환자의 평균 진료비를 증가시켰고, 종합수가 정책으로 인한 진료비의 변화는 거의 발생하지 않았다. 의사 수는 환자의 평균 진료비 상승에 유의한 영향을 미치지 않았으며, MRI 장비 대수와 병상 수는 진료비 상승에 영향을 주는 것으로 나타났다. 환자의 평균 중증도가 상위 25%에 속하는 의료기관일 때 진료비가 상승하였으며, 전문의 판독비율이 높은 경우에는 하락하였다. 남성 환자 비율, 65세 이상 환자 비율, 입원환자 비율, 응급환자 비율, 수술환자 비율이 높을수록 환자의 평균 진료비를 상승시키는 것으로 나타났다. 한편, 정부는 급여 확대과정에서 기존 관행 수가와 건강보험 급여비용과의 격차를 줄이기 위해 뇌 관련 수술 수가 인상, 정밀 촬영이 필요한 중증환자 대상의 복합촬영(동시 또는 7일 이내 2회 이상 촬영) 수가의 산정 제한 완화(200%→300%) 등의 방법으로 보상하고 있다[1,2]. 따라서 급여 확대 정책으로 인한 환자의 진료비 증가에는 외부병원 필름 판독료 인상효과뿐만 아니라 다른 수가 인상의 효과도 포함되어 있음을 감안해야 한다(Table 4).

고 찰

1. 정책적 함의

MRI 급여 확대 정책은 대기 수요와 경증질환자의 증가로 인해 건강보험 재정 지출 증가를 가져왔지만, 과거 병원마다 차이가 컸던 비급여의 MRI 비용이 투명하고 합리적인 가격으로 급여화되어 국민의 접근성을 향상시켰다는 측면에서 긍정적이라고 할 수 있다. 정부는 뇌 MRI 건강보험 급여 확대 정책을 통해 환자 본인부담을 경감시키는 한편, 급여 확대과정에서 발생할 수 있는 부작용을 해결하기 위해 단계별로 수가 개선 정책을 시행하였다. 본 연구는 수가 개선 정책들 중에서 불필요한 재촬영 방지를 위한 외부병원 필름 판독 수가 인상, 판독 권한 확대 등의 정책효과를 분석하고자 하였다. 실증분석을 통해 수가 인상으로 인해 외부병원 필름 판독료의 대체효과가 발생하고 있음을 확인하였으며, 정책 시행 이후 뇌 MRI 관련 수가 인상 정책에 의해 환자 평균 진료비는 상승하였지만, 외부병원 필름 판독이 증가할수록 환자의 평균 진료비는 감소하는 것으로 나타났다.

결론적으로, 본 연구를 통해 판독료 인상 정책으로 인한 외부병원 필름 판독료의 대체효과를 확인하였으며, 대체효과가 커질수록 환자의 평균 진료비는 낮아지는 것으로 나타났기 때문에 판독료 인상 정책 외에도 판독 권한의 확대 등과 같이 대체효과를 얻을 수 있는 다양한 방안에 대한 검토가 필요하다고 하겠다. 예를 들어, 동일 그룹에 비해 외부병원 필름 판독비율이 높은 의료기관에 인센티브를 주거나

Table 3. Substitution effect due to the increase in the MRI image deciphering fee

Variable	Explanation	Model 1-1				Model 1-2			
		I		II		I		II	
		Coefficient	t-value	Coefficient	t-value	Coefficient	t-value	Coefficient	t-value
X_{1it}	No. of the brain MRI patients at the hospital i	0.75***	19.06	0.73***	20.27	0.24***	9.99	0.23***	10.19
G_{1t}	Policy of increase in the MRI deciphering fee	-0.41***	-9.13			-0.08***	-3.38		
G_{2t}	Integration Policy of MRI deciphering fee			-0.23***	-4.96			-0.05**	-2.12
$X_{1it}G_{1t}$	Interaction effect between X_1 and G_1	0.24***	7.93			0.04***	2.21		
$X_{1it}G_{2t}$	Interaction effect between X_1 and G_2			0.26***	8.8			0.06***	3.39
X_{2it}	Share of the male patients at the hospital i	-0.09**	-2.2	-0.10**	-2.41	-0.03	-1.23	-0.03	-1.24
X_{3it}	Share of the patients over 65 years old at the hospital i	0.01	0.17	0.02	0.36	-0.01	-0.27	-0.01	-0.26
X_{4it}	No. of the patients who had MRI at the previous hospital with the equipment over 3 Tesla	0.02***	3.35	0.02***	3.87	0.02***	5.08	0.02***	4.89
X_{5it}	No. of the patients who had MRI at the previous hospital with the equipment under 0.5 Tesla	-0.09***	-2.72	-0.09***	-2.61	-0.07***	-3.07	-0.07***	-2.96
X_{6it}	No. of the inpatients at the hospital i	-0.08***	-8.01	-0.08***	-7.96	-0.03***	-3.65	-0.03***	-3.63
X_{7it}	No. of the emergency patients at the hospital i	-0.02	-1.49	-0.02	-1.48	-0.03***	-3.67	-0.03***	-3.76
X_{8it}	No. of the surgical patients at the hospital i	0.01	0.49	0.01	0.91	-0.03***	-3.8	-0.03***	-3.64
X_{9it}	No. of the visits or hospitalization days per patient at the hospital i	0.01**	2.34	0.01**	2.31	0.003*	2.07	0.003*	2.1
X_{10it}	Share of the deciphering specialists	2.35***	9.83	2.30***	9.49	1.55***	10.76	1.52***	10.54
X_{11it}	No. of the MRI equipment at the hospital i	-0.36*	-1.87	-0.72**	-3.12	-0.31**	-2.46	-0.39***	-3.08
X_{12it}	No. of the doctors at the hospital i	-0.09	-0.34	0.15	1.53	0.13**	2.37	0.15***	2.63
X_{13it}	No. of beds at the hospital i	-0.24	-1.14	-0.27	-1.28	-0.05	-0.45	-0.05	-0.38
R^2		0.33		0.35		0.33		0.32	

Model 1-1: substitution effect of brain MRI patient (panel study, fixed effects); model 1-2: substitution effect of brain MRI patient except mild disease (panel study, fixed effects). I: interaction effect estimation between X_1 and G_1 . II: interaction effect estimation between X_1 and G_2 . Numbers in the parentheses refer to t-value. Statistically significant results are marked in bold.
* $p < 0.1$. ** $p < 0.05$. *** $p < 0.01$.

Table 4. Saving effect of the medical expenses due to substitution to the MRI deciphering

Variable	Explanation	Model 2-1		Model 2-2	
		Coefficient	t-value	Coefficient	t-value
W_{fit}	Substitution effect (log)	-0.34***	-20.28	-0.34***	-20.29
G_{it}	Effect of the policy G1	0.176***	11.59		
G_{2t}	Effect of the policy G2			0.175***	11.58
G_{3t}	Effect of the policy G3			0.18***	9.21
W_{2it}	Share of the male patients at the hospital i	0.05***	4.57	0.05***	4.58
W_{3it}	Share of the patients over 65 years old at the hospital i	0.04***	3.76	0.04***	3.77
W_{4it}	Share of the inpatients at the hospital i	0.80***	48.27	0.80***	48.26
W_{5it}	Share of the emergency patients at the hospital i	0.06***	2.99	0.06***	2.99
W_{6it}	Share of the surgical patients at the hospital i	0.94***	40.39	0.94***	40.39
W_{7it}	No. of the visits or hospitalization days per patient at the hospital i	0.05***	74.71	0.05***	74.7
W_{8it}	The average severity of the patients that is over the top 25%	0.04***	3.78	0.04***	3.79
W_{9it}	Share of the deciphering specialist	-0.17***	-2.72	-0.17***	-2.72
W_{10it}	No. of the MRI equipment at the hospital i	0.10**	2.02	0.10**	2.02
W_{11it}	No. of the doctors at the hospital i	0.03	0.43	0.03	0.43
W_{12it}	No. of beds at the hospital i	0.14**	2.48	0.14**	2.48
W_{13it}	Time dummy (2018)	0.04***	3.1	0.04***	3.1
W_{14it}	Time dummy (2019)	0.06***	3.22	0.06***	2.77
R^2			0.82		0.82

Model 2-1: medical expense estimation by G1 (panel study, fixed effects); model 2-2: medical expense estimation by G2 and G3 (panel study, fixed effects). Numbers in the parentheses refer to t-value. Statistically significant results are marked in bold.

MRI, magnetic resonance imaging.

* $p < 0.1$. ** $p < 0.05$. *** $p < 0.01$.

품질이 낮은 영상장비로 재촬영하는 비율이 필요 이상으로 높은 의료기관에게는 패널티를 주는 방안 등을 들 수 있다. 아울러 인센티브 정책의 악용을 예방하기 위해 특정 의료기관 간의 외부병원 필름 판독 건수가 많은 경우 등의 이상 경향에 대한 모니터링 방안도 함께 고려되어야 하겠다.

한편, 이상과 같은 의료영상과 관련한 정책이 효과적이기 위해서는 진료정보 교류의 활성화가 수반되어야 한다. 현재는 환자를 통하지 않고서는 이전 의료기관에서의 MRI 촬영 사실을 확인할 방법이 없기에 이러한 부분에 대한 보완책이 필요하다고 하겠다. 영상정보 교류 시스템을 활용할 경우 환자와 의사의 수고를 덜 수 있을 뿐만 아니라 즉각적인 의료영상 확인이 가능해지며, 환자의 의료영상 정보를 종합관리할 수 있다는 장점이 있다. 우리나라와 유사한 전국민건강보험제도를 운영하고 있는 대만의 경우, 메디클라우드 시스템을 통해 영상정보를 교류함으로써 연간 3,890만 달러를 절감하고 있는 것은 우리가 벤치마킹할 수 있는 좋은 사례라 하겠다[20-22]. 다만, 외부병원 필름 판독을 장려하는 정책 수립 시에는 이미 시행 중인 중증환자의 급여제한 완화 정책과 같이 필요한 진료는 충분히 받을 수 있는 정책도 함께 고려되어야 한다[2,3]. 적정 의료에 대한 급여보장을 기반으로 외부병원 필름 판독으로의 대체를 활성화할 경우 장기적으로 중소병원의 고가장비 구입 유인을 줄일 수 있게 되어 의료기관의 장비구입으로 인한 경영부담을 줄일 수 있으며, 적정 의료의 제공을 통해 의료영상장비와 관련한 건강보험 재정의 건전화로 이어질 수도 있겠다. 본 연구는 2018년 10월 급여 확대, 판독료 인상, 중증환자의 추가 재촬영 허용 등 여러 정책이 동시에 시행되어 외부병원 필름 판독료 인상의 순수한 정책효과에 대한 파악이 어려움에도 불구하고, 패널 분석을 통해 정책 시행 이후의 대체효과를 파악하고 또한 환자 진료비에 미치는 영향을 분석했다는 데 그 의의가 있다 하겠다.

2. 논의

본 연구에서는 외부병원 판독 수가 인상 및 판독 권한 확대에 따르는 대체효과를 파악하고자 하였으나, 2018년 10월 뇌 MRI 급여 확대와 함께 여러 정책이 동시에 시행됨에 따라 외부병원 판독으로의 대체효과를 파악하는 데 다음의 한계들이 존재하였다. 첫째, 급여 확대에 의한 모든 환자 수(MRI 촬영, 재촬영, 외부병원 필름 판독)의 증가로 인해 정책효과를 파악하기 위한 환자의 실 인원수에 대한 접근은 불가능하였다. 둘째, MRI 촬영 환자의 증가 폭이 재촬영 및 외부병원 필름 판독 환자 증가보다 크기 때문에 MRI 촬영 환자 중 재촬영 환자 수 또는 외부병원 필름 판독 환자수의 비율로 분석할 경우 두 행위 모두 정책 시행 후에 MRI 촬영 환자 대비 환자 수가 줄어들게 되는 문제

가 발생하였다. 셋째, 의학적으로 필요한 뇌졸중 등의 중증환자들에게는 추가적인 재촬영을 허용하는 정책도 함께 시행되었기 때문에 중증환자의 경우 부의 효과와 정의 효과가 혼재됨으로써 대체효과가 실제보다 작게 추정될 수 있는 문제도 존재하였다. 이러한 한계들을 해결하고자 분석대상 환자가 MRI 촬영 이후 증상이 발현하여 영상 확인을 목적으로 타 의료기관을 방문할 경우, 해당 의료기관의 MRI 재촬영 환자와 외부병원 필름 판독 환자 간의 비율을 정책 시행 전후로 비교하고자 하였다. 하지만 이러한 시도에도 불구하고 중증질환에 혼재된 효과는 분리해 내지 못하였다. 또한 외부병원 판독 수가 인상으로 인한 재정지출의 증가와 대체효과로 인한 비용의 절감효과와의 존재는 발견할 수 있었으나, 실제 절감비용을 모형을 통해 추정하지는 못하였다. 한편, 외부병원 필름 판독 수가 인상 정책에는 30일 이내 동일병원에서 재촬영을 금지하는 조항도 포함하고 있어, 추가적인 재촬영을 억제하는 효과가 있지만 본 연구의 모형에는 포함하지 못하였다. 새로운 정책 시행을 통해 기대하는 효과는 불필요한 지출은 억제하고 필요한 의료행위에 대한 접근성은 높임으로써 건강보험 재정 건전성의 제고와 국민 건강의 증진이라 할 수 있다. 외부병원 필름 판독 수가 인상 정책과 중증환자의 추가 재촬영 허용 정책은 대체효과와 비용 측면에서는 서로 상충되었지만 환자에게 적정 의료를 제공한다는 점에서는 동일한 목적을 갖는다. 불필요한 재촬영은 억제하고 의학적 필요도가 높은 환자에게는 추가촬영을 허용하는 정책이 공통적으로 추구하는 효과는 적정 의료의 제공이라 하겠다. 적정 의료의 제공을 통해 건강보험 재정 건전성은 제고되고 치명적인 질환을 조기에 발견하여 예방함으로써 국민의 건강은 증진될 수 있을 것이다.

ORCID

Logyoung Kim: <https://orcid.org/0000-0002-6160-8357>;

Jin Sakong: <https://orcid.org/0000-0003-0391-9250>;

Minho Jo: <https://orcid.org/0000-0003-1433-5058>;

Seah Wee: <https://orcid.org/0000-0002-7663-7919>;

Jinyong Lee: <https://orcid.org/0000-0002-7752-2697>;

Yongkyu Kim: <https://orcid.org/0000-0002-1395-1599>

REFERENCES

1. Ministry of Health and Welfare. National health insurance compre-

- hensive plan. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2019.
2. Ministry of Health and Welfare. Rules on decision and revision of medical service and device: notification of Ministry of Health and Welfare, no. 2018-198. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2018.
 3. Nam IS. National Assembly audit press release. Seoul: National Assembly of the Republic of Korea; 2020.
 4. Ministry of Health and Welfare. Rules on decision and revision of medical service and device: notification of Ministry of Health and Welfare, no. 2019-77. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2019.
 5. Ministry of Health and Welfare. Rules on decision and revision of medical service and device: notification of Ministry of Health and Welfare, no. 2020-45. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2020.
 6. Bhargavan M, Sunshine JH. Utilization of radiology services in the United States: levels and trends in modalities, regions, and populations. *Radiology* 2005;234(3):824-832. DOI: <https://doi.org/10.1148/radiol.2343031536>.
 7. Lee SI, Saokar A, Dreyer KJ, Weilburg JB, Thrall JH, Hahn PF. Does radiologist recommendation for follow-up with the same imaging modality contribute substantially to high-cost imaging volume? *Radiology* 2007;242(3):857-864. DOI: <https://doi.org/10.1148/radiol.2423051754>.
 8. Moon SW, Kang HR, Na YK, Kim JY. Influence on medical expenses due to introduction of expensive medical equipment and management plan. Wonju: National Health Insurance Service; 2013.
 9. Park YH, Lim KZ, Cho JW, Jeong JW. Analysis of the OECD health data 2004 with a focus on Korea. Seoul: Korean Medical Association, Research Institute for Healthcare; 2004.
 10. Han KH, Ko SK, Jeong SH. High-price medical technologies in South Korea. *Korea J Hosp Manag* 2007;12(1):31-50.
 11. Forman HP. MRI and CT imaging: how fast can reimbursement be cut? *AJR Am J Roentgenol* 2006;187(3):601-602. DOI: <https://doi.org/10.2214/AJR.06.0915>.
 12. Siström CL, McKay NL. Costs, charges, and revenues for hospital diagnostic imaging procedures: differences by modality and hospital characteristics. *J Am Coll Radiol* 2005;2(6):511-519. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2004.09.013>.
 13. McGuire TG, Pauly MV. Physician response to fee changes with multiple payers. *J Health Econ* 1991;10(4):385-410. DOI: [https://doi.org/10.1016/0167-6296\(91\)90022-f](https://doi.org/10.1016/0167-6296(91)90022-f).
 14. Huh SI, Hwang DK, Jeong SH, Lee SK. Empirical analyses of supplier induced demand from a single-payer system. Sejong: Korea Institute for Health and Social Affairs; 2008.
 15. Bickerdyke I, Dolamore R, Monday I, Preston R. Supplier-induced demand for medical services [Internet]. Melbourne: Productivity Commission; 2002 [cited 2021 Aug 10]. Available from: <https://www.pc.gov.au/research/supporting/supplier-induced-medical-demand/sidms.pdf>.
 16. Katz SJ, McMahon LF, Manning WG. Comparing the use of diagnostic tests in Canadian and US hospitals. *Med Care* 1996;34(2):117-125. DOI: <https://doi.org/10.1097/00005650-199602000-00004>.
 17. Beinfeld MT, Gazelle GS. Diagnostic imaging costs: are they driving up the costs of hospital care? *Radiology* 2005;235(3):934-939. DOI: <https://doi.org/10.1148/radiol.2353040473>.
 18. Im JH, Lee KS, Kim KY, Hong NS, Lee SW, Bae HJ. Follow-up study on mortality in Korean stroke patients. *J Korean Med Assoc* 2011;54(11):1199-1208. DOI: <https://doi.org/10.5124/jkma.2011.54.11.1199>.
 19. Kim KH. Comorbidity adjustment in health insurance claim database. *Health Policy Manag* 2016;26(1):71-78. DOI: <http://doi.org/10.4332/KJHPA.2016.26.1.71>.
 20. National Health Insurance Administration; Ministry of Health and Welfare; Executive Yuan. The national health insurance statistics [Internet]. Taipei: National Health Insurance Administration; 2010 [cited 2021 Aug 10]. Available from: <https://www.nhi.gov.tw>.
 21. Tseng WF. NHI medical review and Medi-Cloud System in Taiwan [Internet]. Taipei: National Health Insurance Administration, Ministry of Health and Welfare; 2017 [cited 2021 Aug 10]. Available from: <https://report.nat.gov.tw>.
 22. National Health Insurance Administration. Analysis and review of national health insurance archives on abnormal non-payment indicators and handling methods [Internet]. Taipei: National Health Insurance Administration; 2020 [cited 2021 Aug 10]. Available from: https://www.nhi.gov.tw/Resource/bulletin/6866_1060034903A3.pdf.