



신규면허간호사 공급량 증가가 의료기관 간호사 확보수준에 미친 영향과 정책적 함의

김윤미¹ · 유선주² · 김진현³

¹울지대학교 간호대학, ²목포대학교 간호학과, ³서울대학교 간호대학

Impact of Increased Supply of Newly Licensed Nurses on Hospital Nurse Staffing and Policy Implications

Kim, Yunmi¹ · You, Sunju² · Kim, Jinhyun³

¹College of Nursing, Eulji University, Seongnam

²Department of Nursing, Mokpo National University, Mokpo

³College of Nursing, Seoul National University, Seoul, Korea

Purpose: This study aimed to analyze the impact of increasing the supply of newly licensed nurses on improving the hospital nurse staffing grades for the period of 2009~2014. **Methods:** Using public administrative data, we analyzed the effect of newly licensed nurses on staffing in 1,594 hospitals using Generalized Estimating Equation (GEE) ordered logistic regression, and of supply variation on improving staffing grades in 1,042 hospitals using GEE logistic regression. **Results:** An increase of one newly licensed nurse per 100 beds in general units had significantly lower odds of improving staffing grades (grades 6~0 vs. 7) (odds ratio=0.95, $p=.005$). The supply of newly licensed nurses increased by 32% from 2009 to 2014, and proportion of hospitals whose staffing grade had improved, not changed, and worsened was 19.1%, 70.1%, and 10.8% respectively. Compared to 2009, the supply variation of newly licensed nurses in 2014 was not significantly related to the increased odds of improving staffing grades in the region (OR=1.02, $p=.870$). **Conclusion:** To achieve a balance in the regional supply and demand for hospital nurses, compliance with nurse staffing legislation and revisions in the nursing fee differentiation policy are needed. Rather than relying on increasing nurse supply, retention policies for new graduate nurses are required to build and sustain competent nurse workforce in the future.

Key words: Nurses; Nursing student; Staffing; Hospital

서론

1. 연구의 필요성

의료기관에서 간호사는 의료인력 가운데 가장 많은 수를 차지하며, 환자의 안전과 의료서비스의 효율적 생산에 중요한 역할을 담당

한다[1]. Kane 등[1]의 간호사 확보수준과 환자건강결과에 관한 체계적 문헌고찰 보고서에 의하면, 입원환자 사망의 6~7%는 환자를 돌보는 간호사가 적정수준으로 확보되지 않아서 발생하는 문제이며, 근무간호사가 담당하는 환자수가 1명 증가할 때마다 입원기간 중에 환자사망률이 8%씩 높아진다고 한다. 이처럼 환자안전에 필수적인

주요어: 간호사, 간호대학생, 확보수준, 의료기관

* 본 논문은 2015년 간호대학학과장협의회 연구비 지원을 받았음.

* This study was supported by research fund from Korean Association of College of Nursing, 2015.

Address reprint requests to : You, Sunju

Department of Nursing, Mokpo National University, 61 dorim-ri, 1666 Yeongsan-ro, Cheonggye-myeon, Muan 58554, Korea

Tel: +82-61-450-6290 Fax: +82-61-450-2679 E-mail: sunju@mokpo.ac.kr

Received: January 24, 2017 Revised: November 20, 2017 Accepted: December 4, 2017

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>)

If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

간호사를 의료기관이 채용하고 싶어도 간호사가 부족하여 채용할 수 없다는 병원계의 주장이 우리나라를 비롯한 대부분의 선진국에서 주기적으로 제기되고 있다[2]. 우리나라에서는 2008년을 전후하여 수도권 대형 의료기관들의 병상 증설, 노인장기요양보험과 의료기관인증평가제 도입 등으로 간호사에 대한 수요가 증가하면서 간호사가 부족하다는 의견이 확산되었고[3], 특히, 지방 중소병원 경영자들이 신규면허간호사의 공급량을 늘려야 한다는 주장을 정부에 강력하게 요청하였다[3].

부족한 간호사에 대하여 각국이 대응하는 방식은 크게 2가지로 구분되는데, 첫째는 정부와 지방자치단체가 간호교육기관의 입학정원을 확대하고 간호사 유지에 관한 인력계획 정책을 주도하는 방식으로 영국과 유럽, 호주, 일본에서 볼 수 있는 유형이다[4]. 또 다른 하나는 미국식 유형으로 정부는 의료기관이 지켜야 할 최소 간호사 확보수준을 규제하되 간호사 수급에 있어서는 시장의 역할을 존중하는 방식이다[4]. 두 방식의 우월성과 적합성을 단정하기는 어렵고 각 국가의 정치경제적 상황과 역사적 경험에 따라 차이가 있지만, 국민건강과 의료서비스 생산의 효율성 차원에서 정부의 역할이 보다 강화되는 경향을 보이고 있다[2].

우리나라는 간호사 공급에 관하여 정부 주도적 성향이 강한 국가로 간호학과와 입학정원을 정부가 통제하고 있다. 최근에는 지방 중소병원의 간호사 부족문제를 해결하기 위하여 비수도권 지역 대학을 중심으로 간호학과 입학정원을 2004년 10,816명에서 2015년 18,659명으로 72.5% 증가하였다[5]. 또한, 편입생이 해당 학년 모집 단위별 입학정원의 4%를 초과할 수 없는 다른 전공과 다르게 간호학과는 편입생을 2010년부터 2014년까지 5년은 입학정원의 30%, 2015년도부터는 10%를 뽑을 수 있도록 허용하고 있다[6]. 정부의 이러한 신규면허간호사 공급량 확대정책과 앞으로 필요한 간호사의 수요량에 대하여 연구자들 사이에 상당한 견해차이가 있다. Kim [7]은 2020년에는 간호사 공급이 수요를 초과하므로 앞으로 간호사 취업난이 문제가 될 것으로 예측하였고, Oh [8]은 2025년까지 양적으로 문제되지 않는 수준의 공급 부족이라고 예측하였다. 이와 다르게 보건복지부는 2030년에 간호사 부족이 예측되므로 신규면허간호사의 배출량을 늘리는 것이 필요하다고 하였다[9]. 이처럼 필요한 간호사 수요와 공급에 대한 예측 결과에 차이가 있는 것은 연구자가 목표로 한 간호사 확보수준과 추계과정에서 적용한 가정이 다르기 때문이다. 한편, 우리나라 간호사 부족문제는 전체적인 공급량 부족이라기보다 지역 간 불균형이 주요 문제이기 때문에 중소도시와 농어촌지역 간호사 노동시장의 특성을 고려한 별도의 정책이 필요하다는 의견도 설득력을 얻고 있다[10].

간호사 공급량이 의료기관의 간호사 확보수준에 미치는 영향을 연구하면서 Harrington 등[11]과 Yeager 등[12]은 자원의존이론에

근거하여 의료기관을 둘러싼 외부 환경을 핵심요소로 지적하였다. 즉, 의료기관은 자신이 속한 외부 환경의 신규면허간호사 공급량을 비롯하여 소비자의 건강수준, 소득수준을 고려하여 각 의료기관이 제공하여야 할 간호서비스의 양과 질을 선택하고 이에 필요한 간호사를 확보하기 때문에 의료기관의 간호사 확보수준은 외부 환경의 영향을 받는다[13]는 것이다. 또한 외부 환경 요인 중 간호사 확보에 관한 법률적 규제 적용 여부와 의료기관간 경쟁의 정도, 간호사 공급량 등도 의료기관의 간호사 확보수준에 유의한 영향을 주는 것으로 보고되었다[11,12]. 그러나 우리나라에서는 2008년 이후 간호학과 입학정원이 확대되면서 공급량이 크게 증가한 신규면허간호사가 우리나라 의료기관 간호사 확보수준에 미친 영향을 분석한 연구가 거의 없는 실정이다. 따라서 2008년부터 비수도권 지역을 중심으로 신규면허간호사 공급량을 확대한 정책이 해당 지역 의료기관의 간호사 확보수준에 미친 영향을 파악하고, 만약 당초 기대에 미치지 못했다면 그 원인을 분석하여 간호사 확보수준 향상이라는 초기 목표를 달성하기 위한 개선방안을 모색하는 연구가 필요하다고 하겠다. 이것은 정부가 실시한 신규면허간호사 공급량 확대정책의 성과를 평가하는 의미가 있을 뿐만 아니라 간호인력 정책의 바람직한 발전방향을 모색하는 데에도 도움이 될 것이다.

2. 연구목적

본 연구는 의료기관의 간호사 확보수준에 영향을 주는 의료기관 특성과 외부 환경요인을 통제한 후, 신규면허간호사 공급량과 공급변화량이 해당 지역 의료기관의 간호사 확보수준 및 향상에 미친 영향을 파악하고 이를 토대로 간호인력 정책의 개선방안을 모색하는 것을 목적으로 한다. 연구의 세부목표는 다음과 같다.

첫째, 의료기관의 내·외적 요인을 통제한 후, 신규면허간호사 공급량이 해당 지역 의료기관의 간호사 확보수준에 미친 영향을 분석한다.

둘째, 신규면허간호사 공급변화량이 해당 지역 의료기관의 간호사 확보수준 향상에 미친 영향을 파악한다.

셋째, 연구에서 확인된 결과를 토대로 의료기관의 간호사 확보수준 향상을 위한 정책적 개선방안을 논의한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 다양한 2차 자료를 의료기관 또는 지역별로 결합(merge)하여(Table 1) 지역별 신규면허간호사 공급량이 해당 지역 의료기관의 간호사 확보수준에 미치는 영향을 파악하고, 5년 동안의 신규면허간호사 공급변화량이 의료기관의 간호사 확보수준 향상에 미친 영향을 파악하기 위한 종단적 연구이다.

2. 연구의 개념적 틀

본 연구의 이론적 근거는 Harrington 등[11]이 의료기관과 너싱홈의 간호사 확보수준을 분석하면서 적용한 자원의존이론(Resource dependency theory)이다. 자원의존이론은 1930년대 미국에서 조직이 얼마나 외부 환경 변화에 적합한 의사결정을 하는가에 따라 성과가 좌우된다고 강조한 것에서 출발한 조직 분석이론으로[12], 최근에는 의료기관의 간호사 확보수준에 관한 의사결정과 같은 의료기관 경영전략 분석에도 적용되고 있다[11,12]. Yeager 등[12]은 자원의존이론에 근거하여 외부 환경이 의료기관의 혁신적 경영전략 도입, 조직성과와 질, 투입비용, 효율성과 시장중심성 등에 미치는 영향을 분석한 20개 논문에 관한 체계적 문헌고찰 결과를 보고하였다. 이론에서는 외부 환경을 자원의 풍요성(munificence), 시간흐름에 따른 변화의 동태성(dynamism), 시장에서의 경쟁자 같은 복잡성(complexity)영역으로 구분하여 접근하며, 각 영역을 반영한 구체적인 변수는 연구마다 차이가 있다[12]. 외부 환경의 범위는 주로 구(county) 또는 주(state)수준으로 설정하여 의료기관의 내부 특성과 결합하여 분석한다.

3. 연구대상

신규면허간호사 공급량이 의료기관의 간호사 확보수준에 미치는 영향을 규명하기 위한 연구대상 의료기관은 2015년 2/4분기 전국에 소재한 1,843개 급성기 의료기관(병원, 종합병원, 상급종합병원)[14] 중에서 다음에 기술하는 제외기준에 해당하지 않는 1,594개 기관으로 선정하였다. 제외기준은 특수집단을 주요 고객으로 하는 의료기관(군병원, 경찰병원)과 의료기관 명칭에서 노인이나 특정 질환군을 중심으로 접근하는 것으로 표시된 결핵병원, 정신병원, 재활병원이었다.

신규면허간호사 공급변화량이 간호사 확보수준 향상에 미치는 영향 분석에서는 위의 1,594개 의료기관 중 2010년 2/4분기와 2015년 2/4분기에 모두 의료서비스를 제공한 1,042개 기관을 대상으로 하였다[14].

연구대상 신규면허간호사는 2009년과 2014년 2월에 면허를 취득한 간호사이다. 2009년 신규면허간호사는 대부분 간호학과 입학정원 증원이 이루어지지 않은 2005년에 4년제 대학, 2006년 3년제 전문대학에 입학하여 2009년에 간호사 면허를 취득한 자이고, 2014년 신규면허간호사의 절대 다수는 간호학과 입학정원 증원이 본격화되고 난 이후인 2010년과 2011년에 4년제 대학과 3년제 전문대학 간호(학)과에 입학하여 간호사면허를 취득한 자이므로 본 연구목적에 적합한 대상자라고 판단하였다.

4. 분석모형과 변수

1) 분석모형

본 연구에서는 자원의존이론을 간호영역에 적용한 국외연구[11,12]와 간호사 확보수준과 향상에 관한 국내 선행연구[13,15,16]를 근거로 하여 분석모형을 설정하였다. 의료기관 내부 특성으로는 종별 구분[13,15], 소재지[11,12,15], 설립 유형[11,13], 병상수[15], 상급병실 병상비율[13], 전문의와 일반의 확보수준[13,15], 중환자실[13]·신생아중환자실[13]·응급실[16] 운영 여부를 반영하였다. 외부 환경 요인으로 풍요성을 5개 변수(지역 내 노인인구 비율[11,12], 대학졸업자 비율[17], 인구 1000명당 일반병동 병상수[11], 기존 면허간호사 공급량[12,16,18], 신규면허간호사 공급량[16])으로 측정하고, 동태성은 2009년과 2014년 신규면허간호사 공급변화량으로 측정하였으며, 복잡성은 허핀달 지수(Herfindahl Index [HI]) [11-13]로 반영하고 외부 환경의 범위를 16개 시도로 구분하였다.

2014년 2월 신규면허간호사 공급량이 해당 지역 의료기관의 간호사 확보수준에 미친 영향을 분석하는 분석모형1에서 종속변수는 연구대상 의료기관의 2015년 1/4분기 간호사 확보수준(2015년 2/4분기 간호등급)이며, 2009년과 비교한 2014년의 신규면허간호사 공급변화량이 간호사 확보수준의 향상 여부에 미치는 영향을 분석하는 분석모형2에서 종속변수는 2015년 1/4분기 간호사 확보수준이 2010년 1/4분기와 비교하여 향상/유지 혹은 악화 여부[15]로 하였다. 분석모형1과 2의 함수 방정식은 아래와 같고, 각 변수에 대한 설명과 선택한 근거 및 조작적 정의, 자료원은 Table 1에 제시하였다.

분석모형1: 의료기관의 간호사 확보수준 = $F\{\text{의료기관 특성, 외부 환경}\}$

· 의료기관 특성: 종별 구분, 소재지, 설립 유형, 병상수, 상급병실 병상비율, 전문의와 일반의 확보수준, 중환자실·신생아중환자실·응급실 운영 여부

· 외부 환경: 풍요성(지역 내 노인인구 비율, 대학졸업자 비율, 인구 1000명당 병상수, 기존 면허간호사 공급량, 신규면허간호사 공급량), 복잡성(허핀달 지수)

분석모형2: 의료기관의 간호사 확보수준 향상 여부 = $F\{\text{의료기관 특성, 외부 환경}\}$

· 의료기관 특성: 분석모형 1과 동일

· 외부 환경: 분석모형 1 + 동태성(2009년과 2014년 신규면허간호사 공급변화량)

Table 1. Operational Definitions and Data Source of Variables

Variables [Reference]	Operational definitions or Categories		Explanation	Data source
Dependent variable				
Nurse staffing	Adjusted nurse staffing grades (0~7) in 2015		Interval scale variable indicating nurse staffing level in medical institutions	Health insurance review and assessment service
Improvement or not in nurse staffing	Improvement or not in adjusted nurse staffing grade in 2015 compared with 2010		Dichotomous variable indicating the improvement in nurse staffing level	
Independent variable				
Hospital characteristics				
Type [13,15]	Tertiary hospital, general hospital, hospital		Dummy variable reflecting patient case-mix and nursing care needs	Health insurance review and assessment service
Urbanization [11,12,15]	Metropolitan cities including Seoul (5% reduction in nurse staffing grade 7), Small cities (2% reduction), Medically vulnerable area (No reduction)		Dummy variable reflecting hospital's degree of urbanization	
Ownership [11,13]	Public, educational foundation, corporate, individual		Dummy variable reflecting hospital's profit-seeking behavior	
Number of beds [15]	Number of beds in general units		Variable reflecting the size of hospitals and diversity in health care services	
Rate of premier beds [13]	Number of premier beds/number of total beds ×100 in general units		Proxy variable reflecting the price level of hospitalization services	
Medical specialist staffing [13,15]	Number of medical specialist per 100 general unit beds		Doctor variable that reflect the diversity of health care services and complementary relationship with nurses	
General physicians staffing [13,15]	Number of general physicians per 100 general unit beds		Training doctor variable that can be an alternative to nurses	
Operation of special care unit	Intensive care unit [13]	Yes or no	Variables that reflect the diversity of medical services and the severity of patients' conditions	
	Neonatal intensive care unit [13]	Yes or no		
	Emergency room [16]	Yes or no		
External environmental variables				
Munificence				
Rate of those aged [11,12]	Number of people above 65years/total population ×100 in 2015		Variable reflecting the extent of aging of consumers	Korean statistical information service
Rate of university graduate [17]	Number of university graduate/total population ×100 in 2015		Variable reflecting income level and the ability to obtain information of the consumer	
Number of beds per 1,000 population [11]	Number of general unit beds/population ×1,000 in 2015		Unit variable representing the supply of hospitalization services	Health insurance review and assessment service and Korea health personnel licensing examination institute
Number of nurses per 100 beds [12,16,18]	Number of hospital RNs in 2010 /general unit beds ×100 in 2010		Unit variable indicating the level of working nurses in hospital	
Number of newly licensed nurses per 100 beds in 2009 (2014) [16]	Number of newly licensed nurses in 2009 (2014) /general unit beds ×100 in 2010 (2015)		Unit variable indicating the amount of newly licensed nurses'supply	
Dynamism				
Differences in newly licensed nurses between 2009 and 2014 per 100 beds	Number of newly licensed RNs per 100 beds in 2014–Number of newly licensed RNs per 100 beds in 2009		Unit variable representing the supply of change in newly licensed nurses	
Complexity				
Herfindahl index [11-13]	$\sum_{n=i}^k (i = 1, 2, \cdot \cdot \cdot \cdot , k.)$ (Number of general unit beds/regional total beds) ²		Variable indicating the degree of competition between medical institutions	Health insurance review and assessment service

2) 주요 변수

(1) 의료기관의 간호사 확보수준

의료기관의 간호사 확보수준은 일반병동의 간호등급으로 측정하였다[15,16]. 1999년 11월에 도입된 일반병동 간호등급제는 일반병동 간호사 1인당 병상수에 따라 등급을 부여하여 입원료를 차등지급하는 제도이다. 등급을 신정하는 기준은 상급종합병원과 종합병원 이하 의료기관으로 이원화되어 있으며, 직전 분기의 간호사 확보수준을 근거로 하여 등급을 산정한다. 상급종합병원은 1~6등급(1등급은 간호사 1인당 병상수가 2.0 미만, 2등급 2.0~2.5 미만, 3등급 2.5~3.0 미만, 4등급 3.0~3.5 미만, 5등급 3.5~4.0 미만, 6등급 4.0 이상)으로 구분되고, 종합병원과 병원은 1~7등급(1등급은 간호사 1인당 병상수가 2.5 미만, 2등급 2.5~3.0 미만, 3등급 3.0~3.5 미만, 4등급 3.5~4.0 미만, 5등급 4.0~4.5 미만, 6등급 4.5~6.0 미만, 7등급 6.0 이상)으로 구분된다[19].

연구에서는 이원화되어 있는 일반병동 간호등급을 종합병원 이하 의료기관을 기준으로 표준화한 '조정간호등급'을 산출하여 적용하였다. 조정간호등급에서 상급종합병원의 간호등급은 기존 간호등급보다 1등급씩 상향 조정되어 기존의 1등급은 조정간호등급 0등급이 되므로 조정간호등급은 0~7등급으로 구분된다.

의료기관의 일반병동 간호등급에 관한 정보는 건강보험심사평가원 홈페이지의 '병원·약국찾기' 사이트에서 의료기관별로 조회하여 수집하였으며, 자료 수집은 2010년 2/4분기와 2015년 2/4분기에 각각 이루어졌다[14].

(2) 의료기관 특성

의료기관의 종별 구분은 상급종합병원, 종합병원, 병원으로 구분하였으며, 소재지역의 도시화 정도는 보건복지부가 조정간호등급이 7등급인 의료기관의 입원료 감산율을 지역의 도시화 정도에 따라 차등화 하는 기준에 따라 5% 감산지역인 서울과 광역시의 '구' 지역, 2% 감산지역에 해당하는 중소도시, 그리고 무감산 지역인 경기도 연천군을 비롯한 59개 '군' 지역을 의료취약지역으로 분류하였다. 설립 유형은 국공립(국립, 공립, 특수법인), 학교법인, 의료법인을 비롯한 법인 의료기관(사회복지법인, 재단법인, 사단법인, 종교법인, 회사법인 등)과 개인의 4그룹으로 구분하였다. 병상수는 입원료 차등제가 적용되는 일반병동(신생아실, 분만실, 회복실, 중환자실, 응급실, 격리실, 무균치료실, 인공신장실, 낮병동 제외)의 병상수를 일컬으며, 일반병동 병상 중에서 병실료 차액을 비급여로 산정하는 상급병실에 해당하는 병상이 차지하는 비율을 상급병실 병상비율로 측정하였다. 의사확보 수준은 일반병동 100병상당 전문의와 일반의(수련의 포함) 확보수준으로 구분하여 측정하였다.

의료기관 특성에 관한 정보는 2015년 2/4분기에 건강보험심사평가원 홈페이지의 '병원·약국찾기'에서 의료기관별로 조회하여 수집하였다[14].

(3) 외부 환경

의료기관을 둘러싼 외부 환경인 지역의 특성을 풍요성(노인인구 비율 등 5개 변수), 동태성(2009년과 2014년 신규면허간호사 공급변화량), 복잡성(허핀달 지수)으로 측정하여 반영하였다. 외부 환경의 풍요성을 측정하기 위하여 2015년 지역별 노인인구 비율을 측정하였으며, 지역주민 1인당 소득수준에 관한 대리변수(Proxy variable)로 대학졸업자 비율을 적용하였고[17], 두 변수에 관한 정보수집은 통계청 홈페이지에서 구하였다. 기존면허간호사 공급량은 2009년 건강보험심사평가원 건강보험통계연보에 제시된 지역별 의료기관에 종사하는 간호사 수를 연구에서 산출한 2010년 지역별 일반병동 병상수로 나누어 일반병동 100병상당 기존간호사 수로 측정하였다. 복잡성을 측정하기 위하여 반영한 허핀달 지수는 2015년 연구대상 의료기관의 일반병동 병상수가 지역별 병상수에서 차지하는 비율을 제곱하여 합산한 값으로, 의료기관 시장구조가 독점시장일수록 지수가 1에 가깝고 완전경쟁시장에 접근할수록 지수 값이 작아져서 0에 수렴한다.

중요한 독립변수인 신규면허간호사 공급량은 지역별로 측정하였다. 신규면허간호사는 국내 간호교육기관에서 교육을 받은 후 2009년과 2014년에 간호사 면허를 취득한 11,709명과 15,411명이며, 외국 간호교육기관에서 교육을 받은 10명과 44명은 제외하였다. 의료기관 채용시험에 합격한 신규면허간호사의 발령 유효기간을 1년으로 보고, 2009년과 2014년 신규면허간호사는 각각 2010년과 2015년 1/4분기까지는 취업할 것으로 가정하였다. 2010년과 2015년 1/4분기에 의료기관에 근무하는 간호사를 대상으로 산정한 간호등급은 해당 의료기관의 2/4분기 간호등급으로 적용된다.

지역별 신규면허간호사 공급량으로 절대값을 사용하는 것보다 단위병상당으로 측정하는 것이 타당하다고 판단하여[14] 연구에서는 지역별 일반병동 100병상당 해당 지역에 소재한 간호교육기관에서 배출된 신규면허간호사 수로 측정하였다. 즉, 2009년 신규면허간호사 공급량은 지역별 2010년 일반병동 100병상당 2009년 배출된 신규면허간호사 수이고, 2014년 신규면허간호사 공급량도 같은 방법으로 산출하였다.

외부 환경의 역동성은 2014년 신규면허간호사 공급량에서 2009년 신규면허간호사 공급량을 차감하여 도출된 신규면허간호사 공급변화량으로 측정하였다.

신규면허간호사의 연도별·지역별 인원은 한국보건 의료인국가시험원에 16개 시도에 소재한 간호교육기관을 졸업(예정)하고 간호사 면

허를 취득한 자의 수에 관한 정보를 요청하여 확보하였다.

5. 자료 분석

의료기관과 지역 특성에 따른 2015년 조정간호등급 분포와 등급 변화는 χ^2 -test로 분석하였다. 의료기관 특성과 신규면허간호사 공급량을 비롯한 외부 환경요인이 의료기관의 간호사 확보수준에 미치는 영향은 종속변수인 조정간호등급이 순위변수(0~7)이므로 일반화(추정)다중순위로지스틱 회귀분석(Generalized Estimating Equation Ordered Logistic Regression)으로 검증하고, 신규면허간호사 공급변화량이 간호사 확보수준 향상에 미치는 영향은 일반화(추정)다중순위로지스틱 회귀분석을 이용하였으며, 두 함수 모두 입력방식(Enter방법)을 적용하였다. 일반화 추정방정식은 자원의존이론을 적용한 본 연구처럼 동일한 지역에 속한 의료기관들(하위수준)이 지역 특성(상위수준)을 공유하는 집락자료(Clustered data)를 다수준으로 회귀방정식할 때 적용된다[20]. 외부 환경변수간 다중공선성을 진단하기 위하여 다중선형회귀분석으로 분산팽창요인(VIF)을 진단한 결과, VIF 최대값이 5.39로 다중공선성의 문제가 없었다. 분석에는 SAS 9.3 프로그램(SAS Institute, Cary, NC, USA)을 활용하였다.

6. 윤리적 고려

연구에서는 건강보험심사평가원 홈페이지에 공개된 의료기관 현황 정보를 중심으로 한국보건 의료인국가시험원의 지역별 신규면허간호사 수에 관한 정보와 통계청이 공개한 자료를 결합하여 분석하였으며, M대학교 생명윤리심의위원회에서 심의면제(MNUIRB-20151110-SB-010-01)를 받았다.

결 과

1. 의료기관과 외부 환경 특성별 간호사 확보수준

2015년 2/4분기 1,594개 연구대상 의료기관의 특성별 조정간호등급별 분포는 Table 2와 같다. 상급종합병원의 조정간호등급은 모두 3등급 이상이고, 병원은 6~7등급이 82.3%로 의료기관 중별 간호사 확보수준에 유의한 차이가 있었다($\chi^2=978.94$, $p<.001$). 서울과 광역시에는 3등급 이상 의료기관의 비율이 25.1%이고, 의료취약지역은 6~7등급의 비율이 97.5%를 차지하였다. 학교법인 의료기관의 79.2%가 3등급 이상인 것과 비교하여 개인에서는 77.2%가 6~7등급에 분포하였다. 상급병실 병상비율에 따라 조정간호등급 분포에 유의한 차이가 있고, 전문의와 일반의 확보수준이 높을수록 조정간호등급이 높은 경향을 보였다. 중환자실과 응급실을 운영하는 의료기관에서 조정간호등급이 높은 경향을 보였고, 신생아중환자실을 운영하는 의료기관의 94.5%가 3등급 이상이었다($\chi^2=556.16$, $p<.001$).

외부 환경인 지역별로는 서울에서 0~1등급 의료기관의 비율이 6.4%로 가장 높고, 제주도는 타 지역보다 2~3등급과 4~5등급 기관의 비율이 높으며, 충남지역 의료기관은 88.5%가 6~7등급으로 지역 간 조정간호등급 분포에 격차가 큰 것으로 나타났다($\chi^2=106.84$, $p<.001$).

2. 의료기관과 외부 환경 특성별 간호사 확보수준 변화

1,042개 의료기관 중 2010년 대비 2015년에 조정간호등급이 향상된 의료기관은 199개 기관(19.1%)이고, 730개 기관(70.1%)은 변화가 없으며, 113개 기관(10.8%)에서는 악화된 것으로 나타났다(Table 3). 향상된 의료기관의 비율은 상급종합병원이 38.6%로 가장 높고, 종합병원의 37.6%가 향상되었으며, 병원급 의료기관은 향상된 의료기관(87개 기관, 11.7%)과 악화된 의료기관(82개 기관, 11.0%)의 비율이 비슷한 수준이었다. 서울과 광역시는 향상된 의료기관(25.1%)이 악화된 의료기관(13.8%)보다 많은 반면, 의료취약지역에서는 98.4%에서 변화가 없고 향상된 의료기관은 1개 기관(1.6%)에 불과하였다. 설립 유형별로는 국공립 의료기관에서 향상된 의료기관 비율이 가장 높았고(40.6%), 개인(14.3%)에서 가장 낮았다. 일반병동 병상수가 많고, 전문의와 일반의 확보수준이 높은 의료기관, 중환자실, 신생아중환자실, 응급실을 갖춘 의료기관에서 조정간호등급이 향상된 의료기관의 비율이 유의하게 높았다.

조정간호등급이 향상된 의료기관의 비율이 높은 지역은 부산(32.6%), 인천(30.8%), 제주(30.0%) 순이며, 악화된 의료기관의 비율은 광주(23.9%), 충북(21.2%), 대구(17.5%) 순으로 높았다. 조정간호등급이 향상된 의료기관보다 악화된 의료기관의 비율이 더 높은 지역은 대구, 광주, 강원, 충북, 경북으로 모두 비수도권 지역이었다.

3. 외부 환경의 주요 특성

연구에서 외부 환경의 범위로 정한 16개 지역별 주요특성은 Table 4와 같다. 노인인구 비율은 전남(20.5%), 전북(17.8%), 경북(17.8%)이 높고, 울산(8.8%)이 가장 낮았다. 지역인구 중 대학졸업자의 비율은 서울(25.8%), 대전(23.0%), 광주(22.9%)가 높고, 전남(10.8%)이 낮았다. 지역인구 1,000명당 일반병동 병상수는 광주(8.5), 전남(8.0)이 많고, 경기(3.4), 충남(3.6)이 적었다.

일반병동 100병상당 신규면허간호사 공급량은 전국적으로 2009년 4.7명에서 2014년 6.2명으로 5년 동안 32% 증가한 것으로 나타났다. 2014년에 신규면허간호사 공급량이 많은 지역은 강원(17.8명), 경북(15.9명), 충남(12.1명) 순이고, 경기(2.7명), 인천(3.5명), 서울(3.6명)과 부산(3.6명)이 낮았다. 2009년 대비 2014년에 신규면허간호사 공급량이 가장 많이 증가한 지역은 충남(7.1명), 경북(6.0명), 충북(5.8명) 순이고, 대구와 제주는 일반병동 병상수 증가율보다 신

Table 2. Adjusted Nurse Staffing Grades by Hospital and External Environmental Characteristics in 2015

(N=1,594)

Variables	Categories	Adjusted nurse staffing grades				χ^2	p	
		0~1 (n=36)	2~3 (n=253)	4~5 (n=162)	6~7 (n=1,143)			
n (%)								
Hospital characteristics								
Type	Tertiary hospital	26 (59.1)	18 (40.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	978.94	<.001	
	General hospital	4 (1.4)	122 (43.6)	56 (20.0)	98 (35.0)			
	Hospital	6 (0.5)	113 (8.9)	106 (8.4)	1,045 (82.3)			
Urbanization	Medically vulnerable area	0 (0.0)	1 (1.3)	1 (1.3)	77 (97.5)	62.59	.001	
	Small cities	11 (1.4)	97 (12.2)	84 (10.6)	604 (75.9)			
	Metropolitan cities including Seoul	25 (3.5)	155 (21.6)	77 (10.7)	462 (64.3)			
Ownership	Public	8 (9.5)	15 (17.9)	23 (27.4)	38 (45.2)	364.77	<.001	
	Educational foundation	19 (26.4)	38 (52.8)	4 (5.6)	11 (15.3)			
	Corporate	5 (1.1)	75 (17.1)	36 (8.2)	323 (73.6)			
	Individual	4 (0.4)	125 (12.5)	99 (9.9)	771 (77.2)			
Number of beds	≥300	29 (17.7)	91 (55.5)	14 (8.5)	30 (18.3)	458.90	<.001	
	100~299	2 (0.4)	82 (14.3)	69 (12.0)	420 (73.3)			
	50~99	3 (0.6)	46 (8.4)	54 (9.9)	444 (81.2)			
	30~49	2 (0.7)	34 (11.0)	25 (8.1)	249 (80.3)			
Rate of premier beds	≥30%	10 (2.3)	78 (17.7)	52 (11.8)	301 (68.3)	55.32	<.001	
	20~<30%	13 (4.8)	64 (23.8)	27 (10.0)	165 (61.3)			
	10~<20%	11 (2.5)	71 (16.3)	47 (10.8)	307 (70.4)			
	<10%	2 (0.5)	40 (8.9)	36 (8.0)	370 (82.6)			
Number of medical specialists per 100 beds of general units	≥15	34 (10.3)	123 (37.4)	41 (12.5)	131 (39.8)	532.88	<.001	
	10~<15	1 (0.3)	96 (28.6)	67 (19.9)	172 (51.2)			
	5~<10	1 (0.2)	32 (6.2)	52 (10.1)	430 (83.5)			
	<5	0 (0.0)	2 (0.5)	2 (0.5)	410 (99.0)			
Number of general physicians per 100 beds of general units	≥2	31 (15.1)	91 (44.4)	20 (9.8)	63 (30.7)	348.71	<.001	
	1~<2	1 (0.9)	13 (12.0)	13 (12.0)	81 (75.0)			
	<1	4 (0.3)	149 (11.6)	129 (10.1)	999 (78.0)			
Operation of special care unit	Intensive care unit	Yes	30 (9.3)	124 (38.3)	52 (16.1)	118 (36.4)	301.28	<.001
		No	6 (0.5)	129 (10.2)	110 (8.7)	1,025 (80.7)		
	Neonatal intensive care unit	Yes	28 (30.8)	58 (63.7)	3 (3.3)	2 (2.2)	556.16	<.001
		No	8 (0.5)	195 (13.0)	159 (10.6)	1,141 (75.9)		
	Emergency room	Yes	31 (4.7)	153 (23.4)	77 (11.8)	393 (60.1)	93.47	<.001
		No	5 (0.5)	100 (10.6)	85 (9.0)	750 (79.8)		
External environmental variables								
Region	Seoul	16 (6.4)	61 (24.4)	26 (10.4)	147 (58.8)	106.84	<.001	
	Busan	3 (2.1)	28 (19.7)	12 (8.5)	99 (69.7)			
	Daegu	1 (0.9)	20 (17.4)	10 (8.7)	84 (73.0)			
	Incheon	2 (3.2)	12 (19.1)	7 (11.1)	42 (66.7)			
	Gwangju	2 (2.4)	19 (22.6)	12 (14.3)	51 (60.7)			
	Daejeon	0 (0.0)	9 (22.5)	8 (20.0)	23 (57.5)			
	Ulsan	1 (2.4)	7 (17.1)	3 (7.3)	30 (73.2)			
	Gyeonggi	6 (2.0)	49 (16.3)	32 (10.6)	214 (71.1)			
	Gangwon	0 (0.0)	4 (8.3)	3 (6.3)	41 (85.4)			
	Chungbuk	0 (0.0)	6 (13.3)	3 (6.7)	36 (80.0)			
	Chungnam	2 (3.9)	1 (1.9)	3 (5.8)	46 (88.5)			
	Jeonbuk	1 (1.3)	4 (5.3)	4 (5.3)	66 (88.0)			
	Jeonnam	0 (0.0)	12 (12.1)	12 (12.1)	75 (75.8)			
	Gyeongbuk	1 (1.3)	6 (7.5)	7 (8.8)	66 (82.5)			
	Gyeongnam	1 (0.7)	11 (7.6)	16 (11.0)	117 (80.7)			
	Jeju	0 (0.0)	4 (28.6)	4 (28.6)	6 (42.9)			

Table 3. Changes in Adjusted Nurse Staffing Grades between 2010 and 2015 by Hospital and External Environmental Characteristics (N=1,042)

Variables	Categories	Worsened (n=113) No change (n=730) Improved (n=199)			χ^2	<i>p</i>	
		n (%)					
Hospital characteristics							
Type	Tertiary hospital		0 (0.0)	27 (61.4)	17 (38.6)	100.95	<.001
	General hospital		31 (12.3)	127 (50.2)	95 (37.6)		
	Hospital		82 (11.0)	576 (77.3)	87 (11.7)		
Urbanization	Medically vulnerable area		0 (0.0)	62 (98.4)	1 (1.6)	48.01	<.001
	Small cities		48 (9.4)	381 (74.9)	80 (15.7)		
	Metropolitan cities including Seoul		65 (13.8)	287 (61.1)	118 (25.1)		
Ownership	Public		4 (5.8)	37 (53.6)	28 (40.6)	44.44	<.001
	Educational foundation		6 (8.8)	39 (57.4)	23 (33.8)		
	Corporate		26 (7.8)	240 (72.3)	66 (19.9)		
	Individual		77 (13.4)	414 (72.3)	82 (14.3)		
Number of beds	≥300		12 (7.7)	81 (52.3)	62 (40.0)	71.91	<.001
	100~299		45 (10.8)	282 (67.6)	90 (21.6)		
	50~99		35 (11.2)	243 (77.6)	35 (11.2)		
	30~49		21 (13.4)	124 (79.0)	12 (7.6)		
Rate of premier beds	≥30%		41 (15.1)	187 (68.8)	44 (16.2)	33.22	<.001
	20~<30%		18 (9.5)	120 (63.5)	51 (27.0)		
	10~<20%		35 (11.9)	191 (65.0)	68 (23.1)		
	<10%		19 (6.6)	232 (80.8)	36 (12.5)		
Number of medical specialists per 100 beds of general units	≥15		30 (12.2)	137 (55.7)	79 (32.1)	115.63	<.001
	10~<15		38 (16.1)	135 (57.2)	63 (26.7)		
	5~<10		33 (10.3)	235 (73.0)	54 (16.8)		
	<5		12 (5.0)	223 (93.7)	3 (1.3)		
Number of general physicians per 100 beds of general units	≥2		17 (9.9)	87 (50.6)	68 (39.5)	60.16	<.001
	1~<2		5 (6.4)	56 (71.8)	17 (21.8)		
	<1		91 (11.5)	587 (74.1)	114 (14.4)		
Operation of special care unit	Intensive care unit	Yes	27 (9.4)	158 (54.9)	103 (35.8)	71.80	<.001
		No	86 (11.4)	572 (75.9)	96 (12.7)		
	Neonatal intensive care unit	Yes	2 (2.3)	47 (54.0)	38 (43.7)	39.91	<.001
		No	111 (11.6)	683 (71.5)	161 (16.9)		
	Emergency room	Yes	47 (8.5)	371 (66.7)	138 (24.8)	28.61	<.001
		No	66 (13.6)	359 (73.9)	61 (12.6)		
External environmental variables							
Region	Seoul		27 (16.0)	101 (59.8)	41 (24.3)	76.06	<.001
	Busan		6 (7.0)	52 (60.5)	28 (32.6)		
	Daegu		14 (17.5)	53 (66.3)	13 (16.3)		
	Incheon		3 (7.7)	24 (61.5)	12 (30.8)		
	Gwangju		11 (23.9)	27 (58.7)	8 (17.4)		
	Daejeon		3 (10.7)	17 (60.7)	8 (28.6)		
	Ulsan		1 (3.2)	22 (71.0)	8 (25.8)		
	Gyeonggi		10 (5.9)	122 (72.2)	37 (21.9)		
	Gangwon		4 (11.4)	29 (82.9)	2 (5.7)		
	Chungbuk		7 (21.2)	24 (72.7)	2 (6.1)		
	Chungnam		4 (9.8)	33 (80.5)	4 (9.8)		
	Jeonbuk		1 (2.0)	45 (90.0)	4 (8.0)		
	Jeonnam		5 (6.6)	60 (79.0)	11 (14.5)		
	Gyeongbuk		8 (14.3)	42 (75.0)	6 (10.7)		
	Gyeongnam		8 (8.6)	73 (78.5)	12 (12.9)		
	Jeju		1 (10.0)	6 (60.0)	3 (30.0)		

Table 4. Supply of Newly Licensed Nurses and External Environment Variables

Region	Munificence								Dynamism	Complexity
	Rate of those aged in 2015	Rate of university graduates in 2015	Number of beds per 1,000 population in 2015	Number of nurses per 100 beds in 2010	Number of newly licensed nurses [†]		Number of newly licensed nurses per 100 beds		Differences in newly licensed nurses between 2009 and 2014 per 100 beds	Herfindahl index in 2015
					2009	2014	2009	2014		
Whole country	13.2	18.7	4.8	46.4	11,709	15,411	4.7	6.2	1.6	-
Seoul	12.6	25.8	4.3	71.7	1,416	1,578	3.4	3.6	0.2	0.009
Busan	14.7	20.3	6.7	42.1	505	852	2.2	3.6	1.4	0.033
Daegu	12.7	19.7	6.9	27.2	823	748	4.8	4.3	-0.5	0.043
Incheon	10.7	14.6	3.9	60.6	247	395	2.3	3.5	1.2	0.062
Gwangju	11.3	22.9	8.5	43.6	931	1,157	8.4	9.2	0.8	0.050
Daejeon	10.9	23.0	4.8	56.2	555	760	7.7	10.4	2.7	0.163
Ulsan	8.8	14.8	4.7	34.5	410	430	6.1	7.8	1.7	0.141
Gyeonggi	10.5	18.2	3.4	49.6	864	1,141	2.2	2.7	0.5	0.027
Gangwon	16.9	15.8	5.2	45.6	1,167	1,430	13.1	17.8	4.7	0.087
Chungbuk	14.8	15.4	4.3	40.0	206	604	3.1	8.9	5.8	0.080
Chungnam	16.4	15.0	3.6	41.7	403	896	5.0	12.1	7.1	0.105
Jeonbuk	17.8	16.5	6.0	38.2	691	1,036	5.9	9.2	3.3	0.084
Jeonnam	20.5	10.8	8.0	34.3	926	1,189	5.8	7.8	2.0	0.042
Gyeongbuk	17.8	13.3	4.3	38.9	1,519	1,834	9.9	15.9	6.0	0.034
Gyeongnam	13.8	14.4	6.2	29.4	843	1,162	3.5	5.6	2.1	0.048
Jeju	13.8	13.2	4.5	64.8	203	199	7.5	7.1	-0.4	0.192

[†]Excluded new licensed nurses who had graduated from a foreign nursing education institution.

규면허간호사 증가율이 낮아서 신규면허간호사 공급량이 100명당 0.5명과 0.4명이 감소한 것으로 나타났다.

허핀달 지수로 측정한 의료기관간 경쟁의 정도는 서울, 경기, 부산에서 상대적으로 높고, 제주, 대전과 울산이 낮았다. 2010년에 기존 면허간호사 공급량이 높은 지역은 서울(71.7명)과 제주(64.8명)이고, 낮은 지역은 대구(27.2명)인 것으로 나타났다.

4. 신규면허간호사 공급량이 의료기관의 간호사 확보수준에 미치는 영향

지역별 2014년 신규면허간호사 공급량이 해당 지역 의료기관의 간호사 확보수준에 미치는 영향을 분석한 순위로지스틱 회귀분석 결과는 Table 5의 좌측에 제시되어 있다. 조정간호등급이 7등급보다 6~0등급으로 높아질 가능성에 영향을 주는 의료기관 특성과 외부 환경요인을 조정한 후, 신규면허간호사 공급량에 따른 그 지역 의료기관의 조정간호등급이 높아질 오즈비는 0.95 ($p=.005$)로 나타났다. 이는 해당 지역의 신규면허간호사가 일반병동 100명당 1명 증가할 때마다 그 지역 의료기관의 조정간호등급이 한 단계 높아질 가능성이 5%씩 낮아진다는 것을 의미한다.

5. 신규면허간호사 공급변화량이 의료기관의 간호사 확보수준 향상에 미치는 영향

2010년 2/4분기와 2015년 2/4분기에 계속 운영된 1,042개 의료기관을 대상으로 신규면허간호사 공급변화량이 의료기관의 조정간호등급 향상 여부에 미친 영향을 로지스틱 회귀분석한 결과는 Table 5의 우측과 같다. 조정간호등급 변화에 영향을 주는 의료기관 특성과 외부 환경요인들을 조정한 후, 2009년 신규면허간호사 공급량에 비하여 2014년 신규면허간호사 공급의 변화량은 그 지역 의료기관의 조정간호등급 향상에 유의한 영향을 주지 않는 것으로 나타났다 ($OR=1.02$, $p=.870$). 2015년 신규면허간호사 공급량이 1명 증가함에 따라 그 지역 의료기관의 조정간호등급이 향상될 가능성은 오히려 10%씩 감소하는 것으로 나타났다($OR=0.90$, $p=.009$).

논 의

본 연구에서는 2008년 이후 비수도권지역을 중심으로 간호학과 입학정원 증원정책에 따른 신규면허간호사 공급량 증가가 당초 의도 하였던 바와 같이 그 지역 의료기관의 간호사 확보수준을 높여서 지

Table 5. Logistic Regression Analysis of the Nurse Staffing Grades

Variables			Ordered logistic regression of adjusted nurse staffing grades in 2015 (reference=grade 7) (N=1,594)			Logistic regression of adjusted nurse staffing grade changes (reference=no change or worsened) (N=1,042)		
			OR	(95%CI)	p	OR	(95%CI)	p
Hospital characteristics								
Type	Hospital		0.32	(0.16~0.63)	.001	1.77	(0.74~4.26)	.202
	General hospital		0.07	(0.03~0.18)	<.001	0.59	(0.14~2.56)	.481
	Tertiary hospital		1.00	-	-	1.00	-	-
Urbanization	Medically vulnerable area		0.09	(0.03~0.28)	<.001	0.06	(0.01~0.59)	.016
	Small cities		1.04	(0.66~1.62)	.874	0.46	(0.28~0.75)	.002
	Metropolitan cities including Seoul		1.00	-	-	1.00	-	-
Ownership	Public		1.22	(0.79~1.90)	.370	2.03	(0.75~5.48)	.164
	Educational foundation		1.33	(0.70~2.51)	.385	0.84	(0.38~1.84)	.668
	Corporate		0.76	(0.60~0.96)	.022	1.02	(0.72~1.45)	.913
	Individual		1.00	1.00	-	1.00	1.00	-
Number of beds			1.00	1.00	<.001	1.00	1.00	.526
Rate of premier beds			1.02	(1.00~1.03)	.023	1.00	(0.99~1.02)	.489
Number of medical specialists per 100 beds of general units			1.09	(1.05~1.14)	<.001	1.03	(1.00~1.07)	.032
Number of general physicians per 100 beds of general units			1.02	(0.98~1.06)	.385	1.00	(0.95~1.05)	.911
Operation of special care unit	Intensive care unit	Yes	0.89	(0.59~1.34)	.564	1.35	(0.74~2.46)	.322
		No	-	-	-	-	-	-
	Neonatal intensive care unit	Yes	1.35	(0.68~2.69)	.395	1.48	(0.88~2.51)	.139
		No	-	-	-	-	-	-
	Emergency room	Yes	0.80	(0.54~1.17)	.246	1.19	(0.72~1.96)	.505
		No	-	-	-	-	-	-
External environmental variables								
Rate of those aged			0.97	(0.91~1.03)	.310	1.01	(0.94~1.09)	.805
Rate of university graduates			0.98	(0.90~1.06)	.607	0.96	(0.90~1.02)	.186
Number of beds per 1,000 population			1.19	(1.05~1.36)	.007	1.00	1.00	.901
Herfindahl index			4.14	(0.06~267.07)	.504	12.08	(0.10~1480.60)	.310
Number of nurses per 100 beds			1.02	(1.00~1.04)	.028	1.00	(0.98~1.02)	.933
Number of newly licensed nurses per 100 beds in 2014			0.95	(0.91~0.98)	.005	0.90	(0.83~0.97)	.009
Differences in newly licensed nurses between 2009 and 2014 per 100 beds			-	-	-	1.02	(0.83~1.24)	.870

방 중소병원의 간호사 부족을 해소하는 데에 기여하였는가, 신규면허간호사 공급변화량이 그 지역 의료기관의 간호사 확보수준 향상에 기여하였는가를 평가하기 위하여 자원의존이론에 근거하여 분석하였다.

국내 간호교육기관을 졸업하고 간호사 면허를 취득한 신규간호사는 2009년 11,709명에서 2014년 15,411명으로 증가하였다. 2014년 일반병동 100병상당 신규면허간호사 공급량이 많은 지역은 강원, 경북, 충남이고, 경기, 인천, 서울과 부산은 상대적으로 적었다. 그러나 신규면허간호사 공급량이 많은 지역에서 조정간호등급이 6~7등급인 의료기관의 비율이 80% 이상으로 높았다. 순위회귀분석에서도

신규면허간호사 공급량이 일반병동 100병상당 1명 증가하면 그 지역 의료기관의 조정간호등급이 7등급에서 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0등급으로 높아질 가능성이 오히려 5%씩 감소하는 것으로 나타났다. 2009년 대비 2014년 신규면허간호사 공급변화량이 의료기관의 조정간호등급 향상에 미친 영향을 분석한 회귀분석에서도 5년 동안의 신규면허간호사 공급변화량이 간호사 확보수준 향상에 유의한 영향을 미치지 않았고, 2014년 신규면허간호사 공급량이 많은 지역일수록 조정간호등급이 향상될 가능성이 감소하는 것으로 나타났다. 즉, 기술통계와 회귀분석 결과에서 일관되게 신규면허간호사 공급량과 공급변화량은 그 지역 의료기관의 간호사 확보수준을 높이는 것이 아

나라 낮추거나 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이것은 정부의 비수도권 중심의 간호학과 입학정원 증원정책이 해당 지역 의료기관의 간호사 고용을 늘리고 배치수준을 향상시키는 데에 실패하였음을 의미한다.

이러한 현상이 발생한 원인은 간호사 노동시장의 구조에서 찾을 수 있다. 간호사 노동시장이 정상적인 경쟁시장이라면, 수요보다 공급이 부족한 상황에서 공급량이 증가하면 미충족 수요가 해결되어 간호사 확보수준이 높아지는 것이 당연할 것이다. 선행연구에서 간호사 공급량 증가가 의료기관의 간호사 확보수준을 높인다는 보고들이 있지만[13,18,21], 이 연구들은 횡단적 분석을 하여 간호사 공급량과 간호사 확보수준의 인과관계를 확증할 수 없는 약점이 있다. 다른 한편으로는 간호사 노동시장은 수요독점 시장적 성격이 강하여 정상적인 경쟁시장 기능이 작동하지 않는다는 실증적 결과와 보건경제학적 해석이 있다[2,17]. 지역 내 여러 의료기관이 있더라도 동질성이 강한 병원경영자들이 쉽게 담합하여 독점자처럼 행동하고, 간호사는 주된 취업기관이 의료기관으로 제한되어 있는 동시에 대부분이 여성이고 특히, 기혼간호사는 가정에서 2차 소득자인 경우가 많아서 타 지역에 더 좋은 취업기회가 있더라도 이동이 쉽지 않기 때문에 노동시장이 수요독점시장화 되는 특성이 있다는 것이다[2,22]. 수요독점시장에서 간호사의 임금수준은 경쟁시장보다 낮고, 의료기관 경영자가 제시하는 임금수준으로는 간호사를 충분히 확보할 수 없기 때문에 간호사 확보수준이 낮은 상태가 지속되며, 병원경영자는 간호사 공급량에 관계없이 계속 간호사 부족을 호소한다는 것이다[2,21]. 연구에서 허핀달 지수가 간호사 확보수준에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났지만, 신규면허간호사 공급량이 많은 비수도권 지역 의료기관의 간호사 확보수준이 유의하게 낮고, 공급량이 증가하였음에도 불구하고 간호사 확보수준이 향상되지 않은 것에서 우리나라 간호사 노동시장의 수요독점적 성향의 일면을 확인할 수 있다.

서울의 대형 의료기관과 지방 중소병원 신규면허간호사의 임금격차가 크고[10], 대도시 이외 지역의 대학에서 간호교육을 받은 신규면허간호사의 42%가 서울 등 대도시 지역으로 이동하여 취업한다고 보고한 선행연구[10]와 본 연구결과에서 나타난 바와 같이, 우리나라 간호사 노동시장에서 효율적인 시장원리가 제대로 작동되지 않는다는 것을 알 수 있다. 이와 같이 일종의 시장실패(Market failure)가 발생하는 보건 의료시장에는 정부가 개입하여 시장실패로 인한 비효율을 제거하는 것이 필요하다[17]. 즉, 의료기관의 간호사 임금과 간호사 확보수준이 과도하게 낮으면, 간호사 확보수준이 낮아서 발생하는 환자안전 문제와 이로 인한 의료비용 증가를 막기 위하여 정부가 정책적으로 개입하는 것이 필요하다고 하겠다. 정부의 새로운 간호인력 정책은 다른 OECD국가들과 마찬가지로 환자안전과 간호서

비스 생산의 효율성을 향상하는 방향으로 설정하는 것이 적절할 것이다[23]. 즉, 간호인력 정책을 지금까지의 신규면허간호사 공급량 확대정책에서 증가된 간호사 공급이 의료기관의 간호사 확보수준 향상이라는 결과로 이어지도록 간호사 고용과 유지중심으로 정책방향을 전환하는 것이 필요하다[2,23]. 이를 위한 구체적인 전략으로 간호사 확보에 관한 의료법 준수와 건강보험 간호등급에 따른 입원료 차등제 개선을 들 수 있다.

1) 간호사 확보에 관한 의료법 준수

연구에서 2015년 1,594개 의료기관 중 조정간호등급이 4등급 이상인 기관이 1,305개 기관(81.9%)이고, 6~7등급 의료기관은 1,143개 기관(71.7%)이다. 한국보건산업진흥원이 발표한 의료기관 중별 병상가동률(2014년 상급종합병원 87.2%, 종합병원 84.4%, 병원 61.0%)을 감안하면, 조정간호등급 3등급 이상인 종합병원은 의료법에서 정한 입원환자를 위한 간호사 배치기준(의료법 제36조와 의료법 시행규칙 제38조)을 위반한 것으로 추정된다. 의료법을 준수하는 경우, 간호사의 실제 근무일수(월 19.17일)를 고려하면 간호사가 근무하면서 담당하여야 하는 환자수는 12명(2.5명×4.8)이고[24], 6~7등급 의료기관에서는 20~30명 이상의 환자를 담당하여야 한다[24]. 이렇게 많은 환자를 간호하다 보면 간호사는 필수적인 간호서비스를 빠뜨리거나 간호표준을 지키지 못하기도 하며[25], 간호의 일부를 보호자나 간병인에게 위임하여 간호의 질이 낮아지게 된다[25]. 국내외 선행연구에서 간호사 확보수준이 낮을수록 환자의 사망, 수술 후 폐렴, 감염, 낙상, 욕창 등의 발생률이 높아지는 것이 반복적으로 확인되었다.

미국의 경우에도 시장의 힘(Market force)만으로는 환자의 안전에 필수적인 병원 간호인력 문제를 해결할 수 없다는 판단 하에[26], 1999년 캘리포니아주를 선두로 15개 주에서 간호단위별 최소간호인력 확보에 관한 법률(Minimum Nurse Staffing Level)을 적용하였고[26], 그 후 모든 병원에서 간호사 확보수준이 향상되었으며 특히, 간호사 확보수준이 낮은 병원에서는 향상이 두드러졌다는 평가를 받고 있다[27]. 호주에서는 빅토리아주와 뉴 사우스 웨일즈주 간호단체가 주정부와의 협상을 통하여 간호단위별 최소간호인력 배치기준(Secured Minimum Staffing Ratio)을 설정하여 공공병원에 적용하고 있다[28]. 간호사 배치에 최소기준을 통하여 환자안전과 건강이 향상되고, 간호인력의 채용과 보육율이 향상되었으며, 의료기관과 지역사회에 경제적 편익이 증가하는 결과를 얻었다고 한다[28].

우리도 의료법의 간호사 확보기준이 가진 의미와 중요성을 새롭게 인식하고 법률 준수를 위한 구체적인 정책을 수립하여야 하는데, 이것은 환자안전 뿐만 아니라 간호·간병통합서비스의 원활한 추진을 위해서도 요구되는 바이다. 의료법을 준수하면 근무간호사 1인당 환

자수가 12명 이하(2.5명×4.8)가 되며, 이는 병원급 의료기관의 간호·간병통합서비스 2등급에 해당한다. 즉, 의료법을 준수하는 것만으로도 다수의 병원급 의료기관은 간호간병서비스를 시행할 수 있으며, 종합병원도 1:12의 간호·간병통합서비스를 시행할 수 있고, 중증도가 높은 종합병원은 간호사 확보수준을 더 높여 1:10이상의 더 안전한 간호·간병통합서비스로 이행할 수 있을 것이다.

정부는 의료법 제36조의 법률을 적용하기 위한 구체적인 로드맵(예를 들면, 적용대상 의료기관을 2018년까지 500병상 이상 종합병원, 2020년까지 모든 종합병원, 2023년까지 모든 병원급 이상 의료기관)을 공표하여 의료기관과 간호계 관련자들이 준비할 수 있는 기회를 주어야 할 것이다. 아울러 의료법을 위반한 의료기관에 대해서는 법률에서 정한 바에 따라, 일정기간 동안 병원 시설 장비의 사용을 제한 또는 금지하거나 시정하도록 명령하고 시정명령을 이행하지 않은 경우 의료법 제64조와 의료관계행정처분규칙 행정처분기준(별표)에 따른 조치를 취하여 법률이 실제적 효과를 발휘하도록 할 필요가 있다. 의료법을 준수하는 정책은 미국과 호주의 경험에서와 같이 공급량이 증가된 신규면허간호사가 해당 지역 의료기관의 간호사 확보수준을 높이는 것을 촉진하는 결과를 가져올 것으로 예상된다.

2) 건강보험 간호등급에 따른 입원료 차등제 개선

간호사 확보수준을 높이기 위해서는 법률적 조치와 함께 의료기관이 자율적으로 간호사 추가확보를 위한 노력을 기울이도록 경제적으로 동기부여하는 정책이 요구된다. 지금의 간호등급에 따른 입원료 차등제는 개선하여야 할 여러 문제점을 안고 있다. 첫째, 의료법에서 정한 간호사 확보기준보다 현저하게 낮은 수준인 6등급을 기준 등급으로 설정한 채 기준등급보다 간호사 확보수준이 높은 의료기관에 입원료를 가산하고 있다. 종합병원 이상 의료기관에서 조정간호등급 3~5등급 기관은 의료법 위반임에도 불구하고 입원료 가산혜택을 받고 있으니 이 의료기관들이 의료법을 지킬 필요성을 인식하기가 어렵게 되어 있다.

일본은 의료법의 간호사 확보기준과 건강보험 수가의 기준등급을 일치시켜서 운영하고 있다[29]. 일본은 입원환자 3명당 간호인력 1명 이상을 배치하도록 법률에서 정하고 있는데(근무간호직원 1인당 환자수 15명 이하), 이를 위반한 의료기관의 입원료는 기준수가의 39.1%를 감산한다[29]. 일본에 의료법을 위반한 의료기관의 수가 적은 이유 중 하나는 의료법을 위반하면 건강보험 수가에서도 큰 벌이익을 받기 때문에 의료기관들이 법을 준수하려는 노력이 강화되었을 수 있다.

둘째는 간호등급 간 수가차이 문제이다. 현재의 간호등급에 따른 입원료 차등제는 의료기관이 간호사를 추가로 고용하여 등급을 향상할 경우에 간호사 추가고용에 소요된 인건비가 간호등급 향상으로

발생하는 수익증가보다 커서 적자가 발생하도록 설계되어 있다[30]. 건강보험심사평가원과 한국보건사회연구원의 연구보고서에 의하면[30], 병원급 의료기관이 7등급에서 6등급으로 간호등급을 향상하면 1병상 당 연간 353,098원이 적자이고, 6등급에서 5등급이 되면 565,692원, 2등급에서 1등급이 되면 525,659원의 적자가 추가되며, 종합병원과 상급종합병원도 사정이 비슷하다[30]. 상급종합병원은 지정 및 평가기준에 간호사 1인당 1일 평균 입원환자수를 점수로 반영하기 때문에 적자가 나더라도 간호등급을 향상하기 위한 노력을 기울이지만, 종합병원과 병원은 간호등급을 향상할 법률적 규제가 실제적으로 적용되지 않을 뿐만 아니라 경제적인 이유도 거의 없다고 볼 수 있다. 2017년 하반기에 3차 자원기증산대가치 개편작업이 진행 중인 바, 이번 개정에서 간호등급에 따른 입원료 차등제를 합리적으로 재설계하여 의료기관의 간호사 확보수준이 향상될 수 있는 전환점이 되길 기대한다.

셋째, 현재 간호등급이 7등급인 중소도시와 의료취약지역 의료기관의 입원료 감산율을 2%로 낮추거나 감산을 적용하지 않는 정책에 관한 것이다. 이 정책은 해당 의료기관의 부정적인 행태를 용인하는 것으로 대부분의 지방 중소병원과 의료취약지역 병원으로 하여금 계속 7등급에 머물도록 유인하는 효과를 내고 있다. 이 정책을 지방과 의료취약지역 의료기관이 간호사 확보수준을 높이도록 동기부여하는 긍정적인 강화정책으로 전환하는 것이 요구된다. 예를 들면, 간호등급 1등급 의료기관의 입원료로 서울과 광역시 의료기관에 100을 지급한다면 중소도시에는 105, 의료취약지역 의료기관은 110을 지급하고 가산된 수가는 간호사의 급여와 근무환경 개선에 지출하도록 용도를 한정할 수 있을 것이다.

또한 2017년 4월부터 서울이외 지역의 병원급 의료기관에 야간전담간호 가산수가를 신설하였는데, 지방 중소병원을 지원한다는 측면에서 긍정적이지만 의료기관이 간호사 확보수준을 높이도록 동기부여하기 보다는 간호사 근무배치방법을 변경하는 것에 초점을 맞추었다는 점에서 반쪽자리정책으로 평가하지 않을 수 없다. 지방과 의료취약지역 중소병원이 간호사 확보수준을 높이고 근무환경을 개선하도록 건강보험 수가체계를 재설계하여 의료법 준수정책과 병행하여 적용한다면 의료기관의 긍정적 참여가 보다 활성화될 것이다.

아울러, 건강보험 수가를 산정할 때 적용한 간호사 임금을 병원간호사의 표준임금으로 활용하는 것을 검토할 수 있을 것이다. 건강보험 수가에 반영된 간호사 임금은 의료기관에 지급되는 수가와 연동되는 표준임금이므로 의료기관간 간호사 임금격차를 줄이고, 지방 중소병원의 저임금 때문에 서울과 수도권 대형의료기관에 신규면허간호사들이 집중되는 현상을 완화하는 데에도 도움이 될 것으로 기대된다.

본 연구는 2008년 이후 비수도권 지역을 중심으로 이루어진 신규

면허간호사 공급확대 정책의 효과를 전국에 있는 병원급 이상 급성기 의료기관을 대상으로 평가하였다는 점에서 그 의미가 크다. 그리고 의료기관의 간호사 확보수준을 일반병동 간호등급으로 측정하였는데, 간호등급은 간호사 확보수준을 표준화된 방법으로 측정하여 건강보험 진료비를 산정하는 근거자료이므로 정확성이 높은 장점이 있으나 등급이라는 등간척도 데이터이기 때문에 정밀성이 떨어지고 국제간 비교가 어려운 약점이 있다. 이외에도 외부 환경의 범위를 16개 시도로 설정하였는데 이것이 실제 간호사시장 범위와 다를 수 있고 신규면허간호사가 다른 지역 의료기관에 취업하는 지역 간 이동을 반영하지 못하였으며 취업의 유효기간을 1년으로 간주하여 정태적으로 파악한 점과 의료기관에서 간호사와 대체 또는 보완관계에 있을 수 있는 간호조무사 확보수준[13,16,18]을 의료기관 특성 변수에 반영하지 못한 제한점이 있다.

결론

최근 경험한 우리나라의 간호사 부족에 대한 간호인력 정책은 간호학과 입학정원을 늘려서 신규면허간호사 공급량을 확대하는 정책을 중심으로 이루어졌다. 본 연구결과에서 신규면허간호사 공급량이 크게 증가한 지역과 간호사 확보수준이 향상된 지역이 불일치하고, 신규면허간호사 공급변화량이 해당 지역 의료기관의 간호사 확보수준 향상에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났는데, 이것은 지방 중소병원 간호사 부족을 해결하기 위하여 비수도권 지역 대학을 중심으로 간호학과 입학정원을 증원한 정책이 실패한 것을 의미한다.

앞으로 간호인력 정책은 신규면허간호사 공급량 확대에서 간호사 고용과 유지중심 정책으로 방향을 전환하여 공급량이 크게 늘어난 신규면허간호사가 의료기관의 간호사 확보수준 향상이라는 결과로 이어지도록 유도하는 정책이 필요하다. 구체적인 전략으로는 간호사 확보에 관한 의료법을 준수하고 건강보험의 간호등급에 따른 입원료 차등제를 개선하는 것을 병행하는 것이 효과적일 것이다. 이러한 변화전략은 의료기관의 환자안전 수준을 향상하고, 간호·간병통합서비스 정착과 확대를 촉진할 것이다. 앞으로 우리나라 간호사 수급, 확보수준, 근무환경에 대한 다양한 시각의 연구와 논의가 활발하게 이루어지길 제언한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

REFERENCES

1. Kane RL, Shamliyan T, Mueller C, Duval S, Wilt TJ. Nurse staffing and quality of patient care. Evidence Report Technology Assessment. 2007;(151):1-115.
2. Buchan J, Black S. The impact of pay increases on nurses' labour market: A review of evidence from four OECD countries. Paris: OECD Publishing; 2011 Aug. Report No.: OECD Health Working Papers No. 57.
3. Lee YG. Status and countermeasures on nurses supply and demand. Korean Hospital Association Newsletter. 2008;15:46-50.
4. Zurn P, Dolea C, Stilwell B. Nurse retention and recruitment: Developing a motivated workforce. Issue paper 4. Geneva: International Council of Nurses, World Health Organization; 2005 Jan. Paper No.: 4.
5. Korean Educational Development Institute. University educational statistics [Internet]. Seoul: Author; c2004, 2015 [cited 2017 Oct 1]. Available from: <http://kess.kedi.re.kr/index>.
6. National Law Information Center. Enforcement decree of the higher education act [Internet]. Seoul: Author; c2017 [cited 2017 Oct 1]. Available from: <http://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=197216&efYd=20170905#0000>.
7. Kim JH. Nursing workforce and policy directions for nurses. Issue paper. Seoul: Korea Institute for Health and Welfare Policy; 2014 Jul. Paper No.: 10.
8. Oh YH. The 2011 survey on national health conditions-health care resources survey. Policy paper. Seoul: Korea Institute for Health and Social Affairs; 2011 Nov. Report No.: 2011-56-1.
9. Ministry of Health and Welfare. 158,000 nurses, 7,600 doctors, shortage forecast by the year 2030 [Internet]. Sejong: Author; c2017 [cited 2017 May 3]. Available from: http://www.mohw.go.kr/front_new/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&SEARCHKEY=TITLE&SEARCHVALUE=%B0%A3%C8%A3%BB%E7&DATA_GUBUN=&page=1&CONT_SEQ=339529.
10. Cho SH, Lee JY, Mark BA, Lee HY. Geographical imbalances: Migration patterns of new graduate nurses and factors related to working in non-metropolitan hospitals. Journal of Korean Academy of Nursing. 2012;42(7):1019-1026. <https://doi.org/10.4040/jkan.2012.42.7.1019>
11. Harrington C, Swan JH, Carrillo H. Nurse staffing levels and Medicaid reimbursement rates in nursing facilities. Health Services Research. 2007;42(3 Pt 1):1105-1129. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2006.00641.x>
12. Yeager VA, Menachemi N, Savage GT, Ginter PM, Sen BP, Beitsch LM. Using resource dependency theory to measure the environment in health care organizational studies: A systematic review of the literature. Health Care Management Review. 2014;39(1):50-65.

- <https://doi.org/10.1097/HMR.0b013e3182826624>
13. Kim YM, Cho SH, Jun KJ, Go SK. The effects of institutional and market factors on nurse staffing in acute care hospitals. *Health Policy and Management*. 2007;17(2):68-90. <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2007.17.2.068>
14. Health Insurance Review and Assessment Service. Find a hospital, pharmacy [Internet]. Sejong: Author; c2010, 2015 [cited 2010, 2015 Jun 1]. Available from: <http://www.hira.or.kr/rd/hosp/getHospList.do?pgmid=HIRAA030002000000>.
15. Choi HM, Han NK, Lee SK, Kim HS, Choi S, Chung W. Study on factors associated with the rise in grade of nursing management fee among Korean hospitals. *Health Policy and Management*. 2015;25(1):40-52. <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2015.25.1.40>
16. Takaku R, Ando M. Testing for monopsony in the labor market of nurses: Evidence from the 2006 fee schedule revision in Japan. First draft report. Tokyo: Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan; c2017 [cited 2017 Oct 1]. Available from: http://www.jeameetings.org/2017s/Gabstract/K-005abstract_ReoTakaku.pdf.
17. Yang BM. *Health economics*. Seoul: Nanam Press; 1999. p. 247-276.
18. Blegen MA, Vaughn T, Vojir CP. Nurse staffing levels: Impact of organizational characteristics and registered nurse supply. *Health Services Research*. 2008;43(1p1):154-173. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2007.00749.x>
19. Ministry of Health & Welfare. Notification no. 2014-189: Revision of medical care benefits and relative value scale [Internet]. Wonju: Author; c2014 [cited 2017 Jun 20]. Available from: http://www.hira.or.kr/dummy.do?pgmid=HIRAA020000000&cmsurl=/cms/inform/01/1331741_27106.html&subject=%ec%9d%98%c2%b7%ec%b9%98%ea%b3%bc%c2%b7%ed%95%9c%eb%b0%a9+%eb%93%b1+%ec%88%98%ea%b0%80%ed%8c%8c%ec%9d%bc_%ec%88%98%ec%a0%95+%282015.1.1%ea%b8%b0%ec%a4%80%29_%ec%a0%84%ec%b2%b4%ed%8c%8c%ec%9d%bc+%ed%8f%ac%ed%95%a8.
20. Katz MH. *Multivariable analysis: A practical guide for clinicians*. Cambridge: Cambridge University Press; 2006. p. 164-180.
21. Buchan J, Aiken L. Solving nursing shortages: A common priority. *Journal of Clinical Nursing*. 2008;17(24):3262-3268. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2008.02636.x>
22. Hirsch BT, Schumacher EJ. Classic or new monopsony? Searching for evidence in nursing labor markets. *Journal of Health Economics*. 2005;24(5):969-989. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2005.03.006>
23. Health Workforce Australia. Nursing workforce sustainability: Improving nurse retention report [Internet]. Adelaide: Author; c2014 [cited 2017 Jan 5]. Available from: [https://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/29418BA17E67ABC0CA257D9B00757D08/\\$File/Nursing%20Workforce%20Sustainability%20-%20Improving%20Nurse%20Retention%20and%20Productivity%20report.pdf](https://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/29418BA17E67ABC0CA257D9B00757D08/$File/Nursing%20Workforce%20Sustainability%20-%20Improving%20Nurse%20Retention%20and%20Productivity%20report.pdf).
24. Kim DJ, Hwang NM, Shin JW, Kim SY, Shim BR, Jun JW. Study for the evaluation of comprehensive nursing service fee schedule validity and development 2nd year fee schedule. Seoul: National Health Insurance Service and Korea Institute for Health and Social Affairs; 2015 Dec. Policy report No.: 2015-32.
25. Cho SH, Lee JY, June KJ, Hong KJ, Kim YM. Nurse staffing levels and proportion of hospitals and clinics meeting the legal standard for nurse staffing for 1996-2013. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2011;22(3):209-219. <https://doi.org/10.1111/jkana.2016.22.3.209>
26. American Nurses Association. Staffing plans and ratios [Internet]. Georgia: Author; c2006 [cited 2017 Jan 5]. Available from: <http://www.nursingworld.org/MainMenuCategories/Policy-Advocacy/ExpiredContent-GOVA/2006/staffing12765.html>.
27. McHugh MD, Brooks Carthon M, Sloane DM, Wu E, Kelly L, Aiken LH. Impact of nurse staffing mandates on safety-net hospitals: Lessons from California. *Milbank Quarterly*. 2012;90(1):160-186. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0009.2011.00658.x>
28. Royal College of Nursing. Mandatory nurse staffing levels [Internet]. London: Author; c2012 [cited 2016 Jan 20]. Available from: https://my.rcn.org.uk/_data/assets/pdf_file/0009/439578/03.12_Mandatory_nurse_staffing_levels_v2_FINAL.pdf.
29. Ministry of Health, Labour and welfare: Medical fee and calculation method [Internet]. Tokyo: Author; c2016 [cited 2016 Dec 30]. Available from: <http://www.mhlw.go.jp/stf/sei-sakunitsuite/bunya/0000106421.html>.
30. Shin YS, Hwang DK, Kim SY, Park KR. Study for improvement policy of differentiated inpatient nursing fee schedule. Wonju, Sejong: Health Insurance Review and Assessment Service and Korea Institute for Health and Social Affairs; 2015 Dec. Policy report No.: 2015-59.