

한국 간호사의 건강연구에서 야간근무 노출 평가에 대한 고찰

윤서현¹ · 강충원² · 기도형³ · 김현주^{2*}

¹이화여자대학교 의과학연구소, ²이화여대목동병원 직업환경의학과, ³계명대학교 경영공학과

Working time patterns and health among Korean nurses: a literature review

Seohyun Yoon¹ · Chung-Won Kang² · Dohyung Kee³ · Hyunjoo Kim^{2*}

¹Ewha Medical Research Institute, Ewha Womans University School of Medicine

²Department of Occupational and Environmental Medicine, Ewha Womans University Medical Center

³Department of Industrial and Management Engineering, Keimyung University

ABSTRACT

Objective: Shift work including night work is known to be harmful to the health of nurses. This study was conducted in order to systematically review the academic literature on the health effects of working time patterns, including shift work or night work, among Korean nurses and propose a research direction for the future.

Methods: We searched online academic databases to find relevant papers in domestic and international journals using the keyword terms 'shift work', 'night work', 'night shift', 'work shift', 'nurse', and 'Korea', and reviewed a total of 36 articles.

Results: As a result of this literature review, more than half of the articles were found to investigate the health effects between shiftwork and non-shiftwork nurses. A few studies considered the shift type(n=6), frequency of night shift(n=4), and shiftwork duration(n=3) as working time patterns. These studies focused mainly on mental health(n=18) or sleep(n=15).

Conclusions: Based on the review results obtained from this study, it is necessary to assess working time patterns of Korean nurses using a variety of variables including night-work-related factors, and various health outcomes should be examined considering the confounder.

Key words: health, Korea, night-work, nurses, shift-work

I. 서 론

야간근무라 함은 오후 10시부터 익일 오전 6시까지 사이의 시간이 포함된 교대근무를 말한다. 교대근무라 함은 근로자들을 2개 반 이상으로 나누어 각각 다른 시간대에 근무하도록 함으로써 사업장의 전체 작업시간을 늘리는 근로자 근무일정이나 근무조직방법을 말하며, 근무 일정이 교대근무인 근로자를 교대근무자라고 한다(KOSHA, 2011).

야간작업을 포함한 교대근무가 건강에 미치는 영향

에 대해서는 1950년대부터 해외에서 다양한 건강문제에 대한 경험적 연구가 축적되어 왔다(Costa, 1996). 직종에 따라 차이는 있으나, 많은 연구에서 교대근무자는 지속적인 피로, 수면장애, 위궤양과 같은 소화 장애의 유병률이 높으며, 비교대근무자보다 스트레스가 높고, 근·골격계 질환 및 비만, 고혈압 등의 대사성 질환과 뇌·심혈관계 질환, 우울증, 불안 등의 정신 질환 등을 더 많이 경험하는 것으로 알려져 있다(Harrington, 2001; Knutsson, 2003; Åkerstedt, 2003; Frost et al., 2009; Knutsson et al., 2010; Saulle et al., 2018). 최근에

*Corresponding author: Hyunjoo Kim, Tel: 010-4518-7121, E-mail: hyunjoo@ewha.ac.kr

Department of Occupational and Environmental Medicine, Ewha Womans University Mokdong Hospital, 1071, Anyangcheon-ro, Yangcheon-gu, Seoul, 07985

Received: December 5, 2018, Revised: December 10, 2018, Accepted: December 14, 2018

 Seohyun Yoon <https://orcid.org/0000-0003-4355-2596>

 Chung-Won Kang <http://orcid.org/0000-0001-5322-1438>

 Dohyung Kee <https://orcid.org/0000-0001-6732-1712>

 Hyunjoo Kim <https://orcid.org/0000-0003-0375-9939>

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

는 교대근무가 암 발생 위험을 높인다는 연구결과들이 꾸준히 보고되고 있다. 보건의료인을 포함한 교대근무자를 대상으로 시행한 13개의 역학조사 연구를 통합하여 메타 분석한 연구에서, 교대근무자는 비교대근무자에 비하여 암에 걸릴 위험도가 약 1.5배 높은 것으로 드러났다(Megdal et al., 2005). 특히 여성에서는 유방암, 남성에서는 전립선암의 상관성이 높았다. 이를 바탕으로 지난 2007년 세계보건기구 산하 국제암연구소(International Agency for Research on Cancer, IARC)에서는 야간작업을 포함한 교대근무를 생체 일주기 리듬에 장애를 일으켜 암을 발생시킬 수 있는 발암성 추정물질(Group 2A)로 규정하고, 교대근무자를 암 유발 위험이 높은 직종으로 인정하고 있다 (IARC, 2006).

한국은 2014년부터 야간근무를, 교대근무자의 건강에 영향을 미치는 유해인자로 규정하고, 사업주로 하여금 야간근무에 노출되는 근로자에게 정기적인 특수건강진단을 실시하도록 하는 제도를 도입하였다. 이 ‘야간작업 종사자 특수건강진단’ 제도는 야간근무의 표적 장기를 뇌·심혈관계, 신경계, 소화기계, 내분비계로 규정하고, 뇌·심혈관계 질환, 수면장애, 위궤양, 유방암에 대한 선별검사를 제공하고 있으며(KOSHA, 2017), 직업병의 예방 영역을 기존 제조업의 물리화학적 유해인자에서 서비스산업의 야간작업까지 확장했다는 의의를 가진다. 2017년 산업안전보건연구원에서 발표한 자료(Kim, 2017)에 의하면, 야간작업 특수건강진단 수검자는 약 985,467명이었고, 이는 특수건강진단 수검자의 50%에 해당하는 수이다. 업종별로는 제조업이 59.4%로 가장 많았고 다음은 보건 및 사회복지사업(10.8%), 사업시설관리(7.1%), 운수업(5.5%), 건설업(4.7%) 순이었다. 보건 및 사회복지 사업 중에서는 종합 병원과 일반 병원, 노인 요양 복지시설 운영업 순으로 야간작업 특수건강진단 수검자의 수가 많았다.

야간근무자의 건강 문제를 예방하기 위해서는 두 가지 접근 전략이 필요하다. 하나는 야간근무로 인한 건강 문제를 조기에 발견하고 중재함으로써 만성질환으로의 발전을 예방하는 것으로, 현재 특수건강진단을 통해 수행되고 있다. 또 다른 하나는, 보다 근본적이고 효과적인 접근방법으로, 야간근무에 대한 노출 자체를 감소시키는 것이다. 야간작업 등 과중 업무 수행 근로자에 대한 관리방안 도입을 위하여 전문가들을 대상으로 실시한 델파이(Delphi) 조사에서(Kim et

al., 2011), 근로시간에 대한 규제와 인간공학적 근로시간의 설계는 의학적 서비스의 제공보다 더 효과적이고 경제적인 방안으로 평가되었다. 그러나 수용성이 낮았기 때문에, 상대적으로 수용성이 높으며, 한국에서 규모와 업종에 관계없이 모든 근로자에게 적용될 수 있는 ‘특수건강진단’이라는 형식을 통하여 야간근무자에 대한 건강관리를 수행하게 된 것이다. 따라서, 야간근무자의 건강을 유지하고 보호하기 위해서는 모든 영역에서 불필요한 야간근무를 줄이려는 노력이 필요하며, 장치산업이나 공공서비스 부문 등 야간근무를 불가피하게 수행할 수밖에 없는 업종에서는 합리적인 근로시간 설계와 같은 야간근무가 일하는 사람의 건강과 삶의 질을 침해하지 않을 수 있도록 하는 방안을 마련하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다.

야간근무 자체에 대한 중재를 위해서는 야간근무에 대한 노출을 다양하게 평가하고 건강과의 관련성을 탐구하는 연구가 축적되어야 한다. 그럼에도 불구하고 야간근무의 건강 영향에 관한 앞선 연구들에서 노출평가는 주로 야간근무 여부, 야간근무 기간 등으로 한정되어 있으며, 구체적인 노출 지표와 건강 문제의 관련성을 파악하는 연구는 드물다. 야간작업 특수건강진단에서도 문진지를 통하여 야간근무 종사 기간, 교대제 형태, 교대제 순환 방향, 휴게시간 관련 특성 등으로 야간근무에 대한 노출을 평가하고 있기는 하지만, 이는 제도 도입 당시에 문헌고찰을 통해 설계된 내용으로 실제 한국의 야간근로자의 건강 문제 예방과 관련 지어 활용하는 데는 부족함이 있다. 특히 교번제로 교대업무를 수행하는 병원 등 보건 및 사회복지 종사 근로자의 경우, 교대제로 업무를 수행하여 사업장 단위로 노출 파악이 용이한 제조업 종사 근로자에 비하여 개인별로 야간근무에 노출되는 정도의 변이가 크고, 이에 따른 건강 영향도 달라질 수 있어 노출 평가의 중요성이 더 크다고 할 수 있다. 병원 근로자의 야간근무 노출에 대한 건강 문제를 효과적으로 예방하고 관리하기 위해서는 이들이 경험하는 근무 형태 관련 노출 평가와 건강 영향을 다룬 연구에 대한 체계적인 정리가 필요하지만, 한국에서 이와 관련한 작업은 현재까지 진행된 바 없다.

따라서, 이 연구는 한국 간호사들을 대상으로 2018년 11월까지 출판된 교대 및 야간근무 특성과 건강 영향을 연구한 논문들을 추출하여 체계적으로 검토하

고자 한다. 이를 통해 그동안 한국에서 진행되어 온 한국 간호사들의 근무 형태에 대한 노출 평가 동향을 파악하고 현장에서 적용 가능한 평가도구 개발의 시사점을 찾는 한편, 교대 및 야간근무로 인한 건강 문제 예방을 위한 향후 연구방향을 제시하는 것을 목적으로 한다.

II. 연구 방법

1. 문헌 검색 절차

웹 기반 전자데이터베이스(Electronic Database)를 활용하여 문헌 검색을 하였으며, 국내 데이터베이스는 RISS(한국 학술연구정보서비스)를, 국외 데이터베이스는 PubMed를 이용하였다. 이 연구는 한국에서 야간 혹은 교대근무를 수행하는 간호사를 연구대상으로 포함하고, 이들의 근무 특성과 건강 영향을 연구한 국내외 문헌을 분석대상으로 하였다. 검색어는 연구대상자인 ‘간호사’와 이들의 근무 특성을 지칭하는 용어의 조합으로 이루어졌다. 건강 관련 연구의 종속변수는 범위가 광범위하기 때문에 해당되는 논문을 누

락시키지 않기 위해 건강 관련 용어는 검색어에 포함시키지 않았다. 야간근무는 고정적으로 수행하는 경우와 순환교대근무형태로 수행하는 경우로 구분할 수 있기 때문에, 검색어는 야간근무와 교대근무를 모두 선정하였다.

한국어로 검색하는 국내 데이터베이스 RISS의 경우, 상세 검색을 이용하여 논문 전체에서 ‘교대’ 혹은 ‘야간’의 검색어와 ‘간호사’ 검색어를 모두 포함하는 문헌을 추출하였다. 국외 데이터베이스 PubMed의 경우에는, 논문 전체에서 근무 특성을 지칭하는 용어로 ‘shift work’, ‘night work’, ‘night shift’, ‘work shift’ 중 하나를 포함하며, 연구대상자인 간호사를 지칭하는 ‘nurse’로 시작하는 용어와 한국을 지칭하는 ‘Korea’로 시작하는 용어를 포함하고 있는 모든 문헌을 추출하였다.

2. 문헌 선정 기준

위와 같은 과정을 통해 검색된 문헌은 총 196편(국내 162편, 국외 34편)이었으며, 중복 논문을 제외하면 168편이었다. 이들 논문 중에서 한국 간호사의 교대

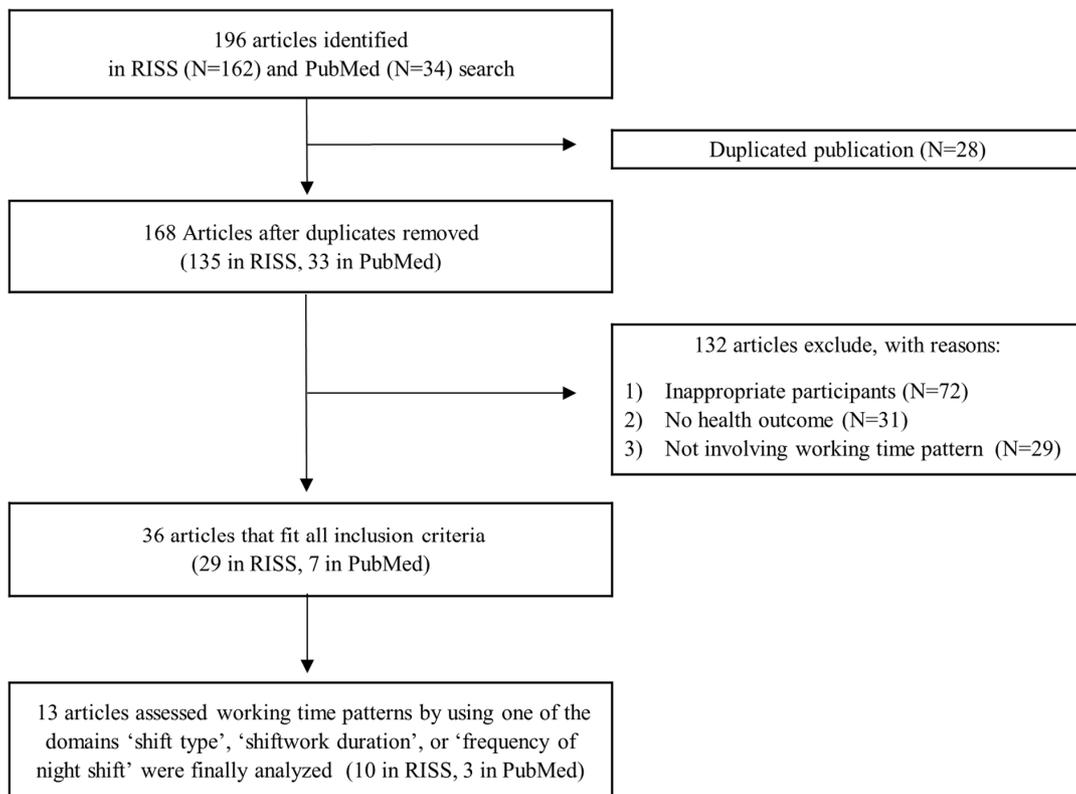


Figure 1. Flow chart of the summary of the study selection

및 야간근무 특성의 건강 영향을 검토한 논문을 최종적으로 선정하기 위해 검색된 논문을 검토하여 1) 한국에서 교대 및 야간근무를 하는 간호사를 대상으로 한 비교연구, 2) 건강 영향을 검토하고 있는 연구, 3) 교대 및 야간근무의 노출에 대한 평가 내용을 포함하는 연구 등 3가지 조건을 모두 만족시키는 연구를 추출하였다. 그 결과 총 36편(국내 29편, 국외 7편)이 추출되었으며 이들에 대한 연구 현황을 조사하는 한편, 이 중 야간근무 노출 평가에 대한 내용으로 ‘교대제

특성’, ‘교대근무 기간’, ‘야간근무 빈도’를 조사하여 건강 영향을 검토한 논문 총 13편을 최종적으로 분석하였다(Figure 1).

Ⅲ. 연구결과

1. 한국 간호사의 근무 특성과 건강 연구 현황

한국사회에서 수행된 간호사의 근무 특성과 건강 연구의 흐름을 분석하고 향후 필요한 연구방향을 제시하

Table 1. Summary of researches of the health effect on the working time patterns among Korean nurses(n=36)

	N	%
Published year		
Before 2004	8	22.2
2005-2009	6	16.7
2010-2014	13	36.1
2015-2018	9	25.0
Type of hospital*		
Tertiary, specialist or teaching hospitals	18	50.0
Secondary or general hospital	15	41.7
The others†	3	8.3
Working time pattern		
Shiftwork, or not	23	63.9
Shift type	6	16.7
Shiftwork duration	3	8.3
Frequency of night shift	4	11.1
Health outcome‡		
Mental health	18	50.0
Sleep disorders	15	41.7
Fatigue	10	27.8
Gastrointestinal diseases	6	22.2
Health behaviors	6	16.7
Cardiovascular diseases or Metabolic syndrome	5	16.7
Musculoskeletal diseases	3	13.9
Sexual and Reproductive health	1	8.3
The others	8	2.8
Control for confounder		
Yes	13	36.1
No	23	63.9

* Hospital-level type of hospital where study population(nurses) work.

† Three studies were not categorized by conducted two for nurses studying at a Cyber University and one for web-registered nurses in Korean Nurses' Survey, respectively.

‡ Column total percentages may be more than 100 due to multiple outcomes in one research.

기 위하여, 출판 년도, 병원 수준, 야간근무 노출 평가, 건강 변수, 교란 변수 통제 여부 등의 5가지 기준에 따라 한국의 간호사 근무 특성과 건강영향을 검토한 기존 연구의 경향을 분석한 결과는 다음과 같다(Table 1).

한국에서 간호사의 교대제 근무 특성과 건강 영향을 검토한 논문은 1990년대부터 매년 꾸준히 출판되어 왔으며, 2018년까지 총 36편이 발표되었다. 이들 36편의 논문 중 절반은 상급종합병원(3차) 및 대학병원 간호사를 대상으로 하였으며, 나머지 절반은 2차 및 종합병원 간호사를 대상으로 하였다. 또한 전체 36편의 연구가 간호사의 교대근무 노출을 어떻게 평가하였는지 분석한 결과, 절반 이상인 23편(63.9%)의 논문이 교대근무 여부를 가지고 노출을 평가하였음을 확인하

였다.(Appendix table 1). 이외에 간호사의 교대제 유형(2교대, 3교대, 고정 야간, 주간 통상)(Oh, 1997; Byeon, 2005; Lee, 2013; Han et al., 2016; Kim et al., 2017; Shin et al., 2018), 교대근무 기간(Ha et al., 2003; Kang et al., 2005; Kim et al., 2013b), 야간근무의 빈도(Kim, 1997; Hwang et al., 1998; Kim et al., 2015; Jung et al., 2016) 등 교대근무의 노출을 보다 세분화하여 간호사들의 건강 영향을 검토한 논문은 총 13편이었다. 전체 36편의 연구에서 다룬 건강 문제들을 살펴보면, 우울, 불안 등의 정신건강 문제(n=18), 수면시간, 수면의 질, 불면증 등의 수면장애(n=15), 피로도(n=10) 순으로 조사되었으며, 신체 건강을 다룬 연구는 적었다. 마지막으로 기존 연구에서 간호사들의 교대근무 노출과 건강

Table 2. The health effect on ‘shift type’ among Korean nurses

No.	Author (year)	Study population	Type of shiftwork	Health outcome (measurement)	Main results
1.	Oh (1997)	69 nurses working at the 2 hospitals in P.city	1) Moderately morning type: evening(w1)→night(w2) shift 2) Moderately evening type: day(w1)→night(w2) shift 3) Neither type: day/evening(w1)→night(w2) shift	Circadian type (Questionnaire) Fatigue(subjective of fatigue test)	Moderately evening type and neither type were more adjusted to night shift than moderately morning type.
2.	Byeon (2005)	14 nurses working in Neonatal Intensive Care Unit of one general hospital in Seoul	2-shifts vs. 3-shifts	Sleep(Korean version of sleep tool) Fatigue(Fatigue symptom tool)	2 shift nurses had more number of total sleep hours than 3 shift nurses, but no difference in fatigue.
3.	Lee (2013)	457 nurses in 3 general hospital with more than 600 sickbeds in D.city	Fixed shift vs. 2-shift vs. 3-shift	Occupational stress (Questionnaire) Mental health (SCL-90-R)	2 and 3 shift nurses had more occupational stress and poor mental health than fixed shift nurses.
4.	Han et al. (2016)	340 nurses in one University hospital in Seoul	Nurses with rotating night shift schedule vs. Nurses without night shift vs. Fixed nurses(no night)	Obesity(self- reported Body Mass Index) Dietary behaviors (Questionnaire)	Nurses with rotating night shift schedules were more often underweight than nurses without night shifts and had more unhealthy dietary behaviors, such as skipping breakfast and eating late night snacks
5.	Kim et al. (2017)	367 nurses working as registered nurses at 7 different medical institutions	Night shift fixed nurses (more than one month) vs. Rotating 3-shift nurses	Sleep, Chronic fatigue, Neuroticism, Digestive, Cardiovascular, Musculoskeletal problems(Standard Shiftwork Index, SSI)	Rotating shift nurses reported higher SSI scores, such as chronic fatigue, musculoskeletal problems, than night shift fixed nurses.
6.	Shin et al. (2018)	128 nurses in one tertiary hospital in Gyeonggi-Do	12-hour shift nurse vs. 8-hour shift nurses	Fatigue (Questionnaire)	No statistical differences between the groups for fatigue between 12-shift and 8-shift nurses

사이의 관련성을 살펴볼 때 교란변수가 될 수 있는 요인들을 통제하였는지 여부를 살펴본 결과, 교란변수를 고려한 연구는 전체 36편의 논문 중 13편이었다 (Hwang et al., 1998; Ha et al., 2003; Kang et al., 2005; Park et al., 2007; Son et al., 2011; Yun et al., 2012; Kim et al., 2013a; Kim et al., 2013b; Kim et al., 2014b; Kim et al., 2014c; Koh et al., 2014; Jung et al., 2016; Lee et al., 2016)(Table 1).

2. 근무 특성 노출 평가

교대제의 특성에 관한 기술이 명확하지 않은 논문 (N=23)을 제외하고 야간근무 노출 평가에 대한 내용으로 ‘교대제 특성’, ‘교대근무 기간’, ‘야간근무 빈도’를 조사하여 건강 영향을 검토한 논문 총 13편에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

근무 특성의 노출을 교대제 유형에 따라 분류하고 그에 따른 건강상태의 차이를 분석한 논문은 6편이었다. Oh(1997)는 교대제 방향에 따른 건강지표의 차이를 관찰한 연구였으며, 야간근무를 하기 전 1주일 동안 오후근무를 한 그룹, 오전근무를 한 그룹, 오후와 오전근무를 불규칙적으로 한 그룹 등의 세 가지 그룹으로 분류하고 이들의 일주기리듬과 피로도를 조사하

였다. 나머지 5편의 연구는 2교대근무 간호사와 3교대근무 간호사, 야간근무를 하는 교대근무 간호사와 야간근무가 없는 교대근무 간호사, 3교대근무 간호사와 고정야간근무 간호사 등의 교대제 유형 특성에 따른 사이의 건강 영향을 검토하였다. 대부분의 연구에서 주간통상근무를 하는 간호사에 비해 교대근무를 하는 간호사가 건강 문제를 더 많이 겪고 있었으나, 2교대와 3교대근무 간호사 사이에서는 건강 문제에 따라 일관되지 못한 결과를 보이거나 유의하지 않은 차이를 보이기도 하였다(Table 2).

교대근무 기간에 따른 건강 영향을 조사한 3편의 논문에 따르면, 교대근무 기간이 길어짐에 따라 복부 둘레, 비만과 같은 대사증후군 관련 요인들, 우울, 불안과 같은 심리적 요인들 모두에서 유의하게 나쁜 건강 결과가 나타났다(Ha et al., 2003; Kang et al., 2005; Kim et al., 2013b). 구체적으로 교대근무 기간에 따라 건강 문제의 위험은 양-반응 관계 또는 U자형으로 변화하는 양상을 보여서 교대근무가 건강 문제의 원인일 가능성을 시사하였으며, 이는 장기간의 교대근무가 심혈관계 질환 및 우울증 등 만성적인 건강 문제를 유발할 수 있다는 점을 보여주는 결과라고 볼 수 있다(Table 3).

Table 3. The health effect on ‘shiftwork duration’ among Korean nurses

No.	Author (year)	Study population	Type of shiftwork	Shiftwork duration	Health outcome (measurement)	Main results
1.	Ha et al. (2003)*	226 nurses in one University hospital Cheonan.	-	Mean(Ranges) :44.2 months(1.0m-13.5y)	Outcomes related to metabolic syndrome (measure)	Only the waist to hip ratio showed a significant increase in relation to the shiftwork duration in the nurses.
2.	Kang et al. (2005)*	276 nurses in 3 university hospital in capital area	Non-shift work vs. shift work	No vs. < 1 year vs. 1 ≤ < 3 years vs. 3 ≤ < 5 years vs. ≥ 5 years	Psychological factors (anxiety, depression, stress) (Questionnaire)	Stress was higher in cases of having shift-work. An upward tendency in anxiety, depression and stress were found in cases of doing shift-work for more than 5 years.
3.	Kim et al. (2013b)*	9,989 nurses in the Korean Nurses’ Survey	Current shift workers	Tertiles of shift work duration: 0.08-3.00 years; 3.08-6.75years; 6.83-38.00years	Overweight/obesity (Questionnaire)	After adjusting for potential confounders, the participants with the longest duration of shift work were 1.63(95% CI, 1.22-2.17) times more likely to be overweight or obese than those with the shortest duration.

*Confounder considered

건강의 주요 위험요인으로 작용할 수 있는 야간근무를 고려하여 근무 특성 노출을 평가한 논문은 전체 36편의 논문 중 4편뿐이었으나, 모두 야간근무의 빈도가 늘어남에 따라 건강 문제가 더 많이 발생함을 확인하였다. 야간근무의 빈도를 평가하는 변수로는

야간근무의 기간, 월평균 야간근무 회 수, 지속야간근무 주 수 등이 활용되었다. Kim 등(2015)과 Jung 등(2016)은 야간근무 회 수의 분류기준을 정하여 기준에 따라 야간작업이 많은 그룹과 적은 그룹을 분류하고, 이들 간의 건강을 비교하였다(Table 4).

Table 4. The health effect on ‘Frequency of night shift’ among Korean nurses

No.	Author (year)	Study population	Frequency of night shift	Health outcome (measurement)	Main results
1.	Kim (1997)	446 shiftwork nurses in 7 general hospital with more than 400 sickbeds in capital area	1) Night shift duration: Less than 1year 34.6% 1-3 years 44.4% 4-6 years 15.6% 7-9 years 5.4% 2) Monthly average number of night shift: 0-4 days 12.6% 5-9 days 78.7% more than 10days 8.8% 3) The number of week with continued night-shift work Less than 1 week 74.7% 1 week 15.3% 2 week 6.7% 3 week 3.1% 4 week 0.2%	Mental and physical symptoms (Cornell Medical Index, CMI)	The more monthly average number of night shift, the worse physical health
2.	Hwang et al. (1998)*	79 shift working female nurses and 58 day-working female pharmacists in one university hospital in Seoul	Number of night-shift work per month(shift workers): Unknown 1.3% ≤6 32.8% 7-13 73.4% ≥14 2.5% Mean 8.3±1.6	Sleep disorder (Questionnaire)	Shift work nurses had significantly longer sleep and re-sleep latency, more days of insomnia, and a stronger likelihood of using drugs when they had sleep difficulty than day-working pharmacists.
3.	Kim et al. (2015)	192 nurses in one university hospital in Seoul(shiftwork vs. non-shift)	Then number of night shift: ≤5(n=97) vs. ≥6(n=95)	Physical and emotional symptoms (respiratory, eye · skin, digestive, multi-awareness, emotional symptoms) (Questionnaire)	Shift work nurses had more eye · skin, digestive, multi-awareness, emotional symptoms than non-shift nurses. Shift work nurses with more than 6 night shift had more digestive, multi-awareness, emotional symptoms than less than shift work nurses with 5 night shift.
4.	Jung et al. (2016)*	1431 nurses in three university hospital in capital area.	1) Night shift experience (years): Mean(SD) 4.0(3.22) ≥ mean vs. <mean. 2) Night shifts work (day/months): Mean(SD) 4.9(2.35) ≥ mean vs. <mean	Functional dyspepsia (Rome III criteria) Insomnia(Insomnia Severity Index)	Nurses worked at night more than the mean number had 1.4 times higher insomnia prevalence than nurses worked at night less than the mean number.

*Confounder considered

IV. 고찰 및 결론

본 연구는 체계적 문헌 검색 과정을 통해 한국 간호사의 교대근무 노출 특성과 건강 영향을 다룬 총 36편의 논문을 선정하였다. 이들 연구를 검토한 결과, 간호사의 교대근무와 건강 연구는 1990년대부터 매년 꾸준히 출판되어왔으나, 그 수는 많지 않았다. 전체 36편의 연구에서 연구대상자를 선정한 병원 수준은 크게 상급종합병원 및 대학병원과 2차 및 종합병원으로 나뉘었으며 비슷한 비율로 연구되었다. 간호사의 교대근무 특성에 대한 평가로는, 교대근무 여부로 노출을 평가한 연구가 23편으로 가장 많았으며, 교대제 유형 6편, 야간근무의 빈도 4편, 교대근무 기간 3편이었다. 이들 연구가 다룬 건강 변수는 수면 건강, 정신 건강, 피로도 순으로 나타났고, 신체 건강에 대한 연구는 많지 않았다. 또한 36편 중 13편의 연구가 간호사의 근무 특성과 건강 영향을 검토하기 위하여 교란 변수를 보정하였다. 이와 같은 체계적 문헌고찰 결과, 향후 연구 방향에 대하여 다음과 같이 논의하고자 한다.

첫째, 한국 간호사의 근무 특성과 건강 영향을 검토하기 위하여 연구대상 간호사를 선정할 때, 병원의 수준에 따른 차이를 고려할 필요가 있다. 현재까지 한국의 간호사의 건강연구에서 연구대상은 대학병원 및 종합병원에서 일하는 간호사가 대부분이었으며, 대부분의 연구가 단일한 병원에 종사하는 간호사를 모집단으로 하여 연구를 진행하였다. 전국 단위의 다양한 병원에서 일하는 간호사를 연구대상에 포함한 연구는 1편뿐이었다. 교대근무의 강도는 입원환자의 중증도, 지역특성, 병원 규모 등의 특성에 따라 차이를 보일 수 있다는 점에서, 1개 병원에 종사하는 간호사를 연구대상으로 하여 교대근무 강도를 측정하는 연구의 경우 연구의 대상이 된 병원 이외에 근무하는 간호사들에게 일반화하기 어려운 측면이 있다. 향후 야간근무 노출 평가와 건강 영향 연구에서는 여러 수준의 병원에서 일하는 간호사들을 연구대상으로 포함하여 다양한 상황에서 야간근무 노출에 영향을 미치는 요인들을 조사하는 것이 바람직하다.

둘째, 한국 간호사의 건강 영향을 검토할 때, 교대근무 여부뿐만 아니라, 다양한 근무 특성을 검토해야 한다. 간호사의 건강 문제는 총 근무시간, 평균 교대근무 일 수, 업무 강도, 급격한 근무 일정의 변화 등

다양한 노출에 영향을 받을 수 있다. 그러나 아직까지 한국의 간호사 건강연구에서 간호사의 근무 특성 노출에 대한 평가는 교대근무 여부에 집중되어 있으며, 그 외에 다른 변수를 측정하는 연구는 많지 않다. 이 연구에서 검토한 36편 중 13편의 논문만이 교대제 유형, 교대근무 기간, 야간근무 빈도 등으로 교대근무의 다양한 측면을 측정하여 간호사의 교대근무 노출 특성을 평가하고 있었다. 핀란드에서는 병원 간호사 12,000여명의 5개년 근무일정을 수집하여 근무시간의 길이(length of working hours), 근무시간대 비율(time of the day), 교대근무 강도(shift intensity), 근무시간의 사회적 측면(social aspects of working hours) 등 4개 차원에 대한 29개 하위항목으로 근무시간 유형을 평가한 연구(Härmä et al., 2015)가 진행된 바 있으며, 일본에서도 간호사의 수면 건강 프로젝트의 일환으로 교대제 유형, 실제 근무 시간, 야간근무 시간, 근무시간의 길이 등을 종합적으로 조사한 바 있다(Asaoka et al., 2013).

특히 야간근무는 간호사 건강에 매우 큰 유해요인으로 작용할 수 있는 근무 특성 중 하나로 잘 알려진 요인으로서, 교대근무 노출 특성을 평가할 때 주요한 요인 중 하나라고 볼 수 있다. 교대근무 간호사들은 2교대, 3교대, 고정야간근무 등의 야간근무 형태나 야간근무의 월 빈도, 야간근무 지속일 수 등에 따라 건강에 차등적인 영향을 받을 수 있음에도 불구하고, 현재까지 한국에서 간호사 건강연구에서 야간근무 특성을 고려한 연구는 총 4편에 불과했다. 이들 중 2편의 연구는 2000년대 이전에 출판되었으며, 최근에 야간근무를 고려한 연구는 2015년(Kim et al., 2015)과 2016년(Jung et al., 2016)에 출판된 연구 2편뿐으로 최근까지도 야간근무에 대한 고려가 매우 부족한 실정이다. 이에 반해 해외에서는, 미국 간호사 건강설문조사를 통해 월별 야간근무 일 수, 교대야간근무 기간, 교대근무를 하지 않고 야간근무를 한 총 기간 등 다양한 변수를 활용하여 야간근무 빈도를 측정하는 연구(Gaskins et al., 2015), 현재 야간근무를 하고 있는 1차 병원 폴란드 간호사들을 대상으로 야간근무의 축적시간, 야간근무의 축적 회 수, 야간근무를 했던 기간, 연속 야간근무 일 수 등을 종합적으로 측정하는 연구(Peplonska et al., 2012), 대만 간호사들을 대상으로 야간근무의 축적일 수 뿐만 아니라 지난 밤 야간근무

이후에 휴무일 수 등과 수면 및 정신건강 영향을 검토한 연구(Lin et al., 2012) 등 다양한 측면에서 야간근무 노출을 평가하고자 하는 시도가 있어왔다.

한편, 야간근무의 빈도를 평가한 최근의 연구 두 편은 특정한 분류기준을 설정하고, 기준 이상과 이하 그룹 사이의 건강 영향을 비교하였다(Jung et al., 2016; Kim et al., 2015). 특정한 분류기준을 설정하여 야간근무의 빈도를 측정하는 연구는 교대근무를 하는 간호사들의 건강 문제를 예방하기 위한 야간근무 빈도의 적정 시간 혹은 회 수 등을 제시할 수 있다는 점에서 매우 유용할 수 있다. 그러나 향후 연구에서 야간근무와 관련하여 분류기준을 선정하여 건강영향을 검토하고자 할 때는, 한국 간호사들이 선진국 간호사들에 비하여 야간근무 빈도가 높다는 점을 고려할 필요가 있다. 이 연구의 결과에 따르면 한국 간호사들의 야간근무 빈도는 2000년 이전에 비하여 2010년 이후에 보고된 논문에서 다소 줄어들기는 하였지만, 선진국의 간호사들과 비교하면 여전히 높은 수치이다. 2016년 1,431명의 교대근무 간호사를 대상으로 한 한국연구에서 간호사의 월 평균 야간근무 빈도는 4.9(±2.35) 회이며, 전체 간호사 중 절반(49.5%)가 월 평균 6회 이상의 야간근무를 하고 있는 것으로 드러났다(Jung et al., 2016). 이에 반해, 2013년 일본의 교대근무 간호사의 월별 야간근무 빈도는 2교대근무자의 경우 4.46(±1.67)회, 3교대근무자의 경우 3.14(±1.47)회로 한국 간호사에 비해 더 낮았다(Asaoka et al., 2013). 따라서 한국 간호사들을 대상으로 하는 야간근무의 건강영향 연구에서는 야간근무 빈도가 높은 한국적 상황을 반영하여 분류기준을 정해야 한다. 또한 간호사들의 야간근무의 건강 위험을 최소화할 수 있는 방안 마련을 위해서는, 2교대, 3교대, 고정 야간 근무와 같은 교대제 유형에 따라 야간근무 빈도와 양은 어떠하며 어떤 교대제 유형이 간호사의 건강에 가장 큰 부담을 주는지, 이 과정에서 충분한 휴게 시간이 주어진다면 건강 위험을 얼마나 줄일 수 있는지 등과 같은 야간근무와 관련된 다양한 변수를 종합적으로 고려할 필요가 있다.

셋째, 국내 연구 동향에서 파악된 근무 특성 평가는 보다 다양한 건강 문제와 관련하여 설명되어야 하며, 자가 보고 설문 방식 이외에 다양한 자료를 활용할 필요가 있다. 한국에서 간호사의 건강 문제는 주로

정신 건강(n=18)과 수면 건강(n=15) 문제에 집중되어 있었다. 신체적 건강에 대한 연구는 매우 드물었으며, 암과 같은 중증도 질환에 대한 연구는 없었다. 또한 대부분의 연구가 자가 보고 설문 방식을 택하고 있었다. 해외에서는 간호사의 근무 특성의 수면 및 정신 건강 문제 뿐만 아니라, 생식 건강, 비만, 근·골격계 질환 등 다양한 신체적 건강 영향을 검토해왔으며, 최근에는 유방암을 비롯한 여러 암에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다(Megdal et al., 2005; Schernhammer et al., 2006; Trinkoff et al., 2006; Gaskins et al., 2015; Lie et al., 2011; Lin et al., 2012; Peplonska et al., 2012; Zhao et al., 2012; Asaoka et al., 2013). Lie 등 (2011)이 노르웨이 간호사들을 대상으로 1990년부터 2007년까지 유방암 생존자 699명과 비교집단 895명의 근무기록을 확인한 결과, 6일 연속 야간근무일정으로 5년 이상 근무한 간호사의 유방암 위험은 야간근무를 하지 않은 간호사에 비하여 1.8배 높은 것으로 나타났다. 한국의 교대근무 간호사들을 대상으로 하는 연구에서도 수면 및 정신질환과 함께 암을 포함한 다양한 신체적 건강문제를 검토하는 작업이 이루어질 필요가 있다. 특히 이들 중 대다수가 여성이라는 점에서, 여성의 건강을 위협하는 주요 질환인 유방암 등의 부인과 질환과 생식 건강 영향을 검토하는 작업이 필요하다. 또한, 이러한 연구를 진행할 때, 자가 보고 방식이 아닌 행정기록이나 직접 측정 등과 같은 정량적인 평가를 활용하는 것을 적극적으로 고려해 볼 필요가 있다.

넷째, 연구결과를 통해 인과관계를 파악하는 데 더 유리한 연구디자인과 연구방법을 채택하는 것이 필요하다. 본 연구에서 검토한 36편의 논문은 대부분 단면 연구였으며, 종단 연구는 거의 찾아볼 수 없었다. 그러나 단면 연구에서는 근무 특성과 건강 사이의 연관성에서 선후관계를 파악하기 어렵기 때문에, 교대근무와 건강 영향 사이에 인과관계를 단정짓기 어렵다. 또한 일부 단면 연구는 단면데이터로 인한 건강 노동자 효과(health worker effect)의 가능성을 배제할 수 없다는 한계를 가진다. 예를 들어, 단면데이터로 야간근무의 건강 영향을 평가한 연구에서 야간근무의 영향으로 건강이 악화되어 퇴사한 간호사나 주간통상시간대에 근무하는 부서로 부서 이동한 간호사는 교대근무 간호사 집단에서 제외되게 되므로, 이로 인해 야

간근무의 건강 영향이 과소 추정될 가능성이 크다. 따라서 단면 데이터를 가지고 한 시점의 근무 특성 노출과 건강을 평가하는 경우, 이러한 건강 노동자 효과를 고려하여 결과를 해석하여야 한다. 게다가, 단면연구에서는 근무 특성과 건강 영향의 관련성에 영향을 미칠 수 있는 야간근무 이전의 건강상태, 과거 야간근무 여부 등과 같은 주요한 교란 변수를 고려하기 어렵다. 특히 심혈관계 질환, 암 등과 같은 만성적인 건강 문제에서의 건강 영향을 검토하는 단면 연구의 경우, 이러한 교란변수의 영향을 받을 가능성이 매우 크다는 점에서 더욱 문제가 될 수 있다. 이런 점을 고려했을 때, 향후에 근무 특성과 건강 영향을 검토하는 연구는 교란 변수를 고려하여 종단으로 설계하여, 근무 특성으로 인한 건강 결과의 함의를 밝히는 근거로 삼을 필요가 있다.

요약하면, 향후 한국 간호사의 근무 특성과 건강 연구는 다양한 간호사 집단을 대상으로 야간근무 빈도 등의 여러 가지 근무 특성을 복합적으로 고려한 노출의 평가를 할 필요가 있다. 또한 다양한 건강문제에 대한 장·단기적 영향을 모두 검토해야만 한다. 특히 구체적이고 다양한 노출 평가를 통해 건강 문제에 대한 추적관찰 연구를 축적하여, 간호사의 건강을 보호하기 위한 적절한 노출기준을 제시하는 작업이 요구된다. 야간작업 특수건강진단제도의 도입 이후 야간근무의 유해성에 대한 사회적 인식이 확대되는 성과가 있었지만(Kang et al., 2017), 실제 야간근무자의 건강보호에 얼마나 기여하고 있는 지에 대해서는 잘 알려져 있지 않다. 분명한 것은 이제 야간근무자의 건강보호를 위한 더 적극적인 방안이 모색되어야 하는 시기라는 점이다. 야간근무로 인한 건강 문제를 예방하기 위해서는 야간근무에 대한 노출을 평가하고 관리하는 것이 가장 효과적이며 업무관련성의 평가 및 건강관리영역에서 유용하게 활용될 수 있으므로, 이 논문의 제안을 바탕으로 한 후속 연구가 체계적으로 계속되어야 할 것이다. 이 연구는 야간근무와 관련한 구체적이고 다양한 실태가 담겨 있을 가능성이 있음에도 불구하고 학위논문을 제외시켰다는 제한점이 있으나, 국내에서 처음으로 간호사의 근무 특성에 따른 건강 연구 현황을 파악하였으며, 이를 통해 향후 간호사의 근무 특성과 건강 연구의 방향을 제시하였다는 점에서 의의가 있다고 볼 수 있다. 이 연구가 한국의

간호사의 건강 연구의 진전과 함께 간호사들의 근무 환경을 개선하는 정책적, 제도적 근거를 마련하는 토대로 활용되는데 기여할 수 있기를 기대한다.

감사의 글

이 연구는 한국연구재단의 지원을 받아 수행 되었음 (NRF-2018R1A2B6004110).

References

- Åkerstedt T. Shift work and disturbed sleep/wakefulness. *Occup Med*, 2003;53(2):89-94
- Asaoka S, Aritake S, Komada Y, Ozaki A, Odagiri Y, et al. Factors associated with shift work disorder in nurses working with rapid-rotation schedules in Japan: the nurses' sleep health project. *Chronobiol Int*, 2013;30(4): 628-636
- Byeon YS. The Effects of 2 or 3 Shift Rotation on the Fatigue and Sleep. *J Korean Biol Nurs Sci*, 2005;7(2):5-15
- Choi YJ, Moon HJ. A comparative study of health states between shift-duty nurse at night time and fixed day-duty nurses. *Korean J Adult Nurs*, 1993;5(2):112-126
- Costa G. The impact of shift and night work on health. *Applied ergonomics*, 1996;27(1):9-16
- Frost P, Kolstad HA, Bonde JP. Shift work and the risk of ischemic heart disease-a systematic review of the epidemiologic evidence. *Scand J Work Environ Health*, 2009;163-179
- Gaskins AJ, Rich-Edwards JW, Lawson CC, Schernhammer ES, Missmer SA, et al. Work schedule and physical factors in relation to fecundity in nurses. *Occup Environ Med*, 2015;oemed-2015-103026
- Ha M, Roh SC, Park JS. Shiftwork Duration and Metabolic Risk Factors of Cardiovascular Disease. *Korean J Occup Environ Med*, 2003;15(2):132-139
- Han K, Choi-Kwon S, Kim KS. Poor dietary behaviors among hospital nurses in Seoul, South Korea. *Appl Nurs Res*, 2016;30:38-44 doi:10.1016/j.apnr.2015.10.009
- Harrington JM. Health effects of shift work and extended hours of work. *Occup Environl Med*, 2001;58(1):68-72
- Härmä M, Ropponen A, Hakola T, Koskinen A, Vanttola P, et al. Developing register-based measures for assessment of working time patterns for epidemiologic studies. *Scand J Work Environ Health*, 2015;268-279
- Huh YS, Ock MK, Park SE, Kim CH. The Aspects of Skin Disease, Particularly Acne in Nurses on Rotating Shift

- and Daytime Fixed Work Schedules. *J Korean Orient Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol*, 2006;19(3): 180-188
- Hwang EH, Kang JS. A Study on Job Involvement according to Working Pattern and Daytime Sleepiness among Hospital Nurses. *J East-West Nurs Res*, 2011;17(2): 81-86
- Hwang SS, Hong SB, Hwang YW, Hwang EJ, Hwang JU, et al. Effects of Shiftwork on Sleep Patterns of Nurses. *Korean J Occup Environ Med*, 1998;10(1):1-8
- IARC, IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. *Preamble*. IARC. Lyon, France, 2006; 22-3
- Im SB, Yu SY, Seo EB, Lee SJ, Yun BR, et al. The Effects of Shift Work on The Nurses' Negative Affectivity and Sleep Disorder. *J Korean Acad Psych Mental Health Nurs* 2006;15(1):40-47
- Jeong SH. Subjective Sleep Characteristics and Depression of Shift Nurses. *Korean J Occup Health Nurs*, 1998;7(2): 155-163
- Jung HS, Lee B. Factors associated with the occurrence of functional dyspepsia and insomnia in shift-working nurses. *Work*, 2016;54(1):93-101 doi:10.3233/wor-162283
- Jung YJ, Kang SW. Differences in Sleep, Fatigue, and Neurocognitive Function between Shift Nurses and Non-shift Nurses. *Korean J Adult Nurs*, 2017;29(2): 190-199
- Kang BM, Yang CK. The Psychophysicosocial Distresses in Nurses with Shift Work. *Sleep Med Psychophysiol*, 1999;6(1):61-67
- Kang HG, Ko YK, Jee YG, Kim SJ, Yoon H, et al. The Effect of Shift-Work on Psychological Factors in University Hospital's Nurses. *J Korean Acad Nurs Adm*, 2005;11(1): 79-88
- Kang HT, Kang CW, Kim DS, Kim DH, Kim MB, et al. Performance and improvement task of introducing special medical examination system for night work : a Conference paper. Paper presented at the Korean Occupational and Environmental Medicine, Seoul, 2017
- Kim BJ, Choi MR, Kim HW, Kim TH, Eun HJ. Psychosomatic Symptoms of Rotating Shift and Daytime Working Nurses in a General Hospital. *Korean J Psychosom Med*, 2014a;22(2):79-86
- Kim E. Result of the special health examination for night-shift workers. Paper presented at the The 50th Safety & Health Week Seminar, Seoul, Korea, 2017
- Kim EJ, Jung HS, Choi EH. Relationship of Shift Work to Gastrointestinal Disorders in Hospital Nurses. *Korean J Health Promot*, 2014b;14(4):172-179
- Kim H, Kim SY, Lim SY, Jeon KJ. Management for overloading workers with extended, night, or holiday work, Seoul: Ministry of Employment and Labor (MoEL), 2011
- Kim HI, Jung SA, Choi JY, Kim SE, Jung HK, et al. Impact of shiftwork on irritable bowel syndrome and functional dyspepsia. *J Korean Med Sci*, 2013a;28(3):431-437. doi:10.3346/jkms.2013.28.3.431
- Kim HS, Kim YS, Hong MH, Kim JU. Comparison of Physical, Mental Health Status and Work-related Injuries According to the Working Environment of Nurses. *J Korea Acad Industr Coop Soc*, 2015;16(1): 527-535
- Kim JH, Kim MS, Kim YH. A Comparison of Standard Shiftwork Index between Night Shift Fixed Nurses and Rotating Shift Nurses. *J Korean Clin Nurs Res*, 2017; 23(1):54-63
- Kim JM, Kang BH. The relationships between dietary behavior and health related factors according to shift work in nurses. *J Nutr Health*, 2014c;47(5):416-425
- Kim KT, Kim CH, Kwon B, Han DH, Yoon SJ, et al. Do rotational shifts affect micturition patterns in real practice? A pilot study in healthy, young female nurses. *Int Neurourol J*, 2014d;18(4):206-212. doi:10.5213/inj.2014.18.4.206
- Kim MJ, Son KH, Park HY, Choi DJ, Yoon CH, et al. Association between shift work and obesity among female nurses: Korean Nurses' Survey. *BMC Public Health*, 2013b;13:1204. doi:10.1186/1471-2458-13-1204
- Kim SO. A Study of Health Condition and Shift Service of the Nurse in General hospital. *J Korean Acad Nurs Adm*, 1997;3(1):119-133
- Kim YI. Effect Factors on Health Promotion Lifestyle of Shift Work Nurses. *Korean J Occup Health Nurs*, 2011; 20(3):356-364
- Knutsson A. Health disorders of shift workers. *Occup Med*, 2003;53(2):103-108
- Knutsson A, Bøggild H. Gastrointestinal disorders among shift workers. *Scand J Work Environ Health*, 2010:85-95
- Koh SJ, Kim M, Oh DY, Kim BG, Lee KL, et al. Psychosocial stress in nurses with shift work schedule is associated with functional gastrointestinal disorders. *J Neurogastroenterol Motil*, 2014;20(4):516-522. doi:10.5056/jnm14034
- KOSHA. Health management guide for shift workers(KOSHA guide H-22-2011). In Seoul: Korea Occupational Safety and Health Agency; 2011
- KOSHA. Guidelines for Special health examination 2017, 2017
- Kwak J, Yoon BH, Jeon BH, Sea YH, Song JH, et al. Comparisons of Subjective and Actigraphic Measurements of Sleep between Shift-working and Daytime Psychiatric

- Nurses. *Korean J Psychosom Med*, 2017;25(2):166-175
- Lee EJ, Shin SW. The Effect of Health Promotion Behavior on Fatigue and Depression among Shift Nurses. *J Korea Acad Industr Coop Soc*, 2014;15(4):2256-2264
- Lee GJ, Kim K, Kim SY, Kim JH, Suh C, et al. Effects of shift work on abdominal obesity among 20-39-year-old female nurses: a 5-year retrospective longitudinal study. *Ann Occup Environ Med*, 2016;28:69. doi:10.1186/s40557-016-0148-6
- Lee HS. Effect of the Occupational Stress and Self Esteem on Mental Health among Nurses. *J Korea Contents Assoc*, 2013;13(3):251-259
- Lee JT, Lee KJ, Park JB, Lee KW, Jang KY. The Relations between Shiftwork and Sleep Disturbance in a University Hospital Nurses. *Korean J Occup Environ Med*, 2007;19(3):223-230
- Lie JAS, Kjuus H, Zienolddiny S, Haugen A, Stevens RG, et al. Night work and breast cancer risk among Norwegian nurses: assessment by different exposure metrics. *Am J Epidemiol*, 2011;173(11):1272-1279
- Lin PC, Chen CH, Pan SM, Pan CH, Chen CJ, et al. Atypical work schedules are associated with poor sleep quality and mental health in Taiwan female nurses. *Int Arch Occup Environ Health*, 2012;85(8):877-884
- Megdal SP, Kroenke CH, Laden F, Pukkala E, Schernhammer ES. Night work and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cancer*, 2005;41(13):2023-2032
- Oh MJ. The Association between the Degree of Fatigue and the Shift Night Nurses' Circadian Type and Rotating Shift Work Schedules. *Bull Basic Sci Res*, 1997;7(1):307-321
- Park YN, Yang HK, Kim H, Cho YC. Relationship between Shift Work, and Sleep Problems and Fatigue Symptoms of Nurses for General Hospitals. *Korean J Occup Health Nurs*, 2007;16(1):37-47
- Peplonska B, Bukowska A, Gromadzinska J, Sobala W, Reszka E, et al. Night shift work characteristics and 6-sulfatoxymelatonin(MT6s) in rotating night shift nurses and midwives. *Occup Environ Med*, 2012;oemed-2011-100273
- Saulle R, Bernardi M, Chiarini M, Backhaus I, La Torre G. Shift work, overweight and obesity in health professionals: a systematic review and meta-analysis. *Clin Ter*, 2018;169(4):e189-e197
- Schernhammer ES, Kroenke CH, Laden F, Hankinson SE. Night work and risk of breast cancer. *Epidemiology*, 2006:108-111
- Shin YH, Choi EY, Kim EH, Kim YK, Kim KS, et al. Comparison of Work-Life Balance, Fatigue and Work Errors between 8-Hour Shift Nurses and 12-Hour Shift Nurses in Hospital General Wards. *J Korean Clin Nurs Res*, 2018;24(2):170-177
- Son YJ, Park YR. Relationships between Sleep Quality, Fatigue and Depression on Health Promoting Behavior by Shift-Work Patterns in University Hospital Nurses. *J Korean Biol Nurs Sci*, 2011;13(3):229-237
- Suh M. An Exploratory Study on Occupational Stress and Anxiety Through Salivary Cortisol and SelfReport Scale in Korean Nurses on Shift and Regular Work. *J Korean Biol Nurs Sci*, 2017;19(3):206-213
- Trinkoff AM, Le R, Geiger-Brown J, Lipscomb J, Lang G. Longitudinal relationship of work hours, mandatory overtime, and on-call to musculoskeletal problems in nurses. *Am J Ind Med*, 2006;49(11):964-971
- Yoon JS, Kook SH, Lee HY, Shin IS, Kim A-J. Sleep Pattern, Job Satisfaction and Quality of Life in Nurses on Rotating Shift and Daytime Fixed Work Schedules. *J Korean Neuropsychiatr Assoc*, 1999;38(4):713-722
- Yun JY, Ham OK, Cho IS, Young LJ. Effects of Health Promoting Behaviors and Mental Health Status of Shift and Non-Shift Nurses on Quality of Life. *J Korean Public Health Nurs*, 2012;26(2):268-279
- Zhao I, Bogossian F, Turner C. The effects of shift work and interaction between shift work and overweight/obesity on low back pain in nurses: results from a longitudinal study. *J Occup Environ Med*, 2012;54(7):820-825

Appendix table 1. The health effect on ‘shiftwork’ among Korean nurses(n=23)

No.	Author (year)	Study population	Health outcome (measurement)	Main results
1.	Choi et al. (1993)	211 night-shift nurses and 189 day-shift nurses in hospitals with more than 400 sick beds	Physical and Mental status (Cornell Medical Index, CMI)	Day-shift nurses had better physical status involving eyes, ears, musculoskeletal symptoms, fatigue, but poor mental status including depression.
2.	Jeong (1998)	405 shift nurses and 153 non-shift nurses in three university hospitals	Depression(Self- rating Depression Scale), Sleep (Circadian Type Questionnaire)	Shift workers had significantly higher mean score of SDS, but lower mean score of CTQ than non-shift nurses.
3.	Kang et al. (1999)	179 shift nurses and 120 non-shift nurses in one university hospital	Psychological, physical, social, and sleep related distress	The subjective perception about psychological and physical health of shift work nurses was significantly negative as compared to that of non-shift work nurses. Shift work nurses were also suffering from significant sleep difficulties as compared to non-shift work nurses.
4.	Yoon et al. (1999)	85 rotating shift work nurses and 70 nurses on a fixed day schedule in six general hospital.	Sleep (Questionnaire)	The sleep pattern was significantly poorer in the rotating group than in the daytime group.
5.	Huh et al. (2006)	30 rotating shift work nurses and 34 nurses on a fixed day schedule	general health concepts, insomnia, skin disease, gastro-enteric trouble, menstrual irregularity(Questionnaire)	Shift workers had higher prevalence of skin diseases than non-shift nurses.
6.	Im et al. (2006)	141 nurses of one university hospital	Negative affectivity (Questionnaire), Sleep(Korean sleep scale A)	The negative affectivity of nurses was significantly higher after shift work than before shift work
7.	Lee et al. (2007)	85 shift nurses and 29 non-shift nurses working at one University Hospital	Sleep disturbance (Questionnaire)	Of the numerous factors affecting sleeping patterns, shiftwork has the most deteriorative effect.
8.	Park et al. (2007)*	345 nurses of four hospitals with over 400 sick-beds	Sleep(PSQI), Fatigue(Questionnaire)	Shift workers had the higher level of subjective symptoms of physical fatigue as well as the worse quality of sleep than the daytime workers
9.	Hwang et al. (2011)	250 nurses of two university hospitals	Sleep (Epworth Sleepiness Scale)	Shift workers had significantly higher ESS than day fixed workers
10.	Kim (2011)	418 working nurses studying at one cyber university.	Health behavior (Questionnaire)	The average level of health promotion lifestyle of shift work nurses was 2.21 and it was significantly lower than 2.36 of fixed work nurses.
11.	Son et al. (2011)*	165 nurses(shift workers 91, non-shift workers 74) employed in two university hospitals	Sleep(Korean sleep scale A), Fatigue(Questionnaire), Depression(BDI), Health behaviors(Questionnaire)	The shift workers showed significantly lower sleep quality and health promoting behavior, and higher fatigue than non-shift workers.

No.	Author (year)	Study population	Health outcome (measurement)	Main results
12.	Yun et al. (2012)*	113 non-shift nurses and 265 shift nurses who had been working at one of five general hospitals with over 200 sick-beds	Mental health(SCL-90-R), Health behaviors(Questionnaire)	For shift nurses' mean total scores for health promoting behaviors was significantly lower than those for non-shift nurses'
13.	Kim et al. (2013a)*	207 nurses and nursing assistants working at one university hospital	Functional dyspepsia(FD) and Irritable bowel syndrome(IBS) (Korean version of bowel disease questionnaires), Sleep(PSQI)	The prevalence of IBS in rotating shift workers was higher than that in day workers. No significant difference in the prevalence of FD was observed between the two groups
14.	Kim et al. (2014a)	84 women nurses in one general hospital	Headache(Visual Analog Scale, Questionnaire), Depression(BDI), Sleep(Global Sleep Assessment Questionnaire)	Rotating shift group showed more problems of headache, insomnia, excessive daytime sleepiness, depression and anxiety than daytime group.
15.	Kim et al. (2014b)*	851 nurses working at one university hospital	Gastrointestinal disorders (Questionnaire)	frequency of gastrointestinal disorders in shift workers was 1.881 times higher than that of non-shift workers
16.	Kim et al. (2014c)*	161 nurses studying at one cyber university.	Dietary behaviors and health behaviors(Questionnaire)	Total score of dietary behaviors in shift workers was significantly lower than that in non-shift worker s. In health-related behavior, a significant difference in sleeping time was observed between shift workers and non-shift workers.
17.	Kim et al. (2014d)	19 nurses without lower urinary tract symptoms who worked rotational shifts for an average duration of 2 years	Micturition Patterns(Overactive Bladder Symptom Score)	Female nurses working rotational shifts had lower overall urine production and had decreased urination frequency and nocturia than female nurses working regular shifts
18.	Koh et al. (2014)*	301 nurses and nurse assistants in a referral hospital.	Psychosocial alarms (Rome III Psychosocial Alarm Questionnaire), Irritable bowel syndrome(IBS) and Functional dyspepsia(FD)(Korean version of Bowel Disease Questionnaire)	Psychosocial alarms were more frequent among rotating shift, and the prevalence of both IBS and FD significantly increased with psychosocial risk.
19.	Lee et al. (2014)	243 hospital nurses of three general hospitals	Health promoting behavior (Health Promoting Lifestyle Profile-II) Fatigue(Multidimensional Fatigue Scale), Depression (Center for Epidemiologic Studies-Depression Scale)	In health promoting behavior, shift nurses had higher scores than it of non-shift nurses. The health promotion behavior predictors of fatigue were spiritual growth and stress management and the predictors of depression were physical activity and interpersonal relationship

No.	Author (year)	Study population	Health outcome (measurement)	Main results
20.	Lee et al. (2016)*	934 female nurses working at one university hospital	Abdominal obesity (Waist circumference)	20-29-year-old nurses exhibited an odds ratio of 3.21(95 % CI: 1.29-7.98) for shift work-associated obesity, although the odds ratio for the 30-39-year-old nurses was not statistically significant
21.	Jung et al. (2017)	50 shift nurses and 50 non-shift nurses in one general hospital	Sleep(PSQI), Fatigue(Fatigue Severity Scale), Neurocognitive Function(computerized neurocognitive function test)	Compared to non-shift nurses, shift nurses had a significantly lower sleep quality(p=.002) and higher fatigue(p=.001) and achieved significantly lower scores on verbal memory(p=.001), processing speed (p=.003), and reaction time(p=.018).
22	Kwak et al. (2017)	23 shift-working and 25 daytime nurses in one general hospital	Sleep(Actigraphy, sleep diary, PSQI), psychosocial aspects (Morningness-Eveningness Questionnaire, The General Health Questionnaire, CES-D, STAI)	The shift-working nurses showed significantly shorter total time in bed and total sleep time, lower sleep efficiency, and longer average awakening time than those of daytime nurses in actigraphy.
23.	Suh (2017)	30 nurses working in one tertiary hospital.	Stress(salivary cortisol, Questionnaire), Anxiety (State-Trait Anxiety Inventory)	Overall levels of salivary cortisol, self-reported occupational stress, and anxiety were higher in shift working nurses than regular working nurses

*Confounder considered