JESK J Ergon Soc Korea 2020; 39(4): 345-356
http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2020.39.4.345
http://jesk.or.kr eISSN:2093-8462

Analysis of Interruptions and Multitasking Patterns of Nurses' Charting: Based on the Eye-Tracking Data

Da Yeong Kim[1], Su Ryeon Kim[2], Meuel Jeong[2], Yong Gu Ji[2]

[1]Yonsei University, Management of Technology, Seoul, 03722
[2]Yonsei University, Department of Industrial Engineering, Seoul, 03722

간호사의 환자기록관리 업무에 대한 업무중단과 멀티태스킹 패턴 분석: 시선 추적 데이터를 중심으로

김다영[1], 김수련[2], 정므엘[2], 지용구[2]

[1]연세대학교 기술경영학협동과정
[2]연세대학교 산업공학과

Corresponding Author
Yong Gu Ji
Yonsei University, Department of Industrial Engineering, Seoul, 03722
Email : yongguji@yonsei.ac.kr

Received : May 28, 2020
Accepted : July 24, 2020

Copyright@2020 by Ergonomics Society of Korea. All right reserved.

Objective: The purpose of this study is to derive the practical aspects and potential problems of the charting, and increase the efficiency of nursing work.

Background: Since the duties of nurses have increased over the years, the frequency of their work interruptions has increased as well. Charting in daytime is a task that is frequently interrupted, and performing multitasking to handle the interruption may cause distraction and memory load, leading to various errors. Therefore, it is necessary to analyze the interruptions and multitasking patterns during charting.

Method: This study utilizes the eye-tracker to analyze the charting patterns of nurses who perform multitasking when interrupted by multiple causes of interruption and negative interruptions. We analyzed 4.13 hours of charting data from three daytime nurses.

Results: During charting, interruptions occurred 155 times in total, of which 37.42% were by multitasking. Both interruptions and multitasking were caused most frequently by nurses, and half of the interruptions were handled through multitasking. Interruptions and multitasking caused by telephone followed after, but the rate of negative interruptions was low as 15.39%; this pattern was found because telephone waiting time was also included. On the other hand, family members and physicians have not had many interruptions, but most of them have been performing multitasking even when not related with charting.

Conclusion: If an interruption occurs during charting, it must be handled by monotasking, and in the case of negative interruptions involving irrelevant tasks, charting has a higher work priority. However, in some situations where tasks involving patients' safety are intervened, the intervened tasks should be given priority and multitasking can be allowed at some point for efficiency.

Application: This study can be used as educational materials for prioritizing in nursing work and a basic research for improving nursing work process.

Keywords: Nurse, Interruption, Multitasking, Charting, Eye-Tracking

1. Introduction

지난 몇 년에 걸쳐 급격하게 평균 수명이 증가하며, 의료 수요층이 증대되는 시대를 걷고 있다(Kwon et al., 2020; MOHW and KIHASA, 2018). 수요 증대에 발맞춰 간호사의 공급이 더욱 필요하지만, 한국의 인구 당 활동 간호사수는 OECD 평균 이하로, 그렇지 못한 실정이다(MOHW and KIHASA, 2018). 이러한 정세는, 환자에 대한 지속적인 간호가 필요한 간호사의 업무 특성으로 인해(Hong, 2020), 결국 간호사가 담당해야 하는 업무가 많아지게 할 뿐만 아니라 빈번한 업무중단을 초래하게 된다.

업무중단이란, 예정되어 있지 않았던 여러 가지 요소들로 인해 기존 업무가 방해를 받고 중지되는 현상을 말한다(Brixey et al., 2008; Monteiro et al., 2015). 즉, 개입된 업무(Interrupting task)로 인해 기존에 수행하고 있던 업무(Interrupted task)가 중단되는 것을 의미한다(Fong and Ratwani, 2018). 이러한 업무중단은 업무중단 영향(Interruption Effect)에 따라 긍정적인 업무중단과 부정적인 업무중단으로 나뉜다. 개입된 업무와 중단된 기존 업무가 관련성이 있으면 긍정적 업무중단으로, 관련성이 없으면 부정적 업무중단으로 나누어 진다(Biron et al., 2009; Hall et al., 2010; Potter et al., 2005; Prates and Silva, 2016; Sasangohar et al., 2012). 그리고 이후 업무중단에 대해 처리하는 방식은 크게 3가지의 형태로 나타낼 수 있다. 우선, 업무를 단일로 처리하는 모노태스킹(Monotasking) 방식이 있다(Salvucci and Bogunovich, 2010). 이는 개입된 업무만을 먼저 수행하는 경우(Immediate) (Brixey et al., 2010)와 개입된 업무를 미뤄두고(Scheduled) 중단된 기존 업무만을 계속해서 수행하는 경우의 2가지로 구분된다(Biron et al., 2009; Hall et al., 2010; McFarlane and Latorella, 2002; Potter et al., 2005; Prates and Silva, 2016). 또한, 기존에 수행하던 업무와 개입된 업무를 동시에 수행하는 멀티태스킹(Multitasking) 방식이 있다(Buser and Peter, 2012; Collins et al., 2007; Fong and Ratwani, 2018; Grundgeiger et al., 2010; Laxmisan et al., 2007; Salvucci and Bogunovich, 2010; Walter et al., 2015). 이러한 업무개입과 업무중단, 그리고 업무처리 과정은 Figure 1과 같이 3가지의 시나리오로 그려질 수 있다.

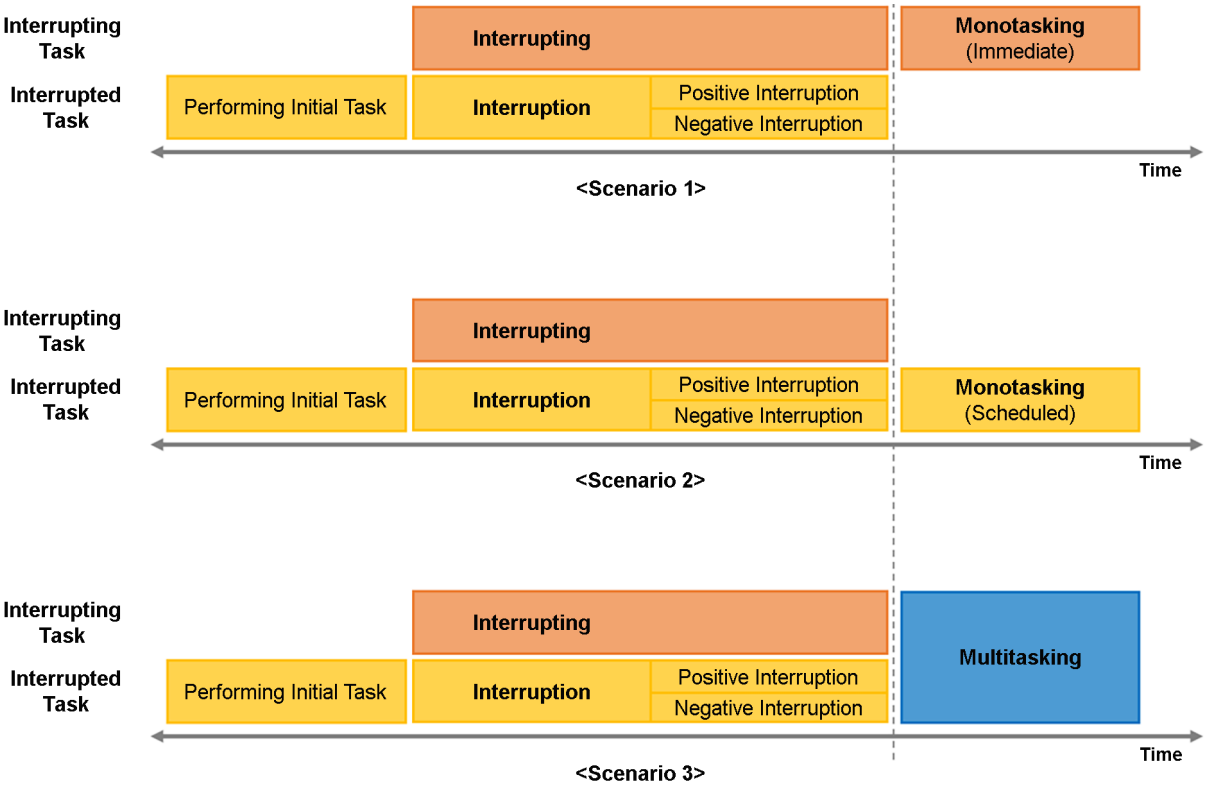

Figure 1. Scenarios of interruptions due to the interrupting tasks and work process

개입된 업무로 인해 기존 업무가 중단되면, 인간의 주의 산만이 유발되어 집중력이 떨어지고(Chisholm et al., 2000) 이전에 진행하던 업무의 흐름이 끊기기 때문에 업무를 다시 파악하고 수행하는 과정이 필요하여 간호사의 Workload가 유발될 수 있으며, 이는 업무 효율성을 떨어뜨린다(Coiera et al., 2002). 이와 같은 업무 흐름의 방해 속에서 간호사는 물리적 업무량뿐만 아니라 인지적 업무량이 증가하는 일을 경험하게 된다(Redding and Robinson, 2009). 그렇기 때문에 업무중단을 최소화시키는 것이 급선무이지만, 간호 인력이 부족한 현 상황에서는 한계가 존재할 수밖에 없다. 따라서 개입된 업무와 중단된 업무를 더 효율적으로 처리하는 단계에 초점을 맞출 필요가 있다(Nieva and Sorra, 2003).

먼저, 인간의 인지자원은 한정되어 있어(Lee and Han, 2019), 한 번에 한 가지 일을 처리하는 모노태스킹의 방식이 지향된다. 진행할 업무의 선택은 업무의 우선순위에 기반하여 이루어지며(Laxmisan et al., 2007), 간호업무상의 최우선인 환자 관련 업무가 우선시되어야 한다. 가령, 환자의 상태에 따라 긴급한 업무가 추가되어 기존의 업무를 중단시키면, 기존 업무의 흐름이 끊기더라도 개입된 업무를 먼저 수행해야 한다. 하지만 실상 간호사는 여러 업무를 동시에 처리해야 하는 멀티태스킹 환경에 놓여있다(Kalisch and Aebersold, 2010). 예를 들어, 간호사는 환자의 상태를 기록하면서 물품을 처리하거나 보호자의 문의나 요청에 대응하기도 하고, 심지어는 환자의 라인을 교체하면서 보호자나 환자를 응대해야 하는 일이 발생하기도 한다. 인지적인 차원에서 뇌는 한정적인 정보처리 용량을 가지고 있기 때문에, 멀티태스킹 시에 인간의 주의가 분산 될 수 있으며(Norman, 1976), 높은 기억 부하를 일으켜서 문서 오류 등의 각종 오류를 발생시키고(Yu et al., 2019), 이는 의료 과실의 원인으로 작용하게 된다(Coiera et al., 2002; Laxmisan et al., 2007). 여러 업무에 대해 다중으로 기억하고 처리해야 하는 것은 정보 전환을 요구하기 때문이다(Kohn et al., 2000). 무엇보다 서로 관련성이 적은 여러 업무를 동시에 수행할 경우 인간의 정보처리 능력은 저하될 수 있기 때문에(Norman, 1976), 업무중단 중에서도 부정적 업무중단 시, 이를 처리하는 과정에서 간호사의 인지적 부담이 더욱 증대된다. 간호사는 환자를 최전선에서 돌보기 때문에 이러한 간호사의 인지적 부담은 환자의 안전에 큰 영향을 줄 수 있다(Kalisch and Aebersold, 2010).

특히 선행연구에서, 타 간호사, 보호자, 전화 등에 의해 업무중단이 발생하였고, 업무중단 중 부정적인 업무중단은 낮번(Day) 근무 시 환자기록관리(차팅) 업무에서 가장 많이 발생하고 있음을 확인할 수 있었다(Jeong et al., 2019). 환자기록관리 업무란, 의무 의사결정에 필수적인(Ballermann et al., 2010) 환자 진료 기록 및 환자 정보 등이 포함되어 있는 전자의무기록시스템(EMR: Electronic Medical Record), 간호기록지 등으로 수행되는 업무를 말한다. 환자기록관리의 경우, 모든 진료와 간호에 가장 기본적인 토대가 되는 정보가 제공되는 것으로, 환자의 상태와 약 처방 등과 같은 환자와 밀접하게 관련된 직접적인 의료 정보를 담고 있다. 따라서 환자 정보 기록 단계에서 실수나 오류가 일어나게 되면 다른 업무 프로세스 효율성뿐만 아니라 직접간호까지 영향을 미칠 수 있고, 결국 환자의 안전을 위협할 수 있다.

이를 토대로, 본 연구에서는 환자기록관리 업무의 실질적 양상과 잠재적 문제점을 도출하여 업무 효율성을 높이는 것을 목적으로, 간호사의 시선 추적 데이터에 기반하여 업무중단 원인과 부정적 업무중단에 대해 멀티태스킹으로 처리를 하는 간호사의 업무 패턴을 분석하였다. 이를 통하여 업무 수행 및 프로세스 개선의 방향을 탐색하고 병동 내 환자 안전에 이바지하고자 한다.

2. Methods

본 연구는 업무중단과 멀티태스킹에 대한 간호사의 업무 패턴 분석을 위해, 시선 추적 기기(아이트래커 - Tobii Pro Glasses 2)를 사용하여 실제 병동에서 수행되는 간호사의 환자기록관리(차팅) 업무 수행을 관찰하였다. 연구에 사용된 아이트래커는 웨어러블 아이트래커로 무선이었으며, 간호사는 아이트래커의 헤드 유닛(글래스)과 연결된 레코딩 유닛(데이터 수집 본체)을 간호사복 주머니에 넣어, 이동 시에도 항시 착용하였다. 이를 통해 수집된 시선 흐름 데이터를 기반하여, 낮번(Day)의 환자기록관리 업무 중 발생하는 업무중단의 원인 및 부정적 업무중단과 멀티태스킹의 패턴을 분석하고 실질적인 양상과 잠재적인 문제를 발굴하였다.

2.1 Participant

실험 참가자는 서울 소재의 3차 의료기관 심장혈관병동에서 근무하는 간호사와 연구에 참여하는 간호사의 담당 입원 환자를 대상으로 편의 표출(convenience sampling)되었다. 실험 참가자는 환자를 대면하는 역할인 직접 간호를 담당하며, 근무 경력이 2년 이상 된 일반 간호사를 대상으로 진행되었다. 본 연구의 자료 수집은 관찰 연구를 통해 낮번(Day) 3명의 간호사를 대상으로 수집되었다. 실험

참가자의 성별은 모두 여성으로 평균 나이 30.67세였으며, 현 병동 근무 경력은 평균 5.33년, 간호사 총 근무 경력은 평균 7.67년이었다.

본 연구가 진행되는 기간에는 병동 스테이션과 시선 추적기법 연구가 진행되는 병실 문 앞에 "시선 추적 장비를 활용하여 녹화 중"이라는 문구를 부착하여 촬영에 대해 안내하였다. 또한, 본 연구에 참여한 간호사에게는 소요 시간을 고려한 답례품(50,000원 상당 기프티카드)을 제공하였으며, 이는 촬영 후 면담까지 포함한 답례임을 설명하고 설명문에 명시하였다. 본 연구에 참여한 환자에게는 연구 참여에 대한 감사의 표시로 답례품(5,000원 상당 선물)을 1회 제공하였다.

2.2 Procedure

본 연구를 수행하기에 앞서, 연구자는 실험 참가자들에게 연구 목적, 비밀보장, 미참여 또는 참여 중단에 따르는 불이익이 발생하지 않음에 대해 충분한 설명을 한 후에 동의서를 수집하였다. 입원 환자 동의서는 관찰 연구를 수행하기 전, 실험 참가 예정인 간호사가 담당하는 병실에 방문하여 작성하였다. 또한, 간호사 동의서는 실험을 수행하기 직전에 실험 절차 및 전반의 진행 내용에 대해 설명 후 수집하였다.

간호사는 동의서 작성 후 관찰 연구의 영상 녹화를 위해 시선 추적 장비인 아이트래커(Eye-tracker)를 착용하였으며, 코드 블루와 같은 긴급 상황이나 간호사 개인의 휴식 시간을 제외하고, 전반의 간호업무 수행 시에 지속적인 착용을 요청하였다. 아이트래커를 간호사 근무 시간 전체에 걸쳐 착용함에 따라, 영상 촬영이 제대로 이루어지지 않을 수 있기 때문에, 약 2시간에 한 번씩 배터리 및 SD 카드 교체하며, 영상이 잘 저장되고 있는지 확인하는 과정이 수행되었다. 다만, 이러한 교정 과정이 간호 업무에 방해가 되지 않도록 가능한 시간적 여유가 있을 때 진행되었다. 마지막으로 연구 참여 간호사를 대상으로 간호업무 종료 후, 당일 업무에서 겪었던 문제 상황과 관련된 사후 인터뷰가 실시되었다.

2.3 Data collection

아이트래커를 통해 낮번 3명 간호사의 업무 활동 영상 데이터가 확보되었다. 3명 간호사의 근무 시간은 총 27.17시간이었지만, 휴식 시간 및 코드 블루와 같은 긴급 상황 발생 시 실험에 참가한 간호사는 아이트래커를 미착용 하였으며, 데이터 인코딩 오류(data encoding error)로 총 2.48시간의 데이터가 수집되지 않았다. 최종적으로 24.68시간의 관찰 연구 영상 데이터를 확보하였다. 이 중, 본 연구에서 분석하고자 하는 환자기록관리(차팅) 업무는 총 4.13시간이었다.

3. Results

본 연구에서는 시선 데이터 분석을 위해 Tobii Pro Lab을 사용하였으며, 간호사의 시선 데이터를 분석하여 업무중단 원인, 부정적 업무중단 횟수, 멀티태스킹의 유무, 시간 및 간호업무 패턴을 도출하였다. 업무가 개입되었을 때, 개입된 업무와 기존 환자기록 업무와의 관련성이 없는 것을 부정적 업무중단으로 분류하였고, 개입된 업무와 기존에 수행하던 환자기록 업무를 동시에 수행하는 시선 흐름이 보이면 이를 멀티태스킹으로 분류하였다.

관찰 연구의 아이트래커 영상을 통해 업무중단 시 기존에 진행하고 있던 환자기록관리 업무를 수행하며, 새롭게 개입된 보호자 응대 업무를 동시에 수행하는 멀티태스킹 패턴을 확인하였다. Figure 2는 환자기록관리 업무와 보호자 문의 사항에 대한 처리를 동시에 수행하는 멀티태스킹의 시선 흐름을 시각화한 Scan-path이다. 간호사가 시선을 고정하여 응시한 지점을 측정하여, 간호사가 주의를 기울이는 지점을 파악하였다. 아이트래커로 측정되고 분석된 시선 데이터는 실제 시선이 고정된 지점과 고정된 순서, 고정한 시간 등을 확인할 수 있어, 업무중단 시점에서의 정확한 업무 수행 패턴이 도출되었다. Figure 2의 경우, 환자기록관리 업무와 개입된 업무의 관련성이 없음에도(부정적 업무중단), 간호사는 동시에 두 가지의 업무를 수행하는 멀티태스킹의 시선 흐름을 보였다. 간호사는 환자기록관리 업무 수행 중에 발생한 업무중단 시 대부분 개입된 업무를 우선적으로 응대하였으며(모노태스킹-Scheduled), 총 155번의 업무중단 중 58회(37.42%)를 멀티태스킹 형태로 간호 업무를 수행하였다.

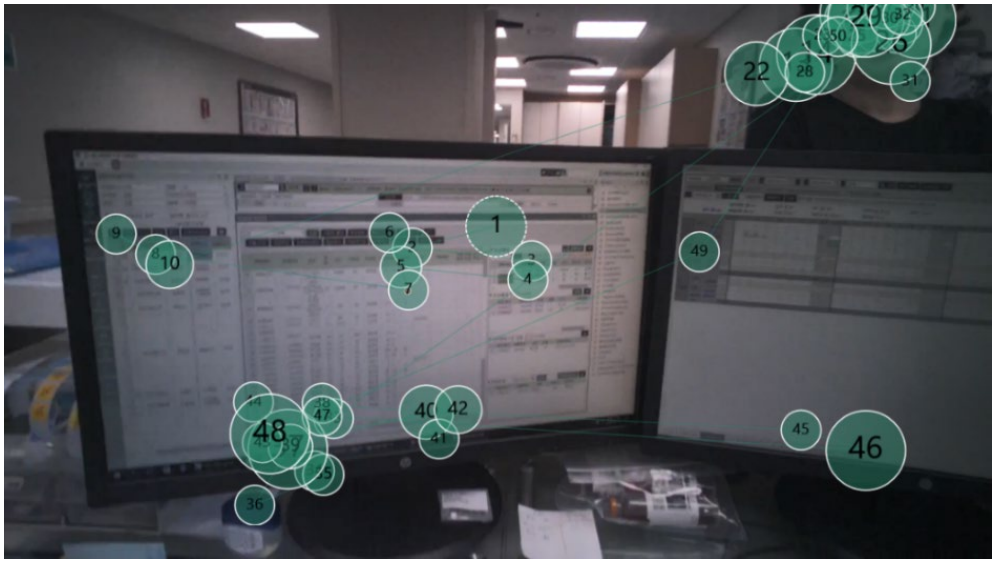

Figure 2. Scan-Paths of nurses performing multitasking

3.1 Multitasking caused by the interrupting sources

본 연구는 간호사의 workload 증가를 유발할 수 있는 업무중단과 그에 대한 업무처리 방식의 패턴을 도출하기 위해, 먼저 업무를 중단시키는 원인을 분석하여 업무중단 원인(Interruption Source)에 대한 분석 카테고리를 구성하였다(Biron et al., 2009; Hall et al., 2010; McFarlane and Latorella, 2002; Potter et al., 2005; Prates and Silva, 2016). 업무중단 원인은 타 간호사들과 환자 관련 정보 공유(Nurses), 의료진들과 환자 관련 정보 공유(Physicians), 환자 문의 및 요청 & 환자 상태 보고와 치료 계획 전달(Patients), 보호자 문의 및 요청 & 환자 상태 보고와 치료 계획 전달(Family members), 간호사가 필요에 따라 하던 일을 멈추고 간접간호수행(Indirect nursing tasks: Self-initiated - 인수인계, 기록, 물품 정리 등), 간호 업무와 관련 없는 사적 대화(Interpersonal communications), 전화(Telephones)로 구성하였으며, 환자기록관리 업무 중에 발생한 업무중단과 개입된 업무를 멀티태스킹 형태로 수행했는지에 대하여 빈도 분석을 수행하였다.

분석 결과에 따르면 환자기록관리 업무를 수행하는 총 247.8분 동안 155번의 업무중단이 발생하였고 업무중단에 소요된 시간은 87.75분으로 환자기록관리 업무 수행 시간 중 35.41%로 나타났다. 멀티태스킹은 환자기록관리 업무 수행 시간 동안 58번 발생하였고 업무중단 발생 빈도 중 37.42%의 비율로 발생하고 있는 것을 알 수 있다. 멀티태스킹으로 업무를 수행한 시간은 17.67분으로 업무중단 수행 시간의 20%로 나타났다.

업무중단 원인에 따른 업무중단의 빈도는 Figure 3과 같이, 타 간호사(Nurses)로 인한 업무중단이 54회(34.84%)로 가장 많았다. 그 다음으로는 전화(Telephones)가 32회(20.65%)로 두 번째로 업무중단이 많이 발생했으며, 간접간호업무(Indirect nursing tasks)가 뒤를 이어 28회(18.06%)의 높은 업무중단 빈도를 나타냈다. 반면에 환자(Patients)로 인한 업무중단 발생 횟수는 12회로(8.33%) 비교적 적게 나타났으며, 의사(Physicians)와 보호자(Family members)는 동일하게 8회(5.16%), 사적 대화(Interpersonal communications) 7회(4.52%), 기타(Others) 6회(3.87%) 순으로 업무중단을 발생시켰다.

업무중단 원인에 대한 멀티태스킹 빈도는 Figure 4를 통해 확인할 수 있다. 타 간호사는 멀티태스킹 업무 원인 중에서도 27회(47%)로 가장 많은 빈도를 보였다. 업무중단 원인과 멀티태스킹 원인 둘 다에서 타 간호사로 인한 이벤트가 가장 많이 발생하는 것을 알 수 있다. 특히 타 간호사로 인한 업무중단 54회 중 50%로 나타나, 멀티태스킹 수행 빈도가 높은 것을 확인할 수 있다. 전화로 인한 업무중단 중 멀티태스킹은 발생 횟수는 40.63%로 두 번째로 높은 결과를 보였다. 사적 대화의 경우 업무중단의 원인으로 많이 발생하지

는 않지만 7회 업무중단 중 모든 사건이 멀티태스킹으로 이어지는 것으로 나타났다. 환자로 인한 업무중단 중 멀티태스킹 수행 빈도는 12회 중 1회(2%)로 가장 낮은 수치를 보였다.

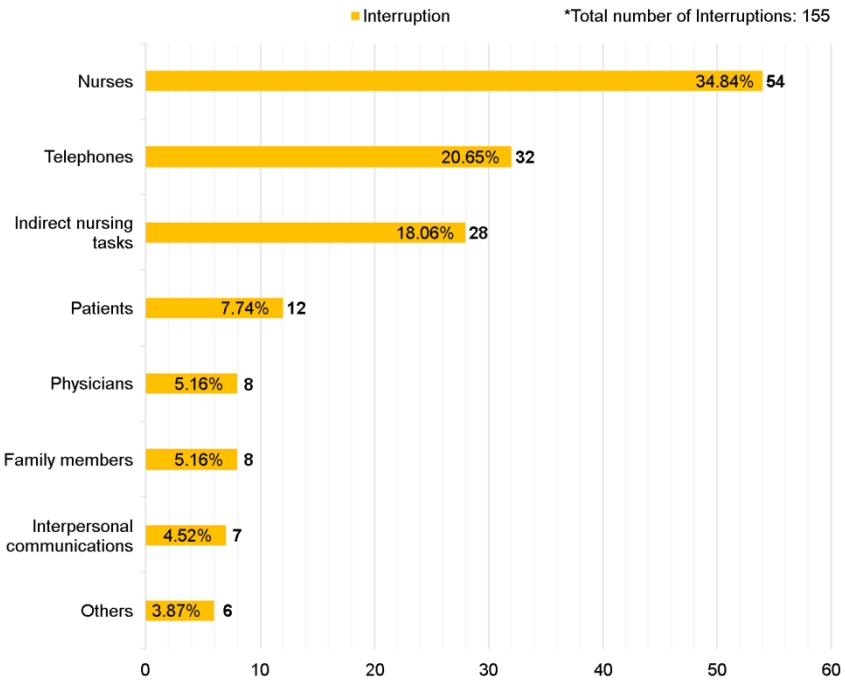

Figure 3. Frequencies of interruptions caused by the interrupting sources

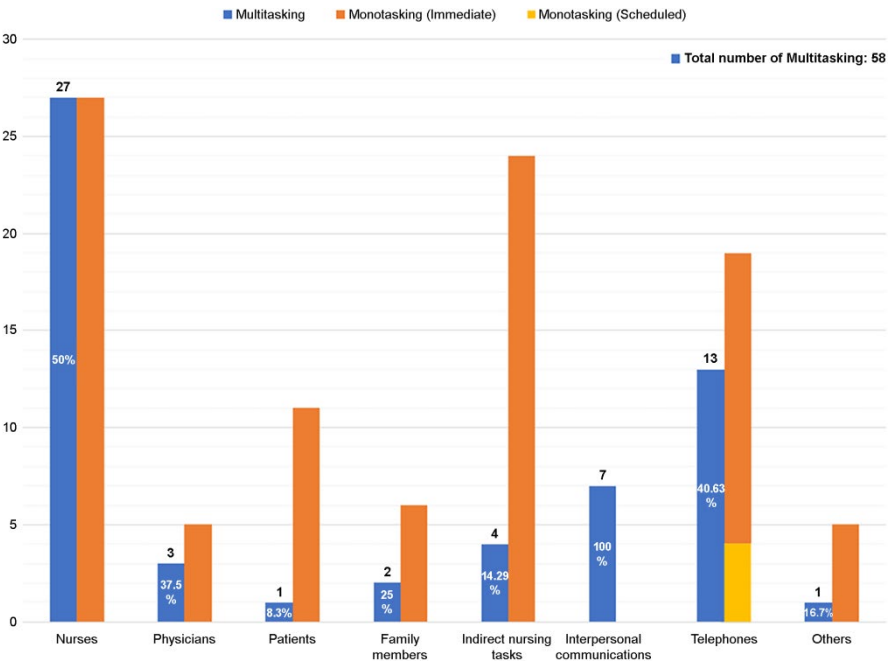

Figure 4. Frequencies of multitasking caused by the interrupting sources

3.2 Multitasking caused by the negative interruptions

분석하기에 앞서, 긍정적인 업무중단과 부정적인 업무중단의 정의를 통해 구체적인 분석 틀을 구축하였다. 긍정적인 업무중단이란, 업무중단 시 추후 발생 우려가 있는 반복 작업이나 오류를 방지할 수 있는 새로운 정보를 제공하는 경우로(Hall et al., 2010; Sasangohar et al., 2012), 기존에 수행 중인 업무와 관련성이 있으며 간호 업무를 지원하는 새로운 정보가 개입된 경우를 말한다. 가령 환자기록관리 업무 중 타 간호사가 관련 환자의 상태에 대한 정보 전달을 위해 개입이 되었다면 이는 긍정적인 업무중단으로 볼 수 있다. 반면에 부정적인 업무중단은 간호업무 수행 중 기존 업무와 관련이 없는 새로운 자극의 개입으로 간호사의 주의 분산, 불필요한 반복 작업 발생, 업무 단계 생략이 발생되는 경우를 의미한다. 환자기록관리 업무 중 보호자의 환의 요청으로 자리를 이동했다가 다시 돌아와서 기존 업무를 다시 수행하게 되었다면 이는 부정적인 업무중단으로 분류된다.

부정적인 업무중단에 따른 멀티태스킹의 경우, Figure 5과 같이 총 155번의 업무중단 중 56회(37.42%)가 부정적인 형태로 관찰되었으며, 부정적인 업무중단 중 23회(36.13%)가 멀티태스킹 형태로 나타났다. 23회의 부정적 업무중단에 대한 멀티태스킹 처리는, 타 간호사와의 대화 8회(34.78%), 타 간호사와의 사적 대화 6회(26.09%), 보호자와의 대화 3회(13.04%), 의사와의 대화 2회(8.70%), 전화 2회(8.70%), 환자와의 대화 1회(4.35%), 기타 1회(4.35%), 간접간호업무(0%) 순으로 발생하였다.

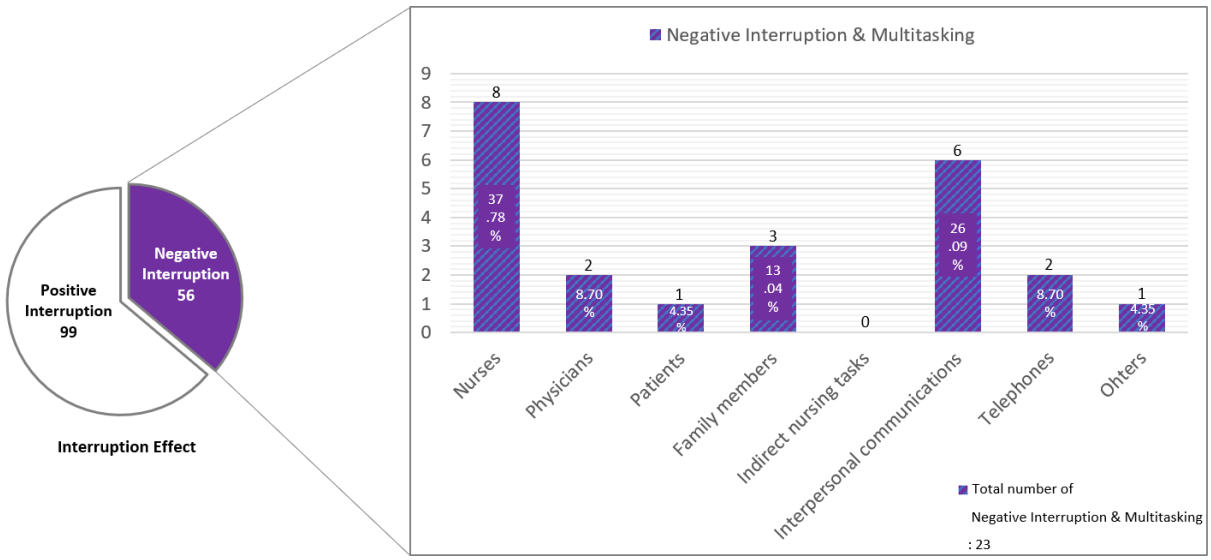

Figure 5. Frequencies of multitasking caused by the negative interruptions among interruption effects

Figure 6를 보면, 타 간호사(Nurses)로 인한 업무중단 및 멀티태스킹이 가장 빈번하게 일어난 만큼 타 간호사와의 부정적인 업무중단과 이에 대한 멀티태스킹의 수행도 가장 많은 빈도를 보였다. 하지만 전체 멀티태스킹 27회에 대해서 부정적인 업무중단으로 인한 멀티태스킹 수행은 29.63%로, 실제 대부분은 긍정적인 업무중단 이었음을 알 수 있다. 보호자(Family members)와의 대화로 인한 부정적인 업무중단에서의 멀티태스킹 수행은 13.04%로 큰 비중을 차지하지 않지만, 총 멀티태스킹 4회에서 3회(75%)가 부정적인 업무중단 시의 멀티태스킹으로, 대다수가 기존 업무와 관련이 없었음에도 멀티태스킹 한 것을 확인할 수 있었다. 또한 의사(Physicians)와의 대화 같은 경우에도 총 3회의 멀티태스킹 중 2회(66.67%)가 부정적인 업무중단 시 멀티태스킹으로 업무를 처리했음을 나타낸다. 이와 다르게 전화(Telephones)는 부정적인 업무중단에 대해 2회의 멀티태스킹 수행이 관찰되었는데, 이는 전화 시 발생한 업무중단 중 멀티태스킹으로 업무를 처리한 총 13회에서 15.39%로, 낮은 수치를 보임을 알 수 있다.

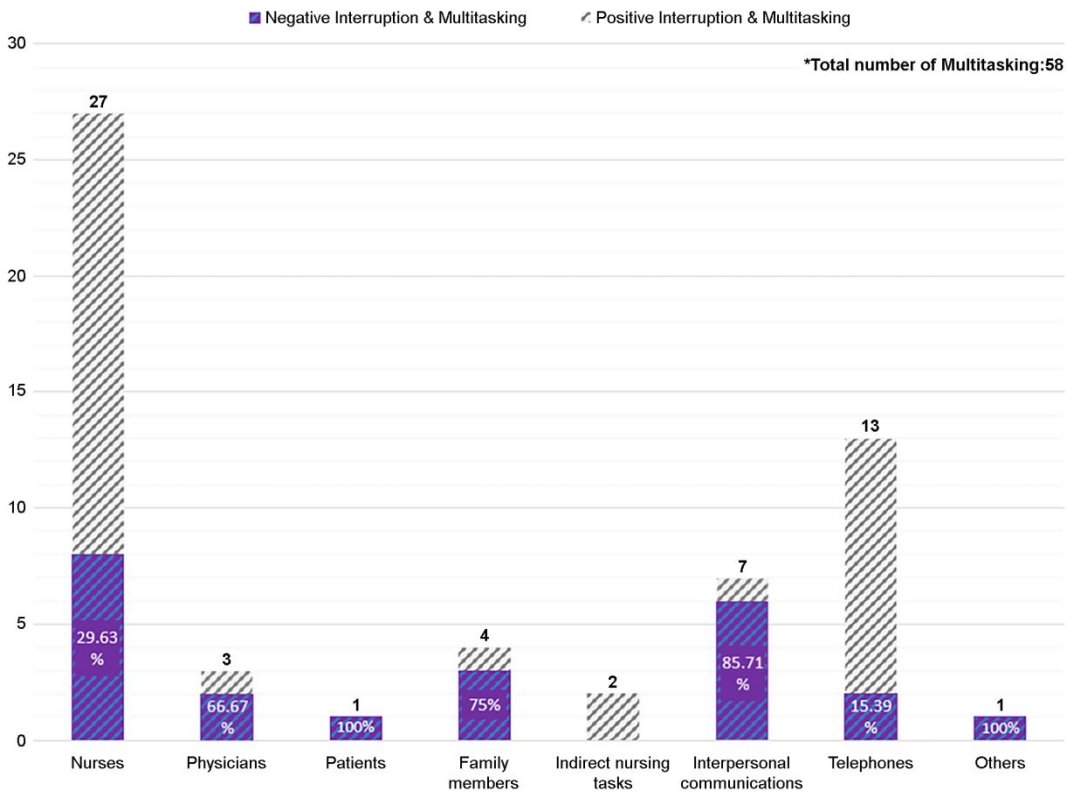

Figure 6. Frequencies of multitasking caused by the interruption effects

4. Discussion

본 연구는 환자기록관리 업무 수행 중에 발생하는 업무중단에 대하여, 시선 데이터를 분석하여 업무중단 원인과 부정적 업무중단 및 멀티태스킹과 관련한 간호사의 업무 패턴을 분석하였다.

본 연구 결과에 따르면, 환자기록관리 업무 중 업무중단으로 소요된 시간은 업무의 3분의 1을 차지하는 것으로 나타났다. 이는 기존의 연구들과 같이 간호사의 업무 환경이 복잡하고 중단이 잦은 업무 패턴을 가지고 있다는 것을 입증한다(Yu et al., 2019; Sassaki and Perroca, 2017). 또한, 간호사의 업무 패턴은 업무중단 뿐만 아니라 개입된 업무와 기존에 수행하던 업무를 함께 진행하는 멀티태스킹의 업무 패턴 역시 높은 빈도로 관찰되어 기존의 연구 결과에 부합한다(Kalisch and Aebersold, 2010). 본 관찰 연구에서는 환자기록관리 업무와 함께 업무중단으로 개입된 업무를 3번에 1번꼴로 멀티태스킹으로 수행하고 있었으며, 소요 시간은 횟수 대비 상대적으로 적게 나타나, 개입된 업무를 멀티태스킹으로 처리하는 빈도는 많지만 시간은 적게 소요하는 것으로 나타났다.

업무중단 원인으로는 타 간호사(Nurses)로 인한 경우가 가장 많았으며 멀티태스킹 업무 원인 중에서도 가장 높은 빈도를 보였고, 이는 동료에 의한 업무 중단이 가장 많이 발생한다는 기존 연구 결과들과 일치한다(Brixey et al., 2005; Hall et al., 2010; Weigl et al., 2017). 대부분의 업무중단이 환자와 관련된 사항으로 인해 발생되었기 때문에, 환자 정보 공유의 빈도가 가장 높은 간호사가 개입의 비율이 가장 높게 나타난 것을 알 수 있다. 전화(Telephones)는 그 다음으로 가장 많이 발생한 업무중단의 원인이었으며, 멀티태스킹에서도 두 번째로 높은 발생 빈도를 보였다. 이 중에서도 사적 대화(Interpersonal Communications)는 멀티태스킹의 업무 패턴에서 가장 높은 빈도(100%)를 보였다. 반면에 환자(Patients)로 인한 업무중단에서 멀티태스킹으로 처리를 한 빈도는 12회 중 1회로, 전체 업무중단 대비 8.33%의 가장 낮은 빈도를 보였다. 이와 같은 패턴은 Patterson et al. (2011)이 발표한 간호사들의 업무 우선순위 1~7위 중, 기록 업무, 환자 지원/타인 돕기가 5위이고, 시스템 개선, 물품 정리/준비가 6위, 개인적 휴식과 사회적 상호 작용이 7위인 것을 통해, 업무 우선순

위의 하위권에 있을수록 멀티태스킹이 많이 일어난다는 것으로 해석할 수 있다. 즉, 우선순위가 낮은 업무일수록 업무중단 시에 멀티태스킹으로 이어질 확률이 높으며 우선순위가 높은 업무일수록 모노태스킹-개입된 업무 처리로 이어질 확률이 높다는 것을 나타낸다.

부정적인 업무중단 시의 멀티태스킹 수행에 대해서는, 보호자(Family members) 및 의사(Physicians)와의 대화에서 전체 멀티태스킹의 60% 이상을 차지하는 것으로 나타나, 보호자와 의사로 인한 업무중단은 대부분 기존 업무와 관련성이 없는 부정적인 업무임에도 불구하고 멀티태스킹으로 처리를 한 것을 알 수 있다. 이는 환자기록관리 시에 의사소통한 횟수가 높은 빈도로 나타난 기존 연구 결과와 동일한 이유로 판단된다(Coiera et al., 2002). 이러한 업무중단에 대한 멀티태스킹은 간호사의 기억 부하를 일으켜서 오류의 잠재적인 원인으로 작용할 수 있다(Coiera et al., 2002). 특히, 환자기록관리 업무에 포함되어 있는 정보들은 의사결정에 필수적인 것들이다(Ballermann et al., 2010). 이와 같이, 환자기록관리 업무는 환자와의 밀접성이 높은 업무이고, 실수나 오류가 발생하면 최종적으로 해당 정보를 가지고 수행하는 환자 진료 및 간호에 큰 영향을 미치고 타 업무 프로세스의 효율성을 떨어뜨리기 때문에, 멀티태스킹을 지양해야 한다.

우선적으로는, 업무중단이 발생하고 이를 처리하기에 앞서, 업무중단 자체를 최소화하는 방안을 검토해야 한다. 가령, 환의 요청 등의 환자나 보호자 개인이 간호사의 도움 없이 수행 가능한 업무들의 경우, 이를 실현시킬 수 있는 프로세스 및 시스템 개발을 통해 해결이 가능할 것이다. 또한, 빈번하게 발생하는 타 간호사와의 환자 정보 공유를 효율적으로 할 수 있는 기기의 도입이 해결책이 될 수 있을 것이다. 이와 같이, 현재 간호사를 통해 수행되는 불필요한 프로세스를 줄이고, 효율성을 높일 수 있는 장치를 마련할 필요성이 있다.

그럼에도 발생하게 되는 업무중단에 대해서는, 가장 단순하게는 업무개입으로 인한 기존 업무중단 시, 업무 중 한 가지만 수행되어야 한다. 이때 우선순위에 기반하여 과업들의 처리가 진행되는데(Laxmisan et al., 2007), 기존에 진행하던 환자기록관리 업무의 우선순위가 높다. 하지만, 가장 궁극적인 목표는 환자 안전 증대이기 때문에, 환자기록관리와 관련이 없는 새로운 업무의 개입으로 인한 부정적인 업무중단이라 할지라도 환자 처치와 관련된 업무로 인한 업무중단일 경우, 이는 개입된 업무가 우선 시 되어야 한다.

기본적으로는 멀티태스킹이 지양되어야 하지만, 인지자원의 한정뿐만 아니라 시간자원의 한정도 존재하기 때문에, 방대한 양의 과업을 효율적으로 처리하기 위해서는 일정 부분 멀티태스킹으로 수행은 지향될 수 있다(Lee and Han, 2019; Collins et al., 2007). 본 연구 결과에 나타났듯이 전화 업무 수행 자체는 절반 가까이 부정적 업무중단으로 분류되었지만, 전화 대기 중 기존 환자기록관리 업무 진행이나 환자 정보를 확인하며 진행하는 것과 같이 실질적으로 병행할 수 있는 업무의 한하여, 멀티태스킹으로 과업을 수행하는 것은 기존 연구에서도 긍정적인 형태를 띄었다(Fong and Ratwani, 2018). 본 연구 같은 경우, 전화 대기 횟수가 7회 포함되어 있어 이와 같은 형태를 나타낸 것으로 해석할 수 있다. 멀티태스킹으로 진행하여도 양쪽 업무에 모두 영향을 미치지 않는다면, 효율성 측면에 입각하여 일정 부분 권장할 수 있을 것이다.

기존 대부분의 연구는 간호사가 인지하고 있는 표면적인 문제를 다루었으나, 본 연구는 시선 추적 데이터를 활용하여 부정적인 업무중단과 멀티태스킹을 종합적으로 고려한 간호사 업무 패턴을 도출하였다. 시선은 무의식적인 움직임도 포함하고 있기 때문에, 단순히 업무 전체 흐름이나 기억에 기반하지 않고, 실질적으로 업무중단과 멀티태스킹이 일어난 지점을 파악할 수 있었다. 이를 통하여 보다 명확하고 세부적인 분석과 결과를 발굴하였다.

본 연구는 우선순위에 기반을 둔 간호업무 수행을 위한 교육 자료 및 간호업무 프로세스 개선을 위한 기본 연구로 활용될 수 있을 것으로 예상한다. 특히, 스마트 병동 등의 기술의 발전으로 새로운 제품과 서비스를 도입이 이루어지는 시점에서, 이와 같은 업무 패턴을 참고하여 업무 프로세스 상에 부정적 영향을 미치지 않도록 본 연구의 분석 결과를 활용할 수 있을 것이다.

5. Conclusion

본 연구는 환자기록관리 업무에 대한 업무중단 원인 및 부정적 업무중단을 파악하고, 이를 멀티태스킹으로 처리한 간호사의 실질적인 업무 패턴을 도출하는 것에 중점을 두었다. 따라서, 환자기록관리(차팅)뿐만 아니라 다른 업무, 특히 환자 안전과 직접적으로 관련된 직접 간호 시에 발생하는 업무중단과 멀티태스킹의 업무 패턴 및 문제 사항을 발굴할 필요가 있다. 또한 낮번(Day)만 분석했기 때문

에 간호사 업무 특성의 전체를 반영하지 못한 한계가 있으므로, 초번(Evening)과 밤번(Night)에 대한 추가 분석 및 비교 분석이 필요하다.

Acknowledgement

This work is financially supported by Korea Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT) as 「Innovative Talent Education Program for Smart City」.

References

Ballermann, M.A., Shaw, N.T., Arbeau, K.J., Mayes, D.C. and Gibney, R.N., Impact of a critical care clinical information system on interruption rates during intensive care nurse and physician documentation tasks, In *Medinfo*, 274-278, 2010.

Biron, A.D., Lavoie-Tremblay, M. and Loiselle, C.G., Characteristics of work interruptions during medication administration, *Journal of Nursing Scholarship*, 41(4), 330-336, 2009.

Brixey, J.J., Robinson, D.J., Tang, Z., Johnson, T.R., Zhang, J. and Turley, J.P., Interruptions in workflow for RNs in a level one trauma center, In *AMIA Annual Symposium Proceedings*, Vol. 2005, p. 86, American Medical Informatics Association, 2005.

Brixey, J.J., Tang, Z., Robinson, D.J., Johnson, C.W., Johnson, T.R., Turley, J.P., Patel, V.L. and Zhang, J., Interruptions in a level one trauma center: a case study, *International Journal of Medical Informatics*, 77(4), 235-241, 2008.

Brixey, J.J., Robinson, D.J., Turley, J.P. and Zhang, J., The roles of MDs and RNs as initiators and recipients of interruptions in workflow, *International Journal of Medical Informatics*, 79(6), e109-e115, 2010.

Buser, T. and Peter, N., Multitasking, *Experimental Economics*, 15(4), 641-655, 2012.

Chisholm, C.D., Collison, E.K., Nelson, D.R. and Cordell, W.H., Emergency department workplace interruptions: Are emergency physicians "interrupt-driven" and "multitasking"?, *Academic Emergency Medicine*, 7, 1239-1243, 2000.

Coiera, E.W., Jayasuriya, R.A., Hardy, J., Bannan, A. and Thorpe, M.E., Communication loads on clinical staff in the emergency department, *Medical Journal of Australia*, 176(9), 415-418, 2002.

Collins, S., Currie, L., Patel, V., Bakken, S. and Cimino, J.J., Multitasking by clinicians in the context of CPOE and CIS use, In *Medinfo 2007: Proceedings of the 12th World Congress on Health (Medical) Informatics, Building Sustainable Health Systems*, p. 958, IOS Press, 2007.

Fong, A. and Ratwani, R.M., Understanding emergency medicine physicians multitasking behaviors around interruptions, *Academic Emergency Medicine*, 25(10), 1164-1168, 2018.

Grundgeiger, T., Sanderson, P., MacDougall, H.G. and Venkatesh, B., Interruption management in the intensive care unit: Predicting resumption times and assessing distributed support, *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 16(4), 317, 2010.

Hall, L.M., Ferguson-Pare, M., Peter, E., White, D., Besner, J., Chisholm, A., Ferris, E., Fryers, M., Macleod, M., Mildon, B., Pedersen, C. and Hemingway, A., Going blank: factors contributing to interruptions to nurses' work and related outcomes, *Journal of Nursing*

Management, 18(8), 1040-1047, 2010.

Hong, K.J., Effect of Working Time Quality on the Work-Life Imbalance of Nurses, *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 26(1), 11-21, 2020.

Jeong, M., Kim, Y.W., Kim, D.Y., Kim, S., Cho, E., Choi, M., Lee, S.E., Lee, M.J., Ryu, G., Yoo, J. and Ji, Y.G., A Study on the Nursing Journey for Improving Patient Safety in the Ward based User Experience, *Ergonomics Society of Korea*, 81-82, 2019.

Kalisch, B.J. and Aebersold, M., Interruptions and multitasking in nursing care, *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 36(3), 126-132, 2010.

Kohn, L.T., Corrigan, J. and Donaldson, M.S., *To err is human: building a safer health system*, Vol. 6, Washington, DC: National academy press, 2000.

Kwon, K.N., Shin, U.N. and Lim, S.W., Performance and Future Challenges of the Elderly Voucher Customized Sports Service Project, *Journal of Sport and Leisure Studies*, 79, 365-381, 2020.

Laxmisan, A., Hakimzada, F., Sayan, O.R., Green, R.A., Zhang, J. and Patel, V.L., The multitasking clinician: decision-making and cognitive demand during and after team handoffs in emergency care, *International Journal of Medical Informatics*, 76(11-12), 801-811, 2007.

Lee, D. and Han, K.H., The Effects of Interface Modality on Cognitive Load and Task Performance in Media Multitasking Environment, *Journal of the HCI Society of Korea*, 14(2), 31-39, 2019.

McFarlane, D.C. and Latorella, K.A., The scope and importance of human interruption in human-computer interaction design, *Human-Computer Interaction*, 17(1), 1-61, 2002.

Ministry of Health and Welfare and Korea Institute for Health and Social Affairs, *OECD Health Statistics*, 2018.

Monteiro, C., Avelar, A.F.M. and Pedreira, M.D.L.G., Interruptions of nurses' activities and patient safety: an integrative literature review, *Revista Latino-americana de Enfermagem*, 23(1), 169-179, 2015.

Nieva, V.F. and Sorra, J., Safety culture assessment: a tool for improving patient safety in healthcare organizations, *BMJ Quality & Safety*, 12 Suppl 2: ii17-23, 2003.

Norman, D.A., Memory and attention: An introduction to human information processing, 1976.

Patterson, E.S., Ebright, P.R. and Saleem, J.J., Investigating stacking: How do registered nurses prioritize their activities in real-time?, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 41(4), 389-393, 2011.

Potter, P., Wolf, L., Boxerman, S., Grayson, D., Sledge, J., Dunagan, C. and Evanoff, B., An Analysis of Nurses' Cognitive Work: A New Perspective for Understanding, *Advances in patient safety: From research to implementation*, 1, 39, 2005.

Prates, D.D.O. and Silva, A.E.B.D.C., Interruptions of activities experienced by nursing professionals in an intensive care unit, *Revista Latino-americana de Enfermagem*, 24, 2016.

Redding, D.A. and Robinson, S., Interruptions and geographic challenges to nurses' cognitive workload, *Journal of Nursing Care Quality*, 24(3), 194-200, 2009.

Salvucci, D.D. and Bogunovich, P., Multitasking and monotasking: the effects of mental workload on deferred task interruptions, In *Proceedings of the SIGCHI Conference on human Factors in Computing Systems*, pp. 85-88, 2010.

Sasangohar, F., Donmez, B., Trbovich, P. and Easty, A.C., Not all interruptions are created equal: positive interruptions in healthcare, In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, Vol. 56, No. 1, pp. 824-828, Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications, 2012.

Sassaki, R.L. and Perroca, M.G., Interruptions and their effects on the dynamics of the nursing work, *Revista Gaucha de Enfermagem*, 38, e67284, 2017.

Walter, S.R., Dunsmuir, W.T. and Westbrook, J.I., Studying interruptions and multitasking in situ: the untapped potential of quantitative observational studies, *International Journal of Human-Computer Studies*, 79, 118-125, 2015.

Weigl, M., Beck, J., Wehler, M. and Schneider, A., Workflow interruptions and stress atwork: a mixed-methods study among physicians and nurses of a multidisciplinary emergency department, *BMJ Open*, 7(12), e019074, 2017.

Yu, E.J., Lee, E.N., Kim, J.M. and Jun, H.J., Concept Analysis of the Work Interruption by Nurses, *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 25(4), 272-281, 2019.

Author listings

Da Yeong Kim: kidykity@gmail.com
Highest degree: B.S., Department of Business Administration, Dongduk Women's University
Position title: M.S. Candidate, Industrial Systems Engineering (Management of Technology), Yonsei University
Areas of interest: Human-Computer Interaction, Usability, UX, UI

Su Ryeon Kim: suryeonn@gmail.com
Highest degree: M.S., Department of Medical Device Industry, Dongguk University
Position title: M.S/PhD. Candidate, Department of Industrial Engineering, Yonsei University
Areas of interest: Human-Computer Interaction, Human Factors, UT, Rapport, Health Care

Meuel Jeong: amdpf92@gmail.com
Highest degree: M.S., Department of Industrial Engineering, Yonsei University
Position title: M.S., Department of Industrial Engineering, Yonsei University
Areas of interest: Human-Computer Interaction, Usability Evaluation, UX

Yong Gu Ji: yongguji@yonsei.ac.kr
Highest degree: Ph.D., Department of Industrial Engineering, Purdue University
Position title: Professor, Department of Industrial Engineering, Yonsei University
Areas of interest: Human-Computer Interaction, Usability, Human Factors