

Review of Research Literature on Interruptions and Performance for Hospital Design: Hospital and Office Comparison

병원 디자인을 위한 업무간섭에 관한 문헌조사 연구: 병원과 사무실의 비교

Seo, Hyun-Bo* 서현보

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to identify the role of the physical environment in task interruptions in the healthcare settings. Many dangerous events such as airplane crash and medical errors are the result of human errors and, these errors are often the result of interruptions during a critical task of professional workers. In fact, the physical environment that determines accessibility and visibility among people affects interruptions significantly, but architectural studies have given little attention to the management of interruptions. **Methods:** Therefore, the researcher reviewed research literature in other fields to find out how the physical environment affected interruptions. Many studies were from management, human factors, and health care, but few from architecture. First the author examined the impact of interruptions, second described the social context of interruptions and the role of the physical environment. **Results:** Findings included that description of the physical environment was not very clear in studies from management and human factors, while little work had been done on interruptions in architecture. The author proposed study design that compensated shortcomings of each field by combining approaches from management, human factors, and architecture. **Implications:** Unit design strategies such as distributed nurse stations can affect interruptions and layout analysis such as space syntax analysis can evaluate visibility and accessibility of floor plans in the preliminary design phase.

Keywords Interruption, performance, unit design, nurse

주 제 어 업무간섭, 병동계획, 업무효과, 간호사

1. Introduction

1.1 Background and Objective

1) 업무간섭의 심각한 영향

의료분야에서의 업무간섭은 치명적인 영향을 주는 것으로 많은 연구들이 보고하고 있다. 미국의 Institute of Medicine에서는 1997년에 발표된 연구를 인용해서 많게는 매년 미국에서 98,000명의 환자가 의료시설에서 의료사고로 사망한다고 보고했고, 전문가들은 그 중의 절반 이상이 업무간섭에 의한 것으로서, 마무리 되지 못한 업무 때문인 것으로 보고 있다 (Grundgeiger & Sanderson, 2009). 간호사들도 의약품 사고

의 주요원인으로 업무간섭을 지적한다 (McGillis Hall, Pedersen, & Fairley, 2010).

2) 연구목표

업무간섭에 있어서 물리적 환경 및 디자인의 역할을 연구하는 것이 필요하다. 왜냐하면 물리적 환경이 벽이나 문, 창을 통해 업무 중에 사람들이 다른 사람을 보거나 접근하는 행위를 할 수 있거나 하지 못하게 하는데 중요한 역할을 하기 때문이다(F. D. Becker, Gield, Gaylin, & Sayer, 1983; Peponis et al., 2007). 하지만, 의료시설에서 업무간섭이 심각한 영향을 줄 수 있고 또 물리적 환경의 디자인이 업무간섭에 영향을 줄 수 있음에도 이것에 관해 특히 의료시설 분야에서 많이 다루지지 않고 있다. 그러므로 본 연구에서는 물리적 환경이 업무간섭에 주는 영향에 대해 관련 연구가 상대적으로 많이 되어

* Assistant Professor, Ph.D, MArch College of Urban Sciences, University of Seoul (Primary author: hyunbo.seo@uos.ac.kr)

있는 사무실 공간 연구들을 검토하고 그것을 바탕으로 앞으로 의료시설에서의 업무간섭관련 연구와 시설 계획 시 업무간섭을 어떻게 고려해야하는지 알아보고자 한다.

이를 위해 본 연구는 주로 문헌조사를 연구방법으로 해서 다음과 같은 과정을 거쳤다, 첫째로 연구문헌조사를 통해서 의료시설에서 업무간섭이 어떠한 영향을 주는지 알아보았다. 이를 통해 업무간섭에 취약한 종류의 업무나 사람의 업무역할을 찾아보고 시설계획에서 집중적으로 조명해야 할 것을 알아보았다. 둘째로, 물리적 환경이 어떻게 업무간섭에 영향을 주는지에 대해 의료시설에서는 많은 연구가 되어 있지 않아 다른 시설, 사무실에서의 연구들을 조사해서 실제로 물리적 환경이 어떻게 영향을 주는지에 대해서 알아보고 그 연구들이 의료시설에서도 적용될 수 있는지 파악하고자 한다.

3) 문헌조사의 필요성

물리적 환경이 업무간섭에 주는 영향에 대해 연구가 되어 있음에도 연구정보가 시설의 계획에 활용되는 경우가 흔하지 않다. 예를 들어 병동의 설계에서, 특히 중환자 병동의 경우, 환자의 관찰과 의사소통의 편의를 위해서 최대한 벽을 없애고 한 곳에서 많은 곳을 한 번에 볼 수 있도록 계획하는 경우가 많다 (Figure 1). 하지만, 연구문헌들은 이러한 오픈플랜에서는, 예를 들어 사무실의 경우에 원하지 않는 간섭으로 사람들이 스트레스를 받기도 하고, 의료진들이 중요한 업무를 하는 중에도 다른 사람들이 간섭할 수 있는 가능성이 높고 항상 환자, 환자 가족 및 다른 의료진들에게 노출되어 있어 프라이버시와 휴식의 기회를 제대로 갖지 못할 수 있다는 것을 제시한다. 이러한 연구문헌이 제공하는 정보를 활용한다면 스트레스를 덜 받는 업무환경을 만드는데 도움이 될 수 있다. 물리적 환경이 업무성과, 건강 및 치유, 스트레스 등에 주는 영향에 대해서 연구된 논문들이 많이 있음에도 이런 연구에서 얻어진 정보들이 시설물을 계획하거나 설계하는데 활용되지 않는 경우가 많다. 본 논문에서는 물리적 환경과 업무간섭에 관련된 내용을 조사하고 디자이너들이 활용하기 쉽도록 정리하는 것을 제안 한다. 앞으로는 업무간섭에 관한 연구뿐만 아니라 다양한 측면에서 연구정보들을 조사하여 정리하는 작업은 효과적인 디자인과 의미 있는 연구 모두에 도움이 될 것이다. 물론, 실제로 건축이나 실내 건축실무에서 연구 정보를 보다 쉽게 활용하기 위해서는 실무자들이 쉽게 알아볼 수 있는 양식으로, 예를 들어 도면으로, 표현하는 작업이 문헌조사 다음의 단계로 이루어져야 할 것이다.

1.2 Methods of Research

문헌조사의 첫 단계로 주요 키워드를 사용하여 Web of Science, PsycINFO, Academic Search Complete 데이터베이스에서 연구논문을 조사하였다. 여기서 사용한 주요 키워드는 "interaction, interruptions, design, layout, hospital, office"

등을 포함 했다. 여기서 심사과정을 가지고 있는 학술지만을 조사 대상으로 하였다. 두 번째 단계로 키워드를 이용해 찾은 논문들의 참고문헌 목록에서 물리적환경과 업무간섭(interruption) 또는 대화(interaction)와 연관이 있는 연구논문들을 찾아 조사 대상에 포함 시켰다. 세 번째 단계로 키워드와 문헌조사목록에서 이미 파악된 논문들을 인용한 논문들을 역추적하여 관련된 것을 찾아내었다. 네 번째 단계로 조사된 논문에서 관련 주제를 연구하는 저자들을 파악하여 그 저자들이 게재한 논문들을 따로 조사하였다.

먼저 본 연구에서는 조사하고자하는 업무간섭의 범위를 정하고, 이것이 의료 환경에서 어떠한 영향을 주는지에 대한 연구를 파악하여 정리한 후에, 물리적 환경이 업무간섭에 영향을 준다는 것을 보여주는 주로 사무실에서 행해진 연구들을 조사한다.

2. Interruptions in Offices and Hospitals

2.1 Comparison

병원의 병동 디자인이 예를 들어 간호사의 투약업무간섭에 어떠한 영향을 줄 수 있는지 파악하기 위해 기존의 연구들을 조사한다면 많은 연구가 되어 있지 않다는 것을 알 수 있다. 상대적으로 업무간섭에 관련된 디자인이나 물리적 환경에 관한 내용은 사무실관련 연구에서 더 많이 찾아 볼 수 있다. 특히, 평면분석과 같은 디자인 분석을 위한 컴퓨터 프로그램까지(예를 들어, Depthmap(Turner, 2004)) 건축관련 사무실 연구에서 개발 되어 있어 디자인을 분석하는 방법을 의료시설에 적용할 수 있다. 업무간섭의 영향은 다를 수 있지만 사무실과 의료시설에서 기본적인 간섭과 관련된 행태는 유사하다고 보며 업무간섭에 관해 언제 더 문제가 되고 어떠한 상황에서 발생하기 쉬운지 등의 기본적인 이해를 하는데 도움이 될 것이다.

2.2 Concept of Interruptions

업무간섭은 다양한 원인으로 발생할 수 있다. 장비가 제대로 작동하지 않는다거나 전화가 걸려 온다거나 또는, 업무를 진행하는 사람 자신이 집중하지 않아서 발생 할 수도 있다. 본 연구에서는 다른 사람이 직접 말을 걸어서 간섭하는 경우만을 고려했다. 실제로 병원의 경우 의약품 투여과정의 경우 전화나 장비의 알람보다 다른 사람이 직접 말을 거는 간섭의 빈도가 가장 높았다 (Biron, Lavoie-Tremblay, & Loiselle, 2009). 전화나 장비에 의한 간섭은 물리적 환경에 상관없이 발생할 수 있을 것이므로 본 연구에서 제외 하였다. 또한 업무 중에 다른 사람과의 대화를 회의 등의 형식으로 미리 계획할 수도 있지만 본 연구에서는 업무상 계획하지 않은 대화만을 포함 하였다.

3. Interruptions in Health Care

3.1 Impact of Interruptions

Westbrook(2010)은 병원에서 의약품 투약 과정을 조사했을 때 업무간섭이 의료절차의 단절 및 의료사고(오류)와 통계적으로 유효하게 연관되어 있음을 보여줬다. 이 연구는 4,271 번의 의약품 투여과정을 관찰 하였으며 그중 53.1%에서 업무간섭이 발생하였고 이것이 의료오류를 12.7% 증가 시켰다. 업무간섭이 없었을 때는 25.3%의 투약과정에서 의료오류가 있었고 세 번의 업무간섭이 있었을 때는 38.9%에서 의료오류가 있었다. 또 다른 연구에서는 23일 동안 14 명의 약사와 10 명의 약사보조를 병원약국에서 비디오 촬영한 것을 조사 했을 때 약품 배분오류가 업무간섭이 있을 때 급격히 증가 한다는 것을 보여줬다(Flynn, Barker, Pepper, Bates, & Mikeal, 2002). 또한, 다섯 개의 각 노인요양시설에서 3 - 4일 동안 관찰한 연구에서 업무간섭이 통계적으로 유효하게 투약 오류와 관련이 있음을 알아냈다(Scott-Cawiezell et al., 2007). 이 연구에서 간호사들이 다른 의료진에 비해 가장 높은 39.9%의 투약과정에서 업무간섭을 경험했고 가장 높은 7.4%의 투약오류와 관련되었다. 이와 같이 업무간섭은 투약오류에 주는 영향에 대한 연구가 주를 이루며 환자의 안전에 직접적인 영향을 줄 수 있는 투약과정에 업무간섭이 심각한 영향을 줄 수 있다는 것을 알 수 있다.

3.2 Cause of Interruptions

업무간섭이 발생하는 이유를 두 가지로 분류하였다. 첫 번째는 의료 업무환경 자체가 가지는 특성상 복잡한 업무구조로 인해 많이 발생한다는 것이고 두 번째 이유로 간섭을 해서 얻고자하는 것이 무엇인지 그 내용에 대해 정리 했다.

1) Condition of Healthcare Work Environment

의료 업무는 끊임없이 바뀌는 환자의 상태와 그에 따른 의료진의 업무계획 변경에 따라 어쩔 수 없이 복잡한 과정을 거치게 된다(Tucker & Spear, 2006). 간호사가 환자에 대한 새로운 정보를 의사나 다른 의료진들로 부터 받게 되고 그에 따라 치료계획을 변경하면서 발생하는 상황에서의 정보교환은 대부분 직접 대면하는 대화가 선호된다(F. Becker, 2007; Biron, Lavoie-Tremblay, et al., 2009; Coiera & Tombs, 1998). 왜냐하면, 의료진은 환자의 상태를 염려하고 관련 정보가 신속히 전달되어 치료가 진행될 수 있을 때 생명을 다루는 심리적 부담에서 벗어나게 되므로 다른 사람을 간섭하면서까지 치료관련 정보가 신속히 전달 되도록 하게 되기 때문이다(Alvarez & Coiera, 2005).

병원에서의 치료과정은 진료, 각종 검사 등으로 복잡하고 분절된 서비스구조로 되어 있어 서로 연결되는 과정에서 간섭이 쉽게 발생할 수 있는 업무구조를 가지고 있다. 의료 업무

는 그 과정에서 종종 없어지거나 늦어진 정보, 서비스나 재료로 차질이 생기기 쉽고(Tucker & Spear, 2006), 그런 업무의 중심에 간호사가 분절된 서비스들을 이어주는 역할로서 환자가 받아야 할 서비스를 챙겨서 꼭 받도록 하는 역할을 하면서 다양한 의료 서비스를 제공하는 사람들과 정보를 주고받는다. 환자가 받아야할 서비스에는 각종 검사, 촬영, 약품 변경, 물리 치료 등이 있다. 한 연구에 의하면 간호사들은 환자를 돌보는 것(31-44%)보다 여러 가지 서비스를 조율(34-49%)하는데 시간을 더 많이 소비하며 그로 인해 끈임 없이 여러 서비스들과 연락하면서 자신의 간호 업무에 간섭을 받을 수밖에 없는 상황에 처해 있다(Tucker & Spear, 2006).

간호사들의 경우 간섭을 수시로 받는 것으로 알려져 있으며 이것은 어쩌면 의료진들은 업무간섭을 당연시 여기는 문화를 가지고 있는 이유가 될지도 모른다. 환자치료를 지체하고 싶지 않기 때문에 다른 사람의 상황에 개의치 않고 간섭을 하게 되고 간섭을 받는 의료진도 그러한 상황을 잘 이해하고 있다고 볼 수 있다.

2) Contents of Interruptions

한 연구는 투약과정에서 대부분의 간섭이 다른 간호사들로부터 발생 했고 간섭의 내용은 놀랍게도 개인적인 용무가 가장 많은 것을 알아냈다(Biron, Lavoie-Tremblay, et al., 2009). 다른 연구들도 투약과정에서 개인적인 용무가 업무간섭의 중요한 비중을 차지하는 것을 발견했다(Seo, Choi, & Zimring, 2011; Trbovich, Prakash, Stewart, Trip, & Savage, 2010). 개인적인 대화가 의료진의 사회적인 교류나 팀워크 측면에서 분명히 도움을 줄 수는 있다(F. Becker, 2007). 하지만 그러한 대화들은 투약과정과 같이 환자의 안전과 직접 연결되는 중요한 업무 시에는 간호사들이 업무에 집중하는데 부담이 되는 말아야 할 것이다(Grundgeiger, Sanderson, Jenkins, & Leane, 2008).

반면에 다른 연구들은 개인 용무보다는 업무관련 간섭이 주를 이루는 것을 찾아냈다. 의료진의 업무를 시간에 따라 관찰하는 한 시간 동작 연구(time-motion study)의 151번 관찰된 투약과정에서 환자진료관련 대화가 간섭의 주를 이루었다(Elganzouri, Standish, & Androwich, 2009) Biron과 동료들은(Biron, Loiselle, & Lavoie-Tremblay, 2009) 개인적인 대화가 투약업무 중의 간섭에서 7.5%밖에 차지하지 않으며 환자의 치료(30.1%), 업무조율 (19.9%) 등이 총 374번의 업무간섭의 대부분을 차지하는 것을 관찰 했다. 한 연구는 화학요법(chemotherapy) 병동에서 17명의 간호사들을 각각 투약업무 중에 3시간씩 관찰한 결과, 질문과 폼프 알람관련 대화가 각각 39.6%와 27.3%를 차지했고 개인적인 대화는 16.2%를 차지했다. 연구들에 따라 다르게 개인적인 용무와 업무가 간섭에서 차지하는 비중이 다르게 나타났으며 이러한 업무간섭의 이유나 내용에 상관없이 투약업무보다 더 중요한 이유로 업

무간섭이 일어난 것은 언급되지 않았다. 그러므로 여러 연구들에서 관찰된 간섭들을 정당화하기는 어려울 것이다.

3) Work Position(Role) of Interrupters

전반적인 업무나 의약품 투약업무를 관찰한 연구에서 알람이나 전화보다 다른 사람들이 직접 말을 거는 것이 주요 업무 간섭의 원인이었다. 내과 병동과 수술병동의 간호사 업무간섭을 비교한 한 연구에서 약 삼분의 일(31.8%)의 업무간섭은 의사, 치료사와 같은 다른 의료진이었고 약 사분의 일(22.4%) 정도가 다른 간호사들이었다(McGillis Hall, et al., 2010). 수술병동의 간호사들이 내과병동보다 자신 스스로를 더 많이 간섭하였다(먼저 간섭을 시작하였다). 예를 들어 치료를 위한 재료가 없어 스스로 자신의 업무를 중단해야 했다. 한 내과중환자병동을 관찰한 연구에서도 대부분의 간섭이 전화나 알람보다 다른 의료진으로부터 발생한 것이었다. 간호사가 간섭한 것이 335번의 간섭 중에 37.3 퍼센트였고 의사가 14퍼센트를 차지했다(Drews, 2007).

한 연구는 59시간 2분 동안 간호사의 의약품 투약과정을 관찰하였을 때 374번의 업무간섭을 기록하였는데 31.8%가 간호사를 제외한 의사 등의 다른 의료진들로부터 간섭을 받은 것이었고 간호사는 17.8% 환자와 가족은 16.2%의 간섭을 차지했다(Biron, Lavoie-Tremblay, et al., 2009). 다른 연구에서는 38번의 의약품투여 라운드(round)를 수술병동에서 관찰하였을 때 17%가 간호사가 간섭하는 것이었고 의사가 21% 스스로 시작한 것이 21% 그리고 환자와 가족이 14%를 차지했다. (Kreckler, Catchpole, Bottomley, Handa, & McCulloch, 2008). 간호사를 간섭하는 사람들의 직무역할은 대부분 의사나 간호사가 차지했다. 이는 업무상 필연적인 결과라 볼 수 있고 업무간섭을 줄이기 위해서는 업무절차상에 조치가 필요한지 알아보는 것이 필요할 것이다.

3.3 Role of the Physical Environment

의료진들이 현재 하고 있는 업무에 상관없이 다른 사람을 간섭하거나 다른 사람들로부터 간섭 받는 것을 개의치 않는다는 점을 고려할 때 물리적 환경이 상당히 중요한 역할을 한다고 볼 수 있다. 왜냐하면, 다른 사람들을 보거나 접근하는 것은 물리적 환경 예를 들어 벽이나 칸막이 어떻게 설치되어 있는가에 영향을 받고 다른 사람이 보이고 필요하다면 진행되고 있는 업무에 상관없이 간섭할 가능성이 높아지기 때문이다. 한 연구에서는 상당수의 간섭(10시간동안에 관찰된 43번 간섭의 20%)이 많은 의료진들의 눈에 쉽게 띄는 약품준비실에서 발생했다는 것을 기록했다(Potter et al., 2005). 다른 연구에서는 약품 준비를 하나의 준비실에서 할 때 간호사들이 각 환자의 병실에서 할 때보다 서로 가깝게 하나의 공간 안에 있기 때문에 서로 간섭하는 경우가 더 많다는 것을 관찰했다(Biron, Lavoie-Tremblay, et al., 2009). 앞에서 언급한 바

와 같이 의료분야에서는 업무간섭이 어떠한 영향을 줄 수 있는지에 관한 연구는 상당하나 물리적 환경과 그 것의 디자인이 어떻게 업무간섭에 영향을 미치는지에 대해서는 많은 연구가 되어 있지 않다. 그러므로 상대적으로 그러한 연구가 많이 되어 있는 사무실관련 연구들을 통해 물리적 환경의 역할을 찾아보고자 한다.

4. Interruptions in Offices

4.1 Impact of Interruptions and Work Position

Socio-relational perspective와 관련된 연구들은 단절된 사람들을 사회의 네트워크에 연결시키고 사람들 사이의 기존 관계를 더 보강하는 것이 혁신을 가장 잘 예측하는 요소라고 제시한다(Wineman, Kabo, & Davis, 2009). 대부분의 사무실 업무는 지식업무이며 상호협력과 팀워크는 사무실 문화에서 필수적인 부분이다. 사무실에서의 의사소통은 지식과 기술을 전파해서 어떠한 일이 일어나고 있는지 모두에게 알림으로써 조직의 문화를 보강하기도 한다. 사무실에 관한 건축분야의 연구에서도 계획되지 않은 만남이나 대화를 의사소통으로서 긍정적인 관점에서 바라보면서 사무실 평면을 정량적으로 가시성과 접근성을 분석하는 Space Syntax 분야의 Depthmap 프로그램(Turner, 2004)을 사용한 연구도 활발하게 행해졌다.(Penn & Desyllas, 1999; Rashid, et al., 2006)

그러나 우연한 만남이나 대화가 한 집단에서 도움이 된다고 보는 것과 다르게 방해가 되는 간섭으로 보는 견해도 있다. 칸막이나 벽이 사람들이 외부로부터의 원하지 않는 간섭을 막아주고 프라이버시를 보장하며 이러한 공간에서 사람들이 개인적이거나 사무적인 정보를 더 잘 교환하고 동료 간의 유대감이 형성되고 업무성과에 대한 평가도 비교적 서로 더 잘 줄 수 있다(G. R. Oldham & Brass, 1979). 상당한 집중력을 필요로 하는 복잡한 업무를 수행하는 사람들의 경우 누군가 우연히 말을 걸어 왔을 때 인지능력의 한계에 부딪쳐서 업무에 방해가 되기도 한다. 한 실험실에서의 연구에서 상대적으로 복잡한 세무서류를 작성하는 업무는 혼자서 할 때 업무성과가 좋았고 상대적으로 단순한 서류를 정리하는 업무의 경우 4명이 같이 작업할 때 업무성과가 좋았다. 또한, 관리직이나 전문직에 종사하는 직원들은 개인 사무실에서 오픈 플랜 사무실로 옮겼을 때 일반직에 종사하는 사람들보다 프라이버시의 상실을 더 많이 느꼈다고 한다(Carlopio & Gardner, 1992; Greg R. Oldham, Cummings, & Zhou, 1995; Zalesny & Farace, 1987).

4.2 Contents of Interruptions

사무직 업무 자체의 특성상 계획되지 않은 만남이나 대화에(unplanned encounters) 대해 업무간섭이라는 방해요소로

보기보다는 의사소통을 위해 필요한 것으로 보는 경우가 많다. 이러한 긍정적인 견해를 socio-relational 관점이라 하기도 하며(G. R. Oldham & Brass, 1979; Zalesny & Farace, 1987) 이러한 견해가 간섭이 발생하는 이유가 될 수도 있다. 예를 들어 창조성이 필요한 경우에 우연하게 다른 사람들과 대화하는 것이 도움이 된다고 보는 것이다. Allen은 (2000) 제품개발자들의 세 가지 의사소통수단 유형을 제시했다. 첫째는 팀이나 하위 팀이 업무를 인식하도록 일을 정하는 의사소통이고 두 번째는 변화하면서 개발 중인 정보를 파악하는 의사소통이고 세 번째는 창의성을 위한 의사소통으로서 우연한 대화에서 가능하며 가장 예측하기 어렵고 관리하기 힘든 것이라고 했다.

연구개발 업무의 경우 지식과 정보가 유동적이며 직원들은 변화하고 발전되는 정보를 항상 알고 있어야 하므로 서로간의 의사소통이 권장되고 세 번째 유형인 우연한 만남이나 대화는 창의적인 생산 활동으로 간주된다. (Allen, 2000) 제약회사의 경우, 새로운 기술, 혁신적인 안, 유동적인 경영환경은 다양한 방식과 더 많은 전문화를 불러왔고 이러한 상황은 지식을 융합하여 조직하는 것이 창의적인 요소로서 회사들이 경쟁에서 앞서나가는데 중요한 요소라는 인식이 자리 잡게 되었다. 이러한 여러 가지 형태의 의사소통 중에 하나로서 우연한 만남이나 대화에 대해서 긍정적인 견해로 바라보는 경우가 사무실에서는 많이 볼 수 있다.

4.3 Role of the Physical Environment

경영학이나 단체조직관련 연구에서는 주로 오픈 플랜과 개인 사무실을 비교하여 물리적 환경의 영향을 연구하였다. 1950년대에 위계적이 질서보다는 평등하게 직원들도 경영에 관여하는 열려있는 의사소통이 등장하기 시작했다. 이러한 추세에 맞춰 오픈플랜 사무실이 등장하여 1977년경에는 대부분의 사무실들이 오픈플랜의 형태를 띠게 된다. 이렇게 유행하게 된 것은 개인사무실보다 짓거나 관리하는데 20%정도의 비용이 적게 든다는 점에 기인하기도 하다(Hedge, 1982).

특히, 오픈플랜처럼 사무실의 사람들이 서로 볼 수 있고 접근성이 용이 할 때뿐만 아니라 같은 사무실 안에서도 상대적으로 더 잘 보이고 접근성이 좋은 위치에서 더 많은 빈도로 사람들이 서로 만나 대화하는 것이 통계적으로 유의미 하게 관찰 되었다(Penn & Desyllas, 1999; Rashid, et al., 2006). 연구자들은 이러한 계획되지 않은 만남이 서로의 관계를 개선하고 의견을 교환하면서 업무에도 도움이 되는 것으로 평가했다.

많은 사무실들이 오픈 플랜으로 만들어지기는 했지만 다른 한편으로는 많은 연구들이 단점을 지적하기도 하였다. 단점들에는 소음, 프라이버시 부족, 산만한 환경 등이 언급되었고(Oseland, 1999) Sundstrom 은 13개의 오픈 플랜 사무실에

관한 연구 중에서 아홉 개의 연구가 소음문제가 있다고 보고 했다(Sundstrom, 1987). 대화나 전화벨소리가 가장 방해가 많이 되는 소음으로 50%의 사람들이 지적했는데 이것은 그러한 대화는 의미가 있는 내용이어서 관심이 유발되고 전화벨 소리는 전화를 받아야 하는 행동이 요구되기 때문이다(Oseland, 1999; Sundstrom, 1987). 칸막이가 적거나 사람들의 밀도가 높을 경우 산만함과 간섭으로 인해 업무성과가 떨어진다고 연구들은 보고 있다(Paulus, Annis, Seta, Schkade, & Matthews, 1976; Sundstrom, Burt, & Kamp, 1980). 다른 연구들도 적은수의 칸막이, 근거리의 업무 공간, 높은 밀도 등은 예기치 못한 원하지 않는 대화나 과도한 감각에 자극을 주는 상황을 막아주지 못한다고 보고 있다(Desor, 1972; Greg R. Oldham, 1988; Greg R. Oldham, et al., 1995). 물리적 환경이 원하지 않는 대화 같은 방해를 막아주지 못하면 개인적으로 상황을 통제 못한다는 느낌을 받거나 개인적인 또는 업무 관련 목표를 달성하는데 영향을 받을 수 있다(Greg R. Oldham, et al., 1995).

사무실에 관한 연구 중 특히 건축 관련 분야에서 행해진 연구를 검토했을 때 보다 정확하게 물리적 환경의 디자인을 측정하거나 보여주는 것이 가능하다는 것을 알 수 있었다. 예를 들어, 사무실이 오픈 플랜이라고 할지라도 개인의 업무공간이 벽 쪽에 있는 경우 중앙에 있는 사람과 다른 개방 정도를 가질 수 있으나 많은, 특히 비건축 분야의, 연구들은 오픈 플랜의 경우 한 공간 안에서 위치의 차이에 따라 생길 수 있는 오픈 정도의 차이는 고려하지 않고 균일하게 취급하였다(Rashid, Kampschroer, Wineman, & Zimring, 2006).

[Table 1] Findings Comparison Summary

	의료시설(병원)	사무실
간섭이유 (내용)	업무관련과 개인적인 용무관련의 비중이 다르게 나타나나 개인적인 용무가 상당한 비중을 차지함	복잡한 업무나 전문직을 제외하고는 간섭으로 안보는 경향이 있음
간섭의 영향	의료사고, 투약오류 등에 영향을 줌	전문직의 경우 프라이버시 상실, 복잡한 업무의 경우 업무성과 감소
간섭자의 직무역할	의사와 간호사가 큰 비중을 차지함	언급되지 않음
물리적 환경의 역할	투약실과 같은 한 공간 안에서 간섭이 더 많음	오픈플랜의 경우 소음, 산만함, 프라이버시 부족이 언급됨

5. Conclusion

본연구의 가장 중요한 기여는 의료시설과 사무실의 비교연구를 통해 의료시설에서 업무간섭에 대한 물리적 환경의 역할을 주지시키는데 있다. 예를 들어, 전통적으로 특히 중환자

실의 경우 주로 의료진의 환자에 대한 관찰을 용이하게 하기 위하여 오픈플랜과 같이 병동내의 한 곳에서 전체 공간을 보이도록 하는 가시성 좋은 평면이 선호되어 왔다. 하지만 본 연구를 통해 환자의 관찰을 용이하게 하기 위한 오픈 플랜이, 사무실의 연구들을 보았을 때, 업무간섭이라는 부작용과 병원의 업무간섭 연구들을 보았을 때 잠재적으로 의료사고가 발생하는데 기여 할 수 있다는 것을 알 수 있다.

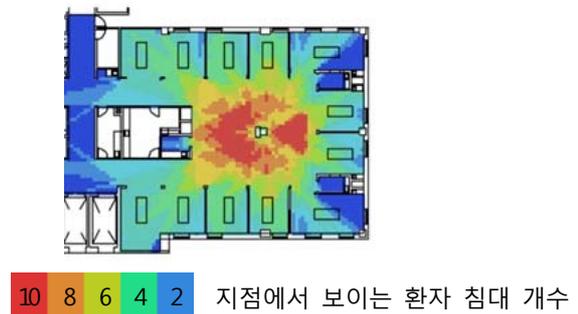
5.1 의학과 디자인 분야의 협력

업무간섭을 최소화하는 동시에 업무의 효율성을 떨어뜨리지 않는 공간을 만들기 위해서는 의학과 디자인분야의 협력이 필요하다. 병동과 같은 경우 의료진의 업무 중에 어떤 업무가 방해받을 경우 위험하고 반대로 방해받더라도 큰 지장이 없는 업무가 어떤 것인지 파악하고 그 업무들이 어디서 누구와 하게 되는지를 의료진들이 알려주고 그러한 상황들에 맞게 공간을 디자인 할 수 있다. 디자이너는 업무의 필요에 따라 다른 의료진과의 시각적 물리적 접근을 물리적 요소를 이용해 조절해 줄 수 있다. 의료시설과 사무실을 비교조사 함으로써 두 유형에 서로 도움이 되는 점을 찾을 수 있었다. 사무실에서의 연구들을 통해 물리적 환경이 업무간섭에 중요한 영향을 줄 수 있다는 것과 보다 정확한 물리적 환경에 대한 측정 방법을(Space Syntax의 방법) 알 수 있었다. 의료시설에서는 업무간섭의 의료사고에 주는 영향에 대한 심각성에 대해서는 연구가 되어 있으나 물리적 환경이 어떻게 영향을 주는지에 대해서는 많은 연구가 되어 있지 않다. 의료시설에서 의료사고 등 업무간섭이 줄 수 있는 영향의 심각성을 보면서 사무실에서도 전문직이나 난이도 있는 업무의 경우 업무간섭이 부정적인 영향을 줄 가능성이 크다는 것을 알 수 있었다. 또한, 의학 분야에서 사무실의 연구처럼 물리적 환경이 업무간섭을 조절하는데 도움이 된다는 점을 활용한다면 의료사고를 줄이는 잠재적인 효과도 기대할 수 있다. 사무실 오픈플랜의 연구 등에서 물리적 환경이 업무간섭에 주는 영향에 대해서 연구가 많이 되어 있고 이를 통해서 의료시설에서도 물리적 환경의 역할을 짐작할 수 있었다.

5.2 건축분야의 연구방법활용

오픈플랜이라고 규정한 사무실내에서도, 가장자리의 벽 옆에 있는 경우 등, 개별 업무공간의 위치에 따라 노출 정도는 다를 수 있음에도 많은 연구들은 이러한 점을 고려하지 않고 있다. 이를 극복하기 위해서는 건축 및 디자인 분야에서 활용하는 분석 및 연구 방법을 활용한다면 가능할 것이다. 예를 들어, AutoCad의 도면을 사용하여 정확한 치수의 공간을 파악하는 것은 물론이고 Space Syntax에서 활용하고 있는 DepthMap (Turner, 2004) 프로그램을 활용할 수 있다. DepthMap프로그램은 주어진 도면위에 사용자가 지정할 수

있는 크기의 타일을 설정하고, 한 타일이 다른 타일을 직선으로 벽과 같은 선을 지나치지 않고 도달할 수 있는 다른 타일 개수를 세는 방식으로 한 지점에서의 가시성을 정량적으로 계산한다. 그러므로 한 평면 내에서도 위치마다 가시성을 측정할 수 있으며 그림1에서처럼 분석된 평면도의 예를 볼 수 있다. 또한 정량적으로 가시성이나 접근성을 계산함으로써 다른 평면들 간에 비교 평가하는 연구가 가능하다. 또한 DepthMap에서 얻을 수 있는 정량적 분석 결과 수치가 실제로 사무실에서 사람들이 마주치는 빈도를 예측할 수 있다는 것을 연구들이 보여주고 있다(Penn & Desyllas, 1999; Rashid, et al., 2006)



[Figure 1] Example of Space Syntax DepthMap Analysis

본 연구를 통해 연구문헌들이 환자에 대한 의료진의 관찰 뿐만 아니라 업무간섭에 대한 고려도 해야 한다는, 시설계획을 위한 다른 관점을 볼 수 있는 계기가 되었다. 이러한 다른 관점을 실제로 디자인으로 실행하기 위해서는 예를 들어 업무간섭을 줄이기 위해 분산된 업무공간의 크기 및 높이, 관찰창문의 크기 및 각도 등 다양한 계획 및 설계 관련 정보가 모아져야 할 것이다. 그러므로 이러한 디자인에 대한 관련 사례를 모아 정리하는 것 또한 필요하며, 관련 자료의 표현 양식도 실무자들이 알아보기 쉬워야 할 것이다. 한편, 물리적 환경으로만 업무간섭의 문제를 해결하려 한다면 예를 들어 투약과정을 고려해서 간섭을 줄이는 디자인이 다른 업무에는 효율적이지 않을 수 있다. 왜냐하면, 앞에서 언급한 바와 같이 계획되지 않은 의료진간의 대화가 업무를 위해서 도움이 되는 경우도 있기 때문이다. 그러므로 실제 병동계획에서는 의료진들과 협의를 거칠 뿐만 아니라, 간섭을 막기 위한 디자인을 보완하여 의사소통을 원활하게 하자고 할 때 근래에 새로 개발되는 호출기와 같이 의사소통을 위한 전자기술을 활용한 복합적인 해결 방법이 고려되어야 할 것이다.

6. Discussion

앞에서 언급한바와 같이 환자 관찰을 위주로 계획되어진 [Figure 1]과 같은 중환자 병동의 오픈플랜계획은 업무간섭의

부작용을 고려해야 할 것이다. 실제 병동계획사례에서 간호사의 업무공간을 각 병실 앞으로 분산시키는 중환자병동 계획이 최근에 새롭게 활용되고 있다(Figure 2). 이와 같은 계획은 간호사의 걷는 거리를 줄이는 것을 목적으로 개발 되었지만 다른 한편으로는 중앙집중식 업무공간의 과밀에 의한 혼잡을 피함으로써 업무간섭의 가능성을 줄일 수 있다. 특히 의약품과 함께 업무공간을 분산 배치할 때 간호사가 업무 중에 걷는 거리를 줄이면서도 환자병실 쪽 벽에 관찰 창문을 설치함으로써 효과적인 환자관찰이 가능하게 할 수 있다. 또한 물리적으로 환자와 가까운 곳에 업무공간을 설치함으로써 다양한 환자관련 상황에서 신속히 간호사가 대처할 수 있다.

[Figure 2]는 뇌신경외과 중환자 병동을 보여주며 중앙의 간호사 업무 공간뿐만 아니라 분산된 업무공간도 같이 제공하고 있어 필요시에는 다른 의료진과 같이 모일 수도 있다. 간호사는 두 병실 사이에 있는 분산된 업무공간에서 주로 업무 시간의 대부분을 보내며 이곳에서 두 환자의 관찰이 창문을 통해 가능하다. 환자병실은 모두 개인 병실로 되어 있으며 간호사 한명 당 두 명의 환자를 맡는다.



[Figure 2] Distributed Nurse Station

예상하지 않은 상황에서 다른 사람이 말을 걸어오는 것이 간섭으로서 항상 성립된다고 보기는 힘들다. 앞에서 언급한 것과 같이 특히 일부 사무실에서는 우연한 사람들 간의 만남이 서로의 이해를 돕고 새로운 해결 방법을 찾는 팀워크에 도움이 된다고 볼 수도 있다. 하지만, 모든 경우에 우연한 대화가 도움이 된다고 보기는 힘들다. 특히 상당한 집중력을 요구하는 복잡한 업무의 경우 예상치 못한 간섭이 업무에 지장을 줄 수도 있다. 그러한 업무의 한 예가 투약업무가 될 수 있다. 환자의 생명을 다루는 병원의 특수성 때문에 투약관련 의료 사고를 줄이는 방법으로서 업무간섭을 줄인다는 것은 다른 시설에서보다 더 설득력이 있다. 다시 말해 다른 시설에 비해 우연한 만남이 업무에 주는 도움에 비해 업무간섭으로서 줄 수 있는 영향이 훨씬 더 치명적일 수 있다.

그러므로 투약과정과 같이 환자의 안전에 직접적으로 영향을 줄 수 있는 경우에는 의료진이 그 일에만 집중하는 것이 중요하다. 투약과정은 간호사가 준비해야 할 약을 의사 지시사항으로부터 읽은 후 정확한 양의 약을 타서 양의 조절이나 혼

합이 필요한 경우 정확한 양을 조제 하고나서 환자에게 가지고 간다. 이때 정확한 환자를 찾아야 하고 정해진 투여방법에 따라 약을 주어야 한다. 약은 구강 복용, 주사 및 주사위침(팔, 엉덩이 등), 정맥주사 등 다양한 경로를 통할 수 있다. 이러한 투여과정 중에 어디에서나 업무간섭이 일어나 실수를 할 가능성이 있다. 간호사가 눈에 띄는 색깔의 조끼를 입고 투약을 준비하는 방법이 시도되기도 했지만 일정 시간이 지난 후에는 효과가 떨어지는 것으로 알려진다.

만약 [Figure 2]의 병동처럼 간호사의 업무 공간이 분산 배치된다면 약을 병실 앞에 따로 붙여 있는 분산 배치된 개인 업무공간으로 분배 하거나 설령 약을 한 곳에서 다른 간호사들과 같이 받는다 하더라도 그 이후에 조제나 준비과정 등을 분산된 개인 업무 공간에서 따로 하게 된다. 한곳에서 모두가 약을 타거나 병실로 의약품을 가지고 들어가는 중에도 [Figure 1]의 병동 같은 경우 중앙의 간호사 업무공간에 있는 다른 간호사들이 간섭을 할 수 있지만 [Figure 2]의 병동에서는 간호사들이 각자의 개인 업무공간으로 분산되어 있기 때문에 상대적으로 간섭을 받을 확률이 떨어진다.

사무실의 연구들을 통해 의료공간에서도 물리적 환경이 업무간섭이 영향을 줄 수 있다는 것을 추측하였지만, 실제로 적용하는 디자인은 업무공간분산의 경우와 같이 사무실과 다르므로 앞으로 이러한 업무간섭을 조절하기 위한 의료시설 계획상의 고려사항을 관찰 등의 실증적 방법을 통해 그 효과를 보여주는 연구가 필요하다. 예를 들어, 이를 위해 앞에서 언급한 DepthMap 프로그램을 이용해 정량적인 공간의 가시성 수치를 평면도를 이용해 구하고 간섭 회수와 같은 행태관련수치와 연관시켜 분석하는 연구 등이 가능할 것이다.

Acknowledgements: This work was supported by the 2012 Research Fund of the University of Seoul

References

- Allen T J, 2000, "Architecture and Communication Among Product Development Engineers", in IEEE Engineering Management Society, Albuquerque, NM
- Alvarez G, Coiera E, 2005, "Interruptive communication patterns in the intensive care unit ward round" International Journal of Medical Informatics 74 791-796
- Becker F, 2007, "Nursing Unit Design and Communication Patterns: What Is "Real" Work?" Herd-Health Environments Research & Design Journal 1 58-62
- Becker F D, Gield B, Gaylin K, Sayer S, 1983, "Office Design in a Community-College; Effect on Work and Communication Patterns" Environment and Behavior 15 699-726
- Biron A D, Lavoie-Tremblay M, Loiselle C G, 2009a, "Characteristics of Work Interruptions During Medication Administration" Journal of Nursing Scholarship 41 330-336

- Biron A D, Loisel C G, Lavoie-Tremblay M, 2009b, "Work Interruptions and Their Contribution to Medication Administration Errors: An Evidence Review" *Worldviews on Evidence-Based Nursing* 6 70-86
- Carlopio J R, Gardner D, 1992, "Direct and Interactive Effects of the Physical Work-Environment on Attitudes" *Environment and Behavior* 24 579-601
- Coiera E, Tombs V, 1998, "Communication behaviours in a hospital setting: an observational study" *British Medical Journal* 316 673-676
- Desor J A, 1972, "Toward a Psychology Theory of Crowding" *Journal of Personality and Social Psychology* 21 79-83
- Drews F, 2007, "The frequency and impact of task interruptions in the ICU", in the *Human Factors and Ergonomics society 51st Annual Meeting*
- Elganzouri E S, Standish C A, Androwich I, 2009, "Medication Administration Time Study (MATS): nursing staff performance of medication administration" *Journal of Nursing Administration* 39 204-210
- Flynn E A, Barker K N, Pepper G A, Bates D W, Mikeal R L, 2002, "Comparison of methods for detecting medication errors in 36 hospitals and skilled-nursing facilities" *American Journal of Health-System Pharmacy* 59 436-446
- Grundgeiger T, Sanderson P, 2009, "Interruptions in healthcare: Theoretical views" *International Journal of Medical Informatics* 78 293-307
- Grundgeiger T, Sanderson P, Jenkins S, Leane T, 2008, "Effects of interruptions on prospective memory performance in anesthesiology", in *Human Factors and Ergonomics Society 52nd Annual Meeting*
- Hedge A, 1982, "The open-plan office: A systematic investigation of employee reactions to their work environment", in *Environment and Behavior* (Sage Publications, US) pp 519-542
- Kreckler S, Catchpole K, Bottomley M, Handa A, McCulloch P, 2008, "Interruptions during drug rounds: an observational study" *British Journal of Nursing* (BJN) 17 1326-1330
- McGillis Hall L, Pedersen C, Fairley L, 2010, "Losing the moment: understanding interruptions to nurses' work" *The Journal Of Nursing Administration* 40 169-176
- Oldham G R, 1988, "Effects of changes in workspace partitions and spatial density on employee reactions: A quasi-experiment" *Journal of Applied Psychology* 73 253-258
- Oldham G R, Brass D J, 1979, "Employee Reactions to an Open-plan Office - Naturally Occuring Quasi-experiment" *Administrative Science Quarterly* 24 267-284
- Oldham G R, Cummings A, Zhou J, 1995, "The Spatial Configuration of Organizations: A Review of the Literature and Some New Research Directions", in *Research in Personnel and Human Resources Management* Ed G R Ferris (JAI Press Inc., Greenwich, Connecticut)
- Oseland N, 1999, "Environmental factors affecting office worker performance: A review of evidence", in *CIBSE Technical Memoranda TM24:1999* (The Chartered Institute of Building Services Engineers, London)
- Paulus P B, Annis A B, Seta J J, Schkade J K, Matthews R W, 1976, "DENSITY DOES AFFECT TASK-PERFORMANCE" *Journal of Personality and Social Psychology* 34 248-253
- Penn A, Desyllas J, 1999, "The space of innovation: Interaction and communication in the work environment" *Environment & Planning B: Planning & Design* 26 193
- Peponis J, Bafna S, Bajaj R, Bromberg J, Congdon C, RAshid M, Warmels S, Zhang Y, Zimring C, 2007, "Designing space to support knowledge work" *Environment & Behavior* 39
- Potter P, Wolf L, Boxerman S, Grayson D, Sledge J, Dunagan C, Evanoff B, 2005, "Understanding the cognitive work of nursing in the acute care environment" *Journal of Nursing Administration* 35 327-335
- Rashid M, Kampschroer K, Wineman J, Zimring C, 2006, "Spatial layout and face-to-face interaction in offices- a study of the mechanisms of spatial effects on face-to-face interaction" *Environment and Planning B-Planning & Design* 33 825-844
- Scott-Cawiezell J, Pepper G A, Madsen R W, Petroski G, Vogelsmeier A, Zellmer D, 2007, "Nursing Home Error and Level of Staff Credentials" *Clinical Nursing Research* 16 72-78
- Seo H-B, Choi Y-S, Zimring C, 2011, "Impact of Hospital Unit Design for Patient-Centered Care on Nurses' Behavior" *Environment and Behavior* 43
- Sundstrom E, 1987, "Work environments: offices and factories", in *Handbook of environmental psychology* Eds D Stokols, A I (John Wiley, New York)
- Sundstrom E, Burt R E, Kamp D, 1980, "PRIVACY AT WORK - ARCHITECTURAL CORRELATES OF JOB-SATISFACTION AND JOB-PERFORMANCE" *Academy of Management Journal* 23 101-117
- Trbovich P, Prakash V, Stewart J, Trip K, Savage P, 2010, "Interruptions during the delivery of high-risk medications" *Journal of Nursing Administration* 40 211-218
- Tucker A L, Spear S J, 2006, "Operational failures and interruptions in hospital nursing" *Health Services Research* 41 643-662
- Turner A, 2004, "Depthmap 4: A Researcher's Handbook",
- Westbrook J I, Woods A, Rob M I, Dunsmuir W T M, Day R O, 2010, "Association of Interruptions With an Increased Risk and Severity of Medication Administration Errors" *Archives of Internal Medicine* 170 683-690
- Wineman J D, Kabo F W, Davis G F, 2009, "Spatial and Social Networks in Organizational Innovation" *Environment & Behavior* 41 427-442
- Zalesny M D, Farace R V, 1987, "Traditional versus Open Offices - a Comparison of Sciotechnical, Social-relations, and Symbolic Meaning Perspectives" *Academy of Management Journal* 30 240-259

접수 : 2013년 12월 30일

1차 심사 완료 : 2014년 01월 17일

게재확정일자 : 2014년 02월 07일

3인 익명 심사 필