

사업장 내 간호사 활동의 경제성 분석: 간호사와 대기환경관리기사 비교를 통하여

정혜선¹ · 이복임²

¹가톨릭대학교 의과대학, ²울산대학교 의과대학 간호학과

Economic Evaluation of a Workplace Occupational Health Nursing Service: Based on Comparison with Atmospheric Environment Managing Engineer

Jung, Hye-Sun¹ · Lee, Bokim²

¹School of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul

²Department of Nursing, College of Medicine, University of Ulsan, Ulsan, Korea

Purpose: The purpose of this study was to use cost-benefit analysis of activity to clarify the economic effect of prepared nurses versus atmospheric environment managing engineers as healthcare managers. **Methods:** For the study 111 workplaces were surveyed, workplaces in which nurses or atmospheric environment managing engineers were employed as healthcare managers. The survey content included annual gross salaries, participation in external job training, costs in joining association covered by the company, location and year of construction of the healthcare office, various kinds of healthcare expenditures, costs in operating healthcare office, health education, and activity performance in the work of environment management. **Results:** In the case of the healthcare manager being a nurse, benefit was larger than input costs at a ratio of 2.31. On the other hand, in the case of healthcare manager being an atmospheric environment managing engineer, input costs were larger than benefits (benefit-cost ratio 0.88). **Conclusion:** Results indicate that nurses are an effective healthcare human resource and can offer good quality healthcare service. Therefore companies should hire nurses and actively promote the economic efficiency of nurses in workplace.

Key words: Workplace, Nurses, Cost-benefit analysis

서 론

1. 연구의 필요성

사업장 내 근로자를 대상으로 하는 건강관리사업의 성공적 수행을 위해서는 일차적으로 산업보건 분야의 전문성을 갖춘 인력을 사업장에 배치하는 것이 중요하다(Whitaker & Baranski, 2001). 우리나라는 산업안전보건법에 근거하여 근로자 수가 50인 이상인 사업장에 근로자 건강관리 업무를 담당하는 보건관리자를 1-2명 배치

하도록 정하고 있다(Ministry of Employment and Labor, 2011). 보건관리자가 될 수 있는 인력은 산업안전보건법 시행령 제18조에 의하여 의사, 간호사, 산업위생관리기사, 대기환경관리기사, 기타 관련학과 졸업자 등이다. 고용노동부의 통계에 따르면, 2010년 기준으로 사업장에 배치된 전임 보건관리자 중 간호사는 2,294명으로 64.5%를 차지하여 가장 많은 인력이 배치되어 있고, 그 다음으로 대기환경관리기사가 834명으로 23.4%에 해당하는 인력이 배치되어 있다(Kim & Jang, 2011).

사업장 내에서 근로자의 건강관리를 담당하는 인력으로서 가장

주요어: 사업장, 간호사, 비용편익분석

Address reprint requests to : Lee, Bokim

College of Nursing, University of Ulsan, 93 Daehak-ro, Nam-gu, Ulsan 680-749, Korea

Tel: +82-52-259-1283 Fax: +82-52-259-1236 E-mail: bokimlee@ulsan.ac.kr

투고일: 2012년 10월 8일 심사회의일: 2012년 10월 29일 게재확정일: 2013년 6월 14일

높은 비중을 차지하고 있는 간호사는 사업장 공동체를 대상으로 이들의 신체적, 정신적, 사회적 건강을 고도로 유지·증진시키기 위하여 근로자의 건강관리, 산업위생관리, 보건교육을 일차보건의료 수준에서 제공하여 사업장 공동체의 적정기능 수준향상을 이루고자 활동하고 있다(Whitaker & Baranski, 2001). 우리나라의 근로자 수가 1,373만여 명으로 전체 인구의 약 30%를 차지하며(Ministry of Employment and Labor, 2010) 대부분의 근로자가 한 가정의 가장임을 고려할 때 근로자의 건강문제를 관리하고 해결하는 간호사의 역할은 근로자 개인적 차원에서 뿐만 아니라 조직적 차원, 국가적 차원에서 매우 중요하다. 연도별 사업장 내 간호사의 고용현황을 보면, 2005년의 경우 산업간호사는 총 1,168명으로 전체 자체선임 보건관리자의 50.7%를 차지하였으나 2005년에 1,222명으로 53.1%, 2008년에 1,497명으로 54.3%, 2010년에는 2,294명으로 전체 자체선임 보건관리자의 64.5%를 차지하는 등(Kim & Jang, 2011) 매년 산업간호사의 수가 증가하고 있어 산업간호사에 대한 사업장의 요구가 높아지고 있음을 알 수 있다.

사업장 내 보건관리자가 어떤 자격을 갖고 있느냐에 따라 그 사업장의 보건관리 중점분야가 달라질 수 있는데, Won 등(2008)의 조사결과에 따르면 간호사는 건강관리분야에, 산업위생관리기사는 작업환경관리분야에 강점이 있었으며, 대기환경관리기사는 산업보건업무 수행 비중이 매우 낮은 편으로 나타났다. 대기환경관리기사는 대기오염으로부터 자연환경 및 생활환경을 관리·보호하여 쾌적한 환경에서 생활할 수 있도록 하는 환경관리 업무를 담당하는 자로서(Human Resources Development Service of Korea, 2011), 1980년 산업안전보건법 제정 당시 산업위생관리기사 자격제도의 미흡을 보완하기 위하여 대체된 인력이다. 대체인력으로 산업보건업무에 투입된 대기환경관리기사는 2010년 현재 전임 보건관리자의 23.4%로 사업장 보건관리인력 중 간호사 다음으로 높은 비율을 차지하는 산업보건의 주요인력이 되었다(Kim & Jang, 2011).

사업주가 스스로 근로자 건강관리에 실질적 도움이 되는 인력을 올바르게 선택할 수 있도록 돕기 위해서는 보건의료인력에 대한 정확한 정보제공이 필요하다. 특히, 사업주 입장에서 전문가의 고용은 경제적 부담을 수반하는 바, 고용비용 대비 산업보건활동 효과를 고려한 경제성 분석을 시행하여 근로자 개인적 측면에게 뿐만 아니라 사업장 조직적 측면에서 효율적인 보건관리인력을 선택하도록 돕는 것이 필요하다. 그러나 지금까지 보건관리자 선임의 효과를 평가하는 국내 연구는 있었으나(Jung et al., 2008) 사업장 내 간호사 활동에 대한 경제적 효과를 규명하려는 시도는 이루어진 바 없다. 이에 본 연구는 간호사와 대기환경관리기사를 보건관리자로 자체선임하고 있는 사업장을 대상으로 보건관리자의 자격별 고용과 활동에 대한 비용-편익 분석을 실시함으로써, 대기환경관리기사

대비 간호사 활동의 경제적 효과를 규명하고자 시행되었다. 본 연구의 구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, 간호사와 대기환경관리기사의 보건관리 활동에 소요되는 비용을 산출한다.

둘째, 간호사와 대기환경관리기사의 보건관리 활동으로 발생하는 편익을 산출한다.

셋째, 간호사와 대기환경관리기사의 보건관리 활동에 대한 비용-편익 분석을 실시하여 대기환경관리기사 대비 간호사의 산업보건활동에 대한 경제성을 확인한다.

본 연구의 결과는 사업주가 근로자 보건관리를 위하여 전문인력을 고용함에 있어 좀 더 효율적인 전문인력을 고용하는데 도움을 줄 수 있다. 또한, 사업장 내 간호사의 활동을 화폐로 금액화함으로써 간호사의 활동가치를 구체화하고 일반인들에게 간호사의 활동가치를 이해시키는데 활용될 수 있다. 마지막으로 사업장 보건관리 업무를 효율적으로 수행할 수 있는 인력으로 보건관리자 자격을 개선하는 정책결정의 기초자료로 활용할 수 있고, 사업장 보건관리 활동의 경제성을 입증함으로써 사업주가 보건관리활동에 적극적으로 투자할 수 있는 계기를 마련해 줄 것이다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 사업장 내 자체선임되어 있는 간호사와 대기환경관리기사를 대상으로 이들의 산업보건활동에 대한 비용-편익분석을 실시함으로써, 대기환경관리기사 대비 간호사의 경제적 효과를 구명하기 위한 후향적-서술적 비교조사연구이다.

2. 연구 대상 및 자료 수집 방법

본 연구의 진행은 C대학교의 생명윤리심의위원회의 승인(IRB No. CUMCI0U0100)을 받아 이루어졌다.

2010년 현재 전국 사업장 중 보건관리자가 1인 위촉되어있는 사업장 중 간호사와 대기환경관리기사를 보건관리자로 자체선임하고 있는 954개소의 사업장의 명단을 고용노동부로부터 확보하여, 사업장의 업종(제조업, 비제조업)과 규모(상시근로자 300인 미만, 300인 이상)를 기준으로 층화한 후 간호사와 대기환경관리기사의 자체선임비율을 고려하여 총 150개소의 사업장을 무작위로 표출하였다. 사업장에 따라 상이한 자격을 가진 2인 이상의 보건관리자가 선임되어 있을 수 있는데 본 연구에서는 사업장 보건관리활동의 비용-편익을 자격에 따라 명확히 구분하기 위해서 보건관리자 1인

이 위촉되어 있는 사업장으로 제한하였다. 각 사업장의 보건관리자와 유선 통화를 하여 본 연구의 목적을 설명하고 자료 수집에 대한 동의를 구하였고, 설문참여에 서면동의한 134개 사업장에 설문지를 송부하였다. 2010년 9월 6일부터 10월 31일까지 구조화된 설문지를 통해 조사가 이루어졌다. 최종분석에 포함된 사업장은 111개소 이었고, 설문 응답률은 82.8%이었다.

설문조사는 응답자 자기입방식으로 이루어졌다. 기억에 의한 오류를 최소화하기 위하여 급여명세서, 보건관리사업 결산서, 작업일지, 건축물 대장 등 일차자료를 근거로 설문을 작성하도록 안내하였다. 최종 분석에 포함된 사업장 중 간호사를 보건관리자로 선임하고 있는 사업장이 80개소, 대기환경관리기사를 보건관리자로 선임하고 있는 사업장이 31개소이었다. 대기환경관리기사 선임사업장이 간호사 선임사업장에 비하여 적게 표출된 것은 연구 대상자 확보가 어려웠기 때문이다. 즉, 고용노동부로부터 보건관리자로 자체선임되어 있는 대기환경관리기사의 명단을 받아 본 연구원이 유선통화를 시도하였으나, 실제 많은 수의 대기환경관리기사는 본인이 보건관리자로 선임되어 있는지 모르고 있었고 조사에 응하기를 거부하였다.

3. 연구 도구

연구자에 의해 개발된 설문지는 보건관리자의 일반적 사항, 사업장의 특성, 산업보건사업 비용, 산업보건사업 편익 부분으로 구성되었다.

보건관리자의 일반적 사항으로 성, 연령, 사업장 보건관리 경력, 직위, 자격, 고용형태, 업무형태, 보건관리업무 수행시간, 건강관리실 유무를 조사하였다. 사업장 특성으로는 업종과 규모를 조사하였다.

산업보건사업에 소요되는 비용과 발생하는 편익을 산출하기 위하여 조사된 설문항목은, 보건관리자의 연간 총 급여, 외부 직무교육 참여 및 협회 가입시 회사에서 보조해 준 비용, 건강관리실의 넓이 및 건축년도, 작업관련성질환 예방 및 작업환경관리에 소요되는 비용, 보호구 구입 등 보건관리에 소요되는 비용, 건강관리 및 작업환경관리 활동 실적, 해당 사업장의 산업재해자(업무상 질병자 포함) 및 공상자수 등이다.

4. 연구의 기본 모형

본 연구에서 사용한 분석기법은 비용-편익분석(cost-benefit analysis)이며 분석기준 년도는 2009년이다.

비용은 경상비용, 자본비용, 간접비용으로 구분하였는데, 경상비용은 사업장 보건관리 활동에 직접적으로 사용되는 비용으로 인건

비, 교육훈련비, 외부기관 가입비, 의약품 구입비, 소모품 구입비, 전산 프로그램 구입비, 기타 장비 및 비품 구입비, 건강관리실 운영비, 보건교육 개발비, 보건교육 운영비, 외부강사 초빙비, 건강증진 사업비, 외부전문가 자문비를 금액으로 산출하였다. 자본비용은 시설 등의 고정자본에 소요된 비용을 의미하며 본 연구에서는 건강관리실의 건물건축비, 대지구입비를 금액으로 산출하였다. 간접비는 보건관리 활동으로 발생하는 기회비용으로 근로자들이 건강상담시 소요되는 기회비용과 보건교육 참여시 소요되는 기회비용을 금액으로 산출하였다.

편익은 직접편익과 간접편익으로 나누었다. 직접편익은 사업장에서 보건관리자에 의하여 보건관리 사업이 행해지지 않았다면 추가로 지출되었을 근로자의 진료비용, 작업관련성질환 예방 비용, 보건교육 비용, 작업환경관리 비용 등을 포함하였고, 간접편익에는 보건관리로 인하여 근로자가 직접 의료기관 및 교육기관을 방문하지 않음으로 발생하는 시간비용 및 교통비용과 작업환경개선으로 인하여 발생하는 편익을 포함하였다. 일반적으로 경제학적 분석시 이용되는 편익의 내용은 정책결정단위에 속하는 구성원의 편익에 대한 부분을 포함한다(Yoo, Won, Song, & Roh, 2001). 따라서, 본 연구에서는 직접적 구성원인 사업주와 근로자의 편익에 대한 내용만을 고려하였고, 사회적 편익은 고려하지 않았다. 이는 정확한 자료가 없는 한 보수적으로 추계하는 비용-편익 분석의 일반적 원칙이기도 하다(Luce & Simpson, 1995).

본 연구의 결정 지표로는 편익-비용비를 보았는데, 편익-비용비는 가장 널리 이용되고 있는 경제적 효율성의 척도로서 제도의 총 편익을 투입된 총 비용으로 나눈 값, 즉 단위 비용당 편익을 의미한다.

5. 분석 방법

보건사업의 평가대상 중 효율은 사업의 결과와 그것을 성취하기 위하여 사용된 자원의 비교를 통해 측정되며, 효율에 대한 평가 방법의 하나로 비용-편익분석이 있다(Brent, 2007). 비용-편익분석은 효과가 다른 사업을 비교하기 쉽고, 비전문인이 이해하기 쉽다는 장점을 가지는 바(Yoo et al., 2001) 본 연구는 비용-편익분석을 평가 방법으로 채택하였다.

1) 비용의 계산

(1) 경상비용

보건관리자의 인건비는 2009년 한해 동안 지급된 급여 중 성과급, 상여금, 수당 등을 모두 포함하여 계산하였다. 전담 보건관리자는 지급된 비용을 그대로 분석에 적용하였고, 겸직일 경우에는 타 업무 수행시간과 보건관리 업무 수행시간의 비율을 고려하여 인건

비를 계산하였다. 겸직이나 보건관리 업무 수행시간을 기입하지 않은 경우에는 겸직인 보건관리자의 평균 보건관리 업무 수행시간인 16시간을 적용하였다. 또한, 4대 보험(고용보험, 산재보험, 국민건강보험, 국민연금) 비용도 추계하였는데, 산재보험은 제조업 사업장과 비제조업 사업장을 구분하여 각각 업종별 평균 산재보험요율을 적용하였고, 고용보험은 근로자 임금총액 추정액에 보험요율(규모별 0.7-1.3%)을 곱하여 산정하였다. 국민연금은 표준소득월액의 4.5%, 건강보험은 5.33%로 추계하였다.

보건관리자의 교육훈련비와 외부기관 가입비, 건강관리실 운영비(의약품 구입비, 소모품 구입비, 전산 프로그램 구입비, 기타 장비 및 비품 구입비) 및 보건관리 프로그램 운용비(보건교육 개발비, 보건교육 운영비, 외부강사 초빙비, 건강증진 사업비, 외부전문가 자문비)를 모두 조사하여 비용으로 산출하였다.

(2) 자본비용

건강관리실의 건물건축비는 건축년도와 건축비용을 기초로 하여 정액법에 의한 감가상각비를 계산하였다. 건축비는 고정 자산 평가 방법에 의하여 콘크리트 건물의 내구연한을 50년으로 추정, 잔존가치를 건축비의 10%로 적용하여 감가상각비를 추계하였다(Jung et al., 2008). 건축비용의 취득원가 기준은 2008년 한국감정원의 표준건축단가표 중에서 공장의 최저비용(m^2 당 335,000원)을 참고로 산정하였다(Korean Appraisal Board, 2008). 2008년 이전에 건축된 건강관리실의 경우 비용이 과다 추계될 수 있으므로 실제 건강관리실이 건축된 년도로 비용을 가치화하였고, 이 건축 비용은 다시 2009년 소비자 물가지수(102.8)를 이용하여 현재 가치화하였다.

대지구입비는 m^2 당 가격과 건강관리실의 넓이를 곱한 다음 2009년도 1년간의 기회 비용을 산출하는 방식으로 구하였다. 대지의 m^2 당 가격은 2009년도 국토해양부의 부동산 공시지가 알리미 사이트를 이용하여 조사대상 사업장의 소재지를 참고로 구하였다. 만약 건강관리실이 독립적으로 있다면 현재의 넓이 그대로를, 겸용인 경우에는 건강관리를 위해 필요한 최소의 공간인 3.3m^2 를 적용하였고, 건강관리실이 없는 경우에는 계산에서 제외하였다. 1년간의 기회 비용은 2009년 자유 저축예금의 연평균 금리 0.53%를 적용하여 산출하였다.

(3) 간접비용

간접비용은 근로자들이 건강상담과 보건교육 시 발생하는 기회 비용으로 근로자가 건강상담과 보건교육에 참여하지 않고 근로활동을 하였을 때 생산해 낼 수 있는 비용을 의미한다. 건강상담 소요 시간은 30분, 보건교육 참여시간은 1시간으로 가정하였고, 2009년 4분기 근로자 월 평균 임금(2,806,000원)을 월간 평균 근로시간(181.9

시간)으로 나누어 시간당 임금(15,426원)을 계산하였다.

2) 편익의 계산

(1) 직접 편익

직접편익으로는 보건관리자의 활동으로 인하여 절감된 근로자의 진료비용, 보건교육 비용, 작업관련성질환 예방 비용, 작업환경 관리비용을 포함하였다.

보건관리자가 근로자에게 일차의료를 제공함으로써 근로자가 의료기관을 방문하여 소비하게 되는 진료비용이 절감될 수 있다. 이를 산출하기 위하여 보건관리자가 2009년 한해동안 실시한 산재·공상·업무상질병 근로자의 처치 및 상담, 일반질환자 투약 및 처치, 응급환자 처치 및 후송 등 일차의료 실시 건수에 2009년 의원급 의료기관 건당진료비(18,147원)를 적용하였다. 보건관리자는 근로자를 대상으로 일차의료 수준의 처치를 수행할 수 있도록 산업안전보건법에서 규정하고 있는 바, 유사한 처치 수준이라 할 수 있는 의원급 의료기관 진료비를 적용하였다. 다만, 일차진료가 필요하다고 하더라도 모든 근로자가 의료기관을 방문하지 않을 수 있으므로, 보건관리자의 일차의료 실시 건수의 76%를 실제 의료기관 방문건수로 가정하였다. 왜냐하면 우리나라 일반인의 의료미충족 경험율이 24%에 이르기 때문이다(Hu, Kim, Lee, & Kim, 2009).

보건교육으로 인해 발생한 편익은 보건교육 결과 교육을 받은 근로자의 질병발생이 10% 감소할 것이라는 가정 하에 산출하였다. 이는 보건교육으로 인하여 근로자의 질병이 10.8% 감소하는 효과를 보고한 Song (2010)의 연구를 감안하여 최소 감소율을 책정한 것이다. 보건교육으로 인한 편익은 보건교육을 실시한 사업장에서 한해동안 발생한 산재·공상·업무상 질병자수의 10%에 해당하는 근로자수에 2009년도 건강보험 요양급여 수급자 1인당 진료비(872,871원)를 곱하여 산출하였다.

작업관련성질환 예방과 작업환경관리를 외부에 위탁하지 않고 보건관리자가 직접 실시한 경우 비용이 절감되므로 이를 편익으로 산출하였는데, 관리를 외부에 위탁한 사업장의 평균 위탁비용에 직접 실시 건수를 곱하여 편익을 산출하였다.

(2) 간접 편익

보건관리자를 고용함으로써 간접적으로 얻게 되는 편익으로서, 근로자의 의료기관과 보건교육기관 방문비용 절감분을 포함하였다. 근로자의 의료기관 방문비용 절감분을 산정할 때 치료 미실시율을 고려하여(Hu et al., 2009) 보건관리자에게 일차의료를 받은 근로자의 76%만이 실제 의료기관을 방문하였다고 가정하였다.

시간비용은 의료기관 이용 소요시간을 1시간 30분(의료기관까지 왕복이동시간 1시간, 대기 및 진료시간 30분), 보건교육은 왕복

이동 시간 1시간으로 가정하여 근로자의 시간당 평균임금(15,426 원)을 적용하여 계산하였다. 외국문헌에 따르면 일차의료기관이 영향을 미치는 거리는 최대 30분으로 책정하고 있는 바(Cromley & McLafferty, 2012), 본 연구에서 의료기관까지 가는 데 걸리는 시간을 30분으로 책정하였다. 또한, 의원급 의료기관 개원의의 주 평균 진료시간(50.1시간)과 의사 1인당 일평균 외래환자수(53.6명), 주 5.5일 진료를 감안하여(Im, Choi, Lim, Seo, & Park, 2012) 평균 진료시간을 10분으로 책정하였고, 의원급에서 환자 대기시간에 대하여 조사된 근거자료가 부재하여 종합병원 외래 진료 대기시간(28.3분)(Ko, 2010) 보다 짧은 20분을 진료 대기시간으로 책정하였다.

교통비용 절감분으로는 이동수단을 버스로 가정하였다. 이는 최소 추계의 원칙에 따른 것인데, 버스 기본요금은 지역별로 차이가 있으나 서울지역 기본요금을 일괄적용하여 1,100원을 적용하여 왕

복비용을 산출하였다.

또한, 보건관리자의 작업환경관리활동을 통해 발생하는 작업환경개선편익을 포함하였다. Chang, Kim, Park과 Kim (2007)은 작업환경개선을 통해 기존 산재자의 1%가 감소하였음을 보고 한 바 있다. 본 연구에서는 대상 사업장에서 2009년 한해동안 발생한 산재자의 1%에 해당하는 근로자수에 2009년 근로자 1인당 산재보험급여액(13,912,462원)을 곱하여 편익분을 계산하였다.

연구 결과

1. 보건관리자의 자격별 일반적 특성 및 보건관리활동 실태

연구대상자의 일반적 특성과 보건관리활동 실태는 Table 1과 같

Table 1. General Characteristics and Occupational Health Management Practice of the Participants

(N = 111)

Classification	Categories	Occupational health manager		Total
		Nurse (n = 80)	Atmospheric environment managing engineer (n = 31)	
		n (%) or M ± SD	n (%) or M ± SD	n (%) or M ± SD
Gender	Male	0 (100.0)	25 (80.7)	25 (22.5)
	Female	80 (100.0)	6 (19.4)	86 (77.5)
Age (year)		38.58 ± 12.45	39.39 ± 9.01	38.81 ± 11.55
Health manager's career (year)		7.74 ± 7.19	8.45 ± 6.02	7.94 ± 6.86
Position	Member	55 (68.8)	7 (23.3)	62 (55.9)
	Manager, chief, head	14 (17.5)	15 (50.0)	29 (26.1)
	Above the head	11 (13.8)	8 (26.7)	19 (17.1)
Employment status	Standard worker	57 (71.3)	31 (100.0)	88 (79.3)
	Nonstandard worker	23 (28.7)	0 (0.0)	23 (20.7)
Form of working	Full charge	52 (65.0)	4 (12.9)	56 (49.5)
	Concurrent position	28 (35.0)	27 (87.1)	55 (49.5)
Time performing healthcare work (hr)	Full charge	39.53 ± 7.13	40.00 ± 0.00	39.56 ± 6.92
	Concurrent position	16.96 ± 13.82	14.86 ± 14.95	15.96 ± 14.25
Type of industry	Manufacturing	41 (51.2)	15 (48.4)	56 (50.5)
	Non-manufacturing	39 (48.8)	16 (51.6)	55 (49.5)
Size of enterprise	Less than 300 employees	36 (45.0)	13 (41.9)	49 (44.1)
	300 or more employees	44 (55.0)	18 (58.1)	62 (55.9)
Existence of Healthcare office	Independent office	69 (86.3)	8 (25.8)	77 (69.4)
	Used by two or more	6 (7.5)	5 (16.1)	11 (9.9)
	None	5 (6.3)	18 (58.1)	23 (20.7)
No. of industrial accident workers (person/yr)		1.79 ± 4.07	1.59 ± 3.15	1.73 ± 3.81
No. of health consultations (case/yr)		2,369.15 ± 221.46	163.58 ± 46.23	1,753.18 ± 246.26
Execution of health education	Yes	69 (86.3)	25 (80.6)	94 (84.7)
	No	11 (13.7)	6 (19.4)	17 (15.3)
Direct implementation by healthcare manager	Survey of harmful factor in musculoskeletal disease	45 (61.6)	15 (48.4)	60 (54.1)
	Prevention program for musculoskeletal disease	44 (60.3)	15 (48.4)	59 (53.2)
	Management program for job stress	30 (40.5)	10 (32.3)	40 (36.0)
	Management for chemical substances	21 (28.4)	15 (48.4)	36 (32.4)
	Management of topical air exhauster	5 (6.8)	10 (32.3)	15 (13.5)
	Improvement in work environment	26 (35.6)	17 (54.8)	43 (38.7)

다. 간호사인 보건관리자는 모두 여성인 반면, 대기환경관리기사인 보건관리자는 80.7%(25명)가 남성이었다. 간호사인 보건관리자의 평균 연령은 38.58 ± 12.45 세로 대기환경관리기사인 보건관리자의 평균 연령(39.39세) 보다 낮은 것으로 조사되었다. 보건관리자로서의 경력은 대기환경관리기사인 보건관리자가 평균 8.45 ± 6.02 년으로 간호사인 보건관리자($M=7.74$ 세) 보다 길었다.

간호사인 보건관리자의 직위는 사원인 경우가 68.8%(55명)로 가장 많았으나, 대기환경관리기사인 보건관리자는 대리, 주임, 계장급이 50.0%(15명)로 가장 많았고 과장급 이상인 경우도 26.7%(8명)이었다.

보건관리자의 고용형태를 살펴보면, 대기환경관리기사인 보건관리자는 모두 정규직인 것에 반해 간호사인 보건관리자는 71.3%(57명)가 정규직이었다.

보건관리자는 보건관리 업무에 지장이 없는 범위 내에서 겸직을 할 수 있기 때문에 간호사와 대기환경기사의 업무형태와 업무형태별 보건관리수행시간을 조사하였다. 간호사인 보건관리자는 보건관리자의 업무만을 전담하고 있는 경우가 65.0%(52명)이었으나, 대기환경관리기사인 보건관리자는 타 업무와 겸직하는 경우가 87.1%(27명)이었다. 보건관리 수행시간으로는, 보건관리를 전담하는 경우는 간호사와 대기환경관리기사 모두 주 평균 보건관리수행시간이 약 40시간으로 나타났고, 보건관리를 겸직하는 간호사의 경우 주 평균 보건관리수행시간이 16.96 ± 13.82 시간으로 대기환경관리기사($M=14.86$ 시간)에 비하여 길었다.

연구 대상자가 고용되어 있는 사업장의 업종과 규모를 살펴보면, 자격별로 유사하게 분포되어 있음을 알 수 있다. 간호사인 보건관리자는 제조업에 51.2%(41명), 대규모 사업장에 55.0%(44명) 종사하고 있었고, 대기환경관리기사인 보건관리자는 비제조업에 51.6%(16명), 대규모 사업장에 58.1%(18명) 종사하는 것으로 나타났다.

간호사인 보건관리자가 선임되어 있는 사업장의 경우 건강관리실을 독립공간으로 두고 있는 경우가 86.3%(69명)이었으나, 대기환경관리기사가 선임되어 있는 사업장은 25.8%(8명)만이 건강관리실을 독립공간으로 두고 있었다.

2009년 한해동안 사업장에서 발생한 산업재해자(업무상 질병자 포함) 및 공상자를 살펴보면, 간호사인 보건관리자가 선임되어 있는 사업장에서는 평균 1.79 ± 4.07 명이 발생하였고, 대기환경관리기사가 있는 사업장에서는 평균 1.59 ± 3.15 명이 발생하였다.

연구 대상자의 자격별 보건관리활동 실태를 살펴보면, 간호사의 연간 평균 질병처치 및 상담건수는 2,369.15 ± 221.46건이었으나 대기환경관리기사는 평균 163.58 ± 46.23건에 불과하였다. 직접 보건교육을 시행하고 있는 간호사는 86.3%(69명), 대기환경관리기사는 80.6%(25명)이었다. 작업관련성질환 예방활동과 작업환경관리활동

을 보건관리자가 직접 실시하는 비율을 보건관리자 자격별로 비교해 보면, 근골격계질환 유해요인조사, 근골격계질환 예방 프로그램, 직무스트레스 관리 프로그램과 같은 작업관련성질환 관리활동의 경우 간호사인 보건관리자가 직접 실시하는 비율이 각각 61.6%(45명), 60.3%(44명), 40.5%(30명)로 대기환경관리기사인 보건관리자의 직접 실시율(각각 48.4%(15명), 48.4%(15명), 32.3%(10명))에 비하여 더 높았다. 반면, 화학물질관리, 국소배기장치관리, 작업환경개선과 같은 작업환경관리활동은 대기환경관리기사의 직접 실시율(각각 48.4%(15명), 32.3%(10명), 54.8%(17명))이 간호사 직접 실시율(각각 28.4%(21명), 6.8%(5명), 35.6%(26명))보다 더 높았다.

2. 보건관리자 자격별 산업보건 활동의 비용-편익 분석

1) 비용 분석

사업장 보건관리에 소요되는 활동비용을 보건관리자 자격별로 비교한 결과는 Table 2와 같다. 보건관리자로 간호사를 선임하고 있는 사업장의 경우 2009년 한해 동안 소요한 보건관리 활동비용이 총 32억 4,778만원으로 1개 사업장당 평균 4,060만원으로 나타났다. 반면, 대기환경관리기사가 선임되어 있는 사업장은 연간 총 10억 2,389만원을 소요하여 1개 사업장당 평균 3,303만원의 비용이 든 것으로 조사되었다. 1개 사업장당 평균 소요비용을 비교하면, 간호사인 보건관리자가 선임되어 있는 사업장의 보건활동비용이 더 높았다.

2) 편익 분석

보건관리자의 활동으로 인하여 2009년 한해동안 발생한 총 편익을 보건관리자 자격별로 비교한 결과는 Table 3과 같다. 간호사를 보건관리자로 고용하고 있는 사업장의 직접 편익은 34억 267만원, 간접 편익은 41억 693만원으로 총 75억 960만원이었으며, 1개 사업장 평균 편익은 9,387만원이었다. 대기환경관리기사가 보건관리자로 있는 사업장의 직접 편익은 6억 346만원, 간접 편익은 3억 158만원으로 총 9억 504만원이었고, 1개 사업장 평균 편익은 2,919만원으로 나타났다. 1개 사업장당 평균 편익을 비교하면, 간호사가 보건관리자로 선임되어 있는 사업장의 보건관리활동 편익이 더 많았다.

3) 편익-비용비

보건관리자의 보건활동으로 인하여 발생하는 총 편익에서 총 비용을 제외한 순 편익과 편익-비용 비를 구한 결과는 Table 4와 같다.

보건관리자가 간호사인 사업장의 순 편익은 2009년 한해동안 42억 6,182만원으로, 1개 사업장당 평균 5,327만원의 순 편익을 거둔 것으로 나타났다. 반면, 대기환경관리기사가 보건관리자인 사업장

Table 2. Costs of Occupational Health Services

(N = 111)

Classifications	Categories	Nurse		Atmospheric environment managing engineer	
		Total amount (₩)	Amount per one workplace (₩)	Total amount (₩)	Amount per one workplace (₩)
Ordinary expenses	Labor costs(including 4 major insurances)	1,871,971,187	23,399,639.84	630,625,671	20,342,763.58
	Costs in education and training	15,470,000	193,375.00	6,870,000	221,612.90
	Costs in joining organization	7,020,000	87,750.00	5,620,000	181,290.32
	Costs in buying medical supplies	330,558,747	4,131,984.34	68,403,600	2,206,567.74
	Costs in buying expendable supplies	83,252,188	1,040,652.35	29,100,000	938,709.68
	Costs in buying computational program	5,000,000	62,500.00	5,000,000	161,290.32
	Costs in buying other equipment	40,407,050	505,088.13	14,200,000	458,064.52
	Cost in operating healthcare office	60,940,000	761,750.00	16,600,000	535,483.87
	Costs in materials for health education	1,500,000	18,750.00	1,300,000	41,935.48
	Costs in operating health education	1,900,000	23,750.00	10,400,000	335,483.87
	Cost in inviting lecturers	14,100,000	176,250.00	1,700,000	54,838.71
	Cost in health promotion program	33,900,000	423,750.00	15,000,000	483,870.97
	Cost in consulting professional	7,000,000	87,500.00	1,000,000	32,258.06
	Subtotal	2,473,019,172	30,912,739.66	805,819,271	25,994,170.02
Capital cost	Cost of building	170,575,066	2,132,188.33	37,547,308	1,211,203.48
	Cost of land	98,797,516	1,234,968.95	5,555,708	179,216.39
	Subtotal	269,372,582	3,367,157.28	43,103,016	1,390,419.87
Overhead cost	Opportunity costs in health consultation	114,260,382	1,428,254.78	3,247,173	104,747.52
	Opportunity costs in health education	391,126,230	4,889,077.88	171,722,222	5,539,426.52
	Subtotal	505,386,612	6,317,332.66	174,969,395	5,644,174.04
Total		3,247,778,366	40,597,229.60	1,023,891,682	33,028,763.93

Table 3. Benefits of Occupational Health Services

(N = 111)

Classifications	Categories	Nurse		Atmospheric environment managing engineer	
		Total amount (₩)	Amount per one workplace (₩)	Total amount (₩)	Amount per one workplace (₩)
Direct benefit	Healthcare benefit	2,613,972,275	32,674,653.44	69,937,812	2,256,058.46
	Health education benefit	18,941,301	236,766.27	7,943,126	256,229.87
	Prevention of work related disease	339,120,227	4,239,002.84	117,568,576	3,792,534.71
	Management of work environment	430,634,416	5,382,930.20	408,009,827	13,161,607.32
	Subtotal	3,402,668,219	42,533,352.75	603,459,341	19,466,430.36
Indirect benefit	Time cost in healthcare	3,333,041,520	41,663,019.00	89,176,780	2,876,670.32
	Transportation cost in healthcare	316,897,504	3,961,218.80	8,478,712	273,506.84
	Time cost in health education	390,817,710	4,885,221.38	171,413,712	5,529,474.58
	Transportation cost in health education	55,737,000	696,712.50	24,446,400	788,593.55
	Improvement of work environment	10,434,347	130,429.34	8,069,228	260,297.68
	Subtotal	4,106,928,081	51,336,601.02	301,584,832	9,728,542.97
Total		7,509,596,300	93,869,953.77	905,044,173	29,194,973.33

Table 4. Benefit-Cost Ratios of Occupational Health Services

Classifications	Nurse		Atmospheric environment managing engineer	
	Total amount (₩)	Amount per one workplace (₩)	Total amount (₩)	Amount per one workplace (₩)
Total cost (A)	3,247,778,366	40,597,229.58	1,023,891,682	33,028,763.94
Total benefit (B)	7,509,596,300	93,869,953.77	905,044,173	29,194,973.33
Net benefit (B-A)	4,261,817,934	53,272,724.19	-118,847,509	-3,833,790.61
Benefit-cost ratio (B/A)	2.31		0.88	

의 경우는 총 순 편익이 -1억 1,885만원으로, 1개 사업장당 평균 -383만원의 순 편익을 기록하여 투입된 비용이 편익보다 더 많았던 것으로 조사되었다.

한편, 사업의 투입비용에 비하여 편익이 큰 경우 편익-비용비는 1보다 크게 나타나는데, 보건관리자가 간호사인 사업장의 경우 편

익-비용비가 2.31인 반면, 대기환경관리기사가 보건관리자인 사업장의 경우는 편익-비용비가 0.88로 나타났다. 이는, 간호사인 보건관리자의 고용은 투입비용 대비 2.31배의 편익을 얻을 수 있는 반면, 대기환경관리기사인 보건관리자의 고용은 투입비용 대비 0.88배의 편익을 거둔다는 것을 의미한다.

3. 민감도 분석

비용편익분석을 위해서는 외부환경에 대한 일정한 가정이 불가피하다. 이러한 가정치가 달라지는 경우 추정결과가 어떻게 변화하는지 민감도 분석을 실시하였다. 먼저, 근로자 진료비용 절감분 계산에서 의원급 의료기관 진료비 대신 2009년 약국(직접조제) 건당 요양급여비용(6,152원)을 적용하여 추계하였다. 보건관리자가 간호사인 사업장의 보건관리자 활동에 대한 편익-비용비는 1.78로 의원급 의료기관 진료비 기준(2.31)으로 하였을 경우보다 낮았고, 보건관리자가 대기환경관리기사인 사업장 또한 0.84로 의원급 의료기관 진료비 기준(0.88)으로 하였을 경우보다 낮게 나타났다. 다음으로는, 보건교육으로 인한 질병발생이 10% 감소할 것이라는 가정 대신 5%일 때와 15%일 때를 적용하여 추계하였다. 보건관리자가 간호사인 사업장의 보건관리자 활동 편익-비용비는 5% 기준으로 하였을 때 2.31, 15%기준으로 하였을 때 2.32로 큰 변화가 없었고, 보건관리자가 대기환경관리기사인 사업장의 보건관리자 활동 편익-비용비가 5% 기준으로 하였을 때 0.88, 15% 기준으로 하였을 때 0.89로 나타났다.

즉, 진료비용 절감분과 보건교육으로 질병발생 감소 편익이 변한다 하더라도 간호사인 보건관리자의 고용은 투입비용 대비 높은 편익을 얻을 수 있고 대기환경관리기사인 보건관리자의 고용은 편익보다 투입비용이 크게 나타나는 경향에는 변함이 없었다.

논 의

사업장 근로자는 다양한 질환에 이완되어 있으나 시간적·지리적·경제적 사유 등으로 인하여 의료이용의 제한을 받고 있다(Yoo et al., 2001). 이러한 문제를 극복하고 환경과 건강간의 통합적 관점 속에서 근로자의 건강문제를 해결할 수 있도록, 고용노동부는 일정 규모와 업종의 사업장에 대하여 보건관리자 선임을 법적으로 의무화하고 있다. 보건관리자는 건강증진서비스를 비롯하여 작업관리, 작업환경관리, 질병관리서비스, 행정서비스 등 다양한 서비스를 제공하는데(Hong et al., 1997), 이러한 서비스의 양과 질은 보건관리자의 자격에 따라 차이가 나는 바(Lee, Roh, Kim, & Ahn, 1995; Won et al., 2008) 보건관리자 자격이 정비되어야 한다는 의견이 제기되고 있다(Jung, Kim, Lee, Yun, & Hwang, 2010). 행정적 수단을 이용하여 보건관리자의 자격을 정비하는 것에 앞서, 사업주가 자율적으로 근로자 건강관리에 효율적인 보건관리자 자격을 선택할 수 있도록 하는 것이 중요한데, 이를 위해 보건관리자 자격별 산업보건활동의 경제적 효과에 관한 정보를 제공하는 것도 하나의 방법이 될 수 있다. 따라서, 본 연구는 현재 간호사와 대기환경관리기사를 보건관리자

로 자체선임하고 있는 사업장을 대상으로 보건관리자의 자격별 활동에 대한 비용-편익 분석을 실시함으로써, 대기환경관리기사 대비 간호사의 경제적 효과를 구명하고자 시행되었다.

연구 결과, 간호사인 보건관리자는 산업보건활동 투입비용 대비 2.31배의 편익을 가져오는 반면, 대기환경관리기사인 보건관리자는 편익보다 투입비용이 더 많은 것(편익-비용비 0.88)으로 나타났다. 즉, 간호사는 대기환경관리기사에 비하여 타 업무와의 겸직비용이 낮아 사업주 입장에서 비용부담을 더 크게 느낄 수 있으나, 산업보건업무로 인한 효과만을 고려하였을 때 간호사의 활동으로 인한 편익이 대기환경관리기사보다 훨씬 크다는 것이다. 기존의 많은 연구에서도 간호사 또는 간호 서비스의 경제성에 대한 과학적 근거가 제시되었다. 간호 서비스는 직장으로서의 빠른 복귀를 통해 근로자 임금의 손실을 최소화하는 등 대상자에게 직접적인 편익을 준다(Spetz, 2005). Chenoweth, Martin, Pankowski와 Raymond (2005)는 연구를 통해 전문간호사(Nurse practitioner)를 보건관리자로 두었을 때 연간 보건의료비용 절감액이 \$1,313,756로 편익-비용비가 15임을 밝힌 바 있다. 또한, 간호 서비스는 겸직이나 위탁하는 것보다 사업장 내 전담인력으로 제공되는 것이 비용-효과적이라는 연구가 있다. Davidson, Widtfeldt와 Bey (1992)는 외부기관에 보건관리를 위탁하는 것보다 사업장 내에 산업보건 간호사를 두는 것이 비용을 더 줄일 수 있는 방안이라고 하였고, Childre (1997)는 산업보건 간호사가 사업장 내에서 전담으로 보건관리 사업을 수행하였을 때 건강관련 비용이 유의하게 절감됨을 보고하였다. Chenoweth와 Garrett (2006)은 사업장 내에 건강관리실을 두었을 경우와 사업장 내에 건강관리실이 없어서 사업장 외부의 자원을 통해 건강관리 및 질병치료를 받는 경우의 경제성 분석을 실시하였는데, 그 결과 사업장 내에 건강관리실을 둔 경우가 2-3배 정도 비용 효과적이라고 보고하였다. 우리나라의 중규모사업장을 대상으로 한 Jung 등 (2008)의 연구에서는 보건관리자가 전임일 때의 편익-비용비는 2.31, 보건관리자가 겸임일 때 편익-비용비는 1.55임을 밝혔다.

간호사인 보건관리자가 대기환경관리기사인 보건관리자에 비하여 편익-비용비가 높은 것은 간호사의 산업보건활동 투입비용은 높지만 편익의 발생이 훨씬 많은 것에 기인한 것이다. 우선 간호사와 대기환경관리기사의 편익 차이가 크게 나타난 것은 근로자 건강관리실적의 차이에서 비롯된다. 이로 인하여 진료비용 절감과 근로자의 시간 및 교통비 절감분에서 격차가 발생하게 되었다. 이러한 격차는 진료비용 절감분 산정시 적용된 건강보험 수가가 과도하게 책정되었기 때문일 가능성이 있다. 실제 근로자가 보건관리자의 건강관리를 받지 못할 경우 의원급 의료기관을 방문하지 않고 약국을 이용할 수도 있기 때문이다. 이에 본 연구에서는 약국 이용을 가정하여 편익을 재계산하였으나, 자격별 편익의 격차에는 큰 변화가

없었다. 한편, 간호사에 비하여 대기환경관리기사의 산업보건활동 비용이 적게 추계된 것은 다음의 세가지 이유에서 그 가능성을 찾아 볼 수 있다. 첫째, 대기환경관리기사는 간호사에 비하여 평균 연령이 높고, 보건관리자 경력도 길며 직책 또한 높지만, 겸직의 비율이 높고 실제 근무시간의 약 $\frac{1}{3}$ 가량만을 산업보건활동에 투입하고 있기 때문에, 인건비가 적게 추계되었다. 둘째, 산업안전보건법 시행규칙 제16조에 의거하여 간호사나 의사인 보건관리자를 선임하고 있는 사업장만이 건강관리실을 두어야 하는 법적 의무를 가지기 때문에 대기환경관리기사가 고용되어 있는 사업장에는 건강관리실이 없는 경우가 많아, 건물건축비, 대지구입비 등 자본비용이 적게 추계되었다. 셋째, 대기환경관리기사의 건강관리 건수가 1명당 한해 평균 약 164건에 불과해, 건강관리로 인하여 발생하는 근로자의 기회비용이 적게 추계되었다.

본 연구를 통해 간호사인 보건관리자의 활동이 비용-효과적임이 밝혀진 바, 이들의 보건관리 활동을 더욱 독려하기 위하여 적절한 고용조건이 마련되어야 한다. 많은 연구를 통해 산업간호사의 고용조건이 열악하다는 보고가 있고(Kim, Cho, Chun, & Jeong, 1996; Kim, Kim, Kim, Lee, & Kim, 2007), 본 연구에서도 대기환경관리기사에 비하여 간호사의 직위가 낮고 비정규직 비율이 높음이 드러났다. 열악한 고용조건은 간호사의 조직 헌신도에 영향을 미치고(Rhee, Lee, Allen, & Cho, 1998) 직장이직의 욕구를 높여(Le, 2008) 소홀한 사업장 보건관리 활동으로 이어질 가능성이 높다. 따라서, 정부는 산업간호사의 고용안정화를 위하여 정규직 산업간호사 고용 사업장에 대한 혜택부여 등과 같은 대책을 마련해야 하고, 산업간호사의 고용안정이 생산성에 직결됨을 적극 홍보함으로써 기업이 자발적으로 고용안정화에 협조할 수 있도록 유인해야 한다. 또한, 간호협회와 학회는 산업간호사 고용안정 우수사업장을 발굴, 홍보하고 연구를 통해 산업간호사의 적절한 급여수준을 제시하여 사업주가 이를 준수할 수 있도록 독려할 필요가 있다.

본 연구 결과, 대기환경관리기사의 경우 보건관리활동에 있어서 비용이 편익보다 높은 것으로 나타났지만, 이들의 고용이 사업주 입장에서 경제적이지 못하다는 결론을 내리 수는 없다. 왜냐하면 보건관리 이외의 업무에서 발생하는 생산성을 배제하였기 때문이다. 따라서, 본 경제성 분석의 결과는 보건관리활동에만 국한하여 해석되어야 한다. 또한, 본 연구는 간호사인 보건관리자의 5.3%, 대기환경관리기사인 보건관리자의 3.5%를 표본 추출하였기 때문에 그 결과를 일반화하는 데에는 제한이 있으며, 사업장 일차자료를 근거로 설문지를 작성토록 안내하긴 하였으나 일부 항목에 대하여 기억의 오류가 발생할 수 있고, 자기기입방식의 설문조사이기 때문에 자료의 정확성 측면에서도 제한을 가진다.

이러한 제한점에도 불구하고 사업장 내 간호사의 산업보건활동

에 대한 경제성 분석연구로는 국내 최초의 시도라는데 의미가 있다. 향후 결론의 일반화를 위하여 대표성 있는 집단을 대상으로 한 반복연구가 이루어질 필요가 있다. 또한, 정확한 자료의 확보를 위하여 개선된 조사방법을 사용한 연구가 수행될 필요가 있다. 예를 들어, 신규로 보건관리자를 고용한 사업장을 대상으로 도입 전후 근로자 건강수준 개선(산재자수 감소, 질환 유소견자수 감소, 병가 자수 감소, 결근자수 감소, 진료비 감소), 근로환경개선(이직자 감소, 근로자 만족도 증가), 생산성 향상(매출액 증가) 등을 비교함으로써 보건관리활동의 경제성을 평가하는 연구가 시행될 수 있다.

결론

최근 보건의료기술의 향상, 보건의료에 대한 노사 인식 수준 향상, 근로자의 삶의 질 추구 요구 증가 등 산업보건환경 변화로 인하여 근로자의 건강관리를 책임지는 보건의료전문가의 역할이 더욱 중요시 되고 있다. 사업주가 자발적으로 효과적인 양질의 보건의료 전문가를 선택하도록 하는 전략 중 하나로서 보건의료자격별 산업보건활동의 경제성 분석 정보를 제공하는 방법이 있다.

본 연구를 통하여 사업장 내 간호사의 보건관리활동에 대한 경제적 효과를 대기환경관리기사의 경제적 효과와 비교한 결과, 간호사인 보건관리자는 산업보건활동 투입비용 대비 2.31배의 편익을 가져오지만 대기환경관리기사인 보건관리자는 편익보다 투입비용이 더 많은 것(편익-비용비 0.88)으로 나타났다. 이는 산업보건비용을 절감하는 데 있어서 간호사가 효과적인 인력임을 의미한다.

사업장 내 간호사 활동의 비용효과 측면을 적극 홍보하여 사업주가 양질의 보건관리서비스를 받을 수 있는 효율적 보건의료인력으로서 간호사를 선택할 수 있도록 해야 하며, 사업장 내 보건관리자로서 비용효과적인 간호사의 활동을 더욱 독려하기 위하여 고용조건 개선 및 고용안정화를 위한 정부와 간호협회 차원의 노력이 필요하다.

REFERENCES

- Brent, R. J. (2007). *Applied cost-benefit analysis* (2nd ed.). Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Ltd.
- Chang, S. R., Kim, D. J., Park, J. Y., & Kim, J. W. (2007). *Economical effect analysis of musculoskeletal burdened work improvement*. Paper presented at the Fall Conference and General Meeting Ergonomics Society of Korea, Busan.
- Chenoweth, D., Martin, N., Pankowski, J., & Raymond, L. W. (2005). A benefit-cost analysis of a worksite nurse practitioner program: First impressions. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 47(11), 1110-1116.

- Chenoweth, D. H., & Garrett, J. (2006). Cost-effectiveness analysis of a worksite clinic: Is it worth the cost? *Journal of the American Association of Occupational Health Nurses*, 54(2), 84-89.
- Childre, F. (1997). Nurse managed occupational health services: A primary care model in practice. *Journal of the American Association of Occupational Health Nurses*, 45(10), 484-490.
- Cromley, E. K., & McLafferty, S. L. (2012). *GIS and public health* (2nd ed.). New York, NY: Guilford Press.
- Davidson, G., Widtfeldt, A., & Bey, J. (1992). On-site occupational health nursing services: Estimating the net savings: Part II. *Journal of the American Association of Occupational Health Nurses*, 40(5), 242-249.
- Hong, Y. C., Ha, E. H., Jun, K. J., Rho, Y. M., Park, H. S., Jo, H. S., et al. (1997). Job performance of occupational health personnel. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 9(3), 496-507.
- Hu, S. I., Kim, M. G., Lee, S. H., & Kim, S. J. (2009). *Policy options to tackle unmet health needs*. Seoul: Korea Institute for Health and Social Affairs.
- Human Resources Development Service of Korea. (2011). *Environmental air pollution industrial engineer*. Retrieved August 8, 2011, from <http://www.q-net.or.kr/crf005.do?id=crf00503s01&gSite=Q&gId=07&jmCd=2571&jmInfoDivCcd=A0>
- Im, G. J., Choi, J. W., Lim, S. M., Seo, K. H., & Park, Y. H. (2012). A survey of the medical practitioners' offices in Korea 2011. *Journal of the Korean Medical Association*, 55(4), 390-403. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.5124/jkma.2012.55.4.390>
- Jung, H. S., Kim, H. R., Roh, Y. M., Lee, Y. J., Lee, B. I., Jhang, W. G., et al. (2008). *The study for status and burden according to compulsory employment of occupational health personnel in the middle size enterprises dealing chemical materials*. Incheon: Occupational Safety and Health Research Institute.
- Jung, H. S., Kim, Y. K., Lee, B. I., Yun, K. J., & Hwang, G. S. (2010). *A study for refining the qualification and industry for compulsory employment of occupational health personnel*. Gwacheon: Ministry of Employment and Labor.
- Kim, H. Y., & Jang, S. H. (2011). *Study for rationalizing the appointment and qualification standards for safety and health manager*. Incheon: Occupational Safety and Health Research Institute.
- Kim, Y. I., Cho, T. R., Chun, K. J., & Jeong, H. S. (1996). A survey of the working condition for occupational health nurses. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*, 5, 73-89.
- Kim, Y. I., Kim, S. L., Kim, H. G., Lee, J. E., & Kim, Y. H. (2007). Working conditions of occupational health nurses in Korea. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*, 16(2), 130-138.
- Ko, Y. K. (2010). The relationships among waiting time, patient's satisfaction, and revisiting intention of outpatients in general hospital. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 16(3), 219-228. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1111/jkana.2010.16.3.219>
- Korean Appraisal Board. (2008). *Casebook of standard appraisal report*. Seoul: Author.
- Lee, J. H., Roh, J. H., Kim, K. S., & Ahn, Y. S. (1995). A study on the practical behavior of health care managers at the worksite. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 7(1), 88-100.
- Lee, S. Y. (2008). *A study on the working conditions of occupational health nurses and the factors for job satisfaction*. Unpublished master's thesis, Incheon University, Incheon.
- Luce, B. R., & Simpson, K. (1995). Methods of cost-effectiveness analysis: Areas of consensus and debate. *Clinical Therapeutics*, 17(1), 109-125.
- Ministry of Employment and Labor. (2010). *Report on the labor demand survey*. Retrieved March 7, 2012, from http://dl.kli.re.kr/search/media/img/CAT000000003319?metsno=000000009873&fileid=M000000009873_FILE000002
- Ministry of Employment and Labor. (2011). *Occupational safety and health act*. Retrieved March 7, 2012, from <http://inglaw.moleg.go.kr/PS/lmPpInfoR.do?lmPpSeq=13008>
- Rhee, K. Y., Lee, K. B., Allen, N. J., & Cho, Y. S. (1998). A comparative study on the commitment of health manager between industrial health nurse and industrial hygienist. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*, 7(1), 65-82.
- Song, J. Y. (2010). *A study on the effects from health promotion movement to improve worker health*. Unpublished master thesis, University of Ulsan, Ulsan.
- Spetz, J. (2005). The cost and cost-effectiveness of nursing services in health care. *Nurs Outlook*, 53(6), 305-309. <http://dx.doi.org/10.1016/j.outlook.2005.05.006>
- Whitaker, S., & Baranski, B. (Eds.). (2001). *The role of the occupational health nurse in workplace health management*. Copenhagen: World Health Organization.
- Won, J. W., Hwang, J. H., Lee, M. S., Choi, S. K., Leem, J. H., & Ahn, Y. S. (2008). *The study on the methods improving the occupational health services at worksites*. Incheon: Occupational Safety and Health Research Institute.
- Yoo, I. K., Won, J. U., Song, J. S., & Roh, J. H. (2001). Cost-benefit analysis of a factory dispensary. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 13(2), 190-199.