

암 전문병원 수술실 간호사의
작업관련성 근골격계 질환과
인간공학적 작업평가

연세대학교 보건대학원
산업보건학과
이 천 옥

암 전문병원 수술실 간호사의
작업관련성 근골격계 질환과
인간공학적 작업평가

지도 노 재 훈 교수

이 논문을 보건학석사 학위논문으로 제출함

2007년 6월 일

연세대학교 보건대학원

산업보건학과

이 천 옥

이천옥의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 보건대학원

산업보건학과

2007년 6월 일

감사의 글

보건대학원에서 공부를 시작한 것이 엇그제 같은데 벌써 2년 반이라는 시간이 흘러 소중한 논문이 결실을 맺는 순간입니다.

논문의 시작에서부터 완성에 이르기까지 믿음과 사랑으로 지도해주신 노재훈 교수님, 세심하게 지도와 격려를 해주신 원종욱 교수님, 바쁘신 중에도 논문의 전 과정에서 성의껏 지도해 주신 안연순 교수님께 진심으로 깊은 감사드립니다. 논문 과정에 처음부터 끝까지 도움을 주신 박정근 선생님께도 감사드리며 바쁜 상황에서도 자료수집에 적극적으로 응해 주신 수술실 간호사들과 대학원을 무사히 끝낼 수 있도록 많은 배려와 격려를 해주신 백현옥 수간호사 선생님께 진심으로 감사의 뜻을 전합니다. 2년 반 동안 동고동락하며 보건대학원을 무사히 마칠 수 있도록 도와준 동기생들과 이 기쁨을 함께 나누고 싶습니다.

힘들고 지칠 때마다 항상 깊은 관심과 격려로 북돋아주신 부모님, 시부모님과 늘 곁에서 의지를 고양시켜 든든한 힘이 되어준 사랑하는 남편에게 감사를 드리며 늘 뒤에서 힘이 되어주는 가족들, 친구들에게 감사드립니다.

2007년 6월

이천옥 올림

차 례

표 차례	ii
국문 요약	iii
I. 서론	1
II. 이론적 배경	3
III. 연구 방법	8
1. 연구 대상	8
2. 조사 방법	8
3. 자료 분석	14
IV. 연구 결과	15
1. 근골격계 증상 관련 설문 결과	15
2. 수술실 작업 평가	22
3. 근골격계 증상과 작업 평가 결과와의 관련성 평가	26
V. 고찰	28
VI. 결론	33
참고 문헌	34
부 록	37
영문 초록	40

표 차례

표 1. 몸통, 목, 다리 평가	5
표 2. 위팔, 아래팔, 손목 평가	6
표 3. REBA(Rapid Entire Body Assessment)의 최종 점수 산출	7
표 4. REBA(Rapid Entire Body Assessment)의 부하수준	7
표 5. 계통적 공정 업무 작업 요약표 (Taxonomy)	10
표 6. 작업부하 평가	11
표 7. 대상자의 일반적 특성 및 근무 특성	16
표 8. 신체 부위별 근골격계 증상 호소율	17
표 9. 일반적 특성 및 근무 특성에 따른 근골격계 증상 호소율	19
표 10. 작업 내용에 따른 근골격계 증상 호소율	21
표 11. 작업 내용별 REBA(Rapid Entire Body Assessment) 점수와 조치 수준	23
표 12. 수술실 작업 내용별 작업부하 점수	25
표 13. REBA(Rapid Entire Body Assessment) 평가, 작업부하 평가, 근 골격계 증상에 따른 부담 작업 순위별 비교	27

그림 차례

그림 1. REBA(Rapid Entire Body Assessment) 점수 산출 방법	5
그림 2. 연구의 틀	14
그림 3. REBA(Rapid Entire Body Assessment) 점수가 높은 장면	24

국 문 요 약

본 연구는 수술실 간호사들의 작업관련성 근골격계 질환 증상을 조사하고, 수술실 작업을 인간공학적으로 평가하여 상호 관련성을 알아보기 위해 수행되었다.

인간공학적 작업평가를 위하여 수술실 간호사의 업무를 크게 4가지의 영역으로 구분하고, 모두 14가지의 구체적 작업으로 세분화하였으며 이를 토대로 설문조사와 작업분석을 실시하였다.

경기도 지역에 소재한 암 전문병원의 수술실 간호사를 대상으로 2007년 4월 16일부터 5월 18일까지 구조화된 설문지를 이용하여 41명의 자료를 수집하였고, 20명의 간호사를 대상으로 REBA (Rapid Entire Body Assessment)를 이용한 작업 분석을 실시하였으며 다음과 같은 결과를 얻었다.

설문조사 결과 수술실 간호사의 근골격계 증상 호소율은 75.6%이었다. 각 신체 부위별 자각 증상 호소율은 허리와 다리/발이 43.9%로 가장 높았고, 그 다음으로 어깨 36.6%, 목 34.1%, 손/손목/손가락 22.0%, 팔/팔꿈치 14.6%의 순이었다.

REBA 평가 결과 14가지의 작업 중 ‘수술 전 소독물품과 기구준비, 소독물품 폐기’, ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’, ‘수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리’ 4가지의 작업이 REBA 점수 8점으로 위험 수준이 높았고, 이 중 ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’ 2가지의 작업은 REBA 평가, 작업부하 평가, 근골격

계 증상에서 모두 높은 작업부담을 시사하고 있었다.

REBA로 측정한 객관적 작업부담 정도는 근골격계 증상과 관련이 있었다. 따라서 수술실 간호사의 근골격계 질환 발생을 예방하기 위해서는 작업 자세 교정 및 공학적 개선이 필요하고 간호사들을 대상으로 실질적인 교육이 필요하다.

핵심어 : 수술실 간호사, 근골격계 증상, 작업 자세, REBA

I. 서 론

작업관련성 근골격계 질환(work related musculoskeletal disorder)은 직업과 관련된 작업으로 인한 인체의 근골격계(근육, 건, 신경 등)에 일어나는 만성적인 건강장해를 통칭한다. 이 근골격계 질환이라 함은 단순 반복 작업으로 인하여 기계적 스트레스가 신체에 누적되어 목, 어깨, 팔, 팔꿈치, 손목, 손 등의 신경, 건, 근육 및 그 주변 조직에 나타나는 질환을 의미하며(노동부, 2000), 적어도 1주일 이상 또는 과거 1년간 적어도 1달에 한번 이상의 통증이 존재하는 것을 말한다(NIOSH, 1990). 근골격계 질환의 위험요인으로는 반복적인 동작, 부적절한 작업 자세, 무리한 힘의 사용, 날카로운 면과의 신체접촉, 진동 및 온도 등이 있다(노동부, 2000).

업무와 관련된 근골격계 장애는 보건의료 종사자에게 주된 건강문제가 되고 있다(Ando 등, 2000). 병원 종사자 중에서도 간호사는 월 평균 5일 이상 휴식이 필요하다고 보고된 12,400개의 직업군 중 6번째로 (Bureau of Labor Statistics, 1999), 작업관련성 근골격계 질환 유발의 고위험 군으로 밝혀졌다.

간호사들에게 근골격계 질환이 많이 나타나는 원인은 무거운 물건을 들어 올리고 항상 서서 근무하며, 환자들을 옮기고, 위험한 도구들을 다루는 등 고도의 긴장과 집중력을 요하는 직업적 특성 때문인 것으로 알려져 있다(Sosnowitz와 Hriceniak, 1988; Allen, 1990; Collins와 Owen, 1996; Brulin 등, 1998). 또한 업무 자체가 허리에 손상을 가하는 자세인 구부리고, 손을 비틀고, 환자를 다루는 등의 주로 신체를 사용하기 때문이다

(Kant 등, 1992; Trinkoff 등, 2001). 특히 수술실에서 근무하는 간호사는 수술이라는 특수상황에 의해 상당량의 고정된 자세를 취하게 되며 이는 신체의 균형을 깨뜨려 요통을 유발하게 된다(Kant 등, 1992).

수술실은 근무의 성격이 응급을 다루고 환자의 생명이 위협한 경우가 많아 스트레스가 많은 부서이다(Gribbins과 Marshall, 1982). 이러한 근무 특성상 수술실 간호사는 전문기기 및 도구의 숙련된 조작과 민첩한 행동이 요구되기 때문에 신체적, 정신적 피로를 훨씬 더 많이 느끼게 된다(성경숙, 1984). 또한 정정숙(2002)의 연구에서도 수술실 간호사의 건강문제와 가장 깊은 관계가 있는 요인은 수술실 간호사의 업무특성이라고 하였다.

수술실 간호사의 근골격계 증상 요인에 대한 연구는 여러 차례 임상논문으로 발표되었다(어강희, 2001; 김영옥과 구정완, 2002). 그러나 대부분 설문지에 의한 근골격계 위험요인과의 상관관계 분석이고 수술실 간호사의 업무에 대한 인간공학적 평가는 이루어지지 못했다. 인간공학적 평가를 통해 위험요인을 분석한 선행연구로는 수술실 근로자의 작업관련성 근골격계 질환 위험요인(금경아, 2004)외에 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 수술실 간호사들의 작업관련성 근골격계 질환 증상을 조사하고, 수술실 작업을 인간공학적으로 평가하여 상호 관련성을 파악하는 것이며, 구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, 수술실 작업을 분류하고, 각 작업에 대해 REBA(Rapid Entire Body Assessment)를 이용하여 인간공학적 평가 및 분석을 실시한다.

둘째, 수술실 간호사의 근골격계 질환 증상의 실태를 파악한다.

셋째, REBA를 이용한 인간공학적 작업평가 결과와 근골격계 질환 증상과의 관련성을 평가한다.

II. 이론적 배경

근골격계 질환의 위험요인 평가는 직업과 질병(Job Title/SIC code: standard industrial classification), 작업자에 의한 자가 평가(worker self report), 전문가의 관찰(systematic observation), 비디오 분석, 기구를 이용한 직접 측정, 그리고 실험적 평가와 같은 다양한 방법을 이용하여 분석한다. 자가 평가 방법과 전문가의 관찰은 타당성이 떨어지고 기구를 이용한 직접 측정과 실험적 평가는 현장 적용의 제한적인 문제점으로 인해 체크리스트를 이용하면서 비디오 분석을 병행하는 것이 세계적인 추세이다. 간호업무와 같이 전신을 사용하는 비정형적인 작업을 평가하기 위해서는 OWAS(Ovako working posture analysis system)나 REBA(Rapid Entire Body Assessment)를 사용하는 것이 적절하다.

OWAS는 Karhu 등(1977)이 개발한 것으로 신체부위별로 정의된 작업 기준에 따라 자세를 기록해 코드화하는 분석기법으로 작업 자세 측면의 작업부하에 초점을 맞춘 것으로 현장에서 특별한 기구 없이 관찰에 의해 작업자세의 평가가 가능하고 상지와 하지의 분석이 가능하다. 하지만 작업 자세를 단순화해서 분석하기 때문에 작업의 특성에 따라 이를 수정해야하며 중량물 작업에 한정되어 있고 반복성이 고려되지 않는 단점이 있다.

REBA는 Hignett 과 McAtamney(2000)에 의해 개발되었고 상지작업 중심의 RULA(Rapid Upper Limb Assessment)와 비교하여 간호사 등과 같이 예측이 힘든 다양한 자세에서 이루어지는 서비스업에서의 전체적인 신체에 대한 부담 정도와 유해인자에의 노출 정도를 분석하기 위한 목적으

로 개발되었다. 작업자세의 부하평가 체계는 15단계의 부하수준을 정의하고 있으며, 이는 다시 5단계로 나뉘어 정성적 해석이 정의되어 있다. REBA는 하지 작업의 분석이 용이하며, 다양한 작업에서 민감하게 작업자세를 분석하여 신뢰성 있는 결과를 제공할 수 있고, 작업부담의 객관적인 평가에 유용하며, 예측할 수 없는 작업 자세를 민감하게 잘 적용할 수 있는 장점이 있다. 단점으로는 목과 허리의 신전자세에 대해 과소평가되며, 목과 허리의 굴곡자세와 다리를 쪼그린 자세에 대해 과대평가되는 경향이 있다. REBA는 크게 신체부위별 작업 자세를 나타내는 그림과 4개의 배점표로 구성되어 있다. 평가 대상이 되는 주요 작업요소로는 반복성, 정적작업, 힘, 작업 자세, 연속 작업, 시간 등이 고려되어 지게 된다. 평가 방법은 크게 신체부위별로 A와 B그룹으로 나누어지고 A, B의 각 그룹별로 작업 자세 그리고 근육과 힘에 대한 평가로 이루어진다(그림 1). 중량물로 인한 부하점수와 손잡이 상태에 대한 점수, 동작의 반복성이나 고정성에 대한 점수가 가산되어 REBA 점수가 계산되며 그 결과는 1에서 15점 사이의 총점으로 나누어지고 점수에 따라 5개 조치단계(action level)로 분류된다(표 4).

OWAS는 반복적이지 않은 전신 작업 평가에 사용되므로, 반복적인 전신 작업 평가에 적합한 REBA를 통하여 수술실 간호사의 작업을 평가함이 적절하다고 판단되어 이 연구에서는 REBA를 사용하여 작업분석을 시행하였다.

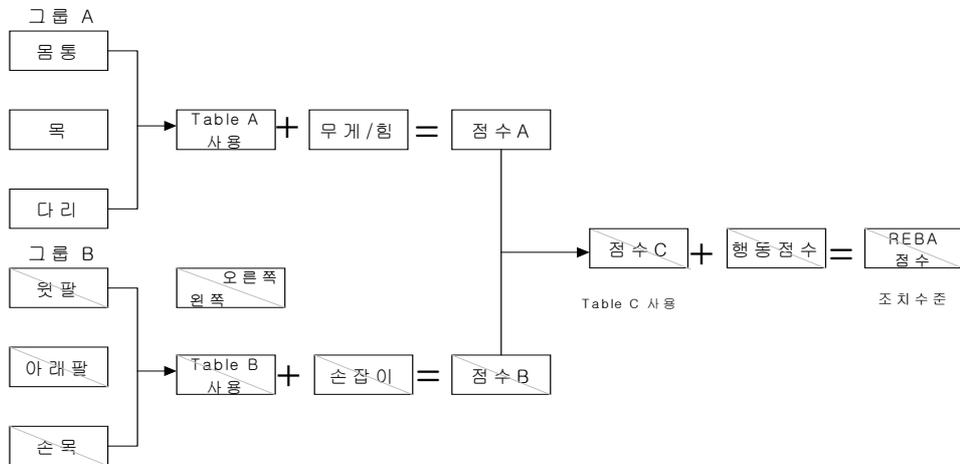


그림 1. REBA(Rapid entire body assessment) 점수 산출 방법

표 1. 몸통, 목, 다리 평가

동작		점수	부가 점수
몸통	똑바로 선 자세	1	몸통이 비틀리거나
	0°~20°구부림, 0°~20°뒤로 젖힘	2	옆으로 구부러질시:+1
	20°~60°구부림, >20°뒤로 젖힘	3	
	>60°이상 구부림	4	
목	0°~20°구부림	1	목이 비틀리거나 옆으로 숙일
	>20°구부림 또는 뒤로 젖힘	2	시:+1
다리	두 다리가 모두 나란하거나 걸거나 앉아 있을 시	1	무릎이 30°~60° 사이로 구부 러질시:+1, 60°이상 일 때는:
	발바닥이 한발만 땅에서 지지되어 질 때	2	+2 (앉은 자세 제외)

Table A		목											
		1				2				3			
몸통	다리	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

무게/힘	0	1	2	+1
		<5kg	5-10kg	>10kg

Table A + 무게/힘 = Score A

표 2. 위팔, 아래팔, 손목 평가

	동작	점수	부가점수
위팔	20°뒤로 젖혀지거나 20°정도 들림	1	위팔이 벌어지거나 회전 시:+ 1
	20°이상 젖혀짐, 20°~45°의 들림	2	어깨가 들려진다면:+ 1
	45°~90°사이의 들림	3	팔이 무엇인가에 지탱되거나 기대
	90°이상의 들림	4	어질시:-1
아래팔	60°~100°사이의 들림	1	추가 내용 없음
	0°~60°의 들림, 100°이상의 들림	2	
손목	0°~15°사이의 꺾임이나 들림	1	손목이 비틀어질시:+ 1
	15°이상의 꺾임이나 들림	2	

Table B		아래팔					
		1			2		
손목	위팔	1	2	3	1	2	3
		1	1	2	2	1	2
2	1	2	3	2	3	4	
3	3	4	5	4	5	5	
4	4	5	5	5	6	7	
5	6	7	8	7	8	8	
6	7	8	8	8	9	9	

손잡이	점수
무게 중심에 위치한 튼튼하고 고정된 적절한 손잡이가 되어 있는 경우	0(Good)
어느 정도 적절한 손잡이가 있는 경우이거나 대상으로 사용가능한 경우	1(Fair)
비록 들 수는 있으나 손으로 들기에 적절하지 않고 손잡이가 있으나 부적절한 경우	2(Poor)
손잡이가 없거나 위험한 형태의 손잡이가 있는 경우	3(Unacceptable)

Table B + 손잡이 = Score B

표 3. REBA(Rapid Entire Body Assessment)의 최종 점수 산출

Table C

		Score B											
S c o r e A		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

활동내용	활동점수
한군데 이상 신체부위가 고정되어 있는 경우. 예를 들어, 1분 이상 잡고 있다.	+ 1
좁은 범위에서 반복적인 작업을 하는 경우. 예를 들어, 분당 4회 이상 반복하기 (걷기는 포함되지 않음).	+ 1
급하게 넓은 범위에서 변화되는 행동 또는 불안정한 하체의 자세	+ 1

Table C + 활동점수 = REBA 점수

표 4. REBA(Rapid Entire Body Assessment)의 부하수준

조치단계	REBA 점수	위험단계	조치
0	1	무시해도 좋음	필요 없음
1	2-3	낮음	필요할지도 모름
2	4-7	보통	필요함
3	8-10	높음	곧 필요함
4	11-15	매우 높음	즉시 필요함

III. 연구 방법

1. 연구 대상

경기도 지역에 소재한 암 전문병원에서 현 근무부서에 1년 이상 근무하는 수술실 간호사 중 설문에 응답한 41명을 대상으로 하였다. 이 중 무작위로 선출된 20명의 간호사를 대상으로 수술실 작업을 동영상 촬영하여 작업 내용에 대한 인간공학적 작업분석을 실시하였다.

2. 조사 방법

가. 수술실 작업 분류

인간공학적 작업 분석을 하기에 앞서 수술실 간호사의 업무와 관련된 문헌고찰(정정숙, 2000; 김명숙, 2004)을 했으며, 수술실 간호사 3명을 대상으로 전체적인 업무를 동영상 촬영하여 예비조사 하였다. 정정숙(2000)의 연구에서 수술실 업무를 사정 및 평가업무, 기술적 업무, 감독 및 감시 업무, 환자준비 업무, 정돈 및 관리 업무, 기타업무 등 6개의 업무 영역에 구체적 31가지의 간호행위로 분류한 것을 바탕으로 재구성하였다. 본 연구자는 이를 토대로 수술실의 전반적인 업무를 지속적으로 관찰하고, 수술실 경력 5년 이상인 간호사 10명의 의견을 수렴하여 4개의 업무영역(사정 및 평가 업무, 기술적 업무, 환자준비 업무, 정돈 및 관리 업무)에 따른 구체적 14가지의 작업으로 재구성하였다. 작업 분류 기준은 현재 암 전문병원

수술실 간호사가 직접 수행하고 있는 작업이며, 육체적인 작업을 대상으로 하였고, 감염관리, 환자 확인, 정서적 지지 등의 업무들이 제외되었다.

인간공학적 분석을 위해 분류된 각 작업들에 대한 ‘계통적 공정 업무 작업 요약표’를 만들었고(표 5), 각 작업에 대한 사진과 부연 설명을 첨부하였다(부록 참조).

표 5. 계통적 공정 업무 작업 요약표 (Taxonomy)

작업	요약	위험 요인
수술 관련 기록지 작성	수술 중 기록으로 거즈, 기구와 바늘의 숫자 계산, 삽입물의 종류와 수량, 배액기구, 검사물, 체위 등 간호중재에 초점을 두고 기록한다.	작업 자세
수술 전 소독 물품과 기구준비, 소독 물품 퍼기	수술이 시작되기 전에 수술에 참여하는 간호사가 수술에 필요한 물품과 기구들을 준비해서 퍼주거나 내어준다.	작업 자세 반복 힘
손 소독 및 가운, 장갑 착용	소독 간호사는 수술에 들어가기 전에 약품이 함유된 brush 나 소독계를 이용하여 정해진 방법에 따라 반복적으로 손과 팔을 소독 한 뒤 멸균된 가운과 장갑을 착용한다.	작업 자세 반복
수술 상차리기	환자가 입실하여 수술 준비되는 동안 소독 간호사가 멸균된 수술상 위에 필요한 기계, 기구, 소모품, 가운 및 장갑, 린넨 등을 준비한다.	작업 자세 힘
수술 팀의 가운, 장갑 착용	수술에 참여하는 수술팀원에게 멸균된 가운을 입혀주고 장갑을 착용시켜준다.	작업 자세 반복
수술 중 거즈, 기계, 바늘 계수	수술 진행을 위해 사용하는 모든 거즈, 스폰지, 기구, 바늘 등은 사용 전 및 수술 부위를 봉합하기 전에 소독 간호사와 순회 간호사가 정해진 방법에 따라 정확히 계수한다.	반복 작업 자세
수술 중 관련물품 공급	소독 간호사는 수술 도중에 필요한 물품을 surgeon 이나 assistant 에게 전달한다. 예를 들면 거즈를 적셔주거나 드레싱 거즈를 만들거나 지혈제를 적당한 크기로 공급한다.	작업 자세 반복
수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달	소독 간호사는 수술하는 동안 수술 팀에게 기계나 기구를 수술 진행에 맞게 미리 준비하고 전달한다.	반복 작업 자세 힘
수술 중 기계, 기구 청결유지	소독 간호사는 기계 및 기구를 사용하는 동안 묻어나온 이물질을 수시로 제거하여 2차적인 감염을 예방할 수 있도록 항상 청결을 유지한다.	작업 자세 반복
수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리	수술에 사용할 장비를 준비하고 연결함으로써 사용가능하도록 하고 수술이 끝나면 정해진 방법에 따라 분리한다.	작업 자세 힘
수술 체위준비 참여	원활한 수술 진행과 수술 후 환자의 불편감을 최소화하기 위해 적절하게 수술부위를 노출시키는 작업이다.	힘 작업 자세
환자이송관련 업무	수술실 입구에 도착한 환자를 수술실 안으로 이송하거나 수술이 끝난 환자를 퇴실장소로 이송하는 작업이다.	힘 작업 자세
기계, 장비 점검 및 관리	수술에 사용했던 기계 및 장비의 상태를 점검하고 관리하여 다음 수술에 사용하는데 문제없도록 하는 작업이다.	작업 자세
수술실 청소 및 정리정돈	수술이 시작되기 전 수술실을 소독계를 사용하여 전체적으로 청소하고 정리 정돈한다.	작업 자세 힘, 반복

나. 인간공학적 작업분석

수술실 간호사의 작업 부하에 대해 객관적이고 정량적인 측정을 하기 위해 2007년 4월 18일부터 5월 18일까지 경기도 암 전문병원 수술실 간호사들의 작업 형태를 동영상 촬영하였다. 한 작업 당 5명의 간호사를 대상으로 각각 촬영하였으며 촬영 각도는 45도 방향에서 관찰하는 것을 원칙으로 하였다. 촬영시간은 오전 8시부터 오후 4시까지 대부분의 수술이 이루어지는 낮번 간호사의 업무를 촬영하였다. REBA를 이용하여 신체 각 부위별로 자세 및 부하, 동작에 점수를 주었고 부위별 점수를 모두 통합하여 전체적인 REBA 점수 및 조치수준을 결정하였다.

다. 작업부하 평가

인간공학적 작업분석을 위해 분류된 14가지 작업에 대한 작업부하를 평가하였으며, 한국산업안전공단의 유해요인 기본조사표를 사용하여 작업 부하, 작업빈도, 작업시간을 조사하였다(한국산업안전공단, 2003). 작업부하는 매우 쉬움에서 1점, 쉬움이 2점, 약간 힘들 3점, 힘들 4점, 매우 힘들 5점으로 하였고, 작업빈도는 3개월마다(년 2-3회) 1점, 가끔(하루 또는 2-3일)이 2점, 자주(1일 4시간)가 3점, 계속(1일 4시간 이상)이 4점, 초과 근무 시간 (1일 8시간 이상)을 5점으로 하였다.

표 6. 작업부하 평가

점수	1	2	3	4	5
작업부하	매우 쉬움	쉬움	약간 힘들	힘들	매우 힘들
작업빈도	3개월마다 (년 2-3회)	가끔(하루 또는 2-3일)	자주 (1일 4시간)	계속(1일 4시간 이상)	초과근무시간 (1일 8시간 이상)

라. 설문조사

2007년 4월 16일부터 4월 20일까지 5일간에 걸쳐 수술실 간호사에게 구조화된 자기 기입식 설문지 조사를 통하여 자료를 수집하였으며, 설문지 작성법과 조사내용을 충분히 설명한 후 연구 참여 동의서를 받고 작성자 스스로 답하게 하였다. 설문지의 배부 및 수거는 연구자가 직접 하였으며, 응답을 하지 않았거나 불충분한 경우 다시 대상자에게 확인하여 정확히 작성하도록 하였다. 설문지는 크게 1)일반적 특성, 2)근무 특성, 3)근골격계 자각증상 조사, 4)작업내용에 따른 근골격계 증상 조사, 5)작업환경 조사로 5개 부분으로 구성되었다.

1) 일반적 특성

성별, 연령, 신장, 체중, 결혼여부, 결혼기간, 평균 가사시간, 운동여부, 수면시간, 과거병력 및 생활습관 등에 대한 항목으로 구성하였다.

2) 근무 특성

수술실 근무경력, 총 근무경력, 직위, 근무형태, 근무시간, 휴식시간 유무, 평균 휴식시간 등을 조사하였다.

3) 근골격계 자각증상 조사

자각증상에 대한 조사는 한국산업안전공단에서 개발한 근골격계 질환 증상 조사표(한국산업안전공단, 2003)를 사용하였고, NIOSH에서 정의한 표준화된 설문지를 참고하여 연구 목적에 맞게 재구성하여 설문조사하였다. 신체부위를 목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손목/손가락, 허리, 다리/발로 분류

하여 증상 발병 시기, 지속시간, 증상의 빈도와 원인, 증상의 강도, 치료경력 유무 및 과거와 현재 증상의 유무를 조사하였다.

객관적인 증상 호소율을 보기 위해 NIOSH에서 사용한 진단의 기준에 따라 과거력상 외상이나 사고가 없으면서, 현재 하고 있는 직업과 관련하여 증상이 발생하였고, 어깨, 팔과 팔꿈치, 손목과 손 등에서 적어도 1주일 또는 과거 1년간 한 달에 1번 이상 지속되어 나타나는 하나 이상의 증상들(통증, 뻣뻣함, 화끈거림, 무감각 등)이 존재하는 경우를 유증상으로 정의하였으며, 증상은 신체 부위별로 분류하여 분석하였다(NIOSH, 1990; Hales 등, 1994). 본 설문에서 증상부위는 중복응답이 가능하도록 하였다.

4) 작업 내용에 따른 근골격계 증상 조사

인간공학적 작업분석을 위해 분류된 14가지 작업에 대해 각 신체 부위별 근골격계 증상을 조사하였고, 이 14가지의 작업 중 가장 근골격계 증상을 유발할 수 있다고 생각되는 위험한 작업을 5가지 선택하도록 하였다.

5) 작업환경 조사

한국산업안전공단에서 개발한 근골격계 질환 예방을 위한 작업환경개선 지침(한국산업안전공단, 2005)을 바탕으로 발판, 피로매트, 작업대, 의자, 작업 공간에 대한 질문이며 11문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 ‘전혀 그렇지 않다’에서 ‘매우 그렇다’에 이르는 Likert 5점 척도를 사용하였다.

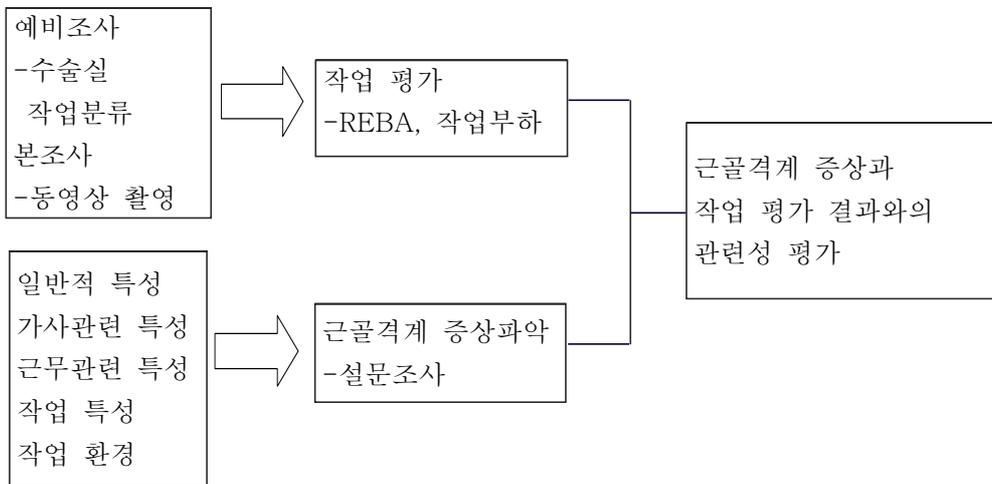


그림 2. 연구의 틀

3. 자료 분석

설문 조사를 통한 수술실 간호사들의 근골격계 증상 양상과 REBA를 이용한 작업 평가 결과를 비교, 분석하였다. 설문조사로 수집된 자료는 SPSS 12.0 통계 프로그램을 사용하여 분석하였다. 일반적 특성, 가사 관련요인, 근무관련 요인에 따라 신체 부위별 증상 호소율에 차이가 있는지 보기 위해 Chi-square 검정을 실시하였다.

REBA 평가 결과와 근골격계 증상과의 관련성을 보기 위해 SAS 8.2 통계 프로그램을 사용하였으며 스피어만 상관분석을 실시하였다.

IV. 연구 결과

1. 근골격계 증상 관련 설문 결과

가. 일반적 특성 및 근무 특성

조사 대상자 총 41명의 연령별 분포는 25-29세인 간호사가 23명(56.1%)으로 가장 많았고, 20-24세 7명(17.1%), 30-34세 6명(14.6%), 35세 이상이 5명(12.2%)으로 평균 연령은 28세였다. 결혼여부는 미혼 30명(73.2%), 기혼 11명(26.8%)이었고, 신장은 160cm이상이 23명(56.1%), 160cm미만이 18명(43.9%)으로 평균 신장은 163cm이었다(표 7).

현재일하고 있는 일의 육체적 부담 정도를 묻는 질문에서는 전혀 힘들지 않다 2명(4.9%), 견딜만하다 9명(22.0%), 보통이다 7명(17.1%), 약간 힘들다 20명(48.9%), 매우 힘들다 3명(7.3%)으로 대부분의 근로자는 작업에 대하여 힘들다고 하였다(56.1%).

근무특성을 살펴보면 수술실 근무경력은 2-5년 이하 14명(34.1%)으로 가장 많으며 수술실 근무경력의 평균은 5.5년이었다. 총 근무 경력도 2-5년 이하 15명(36.6%)으로 가장 많으며, 총 근무경력의 평균은 5.8년이었다. 서서 근무하는 시간은 6시간 이상이 33명(80.5%)으로 가장 많았으며, 발판 위에서 근무하는 시간은 3~6시간이 36명(87.8%)으로 가장 많았다(표 7).

표 7. 대상자의 일반적 특성 및 근무 특성

특 성	구 분	대상자 수	백분율(%)
연령	20-24세	7	17.1
	25-29세	23	56.1
	30-34세	6	14.6
	35세 이상	5	12.2
결혼 여부	미혼	30	73.2
	기혼	11	26.8
신장	≥160cm	23	56.1
	<160cm	18	43.9
평균 가사 시간	거의 하지 않는다	19	46.3
	1-2 시간미만	13	31.7
	2시간 이상	9	22.0
음주	안 마신다	17	41.5
	마신다	24	58.5
수술실 근무경력	2년 이하	12	29.3
	2-5년 이하	14	34.1
	5-10년 이하	6	14.6
	>10년	9	22.0
총 근무경력	2년 이하	11	26.8
	2-5년 이하	15	36.6
	5-10년 이하	6	14.6
	>10년	9	22.0
서서 근무하는 시간	3-6시간	8	19.5
	>6시간	33	80.5
발판위에서 근무하는 시간	≤3시간	5	12.2
	3-6시간	36	87.8
계		41	100

나. 근골격계 증상 호소율

근골격계 증상 호소율은 75.6%(41명 중 31명)으로, 각 신체 부위별 자
각 증상 호소율은 허리와 다리/발이 18명(43.9%)으로 가장 높았고, 그 다
음으로 어깨가 15명(36.6%), 목이 14명(34.1%), 손/손목/손가락이 9명
(22.0%), 팔/팔꿈치가 6명(14.6%)의 순이었다(표 8).

표 8. 신체 부위별 근골격계 증상 호소율

증상 호소 부위		증상자 수	백분율(%)
신체 부위별	허리	18	43.9
	다리/발	18	43.9
	어깨	15	36.6
	목	14	34.1
	손/손목/손가락	9	22.0
	팔/팔꿈치	6	14.6
근골격계 증상 호소*		31	75.6

*:신체 어느 한 부위라도 증상을 호소하는 경우로 NIOSH 기준에 의함

다. 일반적 특성 및 근무 특성에 따른 신체 부위별 근골격계 증상 호소율

일반적 특성에서 목 부위의 증상 호소율에 대해 연령 간에 유의한 차이가 있었으며, 30~34세의 연령층이 다른 연령층에 비해 상대적으로 호소율이 높았다. 팔/팔꿈치 부위의 증상 호소율은 결혼 여부에 따라 유의한 차이가 나타났으며, 기혼자는 미혼자에 비해 상대적으로 증상 호소율이 높았다($p < 0.05$) (표 9).

근무 특성에서 목 부위 증상 호소율은 수술실 근무경력과 총 근무경력에서 유의한 차이가 있었으며, 5~10년 이하의 대상자들이 다른 근무경력층에 비해 상대적으로 호소율이 높았다. 손/손목/손가락 부위 증상 호소율은 발판 위에서 근무하는 시간에서 유의한 차이가 있었고, 발판 위에서 근무하는 시간이 3시간 이하인 대상자가 3시간 이상 근무하는 대상자에 비해 증상 호소율이 높았다($p < 0.05$) (표 9).

표 9. 일반적 특성 및 근무 특성에 따른 근골격계 증상 호소율

변수	구분	수 (n)	목	어깨	팔 /팔꿈치	손/손목 /손가락	허리	다리/발
연령	20-24세	7	3(42.9)*	3(42.9)	0(0.00)	1(14.3)	4(57.1)	2(28.6)
	25-29세	23	5(21.7)*	7(30.4)	3(13.0)	4(17.4)	10(43.5)	11(47.8)
	30-34세	6	5(83.3)*	4(66.7)	2(33.3)	1(16.7)	3(50.0)	4(66.7)
	35세 이상	5	1(20.0)*	1(20.0)	1(20.0)	3(60.0)	1(20.0)	1(20.0)
결혼	미혼	30	9(30.0)	10(33.3)	2(6.7)*	7(23.3)	14(46.7)	12(40.0)
	기혼	11	5(45.5)	5(45.5)	4(36.4)*	2(18.2)	4(36.4)	6(54.5)
신장	≥160cm	23	9(39.1)	10(43.5)	4(17.4)	4(17.4)	9(39.1)	10(43.5)
	<160cm	18	5(27.8)	5(27.8)	2(11.1)	5(27.8)	9(50.0)	8(44.4)
평균 가사시간	거의하지 않음	19	6(31.6)	4(21.1)	2(10.5)	5(26.3)	8(42.1)	9(47.4)
	1-2시간미만	13	5(38.5)	6(46.2)	2(15.4)	1(7.7)	7(53.8)	7(53.8)
	2시간 이상	9	3(33.3)	5(55.6)	2(22.2)	0(0.00)	3(33.3)	2(22.2)
음주	안 마신다	17	6(35.3)	5(29.4)	3(17.6)	4(23.5)	8(47.1)	7(41.2)
	마신다	24	8(33.3)	10(41.7)	3(12.5)	5(20.8)	10(41.7)	11(45.8)
수술실 근무경력	2년 이하	12	1(8.3)*	2(16.7)	0(0.00)	2(16.7)	6(50.0)	4(33.3)
	2-5년 이하	14	4(28.6)*	4(28.6)	2(14.3)	1(7.1)	6(42.9)	5(35.7)
	5-10년 이하	6	4(66.7)*	4(66.7)	1(16.7)	2(33.3)	3(50.0)	5(83.3)
	>10년	9	5(55.6)*	5(55.6)	3(33.3)	4(44.4)	3(33.3)	4(44.4)
총 근무경력	2년 이하	11	1(9.1)*	2(18.2)	0(0.00)	2(18.2)	5(45.5)	4(36.4)
	2-5년 이하	15	4(26.7)*	4(26.7)	2(13.3)	1(6.7)	7(46.7)	5(33.3)
	5-10년 이하	6	4(66.7)*	4(66.7)	1(16.7)	2(33.3)	3(50.0)	5(83.3)
	>10년	9	5(55.6)*	5(55.6)	3(33.3)	4(44.4)	3(33.3)	4(44.4)
직위	일반간호사	38	14(36.8)	15(39.5)	6(15.8)	7(18.4)	18(47.4)	18(47.4)
	수간호사	3	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(66.7)	0(0.00)	0(0.00)
	책임간호사	3	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(66.7)	0(0.00)	0(0.00)
하루 평균 근무시간	≤8시간	30	10(33.3)	12(40.0)	5(16.7)	7(23.3)	13(43.3)	13(43.3)
	>8시간	11	4(36.4)	3(27.3)	1(9.1)	2(18.2)	5(45.5)	5(45.5)
서서 근무하는 시간	3-6시간	8	2(25.0)	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	2(25.0)	5(62.5)
	>6시간	33	12(36.4)	14(42.4)	5(15.2)	8(24.2)	16(48.5)	13(39.4)
발판 위에서 근무 시간	≤3시간	5	1(20.0)	1(20.0)	1(20.0)	3(60.0)*	2(40.0)	2(40.0)
	3-6시간	36	13(36.1)	14(38.9)	5(13.9)	6(16.7)*	16(44.4)	16(44.4)

※: p<0.05

라. 작업 내용에 따른 신체 부위별 근골격계 증상 호소율

작업 내용에 따른 근골격계 증상 호소율을 살펴보면 ‘수술 중 관련물품 공급’에서 증상 호소율이 가장 높았으며, ‘수술 관련 기록지 작성’에서 가장 낮은 호소율을 보였다.

목 증상을 많이 호소하는 작업은 ‘수술 중 관련 물품 공급’, ‘수술 중 기계, 기구 청결 유지’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’이며, 어깨 증상을 많이 호소하는 작업은 ‘수술 중 관련 물품 공급’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’, ‘수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리’, ‘수술 상차리기’였다. 팔/팔꿈치 증상을 많이 호소하는 작업은 ‘수술실 청소 및 정리정돈’, ‘수술 채위준비 참여’이며, 손/손목/손가락 증상을 많이 호소하는 작업은 ‘수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리’, ‘수술실 청소 및 정리정돈’, ‘수술 전 소독물품과 기구준비, 소독물품 폐기’였다. 허리 증상을 많이 호소하는 작업은 ‘수술 채위준비 참여’, ‘환자 이송 관련 업무’, ‘수술 중 관련 물품 공급’, ‘수술실 청소 및 정리정돈’이었다. 다리/발 증상을 많이 호소하는 작업은 ‘수술 중 관련 물품 공급’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’, ‘수술실 청소 및 정리정돈’이었다(표 10).

표 10. 작업 내용에 따른 근골격계 증상 호소율

작업 내용	목	어깨	팔 /팔꿈치	손/손목 /손가락	허리	다리 /발	순위
수술 관련 기록지 작성	4(9.8)	6(14.6)	1(2.4)	12(29.3)	0(0.0)	6(14.6)	14
수술 전 소독물품과 기구준비, 소독 물품 펴기	6(14.6)	13(31.7)	8(19.5)	17(41.5)	18(43.9)	6(14.6)	7
손 소독, 가운, 장갑 착용	3(7.3)	13(31.7)	9(22.0)	10(24.4)	3(7.3)	3(7.3)	13
수술 상차리기	8(19.5)	15(36.6)	9(22.0)	9(22.0)	14(34.1)	7(17.1)	9
수술 팀의 가운, 장갑 착용	4(9.8)	8(19.5)	10(24.4)	14(34.1)	7(17.1)	2(4.9)	11
수술 중 거즈, 기계, 바늘계수	9(22.0)	8(19.5)	3(7.3)	11(26.8)	9(22.0)	5(12.2)	11
수술 중 관련 물품 공급	14(34.1)	19(46.3)	9(22.0)	11(26.8)	23(56.1)	21(51.2)	1
수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달	10(24.4)	19(46.3)	13(31.7)	14(34.1)	21(51.2)	19(46.3)	2
수술 중 기계, 기구 청결유지	11(26.8)	12(29.3)	5(12.2)	12(29.3)	14(34.1)	10(24.4)	8
수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리	9(22.0)	15(36.6)	14(34.1)	18(43.9)	14(34.1)	7(17.1)	6
수술 채워준비 참여	9(22.0)	11(26.8)	17(41.5)	13(31.7)	27(65.9)	7(17.1)	4
환자 이송 관련 업무	5(12.2)	13(31.7)	14(34.1)	11(26.8)	24(58.5)	11(26.8)	5
기계, 장비 점검 및 관리	8(19.5)	9(22.0)	14(34.1)	9(22.0)	10(24.4)	6(14.6)	10
수술실 청소 및 정리정돈	9(22.0)	13(31.7)	19(46.3)	18(43.9)	23(56.1)	12(29.3)	3

n(%)

2. 수술실 작업 평가

가. 인간공학적 작업 평가

촬영된 동영상을 지속적으로 자세히 관찰한 뒤 REBA 작업분석 도구를 이용하여 신체 각 부위(몸통, 목, 다리, 위팔, 아래팔, 손목)와 중량, 손잡이 적절성(커플링), 움직임에 대한 점수를 주었고, 그 점수를 최종적으로 고려한 REBA 점수와 위험 수준을 확인하였다(표 11).

REBA 점수 8점으로 위험수준이 ‘높음’으로 나온 작업은 4가지이며 ‘수술 전 소독물품과 기구준비, 소독물품 폐기’, ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’, ‘수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리’ 이었고 작업개선이 곧 필요한 조치수준이었다. 이 작업은 작업부하와 빈도를 고려한 작업부하 평가에서도 높은 점수로 조사되었다. 위험수준이 ‘낮음’으로 나온 작업은 3가지로 ‘수술 관련 기록지 작성’, ‘수술 중 거즈, 기계, 바늘 계수’, ‘수술 채워준비 참여’ 이었다. 14가지의 작업 중 10가지 작업에서 조치가 필요했으며, 조치가 필요 없는 작업은 ‘기계, 장비 점검 및 관리’이었다.

신체부위별 REBA 점수를 보면 몸통과 다리점수가 가장 높은 작업은 ‘수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리’이며, 위팔점수가 높은 작업은 ‘수술 전 소독물품과 기구준비, 소독 물품 폐기’, ‘수술 팀의 가운, 장갑 착용’ 이었고, 손목점수가 높은 작업은 ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술실 청소 및 정리정돈’이었다. 목과 아래팔 점수에서는 작업별로 크게 차이가 없었다.

표 11. 작업 내용별 REBA(Rapid Entire Body Assessment) 점수와 조치수준

작업 내용	신체 부위						하중 /힘	손잡이	행동 점수	REBA 점수	조치 수준*	위험 수준
	몸통	목	다리	위팔	아래팔	손목						
수술 관련 기록지 작성	1	1	2	3	1	1	0	0	0	2	1	낮음
수술 전 소독물품과 기구 준비, 소독 물품 펴기	3	2	1	5	2	2	0	1	0	8	3	높음
손 소독 및 가운, 장갑 착용	3	1	1	4	2	1	0	0	1	5	2	보통
수술 상차리기	1	1	1	4	2	2	1	2	0	6	2	보통
수술 팀의 가운, 장갑 착용	1	1	1	5	2	2	0	1	0	6	2	보통
수술 중 거즈, 기계, 바늘 계수	1	1	1	1	2	2	0	1	1	2	1	낮음
수술 중 관련물품 공급	3	2	1	4	2	3	0	1	0	8	3	높음
수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달	3	2	2	4	2	2	0	1	0	8	3	높음
수술 중 기계, 기구 청결유지	2	2	1	2	2	2	0	0	1	4	2	보통
수술 장비준비, 연결, 조작 및 분리	4	1	3	3	2	1	0	1	0	8	3	높음
수술 채워 준비 참여	2	1	1	1	1	1	1	1	0	3	1	낮음
환자이송 관련 업무	2	2	1	4	2	1	2	1	0	7	2	보통
기계, 장비 점검 및 관리	1	2	1	2	1	2	0	1	0	1	0	무시해도 좋음
수술실 청소 및 정리정돈	3	2	1	1	2	3	0	1	1	5	2	보통
총점	30	21	18	43	25	25				73		
평균	2.1	1.5	1.3	3.1	1.8	1.8				5.2		

*, 조치수준; 0, 필요 없음; 1, 필요할 수 있음; 2, 필요; 3, 곧 필요; 4, 즉각 필요



그림 3. REBA 점수가 높은 장면

- a:수술 전 소독 물품, 기구준비, 소독물품 폐기
- b:수술 중 관련물품 공급
- c:수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달
- d:수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리

나. 작업부하 평가

수술실 각 작업별 작업부하와 빈도를 살펴보면 작업부하 점수에서 ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술 체위준비 참여’가 가장 높았고, ‘수술 관련 기록지 작성’이 가장 낮았다. 작업빈도 점수로는 ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구전달’, ‘수술 중 기계, 기구 청결유지’가 가장 높았고, ‘수술 체위준비 참여’가 가장 낮았다(표 12).

작업부하 총 점수에서는 ‘수술 중 관련물품 공급’이 가장 높았고 ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’, ‘수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리’ 순이었다(표 12).

표 12. 수술실 작업 내용별 작업부하 점수

업 무	작업 내용	작업부하 (A)	작업빈도 (B)	총 점수 (A*B)	순위
사정 및 평가 업무	수술 관련 기록지 작성	1.7	3.0	5.1	14
기술적 업무	수술 전 소독물품과 기구준비, 소독 물품 폐기	2.6	3.0	7.8	3
	손 소독, 가운, 장갑 착용	1.9	2.9	5.5	13
	수술 상차리기	2.5	3.0	7.5	6
	수술 팀의 가운, 장갑 착용	2.1	3.0	6.3	12
	수술 중 거즈, 기계, 바늘계수	2.4	3.0	7.2	10
	수술 중 관련물품 공급	3.0	3.1	9.3	1
	수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달	2.9	3.1	9.0	2
	수술 중 기계, 기구 청결유지	2.5	3.1	7.8	3
환자 준비 업무	수술 채위준비 참여	3.0	2.5	7.5	6
	환자 이송 관련 업무	2.9	2.6	7.5	6
정돈 및 관리 업무	기계, 장비 점검 및 관리	2.9	2.6	7.5	6
	수술실 청소 및 정리정돈	2.7	2.7	7.2	10

3. 근골격계 증상과 작업 평가 결과와의 관련성 평가

작업 평가 결과를 보면 허리와 다리에 부담을 주는 작업은 ‘수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리’이었고, 어깨에 부담을 주는 작업은 ‘수술 전 소독물품과 기구준비, 소독 물품 폐기’, ‘수술 팀의 가운, 장갑 착용’이었다. 또한 손목에 부담을 주는 작업은 ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술실 청소 및 정리정돈’이었다.

REBA를 이용한 인간공학적 작업 평가 결과 14가지의 작업 중 ‘수술 전 소독물품과 기구준비, 소독물품 폐기’, ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’, ‘수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리’ 4가지의 작업이 REBA 점수 8점으로 위험 수준이 높았고, 이 작업들은 개선 조치가 필요했다. 이 중 ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’ 2가지의 작업은 REBA 평가, 작업부하 평가, 근골격계 증상에서 모두 높은 작업 부담을 시사하고 있었다(표 13). 이와 같이 근골격계 증상 호소율이 높은 작업은 REBA 및 작업부하 평가에서도 부담 작업으로 평가되는 것으로 보아 서로 관련성이 있었다.

REBA 평가 결과와 근골격계 증상의 상관성을 분석하기 위해 스피어만 상관관계 분석 결과 상관계수가 0.578로 부담 작업 순위에 높은 상관성이 있었다.

표 13. REBA(Rapid Entire Body Assessment) 평가, 작업부하 평가, 근골격계 증상에 따른 부담 작업 순위별 비교

부담 작업 순위	REBA 평가	작업 평가		부담 작업 순위	근골격계 증상
		부담 작업 순위	작업부하 평가		
1	수술 중 관련물품 공급	1	수술 중 관련물품 공급	1	수술 중 관련물품 공급
1	수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달	2	수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달	2	수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달
1	수술 장비준비, 연결, 조작 및 분리	3	수술 장비준비, 연결, 조작 및 분리	3	수술실 청소 및 정리정돈
1	수술 전 소독물품과 기구준비, 소독물품 폐기	3	수술 전 소독물품과 기구준비, 소독물품 폐기	4	수술 채워준비 참여
5	환자 이송 관련 업무	3	수술 중 기계, 기구 청결유지	5	환자 이송 관련 업무
6	수술 상처리기	6	수술 상처리기	6	수술 장비준비, 연결, 조작 및 분리
6	수술 팀의 가운, 장갑 착용	6	수술 채워준비 참여	7	수술 전 소독물품과 기구준비, 소독물품 폐기
8	손 소독 및 가운, 장갑 착용	6	환자 이송 관련 업무	8	수술 중 기계, 기구 청결유지
8	수술실 청소 및 정리정돈	6	기계, 장비 점검 및 관리	9	수술 상처리기
10	수술 중 기계, 기구 청결유지	10	수술실 청소 및 정리정돈	10	기계, 장비 점검 및 관리
11	수술 채워준비 참여	10	수술 중 거즈, 기계, 바늘 계수	11	수술 중 거즈, 기계, 바늘 계수
12	수술 중 거즈, 기계, 바늘 계수	12	수술 팀의 가운, 장갑 착용	11	수술 팀의 가운, 장갑 착용
12	수술관련 기록지 작성	13	손 소독 및 가운, 장갑 착용	13	손 소독 및 가운, 장갑 착용
14	기계, 장비 점검 및 관리	14	수술관련 기록지 작성	14	수술관련 기록지 작성

V. 고 찰

최근 근골격계 질환으로 인한 업무상 질병이 증가하고 있는 실정이며 2006년 업무상 질병자수는 10,235명으로 전년 대비 36.6% 증가하였다. 그 중 근골격계 질환자는 6,233명으로 전년 대비 114.9% 증가하였고, 업무상 질병 재해자의 60.9%에 달하고 있다(노동부, 2007). 작업 관련성 근골격계 질환의 고위험군인 수술실 간호사는 계속 서있는 자세로 업무를 수행해야하며, 주로 신체를 사용하는 업무특성으로 인해 근골격계 증상을 많이 호소하고 있다. 따라서 이 연구는 수술실 간호사를 대상으로 작업관련성 근골격계 질환 증상을 조사하고, 수술실 작업을 인간공학적으로 평가하여 상호 관련성을 알아보기 위해 수행하였다.

인간공학적 작업 분석을 하기에 앞서 수술실 업무를 4개의 업무영역 ‘사정 및 평가 업무’, ‘기술적 업무’, ‘환자준비 업무’, ‘정돈 및 관리 업무’에 따른 구체적 14가지의 작업으로 재구성하였다. 이 작업들은 문헌고찰 및 예비조사와 수술실 간호사들의 의견을 통해 분류되었으며, 현재 암 전문병원 수술실 간호사가 직접 수행하고 있는 육체적 작업을 대상으로 하였다. 수술실 업무에는 감염통제, 욕창예방, 검사물 관리 등과 같이 중요한 업무들도 많지만, 이 연구에서는 객관적 작업 분석을 위한 14가지 작업으로 요약하였다.

REBA 평가 결과 4가지의 작업이 위험수준이 높은 작업으로 ‘수술 전 소독물품과 기구준비, 소독물품 폐기’, ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’, ‘수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리’ 이었다.

이 4가지 위험 작업 중에서 ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’, ‘수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리’는 간호사들이 생각하는 근골격계 부담 작업과도 일치하였다. ‘수술 전 소독물품과 기구준비, 소독물품 퍼기’, ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’ 작업에서는 허리 증상을 가장 많이 호소했으며, ‘수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리’ 작업에서는 손/손목/손가락 증상을 가장 많이 호소했다. 특히 ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’ 작업은 REBA 평가, 작업 부하 평가, 근골격계 증상에서 모두 높은 작업 부담을 시사했고 통계적으로도 부담 작업 순위에서 높은 상관성이 있었다. 이와 같이 근골격계 증상 호소율이 높은 작업은 REBA 평가에서도 부담 작업으로 평가되는 것으로 보아 REBA로 측정된 객관적 작업부담 정도는 근골격계 증상과 관련이 있었다.

신체 부위별 근골격계 증상 호소율은 다리/발에서 높는데 비해 REBA 평가에서는 낮게 평가되었다. 이는 REBA 평가로는 직립 자세로 오랫동안 지지하고 있는 다리에 대한 부담을 적절하게 평가할 수 없기 때문이다. 수술실 근로자의 근골격계 질환 위험 요인 연구(금경아, 2004)에서도 본 연구와 마찬가지로 다리 통증 호소율이 높은 반면 다리에 대한 부담점수가 매우 낮게 나왔으며 REBA 도구의 오류가 발생하고 있다고 언급하였다. 또한 수술 채위 준비 작업에서도 근골격계 증상을 많이 호소하고 작업부하 평가에서도 높은 점수로 평가된 반면, REBA 평가에서는 낮았는데 그 이유는 업무자세가 중립에 가까웠기 때문이다. 따라서 이러한 작업은 무게/힘 점수 평가방법에서 좀 더 세분화되어야 할 필요가 있다.

설문조사를 분석한 결과 수술실 간호사의 근골격계 증상 호소율은

75.6% 이었고, 각 신체 부위별 자각 증상 호소율은 허리와 다리/발이 43.9%로 가장 높았고, 그 다음으로 어깨 36.6%, 목 34.1%, 손/손목/손가락 22.0%, 팔/팔꿈치 14.6%의 순이었다. 목 증상 호소율은 연령, 수술실 근무경력과 총 근무경력에 대해 유의했고, 팔/팔꿈치 증상 호소율은 결혼 여부에 따라 유의했다. 손/손목/손가락 증상 호소율은 발판 위에서 근무하는 시간에 유의했는데, 발판위에서 근무하는 시간이 3시간 이하인 대상자가 3시간 이상 근무하는 대상자에 비해 증상 호소율이 높았다($p < 0.05$) 이는 발판 위에서 근무하는 시간이 3시간 이하인 대상자들의 특성을 살펴본 결과 주로 행정업무를 하고 있는 간호사이기 때문으로 생각된다.

REBA 점수가 '높음'으로 나와 조치가 곧 필요한 4가지 작업에 대해 아래와 같이 개선방안을 제시하였다.

'수술 전 소독 물품, 기구준비, 소독 물품 폐기' 작업 시 수술에 필요한 set 및 물품을 준비해 놓는 작업대의 높이가 높아서 위팔을 들어 올리게 된다. 또한 준비된 물품을 오염시키지 않기 위해 거리를 두고 작업을 하므로 상체의 점수가 높게 평가되었다. 따라서 이 작업의 개선방안은 작업대의 높이가 조절이 되도록 고안되어야하고, 수술 set의 무게가 4-10kg의 중량물이므로 한손으로 지지하는 행위는 삼가도록 해야 한다.

'수술 중 관련물품 공급' 작업은 적신 거즈를 짜는 행위처럼 손목을 무리하게 비트는 자세로 인해 손목점수가 높았으며, 멀리 있는 물품을 공급하기 위해 몸을 비틀고 팔을 뻗게 되므로 몸통과 위팔점수가 높게 평가되었다. 따라서 이 작업은 손목을 무리하게 비틀지 않도록 주의하고, 물품을 가까이에서 두고 사용하며, 몸을 비틀지 않는 중립자세를 유지하도록 의식적으로 바꿔야한다.

‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’ 작업은 몸에서 멀리 떨어져 있는 기구를 잡기 위해 팔을 뻗고 한쪽 다리로 지지하게 되며, 몸이 숙여지는 등의 자세로 인해 목통 점수와 위팔 점수가 높게 평가되었다. 이 작업을 개선하기 위해서는 기구를 최대한 가까이에 두고 사용을 하며 몸을 비트는 자세를 교정하도록 해야 한다.

‘수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리’ 작업은 수술 장비 연결 시 연결 선이 바닥에 가까이 있을 경우 상체를 숙인 자세로 작업을 하여 목통과 다리의 점수가 높게 평가되었다. 또한 허리선 정도에 위치한 장비의 경우 상체를 옆으로 숙여 연결하는 경우가 많으므로 작업 자세 교정이 필요하다.

이상의 연구의 결과에서 작업 자세는 근골격계 증상과 관련성이 있으므로 수술실 간호사의 근골격계 질환 발생을 예방하기 위해서는 위험수준이 높은 작업에 대해 작업 자세를 교정해야 하고 간호사들을 대상으로 실질적인 교육이 필요하다고 본다. 뿐만 아니라 수술실에서 사용하는 작업대나 의자를 인간공학적으로 개선하고 장시간 서있는 자세에 부담을 덜어주기 위해 발밑에 피로매트를 사용하는 등의 작업환경 개선이 필요하다. 또한 수술실에서는 중량물의 사용이 빈번하므로 이러한 중량물 취급에 있어 올바른 자세를 숙지하도록 해야 한다.

근골격계 부담 작업이 많은 수술실 업무를 인간공학적으로 평가하기 위해 작업을 분류 및 요약한 것은 이 연구의 큰 성과라고 본다. 또한 수술실 간호사들의 근골격계 증상을 주관적인 설문으로만 조사한 것이 아니라 작업 위험요인을 분석하고 정량적이고 객관적인 방법으로 평가했다는 점에서 의의가 있다. 동일한 작업을 여러 명을 대상으로 평가하였기 때문에 좀 더 객관적인 REBA 평가 결과를 얻을 수 있었다. 이 연구의 제한점은 일

부 간호사들을 대상으로 조사하였으므로 표본을 좀 더 크게 하여 향후 지속적인 연구가 필요하겠다. 추후 연구에서는 조사대상 병원을 암 전문 병원이 아닌 일반 종합병원과는 차이점이 없는지 비교 연구를 할 필요가 있으며, REBA 평가 도구 외에 다른 도구를 사용했을 때 어떤 차이점이 있는지 연구되어야 할 것이다.

VI. 결 론

이 연구는 수술실 간호사의 작업관련성 근골격계 질환 증상을 조사하고, 수술실 작업을 인간공학적으로 평가하여 상호 관련성을 파악하기 위함이며 그 결과는 다음과 같다.

설문조사 결과 수술실 간호사의 근골격계 증상 호소율은 75.6%이었고, 각 신체 부위별 자각 증상 호소율은 허리와 다리/발이 43.9%로 가장 높았고, 그 다음으로 어깨 36.6%, 목 34.1%, 손/손목/손가락 22.0%, 팔/팔꿈치 14.6%의 순이었다.

인간공학적 작업 평가를 하기 위해 수술실 작업을 14가지로 분류하였고, REBA 평가 결과 14가지의 작업 중 ‘수술 전 소독물품과 기구준비, 소독물품 폐기’, ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’, ‘수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리’ 4가지의 작업이 REBA 점수 8점으로 위험 수준이 높았다. 이 중 ‘수술 중 관련물품 공급’, ‘수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달’ 2가지의 작업은 REBA 평가, 작업부하 평가, 근골격계 증상에서 모두 높은 작업 부담을 시사하고 있었다.

이상의 결과에서 REBA로 측정한 객관적 작업부담정도와 수술실 간호사의 근골격계 증상에는 상관성이 있었다. 따라서 수술실 간호사의 근골격계 질환 발생을 예방하기 위해서는 위험수준이 높은 작업에 대해 자세 교정 및 공학적 개선과 같은 적절한 조치가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 금경아. 수술실 근로자의 작업관련성 근골격계 질환 위험요인. 서울대학교 보건대학원 석사학위논문, 2004
- 김명숙. 수술실 핵심간호중재별 간호활동 조사. 서울대학교 석사학위논문, 2004
- 김영옥, 구정완. 일부 종합병원 간호사에서 근골격계 자각증상과 관련요인. 한국의 산업의학 2002;41(3):131-141
- 노동부. 단순 반복 작업 근로자 작업지침. 노동부고시 제2000-72호, 2000
- 노동부. 산업재해 발생현황, 2007
- 성경숙. 간호사의 성격특성과 스트레스 요인과의 상관관계 연구: 특수부서 간호사 중심으로. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문, 1984
- 어강희. 일부 종합병원 간호사의 근골격계 증상에 영향을 미치는 요인. 연세대학교 석사학위논문, 2001
- 정정숙. 수술실 간호사의 업무와 건강상태. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문, 2002
- 정혜선. 수술실 간호사의 업무 상황과 피로에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원 석사학위논문, 1993
- 한국산업안전공단. 근골격계 부담 작업 유해요인조사 지침. KOSHA Code H-30-2003, 2003
- 한국산업안전공단. 근골격계 질환 예방을 위한 작업 환경 개선 지침. KOSHA code H-39-2005, 2005

- Allen A. On-the-job injury: A costly problem. *J Post Anesth Nurs* 1990;5(5):367-368
- Ando S, Ono Y, Shimaoka M, Hiruta S, Hattori Y, Hori F. Associations of self estimated workloads with musculoskeletal symptoms among hospital nurses. *Occupational and Environmental Medicine* 2000;57:211-216
- Brunlin C, Gerdle B, Granlund B, Hoog J, Ksutoson A, Sundelin G. Physical and psychosocial work-related risk factors associated with musculoskeletal symptoms among home care personnel. *Scand J Caring Sci* 1998;12(2):104-110
- Bureau of Labor Statistics. *Workplace Injuries and Illness in 1998*. 1999
- Collins JW, Owen BD. NIOSH research initiatives to prevent back injuries to nursing assistants, aides, and orderlies in nursing homes. *Am J Ind Med* 1996;29(4):421-424
- Gribbins RE, Marshall RE. Stress and coping in the NICU staff nurse: Practical implications for change. *Crit Care Med* 1982;10(12):865-7
- Hales TR, Sauter SL, Peterson MR, Fine LJ, Anderson VP, Schlhifer LR, Oshs TT, Bernard BP. Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunication company. *Ergonomics* 1994;37:1603-1621
- Hignett S, McAtamney L. Rapid entire body assessment

- (REBA). *Applied Ergonomics* 2000;31(201-205)
- Kant IJ, de Jong LC, van Rijssen-Moll M, Borm PJ. A survey of static and dynamic work postures of operating room staff. *Int Arch Occup Environ Health* 1992;63(6):423-428
- Karhu O, Kansu P, Kuorinka I. Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. *Applied Ergonomics* 1977;8(4):199-201
- National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH). NIOSH health hazard evaluation report. NIOSH report. NO. HETA 89-250-2046, 1990
- Sosnowitz BG, Hriceniak JP. Neonatal intensive care units can be hazardous to nurses' health. *J Perinatol* 1998;8(3):253-257
- Trinkoff AM, Storr CL, Lipscomb JA. Physically demanding work and inadequate sleep, pain medication use, and absenteeism in registered nurses. *J Occup Environ Med* 2001;43(4):355-363

부 록

<수술실 작업내용>

1. 수술관련 기록지 작성

OCS(order communicating system)를 통해 수술과 관련된 내용들을 기록하는 작업으로 수술이 진행되는 동안 수시로 작업하며 주로 서서 작업을 하고 있다.



2. 수술 전 소독물품과 기구준비, 소독물품 폐기

수술이 시작되기 전에 수술에 필요한 물품과 기구들을 준비해서 펴주거나 내어주는 작업으로 이 사진은 수술에 사용할 세트를 펴서 준비해주는 장면이다.



3. 손 소독 및 가운, 장갑 착용

소독 간호사는 수술에 들어가기 전 약품이 함유된 brush나 소독제를 이용하여 반복적으로 손과 팔을 소독 한 뒤 멸균된 가운과 장갑을 착용하게 된다. 이 사진은 손 소독 후 약제를 씻어내고 있는 장면이다.



4. 수술 상차리기

환자가 입실하여 수술 준비되는 동안 소독 간호사가 멸균된 수술 상 위에 필요한 기계, 기구, 소모품, 가운 및 장갑, 린넨 등을 준비한다. 이 사진은 소독 간호사가 준비된 세트를 들어 올려 수술 상 위로 가져가고 있는 장면이다.



5. 수술 팀의 가운, 장갑 착용

소독 간호사는 수술에 참여하는 수술팀원에게 멸균된 가운을 입혀주고 장갑을 착용시켜준다. 이 사진은 소독 간호사가 가운을 입혀주고 있는 장면이다.



6. 수술 중 거즈, 기계, 바늘 계수

수술에 사용하는 모든 거즈, 스폰지, 기구, 바늘 등은 소독 간호사와 순회 간호사가 정해진 방법에 따라 정확히 계수하며, 사진에서는 소독 간호사가 거즈를 계수하고 있는 장면이다.



7. 수술 중 관련 물품 공급

소독 간호사는 수술 도중에 필요한 물품을 surgeon이나 assistant에게 전달한다. 이 장면에서는 상처 세척을 위해 주사기에 식염수를 담아 반복적으로 건네주고 있다.



8. 수술 중 수술 팀에 기계, 기구 전달

소독 간호사는 수술하는 동안 수술 팀에게 기계나 기구를 수술 진행에 맞게 미리 준비하고 전달한다. 사진에서는 소독 간호사가 멀리 놓여 있는 기구를 잡기 위해서 팔을 뻗고 있는 장면이다.



9. 수술 중 기계, 기구 청결 유지

소독 간호사는 기계 및 기구를 사용하는 동안 묻어나온 이물질들을 수시로 제거하여 2차적인 감염을 예방할 수 있도록 항상 청결을 유지한다. 사진에서도 소독간호사가 기구에 묻어나온 이물질을 제거하고 있는 중이다.



10. 수술 장비 준비, 연결, 조작 및 분리

수술에 사용할 장비를 준비하고 연결함으로써 사용가능하도록 하며 수술이 끝나면 정해진 방법에 따라 장비를 분리한다. 이 장면에서는 장비에 선을 연결하고 있다.



11. 수술 체위준비 참여

원활한 수술 진행과 수술 후 환자의 불편감을 최소화하기 위해 적절하게 수술부위를 노출시키는 작업이다. 이 장면에서는 간호사가 환자의 다리부분을 잡아주어 적절한 체위를 유지하도록 도와주고 있다.



12. 환자 이송관련 업무

수술실 입구에 도착한 환자를 수술실 안으로 이송하거나 수술이 끝난 환자를 퇴실장소로 이송하는 작업이다. 사진에서는 환자를 수술실 안으로 이송하고 있다.



13. 기계, 장비 점검 및 관리

수술에 사용했던 기계 및 장비의 상태를 점검하고 관리하여 다음 수술에 사용하는데 문제없도록 한다. 이 장면에서는 수술이 끝난 뒤 사용했던 장비를 분리하여 상태를 점검하고 있다.



14. 수술실 청소 및 정리정돈

수술이 시작되기 전에 수술실을 소독제를 사용하여 전체적으로 청소하고 정리 정돈한다. 사진속의 간호사는 청결을 유지하기 위해 소독제로 침대를 닦고 있는 장면이다.



=ABSTRACT=

**Work Related Musculoskeletal Disorders and
Ergonomic Work Posture Analysis of Operating Room Nurses
in a Cancer Center**

Cheonok Lee

Department of Occupational Health

Graduate School of Public Health

Yonsei University

(Directed by Professor Jaehoon Roh, M.D., Ph.D.)

This study was carried out to evaluate a musculoskeletal symptom survey and the work posture of the nurses in an operating room who have worked in the present department for more than one year.

The job analysis of operating room nurses for ergonomic work posture analysis is divided into 14 tasks. On the basis of that, a survey research and ergonomic work posture analysis are also carried out.

Among 41 operating room nurses of a cancer center in Kyonggi

province who responded to the self-administered questionnaire, 20 nurses were observed and video-recorded to apply REBA(Rapid Entire Body Assessment) to ergonomic work posture analysis from April 16, 2007 to May 18, 2007. The results of analysis are as follows.

The prevalence rate of musculoskeletal symptoms was 75.6% and its prevalence rates by part of the body are these followings; lower back and leg/foot 43.9%, shoulder 36.6%, neck 34.1%, hand/wrist/finger 22.0%, arm/elbow 14.6%.

In accordance with the results of ergonomic work posture analysis, 4 tasks that have a REBA score of 8 have high-risk levels and require an immediate management. It shows there is a significant correlation with overall musculoskeletal symptoms and objective workloads that are estimated by REBA.

As a result, the work conditions of operating room nurses should be improved. It is also necessary that inappropriate work postures and ergonomic work conditions are improved to prevent musculoskeletal disorders of operating room nurses.

Key words: operating room nurse, musculoskeletal disorder, work posture, REBA