

물리치료사의 근골격계 부담작업 유해요인평가 운동치료를 중심으로

김강윤[‡] · 안선희 · 최호춘 · 정경수¹⁾ · 박소연²⁾ · 김현옥³⁾

대한산업보건협회 산업보건환경연구원 · 분당제생병원¹⁾ · 한서대학교 작업치료과²⁾
가톨릭대학교 의과대학 예방의학교실³⁾

Work-Related Musculo-Skeletal Disorders of Physical Therapists : Focused on Therapeutic Exercise

Kangyoon Kim[‡] · Sun-Hee An · Ho-Chun Choi · Kyeong Soo Joung¹⁾ · So-Yeon Park²⁾ · Hyunwook Kim³⁾

*Institute of Occupational Health, Korean Industrial Health Association, Seoul, Korea ·
Pun-Dang Jae-Saeng General Hospital, Gyeonggi, Korea¹⁾ · Dept. of Occupational Therapy, HanSeo University,
Chungnam, Korea²⁾ · Dept. of Prev. Med. Medical Colledge, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea³⁾*

Physical therapists(PTs) are at risk for work-related musculoskeletal disorders (WMSDs). The purpose of this study was to investigate the prevalence of WMSDs and their responses to injury by questionnaire (n=60) and the contributing risk factors (n=8) by postural and biomechanical analysis in physical therapists(PTs).

Questions investigated general, task and psychosocial characteristics, musculoskeletal subjective symptoms, specialty areas, and responses to injury. REBA was used for postural analysis and 3D SSPP software was used for biomechanical analysis. The data was carried out statistical analysis using SAS 8.01 for frequency analysis and logistic regression analysis.

Through questionnaire(n=60), prevalences of musculoskeletal subject symptoms were 39 PTs(65.0%) for neck, 41 PTs(68.3%) for shoulder, 14 PTs(23.3%) for arm/elbow, 29 PTs(48.3%) for hand/wrist, 39 PTs(65.0%) for back, and 26 PTs(43.3%) for leg. In the response to musculoskeletal injury, 11.7-36.7% of all were gone to see a hospital. Little (0.0-3.3%) was shown time off from work. Most of PTs

(93.3-98.3%) responded continuing to work with discomfort. Self-protective strategies which therapists reported to reduce the strain on their bodies were that 25-56.7% of all respondents reported rest, 3.3-23.3% reported medical treatment and 3.3-11.7% reported changing their specialty area of practice. Factors which were individual characteristics such as regular exercise, age, and height, task characteristics such as main task, therapy time per patient and psychosocial characteristics such as work load and satisfaction of payment were related musculoskeletal subjective symptoms in logistic analysis.

High risk postures(REBA action level ≥ 3) were 58.8%-94.5% by treatment area. Repositioning posture was the highest risk factor in this study.

The therapeutic exercise of PTs were estimated one of the highest risk group. Strategies used to reduce work-related injury in industry should also apply to PTs.

Key Words: Physical therapists, Therapeutic exercise, prevalences, Work-related musculoskeletal disorders

* 이 논문은 2003년 작업환경측정기관협의회의 지원에 의해 연구되었음.

접수일: 2004년 6월 22일, 채택일: 2004년 8월 13일

‡ 교신저자: 김강윤(서울 금천구 가산동 60-4 코오롱테크노밸리 대한산업보건협회 산업보건연구소

Tel : 02-863-9322, E-mail : kykim91@freechal.com)

I. 서 론

보건의료 인력은 질병을 가진 사람들의 건강과 관련된 업무를 수행하는 집단을 통칭하는 것으로써 의사, 간호사를 비롯하여 임상 병리사, 물리치료사, 방사선기사 등 매우 다양한 직업군으로 구성되어 있다.

국내에서는 아직 잘 알려져 있지 않지만, 외국의 경우 보건의료 인력에 대한 건강장애 특히 근골격계 질환과 관련된 연구들이 많이 이루어지고 있다. 외국의 연구를 살펴보면, 간호사를 비롯한 보건의료인력의 상해율이 최소 6%에서 67%까지 보고 된 바 있다(Stubbs 등, 1983; Harber 등, 1985; Arad와 Ryan, 1986; Wilkinson 등, 1992; Smith와 White, 1993; Myers 등, 1993; Schwartz 등, 1993; Vasiliadou 등, 1995; Nelson과 Olson, 1996). 독일의 1999년 현재 보건의료 인력의 직업병 인정건수는 1,096건으로 전체의 6.5%였고, 그중 요추, 들어올리기, 운반하기 등 근골격계 질환으로 인한 직업병 인정건수는 90건으로 건설업종의 54건보다도 많은 것으로 나타났다(윤조덕, 2003).

보건의료인력 중 물리치료사는 물리치료행위를 통해 근골격계 질환을 치료하는 의료기사로써, 작업이 수행되는 동안 인간공학적인 유해인자에 노출되고 있다. 국내외를 막론하고 물리치료사의 근골격계 질환관련 연구는 자각증상 중심의 설문조사가 대부분이다. Molumphy 등(1985)의 연구는 물리치료사에 대한 초기연구중 하나로 미국 캘리포니아에서 물리치료사

중 작업관련 요통환자가 29%였다고 보고하였다. Scholey와 Hair(1989)는 영국에서 근골격계 질환 호소율이 38%라 하였고, Bork 등(1996)은 미국 물리치료사에서 요통 45.0%, 목 24.7%, 어깨 18.9%, 손/손목 29.6%, 무릎 10.9%로 직업관련 근골격계 질환을 호소하고 있는 것으로 보고하였으며, 이는 환자를 들거나 옮기는 과정과 많은 관련이 있다고 하였다. Cromie 등(2000)은 호주의 물리치료사들에서 요통 62.5%, 목 47.6%, 어깨 22.9%, 손/손목 21.8%, 무릎 11.2%이 근골격계 질환으로 인한 상해를 보고하였다. 국내 물리치료사에 대한 업무관련성 근골격계 질환에 관한 인간공학적인 평가와 관련된 연구로는 이충휘(1990), 이인학과 권춘숙(1994) 및 이태식과 백일훈(2003)의 요통관련 설문조사가 있다.

물리치료사는 작업관련 근골격계 질환 가능성이 큰 집단 중 하나이다. 그러나 문제의 심각성 범위나 물리치료사에게 미치는 영향에 대한 정보는 많지 않은 실정이다. 특히 국내 물리치료사의 근무환경이 외국보다 크게 개선되지 않은 실정 등을 미루어보면 외국에서의 근골격계 질환 호소율보다 훨씬 높을 것으로 예상된다.

이에 본 연구에서는 물리치료사의 운동치료를 중심으로 설문조사, 자세분석 및 생체 역학적 분석을 통해 근골격계 질환을 일으킬 가능성이 있는 원인분석을 수행하고자 하였다. 첫째, 설문조사를 통해 일의 부하량 및 일에 대한 만족도를 조사하여 사회심리학적인 문제점과 각 부위별 통증에 대한 자각증상을 조사하였다. 둘

째, 물리치료작업에서 발생하는 정밀 자세분석을 통해 근골격계 질환을 발생시킬 수 있는 자세의 문제점을 파악하며, 셋째, 3D SSPP 프로그램을 이용한 생체 역학적 분석을 통해 물리치료사의 운동치료작업 시 발생할 가능성이 있는 근골격계 질환 관련 허리부위의 부하량을 예측하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 설문조사는 종합병원급 이상에서 물리치료 업무를 수행하는 물리치료사 60명을 대상으로 하였다. 또 자세분석 및 생체 역학적 분석에는 종합병원급 이상에서 물리치료 업무 중 운동치료를 담당하고 있는 물리치료사 8명을 대상으로 하여, 물리치료사 1인당 2명의 환자에 대한 운동치료를 수행하도록 한 후 비디오로 촬영하고, 현장에서 직접측정을 병행하였다.

2. 설문조사

설문지의 내용은 물리치료사의 개인적 특성(나이, 성별, 근무경력, 주업무 등) 또는 일의 특성파악을 위한 부분과 통증부위의 자각증상을 알아보기 위한 부분으로 구성하였다. 설문지는 H-30-2003(한국산업안전공단, 2003)에서 사용되고 있는 설문지를 사용하되 물리치료사들을 위해 일



Fig 1. Sided video measurement for postural analysis.



Fig 2. Therapeutic exercise behaviors.

부문항을 수정하였다.

통증 부위별 자각증상에 대한 질환정도는 ‘증상이 적어도 1주일 이상 지속되거나 혹은 지난 1년간 적어도 한달에 한번 이상 증상이 존재’할 때를 기준으로 하였다.

3. 작업 자세분석

Hisco-1030 DVR(형성정보시스템, 대한민국) 시스템을 이용하여 물리치료사 1명당 2명의 환자에 대해 운동치료를 수행하

는 동안 촬영하였다. 일반적으로 물리치료사가 한명의 환자를 치료하는데 소요되는 시간은 20-30분 정도이므로 각 환자당 20-30분 정도를 3면에서 촬영하였고, 비디오로 촬영된 간접측정 자료를 보완하기 위하여, goniometer나 자 등을 이용한 직접측정을 병행하여 실시하였다. 비디오 촬영은 3면에서 CCD 카메라를 이용하여 촬영된 영상을 10초 간격으로 재생한 후 동작별로 구분하여 작업자세 분석에 이용하였다. 직, 간접 측정 자료를 이용하여,

전신용 자세분석용 체크리스트 중 REBA를 이용하여 자세로 인한 인간공학적 문제점을 파악하였다.

자세분석을 위한 대상자(물리치료사) 8명의 평균연령은 32.1 ± 1.8 세였고, 근무기간은 2-10년이었다. 치료를 받는 환자 16명의 평균연령은 54.4 ± 13.1 세였고, 성별로는 남자 14명, 여자 2명이었다. 환자들은 대부분 편마비환자였고, 척추손상, 외상성 뇌손상, 사지마비 등이 포함되어 있었다(표 1).

Table 1. General characteristics of subject for postural analysis

No.	Physical therapist				Patient				
	Age	Work duration	Height	Weight	Age	Gender	Height	Weight	Status
1	31	4	174	65	53	M	176	60	척추손상 편마비
					70	M	167	60	
2	32	6	178	70	47	M	178	75	편마비 말초신경장해
					74	M	168	58	
3	32	2	174	76	70	M	169	63	편마비 편마비
					75	F	155	50	
4	35	10	185	74	38v	M	172	65	편마비 편마비
					68	M	160	61	
5	30	4	167	69	68	M	178	65	편마비 편마비
					66	F	160	43	
6	30	4	178v	75	27	M	174	66	외상성 뇌손상 사지마비
					48	M	176	70	
7	34	5	165	56	75	M	165	58	편마비 사지마비
					56	M	160	61	
8	33	7	168	68	52	M	175	70	편마비 편마비
					68	M	172	72	
Total	32.1	.3	173.6	69.1	54.4	-	169.1	62.3	

자세분류는 환자 1인에 대하여 치료형태에 따라 크게 상지, 팔, 하지치료, 환자 옮기기와 환자 자세변경 5가지로 구분하였다. 같은 병명을 가진 환자라고 하더라도 환자에 따라 증상의 경중이 다르고, 중점적으로 치료하는 부위와 치료과정이 상이하므로 자세분석에서는 상지치료라 하더라도 직접 물리치료사가 환자의 상체를 들어주어야 하는 경우도 있고, 증상이 심각하지 않은 환자의 경우는 환자가 직접 윗몸 일으키기나 팔굽혀 펴기 등을 수행할 수 있는 경우도 있었다. 그러므로 자세분석 과정에서는 환자의 치료행위에 따라 환자 1인당 8개-25개의 자세로 구분하였고, 결과에서는 구분된 자세들을 다시 5가지 자세(상지, 팔, 하지치료, 환자 옮기기, 환자 자세변경)로 크게 나누어 표시하였다. 상지치료에는 주로 머리 고정시

키기, 목 회전운동, 상체 세우고 고정하기, 도구를 이용한 상체 회전운동, 상체 굴곡운동, 윗몸일으키기, 팔굽혀 펴기 등이 포함되었고, 하지치료에는 골반 맛사지, 골반고정, 골반 관절가동범위운동, 무릎 관절가동범위운동, 교각 만들기, 서기 자세교정, 보행연습 등이 포함되었다. 팔치료는 손가락, 팔꿈치, 어깨의 관절가동범위운동이 주로 포함되었고, 환자 옮기기는 매트에서 휠체어 또는 휠체어에서 매트로 환자를 옮기는 작업이었고, 물리치료사 1인이 이동을 전담하는 경우와 환자 보호자와 함께 2인이 이동하는 경우로 나뉘어졌다. 환자 자세변경은 똑바로 누워있는 환자를 옆으로 누이는 작업, 앉은 자세에서 선자세로, 누운 자세에서 앉은 자세로 변경하기, 몸통 앞, 뒤로 이동하기 등이 포함되었다.

4. 작업에 대한 생체 역학적 분석

자세분석을 위한 비디오 촬영시 물리치료사와 환자의 키, 몸무게 등 인체측정학적 자료를 조사하였고, 움직임 폭, 손의 각도 및 부하량 등에 대한 자료조사를 동시에 실시하였다. 대상자의 자세 중 허리(L5/S1) 부하량이 많이 작용할 것으로 예측되는 4가지 자세(매트에서 환자 위치이동, 매트에서 휠체어로 환자 옮기기, 환자 자세 변경, 무릎 신전)에 대하여 대상 물리치료사 중 일부를 선택하여 생체 역학적 분석 자료로 활용하였다. 모든 물리치료사가 동일한 상태와 증상을 가진 환자를 치료하는 것이 아니므로 또 같은 증상의 환자라고 하더라도 물리치료사에 따라 치료자세가 다른 경우도 있어 같은 종류의 치료와 자세를 찾아내는 일은 불가

Table 2. General and task characteristics of subjects(n=60)

	Variables	Coding	No. of subjects(%)
Workplace	A	A	19(31.7)
	B	B	25(41.6)
	C	C	16(26.7)
Age(years)	Male(n=36)	1	31.3±3.7
	Female(n=24)	2	29.8±5.2
Height(cm)	No answer	-	1(1.7)
	Height<160	1	4(6.7)
	160≤Height<170	2	24(40.0)
	170≤Height<180	3	27(45.0)
	180≤Height	4	4(6.7)
Weight(Kg)	No answer	-	1(1.7)
	Weight<50	1	6(10.0)
	50≤Weight<60	2	14(23.3)
	60≤Weight<70	3	14(23.3)
	70≤Weight<80	4	19(31.7)
	80≤Weight	5	6(10.0)
Marital status	Married	1	36(60.0)
	Single	2	24(40.0)
Delivery	Yes	Y	7(11.7)
	No(including 36 males)	N	53(88.3)
Work duration(months)	Work duration<36	1	11(18.3)
	36≤Work duration<60	2	16(26.7)
	60≤Work duration<120	3	27(45.0)
	120≤Work duration	4	6(10.0)
Exercise	Yes	1	27(45.0)
	No	0	33(55.0)

능한 일이었다. 이 자료는 3D SSPP를 이용하여 최종적으로 L5/S1에 걸리는 부하량을 예측하는데 사용되었다.

5. 통계분석

설문지 문항 각각에 대한 분포와 각 개인별 자세점수 및 자세분석결과의 위험도별 분포를 측정하기 위하여 빈도분석을 수행하였다. 자각증상에 미치는 개인적 특성 및 사회 심리학적 요인의 영향을 평가하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 수행하였다.

III. 결 과

1. 설문지 결과

설문대상자는 A, B, C 병원에서 각각

31.7%, 41.6%, 26.7%였고, 대상자의 평균 연령은 남자 31.3±3.7세, 여자 29.8±5.2세였다. 근무기간은 61-120개월은 27명(45.0%)이 가장 많았고, 36-60 개월은 16명(26.7%), 36 개월 이하는 11명(18.3%), 121개월 이상은 6명(10.0%)이었다(표 2). 규칙적으로 운동을 하고 있는 대상자는 전체의 45%였다. 그 외 결혼여부, 출산여부 등의 대상자 특성은 표 1과 같다.

연구대상자 60명의 업무특성을 조사한 결과(표 3), 주 업무의 58.3 %(35명)는 운동치료였고, 아동물리치료 10명(16.7 %), 통증치료 6명(10.0 %), 운동치료와 통증치료를 겸해서 하는 경우가 6명(10.0 %), 그 외 관리담당이 3명(5.0 %)이었다. 하루에 치료하는 환자 수는 15명 미만이 39명(65.0%)으로 가장 많았고, 15-25명이 13명(21.7%), 25명 이상이 8명(13.3%) 순이었으며, 한 환자 당 치료시간은 30-40분이 33명(55.0%)으로 가장 많았고, 30분미만

22명(36.7%), 40분 이상 5명(8.3%) 순이었다. 일 속도를 조절할 수 있는지에 대해 68.3%(41명)이 가능하다고 응답하였다. 일의 부담정도에 대한 설문에서는 약간 또는 많이 부담된다고 응답한 경우가 전체의 78.4%(47명)를 차지하였다. 일에 대한 만족도에서는 73.3%(44명)이 만족한다고 응답하였고, 보수에 대한 만족도에서는 83.3%(50명)가 불만족하다고 응답하였다. 또한 성과급은 전체의 95.0%가 없다고 응답하였다.

근골격계 질환과 관련된 부위별 자각증상은 NIOSH에서 정한 근골격계 질환자 정의에 사용하는 기준인 ‘증상이 적어도 1주일 이상 지속되거나 혹은 지난 1년간 적어도 한달에 한번 이상 증상이 존재’할 때를 기준으로 하였다. 표 4의 설문을 토대로 살펴보면, 설문대상자 60명중 부위별 자각증상은 목 39명(65.0%), 어깨 41명(68.3%), 팔/팔꿈치 14명(23.3%), 손/손목

Table 3. Task characteristics of physical therapists

	Variables	Coding	No. of subjects(%)
Main task	Therapeutic Exercise	1	35(58.3)
	Physical therapy for pain	2	6(10.0)
	Therapeutic Exercise+ Physical therapy for pain	3	6(10.0)
	Physical therapy for children	4	10(16.7)
	Others	5	3(5.0)
No. of patients per day	No. of patients per day<15	1	39(65.0)
	15≤No. of patients per day<25	2	13(21.7)
	25≤No. of patients per day	3	8(13.3)
Therapy time per patient	Therapy time per patient<30	1	22(36.7)
	30≤Therapy time per patient<40	2	33(55.0)
	40≤Therapy time per patient	3	5(8.3)
Work speed control	Yes	1	41(68.3)
	No	0	19(31.7)
Degree of work load	No work load	1	2(3.3)
	Slight	2	11(18.3)
	Little heavy	3	28(46.7)
	Heavy	4	19(31.7)
Satisfaction of the work	Yes	1	44(73.3)
	No	0	16(26.7)
Satisfaction of payment	Yes	1	10(16.7)
	No	0	50(83.3)
Incentive	Yes	1	3(5.0)
	No	0	57(95.0)

29명(48.3%), 허리 39명(65.0%), 그리고 다리 26명(43.3%)이었다.

근골격계 질환으로 인한 통증의 후속조치에 대한 설문에서 적극적으로 치료를 받고 있는 경우는 부위별로 11.7-36.7%였

고, 통증으로 인한 결근 또는 조퇴 등의 노동손실이 발생한 경우는 0.0-3.3%로 극히 적은 편이었다. 또한 통증으로 인한 작업전환과 같은 조치가 있었던 경우는 1.7-6.7%였다. 물리치료사들 스스로가 생각하

는 증상완화를 위한 대책으로는 휴식이 25.0-56.7%로 가장 많았고, 치료가 3.3-23.3%, 작업전환이 3.3-11.7%이었다(표 4).

Table 4. Musculoskeletal subjective symptoms of 60 physical therapists

(unit: No. of subject(%))

Question		Neck	Shoulder	Arm/elbow	Hand/wrist	Back	Leg/knee
Symptom area	No	19(31.7)	16(26.7)	36(60.0)	21(35.0)	17(28.3)	26(43.3)
	Left	-	6(10.0)	7(11.7)	12(20.0)	-	9(15.0)
	Right	-	5(8.3)	7(11.7)	5(8.3)	-	9(15.0)
	Both	41(68.3)	33(55.0)	10(16.7)	22(36.7)	43(71.7)	16(26.7)
A point of initiated symptom time(months)		24.0±30.16	26.0±31.4	11.1±21.7	16.4±24.4	25.6±30.8	15.0±22.6
Symptom duration	No response	20(33.3)	20(33.3)	39(65.0)	23(38.3)	19(31.7)	29(48.3)
	< 1 hour	3(5.0)	2(3.3)	4(6.7)	4(6.7)	2(3.3)	4(6.7)
	1-24 hours	7(11.7)	7(11.7)	2(3.3)	8(13.3)	7(11.7)	3(5.0)
	1-7 days	16(26.7)	13(21.7)	9(15.0)	9(15.0)	14(23.3)	7(11.7)
	1-4 weeks	7(11.7)	5(8.3)	3(5.0)	6(10.0)	6(10.0)	7(11.7)
	1-6 months	1(1.7)	3(5.0)	2(3.3)	5(8.3)	4(6.7)	4(6.7)
	> 6 months	6(10.0)	10(16.7)	1(1.7)	5(8.3)	8(13.3)	6(10.0)
Frequency of symptom	No response	20(33.3)	16(26.7)	38(63.3)	22(36.7)	19(31.7)	28(46.7)
	Always	11(18.3)	14(23.3)	2(3.3)	7(11.7)	5(8.3)	9(15.0)
	Few hours a day	2(3.3)	5(8.3)	4(6.7)	8(13.3)	7(11.7)	4(6.7)
	Once a week	17(28.3)	11(18.3)	4(6.7)	6(10.0)	9(15.0)	5(8.3)
	Once a month	2(3.3)	6(10.0)	1(1.7)	5(8.3)	7(11.7)	2(3.3)
	Once every 2-3 months	4(6.7)	5(8.3)	5(8.3)	5(8.3)	6(10.0)	7(11.7)
	Once every over 3 months	4(6.7)	3(5.0)	6(10.0)	7(11.7)	7(11.7)	5(8.3)
Cause of symptom	No response	19(31.7)	0(0.0)	37(61.7)	21(35.0)	19(31.7)	26(43.3)
	Work-related	39(65.0)	43(97.7)	23(38.3)	39(65.0)	38(63.3)	32(53.3)
	Disease-related	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(3.3)	1(1.7)
	Housework	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
	Hobby/exercise	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
	Others	2(3.3)	1(2.3)	0(0.0)	0(0.0)	1(1.7)	1(1.7)
Pain continuation for the last a week	Yes	36(60.0)	38(63.3)	10(16.7)	24(40.0)	34(56.7)	25(41.7)
	No	24(40.0)	22(36.7)	50(83.3)	36(60.0)	26(43.3)	35(58.3)
Degree of pain	No symptom	24(40.0)	17(28.8)	40(66.7)	26(43.3)	0(0.0)	32(53.3)
	Little	5(8.3)	8(13.3)	10(16.7)	11(18.3)	9(15.0)	15(25.0)
	Medium	21(35.0)	19(31.7)	9(15.0)	13(21.7)	18(30.0)	5(8.3)
	Severe	8(13.3)	11(18.3)	0(0.0)	7(11.7)	9(15.0)	6(10.0)
	Very severe	2(3.3)	5(8.3)	1(1.7)	3(5.0)	2(3.3)	2(3.3)
Response-Treatment	Yes	15(25.0)	22(36.7)	7(11.7)	15(25.0)	18(30.0)	12(20.0)
	No	45(75.0)	38(63.3)	53(88.3)	45(75.0)	42(70.0)	48(80.0)
Response-Work loss	Yes	0(0.0)	2(3.3)	0(0.0)	1(1.7)	2(3.3)	0(0.0)
	No	60(100.0)	58(96.7)	60(100.0)	59(98.3)	58(96.7)	60(100.0)
Response-Task change	Yes	3(5.0)	4(6.7)	1(1.7)	3(5.0)	4(6.7)	2(3.3)
	No	57(95.0)	56(93.3)	59(98.3)	57(95.0)	56(93.3)	58(96.7)
Response-Reducing the strain on their bodies	No response	18(30.0)	16(26.7)	34(56.7)	21(35.0)	18(30.0)	26(43.3)
	Rest	34(56.7)	15(25.0)	23(38.3)	29(48.3)	28(46.7)	28(46.7)
	Work change	4(6.7)	4(6.7)	4(6.7)	7(11.7)	6(10.0)	2(3.3)
	Treatment	10(16.7)	10(16.7)	2(3.3)	6(10.0)	14(23.3)	7(11.7)
	Layoff	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(1.7)	0(0.0)	0(0.0)
	Others	1(1.7)	1(1.7)	1(1.7)	1(1.7)	1(1.7)	1(1.7)

Table 5. Best subset logistic regression analysis for predicting subject symptom(Neck, shoulder and arm)

(OR¹⁾(95% CI)²⁾

Independent variables	Neck	Shoulder	Arm
Age	-	-	0.754(0.565-1.006)
Sex	-	-	-
Height	-	-	4.191(1.210-14.512)
Weight	0.295(0.130-0.670)	-	-
Work duration	-	-	-
Main task	1.175(0.892-1.547)	1.484(0.926-2.378)	-
Exercise	12.187(2.332-63.679)	-	-
No. of patients per day	-	-	-
Therapy time per patient	-	-	-
Work speed control	-	4.869(1.332-17.803)	3.376(0.597-19.110)
Degree of work load	2.204(0.916-5.304)	2.858(1.094-7.466)	4.505(1.332-15.235)
Satisfaction for work	-	-	-
Satisfaction for payment	-	3.117(0.528-18.398)	-
Incentive	-	-	-
Efficiency(%)	0.80	0.78	0.78

1) ORodds ratio, 2) CIconfidence interval

2. 각 부위 자각증상에 영향을 미치는 설명변수 - 로지스틱 회귀분석

목 부위 자각증상에 영향을 미치는 설명변수는 몸무게, 주업무, 규칙적인 운동, 일의 부하정도였고, 교차비(odds ratio, 이하 OR)는 몸무게가 0.295(95% CI: 0.130-0.670), 운동이 12.187(95% CI: 2.332-63.679)로 통계적으로 유의하였다. 어깨 부위 자각증상에 영향을 미치는 설명변수는 주업무, 환자 1명당 치료시간, 일의 부담정도, 임금에 대한 만족도였고, OR은

환자 1명당 치료시간 4.869(95% CI: 1.332-17.803), 일의 부담정도 2.858(95% CI: 1.094-7.466)로 통계적으로 유의했다. 팔부위의 자각증상에 영향을 미치는 설명변수는 나이, 키, 일 속도 조절능, 일의 부담정도였고, OR은 키 4.191(95% CI: 1.210-14.512), 일의 부담정도 4.505(95% CI: 1.332-15.235)로 통계적으로 유의하였다(표 5). 손/손목 부위의 자각증상에 영향을 미치는 설명변수는 나이, 일에 대한 만족도였고, OR은 나이 0.813(95% CI: 0.684-0.965), 일에 대한 만족도 0.126(95% CI: 0.027-

0.578)에서 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 허리 부위의 자각증상에 영향을 미치는 설명변수는 주업무, 운동, 일에 대한 만족도였고, OR은 모든 변수에서 통계적으로 유의하지 않았다. 다리 부위의 자각증상에 영향을 미치는 설명변수는 나이, 일일 치료 환자수, 일에 대한 만족도였고, OR은 나이 0.783(95% CI: 0.643-0.953), 일에 대한 만족도 0.153(95% CI: 0.032-

0.734)에서 통계적으로 유의하였다(표 6).

Table 6. Best subset logistic regression analysis for predicting subject symptom(Hand/wrist, back and leg)

(OR(95% CI))

Independent variables	Hand/wrist	Back	Leg
Age	0.813(0.684-0.965)	-	0.783(0.643-0.953)
Sex	-	-	-
Height	-	-	-
Weight	-	-	-
Work duration	-	-	-
Main task	-	0.903(0.759-1.074)	-
Exercise	-	2.915(0.872-9.749)	-
No. of patients per day	-	-	2.306(0.899-5.917)
Therapy time per patient	-	-	-
Work speed control	-	-	-
Work load	-	-	-
Satisfaction for work	0.126(0.027-0.578)	0.317(0.073-1.383)	0.153(0.032-0.734)
Satisfaction for payment	-	-	-
Incentive	-	-	-
Efficiency(%)	0.67	0.67	0.68

3. 자세분석결과

물리치료사가 환자를 치료하는 동안 수행된 자세를 정밀 분석한 결과 그림 3과 같은 결과를 얻었다. 물리치료사 8명이 각각 2명의 환자를 치료하는 동안 비디

오 측정된 자료를 이용하였다. 그림 3에서 일련번호는 물리치료사의 순번·치료 환자 순번을 나타낸다. 치료시간동안 REBA 점수가 3점(대책 및 추후평가가 빠른 시일 내 필요)이상인 경우는 46.2-100.0%였다. 물리치료행위의 50%이상이

위험한 자세에 노출되고 있는 것으로 나타났다(그림 3).

환자를 치료하는 부위를 위험도별로 자세 분석한 결과, 3점(대책 및 추후평가가 빠른 시일 내 필요) 이상은 상지 치료에서 66.2%, 팔 치료에서 58.8%로 비슷했으며, 하지 치료에서 82.3%였다. 또한 환자 자세를 변경하는 것과 환자를 휠체어에서 치료대로 또는 치료대에서 휠체어로 이동하는 자세에서 각각 94.5%와 90.0%를 보였으나, 4점의 비율이 환자자세변경에서 더 높아 상대적으로 위험한 작업으로 평가되었다. 환자를 이동하는 자세는 3점이 약 80%를 차지해 환자자세변경보다는 덜 위험한 작업으로 나타났다(그림 4).

자세분석만으로 부족한 인간공학적 문제점을 설명하기 위하여, 3D SSPP 소프트웨어 프로그램을 이용하여 물리치료사 허리에 걸리는 부하량을 계산하였다. 그 결과, 자세분석과 동일하게 환자 자세변경에서 허리 부하량이 큰 것으로 나타났으며, 환자를 이동하는 경우 두 사람이 함께 들 때가 혼자 환자를 들 때보다 허리 부하량이 적었다. 또 무릎을 들어 신전(extension, 무릎펴기)시키는 작업이나 매트위에서 환자의 위치를 움직이는 경우는 허리 부하량이 상대적으로 적게 나타났다(표 7).

IV. 고 찰

물리치료사의 작업과 관련하여 근골격계 질환을 일으킬 수 있는 위험요인은 크게 4가지로 분류될 수 있다. 위험요인은

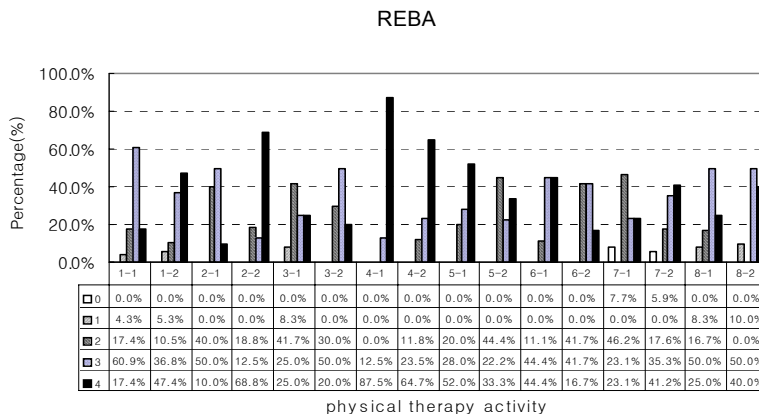


Fig 3. Postural analysis for 8 physical therapists by action level.

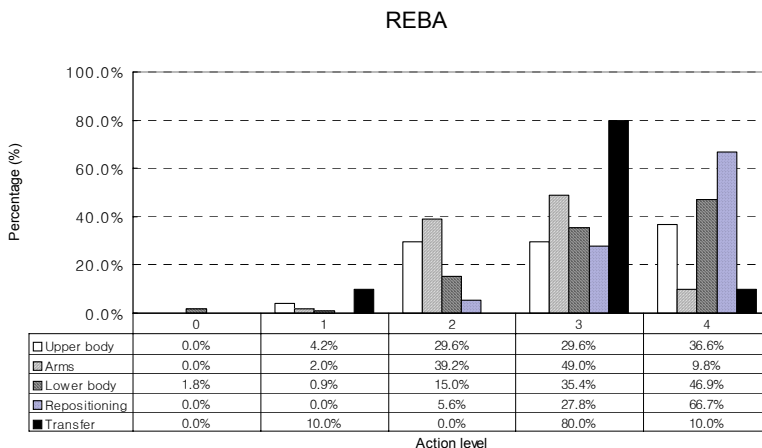


Fig 4. Postural analysis for 8 physical therapists by treatment area.

Table 7. Biomechanical analysis by 3D SSPP software in several postures

(Unit: Newton)

No.	Posture	Loading on low back
2-1	position movement on the mat	835
2-1	patient transfer(mat to wheel chair)(1 person lifting)	4052
6-2	patient transfer(mat to wheel chair)(2 persons lifting)	3185
5-2	patient repositioning(lie->seat)	4008
6-1	patient repositioning(lie->seat)	6442
6-1	patient repositioning(seat->stand)	7375
6-2	Knee extension	1649
8-2	Knee extension	1549

1) 작업 활동과 관련된 요인: 물리치료가 수동으로 수행하는 정형외과적 테크닉, 환자의 들기와 옮기기 작업 등, 2) 자세와 관련된 요인: 부적절한 자세 또는 힘이 심하게 가해지는 작업, 장시간의 반복적인 작업수행, 부적절한 자세에서 발생하는 꼬임이나 비틀림 등, 3) 작업 부하와 관련된 요인: 같은 작업을 반복수행, 일일 환자수가 너무 많은 작업, 초과근무, 불규칙적인 교대 또는 작업일수 등의 작업일정, 휴식시간의 부족 등, 4) 개인적인 작업 요인: 육체적인 한계점에 도달한 작업, 상해를 입은 상태에서 계속 작업 등이다 (Cromie 등, 2000).

본 연구에서 수행된 설문조사결과, 물리치료사의 근골격계 부담작업으로 인한 신체 부위별 자각 증상 호소율은 NIOSH에서 정한 근골격계 질환자 정의에 사용하는 기준인 '증상이 적어도 1주일 이상 지속되거나 혹은 지난 1년간 적어도 한달에 한번 이상 증상이 존재할 때를 기준으로 하였다. 목 65.0%, 어깨 68.3%, 팔/팔꿈치 23.3%, 손/손목 48.3%, 허리 65.0%, 그리고 다리 43.3%였다. 주로 목, 어깨, 허리 부위의 증상 호소율이 높게 나타났다. 이는 외국의 물리치료사에 대한 목, 어깨, 다리부위의 자각 증상 호소율 (18.9%-47.6%)보다 본 연구결과가 높거나, 손/손목, 허리 등(10.9%-62.5%)은 본 연구결과와 비슷하거나 낮은 수준을 보였다. 또한 국내 요통 증상 호소율 52.6%-55.1%(이충휘, 1990; 이인학과 권춘숙, 1994)보다 본 연구가 약간 높은 수준으로 나타났다. 이는 대부분의 개인병원이나 중소규모의 병원에서는 물리치료사의 주 업무가 통증치료인 반면, 본 연구에서는 운동치료(58.3%) 또는 아동물리치료(16.7%)가 상대적으로 많은 종합병원에서 설문조사가 이루어졌기 때문으로 생각된다. 또한 국외 연구에서 나타난 결과를 보면, 대부분 요통관련 증상 호소율이 가장 큰 문제가 되는 반면, 본 연구에서는 목 또는 어깨에 대한 통증 호소율이 요통과 거의 비슷한 수준으로 나타났다. 이는 치료대가 본 연구의 대상병원에서 모두 좌식으로 되어 있고, 외국에서는 입식 치료

대를 많이 사용하고 있는 것으로 인한 작업방법과 작업자세의 차이에서 오는 결과로 생각된다.

또 국내 근골격계 질환 자각증상 호소율에 대한 연구는 대부분 조선업과 같은 제조업이나 전화교환원, CAD 작업 또는 보험심사작업자와 같은 VDT 작업자들에 국한되어 있다. 또한 보건의료인력에 대한 연구 또한 대부분 간호사에 국한되어 있는 경향이 있다. 기존 연구들 중 VDT 작업자의 자각 증상 호소율을 살펴보면, 약 10%부터 99%까지 범위가 넓게 퍼져 있음을 알 수 있고, 특히 어깨나 목 부위의 증상 호소율이 다른 부위보다 약간 높은 경향을 보였다(박정일 등, 1989; 차봉석 등, 1996). 또한 제조업도 그 자각 증상 호소율의 범위는 비슷했으나, 각 부위 골고루 높은 경향을 보였다(이윤근 등, 1998; 이윤근 등, 2001). 국내 물리치료사의 근골격계 질환 자각 호소율이 다른 제조업이나 VDT 작업과 비슷한 수준으로 나타나고 있어 물리치료사 또한 근골격계 질환을 예방하기 위한 관리가 필요한 직업군으로 파악되었다.

국내 물리치료사와 관련된 연구를 살펴보면, 전제균(1991)은 물리치료사를 대상으로 한 설문조사에서 1일 치료환자수가 20-30명이 37.4%로 가장 많았고, 20명 이하 36.9%, 30명 이상 25.7%였다고 보고하였다. 또 이충휘(1990)는 전국의 물리치료사를 대상으로 한 연구에서 일일 치료환자수가 20명 이상인 경우가 72.8%라고 하였다. 그 외 국내 물리치료사에 대한 연구에서도 물리치료사의 1일 평균 치료 환자수는 16-30명까지 다양하게 나타났다(박찬의, 1982; 성수원, 1986a, 1986b; 어경홍과 이충휘, 1986; 장정훈과 장익선, 1988; 노영철과 백종민, 1988). 그러나 이 모든 연구들이 물리치료사의 주업무 특성이 무시된 채 조사되고 있어 운동치료와 같은 경우 일일 평균 치료환자수가 통증치료환자수보다 적은 점이 감안이 되지 못했다. 반면 본 연구에서는 운동치료를 수행하고 있는 물리치료사가 주 대상이었으므로, 상대적으로 물리치료 중 운동치료에 초점이 맞추어져 있다.

근골격계 질환 통증을 해결하기 위한 적극적인 치료를 받는 경우가 11.7%-36.7%로, 자동차, 조선, 기계가공업 근로자의 21.6%-31.9%와 비슷한 수준이었다(박정선 등, 2001).

근골격계 자각증상에 영향을 미치는 요인 분석에서 나타난 결과를 살펴보면, 규칙적인 운동여부나 나이, 키와 같은 개인적인 특성과 주업무와 환자당 치료시간 등의 업무특성, 일의 부담정도나 보수에 대한 만족도와 같은 사회심리적 요인이 근골격계 자각증상과 관련된 요인으로 평가되었다.

자세분석결과, 3점(대책 및 추후평가가 빠른 시일 내 필요) 이상은 환자의 하지치료, 환자자세변경, 환자이동에서 82.3%-94.5%로 근골격계 부담 작업으로 인한 위험요인이 많은 것으로 나타났다. 또한 3D SSPP에서 예측된 허리 부하량 또한 환자 자세변경이 가장 크게 나타나 이에 대한 해결이 가장 우선순위에 있어야 할 것으로 생각된다.

환자를 옮기거나 들 때 보조자(환자 보호자 또는 물리치료 보조원)의 도움을 받음으로써 목, 어깨, 등, 손/손목 보호를 가능하게 할 수 있고, 보조기구(전기치료)로 가능한 치료는 수 치료를 지양함으로써 작업 부하량을 줄일 수 있다. 또한 항상 쓰는 부위 대신 다른 부위를 사용해서 치료함으로써 손목/손, 팔꿈치의 부하량을 감소시킬 수 있으며, 규칙적인 휴식시간 및 스트레칭이나 자세 변경을 통해 근골격계 부담작업으로 인한 유해요인을 최소화할 수 있을 것이다(Cromie, 2000).

또한 우리나라는 환자의 치료대가 대부분 좌식으로 되어 있어 물리치료사가 무릎을 꿇거나 책상다리를 하고 앉는 자세를 취하도록 되어 있으나, 의자에 앉거나 서는 자세보다 무릎이나 관절에 많은 부하를 줄 수 있다. 또한 입식 치료대의 경우 자연스러운 자세에서 가능하면 벗어나지 않도록 도와주는 구조로 설계된 경우가 많아 장점이 될 수 있을 것이다. 입식 치료대(그림 5)에서 서서 치료를 할 경우 위에서 물리치료사가 누르는 힘이 크기 때문에 적은 힘으로 치료효과를 크게 할 수

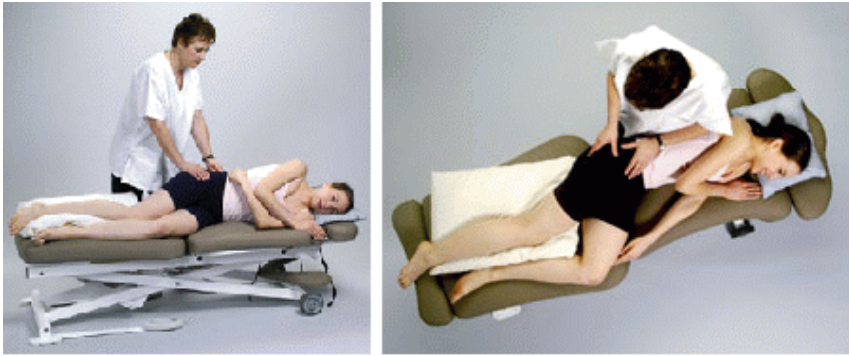


Fig 5. Ergonomic lift tables for physical therapist.

있는 장점이 있으므로 좌식 치료대를 많이 사용하고 있는 국내에서는 고려해 보아야 할 부분 중 하나로 생각된다. 또 자세분석에서 나타난 환자이동(patient transfer)의 경우도 고위험 부담작업이 많은 것으로 나타났는데, 이 때 많이 사용되는 보조기구(그림 6)들이 국내에서는 일반적으로 사용되지 않고 있었다.

물리치료사의 운동 치료 작업은 근골격계 질환을 일으킬 가능성이 있는 유해한 자세요인, 사회심리학적 부담요인 그리고 생체 역학적 요인으로 이루어져 있다. 이러한 문제점들을 해결하기 위해서는 물리치료사들의 작업환경을 개선하기 위한 다각도의 노력이 필요하며 좀더 폭넓게 물리치료를 포함한 보건의료 인력의 근골격계 부담 작업에 관한 연구가 더 활발히 진행되어야 할 것이다. 또 이를 바탕으로 한 인간공학적 대책이 수립되어야 할 것

으로 생각된다.

그러나 본 연구는 1개병원에서 운동치료를 담당하고 있는 물리치료사 8명에 각 환자 2명씩으로 한정되어 있어, 운동치료를 수행하고 있는 전체 물리치료사를 대표하는 데는 한계가 있으리라 생각한다. 왜냐하면 환자의 종류도 다양할 뿐 아니라 환자의 증상정도도 차이가 많고, 또 병원에 따라 작업대 형태도 약간의 차이를 보일 수 있고, 같은 작업대라 하더라도 병원에 따라 환자를 치료하는데 선호하는 자세나 방법이 있을 수 있기 때문이다. 그러므로 향후 더 많은 물리치료사를 대상으로 한 연구가 진행되어야 물리치료사의 근골격계 부담작업으로 인한 유해요인을 파악하는데 대표성을 확보할 수 있을 것으로 생각된다.

V. 맺음말

일부 물리치료사의 운동치료를 중심으로 설문조사(n=60명), 자세분석 및 생체역학적 분석(n=8명)을 통해 근골격계 질환을 일으킬 가능성이 있는 원인분석을 수행하고자 하였다.

60명의 물리치료사에 대한 설문조사와 8명의 운동치료 담당 물리치료사에 대한 자세분석 및 생체역학적 분석을 수행하였다. 자세분석에는 REBA를 이용하였고, 생체역학적 분석에는 3D SSPP를 이용하였다. 자료는 SAS 8.01 프로그램을 이용

하여 빈도분석 및 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

설문대상자 60명의 근골격계 질환 자각증상을 조사한 결과 목 39명(65.0%), 어깨 41명(68.3%), 팔/팔꿈치 14명(23.3%), 손/손목 29명(48.3%), 허리 39명(65.0%), 그리고 다리 26명(43.3%)이었다. 이들 중 통증으로 인한 후속조치에 대한 설문에서 적극적으로 치료를 받고 있는 경우는 11.7-36.7%였고, 통증으로 인한 결근/조퇴 등의 노동손실이 발생된 경우는 극히 적은 것으로 나타났다. 각 부위 자각증상에 미치는 영향을 평가한 결과, 규칙적인 운동 여부나 나이, 키와 같은 개인적인 특성과 주업무와 환자당 치료시간 등의 업무특성, 일의 부담정도나 보수에 대한 만족도와 같은 사회심리적 요인이 근골격계 자각증상과 관련된 요인으로 평가되었다.

자세 분석 결과 3점(대책 및 추후평가가 빠른 시일 내 필요) 이상이 치료부위별로 58.8%-94.5%로 작업의 50%이상이 위험한 자세에 노출되고 있는 것으로 나타났다. 특히 환자자세 변경시 94.5%가 부적절한 자세로 나타났고, 생체역학 분석에서도 4008 N-7375 N으로 위험한 작업으로 평가되었다.

일부 물리치료사에 대한 근골격계 자각증상 및 유해요인 조사를 실시한 결과, 물리치료사의 작업형태는 근골격계 질환이 발생할 수 있는 유해요인이 많은 것으로 평가되어 향후 관리가 필요한 직업군으로 보인다. 그러므로 물리치료사의 근골격계 질환 발생을 예방하기 위한 다각도의 대책마련이 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 노영철, 백종민. 부산시내 의료기관에 근무하는 물리치료사의 업무환경과 업무량에 관한 조사연구. 대한물리치료사협회지 1988; 9(2): 27-40
- 박정선, 이나루, 이윤근, 정진주, 임상혁, 등. 사업장 근골격계 질환 예방프로



Fig 6. Assistive device for patient transfer.

- 그램 개발. 한국산업안전공단 산업안전보건연구원. 연구원 2002-40-249, 2001
- 박정일, 조경환, 이승한. 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경관완장애: I. 자각적 증상. 대한산업의학회지 1989; 1(2): 141-150
- 박찬의. 서울시내 일부병원에 근무하는 물리치료사의 업무효율성에 관한 실태조사. 석사학위논문, 연세대학교 보건대학원 1982
- 성수원. 올림픽과 물리치료(I). 물리치료 회보(39). 대한물리치료사협회 1986a
- 성수원. 올림픽과 물리치료(II). 물리치료 회보(40). 대한물리치료사협회 1986b
- 어경홍, 이충휘. 물리치료사의 직무만족도와 의식도에 관한 조사연구. 대한물리치료사협회. 1986
- 윤조덕. 독일 산재보험의 직업병 신고인정·요양 현황. - 근골격계 질환을 중심으로 - In: 근골격계 질환 요양관리 의 문제점과 개선방안 공청회. 한국경영자총협회 기업안전보건위원회. 2003.
- 이운근, 광현석, 김현욱, 윤명환, 이인석. 자동차 조립작업에서의 누적외상성 질환에 대한 인간공학적 평가. 한국산업위생학회 추계학술대회 초록집. 1998
- 이운근, 김현욱, 임상혁, 박희석. 누적외상성질환 위험 요인의 정량적 평가 및 관리를 위한 점검표 개발. 한국산업위생학회지 2001; 11(1): 56-67
- 이인학, 권춘숙. 대전지역 물리치료사들의 요통 발생에 관한 조사. 대전지역 물리치료사들의 요통발생에 관한 조사. 대한물리치료사학회지. 1994; 15(1): 67-80
- 이충휘. 물리치료사의 요통발생 위험요인 분석. 대한물리치료사학회지 1990; 11(2): 93-115
- 이태식, 백일훈. 물리치료사 업무특성과 근골격계 질환 예방을 위한 관심도 연구. 대한물리치료사학회지 2003; 10(2): 163-172
- 장정훈, 장익선. 전북지역 물리치료의 현황 및 업무효율성 제고방안에 관한 연구. 대한물리치료사협회지 1988; 9(1): 27-34
- 전제균. 물리치료사의 근무실태와 직무만족도에 관한 조사연구. 대한물리치료학회지 1991; 3(1): 9-38
- 차봉석, 고상백, 장제진, 박창식. VDT 취급 근로자의 신체적 자각증상과 정신 사회적 안녕상태의 관련성. 대한산업의학회지 1996; 8(3): 403-413
- 한국산업안전공단. 근골격계 부담작업 유해요인 조사지침. 한국산업안전공단 근골격계질환 예방팀. 2003
- Arad D, Ryan MD. The incidence and prevalence in nurses of low back pain: a definitive survey exposes the hazards. Aust Nurses J 1986; 16: 44-48
- Bork BE, Cook TM, Rosecrance JH, Engelhardt KA, Thomason M-E J et al. Work-related musculoskeletal disorders among physical therapists. Phys Ther 1996; 76: 827-835
- Cromie JE, Robertson VJ, Best MO. Work-related musculoskeletal disorders in physical therapists: prevalence, severity, risks and responses. Physical Therapy. 2000; 80(4): 336-351
- Harber P, Billet E, Gutowski M, Soohoo K, Lew M, et al. Occupational low-back pain in the hospital nurses. J Occup Med. 1985; 27: 518-524
- Molumphy M, Unger B, Jensen GM, Lopopolo RB. Incidence of work-related low-back pain in physical therapists. Phys Ther 1985; 65: 482-486
- Myers A, Jensen RC, Nestor D. Low back injuries among home health aides compare with hospital nursing aides. Home Health Services Quarterly. 1993; 14: 149-155
- Nelson ML, Olson DK. Health care worker incidents reported in a rural health care facility: a descriptive study. AAOHN J 1996; 44: 115-122
- Scholey M, Hair M. Back pain in physiotherapists involved in back care education. Ergonomics 1989; 32: 179-190
- Schwartz RJ, Benson L, Jacobs LM. The prevalence of occupational injuries in EMTs in New England. Prehospital and Disaster Medicine. 1993; 8: 45-50
- Smith WA, White MC. Home health care: occupational health issues. AAOHN J. 1993; 41: 180-184
- Stubbs DA, Hudson-Mppivers PM, Worringham CJ. Back pain in the nursing profession, I: epidemiology and pilot methodology. Ergonomics. 1983; 26: 755-765
- Vasiliadou A, karvountzis GG, Soumilas A, Roumeliotis D. Occupational low-back pain in nursing staff in a Greek hospital. J Adv Nurs 1995; 21: 125-130
- Wilkinson WE, Salazar MK, Uhl JE. Occupational injuries: a study of health care workers at a northwestern health science center and teaching hospital. AAOHN J. 1992; 40: 287-293