

치과의사의 근골격계질환 자각증상과 유해요인에 관한 연구

최명관 · 최상복[†] · 차상은^{*}

대구한의대학교 보건학부 · ^{*}OHSREC

(2006. 10. 31. 접수 / 2006. 12. 14. 채택)

A Survey on the Subjective Symptoms and Risk Factors of Musculoskeletal Disorders in Dentists

Myung-Gwan Choi · Sang-Bock Choi[†] · Sang-Eun Cha^{*}

Division of Public Health, Daegu Haany University

^{*}Occupational Health & Safety Resource Center

(Received October 31, 2006 / Accepted December 14, 2006)

Abstract : The purpose of this study is to provide basic data for continuing study in order to accomplish preventive countermeasures for work-related musculoskeletal disorders(WMSD) and to examine related factors in connection with each other as: the working environment, the equipment used, working method, pain symptoms of dentists. The investigation period for this study was from November 1, 2004 to February 28, 2005, and we analyzed questionnaire survey of 190 dentists who were giving medical treatment in and around the metropolitan area and Daegu City. Also, we visited 20 dental hospitals personally and examined the work posture through check lists, interviews, and field investigations on work posture using photos and videotaping. This study showed the increasing physical burdens which were related to dentists work accomplishment and attitude, recognizing pain which were affecting work related WMSD. With the access of ergonomics and improving the education and training of awkward medical treatment methods and posture, and continuous public information about WMSD, the occurrence rate of WMSD could be decreased.

Key Words : WMSD, dentists, questionnaire survey, RULA, JSI, posture positions and angles

1. 서 론

작업관련 근골격계질환은 외부스트레스에 의해서 오랜 시간을 두고 발생하고, 육체적 질환들의 표현으로 새로운 산업화와 변화된 사회 환경으로 인해 작업수행과 관련되어 우리나라에서 최근 급증하는 직업병 중의 하나이며, 이러한 작업관련 근골격계질환은 특정한 신체부위의 반복 작업과 불편한 작업 자세, 강한 노동 강도, 과도한 힘, 신체접촉성 스트레스, 극한 온도조건, 진동, 조명 등이 원인이 되어, 주로 관절부위를 중심으로 근육과 혈관, 신경 등에 미세한 손상이 생겨 결국 통증과 감각 이상을 호소하는 근골격계의 만성적인 건강장해로 알려져 있다¹⁾.

미국의 경우²⁾ 2003년 한 해 동안 근골격계질환이 435,180건(전체 상해 및 질병 건수의 33%)이나 발

생하여 이로 인한 많은 작업손실 등 막대한 경제적 손실비용이 문제가 되고 있는 것으로 알려져 있다. 또, 한국의 경우 1998년 IMF체제하에 있을 때 요양건 수가 증가하기 시작하여 '01년 1,598건, '02년 1,827건, '03년 4,532건, '04년 4,511건 등으로 꾸준히 증가하여, 근골격계질환이 전체 업무상 질병요양자의 수가 '03년도에는 59(%)를 점유하여 산업 현장에서 가장 흔하게 접하는 직업병이 되었다³⁾.

작업관련 상체 또는 상지의 근골격계질환이 증가하는 것은 특히 산업 구조변화로 인한 산업장의 자동화로 단순반복 작업이 증가 되었을 뿐 아니라 산업재해에 대한 근로자의 인식도 변화 및 근로자 개인의 생활양식이 변화했기 때문이며⁴⁾, 최근 그 연구와 조사가 활발히 수행되고 있다.

국내에서 수행된 직업성 근골격계질환에 대한 연구는 1989년과 1990년에 여성 국제전화 교환원 290명에서 경견완장예에 대한 연구⁵⁾, 1992년에 모 레이

[†] To whom correspondence should be addressed.
csb43@hanmail.net

온공장 포장부서 작업자의 수근관증후군의 발생 보고⁶⁾ 등이 이루어진 이래 최근 들어서는 VDT 작업자에 대한 연구^{7,8)}, 조선업 종사 근로자에 대한 연구⁹⁾, 자동차업 종사 근로자에 대한 연구¹⁰⁾, 전자업종 종사 근로자에 대한 연구¹¹⁾, 전통 수공구에 대한 신체 영향에 대한 연구¹²⁾, 치과기공사의 신체자각증상에 대한 연구¹³⁾, 미용사들의 직업 관련성 연구¹⁴⁾, 치과의사들의 누적외상성장에 연구¹⁵⁾ 등이 보고된 바 있다.

최근 들어 보건직종에 종사하는 작업군에서도 사무자동화, 정보화의 영향은 병원 내에서도 급격히 진행되었고, VDT(Video Display Terminal)를 주된 작업의 도구로 사용하는 작업자의 규모도 급격히 증가하여, 중요한 건강상의 문제로 대두되고 있다⁸⁾. 외국에서는 이미 의료인력 중 주로 간호사들을 대상으로 한 직업성 근골격계질환에 대한 연구가 일부 이루어지고 있으며, 주로 상지와 허리를 사용하여 환자를 진료하여야 하는 치과의사에 대해서도 근골격계질환의 위험이 높은 것으로 연구되고 있다^{16,17)}. 영국의 Milerad 등¹⁶⁾은 치과의사의 근육이나 인대의 손상을 초래하는 잘못된 진료자세와 습관, 치석제거 시술이나 치주치료 등의 반복되는 직업적 특성, 환자의 좁은 구강에 접근하기 위한 부적절한 자세 등으로 인하여 근골격계질환을 초래할 가능성이 높다고 보고하였다.

작업장의 근골격계질환 발생 관련 포괄적인 측면에서 물리적 작업요인, 사회심리적 요인, 환경적 요인, 개인적 특성 등이 업무관련 상지 근골격계질환에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다¹⁸⁾. 직장에서는 작업조직의 특성, 직무, 인간관계, 작업환경 등이 모두 스트레스의 원인으로 분류된다¹⁹⁾.

여러 가지 직무스트레스 요인 중에서도 업무과다, 업무의 자율성 부재, 업무의 모호성, 업무의 단순성, 낮은 사회적 지지 수준 등의 요인이 근골격계질환과 연관성이 높은 것으로 연구된 바 있다^{20,22)}. 직무스트레스에 의한 근육긴장(strain)이 근골격계 증상으로 발전하거나, 스트레스가 물리적 작업요인에 의한 근골격계 염증상태의 회복을 지연시키거나, 아니면 스트레스로 인하여 근육의 동통 역치가 감소하기 때문에 근골격계질환이 발생하는 것으로 추정하고 있다²³⁾.

본 연구에서는 치과의사를 대상으로 비교적 문항 수가 적으면서도 변별력이 우수한 자기기입식 설문지를 이용하여, 전문의의 진단기준 등과 같은 의학적 개념보다는 치과의사가 겪는 기능적 장애나 경험

등에 중점을 맞추어, 일반적 특성과 사회 및 직무관련 특성에 따른 근골격계 부위별 통증 등을 조사하였다. 또한 직무행위와 신체부위별 통증 호소 정도, 빈도, 경험 등에 대한 증상조사도 병행하며, 작업방법 및 자세와 수공구 및 설비에 대한 인간공학적 방법론을 이용하여 근골격계질환의 발생 위험 요인을 분석하였다. 이를 통하여 치과의사의 근골격계질환의 예방대책 수립에 기초 자료를 제공하고자 하였다.

2. 연구대상 및 방법

2.1. 연구대상

이 연구를 위한 조사기간은 2004년 11월 1일부터 2005년 2월 28일까지이며, 수도권과 대구광역시에 진료행위를 하고 있는 치과의사 250명을 선정하여, 자기기입식 설문지를 배포하였으며, 회수된 설문지 중에서 응답이 부실하거나 오류가 있는 설문지를 제외한 190명(응답률 76%)을 대상으로 분석 연구하였다.

또한 치과의사의 작업방법과 자세 및 근무환경의 수공구 및 설비 등에 대한 인간공학적 조사와 평가를 위해 수도권과 대구시 등 20개소의 치과의원(치과의사 20명)에 직접 방문하여 면담 및 체크리스트를 이용한 작업 자세 평가, 현장조사 및 작업방법과 작업 자세에 대한 사진과 비디오 촬영을 병행하여 조사하였다.

2.2. 연구방법

설문지는 구조화된 자기기입식 설문지를 사용하였으며, 설문내용은 사회 인구학적 요인, 개인 생활 습관 요인, 진료관련 특성, 직무스트레스 관련 사회 심리학적 요인, 작업수행 관련 작업환경 만족도와 예방행위에 관한 특성, 신체 증상 조사표 및 인간공학적 조사와 면담 등으로 나누어 조사하였다.

1) 일반적 특성

이 연구의 일반적 특성은 성별, 연령, 결혼상태, 신장 등 4 문항으로 구성하였다.

2) 진료관련 일반적 특성 및 개인 생활습관 특성

진료관련 요인으로 근무 경력, 일일 진료 환자수, 근무시간, 주당 근무일수, 진료 행위시 손 사용, 통증원인, 통증에 대한 치료행위, 개선사항 등 9문항으로 구성하였다.

3) 근골격계질환 증상 조사표에 의한 증상조사
 한국산업안전공단에서 제시한 근골격계부담작업
 유효요인 조사 지침(KOSHA CODE H-30-2003)의 근
 골격계질환 증상조사표²⁴⁾를 사용하였다.

4) 인간공학적 조사 및 평가

작업수행 관련 작업방법 및 자세의 작업분석·평
 가 도구로 치과의사의 작업조건과 작업방법 등을 고
 려하여 손목, 아래팔, 팔꿈치, 어깨, 목, 몸통 등의
 신체부위 부하 평가가 가능한 RULA²⁵⁾, 손가락과 손
 목 등의 신체부위 평가로 주로 활용되는 JSI²⁶⁾을 사
 용하였고, 신체부위별 작업자세와 동작범위(각도) 평
 가(Posture Positions and Angles, PPA)에는 대한 미국
 국방성에서 제시하는 4단계(optimal, minimal stress,
 moderate stress & severe stress) 신체부하 평가표²⁷⁾
 등을 병행하여 조사하였다. 치과의사의 작업 방법과
 자세에 대한 동작분석을 위해 사진과 동영상 작업을
 수행하였으며, 손과 작업자세의 작업부하를 고려하
 여 치료행위 관련 진료 설비 및 수공구 등에 대한 조
 사도 병행하였다.

5) 분석방법

이 연구의 목적을 달성하기 위해서 수집된 설문
 자료는 SPSS ver.10 프로그램을 이용하여 분석하였
 으며, 구체적인 통계기법으로는 일반적 및 근무 관련
 특성, 생활 습관, 신체부위별 증상 조사 등은 빈도
 분석으로 처리하였고, 근무환경과 직무스트레스의 영
 역별 관련성과, 만족도 및 예방행위 등에 대하여 신
 체부위별 목, 어깨, 팔(상부), 팔(하부), 팔꿈치, 손/손
 가락, 손목, 허리, 넓적다리, 무릎, 종아리, 발목과의
 관련성 그리고 일반적 및 근무 관련 특성, 생활 습관
 등에 대하여 작업환경·만족도와 근골격계질환 예
 방행위 만족도 관련성 등을 알아보기 위하여 t-test,
 ANOVA, χ^2 -test 등으로 분석하였다.

3. 결 과

**3.1. 조사 대상자의 일반적 특성과 직무수행
 관련 근무환경 특성**

1) 일반적 특성

조사대상자의 성별은 남자 70.5%(134명), 여자
 29.5%(56명), 연령은 40~44세와 45~49세가 각각
 23.2%, 30~34세 18.9%, 35~39세 14.7%, 50세
 이상 10.5%, 25~29세 9.5% 순이었다. 결혼 상태

Table 1. General characteristics of subjects

Characteristics		N(%)
Gender	Male	134(70.5)
	Female	56(29.5)
Age(years)	25~29	18(9.5)
	30~34	36(18.9)
	35~39	28(14.7)
	40~44	44(23.2)
	45~49	44(23.2)
	50 ≤	20(10.5)
Marital status	Married	120(63.2)
	non-married	70(36.8)
Stature(cm)	< 160	32(16.8)
	160~164	38(20.0)
	165~169	14(7.4)
	170~174	70(36.8)
	175~179	26(13.7)
	180 ≤	10(5.3)

는 기혼이 63.2%, 미혼이 14.7%, 무응답이 22.1%
 였다. 신장의 분포에서는 170~174cm 범위가 36.8%
 로 가장 높았고, 160~164cm 20.0%, 160cm 미만
 16.8%, 175~179cm 13.7% 순이었다(Table 1).

2) 직무수행 관련 근무환경 특성

근무경력 구분에서는 97~120개월 정도가 28.4%,
 49~72개월 13.7%, 24개월 미만과 73~96개월 각
 각 11.6% 순이었고, 일일 평균 진찰/치료 환자 수는
 16~20명이 43.2%로 제일 높으며, 11~15명 21.1
 (%), 21~24명 14.7%, 25~29명 8.4% 등으로 조
 사되었다. 일일 평균 근무시간은 8~12시간이 75.8
 (%), 8시간미만이 23.2% 분포를 보였다. 주당 평
 균 근무일수는 5.5일이 52.6%로 제일 높으며, 6일
 38.9%, 5일 7.4% 분포를 보였고, 환자 진료시 주
 로 사용하는 손의 분포는 오른손 63.2%, 양손이
 36.8%이며, 통증을 호소하는 부위의 주원인으로는
 작업자세가 84.2%로 거의 대부분의 원인으로 볼
 수 있고, 작업시간 6.3%, 작업방법 2.1% 등이었
 다. 통증을 호소하는 부위의 치료하는 대상은 병원
 과 한의원이 33.7%, 기타 방법이 26.3% 나타났으
 며, 정형외과, 신경외과, 재활의학과 등의 양방 조
 건의 치료에 대하여 10% 미만으로 나타나 병원과
 한의원 또는 개인적인 방법으로 치료행위를 하고 있

Table 2. Job-related characteristics of subjects

Job-related characteristics		N(%)
Work duration (months)	< 24	22(11.6)
	25~48	18(9.5)
	49~72	26(13.7)
	73~96	22(11.6)
	97~120	54(28.4)
	120≤	48(25.3)
Treatment of patient per day(number)	< 10	10(5.3)
	11~15	40(21.1)
	16~20	82(43.2)
	21~24	28(14.7)
	25~29	16(8.4)
	30~34	6(3.2)
	35~50	8(4.3)
Consultation hours per day	< 8	44(23.2)
	8~12	144(75.8)
	12 <	2(1.1)
Work per week (days)	5	14(7.4)
	5.5	100(52.6)
	≤ 6	74(40.0)
Hands posture during treatment	Both hands	70(36.8)
	Right hand	120(63.2)
Main causes of pain in body part	Work method	4(2.1)
	Work posture	160(84.2)
	Static condition	8(4.2)
	Work time	12(6.3)
	Hand tools	2(1.1)
	Chair	2(1.1)
	Patient's chair	0(0.0)
Hospitals for pain treatment	Orthopedics	12(6.3)
	Neurosurgery	12(6.3)
	Rehabilitational medicine	16(8.4)
	Internal medicine	4(2.1)
	Surgery	2(1.1)
	Oriental medicine	64(33.7)
	The other	80(42.1)
Improvement of Treatment for MSD prevention	Medical equipment & tools	10(5.3)
	Work method & posture	140(73.7)
	Continuous work & lack of rest	30(15.8)
	Lack of prevention	0(0.0)
	Treatment of patient per day	2(1.1)
	Problems of daily life	8(4.2)

*MSD : musculoskeletal disorders

었으며, 근골격계질환을 예방하기 위한 방안으로 진료시 작업방법 및 자세가 73.7(%)로 제일 높게 지적하였으며, 지속적인 작업시간과 휴식부족 원인이 15.8(%), 진료용 의료장비 및 수공구 등이 5.3(%)였다 (Table 2).

3.2. 근골격계질환 증상조사표에 의한 신체 부위별 증상 비교

1) 신체 부위별 통증빈도

목의 경우 무응답이 114명이며, 통증 호소는 76명이었으며, 어깨부위는 무응답이 66명(34.7(%)이며 오른쪽 통증호소가 52.6(%) (100명), 양쪽 모두 11.6(%) (22명), 왼쪽 1.1(%) (2명)로 오른쪽 부위의 통증호소가 과반수를 차지하고 있다. 팔(상부)은 오른쪽 18.9(%) (36명), 팔(하부)은 오른쪽 9.5(%) (18명), 손/손가락은 오른쪽 12.6(%) (24명)을 나타내었다 (Table 3).

2) 신체 부위별 통증기간

목의 경우는 통증호소 기간이 1일에서 1주일 미만이 17.9(%)로 제일 높게 나타났으며, 어깨부위는 1일에서 1주일 미만 32.6(%), 1일 미만 20(%), 1주일에서 1달 미만 9.5(%)를 나타내었으며, 조사 대상자 중 목과 어깨부위의 6개월 이상 호소하는 경우도 4명(2.1(%)이 있었으며, 허리의 경우 1일에서 1주일 미만이 16.8(%) 등으로 나타났으며, 대부분의 통증기간은 1일에서 1달 미만에 분포하고 있으며, 1일에서 1주일 미만의 조건에서 분포도가 높게 나타났다. 손목은 오른쪽 17.9(%) (34명) 등으로 어깨와 상지 부위는 오른쪽의 통증호소 빈도가 비교적 높게 나타내었다. 허리(요추부)는 무응답 63.2(%), 통증호소가 36.8(%)로 오른쪽 어깨와 목 부위 다음으로 통증호소가 높은 부위로 나타났다.

오른쪽 무릎 11.6(%) (22명), 종아리와 발/발목의 경우 양쪽 모두 통증호소 경우가 각각 6.3(%) (12명) 등으로 나타났으며, 통증호소 주요 부위는 오른쪽 어깨 52.6(%), 목 40(%), 허리 36.8(%), 팔(상부) 18.9(%), 손목 17.9(%) 순으로 나타났다 (Table 4).

3) 신체부위별 통증정도

근골격계질환 증상 조사표에서 '약한 통증'은 약간 불편한 정도이나 작업에 열중할 때는 못 느끼는 정도이며, '중간통증'은 작업 중 통증은 있으나 귀가 후 휴식을 취하면 괜찮은 정도이며, '심한통증'은 작

Table 3. Pain frequency of body parts

Body parts		N(%)
Wrists	Right	34(17.9)
	Left	2(1.1)
	Both	18(9.5)
Lower back	No pain	136(71.6)
	Pain	70(36.8)
Thighs	No pain	120(63.2)
	Right	16(8.4)
	Left	4(2.1)
Knees	Both	6(3.2)
	No pain	164(86.3)
	Right	22(11.6)
Lower legs	Left	2(1.1)
	Both	12(6.3)
	No pain	154(81.1)
Ankles	Right	10(5.3)
	Left	4(2.1)
	Both	12(6.3)
Neck	No pain	164(86.3)
	Pain	76(40.0)
	No pain	114(60.0)
Shoulder	Right	100(52.6)
	Left	2(1.1)
	Both	22(11.6)
Upper arms	No pain	66(34.7)
	Right	36(18.9)
	Left	2(1.1)
Lower arms	Both	4(2.1)
	No pain	148(77.9)
	Right	28(14.7)
Elbows	Left	2(1.1)
	Both	0(0.0)
	No pain	160(84.2)
Hands/Fingers	Right	160(84.2)
	Left	24(12.6)
	Both	8(4.2)
No pain	Both	6(3.2)
	No pain	152(80.0)

Table 4. Pain terms of body parts

Body parts	One day	One day to one week	One week to one month	One month to six month	Over six month	Never
Neck	N 24 (%) (12.6)	34 (17.9)	10 (5.3)	4 (2.1)	4 (2.1)	114 (60.0)
Shoulder	N 38 (%) (20.0)	62 (32.6)	18 (9.5)	2 (1.1)	4 (2.1)	66 (34.7)
Upper arms	N 14 (%) (7.4)	18 (9.5)	6 (3.2)	2 (1.1)	2 (1.1)	148 (77.9)
Lower arms	N 20 (%) (10.5)	6 (3.2)	2 (1.1)	2 (1.1)	0 (0.0)	160 (84.2)
Elbows	N 16 (%) (8.4)	8 (4.2)	2 (1.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	164 (86.3)
Hands/fingers	N 14 (%) (7.4)	20 (10.5)	4 (2.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	152 (80.0)
Wrists	N 20 (%) (10.5)	22 (11.6)	8 (4.2)	2 (1.1)	2 (1.1)	136 (71.6)
Lower back	N 24 (%) (12.6)	32 (16.8)	6 (3.2)	6 (3.2)	2 (1.1)	120 (63.2)
Thighs	N 10 (%) (5.3)	12 (6.3)	2 (1.1)	2 (1.1)	0 (0.0)	164 (86.3)
Knees	N 16 (%) (8.4)	12 (6.3)	6 (3.2)	2 (1.1)	0 (0.0)	154 (81.1)
Lower legs	N 10 (%) (5.3)	10 (5.3)	4 (2.1)	2 (1.1)	0 (0.0)	164 (86.3)
Ankles	N 14 (%) (7.4)	8 (4.2)	2 (1.1)	2 (1.1)	0 (0.0)	164 (86.3)

업 중 통증이 비교적 심하고 귀가 후에도 통증이 계속되는 정도로 구분하고 있어²⁷⁾, 조사대상자 중에서 ‘심한통증’을 호소하는 빈도는 매우 낮으며, 어깨 5.3(%), 목 2.1(%) 정도이며, 중간통증의 경우 어깨 11.6(%), 목과 허리 각각 10.5(%), 손/손가락 6.3(%), 손목 5.3(%) 순으로 통증정도를 나타내었다 (Table 5).

Table 5. Pain degrees of body parts

Body parts		Slightly uncomfortable	Moderately uncomfortable	Very uncomfortable	Never
Neck	N	52	20	4	114
	(%)	(27.4)	(10.5)	(2.1)	(60.0)
Shoulder	N	92	22	10	66
	(%)	(48.4)	(11.6)	(5.3)	(34.7)
Upper arms	N	32	8	2	148
	(%)	(16.8)	(4.2)	(1.1)	(77.9)
Lower arms	N	28	2	0	160
	(%)	(14.7)	(1.1)	(0.0)	(84.2)
Elbows	N	20	6	0	164
	(%)	(10.5)	(3.2)	(0.0)	(86.3)
Hands/fingers	N	26	12	0	152
	(%)	(13.7)	(6.3)	(0.0)	(80.0)
Wrists	N	44	10	0	136
	(%)	(23.2)	(5.3)	(0.0)	(71.6)
Lower back	N	48	20	2	120
	(%)	(25.3)	(10.5)	(1.1)	(63.2)
Thighs	N	20	6	0	164
	(%)	(10.5)	(3.2)	(0.0)	(86.3)
Knees	N	26	8	2	154
	(%)	(13.7)	(4.2)	(1.1)	(81.1)
Lower legs	N	16	8	2	164
	(%)	(8.4)	(4.2)	(1.1)	(86.3)
Ankles	N	20	6	0	164
	(%)	(10.5)	(3.2)	(0.0)	(86.3)

3.3. 인간공학적 위험요인 평가

1) 작업분석·평가 도구로 RULA²⁵⁾를 이용한 평가

20개 치과의원의 진료시 작업방법 및 자세 평가에서 치과의사의 대다수 작업은 좌식조건으로 환자 진료용 의자에 160~180도 내외로 누워있는 환자의 치아부위를 중심으로 작업자세를 취하고 있으며, 각 치과의원당 1명의 치과의사를 중심으로 조사하였고, 자세의 변위 폭이 심한 경우는 작업빈도가 많으며, 최고점수(high risk)를 기준으로 평가하였다. 상완(upper arms)의 경우 굴곡자세가 20°에서 90°

내외에서 주로 작업을 수행하고 있으며, 어깨가 울려져 있거나 상완이 몸 밖으로 벌려져 있는 조건이 많아 점수분포는 3~4점을 나타내고 있으며, 전완(lower arms)의 경우 거의 대부분 굴곡 자세가 0에서 60° 이하 또는 100°를 초과하는 자세로 임하고 있으며, 팔이 몸통 중심으로 엇갈려서 작업하거나 양 어깨 넓이 이상으로 벌려서 작업하는 자세로 인하여 전완의 부하가 커서 최고 자세인 3점을 나타내고 있으며, 손목(wrist)의 경우 진료행위 관련 손목의 굴곡 또는 신전 자세가 15°를 초과하고 있으며, 손목이 좌·우측으로 비틀린 경우(요골편위(radial deviation)/척골편위(ulnar deviation)가 많아 손목 부하가 커서 최고점수 4점을 나타내고 있다.

목(neck)의 경우 환자의 진료행위 관련 대부분 굴곡(forward flexion)이 20°를 초과하고 있고, 회전 또는 측면 굴곡자세(side bend)를 동반하고 있어, 목의 부하가 커서 최고점수 4점을 나타내고 있으며, 허리(back)는 굴곡이 20° 내외로 부담 자세에 기인하지는 않지만, 정적작업(static load)이며 작업시간이 대다수 10분 이상을 초과하고 있어, 상체의 부담을 가중시키는 경우로 볼 수 있다.

Table 6. RULA score by body parts among dentists in dental hospital

Dental hospitals	Upper arms	Lower arms	Wrists	Wrist twist	Neck	Lower back	Legs	Final score	Risk level
A	4	3	4	1	4	3	1	7	4
B	4	3	4	1	4	3	1	7	4
C	3	3	4	1	4	2	1	7	4
D	3	3	4	1	4	2	1	7	4
E	3	3	4	1	4	2	1	7	4
F	3	3	4	1	4	2	1	7	4
G	3	3	4	1	4	3	1	7	4
H	3	3	4	1	4	3	1	7	4
I	4	3	4	1	4	2	1	7	4
J	4	3	4	1	4	2	1	7	4
K	3	3	4	1	4	2	1	7	4
L	3	3	4	1	4	2	1	7	4
M	4	3	4	1	4	1	1	7	4
N	4	3	4	1	4	1	1	7	4
O	3	3	4	1	4	1	1	7	4
P	3	3	4	1	4	1	1	7	4
Q	3	3	4	1	4	2	1	7	4
R	3	3	4	1	4	2	1	7	4
S	3	3	4	1	4	1	1	7	4
T	3	3	4	1	4	1	1	7	4
Range	3-4	3	4	1	4	1-3	1	7	4

RULA의 평가표에 의한 총괄 점수분포는 7 정도이며, 총괄점수가 7점을 상회할 경우 작업부하수준(action level)은 최고 등급인 4로써 즉각적 작업 개선(investigate and change immediately)을 필요로 권고하고 있다(Table 6).

2) 작업분석·평가 도구로 JSI²⁶⁾를 이용한 평가

환자의 진료행위 관련 치과의원의 진료시 작업 방법 및 자세 평가에서 치과의사의 대다수 작업은 좌식조건으로 누워있는 환자의 치아부위를 중심으로 작업자세를 취하고 있으며, 주로 손가락과 손목을 이용하여 진료용 수공구를 활용한 작업을 중심으로 손부위(손가락과 손목)의 힘의 강도에서는 간헐적으로 매우 힘이 드는 경우도 있었지만 대부분 약한 조건으로 1점 정도로 볼 수 있으며, 힘의 지속 정도는 진료조건별 다소 차이가 있어 10(%)에서 최고 79(%)로 분포하고 있어 1.0에서 2.0 정도의 평가가 가능하며, 분당 힘의 빈도는 평가하기가 모호하며, 빈도보다는 지속시간에 따른 평가가 합당하나 시간 개념에 의한 평가가 없어 1.0에서 1.5 정도의

작업부하로 평가하였으며, 손/손목 자세 평가에서는 굴곡과 요골 편위 또는 척골 편위 자세가 반복되고 있어, 나쁜 조건으로 2.0으로 볼 수 있었으며, 작업 속도는 환자의 진료조건에 따라 차이가 있어 fair에서 다소 빠른 작업조건으로 1.0에서 1.5로 평가하였으며, 작업시간은 대부분 일일 8시간을 초과하고 있어 1.5를 부과하여, 최종 평가(SI score)는 6.525±2.895를 나타내었고, 최고점수는 13.5, 최저점수는 4.5범위를 나타내었으며, 3점미만은 안전한 영역(safe), 3에서 5점을 다소 모호한 영역(uncertain), 5에서 7점은 다소 위험한 영역(some risk), 7점 이상은 상당히 위험한 영역(hazardous)으로 구분하고 있어, 대부분 작업수행 관련 작업방법 및 자세에 대한 평가는 다소 위험한 조건(some risk) 등으로 평가할 수 있다 (Table 7).

3) 작업분석·평가 도구로 Posture Positions and Angles²⁷⁾을 이용한 평가

치과의사의 진료행위 관련 치과의원의 진료시 작업 방법 및 자세 평가에서 치과의사의 대다수 작업은

Table 7. JSI score by strain index among dentists in dental hospital

Dental hospitals	Intensity of exertion	Duration of exertion(%)	Efforts per minute(number)	Hand/wrist posture	Speed of work	Duration of task per day (hours)	Score
A	light(1)	50-79(%) (2.0)	4-8(1.0)	bad(2.0)	fast(1.5)	≥8(1.5)	9.0
B	light(1)	50-79(%) (2.0)	4-8(1.0)	bad(2.0)	fast(1.5)	≥8(1.5)	9.0
C	light(1)	30-49(%) (1.5)	9-14(1.5)	bad(2.0)	fair(1.0)	≥8(1.5)	6.75
D	light(1)	30-49(%) (1.5)	9-14(1.5)	bad(2.0)	fair(1.0)	≥8(1.5)	6.75
E	light(1)	30-49(%) (1.5)	4-8(1.0)	bad(2.0)	fair(1.0)	≥8(1.5)	4.5
F	light(1)	30-49(%) (1.5)	4-8(1.0)	bad(2.0)	fair(1.0)	≥8(1.5)	4.5
G	light(1)	10-29(%) (1.0)	9-14(1.5)	bad(2.0)	fair(1.0)	≥8(1.5)	4.5
H	light(1)	10-29(%) (1.0)	9-14(1.5)	bad(2.0)	fair(1.0)	≥8(1.5)	4.5
I	light(1)	10-29(%) (1.0)	9-14(1.5)	bad(2.0)	fast(1.5)	≥8(1.5)	6.75
J	light(1)	10-29(%) (1.0)	9-14(1.5)	bad(2.0)	fast(1.5)	≥8(1.5)	6.75
K	light(1)	30-49(%) (1.5)	4-8(1.0)	bad(2.0)	fair(1.0)	≥8(1.5)	4.5
L	light(1)	30-49(%) (1.5)	4-8(1.0)	bad(2.0)	fair(1.0)	≥8(1.5)	4.5
M	light(1)	30-49(%) (1.5)	4-8(1.0)	bad(2.0)	fast(1.5)	≥8(1.5)	6.75
N	light(1)	30-49(%) (1.5)	4-8(1.0)	bad(2.0)	fast(1.5)	≥8(1.5)	6.75
O	light(1)	10-29(%) (1.0)	9-14(1.5)	bad(2.0)	fair(1.0)	≥8(1.5)	4.5
P	light(1)	10-29(%) (1.0)	9-14(1.5)	bad(2.0)	fair(1.0)	≥8(1.5)	4.5
Q	light(1)	10-29(%) (1.0)	9-14(1.5)	bad(2.0)	fair(1.0)	≥8(1.5)	4.5
R	light(1)	10-29(%) (1.0)	9-14(1.5)	bad(2.0)	fair(1.0)	≥8(1.5)	4.5
S	light(1)	50-79(%) (2.0)	9-14(1.5)	bad(2.0)	fast(1.5)	≥8(1.5)	13.5
T	light(1)	50-79(%) (2.0)	9-14(1.5)	bad(2.0)	fast(1.5)	≥8(1.5)	13.5
Range	1	1.0-2.0	1.0-1.5	2.0	1.0-1.5	1.5	4.5-13.5
M±SD							6.53±2.90

좌식조건으로 환자진료용 의자에 누워있는 환자의 치아부위를 중심으로 작업자세를 취하고 있으며, 각 치과의원당 1명의 치과의사를 중심으로 조사하였고, 자세의 변위 폭이 심한 경우는 작업빈도가 많으며, 최고점수(high risk)를 기준으로 평가하였다. 작업 자세와 각도에 대한 신체부하 정도의 평가(PPA)에서 목의 경우 전방위 굴곡(forward flexion) 자세의 각도 범위가 35°~50° 내외의 자세로 작업을 수행하고 있어, 상당히 불편한 작업자세로 목의 부하가 클 것으로 보이며(sever stress), 또한 측면 굴곡(side bend (lateral)) 자세에 대한 각도 범위가 5~15° 범위로 조사되었으며, 조사 대상자 중에서 20(%) 정도는 15°를 초과하여 작업을 수행하고 있어, 상당히 부하가 클 것으로(severe stress) 보이며, 나머지 대부분의 조사대상자는 5° 이내에서 작업을 수행하고 있어 minimal stress 정도로 평가가 된다.

허리의 경우 twist 조건에서는 대다수의 경우 optimal 조건에서 작업을 수행하고 있으며, forward bend 자세의 경우 optimal 조건 또는 1~5° 범위인 minimal stress 자세에서 작업을 수행하고 있었으며, 팔꿈치의 경우 작업수행 관련 106~120° 범위인 moderate stress 조건에서 작업을 수행하고 있었다.

손목의 경우 진료행위 관련 굴곡, 신전 및 편위의 작업자세가 moderate stress 조건으로 환자의 구강 구조에 접근과 치료행위 관련 손목의 동작 부하도 다소 큰 것으로 볼 수 있다.

3.4. 결과분석

일반적으로 직업성 근골격계질환의 위험요인으로 는 개인적인 인자, 사회 심리적 인자, 인간공학적 인자 등 다요인 발생 모형(multi-factorial model of musculoskeletal disorders)에 의해 인구학적인 요인(demographic factors) 즉, 인류학적 인자들 - 키, 몸무게, 손, 상지 및 체형 등의 요소와 작업대 및 작업환경 과의 일치성 내지는 직립성 등에 대한 요인 - 과 인간 공학적인 분석에 의해 파악되는 작업요인 등이 있다.

또한 최근에는 작업자의 사회심리적인 요인이 근 골격계질환 발생에 있어서 중요한 요인으로 관심이 높아지고 있다. 근골격계질환은 최근 급속히 증가 하여 사회문제화 되고 있으나, 국내에서는 아직 명확한 진단기준이 마련되어 있지 않고, 불분명하여 객관적인 검사상 이상 소견이 나타나기 전에 주관적인 증상이 발생하는 등 직업병 관리상 어려운 단점을 갖고 있다.

직업관련 근골격계질환의 진단에서 가장 중요한 것은 작업자 본인이 느끼는 증상으로서 장애가 언제 시작되어, 어떻게 진행되었으며, 어떤 경우에 증상이 나타나거나 또는 악화되거나 하는 것을 파악할 수 있고, 이 질환이 불편한 작업 자세, 힘을 요하는 작업, 신체접촉성 스트레스, 진동공구 사용 작업, 정적 작업 또는 단순반복작업에 의한 국소피로의 축적과 가역적인 생리적 과정을 겪게 된다는 점에서 근골격계질환 자각증상은 임상적인 진단과 함께 매우 중요하다고 하겠다²⁸⁾.

근무환경에 대한 일반적인 조사에서 일일 평균 진찰/치료 환자수의 분포가 일일 16~20명이 43.2(%)로 제일 높으며, 진료업무로 인해 통증을 호소하는 신체부위에서 어깨부위(우측)가 52.6(%)로 제일 높게 나타났으며, 목 40(%), 허리 36.8(%), 팔(상부, 우측) 18.9(%), 손목(우측) 17.9(%), 팔(하부, 우측) 14.7(%) 순으로 나타나, 전만중 등¹⁵⁾의 연구에서 일일 치료 환자수 빈도가 제일 높은 경우가 일일 16~20명과 일치하며, 증상호소에서 어깨(43(%%)), 목(38(%%)), 허리(29(%%)) 순으로 보고되어, 연구의 경향이 비슷하였다. 또한 통증을 호소하는 부위의 주원인으로 작업 자세에 기인하는 비율이 84.2(%) 정도 나타나, 1997년 호주에서 뉴사우스웨일즈 지방의 치과의사 355명을 대상으로 근골격계증상에 대한 설문조사를 실시한 결과 82(%)에서 최근 한 달 동안 1개 혹은 2개 이상의 근골격계 증상을 경험하였다고 보고 하였다²⁹⁾. 국내 전자제품 조립작업 근로자를 대상으로 최재욱 등³⁰⁾의 조사에서도 목 51.2(%), 어깨 56.1(%), 팔 23.5(%), 손 31.3(%)로 나타나 상지작업이 증가 되는 제조업의 경우 어깨와 목 등의 부하가 높게 나타났다.

근골격계질환 증상조사표²⁴⁾에 의한 신체부위별 통증에 대한 조사에서 어깨부위(우측)가 52.6(%)로 제일 높게 나타났으며, 목 40(%), 허리 36.8(%), 팔(상부, 우측) 18.9(%), 손목(우측) 17.9(%), 팔(하부, 우측) 14.7(%) 순으로 나타났으며, 신체통증 정도에서 '약한 통증'과 '중간통증' 정도의 구분에서도 어깨, 목, 허리, 손/손가락, 손목 순으로 호소하였고, 치과의사의 작업수행관련 신체 통증호소 주요 부위는 어깨, 목, 허리, 손목, 손/손가락 등으로 볼 수 있으며, 이에 대한 작업방법과 자세에 대한 인간공학적 원인을 찾아보기 위해서 작업의 반복성, 불편한 작업 자세, 과도한 힘 등의 근골격계부담작업 관련 평가도구인 RULA²⁵⁾를 이용한 조사에서, 상완(upper arms)의 점

수분포가 3-4점, 전완(lower arms)의 점수 분포가 3 점, 손목 점수 4점, 목 4점, 허리 1-3점 등으로 조사 되어 총괄점수가 7점이며, 조치수준(action level)이 4등급으로 즉각적 작업 개선을 권고하는 수준으로 나타났고, 또한 작업 긴장도지수인 JSI²⁶⁾를 이용한 조사에서도 힘의 지속정도, 손/손목자세, 작업속도 및 작업시간 등의 항목에서 점수 비중이 커서 최종 평가 범위는 4.5~13.5점 내외로 나타났으며, 대부분 작업수행 관련 작업방법 및 자세에 대한 평가는 다소 위험한 조건(some risk)으로 평가가 되었으며, 미국방성의 작업 자세에 따른 신체부하 평가²⁷⁾에서도 목, 어깨, 허리, 팔, 손목 등에서 신체적 부하가 큰 것으로 조사되어, 신체증상 조사와 인간공학 적 평가 상호 관련성이 높다고 볼 수 있다.

5. 결론

본 연구에서는 치과의를 대상으로 진료 행위 관련 근골격계질환의 예방을 위한 연구의 필요성과 실태파악을 통한 작업수행 관련 예방행위의 새로운 접근 방향을 제시하고자 시도하였다. 자기기입식 설문지를 이용하여, 전문의의 진단기준 등과 같은 의학 적 개념보다는 치과 의사가 겪는 기능적 장애나 경험 등에 중점을 맞추어 일반적 특성과 사회 및 직무 관련 특성에 따른 근골격계 부위별 통증, 만족도 등을 조사하며, 또한 직무행위와 신체부위별 통증 호소 정도, 빈도, 경험 등에 대한 증상조사도 병행하였다. 아울러 업무관련 근골격계질환의 직무스트레스 연관성에 대하여 조사하며, 작업방법 및 자세와 수공구 및 설비에 대한 인간공학적 분석 및 평가를 통한 근골격계질환의 발생 위험 요인을 조사하였다.

본 연구의 조사·분석 결과는 다음과 같다.

근무환경에 대한 일반적인 조사에서 일일 평균 진찰/치료 환자수의 분포가 일일 16~20명 43.2(%)로 제일 높으며, 진료업무로 인해 통증을 호소하는 부위의 주원인으로 작업자세가 84.2(%)로 제일 높게 나타났다. 근골격계질환 증상조사표 의한 신체부위별 통증에 대한 조사에서 어깨부위(우측)가 52.6(%)로 제일 높게 나타났으며, 신체통증 정도와 통증 경험정도 및 통증에 대한 치료행위 경험 등을 종합하면 치과 의사의 작업수행 관련 신체 통증호소 주요 부위는 어깨, 목, 허리, 손목, 손/손가락 등으로 볼 수 있다. 작업방법과 자세에 대한 인간공학적 원인을 찾아 보기 위해서 작업의 반복성, 불편한 작업자세, 과도한

힘 등의 근골격계부담작업 관련 평가도구인 RULA를 이용한 조사에서 신체부위별 총괄점수가 7점이 며, 조치수준이 4등급으로 즉각적 작업 개선을 권고 하는 수준으로 나타났고, 또한 작업 긴장도지수인 JSI를 이용한 조사에서도 힘의 지속정도, 손/손목자 세, 작업속도 및 작업시간 등의 항목에서 점수 비중 이 커서 대부분 작업수행 관련 작업방법 및 자세에 대한 평가는 다소 위험한 조건으로 평가가 되었으 며, 미국방성의 작업 자세와 각도에 따른 신체부하 평가에서도 목, 어깨, 허리, 팔, 손목 등에서 신체적 부하가 큰 것으로 조사되어, 신체증상 조사와 인간공 학적 평가 상호 관련성이 높다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 치과 의사의 작업수행 관련 작업방 법과 자세에 기인하는 신체부담 증가와 통증의 호소 가 업무관련 근골격계질환에 영향을 미치는 것으로 파악되었다. 또한 인간공학적인 접근과 이를 토대 로 한 개입 연구를 통해 진료 행위의 잘못된 작업방 법과 자세에 대한 개선 교육과 훈련, 근골격계질환 에 대한 관심 고취와 지속적인 홍보로 근골격계부 담작업 관련 질환의 유병율을 감소시키고자 하였다.

참고문헌

- 1) M. Erdil and O.B. Dickerson, "Cumulative trauma disorders, preventive, evaluation & treatment", Van Nostrand Reinhold, pp. 88~89, 1977.
- 2) Occupational Safety and Health Administration(OSHA), "Nonfatal occupational illnesses by category of illness, private industry, goods producing and service providing", U.S. Department of Labor, Bureau of Labor statistics, 2005.
- 3) 노동부, 2004년도 산업재해 현황분석, pp. 217~250, 2005.
- 4) 김재용, 권호장, 주영수, 조수현, 강대회, 성주현, 최성우, 최재욱, 김재영, 김돈규, "Receiver Operating Characteristic 분석법을 이용한 업무관련성 근골격계질환 설문지 개발", 예방의학회지, 제32권, 제3호, pp. 361~373, 1999.
- 5) 박정일, 조경환, 이승환, "여성국제교환들에 있어서의 경견완 장애. I. 자각적 증상", 대한산업 의학회지, 제1권, 제2호, pp. 141~150, 1989.
- 6) 이원진, 이은일, 차철환, "모 사업장 포장부서 근로자들에서 발생한 수근관터널증후군에 대한 조사연구", 예방의학회지, 제25권, 제1호, pp. 26~33, 1992.

- 7) 송재철, 이원영, 권영준, 기모란, 이수진, 박시복, 남정현, “VDT 작업 여성근로자의 근골격계 자각 증상과 다면적인성검사(MMPI)의 임상척도들과의 연관성”, 대한산업의학회지, 제10권, 제4호, pp. 599~609, 1998.
- 8) 김형렬, 원종욱, 송계석, 김현수, 김치년, 노재훈, “일부 의료서비스업 VDT작업자의 상지 근골격계 증상의 정도와 관련된 요인”, 대한산업의학회지, 제15권, 제2호, pp. 140~149, 2003.
- 9) 고상백, 김형식, 최홍렬, 김지희, 송인혁, 박준한, 박종구, 장세진, 차봉식, “일부 조선업 근로자의 직업성 요통 발생실태 및 위험요인에 관한 연구”, 대한산업의학회지, 제12권, 제1호, pp. 1~11, 2000.
- 10) 이경중, 박재범, 정호근, 김종구, “한 자동차 제조 사업장의 산업재해 분석”, 대한산업의학회지, 제12권, 제1호, pp. 119~127, 2000.
- 11) 정병용, 김선술, 이정옥, “전자업종의 인간공학 진단 및 개선사례”, 대한인간공학회 2004 춘계 학술대회, 2004.
- 12) 임상혁, 박희석, 양정인, “조선업 전동수공구의 진동평가와 진동중후군에 대한 연구”, 대한인간공학회지, 제21권, 제4호, pp. 25~45, 2002.
- 13) 김응철, “우리나라 치과기공사의 신체자각 증상과 직업관련 건강위험요인”, 가톨릭대학교 대학원 박사학위논문, 2000.
- 14) 권현숙, “이용업 종사자들의 근골격계질환과 관련요인”, 대구한의대학교 박사학위논문, 2004.
- 15) 전만중, 사공준, 이중정, 이희경, 정종학, “대구지역 치과의사들의 누적외상성 장애에 대한 조사”, 대한산업의학회지, 제13권, 제1호, pp. 55~63, 2001.
- 16) E. Milerad, M. O. Ericson, R. Nisell, and A. Kilborn, “An electromyographic study of dental work”, *Ergonomics*, Vol. 34, No. 7, pp. 953~962, 1991.
- 17) I. Akesson, G. A. Hansson, I. Balogh, U. Moritz, and S. Skerfving, “Quantifying work load in neck, shoulders and wrists in female dentists”, *Int Arch Occup Environ Health*, Vol. 69, No. 6, pp. 461~474, 1997.
- 18) National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH, USA). “Musculoskeletal disorders and workplace factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back”, 1997.
- 19) 강동목, 고상백, 김성아 등, “직무스트레스의 현대적 이해”, 서울 고려의학, pp. 13~14, 2005.
- 20) A. Hopkins, “Stress, the quality of work and repetition strain injury in Australia”, *Work and Stress*, Vol. 4, No. 2, pp. 129~138, 1990.
- 21) B. Bernard, S. Sauter, L. J. Fine, M. Peterson and T. Hales, “Job task and psychosocial risk factors for work-related musculoskeletal disorders among newspaper employees”, *Scand J Work Environ Health*, Vol. 20, No. 6, pp. 417~426, 1994.
- 22) I. L. D. Houtman, P. M. Bongers, P. G. W. Smulders and M.A.J. Kompier, “Psychosocial stressors at work and musculoskeletal problems at work and musculoskeletal problems”, *Scand J Work Environ Health*, Vol. 20, No. 2, pp. 139~145, 1994.
- 23) B. A. Evanoff and L. Resenstock, “Psycho physiologic stressors and work reorganization”, *Textbook of clinical occupational & environmental medicine*, Tokyo: WB Saunders company, pp. 717~728, 1994.
- 24) 한국산업안전공단(KOSHA), 근골격계부담작업 유해요인 조사지침, 2003.
- 25) L. McAtamney, and E. N. Corlett, “RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders”, *Applied Ergonomics*, Vol. 24, No. 7, pp. 91~99, 1993.
- 26) J. S. Moore, and A. Garg, “The Strain Index: A proposed method to analyze Jobs for risk of distal upper extremity disorders”, *AIHA Journal*, Vol. 56, No. 5, pp. 443~458, 1995.
- 27) USACHPPM(<http://chppm-www.apgea.army.mil/ergowg/index.htm>), *Ergonomics in action. Booklet II. Worksite Analysis*, pp. 7, 1999.
- 28) H. A. Bird, and J. Nill, “Repetition strain disorder: towards diagnostic criteria”, *Ann Rheum Dis*, Vol. 51, pp. 974~977, 1992.
- 29) E. D. Marshall, L. M. Duncombe, R. Q. Robinson and S. L. Kilbreath, “Musculoskeletal symptoms in New South Wales Dentists”, *Aust Dent J*, Vol. 42, No. 4, pp. 240~246, 1997.
- 30) 최재욱, 염용태, 송동빈, 박종태, 장성훈, 최정애, “반복 작업 근로자들에서의 경견완장애에 관한 연구”, 대한산업의학회지, 제8권, 제2호, pp. 301~319, 1996.