한국치위생학회지 2012 ; 12(1) : 67-79

치과위생사의 근골격계질환 자각증상 및 위험도 평가

김정희 · 유왕근[1]

영동대학교 치위생학과 · [1]대구한의대학교 보건대학원

Subjective symptoms and risk assessment of musculoskeletal disorders of the dental hygienists

Jung-Hee Kim · Wang-Keun Yoo[1]

Dept. of Dental Hygiene, Youngdong University

[1]Graduate School of Public Health, Daegu Haany University

ABSTRACT

Objectives : The study was carried out to find out the experience of musculoskeletal disorder symptoms of dental hygienists and evaluate the risk with ergonomic evaluation method(RULA).

Methods : The subjects in this study were 344 dental hygienists working at dental clinics and general hospitals in Seoul, Gyeonggi, Daejeon and Chungnam/Chungbuk. The data were collected through the self-questionnaire survey from July 26th 2010 to September 30th 2010.

Results : The results showed that those who working at dental hospital, network dental clinics, with 1-5 years of clinical experience, long working hour and sitting hour, no rest hour, more physical and mental burden had higher rate of the experience of musculoskeletal disorder symptoms compared with other groups. The final score of RULA evaluation results was 6 on average requiring continuous observation and urgent demand for work improvements. According to the result of RULA evaluation by work, the orthodontic clinics were 4.5, prosthodontic clinics were 5.0, and dental surgery clinics were 6.8 being the most risky.

Conclusions : The study showed high complaints rate on musculoskeletal disorders in dental hygienists. Thus, various measures including provision of proper working and rest hours, use of ergonomic working equipments, strengthening the health education for desirable working posture and the development of musculoskeletal disorder prevention program should be needed.(J Korean Soc Dent Hygiene 2012;12(1):67-79)

keyword : dental hygienists, musculoskeletal disorder, RULA

색인 : 근골격계질환, 치과위생사, RULA

교신저자 : 유왕근 우) 712-715 경북 경산시 한의대로 1 대구한의대학교 보건대학원

전화 : 053-819-1411 Fax : 053-819-1412 E-mail : wkyoo@dhu.ac.kr

접수일-**2011년 12월 7일** 수정일-**2012년 2월 17일** 게재확정일-**2012년 2월 20일**

1. 서론

작업관련성 근골격계질환(Work-related Musculoskeletal Disorders, WMSDs)이란 특정한 신체 부위의 반복 작업과 불편하고 부자연스러운 작업 자세, 강한 노동 강도, 과도한 힘, 불충분한 휴식, 추운 작업환경, 진동 등이 원인이 되어 주로 관절 부위를 중심으로 근육과 혈관, 신경 등에 미세한 손상이 생겨서 결국 통증과 감각이상을 호소하는 근육골격계의 만성적인 건강 장해[1]로 발생 원인 중에서 갑작스러운 사고나 미끄러짐, 추락이나 충돌에 의한 상해는 제외된다. 근골격계질환의 증상들은 보통 한 번 통증이 발생되면 1주일 이상 지속되거나 과거 1년간 적어도 한 달에 한 번 이상 통증이 반복되는 경우에 해당되며 동일한 신체부위에 유사질병(류마티스 관절염, 당뇨병, 통풍, 루프스병, 갑상선 질환, 악성종양 등)과 사고병력이 없어야 하고 현재의 작업이 시작된 이후에 발생한 증상을 직업병으로 정의하고 있다[2].

근골격계질환은 생산성의 증대에 따른 단순반복 작업의 횟수와 작업동작 속도의 증대에 따른 작업환경의 변화, 그리고 작업자의 개인적, 심리적 특성과 여러 가지 작업조건들이 상호 복합적인 요인으로 작용하여 근육, 관절, 혈관, 신경 등에 발생한 미세한 손상이 누적되어 어느 순간에 발생하게 되는 경우가 대부분이다[3]. 한국산업안전보건공단[4]에서 보건 및 사회복지업의 근골격계질환 발생 원인을 파악하기 위하여 근골격계질환자 270명 중 239명의 자료를 분석한 결과 중량물을 취급하거나 무리한 힘 또는 동작으로 인한 원인을 포괄하는 과도한 힘 · 동작으로 인한 질환자가 182명(70.8%), 부자연스런 자세 29명(11.3%), 반복동작이 16명(6.2%)으로 높은 비율을 점유하였다. 또한 근골격계질환 발생 부위는 허리가 76.4%로 매우 높은 비율을 차지하였고, 다리/발 7.5%, 손/손목/손가락 6.4%, 팔/팔꿈치 5.6% 순으로 보고되었다[5]. 의료업종 중 간호사 및 의료기사 등의 작업유형의 유해 · 위험요인에 대해서는 조사가 수행되었으나 치과위생사의 근골격계질환에 대한 세부적인 조사는 수행되지 못하였다. 의료기사인 치과위생사들도 부자연스런 자세에서 반복적으로 또한 정적인 자세에서 과도한 힘으로 업무를 하고 있는 실정이다.

작업성 근골격계질환은 임상치과의사나 치과위생사들이 흔히 호소하는 직업병이다. 치주기구의 조작은 반복적 업무의 범주에 속하며 매우 섬세하고 빠른 동작의 수행이 50% 이상의 시간을 차지하기 때문이다. 또한 치주기구를 조작하는 동안 상체는 거의 움직이지 않는 반면에 팔, 손, 손가락의 힘줄과 근육은 지나치게 혹사한다. 이러한 반복적인 동작들과 함께 무리한 움직임, 잘못된 자세, 충분하지 못한 휴식 등이 겹쳐지면 치과종사자에게 근골격계질환이 발생할 위험성은 매우 크다[6]. 박[7]의 연구에서 스켈링 업무 시 손목을 중립으로 하여 움직이는 경우보다 상 · 하 15도 이상으로 움직일 때 손의 통증 발생 위험도가 높고, 남과 장[8]은 직업병으로 인한 증상 중 어깨, 목, 통증이 41.0%로 가장 높고, 통증이 가장 심한 부위는 손, 팔 부위가 가장 높았으며, 근골격계 질환이 발생하는 이유는 65.7%가 잘못된 자세 때문이라고 하였다. 또한 Anton 등[9]은 작업관련성 근골격계질환은 치과위생사들에게 흔히 일어나며, 매년 치과위생사들의 70%정도가 허리, 목, 어깨에 근골격계 통증이 나타나고, 근골격계질환의 하나인 수근관증후군(Carpal Tunnel Syndrome, CTS)은 일반적인 집단에서보다 치과위생사들에서 더 많이 나타난다고 하였다. 수근관증후군과 다른 근골격계질환은 치과위생사의 직업상 특수한 몇 가지 요인에 노출이 되면 촉진될 수 있다. 예를 들어 스켈링(Scaling)하는 동안 치과위생사는 환자의 치아에 안전하게 접촉하여 지속적으로 작은 기구를 잡아 힘을 가하여 반복적인 동작은 물론 머리, 목 및 어깨를 일하는 동안 불편한 자세로 고정된 상태를 유지하여야 한다. 또한 Macdonald[10]는 구강진료 중 머리를 한쪽으로 돌리거나, 고개를 20° 이상 숙이는 것이 목과 허리 근육주위에 스트레스를 주는 원인이 된다고 보고하였고, Kibom과 Person11)은 치과위생사는 업무 중 대부분 목을 숙이고, 허리를 돌리거나 구부리고, 팔을 올린 자세로 서서 또는 앉아서 진료와 진료협조를 행하기 때문에 신체 특정부위에 통증이 유발될 수 있고 장시간 근육의 긴장이 따르게 되므로 근골격계질환이 흔히 발생될 수 있다고 하였다.

이처럼 치과위생사들에게 근골격계질환이 나타나고 있음에도 불구하고 근골격계질환에 대한 인지도가 낮아 자각증상과 그 원인에 대해서도 인지하지 못하고 치료도 거의 받고 있지 못하는 실정이다. 이에 본 연구는 치과위생사의 근골격계질환의 자각증상을 평가하고, 치과

위생사들의 주 업무를 상지에 초점을 둔 인간공학적 평가도구(Rapid Upper Limb Assessment, RULA)로 작업 시 자세를 평가하여 근골격계질환의 위험도를 파악하고자 한다. 또한 근골격계질환 자각증상에 영향을 주는 요인을 파악하여 향후 치과위생사에게 발생될 수 있는 근골격계질환을 예방하고 효율적으로 업무를 수행할 수 있도록 기초자료 제공에 그 의미를 두고자 한다.

2. 연구대상 및 방법

2.1. 연구대상

본 연구는 2010년 7월 26일부터 9월 30일까지 서울, 경기, 대전 및 충청도에 소재하고 있는 종합병원 7개소, 치과병원 15개소 및 치과의원 63개소에 근무하고 있는 치과위생사 450명을 대상으로 자기기입식 설문지를 우편으로 배부하거나 직접 방문하여 설문조사를 시행하였다. 450부의 설문지 중 382부가 회수되어 회수율은 85%이었으며, 회수된 설문지 중 응답이 불성실하거나 오류가 있는 설문지 14부와 사고경험이 있는 설문지 24부를 제외한 344부의 설문지를 최종 연구대상으로 하였다.

2.2. 연구도구 및 방법

일반적 사항으로 연령, 학력, 결혼여부, 지역, 신장, 체중 등을 확인하였고, 근무기관, 임상경력, 치과위생사와 치과의사 수, 진료과목, 1일 환자 수 등 근무기관의 특성과 작업대의 높이, 온도와 습도상태, 근무시간 등 작업환경의 특성에 대해서도 조사하였다. 특히 스켈링은 1일 스켈링 횟수, 스켈러의 종류, 스켈링 시 유니트체어의 높이와 술자의 위치변경 등에 관한 항목과 주 업무를 조사하였다.

치과위생사의 근골격계질환의 자각증상을 파악하기 위하여 한국산업안전보건공단이 제시한 유해요인 조사지침의 근골격계질환 증상표를 기본적으로 활용하였고, 근골격계질환에 관한 지식 3문항을 추가하였다[12]. 또한 치과위생사들이 가장 많이 하는 업무인 스켈링, 진료협조(구강외과, 보철과, 교정과) 및 접수 · 환자상담에 대한 동작을 진료실에서 작업하는 치과위생사를 업무별로 각각 4명(A, B, C, D)씩 동영상 촬영하여 RULA(Rapid Upper Limp Assessment)를 이용하여 근골격계질환 위험도에 대해 평가하였다.

상지 근골격계질환 유발의 작업위험도를 평가하는 RULA는 신체를 Group A와 Group B로 나누어 측정하며 1단계에서는 그룹A와 B의 각 부위별 작업 자세를 관찰하여 기록하고, 2단계는 1단계에서 구한 값들을 통합적인 하나의 수치로 산출(Score A, B)한 후, 작업자세의 움직임과 힘의 사용에 대한 추가적인 세부사항이 포함되면 각 자세에 해당하는 점수를 score A와 B에 합

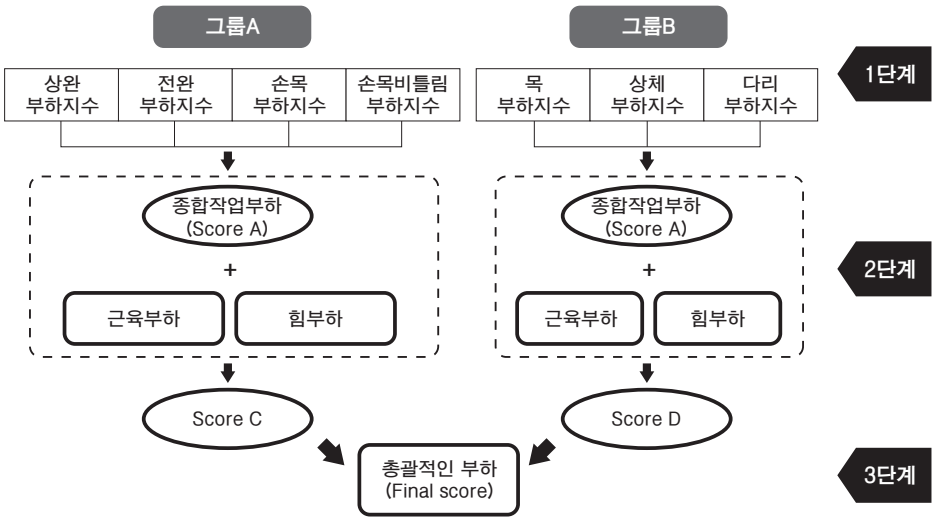

그림 1. RULA를 이용한 작업부하 도출과정

산하여 score C와 D를 산출한다. 마지막으로 3단계에서 score C와 D를 최종점수 환산표를 이용하여 전체적인 작업부하수준을 결정하는 총괄적인 부하점수(Final score)를 산출한다〈그림 1〉.

조치단계의 결정은 최종점수가 1~2점(1단계)은 수용가능한 작업(Acceptable job)상태이며, 3~4점(2단계)은 계속적 추적관찰을 요하며, 5~6점(3단계)은 계속적 관찰과 빠른 작업개선을 요하고, 7점(4단계)은 정밀조사와 즉각적인 개선이 요구된다.

2.3. 자료분석

수집된 자료의 분석은 SPSS(ver. 12.0) 통계 프로그램을 이용하였으며 연구대상자의 일반적 특성은 빈도분석을 수행하였고, 근무기관의 특성, 작업환경의 특성에 따른 근골격계질환 자각증상 경험과 신체부위별 근골격계질환 자각증상 경험은 x^2(Chi-Square) 검정을 실시하였다.

3. 연구성적

3.1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자는 모두 여성이었고, 평균연령은 28세이었으며, 25세 미만이 39.8%로 가장 많았고, 연령분포는 21

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

항목	구 분	빈도(명)	백분율(%)
연령	<25	137	39.8
	25~29	96	27.9
	30~34	70	20.4
	35~39	24	7.0
	40≤	17	4.9
학력	전문대졸	262	76.2
	대졸	70	20.3
	대학원졸	12	3.5
결혼여부	기혼	88	25.6
	미혼	256	74.4
지역	서울	131	38.1
	경기	85	24.7
	대전 · 충남	58	16.9
	충북	70	20.3
신장	≤155	28	8.1
	156~160	131	38.1
	161~165	130	37.8
	166≤	55	16.0
체중	≤45	39	11.3
	46~50	129	37.5
	51~55	92	26.7
	56≤	84	24.5
합계		344	100.0

세에서 41세까지이었다. 결혼 여부는 미혼이 74.4%로 기혼 25.6%에 비해 많았으며, 지역은 서울 38.1%, 경기 24.7%, 충북 20.3% 및 대전 · 충남 16.9%로 분포되어 있었다. 신장은 156~160㎝의 범위가 38.1%로 가장 많았고, 평균 161.5㎝로 조사되었다. 체중은 46~50㎏가 37.5%로 가장 많았으며 평균체중은 51.9㎏이었다〈표 1〉.

3.2. 근무기관 특성에 따른 근골격계질환 자각증상

근무기관 특성에 따른 신체부위별 근골격계질환 자각증상 호소율은 대부분 종합병원에 근무하는 대상자들이 높게 나타났으며, 허리(37.1%)와 다리/발(39.2%)의 경우 치과병원에 근무하는 대상자가 가장 높은 것으로 조사되었고 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 네트워크 치과에서 근무하는 대상자들이 모든 부위에서 근골격계질환을 더 많이 경험한 것으로 조사되었고, 임상경력에 따른 신체부위별 자각증상은 5년 이상 10년 미만의 경우 어깨(49.4%)가 가장 높았으며, 어깨를 제외한 모든 신체부위에서 1년 이상 5년 미만 경력의 대상자들이 자각증상 호소율이 높은 것으로 조사되었다. 진료과목에 따른 신체부위별 자각증상 호소율은 보존과는 목(40.2%)과 다리(34.1%)에서 가장 높았고, 교정과는 어깨(49.1%)와 허리

표 2. 근무기관 특성에 따른 신체부위별 근골격계질환 자각증상 단위: N(%)

항목	구분	대상자수	목	어깨	팔/팔꿈치	손/손목/손가락	허리	다리/발
			109(31.7)	158(45.9)	40(11.6)	99(28.8)	96(27.9)	94(27.3)
근무기관	치과의원	172	41(23.8)**	67(39.0)*	12 (7.0)*	44(25.6)	34(19.8)**	27(15.7)**
	치과병원	97	37(38.1)	51(52.6)	15(15.5)	31(32.0)	36(37.1)	38(39.2)
	종합병원	75	31(41.3)	40(53.3)	13(17.3)	24(32.0)	26(34.7)	29(38.7)
네트워크	예	100	40(40.0)*	51(51.0)	17(17.0)	34(34.0)	38(38.0)*	36(36.0)*
치과	아니요	244	69(28.3)	107(43.9)	23(9.5)	65(26.6)	58(23.8)	58(23.8)
임상경력	<1	40	11(27.5)	13(32.5)	4(10.0)	8(20.0)*	11(27.5)	11(27.5)*
(년)	1~5	172	62(36.0)	82(47.7)	22(12.9)	61(35.5)	57(33.1)	59(34.3)
	5~10	87	26(29.9)	43(49.4)	11(12.6)	23(26.4)	20(23.0)	18(20.7)
	10≤	45	10(22.2)	20(44.4)	3(6.7)	7(15.6)	8(17.8)	6(13.3)
진료과목	구강외과	50	17(34.0)	24(48.0)	8(16.0)	17(34.0)	18(36.0)*	15(30.0)
	보철	100	26(26.0)	38(38.0)	10(10.0)	26(26.0)	18(18.0)	22(22.0)
	교정	53	17(32.1)	26(49.1)	7(13.2)	13(24.5)	20(37.7)	12(22.6)
	보존	82	33(40.2)	42(51.2)	7 (8.6)	26(31.7)	25(30.5)	28(34.1)
	치주	30	10(33.3)	14(46.7)	3(10.0)	11(36.7)	11(36.7)	7(23.3)
	기타	29	6(20.7)	14(48.3)	5(17.2)	6(20.7)	4(13.8)	10(34.5)
치과위생사	≤5	165	64(38.8)*	87(52.7)*	23(14.0)	59(35.8)**	55(33.3)	62(37.6)**
1인당 하루	6~10	126	33(26.2)	48(38.1)	12(9.5)	33(26.2)	31(24.6)	27(21.4)
환자 수(명)	11≤	53	12(22.6)	23(43.4)	5(9.4)	7(13.2)	10(18.9)	5(9.4)
치과의사	1	50	14(28.0)	22(44.0)*	7(14.0)	10(20.0)	7(14.0)**	10(20.0)
1인당 치과	2	111	32(28.8)	41(36.9)	15(13.5)	35(31.5)	31(27.9)	28(25.2)
위생사 수(명)	3	110	33(30.0)	52(48.2)	8(7.3)	33(30.0)	27(24.5)	28(25.5)
	4≤	73	30(41.1)	42(57.5)	10(13.9)	21(28.8)	31(42.5)	28(38.4)

* $p<0.05$, ** $p<0.01$ by x^2-test (자각증상 유경험자만 기록)

(37.7%), 구강외과는 팔/팔꿈치(16.0%), 치주과는 손/손목/손가락(36.7%)이 가장 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 치과위생사 1인당 하루환자 수가 5명 이하인 경우 어깨(52.7%), 목(38.8%), 다리/발(37.6%), 손/손목/손가락(35.8%)에서 자각증상이 있는 것으로 조사되었다〈표 2〉.

3.3. 작업환경 특성에 따른 근골격계질환 자각증상

신체부위별 근골격계질환 자각증상의 호소는 작업대 높이가 낮을 때 온도와 습도가 적당하지 않은 대상자들에서 신체의 모든 부위에서 근골격계질환 자각증상 호소율이 높았다. 하루 8시간 이상 근무하는 대상자들이 8시간 미만 근무하는 대상자들보다 모든 부위에서 근골격계질환 자각증상 경험이 많았고, 전반적으로 서있는 시간이 길수록 모든 부위에서 근골격계질환 자각증상 경험이 많고, 육체적 · 정신적 부담이 많을수록 모든 부위에서 근골격계질환 자각증상 경험이 많았다〈표 3〉.

3.4. 신체부위별 통증의 특성

신체부위별 통증의 경험은 어깨 45.9%, 목 31.7%, 손/손목/손가락 28.8%, 허리 27.9%, 다리/발 27.3%, 팔/팔꿈치 11.6%순으로 조사되었으며, 이러한 통증의 경험에 대해서 그대로 방치한다는 응답이 가장 많았고, 통증이 있는 경우 병원 및 한의원에서 치료한다는 응답이 높게 나타났다. 목통증의 지속기간은 1일~1주일이 16.3%로 가장 많았으며, 통증의 정도는 약한 통증과 중간 통증이 13.4%로 가장 많이 나타났고, 지난 1주일 동안 증상의 경험은

표 3. 작업환경 특성에 따른 신체부위별 근골격계질환 자각증상 단위: N(%)

항목	구분	대상자수	목	어깨	팔/팔꿈치	손/손목/손가락	허리	다리/발
			109(31.7)	158(45.9)	40(11.6)	99(28.8)	96(27.9)	94(27.3)
작업대높이	낮다	223	3(37.2)*	113(50.7)	29(13.0)	68(30.5)	70(31.4)	71(31.8)*
	같다	89	20(22.5)	34(38.2)	9(10.2)	24(27.0)	18(20.2)	18(20.2)
	높다	32	6(18.8)	11(34.4)	2(6.3)	7(21.9)	8(25.0)	5(15.6)
온도및	적당	233	1(26.2)**	95(40.8)**	21(9.1)*	66(28.3)	55(23.6)*	53(22.7)**
습도	적당하지 않음	111	48(43.2)	63(56.8)	19(17.1)	33(29.7)	41(36.9)	41(36.9)
하루 근무	<8	100	20(20.0)**	25(25.0)**	8(8.1)	25(25.0)	18(18.0)**	11(11.0)**
시간(시간)	8≤	244	89(36.5)	133(54.5)	32(13.1)	74(30.3)	78(32.0)	83(34.0)
서 있는 시간	≤3	112	17(15.2)**	29(25.9)**	7(6.3)*	25(22.3)	15(13.4)**	12(10.7)**
(시간)	4~6	118	43(36.4)	62(52.5)	14(11.9)	35(29.7)	34(28.8)	33(28.0)
	7≤	114	49(43.0)	67(58.8)	19(16.8)	39(34.2)	47(41.2)	49(43.0)
휴식	유	129	23(17.8)**	42(32.6)**	8(6.2)*	34(26.4)	21(16.3)**	17(13.2)**
시간	무	215	86(40.0)	116(54.0)	32(15.0)	65(30.2)	75(34.9)	77(35.8)
육체적	전혀 힘들지 않다	21	2(9.5)**	4(19.0)**	2(9.5)**	4(19.0)	2(9.5)**	1(4.8)**
부담	견딜만 하다	117	21(17.9)	36(30.8)	4(3.4)	28(23.9)	17(14.5)	21(17.9)
	약간 힘들다	161	63(39.1)	92(57.1)	24(15.0)	52(32.3)	59(36.6)	50(31.1)
	매우 힘들다	45	23(51.1)	26(57.8)	10(22.2)	15(33.3)	18(40.0)	22(48.9)
정신적	없다	72	6(8.3)**	16(22.2)**	4(5.6)*	17(23.6)*	6(8.3)**	6(8.3)**
부담	보통	98	27(27.6)	43(43.9)	8(8.2)	21(21.4)	24(24.5)	16(16.3)
	많다	174	76(43.7)	99(56.9)	28(16.1)	61(35.1)	66(37.9)	72(41.4)

* $p<0.05$, ** $p<0.01$ by x^2-test (자각증상 유경험자만 기록)

20.9%가 있었다고 응답하였다. 어깨통증의 부위는 양쪽 모두가 33.4%로 가장 많았고, 통증지속기간은 23.8%가 1일~1주일 미만이라고 응답하였으며 통증의 정도는 중간통증(21.5%)이 가장 많았고, 지난 1주일 동안 증상의 경험은 34.9%가 있었다고 응답하였다. 손/손목/손가락의 통증도 오른손(16.6%)이 가장 많았으며 통증지속기간은 1일~1주일 미만(12.5%), 통증정도는 중간통증(13.1%), 지난 1주일 동안 증상은 17.2%가 경험이 있었다고 응답하였다.

허리통증의 지속기간은 1일~1주일 미만(13.1%), 통증정도는 중간통증(12.5%)이 가장 많았고, 20.1%가 지난 1주

표 4. 신체부위별 통증의 특성 단위: N(%)

항목	구분	목	어깨	팔/팔꿈치	손/손목/손가락	허리	다리/발
통증	무	235(68.3)	186(54.1)	304(88.4)	245(71.2)	248(72.1)	250(72.7)
	유	109(31.7)	158(45.9)	40(11.6)	99(28.8)	96(27.9)	94(27.3)
합 계		344(100.0)	344(100.0)	344(100.0)	344(100.0)	344(100.0)	344(100.0)
신체부위별 통증의 유경험자							
통증	오른쪽		33(20.9)	27(67.5)	57(57.6)		11(11.7)
부위	왼쪽		10(6.3)	1(2.5)	12(12.1)		9 (9.6)
	양쪽 모두		115(72.8)	12(30.0)	30(30.3)		74(78.7)
통증	1일 미만	31(28.4)	35(22.1)	15(37.5)	35(35.4)	22(22.9)	27(28.7)
지속	1일~1주일	56(51.4)	82(51.9)	11(27.5)	43(43.5)	45(46.9)	38(40.4)
기간	1주일~1개월	14(12.8)	19(12.0)	8(20.0)	13(13.1)	19(19.8)	11(11.7)
	1개월~6개월	3(2.8)	5(3.2)	3(7.5)	4(4.0)	3(3.1)	4(4.3)
	6개월 이상	5(4.6)	17(10.8)	3(7.5)	4(4.0)	7(7.3)	14(14.9)
통증	약함	46(42.2)	51(32.3)	21(52.5)	40(40.4)	25(26.0)	26(27.7)
정도	중간	46(42.2)	74(46.8)	12(30.0)	45(45.5)	43(44.8)	40(42.5)
	심함	16(14.7)	30(19.0)	7(17.5)	13(13.1)	24(25.0)	23(24.5)
	매우 심함	1(0.9)	3(1.9)	0	1(1.0)	4(4.2)	5(5.3)
1년간	6개월/1회	12(11.0)	23(14.5)	6(15.0)	16(16.2)	11(11.5)	10(10.5)
통증	2~3개월/1회	31(28.5)	39(24.7)	8(20.0)	32(32.3)	16(16.7)	15(16.0)
경험	1개월/1회	28(25.7)	33(20.9)	10(25.0)	19(19.2)	36(37.5)	12(12.8)
	1주일/1회	25(22.9)	38(24.1)	13(32.5)	23(23.2)	25(26.0)	20(21.3)
	매일	13(11.9)	25(15.8)	3(7.5)	9(9.1)	8(8.3)	37(39.4)
1주일간	무	37(33.9)	38(24.1)	18(45.0)	40(40.4)	27(28.1)	17(18.1)
증상	유	72(66.1)	120(75.9)	22(55.0)	59(59.6)	69(71.9)	77(81.9)
통증	병원,한의원	37(33.9)	47(29.7)	9(22.5)	15(15.2)	31(32.3)	19(20.2)
치료	약국	8(7.3)	14(8.9)	4(10.0)	11(11.1)	6(6.3)	7(7.5)
	병가,산재	0	1(0.6)	0	1(1.0)	0	1(1.1)
	작업 전환	3(2.8)	8(5.1)	1(2.5)	9(9.1)	2(2.0)	0
	그대로 방치	60(55.1)	83(52.5)	26(65.0)	63(63.6)	57(59.4)	65(69.1)
	기타	1(0.9)	5(3.2)	0	0	0	2(2.1)
합 계		109(100.0)	158(100.0)	40(100.0)	99(100.0)	96(100.0)	94(100.0)

표 5. 주 업무별 근골격계질환 자각증상 단위: N(%)

주 업무	근골증상	목	어깨	팔/팔꿈치	손/손목/손가락	허리	다리/발	전체
스켈링	25	9	18	5	11	7	9	38
	(65.8)	(23.7)	(47.4)	(13.5)	(28.9)	(18.4)	(23.7)	(100.0)
진료협조	112	59	82	17	55	56	57	153
	(73.2)*	(38.6)	(53.6)	(11.1)	(35.9)	(36.6)	(37.3)	(100.0)
접수 및 상담	59	26	42	12	24	20	16	113
	(52.2)	(23.0)	(37.2)	(10.6)	(21.2)	(17.7)	(14.2)	(100.0)

* $p<0.05$ by x^2-test (자각증상 유경험자만 기록)

일 동안 증상을 경험하였다고 응답하였다. 다리의 통증은 양쪽모두 통증경험이 있다는 응답이 21.5%로 가장 많았으며, 통증지속기간은 1일~1주일 미만(11.0%), 통증정도는 중간통증(11.6%)이 가장 많았고, 1년간 통증은 10.8%가 매일 경험하고 있다고 응답하였다. 지난 1주일 동안 증상의 경험은 22.4%가 있었다고 응답하였다〈표 4〉.

3.5. 주 업무별 근골격계질환 자각증상

치과위생사들이 가장 많이 수행하는 업무별로 근골격계질환 자각증상을 파악한 결과 진료협조업무를 하는 치과위생사들이 73.2%로 가장 많았으며, 스켈링(65.8%), 접수 및 상담(52.2%)순으로 근골격계질환 자각증상을 경험한 것으로 조사되었다. 신체부위별 자각증상 호소율은 스켈링 업무의 경우 어깨 47.4%, 손/손목/손가락 28.9%, 목 23.7%로 나타났으며, 진료협조 업무는 어깨(53.6%), 목(38.6%), 다리(37.3%), 허리(36.6%), 손/손목/손가락(35.9%) 순으로 조사되었고, 접수 및 상담업무는 어깨(37.2%), 목(23.0%), 손/손목(21.2%) 순으로 조사되었다〈표 5〉.

3.6. 업무별 인간공학적 평가

치과위생사들이 가장 많이 하는 업무를 구분하여 동영상 촬영 후 작업방법 및 자세를 평가한 결과 스켈링 시의 모습은 평균 6점으로 계속적인 관찰과 빠른 작업개선이 필요한 것으로 나타났다. 진료협조 업무는 작업특성상 교정, 보철, 구강외과(임플란트) 3부분으로 나누어 평가를 수행하였다. 교정과 진료협조는 앉아서 하거나 서서 진료협조를 하는 경우에는 몸을 숙이는 일이 많지 않아 3.7점으로 작업부하가 많지 않았지만, 와이어를 결찰하거나 제거하는 일을 하는 경우 작업부하 점수가 7점으로 즉각적인 개선이 요구되었으며, 최종점수는 평균 4.5점이었다. 보철과의 진료협조도 대부분 서서하는 경우가 많고 허리와 목을 많이 구부리므로 작업부하 점수는 평균 5점이었다. 구강외과에서는 임플란트 수술시 작업 자세에 대한 동영상 촬영을 하였으며 진료협조 시 모두 서서 작업을 하였고 진료하는 내내 허리와 목은 심하게 구부린 상태에서 작업하고 있어 최종점수는 평균 6.8점이었으며, 진료협조 업무에서는 구강외과에서 작업부하가 가장 많은 것으로 조사되었다. 접수 및 환자상담에서의 인간공학적 자세평가에서도 최종점수는 평균 4.5점으로 진료실 내에서의 업무를 할 때보다 작업부하가 더 적었으며 근골격계질환 증상의 위험도 높지 않은 것으로 조사되었다〈표 6〉.

4. 총괄 및 고안

작업관련성 근골격계질환은 직업과 관련된 작업으로 인한 인체의 근골격계(근육, 건, 신경 등)에 일어나는 만성적인 건강장해를 통칭하며, 근골격계질환의 일반적인 증상으로는 통증, 감각의 마비뿐만 아니라 근력이 감소하고 움직임이 조잡해지며 저리고 따끔따끔하며 화끈거리는 것이 특징이다. 이러한 질환의 발생은 개인특성, 작업특성 및 인간공학적 위험요인 등 다원인적이다[13]. 보건관련 업종 중 치과위생사는 스켈링이나 진료협조 시 부적절한 자세와 잘못된 습관 등으로 인하여 근골격계질환에 노출이 되어 있지

표 6. 업무별 인간공학적 평가

업무		상완	전완	손목	손목 비틀림	자세 환산 (A)	목	허리	다리	자세 환산 (B)	최종 손목, 팔의 점수	최종 목, 몸통, 다리 점수	최종 점수
스켈링	A	3	2	3	1	4	4	3	1	6	5	7	7
	B	2	2	1	1	3	5	2	1	7	4	8	6
	C	2	2	2	1	3	3	3	1	4	4	5	5
	D	3	3	1	1	4	3	3	1	4	5	5	6
평균													6
진료협조	A	1	3	1	1	2	2	3	1	4	3	5	4
교정	B	3	2	1	1	3	2	1	1	2	4	3	3
	C	1	2	3	1	3	1	3	1	3	4	4	4
	D	4	3	3	1	5	5	3	1	7	6	8	7
평균													4.5
보철	A	2	2	1	1	3	4	3	1	6	5	7	6
	B	1	2	2	1	2	2	2	1	3	3	4	4
	C	1	2	2	1	2	1	3	2	4	3	5	4
	D	2	2	1	1	3	1	4	1	5	4	6	6
평균													5
구강외과	A	2	2	4	1	4	3	5	1	6	5	7	7
(임플란트)	B	3	2	3	1	3	3	5	1	6	5	7	7
	C	3	2	3	1	4	3	6	1	7	5	8	7
	D	2	2	2	1	3	2	5	1	6	4	7	6
평균													6.8
접수 및	A	1	2	3	1	2	3	2	2	4	3	5	4
환자상담	B	3	2	2	1	4	1	4	2	5	5	6	7
	C	3	2	1	1	3	3	1	2	3	4	4	4
	D	1	2	1	1	2	2	1	1	2	3	3	3
평균													4.5

만 이에 대한 정확한 원인파악에 대한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 치과위생사에게 발생할 수 있는 근골격계질환의 원인을 파악하고자 근무기관 특성과 작업환경의 특성을 구분하여 근골격계질환의 자각증상 호소율을 조사하였다.

근무기관 특성에 따라서 근골격계질환 자각증상은 치과병원(73.2%)이 가장 많았고, 네트워크치과(75.0%)의 경우 네트워크가 아닌 치과(60.7%)보다 다소 높게 근골격계질환 자각증상을 호소한 것으로 조사되었고 목, 허리, 다리/발에서는 유의한 차이가 있었다. 임상경력은 1~5년차에서 근골격계질환 자각증상 호소율이 가장 높았고 1년차를 제외하고 임상경력이 많을수록 근골격계질환 자각증상 호소율이 낮았으며 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 조사되었다. 박[7]의 연구에서 임상경력이 1~3년, 5~7년차에

서 86.4%가 근골격계 증상 경험률이 높다고 하였으며 조[14]의 연구에서 병원종사자들도 근무기간이 길수록 낮아진다는 결과와 유사한 경향을 보였다. 임상경력 1~5년차에서 근골격계질환 자각증상의 호소율이 가장 높은 것은 치과내에서의 업무를 완전히 익히고 진료실에서 가장 많은 일을 하기 때문이라고 생각되며, 임상경력이 많을수록 진료실내 보다는 진료실 밖에서 접수나 환자상담을 하기 때문에 임상경력이 많을수록 근골격계질환 자각증상의 호소율이 적은 것이라 판단된다. 또한 치과위생사 1인당 환자수가 적을수록 근골격계질환 자각증상 호소율이 많은 것은 한 명의 환자를 치료하기 위해서 치과위생사의 업무(진료준비, 인상채득, 임시치아 제작 후 부착 및 제거 등)가 많기 때문이며 스켈링 시에도 한 명의 환자를 보는 시간이 길어지므로 호소율이 많은 것이라 생각된다. 진료과목별 근골격계질환 자각증상의 호소율은 치주과(73.3%), 보존과(69.5%), 구강외과(66.0%), 교정과(66.0%) 순이었고, 진료과목별 신체부위에 나타나는 근골격계질환 자각증상은 목, 어깨, 다리/발은 보존과에서 가장 많았고, 허리는 교정과, 팔/팔꿈치는 구강외과, 손/손목/손가락은 치주과에서 가장 높게 나타났다. 치과의원은 진료과목이 정해지지 않고 모든 진료과목을 하며 대부분 치아우식증이나 신경치료 등 보존치료를 많이 하기 때문에 보존과에서 통증경험이 많은 것으로 추측된다. 진료협조 업무 시의 동영상촬영에서 교정과 진료협조는 앉아서 하거나 서서 진료협조를 하는 경우에는 몸을 숙이는 일이 많지 않아 3.7점으로 계속적 추적관찰을 요하는 수준이었지만, 와이어를 결찰하거나 제거하는 일을 하는 경우 머리가 숙여지고 상완에 작업부하가 많았으며 구강이 잘 보이지 않기 때문에 목과 허리를 많이 구부리고 있어 작업부하 점수가 7점으로 즉각적인 개선이 요구되는 수준이었다. 보철과의 진료협조도 대부분 서서 하는 경우가 많았고 구강이 잘 보이지 않기 때문에 허리와 목을 많이 구부리고 있었으며 작업부하 점수는 평균 5점이었다. 구강외과(임플란트)에서의 진료협조도 모두 서서 하였고 진료하는 내내 좁은 구강내를 보아야 하므로 허리와 목은 심하게 구부린 상태에서 작업하고 있었다. 또한 구강내 흡입기(suction)를 사용하기 위해서 왼쪽 손목은 15° 이상 굴절되어 있었고, 수술하는 동안 서서 작업을 하는 경우가 많아 최종점수는 평균 6.8점이었으며, 진료협조 업무에서는 구강외과에서 작업부하가 가장 많은 것으로 조사되었다. 특히 진료협조업무는 서서 하는 경우가 많기 때문에 다리와 허리부위에서 통증을 호소하는 경우가 많았다. 치과위생사들이 가장 많이 하는 업무인 스켈링은 65.8%가 근골격계질환 자각증상을 호소하고 있었으며, 목과 팔/팔꿈치에서 자각증상 호소율이 높았다. 스켈링 시의 모습을 동영상 촬영하여 작업자세를 평가한 결과에서도 평균 6점으로 빠른 작업개선을 요하고 있었다. 팔/팔꿈치의 자각증상이 스켈링 업무에서 많은 것은 유니트체어의 높이를 팔꿈치보다 높게 사용하는 경우가 많아서 이때 상완이 몸에서 많이 벌어지고 팔을 구부려야 하기 때문이라고 생각된다. 또한 본 연구결과에서 스켈링 횟수가 많음에도 불구하고 근골격계질환 자각증상 호소율이 높지 않은 것은 교정과에서는 치석이 많은 부위(하악 전치부 설면)만 간단하게 스켈링을 해 주기 때문에 스켈링 횟수와 근골격계질환 자각증상 호소율은 차이가 없는 것이라 생각된다. 스켈링 시 가능한 유니트체어를 팔꿈치보다 낮은 위치에서 하도록 하며, 구강내에서 잘 보이지 않는 부위는 치경으로 간접시진을 하여 목을 많이 구부리지 않는다면 근골격계질환을 예방할 수 있을 것이라 판단된다. 접수 및 환자상담에서 근골격계질환 자각증상 호소율은 52.2%였으며, 인간공학적 자세평가에서도 최종점수는 평균 4.5점으로 진료실 내에서의 업무를 할 때보다 작업부하가 더 적었으며 근골격계질환 증상의 위험도 높지 않았다. 접수 및 환자상담은 진료실 내에서 서서 환자와 상담을 하는 경우 환자와의 눈높이를 맞추기 위해 허리를 많이 구부린 상태에서 상담을 하고 있었으며, 접수대에서 상담을 하는 경우에는 허리를 곧게 펴고 있는 것으로 조사되었다. 한편, 진료실 밖에서 환자상담을 하는 경우에는 작업부하가 많지 않아 근골격계질환 증상의 위험도 높지 않은 것으로 확인되었다. 설문을 통하여 주 업무별로 근골격계질환 자각증상을 조사한 것과 치과위생사의 주 업무를 동영상을 통해 인간공학적 자세로 위험도를 조사한 결과는 유사하였다.

김[15]은 인간공학적 평가도구인 REBA를 이용하여 업무별 근골격계질환을 조사한 결과 구강외과는 평균 7.6점, 보철은 5점, 교정 4.66점, 접수는 3점으로 구강외과에서 위험도가 가장 높은 것으로 조사되어 본 연구결과와 유사한 경향을 보였다.

작업환경 특성에 따른 근골격계질환 자각증상은 온도와 습도의 상태는 적당하지 않은 경우에서 모든 신체부위별

근골격계질환 자각증상을 호소하고 있었으며 치과에서의 온도는 환자에게 맞추어야 하므로 여름에는 에어컨의 영향으로 실내온도가 낮아 추운 환경에서 근무하는 경우가 많고, 겨울에는 온풍기로 인하여 더운 환경에서 반팔로 근무하는 경우가 많다. 최 등[16]은 치과위생사의 근무하는 병원 실내공기로 인하여 등, 어깨, 목이 아프거나 뻣뻣하며, 피로를 느낀다고 하였으며 실내공기의 질을 잘 관리하기 위하여 온도(20~22도)와 습도(40~60%), 환기 등 실내 근무환경을 조절해야 한다고 하였다. 하루 근무시간은 8시간 이상(71.3%)이 8시간 미만(49.9%)일 때보다 근골격계질환 자각증상 호소율이 높았으며, 이는 남과 장[8]의 연구에서 일일 근무시간 8시간 이하인 경우 61.2%가 근골격계 질환 증상이 없다는 결과와 유사하였다. 진료 중 서 있는 시간이 많을수록 그리고, 휴식시간이 거의 없는 대상자(73.0%)가 근골격계증상 호소율이 높은 것으로 조사되었다. 강 등[17]은 높은 질적수준을 지켜야 하는 작업, 작업에서의 압박, 적은 휴식시간, 마감시간의 임박 등은 근골격계 위험(증상, 질환, 장애)을 일으킨다고 하였다. 치과에서는 휴식시간이 따로 없고, 진료가 늦게 끝나는 경우에는 점심시간도 충분하지 못할 수도 있다. 또한 환자의 대기시간이 길어지면 그것에 대한 불평, 불만을 치과위생사에게 표출하기 때문에 그로 인한 압박도 근골격계질환의 요인이 될 수 있을 것이라 생각된다.

신체부위별 통증의 경험은 어깨 45.9%, 목 31.7%, 손/손목/손가락 28.8%, 허리 27.9%, 다리 27.3% 순으로 조사되었으며, 이러한 통증의 경험에 대해서 그대로 방치한다는 응답이 가장 많았고, 대부분은 병원 및 한의원에서 치료한다고 응답하였다. 남과 장[8]의 연구에서도 어깨와 목통증이 41.0%로 가장 높았으며 요통 38.7%, 다리 27.7%, 손목 18.7% 순으로 본연구와 유사하였고, 박[7]은 근골격계 증상 경험률이 어깨부위가 66.1%로 가장 높았고, 허리 49.7%, 다리 46.4%, 목과 손 40.3% 순으로 본 연구에서보다 자각증상 호소율이 다소 높았으며, 부위에서도 차이가 있었다. 김 등[18]은 간호사의 근골격계 자각증상에서 허리 39.5%, 어깨 37.7%, 손목 21.7%, 목 18.7%로 치과위생사의 자각증상 호소율과 비율은 유사하나 자각증상 부위는 차이가 있었으며, 문과 박[19]의 연구에서 전자제품제조업자는 목 11.3%, 허리 10.3%, 팔 6.4%로 치과위생사의 자각증상 호소율이 전자제품제조업자보다 높은 것으로 조사되었다. 또한 조[14]의 연구에서 병원종사자들은 어깨 57.6%, 허리 45.0%, 무릎 36.1%, 목 35.1%로 어깨와 목 부위는 유사하였으나 나머지 부위는 치과위생사가 다소 낮은 경향을 보였다. 한 등[20]의 치과종사자 근골격계질환 통증부위는 어깨통증 48.5%, 하지 45.1%, 목 43.1%, 요부 41.7% 순으로 본 연구결과와 유사하였다. 통증정도는 작업 중 통증이 있으나 귀가 후 휴식을 취하면 괜찮은 정도의 중간통증을 가장 많이 호소하였으며, 허리는 1개월에 1회, 다리는 매일 통증이 있었다는 응답이 가장 많았고 이는 치과위생사들은 진료협조 시 서서 하는 경우가 많기 때문이라고 생각된다. 최[21]의 치과의사의 근골격계질환 자각증상에 대한 연구에서도 신체부위별 통증이 어깨부위가 53.6%로 가장 많았고, 목 40%, 허리 36.8% 순으로 통증 경험을 호소하여 본 연구결과와 유사하였으며, 통증의 정도는 치과위생사들에서의 중간통증보다 통증의 정도가 다소 약하다는 응답이 많았고, 통증기간도 1일~1주일 미만이 가장 많다는 결과와 유사한 경향을 보였다. Anton 등[9]의 연구에서 손목/손(69.5%), 목(68.5%), 어깨(60.0%) 순으로 통증을 호소하여 본 연구와 다소 차이가 있었으나 이는 외국의 치과위생사들은 대부분 스켈링을 많이 하기 때문에 손목/손의 통증을 많이 호소하는 것이라 생각된다. 본 연구는 일부 지역 근무 치과위생사들을 임의 편의추출하였고, 통증 강도는 전문의사의 의학적 검사가 아닌 개인의 주관적 판단에 기초한 제한점을 가지고 있기에 결과의 해석에 유의해야 할 것이다.

근골격계질환의 예방에 대한 작업자들의 요구로 작업환경개선과 인간공학 프로그램 도입 등의 움직임이 활발하지만 아직까지 치과위생사의 근골격계질환 예방프로그램의 연구는 이루어지지 않고 있으므로[22] 근전도 실험연구를 통하여 정확하게 진단한 후 치과위생사들의 근골격계질환을 예방할 수 있도록 후속연구가 필요하다.

5. 결론

본 연구는 2010년 7월 26일부터 9월 30일까지 서울, 경기, 대전 및 충청도의 치과 병 · 의원 및 종합병원에 근무하고 있는 치과위생사 344명을 대상으로 근무기관 특성, 작업환경의 특성별로 근골격계질환 자각증상을 조사하였다. 그리고 치과위생사들의 주된 업무인 스켈링, 진료협조, 접

수 및 환자상담 하는 모습을 동영상 촬영하여 인간공학적 평가방법으로 위험도를 평가하였으며 구체적 조사결과는 다음과 같다.

1. 치과위생사의 근골격계질환 자각증상은 근무기관별로 치과병원이나 종합병원, 네트워크 치과인 경우, 임상경력은 1~5년차에서 근골격계질환 자각증상 호소율이 많았으며 유의한 차이가 있었다. 작업환경별로는 하루근무시간 8시간 이상, 서 있는 시간 7시간 이상, 휴식시간이 없고, 육체적 · 정신적 부담이 클수록 근골격계질환 자각증상 호소율이 높았다.
2. 치과위생사들의 업무별로는 스켈링을 가장 많이 하는 대상자들의 65.8%가 근골격계질환 자각증상을 호소하였으며, 신체부위별로 어깨와 손/손목/손가락이 가장 많았다. 진료협조는 73.2%가 근골격계질환 자각증상을 호소하였으며 신체부위별로 어깨(53.6%), 목(38.6%), 다리(37.3%), 허리(36.6%), 손/손목/손가락(35.9%) 순으로 조사되었다.
3. RULA평가결과 스켈링은 평균 6점으로 작업개선이 필요한 상태이었으며, 진료협조에서 교정과는 4.5점, 보철과는 5점, 구강외과는 6.8점으로 구강외과에서 위험도가 가장 높았다.

이상의 연구결과 치과위생사와 치과의사 수가 많은 치과병원 및 종합병원의 경우 근골격계 자각증상 호소율이 70% 이상으로 적절한 휴식시간 부여와 초과 근무시간의 단축도 필요하며, 업무별 인간공학적 평가결과 스켈링과 구강외과는 다른 업무에 비하여 위험한 것으로 조사되어 높이 조절이 가능한 인간공학적 작업대 등을 활용하는 것도 권장된다. 전반적으로 치과위생사들은 근골격계질환에 대한 높은 자각증상 호소율을 보이고 있었으나 그대로 방치하는 경우도 있었고 통증치료를 위하여 병원 및 한의원도 방문하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 치과위생사들의 잘못된 작업방법과 자세에 대한 교육은 물론 근골격계질환 예방을 위하여 프로그램을 마련하는 등 별도의 대책이 필요한 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Erdil M, Dickerson OB. Comulative trauma disorders, Prevention, evaluation and treatment. New York:Van Nostrand Reinhold;1997.
2. NIOSH. Musculoskeletal disorders and workplace factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back. USA:NIOSH;1997.
3. 김정룡. 작업관련성 근골격계질환 예방을 위한 인간공학-유해요인조사방법론 중심으로. 서울:민영사; 2004.
4. 한국산업안전보건공단. 근골격계질환 예방, 보건분야-기술자료. 서울:한국산업안전보건공단;2006.
5. 한국산업안전보건공단. 2007?2008 산업재해원인조사. 서울:한국산업안전보건공단;2009.
6. 정원균, 강현경, 곽정숙 외 21인. 알기 쉬운 고급치주기구 조작법. 6판. 서울:대한나래출판사; 2006:11-17.
7. 박정란, 박재용. 치과위생사의 작업관련성 근골격계 자각증상에 미치는 영향요인 연구. 대한구강보건학회지 2007;31(3):416-431.
8. 남영신, 장재연. 치과위생사의 근무환경과 직업병의 연관성에 대한 조사연구. 한국치위생학회지 2011; 11(4):581-593.
9. Anton D, Rosecrance J, Merlino L, Cook T. Prevalence of musculoskeletal symptoms and Carpal Tunnel Syndrome among dental hygienists. Am J Ind Med 2002;42(3):248-257.
10. Macdonald G. Hazards in dental workplace. Dent Hyg 1987;61(5):212-218.
11. Kibom A, Person J. Work technique and its consequences for musculoskeletal disorders. Ergonomics 1987;30(2):273-279.
12. 한국산업안전보건공단. 근골격계부담작업 유해요인조사 지침. 서울:한국산업안전보건공단;2008.
13. 김규상. 작업 특성에 따른 인간공학적 유해요인 평가방법 도구 개발에 관한 연구. 서울:한국산업안전보건공단;2005.

14. 조권환. 병원조사자의 근골격계질환 자각증상유병률과 위험요인[박사학위논문]. 김해:인제대학교대학원;2002.
15. 김민아. 치과위생사의 작업관련 근골격계 통증에 영향을 미치는 요인[석사학위논문]. 인천: 가천의과학대학교 보건대학원;2009.
16. 최미숙, 지동하, 최재호. 치과병 · 의원 환기방법에 따른 실내공기질 자각증상 수준 및 근무환경 만족요인. 치위생과학회지 2011;11(4):353-359.
17. 강동묵, 고상백, 김성아 외 14인. 직무스트레스의 현대적 이해. 서울: 고려의학;2005.
18. 김영실, 박재용, 박상연. 종합병원 간호사의 직무스트레스와 근골격계 증상과의 관련성. 근관절건강학회지 2009;16(1):13-25.
19. 문정일, 박동현. 전자제품제조업 근로자의 직무스트레스와 근골격계질환 자각증상에 대한 연구. 대한안전경영과학회 학술대회 논문집 2009;93-104.
20. 한지형, 김진, 남수현, 김창희. C지역 치과종사자의 근골격계질환 자각증상과 사회심리적 특성과의 관계. 치위생과학회지 2010;10(4):279-286.
21. 최명관. 일부 치과의사의 근골격계질환 자각증상 호소율과 관련 유해요인[박사학위논문]. 대구: 대구한의대학교 대학원;2006.
22. 정유선. 치위생과 재학생들의 신체통증과 근골격계질환 지식 및 예방행위. 한국치위생학회지 2009;9(2):45-56.