

# 치위생과 학생의 치면세마 실습시 근골격계질환 예방교육 프로그램 실시 후 자세 변화의 영향

정유선<sup>1</sup> · 김현욱<sup>2†</sup>

<sup>1</sup>수원과학대학 치위생과 · <sup>2</sup>가톨릭대학교 의과대학 예방의학교실

Influence of posture variation after education program for preventing musculoskeletal disorders during oral prophylaxis practice of dental hygiene students

You Sun Jung<sup>1</sup> · Hyunwook Kim<sup>2†</sup>

<sup>1</sup>Department of Dental Hygiene, Suwon Science College

<sup>2</sup>Department of Preventive Medicine, College of Medicine, The Catholic University of Korea

To prevent musculoskeletal disorders(MSD) for dental hygiene students, who will potentially be at high risk of developing MSD while performing oral prophylaxis practice, an MSD prevention education program was designed and was offered to a group of dental hygiene students to find whether the program is effective. Before the program started and three months after the program ended, changes in the students' posture were filmed to observe them. The final subjects for analysis included 30 students in the experimental group and 41 students in the control group. To verify differences between the experimental and the control groups, repeated measures ANOVA was carried out before and after the program.

After the education program, the experimental group's RULA scores for neck, left upper arm, right forearm, and wrist,

RULA A score on both left and right side, RULA B score on left side, and total RULA score were significantly lowered during the operation on the upper jaw, compared with that of the control group. And, during the operation on the lower jaw, the experimental group's RULA A score, RULA B score, and total RULA score were very significantly lowered.

The results of this study suggest the MSD prevention education program is effective in preventing the disorder. Thus, the program can be utilized as an education program for preventing MSDs during dental hygiene students' oral prophylaxis practice and clinical practice.

**Key Words** : musculoskeletal disorders; RULA; prevention education program

접수일 : 2007년 12월 18일, 채택일 : 2008년 6월 26일

† 교신저자 : 김현욱 (서울 서초구 반포동 505번지 가톨릭대학교 의과대학 예방의학 교실 137-701,

Tel: 02-590-1237, E-mail: hwkim@catholic.ac.kr)

## I. 서론

치과중사자의 근골격계질환은 치석제거기술이나 치주치료 등의 반복되는 직업적 특성, 구강진료 대상자의 좁은 구강에 접근하기 위한 부적절한 자세 등으로 인하여 발생할 가능성이 높으며 (Milerad 등 1991), 개인의 건강을 악화시키는 것은 물론이고 작업능률을 저하시킬 수 있다.

외국에서는 치위생사를 대상으로 한 작업관련성 근골격계질환에 대한 연구가 다수 이루어졌다 (Macdonald 등, 1988, Åkesson 등, 1999, Lalumandier 등, 2001). 신체를 9곳으로 구분하여 자가 설문문을 통하여 치위생사의 70%가 근골격계질환 증상이 있다고 하였으며 (Osborn 등, 1990), 근골격계질환 증상은 등, 목, 어깨에서 나타났다고 보고하였다 (Öberg & Öberg, 1993). 치과대학 학생을 대상으로 한 연구에서 신체를 18곳으로 구분하여 자가 설문으로 조사한 결과 신체통증을 호소하는 학생이 71%로 나타났다 (David 등, 2005).

국내에서는 1980년대 후반부터 작업관련 근골격계질환 문제가 대두되어, 근골격계질환 연구가 visual display terminal(VDT)작업자를 대상으로 먼저 이루어졌고, 치과의를 대상으로 한 연구로는 치과 의사의 작업관련성 근골격계질환 증상에 관한 연구(유중희 1994), 치과 의사의 스트레스와 근골격계 자각증상과의 관련성에 관한 연구가 있다(윤중삼 1999). 치위생사를 대상으로 실시한 연구는 근골격계질환의 유병상태와 관련된 요인을 조사한 것이 있으며(하성자, 2003. 박정란, 2007), 치위생사의 요통경험 및 관련요인에서 진료 자세에 따라 스트레스가 요통에 미치는 영향을 보고하였다(이승주와 조민정, 1999). 치위생사의 근골격계 증상 경험률과 관련된 요인을 분석한 연구에서는 근골격계질환 예방 프로그램의 필요성을 제기하였다(정현자, 2003).

치위생과 학생들이 치면세마 기술을 할 때 오랜 시간 동안 부적절한 자세를 취하게 되고, 그 결과 근골격계질환이 발생할 위험이 있으며, 근골격계질환 예방교육 프로그램을 개발하기 위해서는 부적절한 자세를 정확하게 측정할 필요가 있다. 부적절한 자세를 측정할 수 있는 신뢰성이 있는 인간공학 평가도구는 여러 가지가 있으며(홍미정, 2002), 그 중 하나인 RULA(Rapid Upper Limb Assessment)는 어깨, 팔목, 손목, 목 등 상지에 초점을 맞추어서 작업자세로 인한 작업부하를 빠르게 평가하기 위해 만들어진 기법이다(McAtamney & Corlett, 1993). RULA에서 분석 가능한 유해요인으로는 주로 반복적인 힘과 불편한 자세를 취하는 경우에 적용된다.

RULA를 사용하여 측정을 수행한 연구로는 치과 의의 신체 불편도 및 진료환경의 인간공학적 분석(이형일, 1999), Video 촬영에 의한 치위생사 스켈링 기술 자세에 대한 인간공학적 분석이 있다(정유선, 2002). 일부 치과 의사의 근골격

계질환 자각증상 호소율과 관련 유해요인에서는 즉각적 작업 개선을 권고하는 수준으로 나타나 근골격계질환에 노출될 수 있는 높은 수준을 보고하였다(최명관, 2006). 하지만 아직까지 치위생과 학생을 위한 근골격계질환 예방교육 프로그램은 마련되어 있지 않았다.

본 연구에서는 근골격계질환이 아직 일어나지 않았지만 근골격계질환에 노출될 위험이 높은 직업군을 가질 치위생과 학생들을 대상으로, 진료 시술시 발생할 수 있는 근골격계질환을 예방하고자 6주간의 근골격계질환 예방 교육 프로그램을 실시하고, 프로그램 실시 전·후 치면세마 시술시 자세를 측정하여 본 예방교육 프로그램을 통한 자세변화가 있는지를 알아보려고 하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구대상

본 연구는 2007년 4월부터 9월까지 실시되었으며, 경기도 소재 A 대학의 치위생과 2학년 학생 43명을 실험군으로 하였으며, B 대학의 치위생과 2학년 학생 46명을 대조군으로 선정하여 두 차례에 걸쳐 자세측정을 위한 동영상 촬영을 실시하였다.

근골격계질환 예방교육 프로그램을 실시하기 전에 실험군과 대조군 모두 제 1차 자세에 대한 동영상 촬영을 실시하였다. 실험군에 대해서는 6주간 주 1회 예방교육 프로그램을 실시하고, 대조군에 대해서는 예방교육 프로그램을 실시하지 않았다. 예방교육 프로그램 종료 3개월 후에 실험군과 대조군 모두 제 2차 자세 측정을 위한 동영상 촬영을 실시하였다. 이때 실험군 대상자는 6주간 예방교육 프로그램에 한 번이라도 빠진 학생, 동영상 촬영 시 미러를 사용하지 않은 학생, 동영상 분석에서 동작이 측정되지 않은 학생은 제외하였으며, 대조군 대상자 중 제 2차 자세 측정에 참여하지 않은 학생은 제외하였다. 최종 분석자는 실험군 30명, 대조군 41명이었다.

본 연구는 치위생과 학생들에게 연구의 필요성과 연구 방법을 설명하고 협조와 관련하여 사전에 동의서를 작성하였으며 가톨릭대학교 생명윤리심의위원회(institutional review board) 심의 결과 승인(CUMC06U017)을 받았다.

### 2. 연구방법

- 1) 근골격계질환 예방교육 프로그램
  - ① 치면세마 실습시 자세 교육

연구 대상 치위생과 학생들은 치면세마의 내용이 같은 치면세마총론(조민정 등, 2006), 치면세마론(김정순 등, 2006)을 학습하고 있었으며(그림 1과 2), 본 연구의 교재는 알기 쉬운 고급 치주기구 조작법(Jill, 2006)을 기준으로 하였다.

치위생과 학생 실험군 43명을 1조 21명, 2조 22명으로 나누어, 대상자에게 근골격계질환 예방교육 프로그램을 6주 동안 주 1회 실시하였다. 1주에는 근골격계 질환 예방교육을 실시하였으며 2주부터 6주까지는 근골격계질환을 예방하기 위해 치면세마 실습시 자세와 기구사용, 유니트체어의 활용법을 실시하였다. 2주부터 6주까지는 구강의 시술부위를 6분악으로 나누어 실시하였다. 근골격계질환 예방교육 프로그램은 다음과 같이 실시하였다(표 1).

② 스트레칭 운동

한국산업안전공단에서 개발한 ‘신체의 작업 부담업무’를 할 때 실시하는 스트레칭 운동(<http://www.kosha.or.kr/health/business99/main.jsp>)(한국산업안전공단, 2007)을 활용하였으며, 치면세마 시술 시 전·후에 10분씩 2주부터 6주까지 목, 허리, 등, 어깨, 팔, 손, 손목, 다리, 발 등의 스트레칭 프로그램을 실시하였다.

2) 자세 측정방법

① 마크부착방법과 동영상 촬영

치위생과 학생들의 치면세마 시술 자세 측정은 상악좌측 설면과 하악좌측 협면을 시술할 당시의 목 굴곡, 몸통 굴곡, 몸통 측곡, 팔의 외전, 팔꿈치 굴곡 등 5가지 항목에 대하여 Grandjean 등(1983)과 Leon 등(1997)이 제시한 방법에 기초하

**Table 1. The schedule of educational program for preventing musculoskeletal disorders for the experimental group**

	Contents
1 week lecture (50min)	Definition of musculoskeletal disorders Cause of musculoskeletal disorders Risk factor Prevention methods
2~6 week (30min)	New approach position on scaling Height control for stool Height control for unit chair Control of light focus Control of face Control of jaw Modified pen grasp Use the mirror Finger rest



**Fig. 1** Anterior of picture on oral prophylaxis



**Fig. 2** Lateral of picture on oral prophylaxis

여 측정하였다. 측정하기 전에 대상자의 이주점(auditory canal), 목뒷점(head of the fifth metacarpal), 어깨상완 부리돌기점(acromion process), 상완 외측 상관절융기(lateral epicondyle of the humerus), 요골(C7 spinous process), 척골경상돌기점(ulna styloid process), 대퇴돌기점(mid iliac crest)에 랜드마크를 부착하였다. 디지털 카메라 4대를 이용하여 치면세마를 시술하고 있는 대상자의 뒤, 양옆, 앞면에서 상악좌측 설면과 하악좌측 협면을 수동 스켈러로 실시하는 자세를 각각 30초 동안 촬영하였다. 구강진료대상자는 상호실습으로 하였으며 근골격계질환 예방프로그램 실시 전·후 같은 대상자를 하도록 실시하였다.

#### ② 치면세마 시술시 시술 작업대(unit chair)의 측정

치위생과 학생들이 시술할 때 작업의 높이를 측정하기 위하여 유니트체어의 본체 높이, 유니트체어의 머리 높이, 시술의자 높이를 측정하였으며, 조명의 조절, 얼굴의 조절, 턱 조절, 손고정을 측정하였다.

#### 3) RULA 분석

RULA는 어깨, 팔목, 손목, 목 등의 상지에 초점을 맞추어 작업 자세로 인한 작업 부하를 평가하기 위해 개발한 것으로 (McAtamney & Corlett, 1993) 상지의 신체 활동을 많이 하는 직종에 적용되는 기법이다.

치위생과 학생들이 상악좌측 설면과 하악좌측 협면을 시술하는 장면을 30초 동안 촬영한 동영상[frame/10sec]에 기초하여, 시술시 10초, 20초를 기준으로 치면세마를 시술하고 있는 장면에서 몸통, 목, 상완, 전완, 손목의 각도를 측정하여 평균하였다. RULA 체크리스트에서는 신체 각 부위를 A와 B 두 그룹으로 나누는데, 그룹 A는 상완과 전완, 손목을 포함하고, 그룹 B는 목, 몸통, 다리를 포함한다.

근육사용에 대한 점수는 자세가 10분 이상 동안 정적인 자세로 유지되거나 동작이 분당 4회 이상 반복될 때 1점이 추가되고, 힘/부하에 대한 점수는 2kg 미만일 때는 0점, 2kg 이상 10kg 미만이고 반복적이거나 충격적일 때 3점이 추가되는데, 치면세마 시술시 사용되는 수동 스켈러는 2kg 미만이므로 점수가 0점이었다.

스켈러 시술 평균 시간은 15분~30분이었으며(정유선, 2002), 치위생과 학생들의 핸드 스켈러를 사용한 경우 평균 60분~90분이다. 치면세마 시술시 치아를 6분악으로 나누었을 때 한 부위를 시술시 움직임이 크지 않으며 손목의 변화가 크지 않다. 근골격계질환 예방교육 프로그램의 실시 전·후 RULA 점수 측정에서 분석자 간의 일치성을 알아보기 위해 연구 대상자의 19명을 샘플링하여 Kappa 분석을 하였는데, 실험전은 0.72이었으며 실험 후는 0.69이었다.

#### 4) 통계 처리

SAS 통계패키지를 이용하여 근골격계 질환 예방교육 프로그램의 실시 전과 실시 후의 상악·하악의 치면세마 시술시 RULA의 목, 몸통, 다리, 좌·우측 상완, 전완, 손목에 대한 점수 차이, 유니트체어의 본체 높이, 유니트체어의 머리 높이, 시술의자의 높이에 대한 점수 차이를 검증하기 위하여 repeated measures ANOVA를 실시하였다. RULA 점수와 유니트체어 본체 높이, 유니트체어의 머리높이, 시술의자의 높이의 관련성을 알아보기로 Kendall correlation coefficient를 구하였다.

## Ⅲ. 결과 및 고찰

### 1. 실험군과 대조군의 일반적 특성

본 연구는 89명을 대상으로 하였으나 2차 자세 측정에 참가하지 않은 사람, 양손을 사용하지 않은 사람, 동영상 측정이 되지 않은 사람을 제외하여 최종분석은 71명을 대상으로 하였으며 모두 여학생이었다. 실험군 30명의 키 평균은  $163.40 \pm 4.29\text{cm}$ 이었으며, 대조군 41명은  $162.34 \pm 4.86\text{cm}$ 이었다. 몸무게는 실험군이  $55.86 \pm 5.82\text{kg}$ , 대조군이  $54.58 \pm 7.48\text{kg}$ 으로 나타났다. 실험군과 대조군의 나이, 키, 몸무게, 손길이, 오른쪽 시력, 왼쪽시력은 통계학적으로 차이가 없었다.

### 2. 근골격계질환 예방교육 프로그램 실시 전·후 상악, 하악 RULA 점수의 비교

근골격계질환 예방교육 프로그램 실시 전·후 다리 점수의 평균은 1점이었는데 치위생과 학생들의 시술 자세는 바닥에 평행하게 앉아서 하기 때문이다. 프로그램 실시 전·후에 실험군이 대조군에 비해 목, 좌측 상완, 우측 전완, 손목, 좌·우측의 RULA A, 좌측의 RULA B, 총점이 유의하게 낮아졌다( $p < 0.05$ ). 실험군은 프로그램 실시 전·후 좌측의 RULA 총점은  $5.26 \pm 0.88$ 점에서  $4.53 \pm 0.68$ 점으로 낮아졌다. 이는 RULA 점수 총점 5점은 조치수준 3단계이고 4점은 지속적인 관심이 필요한 작업인 조치수준 2단계에 해당된다(표 2).

근골격계질환 예방 교육 프로그램 실시 전 실험군의 하악 시술시 프로그램 실시 전보다 프로그램 실시 후에 몸통, 목, 좌·우측 상완, 좌·우측 손목의 각도가 줄어들었다. 대조군은 프로그램 실시 전보다 후에 목, 좌·우측 상완, 전완, 손목, 좌·우측 RULA A, RULA B, 좌측의 RULA 총점이 높아졌다. 프로그램 실시 전·후에 실험군은 대조군에 비해 몸통, 목,

좌·우측 상완, 손목, 좌·우측 RULA 점수 A, RULA B, 총점이 유의하게 낮아졌다( $p<0.05$ ). 좌·우측 RULA 점수 A, RULA B, 총점이 낮아져서 실험군의 자세가 향상된 것으로 판단된다(표 3).

상악 시술시 좌측 RULA A의 점수는 증가하였는데 이는 대상자가 8시 방향에서 구강진료 대상자의 구강에서 멀어지면서 허리를 비트는 자세로 시술하거나 9시 방향에서 시술 의자를 멀리해서 앉거나 구강진료 대상자를 유니트체어의 알맞지 않은 위치에서 시술하기 때문으로 것으로 사료된다. 또한 시술시 유니트체어의 위치가 높게 되어 있어 자연히 팔을 올리는 자세를 취하게 됨으로 어깨, 목의 통증을 유발하는 것으로 사료되며 근골격계질환 예방 교육 프로그램은 목과 어깨부위의 증상을 발생하지 않도록 올바른 진료자세를 일깨워 줘야 할 것이다. 프로그램 실시 전·후 대상자 모두 손목의 각도가 높게 나타나 치위생과 학생들이 수근관 증후군의 위험에 노출되어 있어 근골격계질환 예방교육 프로그램 마련 시 손목에 대한 부분을 강화해야 할 것이다.

### 3. 근골격계질환 예방교육 프로그램 실시 전·후의 상. 하악 RULA 점수와 유니트체어의 관계

유니트체어와 시술의자는 시술시 작업대와 의자로 대상자에게 맞게 조절 할 수 있도록 되어 있다. 유니트체어 본체 높이는 구강 대상자의 몸체부분이 있는 높이를 말하며, 유니트체어 머리의 높이는 구강진료대상자의 머리 정수리 부위다. 프로그램 실시 전·후 실험군의 상악 시술시 유니트체어의 본체 높이는  $60.13 \pm 4.36\text{cm}$ 에서  $55.50 \pm 3.91\text{cm}$ , 유니트체어의 머리 높이는  $65.46 \pm 6.76\text{cm}$ 에서  $64.06 \pm 4.51\text{cm}$ 로 낮아졌으며, 시술의자의 높이는  $47.26 \pm 2.50\text{cm}$ 에서  $46.2 \pm 0.61\text{cm}$ 로 낮아졌다. 대조군은 프로그램 실시 전·후 유니트체어의 머리 높이, 시술의자의 높이가 높아졌다. 프로그램 실시 전·후의 관련성에서는 유니트체어의 본체 높이와 시술의자 높이는 실험군이 대조군보다 낮아져서 유의한 차이가 있었다( $p<0.05$ ). 근골격계질환 예방교육 프로그램 실시 전·후 실험군의 하악 시술시 유니트체어의 본체 높이는  $57.56 \pm 4.28\text{cm}$ 에서  $55.13 \pm 3.56\text{cm}$ . 유니트체어의 머리 높이는  $67.30 \pm 6.83\text{cm}$ 에서  $64.93 \pm 4.44\text{cm}$ , 시술의자 높이는  $47.10 \pm 2.26\text{cm}$ 에서  $46.2 \pm 0.61\text{cm}$ 로 낮아졌다. 이것은 프로그램 실시 종료 3개월 후의 변화라고 볼 수 있다. 대조군은 프로그램 실시 전·후 유니트체어의 머리 높이, 시술의자의 높이가 높아졌다. 프로그램 실시 전·후 유니트체어의 본체 높이와 시술

Table 2. Differences in pre-post education of RULA score between the experimental and control group during treatment of maxillary (Mean  $\pm$  SD)

Upper RULA score	Pre-treatment		p-value	Post-treatment		p-value	p-values		
	Experimental	Control		Experimental	Control		Group	Pre-post test	Group pre-post
Trunk	3.24 $\pm$ 0.87	3.62 $\pm$ 0.78	0.058	3.06 $\pm$ 0.73	3.79 $\pm$ 0.58	<.000**	<.000**	0.986	0.164
Neck	4.10 $\pm$ 0.24	4.03 $\pm$ 0.17	0.167	4.06 $\pm$ 0.53	4.37 $\pm$ 0.49	0.014*	0.084	0.016*	<.000**
Left elbow	3.08 $\pm$ 0.81	3.29 $\pm$ 0.53	0.194	1.58 $\pm$ 0.80	3.41 $\pm$ 0.69	<.000**	<.000**	<.000**	<.000**
Left low	2.40 $\pm$ 0.53	2.64 $\pm$ 0.46	0.046*	2.06 $\pm$ 0.25	2.52 $\pm$ 0.47	<.000**	0.000**	0.004**	0.175
Left wrist	4.0 $\pm$ 0.0	3.70 $\pm$ 0.44	0.000**	3.50 $\pm$ 0.57	3.87 $\pm$ 0.33	0.000**	0.327	0.012	<.000**
Right elbow	2.65 $\pm$ 1.02	3.78 $\pm$ 0.72	0.000**	3.36 $\pm$ 0.76	3.41 $\pm$ 0.94	0.819	<.000**	0.022*	0.006
Right low	2.36 $\pm$ 0.41	2.45 $\pm$ 0.18	0.443	2.48 $\pm$ 0.48	2.31 $\pm$ 0.44	0.137	0.353	0.915	0.129
Right wrist	4.0 $\pm$ 0.0	3.97 $\pm$ 0.15	0.396	3.92 $\pm$ 0.27	4.0 $\pm$ 0.0	0.022	0.146	0.146	0.018*
Left RULA A	3.88 $\pm$ 0.55	4.0 $\pm$ 0.75	0.477	3.16 $\pm$ 0.4+	4.26 $\pm$ 0.53	<.000**	<.000**	0.022*	<.000**
Left RULA B	3.45 $\pm$ 0.89	3.65 $\pm$ 0.88	0.334	3.26 $\pm$ 0.78	4.15 $\pm$ 0.82	<.000**	0.000**	0.275	0.020
Left final RULA	5.26 $\pm$ 0.88	5.52 $\pm$ 0.96	0.255	4.53 $\pm$ 0.68	6.04 $\pm$ 0.73	<.000**	<.000**	0.405	<.000**
Right RULA	3.70 $\pm$ 0.62	4.17 $\pm$ 0.56	0.001**	4.13 $\pm$ 0.06	4.08 $\pm$ 0.57	0.735	0.031*	0.09	0.018*
Right RULA B	3.36 $\pm$ 0.76	3.70 $\pm$ 0.83	0.08	3.40 $\pm$ 0.89	4.25 $\pm$ 0.87	0.000**	0.000**	0.05	0.092
Right final RULA	5.26 $\pm$ 0.80	5.74 $\pm$ 0.76	0.000**	5.0 $\pm$ 1.02	6.15 $\pm$ 0.87	<.000**	<.000**	0.012*	0.591

\* $p<0.05$  \*\* $p<0.01$

**Table 3. Differences in pre-post education of RULA score between the experimental and control group during treatment of mandible (Mean ± SD)**

Lower RULA score	Pre-treatment		p-value	Post-treatment		p-value	p-values		
	Experimental	Control		Experimental	Control		Group	Pre-post test	Group pre-post
Trunk	3.46 ± 0.68	2.69 ± 0.76	<.000**	1.68 ± 0.83	2.68 ± 0.92	<.000**	0.448	<.000**	<.000**
Neck	4.06 ± 0.21	4.01 ± 0.07	0.142	3.97 ± 0.40	4.15 ± 0.50	0.014*	0.084	0.016*	0.041*
Left elbow	2.95 ± 0.92	3.19 ± 0.60	0.2228	2.53 ± 1.09	3.41 ± 0.69	<.000**	<.000**	0.466	<.000**
Left low	2.36 ± 0.45	2.45 ± 0.44	0.435	2.10 ± 0.30	2.52 ± 0.47	0.744	0.639	<.000**	0.402
Left wrist	3.96 ± 0.18	3.68 ± 0.47	0.002**	3.51 ± 0.56	3.87 ± 0.33	0.014*	0.974	0.031	0.000**
Right elbow	2.95 ± 0.85	2.76 ± 0.64	0.312	1.38 ± 0.81	3.41 ± 0.94	<.000	0.003**	<.000**	<.000**
Right low	2.25 ± 0.36	2.21 ± 0.37	0.734	2.10 ± 0.27	2.31 ± 0.44	0.055	0.282	0.446	0.074
Right wrist	4.0 ± 0.0	3.96 ± 0.17	0.251	3.83 ± 0.35	4.0 ± 0.0	0.003**	0.045*	0.045**	0.002**
Left RULA A	3.90 ± 0.62	3.79 ± 0.55	0.448	3.58 ± 0.57	4.08 ± 0.27	<.000**	0.032	0.882	0.000**
Left RULA B	3.56 ± 0.81	2.78 ± 0.79	<.000**	2.26 ± 0.52	3.09 ± 0.94	<.000**	0.879	0.000**	<.000**
Left final RULA	5.31 ± 0.79	4.67 ± 0.08	0.001	4.15 ± 0.51	5.15 ± 0.92	<.000**	0.205	0.008**	<.000**
Right RULA	3.95 ± 0.54	3.78 ± 0.48	0.08	3.16 ± 0.40	3.54 ± 0.57	0.002**	0.344	<.000**	<.000**
Right RULA B	3.50 ± 0.73	2.85 ± 0.64	0.000	2.30 ± 0.59	3.02 ± 1.06	0.001**	0.784	0.000**	<.000**
Right final RULA	5.36 ± 0.79	4.57 ± 0.66	<.000**	3.98 ± 0.53	4.53 ± 1.16	0.018*	0.421	<.000**	<.000**

\*p<0.05 \*\*p<0.01

**Table 4. Differences in pre-post education of unit chair height during treatment of maxillary and mandible (Mean ± SD)**

	Pre-treatment		p-value	Post-treatment		p-value	p-values			
	Experimental	Control		Experimental	Control		Group	Pre-post test	Group pre-post	
maxillary	unit chair base(cm)	60.13 ± 4.36	55.02 ± 3.60	<.000**	55.5 ± 3.91	54.26 ± 6.17	0.34	<.000**	0.004**	0.037**
	unit chair head(cm)	65.46 ± 6.76	66.95 ± 4.10	0.255	64.06 ± 4.51	67.78 ± 4.40	0.000**	0.004**	0.718	0.161
	Stool (cm)	47.26 ± 2.50	44. ± 21	0.002**	46.2 ± 0.61	46.8 ± 72.09	0.091	0.025*	0.142	0.000**
mandible	unit chair base(cm)	57.564 ± .28	54.80 ± 3.63	0.004*	55.13 ± 3.56	53.82 ± 6.12	0.300	0.002*	0.060	0.417
	unit chair head(cm)	67.306 ± .83	68.40 ± 4.20	0.398	64.93 ± 4.44	68.46 ± 3.74	0.000**	0.009*	0.131	0.166
	Stool (cm)	47.10 ± 2.26	44.95 ± 1.44	<.000**	46.20 ± 0.61	46.87 ± 2.09	0.099	0.005*	0.123	<.000**

\*p<0.05 \*\*p<0.01

의자 높이는 실험군이 대조군 보다 유의하게 낮아졌다 ( $p<0.05$ )(표 4).

치면세마 시술시 치위생과 학생들의 시술 높이가 높게 위치되어 있었으며 시술시 유니트체어의 시술 작업시 높이는 구강진료대상자의 구강높이가 시술자의 팔꿈치보다 아래에 시술자의 배 사이에 위치하여야 상완과 팔의 외전 부담이 없으며, 술자의 시술 작업 높이는 무한정 내려가지 않으며 시술의자도 같이 낮아지므로 작업시 안정적 자세를 취할 수 있다. 허리부분과 둔부가 의자 등받이에 닿게 하도록 권고 하였으며 작업시 유니트체어의 앉는 자세는 본인의 다리가 걸리므로 무한정 내려 갈 수 없도록 되어 있으므로, 적정자세를 유지하기 위해서는 9시 방향에서 시술 시는 양쪽 다리를 벌리고 앉도록 권고 하였다.

등의 근육 활동에 대해 등의 지지와 의자 높이에 따른 효과를 근전도를 이용하여 조사한 연구에서 등의 지지는 치과의사가 앉아서 진료하는데 등의 상부와 허리의 근육 활성도를 감소시키는데 중요한 요인이라고 보고하였다(Hagberg, 1981). Cailliet(1981)는 의자의 높이로부터 키보드의 높이가 너무 높아지면 위팔의 외전이 커져서 삼각근에 부담을 주거나 어깨가 위로 올라가게 되어 승모근이 쉽게 피로해지며 외전각이 40° 정도가 되면 작업능률이 70%로 저하됨을 보였고, 또한 작업대가 너무 낮게 되면 몸통이 앞으로 치우치게 되어 허리가 아프게 되거나 어깨가 앞쪽과 아래쪽으로 쳐져서 근육에 통증을 느끼게 된다고 하였다.

#### IV. 결 론

본 연구에서는 근골격계질환 고위험 직업을 가지게 될 치위생과 학생들의 근골격계질환을 예방하고자 치면세마 실습시 근골격계질환 예방 교육 프로그램을 실시하여 자세 변화 효과를 평가하고자 하였다. 실험군으로 A 대학 학생 43명은 근골격계질환 예방 교육 프로그램을 6주간 실시하였고, 대조군으로 B 대학 학생 46명은 프로그램을 실시하지 않았다. 프로그램 실시 전과 종료 후 3개월 뒤에 동영상 촬영으로 자세의 변화를 측정하였다.

1. 근골격계질환 예방 교육프로그램 실시 전·후 상악 시술시 RULA 점수의 차이는 실험군이 대조군에 비해 목, 좌측 상완, 우측 전완, 손목, 좌·우측의 RULA A, 좌측의 RULA B, 총점점수가 유의하게 낮아졌다.

2. 근골격계질환 예방 교육프로그램 실시 전·후 하악 시술시 RULA 점수의 차이는 실험군이 대조군에 비해 RULA 점수는 좌·우측 RULA 점수 A, B, 총점이 매우 유의하게 낮아졌다.

이 결과로 보아 치위생과 학생을 대상으로 한 근골격계질환 예방 교육 프로그램은 효과가 있었으며 자세가 향상된 것으로 나타나, 앞으로 치위생과 학생들의 치면세마실습 임상 실습시 근골격계질환 예방 교육 프로그램으로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 김정순, 남용옥, 박인숙, 송경희, 양진영, 오정숙. 치면세마론. 청구문화사 2006
- 박정란. 치위생사의 동작각도가 근골격계 증상에 미치는 요인. 경상대학교대학원 박사학위 논문 2007
- 유종희. 치과의사의 근골격계 장애에 관한 연구. 서울대학교 대학원석사학위논문 1994
- 윤종삼. 개업 치과의사의 스트레스와 근골격계 자각증상의 관련성. 석사학위논문, 충남대학교 보건대학원 1999
- 이승주, 조명숙. 일부 치위생사의 요통경험 및 관련요인(II). 대한물리치료사학회지 1999;11:123-30
- 이형일. 치과의의 신체불편도 및 진료환경의 인간공학적 분석. 동아대학교대학원 1999
- 조민정, 이은숙, 박정란, 정재연, 권순복, 한경순. 치면세마총론. 고문사 2006
- 정유선. Video 촬영에 의한 치위생사 스켈링 시술 자세에 대한 인간공학적 분석. 가톨릭보건대학교 대학원 석사학위 논문 2002
- 정현자. 치위생사의 근골격계 증상 경험률 및 관련요인. 계명대학교 대학원 박사학위논문 2003
- 최명관. 일부 치과의사의 근골격계질환 자각증상 호소율과 관련 유해요인. 대구한의대학교 대학원 2006
- 하성자. 치과위생사의 근골격계 질환의 유병상태와 관련된 요인. 한국치위생학회지 2003;5:29-32
- 홍미정. 컴퓨터 작업 관련 사무직 종사자의 작업 환경과 근골격계 증상. 연세대학교 보건대학원 2002
- 한국 산업 안전공단 . <http://www.kosha.or.kr/health/business99/main.jsp> 2007
- Åkesson I, Johnsson B, Rylander L, Moritz U, Skerfving S. Musculoskeletal disorders among female dental personnel--Clinical examination and a 5-year follow-up study of symptoms. Int Arch Occup Environ Health 1999;72:395-403
- Caillite R. Shoulder Pain. F.A Davis, 1981
- David W. Rising Bradford C. Bennett, Kevin Hursh, Octavia Plesh. Reports of body pain in a dental student population. JADA 2005:136-41
- Grandjean E, Huning W, Pidermann M. VDT workstation design; preferred settings and their effect. Human Factor 1983;25:161-75

- Hagberg M. Electromyography signs of shoulder muscular fatigue in two elevated arm positions, *Amer J Phy Med Rehab* 1981;60:111-21
- Jill S. Nield-Gehrig. 알기 쉬운 고급 치주기구 조작법. 나래출판사 2006
- Lalumandier JA, McPhee SD. Prevalence and risk factors of hand problems and carpal tunnel syndrome among dental hygienists. *J Dent Hyg.* 2001;75:130-34
- Leon S, Kerry J, Jenni M. A comparison of the postures assumed when using laptop computers and desktop computers. *Appl Erg* 1997;28:263-68
- Macdonald G, Robertson MM, Erickson JA. Carpal tunnel syndrome among California dental hygienists. *J Dent Hyg* 1988;62:322-27
- McAtamney L, Corlett EN. RULA: survey method for the investigation of work related upper limb disorders. *Appl Erg* 1993;24:91-99
- Milerad E, Ericson MO, Nisell R, Kilbom A. An electromyographic study of dental work. *ergonomics* 1991;34:953-62
- Öberg T, Öberg U. Musculoskeletal complaints in dental hygiene: A survey study from a Swedish county. *J Dent Hyg.* 1993;67:257-61
- Osborn JB, Newell KJ, Rudney JD, Stoltenberg JL. Musculoskeletal pain among Minnesota dental hygienists. *J Dent Hyg.* 1990;64:132-38