

Journal of Korean Society of Dental Hygiene

Original Article

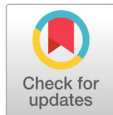
임상치과위생사에서 간접시진 능력과 근골격계 통증과의 연관성

정여진^① · 최준선¹가천대학교 일반대학원 치위생학과 · ¹가천대학교 보건과학대학 치위생학과

Association between indirect vision skills and musculoskeletal pain in dental hygienists

Yeo-Jin Jeong^① · Jun-Seon Choi¹

Department of Dental Hygiene, Graduate School of Gachon University

¹Department of Dental Hygiene, College of Health Science, Gachon University

Received: August 02, 2019

Revised: August 28, 2019

Accepted: August 30, 2019

Corresponding Author: Jun-Seon Choi, Department of Dental Hygiene, College of Health Science, Gachon University, 191 Hambakmoero, Yeonsu-gu, Incheon, 21936, Korea. Tel: +82-32-820-4374, Fax: +82-32-820-4374, E-mail: junseon@gachon.ac.kr

ABSTRACT

Objectives: The purpose of the study was to analyze the association between indirect vision skills and neck, shoulder, and back pain in dental hygienists. **Methods:** This cross-sectional study included 85 dental hygienists working full-time at dental clinics. A survey was performed for musculoskeletal symptoms in the neck, shoulders, and back of the subjects. The O'Connor tweezer dexterity test was performed using a mirror to evaluate their indirect vision skills. For statistical analyses, the t-test and one-way analysis of variance were performed. **Results:** The neck was the most common region of musculoskeletal pain (89.4%). The most intense pain was experienced in the neck (70.6%) and right shoulder (60.0%). Neck pain (20.0%) caused the most interference with clinical practice. Indirect vision skills were lower in the group with severe pain in the left shoulder or with high interference in work due to the left shoulder pain ($p=0.026$ and $p=0.017$, respectively) or right shoulder ($p=0.004$) pain. **Conclusions:** In this study, neck pain was a major musculoskeletal symptom among dental hygienists, and poor indirect vision skills were associated with the development of shoulder pain. Therefore, to prevent such musculoskeletal symptoms, dental hygienists should become proficient in indirect visualization, which enables a balanced and neutral posture.

Key Words: Dental hygienist, Indirect vision skills, Musculoskeletal diseases, Neck pain, Shoulder pain

색인: 간접시진, 근골격계 질환, 목 통증, 어깨 통증, 치과위생사

서론

치과위생사는 국민의 구강건강증진을 위해 이론적 지식과 임상기술을 이용하여 포괄적인 치과의료서비스를 제공하는 구강보건전문인력이다[1]. 그러나 불행하게도 치과위생사는 감염이나 소음, 진동 등 다양한 직업적 유해요소에 노출되어 있다[2]. 특히, 치과위생사는 치석제거술을 수행하는 동안 반복적으로 치과기구를 조작하여야 하고, 좁은 구강 내에서 시야를 확보하기 위하여 부적절한 자세를 오랜 시간 동안 유지해야 하는 경우가 많다[3]. 그동안 이러한 부적절한 작업자세와 고정된 자세는 작업관련 근골격계 질환(work-related musculoskeletal disorders)의 대표적인 위험요인으로 보고되어 왔다[3]. 작업관련 근골격계 질환은 업무상의 여러 가지 위험요인으로 인하여 목이나 허리, 상·하지의 근육과 신경 및 그 주변의 신체조직에 발생한 손상을 의미한다[3]. 최근에 근육의 피로를 감소시킬 수 있는 인체공학적인 디자인을 가진 치과기구나 도구가 다양하게 개발되고 있으며[4], 근골격계 질환의 위험요인들이 추가적으로 밝혀지고 있음에도 불구하고[5] 여전히 치과위생사에서 근골격계 질환의 유병률은 높게 보고되고 있다[6]. 그동안 치과위생사에서 근골격계 질환의 유병률은 50-90%로 보고되었으며[5,7], 목이나 어깨 등 주로 상체에서 통증이나 불편감을 호소하는 것으로 나타났다[6]. 이러한 근골격계의 통증이나 불편감은 작업의 효율성과 정확성을 감소시킬 뿐만 아니라[8] 삶의 질에 부정적인 영향을 미칠 수 있다[9]. 따라서 다음 세대의 치과위생사에서 근골격계 증상을 감소시키기 위해서는 작업환경 내에서 그 위험요인을 추가적으로 밝혀야 하고, 나아가 그 요인들을 완화시킬 수 있는 구체적인 방법에 대해 심도있는 논의가 필요한 시점이다.

치과위생사는 편안한 상태에서 치위생 업무를 수행하기 위하여 올바른 자세가 유지되어야 한다[3]. 특히, 상악전치설면이나 상악우측구치부 설면 부위와 같이 직접적으로 시진이 불가능한 부위의 경우 치경을 사용하여 간접시진 하에서 작업이 수행되어야 한다[10]. 간접시진이 적용되어야 하는 시술부위를 직접 눈으로 보면서 치석제거를 수행할 경우 치과위생사의 신체는 뒤틀리거나 상체가 전방으로 과도하게 구부러지게 된다[11]. 또한 목 근육의 부하가 증가되어 결국 목의 불편감이 더 높아질 수 있다[12]. 따라서, 근골격계 건강을 위해 간접시진 능력은 치과위생사의 임상능력 중 중요한 요인으로 고려할 수 있다[10]. 그럼에도 불구하고 대다수의 치과위생사들은 여전히 직접시진 하에서 임상 업무를 수행하는 경우가 많아[13], 근골격계 질환을 예방하는데 있어 간접시진의 중요성에 대한 인식이 부족하다고 추측할 수 있다.

그동안 많은 선행연구에서 치과위생사의 근골격계 질환이나 증상에 대해 보고되어 왔다[5-7]. 그러나 올바른 자세를 유도하는 하나의 요인인 간접시진에 관한 국내연구는 거의 존재하지 않으며, 특히 근골격계 증상에 있어 간접시진의 영향을 구체적으로 평가한 연구는 매우 미비한 실정이다. 따라서 본 연구는 치과위생사의 상부 근골격계 통증의 수준을 평가하고, 근골격계 통증과 간접시진 능력과의 연관성을 밝히고자 하였다. 이 연구결과를 토대로 치과위생사의 근골격계 질환의 관리와 개선을 위한 기초자료를 제시함으로써 치과위생사의 직업적 안녕을 향상시키는데 기여하고자 한다.

연구방법

1. 연구대상

본 연구는 OO대학교 생명윤리심의위원회의 승인을 얻고 2019년 5월 30일부터 2019년 6월 10일까지 진행하였다(1044396-201905-HR-088-01). 연구대상자를 모집하기 위해 서울시와 인천시에 소재한 치과의료기관 중 편의표본추출법을 이용하여 10개의 기관을 선정하였다. 선정된 기관에서 1년 이상 정규직으로 근무를 하

고 있으며 우세손이 오른손인 여성 치과위생사에게 본 연구목적과 절차 등에 대하여 자세하게 설명하였다. 치과위생사 업무와 관련된 위험요인으로 인한 통증이나 불편감을 평가하기 위하여 퇴행성 관절질환, 유전과 외상으로 인한 근골격계 질환, 류마티스성 질환, 통풍, 루푸스 병, 호흡기질환에 이환된 자, 하루 2시간 이상 운전하는 자 및 하루에 5시간 이상 스마트폰을 이용하는 자는 본 연구에 참여할 수 없다는 것을 사전에 설명하였다[14,15]. 자료 수집 전에, 연구대상자에게는 연구시작 전 48시간 동안 격렬한 운동과 음주를 삼가도록 부탁했다. 자발적으로 연구참여에 동의한 105명을 대상으로 상부 근골격계 불편감과 간접시진 능력을 평가하였다. 단변량 분석을 위한 최소 연구대상자 수는 G*power 프로그램(ver. 3.1.9.2)을 사용하여 산출하였으며[16], 유의수준 0.05, 검정력 85%, 효과크기 0.3로 설정하였을 때, 최소 표본 크기는 총 75명으로 결정되었다. 자료수집 후, 표본의 치우침을 감안하여 이상치(outlier)를 가지고 있는 20명을 제외하였고, 총 85명이 최종 분석대상이었다.

2. 연구도구

설문지는 일반적 특성(연령, 교육수준, 체질량지수), 업무관련 특성(임상경력, 의료기관의 종류, 하루 평균 근무시간, 하루 평균 스케일링 환자 수, 주된 담당업무, 직무만족도, 스트레칭 인지도, 근골격계 증상 완화를 위한 노력) 및 상부 근골격계의 불편감 등으로 구성되었다. 체질량지수는 몸무게(kg)를 키의 제곱(m²)으로 나누어서 산출하였으며, 18.5 kg/m² 미만은 저체중, 18.5-24.9 kg/m²일 경우는 정상, 25 kg/m² 이상은 비만으로 분류하였다[17]. 상부 근골격계 불편감 수준을 평가하기 위해 선행연구의 결과를 고려하여 통증의 유병률이 높은 목, 어깨(오른쪽, 왼쪽) 및 등(위, 아래) 총 다섯 부위를 선정하였다[5,7]. Alan Hedge에 의해 고안된 Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) 도구를 사용하여 지난 일주일 동안 다섯 부위에서 경험한 통증 유병률, 통증 강도 및 통증으로 인한 작업방해 정도를 평가하였다. CMDQ는 근골격계 상태를 평가하는데 있어 타당성이 입증된 우수한 도구로, 편리함과 경제성의 장점을 가지고 있다[18]. 본 연구에서 통증의 빈도는 ‘없다(1) - 매일 여러 번 경험하였다(5)’, 통증의 강도는 ‘낮다(1) - 매우 심하다(3)’, 통증으로 인한 업무방해 정도는 ‘전혀 없다(1) - 방해가 많이 받는다(3)’로 측정하였다. 본 연구에서 CMDQ 도구의 Cronbach's α 계수는 0.910으로 나타났다.

치과위생사의 간접시진 능력을 평가하기 위하여 미러를 이용하여 간접시진 하에서 O'Connor tweezer dexterity test (#32022, Lafayette Instruments, USA)를 수행하였다[19]. 간접시진 능력은 직접적으로 구강 내 조직을 확인하기 어려운 부위인 최후방 구치부나 전치부 설면 등을 치료할 때 치경을 통해 간접적으로 시진을 수행하는 능력을 의미한다[20]. 본 연구에서 사용된 이 도구는 구멍(Ø1/16 inch)이 형성된 보드판(5 7/8×11 7/8 inch)과 100개의 작은 금속핀(Ø1/16 inch, H1 inch) 및 핀셋으로 구성되어 있다. 조사자는 평가를 시행하기 전에 연구대상자가 보드판을 직접 보는 것을 방지하기 위해 보드판 위에 검은색 덮개를 설치하였고, 보드판의 윗부분에는 간접시진을 유도하기 위하여 거울을 위치시켰다(Fig. 1). 제조회사의 지침에 따라서, 연구대상자에게 핀셋을 잡고 거울을 통해 가능한 한 빨리 25개의 구멍에 금속핀을 넣도록 요청하였다[21]. 조사자는 25개의 구멍에 핀을 채우는데 걸리는 시간을 측정하였고, 소요시간이 짧을수록 간접시진 능력의 수준이 우수하다고 평가하였다[19].

3. 자료분석

수집된 자료는 SPSS window ver. 23.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하여 분석하였으며, 통계적 유의성 판정을 위한 유의수준은 0.05로 고려하였다. 목, 어깨 및 등 부위의 통증 유병률과 간접시진 능력의 수

준을 평가하기 위하여 빈도분석이 수행되었다. 본 연구대상자들의 간접시진 능력의 분포를 평가할 때 제조 회사에서 제안한 기준에서 상위 약 7%에 해당되는 집단의 소요시간을 참고하였다[21]. 또한 간접시진 하에서 O'Connor tweezer test를 수행하는 시간은 직접시진보다 약 3배의 시간이 더 소요된다는 선행연구의 결과를 참고하였다[19]. 이에 본 연구에서는 간접시진 능력의 기준점(cut-off points)으로서 200초와 본 연구대상자의 평균치(242초)를 기준으로 각각 빈도분석이 수행되었다. 간접시진의 수준은 Kolmogorov-Smirnov test를 이용하여 정규성 경향을 확인하였다. 일반적 특성, 업무관련 특성 및 상부 근골격계 통증 유병률에 따라 간접시진 능력의 차이를 분석하기 위해 모수검정법인 independent samples t-test와 one-way ANOVA를 시행하였고, 유의미한 요인들에 대한 다중비교는 Scheffé 사후검정을 실시하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 목, 어깨 및 등 부위의 통증 유병률

연구대상자의 목, 어깨 및 등 부위의 통증 유병률은 <Table 1>과 같다. 근골격계 통증의 유병률이 가장 높은 부위는 목(89.4%)이었고, 다음은 오른쪽 어깨(71.8%), 왼쪽 어깨(61.2%), 아래 등(43.5%) 및 위쪽 등(42.4%)순으로 나타났다. 통증의 강도가 가장 높은 부위는 목(70.6%)이었고, 다음은 오른쪽 어깨(60.0%), 왼쪽 어깨(48.2%), 아래 등(25.9%), 위쪽 등(24.7%)순으로 나타났다. 또한 목통증으로 인해 임상업무 시 방해가 가장 받는다고 응답하였다(20.0%).

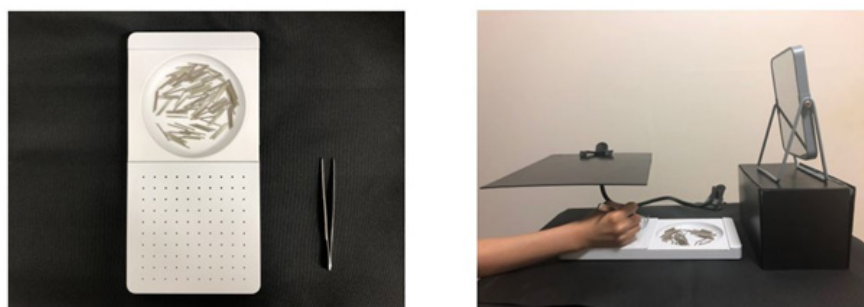


Fig. 1. O'Connor tweezer dexterity test under indirect vision

Table 1. The prevalence, severity, and extent of interference with work of the musculoskeletal pain in five body regions Unit: N (%)

Characteristics	Division	Body regions				
		Neck	Left shoulder	Right shoulder	Upper back	Lower back
Pain prevalence	No	9(10.6)	33(38.8)	24(28.2)	49(57.6)	48(56.5)
	Yes	76(89.4)	52(61.2)	61(71.8)	36(42.4)	37(43.5)
Pain severity ⁺	Slightly	16(18.8)	11(12.9)	10(11.8)	15(17.6)	15(17.6)
	Very	60(70.6)	41(48.2)	51(60.0)	21(24.7)	22(25.9)
Work interference by pain ⁺	Not at all	13(15.3)	12(14.1)	12(14.1)	16(18.8)	9(10.6)
	Slightly	46(54.1)	33(38.8)	42(49.4)	19(22.4)	25(29.4)
	Very	17(20.0)	7(8.2)	7(8.2)	1(1.2)	3(3.5)

⁺only the subjects who perceived musculoskeletal pain were included.

2. 연구대상자의 간접시진 능력의 분포

연구대상자의 간접시진 능력의 분포는 <Table 2>와 같다. 본 연구대상자의 간접시진 능력의 평균치(242초)를 기준으로 하였을 때 연구대상자의 68.2%(58명)은 간접시진 능력이 우수하였고, 31.8%(27명)은 간접시진 능력이 열악한 것으로 나타났다. 또한 200초를 기준으로 하였을 때 연구대상자의 58.8%(50명)은 간접시진 능력이 낮은 것으로 나타났다.

Table 2. Distribution of indirect vision skills

Unit: N (%)

Division of cut-off points	Indirect vision skills		
	Good	Poor	Total
Subjects' average time ⁺	58(68.2)	27(31.8)	85(100.0)
Standard norms ⁺⁺	35(41.2)	50(58.8)	85(100.0)

⁺Divided by the subjects' average time(242 sec.)

⁺⁺Divided by the standard norms suggested by the manufacturer(200 sec.)

3. 일반적 특성, 업무관련 특성과 간접시진 능력 간의 연관성

일반적 특성과 업무관련 특성과 간접시진 능력 간의 연관성을 분석한 결과 통계적으로 유의미한 요인을 찾지 못하였다. 그러나, 연령이 27세 이하(254.33 ± 125.87)는 28세 이상인 집단(200.21 ± 60.99)보다, 그리고 임상경력이 4년 이하인 집단(255.54 ± 127.83)은 5년 이상인 집단(208.42 ± 72.66)보다 간접시진 능력이 열악한 경향을 보였다(각각 $p=0.074$, $p=0.093$). 또한 직무만족도가 낮은 집단(378.33 ± 164.65)은 높은 집단(220.41 ± 128.05)보다 간접시진 능력이 낮았고($p=0.077$), 근골격계 통증을 해소하기 위해 노력하는 집단(260.06 ± 144.46)은 노력한 적이 없는 집단(217.97 ± 53.86)보다 간접시진 능력이 열악한 경향을 보였다($p=0.066$)<Table 3>.

4. 상부 근골격계 통증과 간접시진 능력과의 연관성

목, 어깨 및 등 통증과 간접시진 능력 간의 연관성을 분석한 결과 왼쪽 어깨 통증이 심각한 집단(277.10 ± 150.04)은 약한 집단(217.27 ± 38.60)보다 간접시진 능력이 더 낮았다($p=0.026$). 왼쪽 어깨 통증으로 인해 업무방해가 심각하다고 인지한 집단(351.57 ± 243.70)은 업무방해가 없는 집단(230.08 ± 82.14)보다 간접시진 능력이 더 낮았다($p=0.017$). 또한 오른쪽 어깨 통증으로 인해 업무방해가 심각하다고 인지한 집단(378.00 ± 223.38)은 인지하지 못한 집단(214.50 ± 88.26)에 비해 간접시진 능력이 더 낮았다($p=0.004$). 마지막으로 통계적으로 유의미한 수준은 아니었으나, 왼쪽 어깨와 아래 등 부위에 통증이 있는 집단에서 간접시진 능력이 낮은 경향을 보였다(각각 $p=0.061$, $p=0.074$)<Table 4>.

Table 3. Indirect vision skills according to general characteristics and work-related characteristics

Characteristics	Division	Indirect vision skills (sec.)		
		Mean±SD	t or F	p*
Age (yrs.) ⁺	≤27	254.33±125.87	1.808	0.074
	≥28	200.21±60.99		
Education	College diploma	226.62±104.89	-0.819	0.415
	≥University	249.12±121.48		
Body mass index (kg/m ²)	<18.5	229.88±68.83	0.114	0.892
	18.5-24.9	245.56±129.10		
	≥25	240.33±80.60		
Career (yrs.) ⁺	≤4	255.54±127.83	1.697	0.093
	≥5	208.42±72.66		
Type of dental institution	Dental clinic	229.69±95.55	-1.160	0.249
	Dental hospital	259.31±139.76		
Work hours (hrs./per day) ⁺	≤8	235.10±108.84	-0.927	0.357
	>8	261.48±135.81		
Number of dental scaling patients (per day) ⁺	≤5	247.92±128.85	0.784	0.435
	>5	224.90±65.45		
Major work tasks	Scaling	214.18±63.58	0.748	0.476
	Assist	252.84±137.80		
	Management	234.08±49.62		
Work satisfaction	Not satisfied	378.33±164.65	2.642	0.077
	Moderately	245.53±104.57		
	Very	220.41±128.05		
Stress recognition	Not at all	206.50±14.84	0.575	0.565
	Moderately	235.30±124.16		
	Severe	263.43±98.76		
Effort to resolve MSD	No	217.97±53.86	-1.870	0.066
	Yes	260.06±144.46		

*by independent t-test or ANOVA, ⁺Divided by subject's average score, MSD: Musculoskeletal disorders

Table 4. Association between upper extremity musculoskeletal pain and indirect vision skills

Body regions	Division	Indirect vision skills (sec.)		
		Mean±SD	t or F	p*
Neck	Pain frequency			
	Not at all	216.89±88.15	0.329	0.720
	Several times per week	241.25±124.59		
	Several times per day	253.88±109.78		
	Pain severity			
	Mild	235.06±49.78	0.310	0.734
	Severe	247.95±132.27		
	Work interference by pain			
	None	224.23±54.99	1.068	0.367
	Slightly	236.30±113.11		
	Substantially	285.47±162.49		

*by independent t-test or ANOVA, ⁺Divided by subject's average score, MSD: Musculoskeletal disorders

^{a,b}The same characters are not significant by Scheffe's multiple comparison at α=0.05

Table 4. (continued)

Body regions	Division	Indirect vision skills (sec.)		
		Mean±SD	t or F	p*
Left shoulder	Pain frequency			
	Not at all	207.24±63.15	2.893	0.061
	Several times per week	272.47±145.30		
	Several times per day	242.64±109.59		
	Pain severity			
	Mild	217.27±38.60	3.817	0.026
	Severe	277.10±150.04		
	Work interference by pain			
	None	230.08±82.14 ^a	3.612	0.017
	Slightly	258.45±118.24 ^{ab}		
Right shoulder	Substantially	351.57±243.70 ^b		
	Pain frequency			
	Not at all	206.13±53.02	1.757	0.179
	Several times per week	251.15±114.86		
	Several times per day	266.52±160.32		
	Pain severity			
	Mild	232.00±50.51	1.910	0.155
	Severe	261.24±141.54		
	Work interference by pain			
	None	214.50±88.26 ^a	4.765	0.004
Upper back	Slightly	248.17±112.54 ^a		
	Substantially	378.00±223.38 ^b		
	Pain frequency			
	Not at all	241.18±128.39	0.236	0.791
	Several times per week	248.38±104.04		
	Several times per day	206.00±47.57		
	Pain severity			
	Mild	226.00±72.03	0.295	0.745
	Severe	256.29±115.77		
	Work interference by pain			
Lower back	None	223.56±67.54	0.285	0.836
	Slightly	260.32±122.14		
	Substantially	249.90±00.00		
	Pain frequency			
	Not at all	244.06±118.37	2.685	0.074
	Several times per week	218.90±99.02		
	Several times per day	329.71±145.57		
	Pain severity			
	Mild	192.80±62.50	2.128	0.126
	Severe	271.95±132.85		
	Work interference by pain			
	None	209.67±96.15	0.938	0.426
	Slightly	238.80±110.08		
	Substantially	339.33±198.09		

*by independent t-test or ANOVA, ^aDivided by subject's average score, MSD: Musculoskeletal disorders

^{a,b}The same characters are not significant by Scheffe's multiple comparison at α=0.05

총괄 및 고안

치과의료인력에서 발생한 근골격계 질환은 환자에게 제공되는 진료의 효율성과 정확성을 저하시키고, 나아가 그들의 삶의 질에 부정적인 영향을 미침에도 불구하고[8, 9], 상대적으로 치과위생사를 대상으로 위험요인을 평가하고, 이 질환을 예방하거나 증상을 완화시키기 위한 연구는 비교적 활발하지 못하였다. 이에 본 연구는 임상치과위생사를 대상으로 간접시진 능력과 목, 어깨 및 등 통증 간의 연관성을 분석하였고, 주된 결과는 다음과 같다.

첫째, 치과위생사가 통증을 가장 많이 호소한 부위는 목(89.4%)이었고, 목 통증으로 인해 업무 시에 방해가 가장 심하다고 응답하였다. 이러한 결과는 치과의료인력에서 가장 흔한 근골격계 증상이 목 통증이라고 보고한 선행연구들과 일치한다[6, 7]. 치과위생사는 작업하는 동안에 좁은 구강 내에서 최대한 시야를 확보하기 위하여 목을 앞으로 과도하게 구부릴 경우가 많고, 특히 45° 이상 구부릴 경우 목 부위에 통증과 같은 근골격계 증상이 나타날 가능성은 높아진다[7]. 더욱이 대부분의 치과위생사는 여성으로 구성되어 있으며, 여성은 남성에 비해 근육 양이 적으며 가사노동의 부담이 복합되어 근골격계 증상이 나타날 가능성이 더 높다고 보고되어 왔다[22, 23]. 특히 목 통증은 업무 수행 동안에 움직임을 제한할 뿐 아니라[24], 불안이나 우울을 유발할 수 있는 요인이다[25]. 따라서 치과위생사들은 목에 나타날 수 있는 근골격계 증상을 감소시키기 위하여 치석제거술을 시행하는 동안 근육의 피로를 증가시키지 않는 올바른 작업자세를 유지하기 위해 더욱 노력해야 한다. 또한 목 주변 근육을 강화시키거나 경직된 목 근육을 풀어주기 위하여 수시로 스트레칭을 시행하여야 한다.

둘째, 일반적 특성, 업무관련 특성과 간접시진 능력 간의 연관성의 강도는 비록 통계적으로 유의미한 수준은 아니었지만, 27세 이하이거나 4년 이하의 경력을 가지고 있는 집단에서 간접시진 능력이 낮은 경향을 보였다(각각 $p=0.074$, $p=0.093$). 이 결과는 임상경력이 많을수록 간접시진 능력이 좋다는 선행연구를 지지하며[11], 이는 임상적 훈련을 통해 간접시진 능력을 향상시킬 수 있음을 가리킨다. 또한 직무만족도가 낮은 집단과 근골격계 통증을 해소하기 위해 노력하는 집단에서 간접시진 능력이 낮게 나타났다(각각 $p=0.077$, $p=0.066$). 이는 간접시진 능력은 작업의 효율성과 정확성뿐만 아니라 치과위생사의 삶의 질에도 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 추후 연구에서는 이 요인들 간 연관성의 강도를 재평가할 필요성이 있다.

셋째, 간접시진 능력과 상부 근골격계 통증과의 연관성을 분석한 결과 왼쪽 어깨의 통증이 심하고, 양측 어깨 통증으로 인하여 업무방해가 심각하다고 인지한 집단에서 간접시진 능력이 열악한 것으로 나타났다. 이 연구결과는 치경을 사용하여 간접시진 하에서 작업을 수행하는 경우 근골격계의 신체부하가 감소되고, 특정 신체부위의 불편감이 줄어든다고 보고한 선행연구들의 결과를 지지한다[12, 26]. 또한 간접시진을 잘 활용하는 치과의사에서 긴장성 두통을 호소하는 자가 더 적었다는 선행연구와 맥을 같이 한다[26]. 따라서, 이 연구는 열악한 간접시진 능력은 신체부위 중 특히 어깨 통증을 유발할 수 있는 요인임을 제한한다. 간접시진 능력이 낮은 치과위생사의 경우 작업을 수행하는 동안 시야를 확보하기 위하여 직접시진에 의존할 가능성이 높다. 직접시진 시 치과위생사의 상체는 과도하게 앞으로 굽혀지거나 틀어지게 되고, 이로 인해 어깨 근육의 피로가 더욱 증가되며[27], 결국 둥근 어깨(rounded shoulder)와 같은 근골격계 구조의 변형이 유발되었다고 해석하였다[28]. 이 연구결과를 기초로 하여, 치과위생사는 임상 업무를 수행하는 동안 균형적인 중립자세를 유지하기 위하여 치경을 통한 간접 시각화(indirect visualization)에 능숙해져야 할 것을 제안한다. 따라서 교수자는 치과위생사의 근골격계 건강을 위하여 간접시진의 중요성을 더 깊이 인식하여야 하며, 치위생학과 학생들이 양성과정 내에 간접시진 능력을 완전히 습득할 수 있도록 충분한 실습기회를 제공해야 한다. 나아가

Hayes 등[29]의 연구에서는 올바른 자세를 유도하고 간접시진을 촉진시킬 수 있는 방법으로서 치과용 확대경(magnification loupes)의 이용을 제안하였다. 따라서 치과위생사 양성과정에서 치과용 확대경의 훈련의 필요성에 대해 논의할 필요가 있다. 무엇보다도, 작업환경에서 근골격계 질환의 위험요인을 완전하게 피할 수 없다 하더라도, 치과위생사는 스스로 인체공학적 유해요인을 확인하고 통제하기 위하여 주의를 기울여야 한다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째, 연구대상자를 편의표본추출법을 이용하여 선정하였으며, 표본의 크기가 다소 작다는 한계를 가지고 있어 연구결과를 일반화하기에 다소 한계가 있을 수 있다. 둘째, 본 연구는 단면조사연구이기 때문에 본 연구에서 사용된 변수들 간에 시간적 선후관계를 설명하기 어렵다는 것이다. 셋째, 선행연구에서 O'Connor tweezer dexterity test가 간접시진 능력을 평가하기 위한 하나의 방법이 지만[19], 본 연구에서 이 능력은 환자의 구강 내에서 직접 시행되지 않았기 때문에 실제 구강 내에서의 간접시진 능력과 차이가 있을 수 있다는 것이다. 마지막으로 근골격계 질환의 유무를 평가하는데 있어 연구대상자가 인지한 통증만을 고려했다는 것이다. 그러나, 건강의 개념이 포괄적으로 변화하고 있으며, 삶의 질의 중요성이 부각되고 있는 시점에서[30] 환자 중심의 평가(patient-centered approach)는 의미 있는 정보를 제공할 수 있을 것으로 사료된다. 향후 연구에서는 종단 연구 수행과 함께 연구대상자 수의 확대가 있어야 하며, 실제 구강 내에서 간접시진 능력을 측정할 수 있는 새로운 평가법이 고려되어야 할 것이다. 또한 직접시진으로 인한 근골격계 구조의 변화 과정을 체계적이고 포괄적으로 분석하기 위하여 자가 인지한 통증 이외에도 근 탄성도와 같은 생체·역학적 특성의 변화도 함께 측정되어야 할 것이다. 이러한 제한점에도 불구하고, 본 연구는 치과위생사의 어깨 통증은 간접시진 능력과 연관되어 있다는 것을 증명한 최초의 연구라는 의의를 가진다. 이 연구결과는 치과위생사에서 근골격계 질환의 유병률을 감소시킬 뿐 아니라 직업적 안녕과 삶의 질 향상에 기여할 것으로 기대한다.

결론

본 연구는 치과의료기관에 1년 이상 전일제로 근무하고 있는 임상치과위생사 85명을 대상으로 간접시진 능력과 목, 어깨 및 등 통증 간의 연관성을 분석하였고, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 근골격계 통증 유병률이 가장 높은 부위는 목(89.4%)이었고, 다음은 오른쪽 어깨(71.8%)와 왼쪽 어깨(61.2%) 순으로 나타났다. 통증의 강도가 높은 부위로는 목(70.6%)과 오른쪽 어깨(60.0%)이었고, 목통증으로 인해 업무 시 방해가 가장 많이 받는다고 응답하였다(20.0%).
2. 일반적 특성, 업무관련 특성과 간접시진 능력 간 연관성의 강도는 통계적으로 유의미한 수준은 아니었다.
3. 상부 근골격계 부위 중 어깨에 유발된 통증은 열악한 간접시진 능력과 연관성이 있는 것으로 나타났다. 즉, 왼쪽 어깨 통증이 심각하거나 왼쪽 어깨의 통증으로 인해 업무방해 정도가 높다고 인지한 집단에서 간접시진 능력이 더 낮았다($p=0.026$, $p=0.017$). 또한 오른쪽 어깨의 통증으로 인해 업무방해가 심각하다고 인지한 집단에서 간접시진 능력이 더 낮게 나타났다($p=0.004$). 왼쪽 어깨의 통증을 매일 여러 번 인지하는 집단에서 간접시진 능력이 열악한 경향을 보였다($p=0.061$).

이상의 결과를 통해 이 연구는 열악한 간접시진 능력은 신체부위 중 어깨 통증과 연관되어 있음을 제안한다. 따라서 치과위생사는 근골격계 증상, 특히 어깨 통증을 예방하기 위하여 균형적인 중립자세를 유도하는 간접 시각화에 능숙해져야 한다. 또한 작업환경 내에서 근골격계 질환의 위험요인을 완전하게 피할 수 없다

하더라도, 치과위생사는 스스로 인체공학적 유해요인을 확인하고 통제하기 위하여 주의를 기울여야 한다.

Conflicts of interest

There is no conflict of interest associated with this study.

AUTHORSHIP

Conceptualization: YJ Jeong, JS Choi; Data collection: YJ Jeong; Formal analysis: YJ Jeong, JS Choi; Writing - original draft: YJ Jeong, JS Choi; Writing - review & editing: JS Choi

References

- [1] Mueller-Joseph L, Homenko DF, Wilkins EM. Clinical practice of the dental hygienist. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005: 3-14.
- [2] Fasunloro A, Owotade FJ. Occupational hazards among clinical dental staff. J Contemp Dent Pract 2004;5(2):134-52.
- [3] Johnson CR, Kanji Z. The impact of occupation-related musculoskeletal disorders on dental hygienists. Can J Dent Hyg 2016;50(2):72-9.
- [4] Simmer-Beck M, Bray KK, Branson B, Glaros A, Weeks J. Comparison of muscle activity associated with structural differences in dental hygiene mirrors. J Dent Hyg 2006;80(1):1-16.
- [5] Hayes M, Smith D, Cockrell D. Prevalence and correlates of musculoskeletal disorders among Australian dental hygiene students. Int J Dent Hyg 2009;7(3):176-81.
- [6] Barry RM, Spolarich AE, Weber M, Krause D, Woodall WD, Bailey JH. Impact of operator positioning on musculoskeletal disorders and work habits among Mississippi dental hygienists. J Dent Hyg 2017;91(6):6-14.
- [7] Lee KY, Jong AC. Prevalence and risk factors of neck musculoskeletal disorders among dental hygienist. Int J Clin Prev Dent 2018;14(3):190-6. <https://doi.org/10.15236/ijcpd.2018.14.3.190>
- [8] Hoerler SB, Branson BG, High AM, Mitchell TV. Effects of dental magnification lenses on indirect vision: a pilot study. J Dent Hyg 2012;86(4):323-30.
- [9] McDonald M, DiBonaventura Md, Ullman S. Musculoskeletal pain in the workforce: the effects of back, arthritis, and fibromyalgia pain on quality of life and work productivity. J Occup Environ Med 2011;53(7):765-70. <https://doi.org/10.1097/JOM.0b013e318222af81>.
- [10] Boyd MA, Rucker LM. Effects of immediate introduction of indirect vision on performance and posture. J Dent Educ 1987;51(2):98-101.
- [11] Rau GM, Rau AK. Training device for dental students to practice mirror-inverted movements. J Dent Educ 2011;75(9):1280-4.
- [12] Smith CA, Sommerich CM, Mirka GA, George MC. An investigation of ergonomic intervention in dental hygiene work. Appl Ergon 2002;33(2):175-84. [https://doi.org/10.1016/s0003-6870\(01\)00060-6](https://doi.org/10.1016/s0003-6870(01)00060-6)
- [13] Ashu MA, Kamo H. Work-related musculoskeletal disorders amongst oral health workers in Cameroon. Oral Health Dent Manag 2016;15(6):1-6.
- [14] Jung SI, Lee NK, Kang KW, Kim K, Lee DY. The effect of smartphone usage time

- on posture and respiratory function. *J Phys Ther Sci* 2016;28(1):186-9. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.186>
- [15] Lau KT, Cheung KY, Chan KB, Chan MH, Lo KY, Chiu TT. Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain, neck pain severity and disability. *Man Ther* 2010;15(5):457-62. <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.03.009>
- [16] Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G*power 3.1: tests for correlation and regression analyses. *Behav Res Methods* 2009;41(4):1149-60. <https://doi.org/10.3758/brm.41.4.1149>
- [17] WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet* 2004;363(9403):157-63. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(03\)15268-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(03)15268-3)
- [18] Kreuzfeld S, Seibt R, Kumar M, Rieger A, Stoll R. German version of the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ): translation and validation. *J Occup Med Toxicol* 2016;11(1):13. <https://doi.org/10.1186/s12995-016-0100-2>
- [19] Lugassy D, Levanon Y, Pilo R, Shelly A, Rosen G, Meirowitz A, et al. Predicting the clinical performance of dental students with a manual dexterity test. *PloS One* 2018;13(3):e0193980. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193980>
- [20] Kim YJ, Kim SR, Lee SR, Kim JW, Kang HG, Kwak JS, et al. Oral prophylaxis. Seoul: Daehan Narae Publishing; 2008: 121-7.
- [21] O'connor tweezer dexterity test user's manual [Internet]. Lafayette Instruments. [cited 2019 July 01]. Available from: https://www.ncmedical.com/images/pdf/NC70020_oconnor_tweezer_dexterity_test_020718.pdf.
- [22] Sinha I, Sinha-Hikim AP, Wagers AJ, Sinha-Hikim I. Testosterone is essential for skeletal muscle growth in aged mice in a heterochronic parabiosis model. *Cell Tissue Research* 2014;357(3):815-21. <https://doi.org/10.1007/s00441-014-1900-2>
- [23] Rafie F, Zamani Jam A, Shahravan A, Raoof M, Eskandarizadeh A. Prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders in dentists: symptoms and risk factors. *J Environ Public Health* 2015;2015:517346. <https://doi.org/10.1155/2015/517346>
- [24] Williamson E, Williams MA, Gates S, Lamb SE. Risk factors for chronic disability in a cohort of patients with acute whiplash associated disorders seeking physiotherapy treatment for persisting symptoms. *Physiotherapy* 2015;101(1):34-43. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2014.04.004>
- [25] Yalcinkaya H, Uçok K, Ulasli AM, Coban NF, Aydin S, Kaya I, et al. Do male and female patients with chronic neck pain really have different health - related physical fitness, depression, anxiety and quality of life parameters? *Int J Rheum Dis* 2017;20(9):1079-87. <https://doi.org/10.1111/1756-185x.12389>
- [26] Rundcrantz BL, Johnsson B, Moritz U. Cervical pain and discomfort among dentists. Epidemiological, clinical and therapeutic aspects. part 1. a survey of pain and discomfort. *Swed Dent J* 1990;14(2):71-80.
- [27] Valachi B, Valachi K. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *J Am Dent Assoc* 2003;134(10):1344-50. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2003.0048>
- [28] Nejati P, Lotfian S, Moezy A, Nejati M. The relationship of forward head posture and rounded shoulders with neck pain in Iranian office workers. *Med J Islam Repub Iran* 2014;28(1):26.
- [29] Hayes M, Osmotherly PG, Taylor JA, Smith DR, Ho A. The effect of wearing loupes on upper extremity musculoskeletal disorders among dental hygienists. *Int J Dent Hyg*

2014;12(3):174-9. <https://doi.org/10.1111/idh.12048>

- [30] Birch S, Ismail AI. Patient preferences and the measurement of utilities in the evaluation of dental technologies. J Dent Res 2002;81(7):446-50. <https://doi.org/10.1177/154405910208100702>