



# Journal of Korean Society of Dental Hygiene

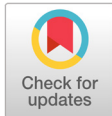
Original Article

## 여대생의 측두하악장애에 따른 T-scan III<sup>®</sup> System을 이용한 교합분석 및 구강행동유형과의 관련성

이선미<sup>1</sup> · 김창희<sup>1</sup> · 전미경<sup>2</sup>

동남보건대학교 치위생과 · <sup>1</sup>충청대학교 치위생과 · <sup>2</sup>연세대학교 치과대학 예방치과학교실

## Relationship between occlusion analysis using the T-scan III<sup>®</sup> system and oral behavior checklist according to temporomandibular joint disorder in female college students



Check for updates

**Received:** March 04, 2019

**Revised:** March 20, 2019

**Accepted:** March 22, 2019

Sun-Mi Lee<sup>1</sup> · Chang-Hee Kim<sup>1</sup> · Mi-Kyoung Jun<sup>2</sup>

Department of Dental Hygiene, Dongnam Health University

<sup>1</sup>Department of Dental Hygiene, Chungcheong University

<sup>2</sup>Department of Preventive Dentistry & Public Oral Health Yonsei University College of Dentistry

**Corresponding Author:** Mi-Kyoung Jun, Department of Preventive Dentistry & Public Oral Health, Yonsei University College of Dentistry, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea, Tel:+82-10-4423-0531, Fax:+82-0504-402-0531, E-mail: mijjomg@naver.com

### Abstract

**Objectives:** This study aimed to evaluate the effects of occlusion patterns using the T-scan III<sup>®</sup> system and oral parafunctional behaviors on temporomandibular joint disorder (TMD) in female college students. **Methods:** A questionnaire survey assessed TMD symptoms and oral behavioral checklist (OBC) scores in 120 female college students in their early twenties. Occlusion was evaluated using the T-scan III<sup>®</sup> system. Logistic regression analysis was performed to investigate the relationship between occlusion and OBC scores based on patients' symptoms of TMD and to determine whether OBC scores were a predictor of TMD. **Results:** A total of 101 participants with an average age of 22 ( $\pm 2.17$ ) years were included in the analysis. The reported symptoms of TMD were categorized as moderate (28.8%), slight (27.7%), severe (25.7%), and asymptomatic (17.8%). Occlusion was analyzed using the T-scan III<sup>®</sup> system, and the mean occlusion time was 0.42 ( $\pm 0.5$ ) seconds. The results of logistic regression analysis showed that the group that would 'clench or grind teeth' during sleep showed an odds ratio for TMD that was 8.9 times higher than that in the group without this behavior. The group that would 'hold, tighten, or tense muscles without clenching' while awake showed an odds ratio for TMD that was 21.3 times higher than that in the group without this behavior. **Conclusions:** We confirmed that oral parafunctional behavior affects TMD. Therefore, we would like to continue studying the diagnosis and treatment of TMD by evaluating occlusion patterns and related OBC scores.

**Key Words:** Dental occlusion, Oral parafunctional behaviors, Temporomandibular joint disorder (TMD)

**색인:** 교합, 구강이상기능행동, 측두하악장애

## 서론

최근 20대 청년층은 비정규직의 증가와 고용불안으로 취업에 대한 스트레스 증가[1]와 사회진출에 대한 참여회는 줄어들어 스트레스를 가속화하며 심화시킨다[2]. 이러한 문제는 심리적 장애뿐만 아니라 신체적 기능까지 영향을 주는 것으로 알려져 있으며, 이에 따른 스트레스와 관련한 대표적인 구강질환으로 측두하악 장애를 들 수 있다[3].

측두하악관절은 주변의 조직들과 조화를 이루어 구강의 개폐, 저작, 연하운동 및 발음에 관여하는 기능을 하는 관절로 하악골, 관절원판, 두개골, 인대, 주위근육으로 구성되어 구조가 복잡하고 기능이 다양한 인체관절 중 하나이다[4]. 이러한 측두하악관절의 이상증상을 측두하악장애라 하는데 이는 연령에 관계없이 나타나고 턱관절의 문제뿐만 아니라 저작근 및 턱관절 주변 경조직과 연조직의 문제를 일으킬 수 있는 광범위한 임상적 문제를 가지는 질환이다[5].

측두하악장애의 가장 주된 증상은 저작근이나 귀 앞쪽 부위의 통증으로 알려져 있고, 하악 운동범위의 감소, 저작근의 통증, 턱관절의 통증, 개구시 기능제한이나 변위, 턱관절 잡음 등 다양하게 나타난다[6]. 이러한 증상이 지속되면 저작과 관련한 모든 구조에 영향을 주는 것으로 알려져 있다[5]. 측두하악장애의 증상은 일시적으로 나타나는 경우가 많아 질병의 진단 및 치료 시기를 늦추게 되어 만성으로 발전되기 때문에 다양한 증상 및 징후의 관찰이 요구된다[7]. 이 질환은 여성이 남성보다 2~3배 높은 유병률을 가지며[3], 일반 성인의 40.0% 이상이 적어도 한 가지 이상의 측두하악장애 징후를 가진다고 보고되었다[8].

지난 10년 동안 측두하악장애의 수많은 연구가 발표되었는데 원인으로는 두부 및 안면 외상[9], 정신적 또는 심리적 요인[10], 교합[11,12]과 관련한 것으로 나타났으며, 구강이상기능행동(oral parafunctional behaviors)도 영향을 미치는 것으로 보고되었다[13].

구강이상기능행동(oral parafunctional behaviors)은 저작, 의사소통, 삼킴 또는 호흡과 같은 생리적 기능을 하는데 필요한 행동과는 다른 행동으로 정의된다[13]. 이에 따라 구강이상기능행동과 측두하악장애의 관련성을 규명하기 위한 연구들이 보고되고 있으며, 최근 해외에서 구강과 관련된 행동에 대한 폭넓은 정보를 수집할 수 있는 자기기입식 설문도구가 개발되어 타당도와 신뢰도가 입증되었다[13-15].

한편 턱관절, 치열, 근신경계의 안정된 상태를 이루기 위해 조화로운 교합도 중요하며[16], 교합에 대한 평가는 진단 및 치료계획을 위해 필수적인 과정이다[17]. 교합의 평가분석 도구로 T-scan III<sup>®</sup> System (Tekscan Inc., Boston, MA, USA)이 있다. 이것은 교합접촉의 정량 분석법을 통해 접촉점의 강도를 파악하는 방법으로 중심교합위로 이 악물기를 시행하였을 때, 상·하악 치아의 치아접촉을 평가하여 교합양상을 확인하는 방법으로[18] 좌·우 악궁 또는 전·구치부를 구분하여 교합력의 분포 양상을 확인할 수 있고, 어떤 부위에 힘이 집중되는 문제가 있는지 등을 확인하여 교합의 균형을 얻어내는데 활용하기도 한다[19].

따라서 본 연구에서는 취업에 대한 불안과 전공자격증 취득을 위한 대학생들의 스트레스 주된 원인인 측두하악장애의 정도를 파악하고자 한다. 조사대상은 남성보다는 여성의 유병률이 높은 것을 감안하여 여대생을 선정하였고, T-scan III<sup>®</sup> System을 이용한 교합분석과 구강이상기능행동에 관한 구강행동유형을 확인하

여 측두하악장애에 미치는 영향을 평가함으로써 측두하악장애 환자의 진단과 예방에 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

## 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 2018년 9월 17일부터 11월 16일까지 경기도 일부 대학의 여대생 120명을 대상으로 OO대학교 생명윤리위원회의 연구승인을 받아 진행하였다(IRB NO: 인간\_004\_20180913\_1차). 표본의 크기는 G\*Power 3.1.9.2를 이용하여 유의수준 0.05, 중간 효과크기 0.30, 검정력 0.95수준으로 산출하여 98명이 도출된 결과에 탈락율 20.0%를 반영하였다. 총 연구참여자 120명 중 설문에 응답하지 않거나 교합 측정에 응하지 않은 19명을 제외한 101명을 최종 대상자로 선정하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 측두하악장애에 관한 주관적 증상

측두하악장애의 주관적 증상은 대상자의 교정치료 여부 문항과 함께 미국 구강악안면동통학회(The American Academy of Orofacial Pain)[20]의 측두하악장애를 위한 간이 설문 10개 문항(Cronbach's  $\alpha = 0.725$ )을 사용하여 대상자가 설문 문항 중 한 가지라도 양성 응답을 하면 측두하악장애가 있는 것으로 판정하였으며, 양성 응답의 빈도에 따라 0개는 무증상, 1개의 증상은 경도, 2개~3개는 중등도, 4개 이상은 심도로 구분하여 분류하였다

#### 2) T-scan III® System을 이용한 교합분석

교합분석을 위해 T-scan III® System (Tekscan Inc., Boston, MA, USA)를 이용하였으며 검사자의 지도에 따라 반복 연습하고 동일인에 한하여 동일한 민감도 설정 후 중심교합위로 물고 2초 정도 유지한 후 반복적으로 4회 시행하여 기록하였다. 교합 측정은 1인당 1회 시행하도록 하며, T-Scan III® 소프트웨어를 이용하여 처음과 마지막을 제외한 수치의 평균값을 분석에 이용하였다. 교합의 평가항목은 신 등[21]의 연구를 토대로 최대교두감합위시 상대적 교합력의 힘(%)을 4분악으로 나누어 분석하고 좌·우측, 전·후치부로 구분하여 교합균형을 평가하였으며, 치아가 최초 접촉한 시간으로부터 모든 치아가 접촉을 이룬 순간까지를 의미하는 occlusion time(OT)을 기반으로 교두간섭의 기준인 0.3초를 절단점으로 0.3초 미만이면 안정 교합으로, 0.3초 이상이면 불안정 교합으로 구분하였다. 중심교합위 상태에서의 치아접촉을 기준으로 교합접촉양상을 김 등[22]의 연구에 따라 모든 소구치와 대구치가 접촉을 이루며 전치부는 접촉이 이루어지지 않는 Type A군과 소구치와 대구치가 접촉을 이루며 전치부에서도 접촉이 이루어지는 Type B군, 대구치와 접촉을 이루며 소구치에서 접촉이 이루어지지 않는 Type C군으로 분류하였다.

#### 3) 구강행동유형

구강행동유형(Oral Behavior Checklist, OBC)은 주간 및 수면 중의 구강과 관련된 행동을 확인하기 위한 21개의 문항(Cronbach's  $\alpha = 0.708$ )으로, 2개의 문항은 수면 중 행동을 평가하고 나머지 19개의 문항은 깨어 있는 시간의 행동을 평가하는 설문으로 구성하였다[15]. 지난 한 달 동안의 경험을 토대로 응답하도록 하였으며 각 문항은 0점에서 4점으로 '거의 모든 시간에 한다' 4점, '자주 한다' 3점, '종종 한다' 2점, '가끔 한다' 1점, '전혀 없음' 0점으로 산정하여 문항 별 응답의 총점은 0점부터 84점으로 산출하였다.

### 3. 통계 분석

수집된 자료의 통계분석은 SPSS(PASW statistic) 23.0 통계프로그램을 이용하여 처리하였으며, 유의성 판정을 위한 유의수준은 0.05로 하였다. 조사된 자료의 특성에 따라 연구대상자의 교합분석은 기술통계와 빈도 분석으로, 측두하악장애 심도에 따른 교합양상과의 관련성은  $\chi^2$ 검정을 이용하였다. 측두하악장애 심도에 따른 구강행동유형과의 관련성은 정규성 검정을 위해 Kolmogorov-Smirnov test를 실시한 결과 *p*값이 0.05보다 작은 것으로 나타나 정규성이 만족되지 않아 각 그룹별 차이는 Kruskal-Wallis 검정을 이용하였고, 유의한 차이가 있는 경우는 추가로 각 집단별로 Mann-Whitney 검정으로 분석하였다.

교합시간, 구강행동유형, 측두하악장애간의 상관관계를 알아보기 위해서는 spearman's correlation으로 분석하였으며, 구강행동유형의 문항 중 어떤 행동이 측두하악장애에 영향을 미치는지 확인하고자 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

## 연구결과

### 1. 연구대상자의 교정치료 여부와 측두하악장애 증상의 분류

교정치료를 하는 대상자는 33명(32.7%)이었으며, 측두하악장애의 증상에 따라 분류해 보면 중등도 29명(28.8%), 경도 28명(27.7%), 심도 26명(25.7%), 무증상이 18명(17.8%) 순이었다<Table 1>.

### 2. 연구대상자의 디지털 교합분석

T-scan III® system을 이용하여 교합을 분석한 결과, 평균 OT는 0.42초로 나타났으며, OT가 0.3초 이상인

**Table 1.** Orthodontic treatment and symptoms of temporomandibular disorders (TMD)

| Characteristics       | Division      | N(%)     |
|-----------------------|---------------|----------|
| Orthodontic treatment | No            | 68(67.3) |
|                       | During        | 33(32.7) |
| TMD                   | Asymptomatic  | 18(17.8) |
|                       | TMD_ slight   | 28(27.7) |
|                       | TMD_ moderate | 29(28.8) |
|                       | TMD_ severe   | 26(25.7) |

**Table 2.** Distribution of occlusion analysis using T-scanIII® system

| Characteristics               | Division   | N(%)      |
|-------------------------------|------------|-----------|
| Occlusion time(sec) (Mean±SD) |            | 0.42±0.50 |
| Occlusion time                | < 0.3      | 57(56.4)  |
|                               | ≥0.3       | 44(43.6)  |
| Occlusion balance I           | Left side  | 43(42.6)  |
|                               | Right side | 58(57.4)  |
| Occlusion balance II          | Anterior   | 4(4.0)    |
|                               | Posterior  | 97(96.0)  |
| Occlusion contact pattern     | Type A     | 21(20.8)  |
|                               | Type B     | 77(76.2)  |
|                               | Type C     | 3(3.0)    |

대상자는 44명(43.6%)이었다. 좌·우측 교합균형에서는 오른쪽 교합이 58명(57.4%)으로 나타났으며, 전·구치부 교합균형에서는 구치부 교합이 97명(96.0%)으로 대부분을 차지하였다. 교합접촉양상에서는 Type B군이 77명(76.2%)으로 가장 많았으며, Type A군 21명(20.8%), Type C군 3명(3.0%) 순으로 나타났다<Table 2>.

### 3. 측두하악장애 증상에 따른 교정치료 여부와 디지털 교합분석의 차이

측두하악장애 증상에 따른 교정치료 여부와 디지털 교합분석과의 관련성을 확인한 결과는 <Table 3>과 같다. 교정치료 여부에서는 교정 중인 경우에 비해 그렇지 않은 경우 측두하악장애의 증상이 유의하게 많은 것으로 나타났다( $p>0.05$ ). OT에 있어서는 0.3초 이상인 경우 측두하악장애의 정도가 많아지는 것을 확인할 수 있었고, 교합균형과 측두하악장애와는 유의한 차이는 없었으며, 중심교합위 상태에서의 치아접촉을 기준으로 교합접촉양상은 Type A군에 있어 측두하악장애 심도가, Type B군은 측두하악장애 정도가 다른 그룹에 비해 유의하게 많은 것으로 나타났다( $p<0.05$ ).

### 4. 측두하악장애 증상에 따른 구강행동유형의 차이

측두하악장애 증상에 따른 구강행동유형 문항별 응답의 평균값을 비교 분석한 결과는 <Table 4>와 같다. 각 그룹별 평균점수를 보면 무증상 11.33점, 경도 15.25점, 중등도 16.97점, 심도 22.65점 순으로 나타났다.

수면 중 행동에서는 ‘이 악물기 혹은 이갈이’가 나머지 그룹에 비해 심도 그룹이 통계적으로 유의하게 높게 나타났고, 깨어 있는 동안의 행동에서는 ‘이 악물기’, ‘먹는 동안 이외에도 치아를 딱딱 부딪치는 습관’의 경우는 무증상과 경도에 비해 심도 그룹이 유의하게 높게 나타났으며, ‘이를 악물지 않아도 근육에 힘을 주거나 긴장됨’은 무증상보다는 중등도 그룹이, 중등도 보다는 심도 그룹이 높게 나타났다.

‘혀로 치아를 강하게 밟’, ‘치아사이에 혀를 두는 습관’은 나머지 그룹보다 심도 그룹이 유의하게 높았고, ‘손으로 턱을 괴는 습관’은 무증상에 비해 다른 그룹들이 유의하게 높았으며, ‘한쪽으로 음식을 씹는 습관’은 경

**Table 3.** Distribution of orthodontic treatment and occlusion analysis using T-scanIII® system according to symptoms of TMD  
Unit : Mean±SD

| Characteristics       | TMD                 |               |                 |               | p*    |
|-----------------------|---------------------|---------------|-----------------|---------------|-------|
|                       | Asymptomatic (N=18) | Slight (N=28) | Moderate (N=29) | Severe (N=26) |       |
| Orthodontic treatment |                     |               |                 |               | 0.018 |
| No                    | 8 (44.4)            | 19(67.9)      | 18 (62.1)       | 23 (88.5)     |       |
| During                | 10 (55.6)           | 9 (32.1)      | 11 (37.9)       | 3 (11.5)      |       |
| Occlusion time        |                     |               |                 |               | 0.076 |
| <0.3                  | 11 (61.1)           | 18 (64.3)     | 19 (65.5)       | 9 (34.6)      |       |
| ≥0.3                  | 7 (38.9)            | 10 (35.7)     | 10 (34.5)       | 17 (65.4)     |       |
| Occlusion balance I   |                     |               |                 |               | 0.148 |
| Left side             | 12 (66.7)           | 11 (39.3)     | 10 (34.5)       | 10 (38.5)     |       |
| Right side            | 6 (33.3)            | 17 (60.7)     | 19 (65.5)       | 16 (61.5)     |       |
| Occlusion balance II  |                     |               |                 |               | 0.680 |
| Anterior              | 0 (0.0)             | 2 (7.1)       | 1 (3.4)         | 1 (3.8)       |       |
| Posterior             | 18 (100.0)          | 26 (92.9)     | 28 (96.6)       | 25 (96.2)     |       |
| Contact pattern       |                     |               |                 |               | 0.046 |
| Type A                | 2 (11.1)            | 4 (14.3)      | 5 (17.2)        | 10 (38.5)     |       |
| Type B                | 14 (77.8)           | 24 (85.7)     | 23 (79.3)       | 16 (61.5)     |       |
| Type C                | 2 (11.1)            | 0 (0.0)       | 1 (3.4)         | 0 (0.0)       |       |

\*by Fisher's exact chi-square statistics

도에 비해 심도 그룹이 유의하게 높게 나타났다( $p>0.05$ ). 구강행동유형의 총점은 무증상에 비해 경도, 중등도 그룹이, 경도, 중등도 그룹에 비해 심도 그룹이 유의하게 높게 나타났다( $p>0.05$ ).

### 5. 교합시간, 구강행동유형, 측두하악장애 증상과의 상관성

교합시간, 구강행동유형, 측두하악장애 증상과의 상관관계 분석결과는 <Table 5>와 같다. 교합시간이 증가할수록 측두하악장애 증상이 많아지며, 구강행동유형의 총점이 높을수록 측두하악장애 증상이 많은 것으로 나타났다.

**Table 4.** Distribution of OBC items according to symptoms of TMD

Unit : Mean  $\pm$  SD

| OBC items   | TMD                 |                  |                  |                  | $p^*$  | Posthoc test <sup>†</sup> |
|---|---------------------|------------------|------------------|------------------|--------|---------------------------|
|   | Asymptomatic (N=18) | Slight (N=28)    | Moderate (N=29)  | Severe (N=26)    |        |                           |
| During sleep  |                     |                  |                  |                  |        |                           |
| Clench or grind teeth                               | 0.50 $\pm$ 0.71     | 0.89 $\pm$ 1.37  | 0.97 $\pm$ 1.21  | 2.12 $\pm$ 1.48  | <0.001 | a, b, c<d                 |
| Place pressure on the jaw                           | 2.61 $\pm$ 1.33     | 2.82 $\pm$ 1.44  | 3.28 $\pm$ 1.19  | 3.38 $\pm$ 1.10  | 0.066  |                           |
| While awake   |                     |                  |                  |                  |        |                           |
| Grind teeth   | 0.17 $\pm$ 0.51     | 0.14 $\pm$ 0.59  | 0.24 $\pm$ 0.64  | 0.31 $\pm$ 0.74  | 0.583  |                           |
| Clench teeth  | 0.28 $\pm$ 0.46     | 0.68 $\pm$ 0.67  | 1.21 $\pm$ 0.94  | 1.69 $\pm$ 1.12  | <0.001 | a, b<d                    |
| Touch or hold teeth together                        | 0.00 $\pm$ 0.00     | 0.07 $\pm$ 0.26  | 0.14 $\pm$ 0.35  | 0.35 $\pm$ 0.56  | 0.017  | a, b<d                    |
| Hold, tighten, or tense muscles without clenching   | 0.06 $\pm$ 0.24     | 0.32 $\pm$ 0.61  | 0.59 $\pm$ 0.95  | 1.15 $\pm$ 0.88  | <0.001 | a<c<d                     |
| Hold or jut jaw forward or to the side              | 0.11 $\pm$ 0.32     | 0.18 $\pm$ 0.39  | 0.38 $\pm$ 0.62  | 0.85 $\pm$ 1.29  | 0.070  |                           |
| Press tongue forcibly against teeth                 | 0.00 $\pm$ 0.00     | 0.11 $\pm$ 0.31  | 0.17 $\pm$ 0.38  | 0.50 $\pm$ 0.95  | 0.032  | a, b, c<d                 |
| Place tongue between teeth                          | 0.06 $\pm$ 0.24     | 0.21 $\pm$ 0.50  | 0.17 $\pm$ 0.6   | 0.58 $\pm$ 0.90  | 0.037  | a, b, c<d                 |
| Bite, chew or play with tongue, cheeks, or lips     | 0.22 $\pm$ 0.43     | 0.64 $\pm$ 0.73  | 0.52 $\pm$ 0.63  | 0.62 $\pm$ 0.85  | 0.231  |                           |
| Hold jaw in a rigid or tense position               | 0.00 $\pm$ 0.00     | 0.00 $\pm$ 0.00  | 0.03 $\pm$ 0.19  | 0.04 $\pm$ 0.20  | 0.637  |                           |
| Hold objects between teeth (e.g. pens, fingernails) | 0.06 $\pm$ 0.24     | 0.43 $\pm$ 0.74  | 0.31 $\pm$ 0.47  | 0.54 $\pm$ 0.95  | 0.161  |                           |
| Use chewing gum                                     | 0.39 $\pm$ 0.78     | 0.89 $\pm$ 1.03  | 0.45 $\pm$ 0.63  | 0.92 $\pm$ 0.93  | 0.056  |                           |
| Play musical instruments involving mouth            | 0.06 $\pm$ 0.24     | 0.07 $\pm$ 0.26  | 0.00 $\pm$ 0.00  | 0.00 $\pm$ 0.00  | 0.289  |                           |
| Lean with hand on the jaw                           | 0.78 $\pm$ 0.88     | 1.39 $\pm$ 1.07  | 1.66 $\pm$ 1.14  | 1.77 $\pm$ 0.91  | 0.011  | a<b, c, d                 |
| Chew food on one side only                          | 1.06 $\pm$ 0.80     | 0.86 $\pm$ 0.65  | 1.55 $\pm$ 0.95  | 1.69 $\pm$ 1.35  | 0.018  | b<d                       |
| Chew food between meals                             | 1.00 $\pm$ 1.08     | 0.86 $\pm$ 0.93  | 0.97 $\pm$ 1.02  | 1.31 $\pm$ 1.01  | 0.316  |                           |
| Sustained talking (e.g. customer service)           | 1.28 $\pm$ 1.13     | 1.21 $\pm$ 1.03  | 1.14 $\pm$ 1.03  | 1.19 $\pm$ 1.02  | 0.989  |                           |
| Sing  | 0.83 $\pm$ 0.92     | 1.11 $\pm$ 1.07  | 0.83 $\pm$ 0.85  | 0.77 $\pm$ 0.95  | 0.599  |                           |
| Yawn  | 1.67 $\pm$ 0.84     | 1.89 $\pm$ 0.83  | 2.03 $\pm$ 0.82  | 2.23 $\pm$ 0.65  | 0.110  |                           |
| Hold telephone between head and shoulders           | 0.22 $\pm$ 0.43     | 0.46 $\pm$ 0.51  | 0.34 $\pm$ 0.61  | 0.65 $\pm$ 0.80  | 0.131  |                           |
| Total OBC score                                     | 11.33 $\pm$ 3.03    | 15.25 $\pm$ 6.06 | 16.97 $\pm$ 6.18 | 22.65 $\pm$ 6.16 | <0.001 | a<b, c<d                  |

\*by Kruskal-Wallis test

<sup>†</sup>by Mann-Whitney U test

**Table 5.** The relationship among of occlusion time, OBC sum score, TMD

| Variables      | Occlusion time | OBC sum score | TMD |
|----------------|----------------|---------------|-----|
| Occlusion time | 1              |               |     |
| OBC sum score  | 0.17           | 1             |     |
| TMD            | 0.25**         | 0.55**        | 1   |

\*\* $p<0.01$  by spearman's correlation analysis

**Table 6.** Univariate and multiple logistic regression models for prediction of TMD

| Variables (ref.: none)                            | B     | SE    | OR     | 95% CI         | p*     |
|---|-------|-------|--------|----------------|--------|
| Clench or grind teeth during sleep                | 2.192 | 0.798 | 8.949  | (1.872~42.783) | 0.006  |
| Touch or hold teeth together                      | 1.901 | 1.090 | 6.693  | (0.791~56.630) | 0.081  |
| Hold, tighten, or tense muscles without clenching | 3.060 | 0.760 | 21.325 | (4.806~94.631) | <0.001 |

-2LL=52.562, Nagelkerke R<sup>2</sup>=0.602, Hosmer & Lemeshow  $\chi^2$ =0.819(p=0.976)

OR: odds ratio, 95% CI:95% confidence interval

\*by logistic regression analysis

## 6. 구강행동유형이 측두하악장애에 미치는 영향

측두하악장애에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해 구강행동유형 중 유의성을 나타낸 변수들을 중심으로 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 회귀모형은 통계적으로 유의하게 나타났으며(Hosmer & Lemeshow  $\kappa^2$ =0.819,  $p$ =0.976), 모형의 설명력은 약 60.2%로 나타났다(Nagelkerke R<sup>2</sup>=0.602).

회귀계수의 유의성 검증 결과 수면 중 행동에서 ‘이 악물기 혹은 이갈이’ (OR=8.949,  $p$ =0.006)와 깨어 있는 동안에는 ‘이를 악물지 않아도 근육에 힘을 주거나 긴장하는 습관’ (OR=21.325,  $p$ <0.001)이 측두하악장애에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 결과적으로 수면 중 ‘이를 악물거나 이갈이’를 하는 사람은 그렇지 않은 사람과 비교해 측두하악장애가 있을 교차비가 8.9배 높은 것으로 나타났으며, 깨어 있는 동안에는 ‘이를 악물지 않아도 근육에 힘을 주거나 긴장하는 습관’이 있는 사람은 그렇지 않은 사람에 비해 측두하악장애가 있을 교차비가 무려 21.3배가 높은 것으로 나타났다<Table 6>.

## 총괄 및 고안

측두하악장애는 행동요인, 생물학적요인, 환경요인, 사회적요인, 인지요인, 정서요인등 다양한 요인이 복합적으로 작용하며[6], 환자가 치료에 관한 심각성을 인지하지 못해 치료시기를 놓쳐 만성으로 진행되어 문제 제기 되고 있다[23]. 측두하악장애 유병율은 주로 20대~40대 여성에서 높은 것으로 알려져 있으나, 최근 발표된 연구결과에 의하면 측두하악장애 증상의 호발 연령대가 낮아짐을 알 수 있다[24]. 이러한 결과는 학업과 취업, 대인관계 및 자기개발 등 복잡한 사회적 환경에 적응하기 위한 스트레스와 심리적 부담감이 젊은 연령층에서 더 심하게 나타나기 때문으로 생각된다. 이에 본 연구는 측두하악장애와 관련된 요인을 알아보고자 교합분석과 구강행동유형과의 연관성을 파악하여 향후 측두하악장애의 진단, 예방 및 치료의 기초자료를 제공하기 위해 연구를 실시하였다.

본 연구는 20대 여대생을 대상으로 하였고, 이중 33명(32.7%)이 교정치료 중이었으며, 측두하악장애 증상의 유무에 따라 82.2%가 적어도 1개 이상의 측두하악장애 증상을 가지고 있었다. 측두하악장애 증상의 심도에 따른 차이를 파악하고자 증상의 누적빈도에 따라 분류한 결과 중등도 29명(28.8%), 경도 28명(27.7%), 심도 26명(25.7%), 무증상이 18명(17.8%) 순이었다. 이는 측두하악장애의 유병률에서 20대에서 측두하악장애 자각증상이 가장 높게 나타난다는 이와 김[25]의 연구결과와 일치하였다.

교정치료 여부에 있어 측두하악장애 증상은 교정 중인 그룹에 비해 그렇지 않은 경우에서 모두 높게 나타났다. 특히, 측두하악장애의 심도 그룹에서 교정 중인 경우에 비해 그렇지 않은 경우가 유의하게 더 많은 것으로 나타났다. 향후 이러한 차이를 규명하기 위해 임상검사를 실시하여 정상교합과 부정교합의 차이에 따른 측두하악장애의 정도를 파악하기 위한 연구가 필요할 것이라 생각한다.

측두하악장애 증상에 따른 디지털 교합분석과의 관련성을 살펴보면, 안정 교합과 불안정 교합의 기준인 occlusion time(OT)을 기반으로 하여 교두간섭의 기준인 0.3초를 절단점으로 분석한 결과 44명(43.6%)이 0.3초 이상으로 불안정 교합을 나타냈으나, 측두하악장애 증상에 따른 차이는 없는 것으로 나타났다. 또한, 전·후방 교합의 분류한 결과 대부분이 구치부 교합이었고, 전치부 교합의 4명은 측두하악장애 증상이 있는 것으로 나타났다. 이러한 연구결과는 신 등[21]의 65세 이상 연구대상자의 교합양상 연구결과와 다르게 나타났다. 전치부 교합양상은 비정상적인 교합을 의미하며 선행연구는 연령이 증가할수록 교모와 마모에 따른 전치부 교합양상을 보였으나, 본 연구는 20대 여대생으로 정상적인 구치부 교합양상이 높은 것으로 보여진다.

측두하악장애 증상에 따른 교합접촉양상은 Type A군은 측두하악장애의 심도가, Type B군은 측두하악장애의 경도가 다른 그룹에 비해 높은 것으로 나타났다. 측두하악장애 증상에 따라 차이가 나지 않았으나, 김 등[22]의 연구에서 20~30대 성인을 대상으로 교합양상을 평가한 결과, Type B군이 73.0%, Type A군이 17.0%, Type C군이 10.0% 순으로 나타났다. 본 연구 결과에서도 Type B군이 76.2%, Type A군이 20.8%, Type C군이 3.0% 순으로 비슷하여 20대 성인의 교합접촉 양상이 비슷함을 보여주었다.

본 연구에서 T-scan III® System을 이용한 교합분석과 측두하악장애 증상과의 연관성을 보여주지 못하였으나, 측두하악장애환자에서 T-scan III® System을 이용한 최와 한[26]의 연구결과 OT와 교합접촉점이 측두하악장애와 상관성이 높다고 보고되었다. T-scan III® System은 측정된 수치가 절대값이 아닌 상대적인 값으로 제시되는 제한점이 있으나, 다양한 치과질환의 진단 및 치료에 이용되고 있으며 교정환자의 교정기간 동안의 치아접촉점의 변화 관찰과 치료 전·후의 평가[27], 교두간섭 평가[28] 등 임상적 적용에 관한 연구가 보고됨을 미루어볼 때 측두하악장애 환자의 교합평가 및 치료 전·후 평가의 적용에 대한 연구가 필요할 것이다.

측두하악장애와 구강행동과의 관련성을 살펴보면, 측두하악장애 증상에 따른 구강행동유형의 점수를 비교한 결과 무증상 그룹보다 경도, 중등도, 심도 그룹에서 총점이 높게 나타나 증상에 따라 행동의 빈도에 대한 차이가 많은 것 나타났으며 통계적으로 유의하였다( $p < 0.05$ ). 선행연구와 비교하였을 때 Meulen 등[15]의 연구에서 구강행동유형 총점이 높을수록 안면통증 및 스트레스와 관련이 깊은 것으로 보아 추후 구강행동유형과 스트레스와의 연관성에 관한 연구도 필요할 것이다.

측두하악장애 증상에 따른 구강행동유형의 문항별 평균값을 비교한 결과, 수면 중 행동에서 ‘이갈이 및 이악물기’ 행동이 무증상, 경도, 중등도 그룹보다 심도 그룹에서 2.12점으로 높게 나타났으며 통계적으로 유의하였다( $p < 0.001$ ). 이는 측두하악장애와 수면 중 이갈이와 연관이 있다고 보고한 선행연구[29]와 같은 결과로 해석할 수 있으며 추가적인 분석을 위한 수면의 질과 양상에 관한 보완된 연구가 필요하리라 생각된다.

깨어 있는 동안의 행동은 ‘이 악물기’, ‘먹는 동안 이외에도 치아를 딱딱 부딪침’, ‘이를 악물지 않아도 근육에 힘을 주거나 긴장됨’, ‘혀로 치아를 강하게 밟’, ‘치아 사이에 혀를 두는 습관’, ‘손으로 턱을 꺾는 습관’, ‘한쪽으로 음식을 씹는 습관’의 문항에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 Miyake 등[30]이 측두하악장애의 통증과 ‘이 악물기’와 ‘한쪽으로 음식을 씹는 습관’이 관련된 결과와 일치하는 부분이 있었다. 따라서 후속연구로는 측두하악장애 통증에 따른 구강이상기능행동의 관찰과 행동의 개선에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

측두하악장애에서 교합시간과 구강행동유형의 상관성을 분석한 결과 교합시간보다 구강행동유형의 총점이 더 관련성이 높은 것으로 나타났다. 이는 측두하악장애의 증상은 교합시간보다 행동요인이 더 작용했음을 알 수 있었다. 측두하악장애와 교합요인의 상관관계를 밝히려는 연구가 시도되고 있으나 공통적인 교합요인이 규명되지 못한 한계성이 있다[26]. 따라서 측두하악장애는 교합요인뿐만 아니라 다른 요인을 찾아내는 연



구가 지속적으로 진행되어야 할 것이다.

측두하악장애에 구강행동유형이 미치는 영향을 분석한 결과 ‘이를 악물지 않아도 근육에 힘을 주거나 긴장하는 습관’이 가장 영향을 미치는 요인으로 평소에 이러한 습관이 있는 경우 없는 사람에 비해 측두하악장애가 있을 위험이 21.3배 높을 것으로 나타났다. 일본 대학생을 대상으로 한 선행연구에서 ‘이 악물기’가 측두하악장애의 위험비가 1.8배로 나타난 결과와는 다르게 나타났으며[30], 국가별 행동양상의 다른 차이가 있는 것으로 생각된다. 추후 국가별 측두하악장애와 행동양상에 따른 요인분석의 연구도 필요할 것으로 사료된다.

본 연구는 측두하악장애의 유병률에서 가장 높은 비율을 차지하는 20대 여대생을 대상으로 교합요인과 행동요인을 평가한 연구로, 디지털 교합분석 및 구강행동유형과 측두하악장애 증상과의 관련성을 확인하였다. 또한 국내에서 처음으로 한국인을 대상으로 구강행동유형 도구를 사용하여 구강이상기능행동을 심층적으로 분석한 연구결과로 측두하악장애의 진단 및 치료에서의 근거자료로 의의가 있다.

연구의 제한점으로는 일부 도시에 거주하는 20대 여대생을 대상으로 편의추출을 통한 단면연구로 결과를 일반화할 수 없으며, 임상검사를 수행하지 않고 디지털 교합분석 및 구강행동유형 도구로 측두하악장애를 확인한 결과이므로 후속연구 시 연령별로 표본 수를 증가하고 표본 지역을 확대하여 임상검사와 함께 평가하여 측두하악장애와 구강행동유형의 상관성에 영향을 미치는 요인에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 결론

본 연구는 여대생의 측두하악장애와 교합 및 구강행동유형과의 관련성을 알아보고자 101명을 대상으로 조사 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 측두하악장애 증상이 있는 대상자는 82.2%(83명)로 증상의 심도에 따라 중등도 29명(28.8%), 경도 28명(27.7%), 심도 26명(25.7%), 무증상이 18명(17.8%) 순이었다. 교합균형에서는 좌·우측 교합균형은 오른쪽 교합이 57.4%(58명), 전·구치부 교합균형은 구치부 교합이 96.0%(97명)로 높게 나타났다.

2. 구강행동유형 평균은 16.95점이었고, 수면 중 행동에서는 ‘이를 갈거나 이 악물기’ 행동이, 깨어 있는 동안의 행동에서는 ‘이 악물기’, ‘먹는 동안 이외에도 치아를 딱딱 부딪치는 습관’, ‘이를 악물지 않아도 근육에 힘을 주거나 긴장하는 습관’, ‘혀로 치아를 강하게 밟’, ‘치아 사이에 혀를 두는 습관’, ‘손으로 턱을 괴는 습관’, ‘한 쪽으로 음식을 씹는 습관’의 문항이 측두하악장애에서 증상별로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).

3. 교합시간, 구강행동유형, 측두하악장애의 상관관계는 교합시간이 증가할수록, 구강행동유형의 총점이 높을수록 측두하악장애 증상이 많은 것으로 나타났다.

4. 구강행동유형은 수면 중에는 ‘이를 악물거나 이갈이’를 하는 집단이 그렇지 않은 집단과 비교해 측두하악장애가 있을 교차비가 8.9배 높은 것으로 나타났고, 깨어 있는 동안에는 ‘이를 악물지 않아도 근육에 힘을 주거나 긴장하는 습관’이 있는 집단이 그렇지 않은 집단에 비해 측두하악장애가 있을 교차비가 21.3배 높은 것으로 나타났다.

수면 중 행동에서 ‘이를 악물거나 이갈이’와 깨어 있는 동안 ‘이를 악물지 않아도 근육에 힘을 주거나 긴장하는 습관’은 측두하악장애 유병에 영향을 미치므로 측두하악장애의 진단 및 치료를 위한 교합양상 및 관련된 구강행동유형을 평가하여 측두하악장애의 조기 진단은 물론 예방을 할 수 있도록 지속적인 관심과 교육이 필요할 것으로 생각된다.

## Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

## References

- [1] Ji EM, Cho YC. The association of self-esteem and social support with depressive symptoms in college students. *J Korea Acad Industr Coop Soc* 2014;15(5):2996-3006. <https://doi.org/10.5762/kais.2014.15.5.2996>
- [2] Wang HF, Yeh MC. Stress, coping, and psychological health of vocational high school nursing students associated with a competitive entrance exam. *J Nur Res* 2005;13(2):106-16. <https://doi.org/10.1097/01.jnr.0000387532.07395.0b>
- [3] Seo EG, Kim SD, Lee JY, Lim JS. Temporomandibular disorders and risk factors in office workers, service workers, and teachers. *J Korean Soc Dent Hyg* 2012;12(3):563-76. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2012.12.3.563>
- [4] Jung SC, Kim YG. Oral facial pain and temporomandibular disorders. 2nd ed. Seoul: shinhung international; 2006: 30-54.
- [5] Wadhwa S, Kapila S. TMJ disorders: future innovations in diagnostics and therapeutics. *J Dent Edu* 2008;72(8):930-47.
- [6] McNeill C. Management of temporomandibular disorders: concepts and controversies. *J Prosthet Dent* 1997;77(5):510-22. [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(97\)70145-8](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(97)70145-8)
- [7] Goldstein BH. Temporomandibular disorders: a review of current understanding. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88(4):379-85. [https://doi.org/10.1016/s1079-2104\(99\)70048-x](https://doi.org/10.1016/s1079-2104(99)70048-x)
- [8] Yang HY, Kim ME. Prevalence and treatment pattern of Korean patients with temporomandibular disorders. *J Oral Med Pain* 2009;34(1):63-79.
- [9] De Leeuw R, Bertoli E, Schmidt JE, Carlson CR. Prevalence of traumatic stressors in patients with temporomandibular disorders. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63(1):42-50. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2004.04.027>
- [10] Stohler CS. Temporomandibular joint disorders—the view widens while therapies are constrained. *J Orofac Pain* 2007;21(4):261.
- [11] Kirveskari P, Jämsä T. Health risk from occlusal interferences in females. *Eur J Orthod* 2009;31(5):490-5. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjp021>
- [12] Okeson JP. Etiology of functional disturbances in the masticatory system. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 7th ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2013: 102-28.
- [13] Markiewicz MR, Ohrbach R, McCall WD Jr. Oral behaviors checklist: reliability of performance in targeted waking-state behaviors. *J Orofac Pain* 2006;20(4):306-16.
- [14] Ohrbach R, Markiewicz MR, McCall WD Jr. Waking-state oral parafunctional behaviors: specificity and validity as assessed by electromyography. *Eur J Oral Sci* 2008;116(5):438-44. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2008.00560.x>
- [15] Meulen MJ, Lobbezoo F, Aartman IH, Naeije M. Validity of the oral behaviours checklist: correlations between OBC scores and intensity of facial pain. *J Oral Rehabil* 2014;41(2):115-21. <https://doi.org/10.1111/joor.12114>
- [16] Park KW, Cho LR, Kim DG, Park CJ. Analysis of occlusal contacts using add-picture method. *J Dent Rehab App Sci* 2013;29(1):45-58.

- [17] Alanen P. Occlusion and temporomandibular disorders (TMD): still unsolved question? *J Dent Res* 2002;81(8):518-9. <https://doi.org/10.1177/154405910208100803>
- [18] Son MK, Kim HJ, Kang DW, Chung CH. Clinical application of T-scan III® System. *Oral Biol Res* 2011;35(2):161-7. <https://doi.org/10.21851/obr.35.2.201109.161>
- [19] Kim JE, Oh KC, Park JM, Shim JS. T-Scan III occlusal analysis system and related research trends. *Lab Diagn Dent* 2018;2(1):17-22.
- [20] McNeill C. Temporomandibular disorders: guidelines for classification, assessment, and management. Chicago: Quintessence; 1993: 19-22.
- [21] Shin, HE, Cho MJ, Choi YH, Song KB. Evaluation of relationship between cognitive function and occlusal status in elderly individuals using the T-scan III® system. *J Korean Acad Oral Health* 2017;41(2):96-101. <https://doi.org/10.11149/jkaoh.2017.41.2.96>
- [22] Kim JE, Kim KH, Noh K, Kim HS, Woo YH, Pae A. Analysis of occlusal contact and guidance pattern during maximal intercuspal position and protrusive movement. *J Korean Acad Prosthodont* 2013;51(3):199-207. <https://doi.org/10.4047/jkap.2013.51.3.199>
- [23] Oh JT, Kim O, Jeong SC. Orofacial pain and temporomandibular disorders: A study of characteristics of TMD Using RDC/TMD. *J Oral Med Pain* 2004;29(2):177-85.
- [24] Kim SK, Kim SR, Kim HK, Park JS, Lee YJ, Cho MS, et al. Factors affecting subjective symptoms of temporomandibular joint disorders in adults. *J Korean Soc Dent Hyg* 2017;17(4):601-11. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2017.17.04.601>
- [25] Lee DJ, Kim KS. Epidemiologic study on the patients visited to dept of oral medicine -in the area of Choongnam. *J Oral Med Pain* 2006;31:101-11.
- [26] Choi JK, Han KS. A study on the effects of maximal voluntary clenching on the tooth contact points and masticatory muscle activities in patients with temporomandibular disorders. *J Oral Med Pain* 1990;15(1):105-15.
- [27] Jung KH, Kim DK, Kim KW. A study on the changes of tooth contacts following orthodontic treatment by use of the T-scan system. *Korea J Orthod* 1995;25(3):323-31.
- [28] Lee SM. Pattern analysis of occlusal contacts during lateral excursion using T-scan III system. *J Dent Rehab App Sci* 2013;29(1):59-68. <https://doi.org/10.14368/jdras.2013.29.1.059>
- [29] Older SA, Battafarano DF, Danning CL, Ward JA, Grady EP, Derman S, et al. The effects of delta wave sleep interruption on pain thresholds and fibromyalgia-like symptoms in healthy subjects; correlations with insulin-like growth factor I. *J Rheumatol* 1998;25(6):1180-6.
- [30] Miyake R, Ohkubo R, Takehara J, Morita M. Oral parafunctions and association with symptoms of temporomandibular disorders in Japanese university students. *J Oral Rehabil* 2004;31(6):518-23. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2004.01269.x>