



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2023년 8월  
박사학위 논문

# Visual Analog Scale을 이용한 교합조정 환자의 만족도 분석

조선대학교 대학원

치 의 학 과

이 하 림

# Visual Analog Scale을 이용한 교합조정 환자의 만족도 분석

Analysis of Patient Satisfaction on Occlusal Adjustment  
Using Visual Analog Scale

2023년 8월 25일

조선대학교 대학원

치 의 학 과

이 하 림

# Visual Analog Scale을 이용한 교합조정 환자의 만족도 분석

지도교수 이 경 제

이 논문을 치의학 박사학위신청 논문으로 제출함

2023년 4월

조선대학교 대학원

치 의 학 과

이 하 립

## 이하림의 박사학위논문을 인준함

위원장 전남대학교 교수 임 현 필 (인)

위 원 조선대학교 교수 오 지 수 (인)

위 원 조선대학교 교수 유 재 식 (인)

위 원 조선대학교 교수 허 유 리 (인)

위 원 조선대학교 교수 이 경 제 (인)

2023년 6월

조선대학교 대학원

## 목 차

표 목 차 .....	ii
도 목 차 .....	iv
영문초록 .....	v
I. 서 론 .....	1
II. 연구 대상 및 방법 .....	3
III. 연구 결과 .....	11
IV. 총괄 및 고찰 .....	23
V. 결 론 .....	29
참고문헌 .....	30

## 표 목 차

Table 1. Number of patient according to sex .....	4
Table 2. Handpiece and tools used in this study .....	6
Table 3. Number of patient according to age .....	11
Table 4. Number of teeth by tooth position .....	12
Table 5. Anticipated inconveniences before the occlusal adjustment .....	13
Table 6. Inconveniences after the occlusal adjustment .....	14
Table 7. Difference between sex for anticipated inconveniences before the occlusal adjustment .....	15
Table 8. Difference between sex for vague fear and noise before the occlusal adjustment .....	16

Table 9. Difference between sex for inconveniences after the occlusal adjustment ..... 17

Table 10. Difference between sex for vague fear and noise after the occlusal adjustment ..... 18

Table 11. VAS values about pain and tooth moving sensation after the occlusal adjustment ..... 20

Table 12. VAS values about the question: ‘Is occlusal adjustment necessary to preserve teeth?’ ..... 21



## 도 목 차

Fig. 1-1. The questionnaire for this study .....	8
Fig. 1-2. The questionnaire for this study .....	9
Fig. 2. Difference between sex for anticipated inconveniences before and after the occlusal adjustment (OA). MB, male before OA; MA, male after OA; FB, female before OA; FA, female after OA. ....	19

## ABSTRACT

### Analysis of Patient Satisfaction on Occlusal Adjustment Using Visual Analog Scale

Lee, Ha-Rim

Advisor : Prof. Lee, Gyeong-Je, D.D.S., Ph.D.

Department of Dentistry

Graduate School of Chosun University

This study aimed to identify the most desirable method of occlusal adjustment in patients with occlusal trauma due to occlusal interference by their natural teeth and propose further considerations for occlusal adjustment. Among patients with occlusal interference of natural teeth and resulting occlusal trauma, occlusal adjustment was performed for 71 patients, and a questionnaire was administered to assess the discomfort experienced by the patients before and during treatment. Informed consent was obtained from the patients. The patient's discomfort before treatment was first examined, and satisfaction after treatment was investigated using the same survey. The questionnaire survey revealed that patients were concerned about the noise and process of the treatment before occlusal adjustment; however, following the treatment, noise was the primary discomfort. Before treatment, women exhibited higher treatment-related anxiety than men; however, no such sex-related difference was observed after treatment. Furthermore, both sexes considered the noise associated with the treatment to cause maximum discomfort, and patients in both the treatment groups assigned high scores for the necessity of occlusal adjustment. Therefore, sufficient relevant information should be provided to patients to minimize treatment-related

anxiety. Moreover, noise management can help improve patient satisfaction with the treatment.

## I. 서론

치아는 매우 복잡한 3차원적 구조를 가지며, 이 치아들은 인접한 치아들과 접촉을 통해 치열(dentition)을 형성한다. 상악과 하악의 치열은 저작이나 발음 등의 다양한 운동을 통해 접촉할 수밖에 없다. 이러한 과정에서 필연적으로 교합력(occlusal force)이 발생하게 되고, 이 교합력의 크기, 방향, 빈도, 기간 등의 문제가 발생할 때 치아 접촉의 조화가 무너지게 되어 교합접촉의 이상, 즉 교합간섭(occlusal interference)이 발생되게 된다<sup>1,2</sup>.

교합간섭은 안정적이고 조화로운 교합접촉을 방해한다<sup>3</sup>. 치아의 접촉관계에 이상이 발생하면 여러 증상이 나타날 수 있는데, 치아의 진동감(fremitus), 동요, 교모, 파절, 온도에 민감성 증가, 저작 불편감, 치주인대 비후, 치근흡수 및 백악질 박리 등이 대표적인 증상이다<sup>4</sup>. Hallmon<sup>5</sup>은 임상적으로 진행성 치아동요가 있거나 치아의 진동감, 교합조기접촉과 동반된 마모면, 치아파절, 치아이동, 온도에 대한 민감도 등을 나타내고, 방사선 검사 시 치주인대강 확장, 수직적 골흡수, 치근흡수나 치조백선의 변화를 동반하면 교합외상이라고 진단할 수 있다고 하였다<sup>5</sup>.

교합외상의 치료방법으로는 해당 치아 발거, 보철수복, 교정치료, 장치, 교합조정 등이 있다<sup>6</sup>. 그 중 교합조정(occlusal adjustment 또는 selective grinding)은 치아의 교합면을 정밀하게 변화시켜 전체적인 치아 접촉형태를 개선시키는 것으로<sup>7</sup>, 이는 적은 비용을 들여 짧은 진료 시간으로 치아를 보존할 수 있다는 장점이 있다. Schuyler<sup>8</sup>는 자연치의 교합조정은 선택적으로 치관의 형태를 수정하는 것으로 보통 법랑질과 상아질을 삭제하는 것으로 가능하지만 드물게 지각과민을 만들 수 있으며, 교합조정의 목적은 교두감합위와 모든 기능적 활주운동에서의 치아 접촉위로, 상하악의 치아가 비외상성의 안정된 교합접촉관계를 얻는 것이라고 하였다<sup>8</sup>. 그러

나 교합조정은 적은 양이지만 치아를 삭제해야 한다는 점에서 술자 및 환자가 부담을 느낄 수밖에 없다. 이런 이유로 인해 교합외상에 이환된 치아가 적절한 시기에 제대로 된 치료를 받지 못하는 경우 발거에 이르는 경우도 많다<sup>9)</sup>.

따라서 교합외상에 이환된 환자에게 교합조정은 매우 필요한 치료라고 할 수 있다. 특히 노화에 의해 치조골의 높이가 감소하면 치관치근비가 좋지 않게 되고 그 결과 교합외상을 야기하는 것으로 알려져 있다. 고령의 환자가 늘어나는 요즘 시기에 적절한 시점에 교합조정치료를 행하는 것은 치아를 보존하는 좋은 방법이라고 할 수 있다. 만족스러운 교합조정치료를 위해 실제 교합조정시 환자들에게 불편감을 야기하는 요소에는 어떠한 것들이 있는지 조사하고 그에 따른 환자의 불편감을 줄여주는 것은 중요하다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 교합외상에 이환되어 교합조정이 필요한 환자를 대상으로 설문 조사를 시행하여 환자가 교합조정에 대하여 예측하는 불편감과 실제 교합조정 후의 불편감에 대해 조사하고자 하였다. 우선 교합조정 술식 과정 및 절삭기구로부터 환자가 느낄 수 있는 불편한 요소를 평가항목으로 하여 설문지를 작성하였다. 환자들이 느끼는 불편감의 정도를 조사하기 위해 VAS (visual analog scale)을 사용하였다. VAS는 술식 전후의 환자가 느끼는 불편감의 변화를 수치화하여 한눈에 확인할 수 있는 직관적이고 간단하며 빠른 평가이다. 또한 교합조정 시 사용한 절삭기구(고속 절삭기구 혹은 저속 절삭기구)에 따른 불편감을 조사하여 환자에게 보다 편안한 교합조정술식 방법을 제시하고자 하였다.

## Ⅱ. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

조선대학교 치과병원에서 자연치의 교합간섭에 의한 교합외상으로 진단받은 환자 중 교합조정 및 실험참여에 동의한 환자를 대상으로 연구를 시행하였다. 환자가 저작시 불편감이나 온도에 대한 민감도에 따른 불편감을 호소하면서 실제 구강내에서 해당 치아의 치아동요 및 교합조기접촉이 관찰되는 경우에 교합외상으로 진단하였다. 교합외상에 이환된 환자에게 교합조정을 시행하고 교합조정 시행 전과 후의 만족도 조사를 시행하였다. 본 연구는 조선대학교 치과병원 생명윤리위원회의 승인(CUDH IRB 1802 003)을 받은 후 진행되었다.

#### 1) 실험군의 수

교합조정 술식에 대한 설명 후 동의서 작성 시 VAS (visual analog scale)를 이용한 설문지로 교합조정 시의 예상되는 통증이나 불편감에 대한 설문을 진행하였으며, 교합조정 시 사용하는 절삭기구(고속 절삭기구 혹은 저속 절삭기구)의 종류는 임의로 배정하였다. 교합조정 시 30명은 고속 절삭기구(high speed handpiece)을, 41명은 저속 절삭기구(low speed handpiece)를 사용하였다. 실험에 동의한 총 71명 (남자 37명, 여자 34명)이 조사에 참여하였다(Table 1).

Table 1. Number of patient according to sex

Gender	H group	L group	Total
Male	19	18	37
Female	11	23	34
Total	30	41	71

H group, high speed handpiece group; L group, low speed handpiece group.

## 2) 선정기준

본 연구의 실험군 선정기준은 다음과 같다.

### (1) 선정기준

- 만 18세 이상의 성인인 경우
- 생활치인 경우
- 동요도 2도 이하인 경우
- Angle's class 1에 해당하는 정상교합 환자

### (2) 제외기준

- 만 18세 미만의 소아 및 청소년인 경우
- 실험치인 경우
- 정상적인 해부학적 치관의 형태를 재현할 수 없는 경우
- 동요도 3도 이상인 경우
- Angle's class 2 또는 3에 해당하는 부정교합 환자



### 3) 실험군 분류

대상자를 절삭기구의 종류에 따라 두 그룹으로 임의로 분류하였다. 고속 절삭기구(high speed handpiece)를 사용하는 H group과 저속 절삭기구(low speed handpiece)를 사용하는 L group으로 나누어 교합조정을 시행하였다(Table 2).

Table 2. Handpiece and tools used in this study

Instruments	H group	L group
Handpiece	High speed handpiece J Morita Twin Power/4HUMX (Morita, Tokyo, Japan)	Low speed handpiece WG-56LT (W&H, Bürmoos, Austria)
	Grinding tool	Fine stone CA-FL3 (SHOFU, Kyoto, Japan)
Occlusal articulating film	AccuFilm (Parkell, Inc., Edgewood, NY, USA)	
Finishing & polishing tool	Enhance (Dentsply Sirona, Charlotte, NC, USA)	

H group, high speed handpiece group; L group, low speed handpiece group.

## 2. 연구 방법

- 1) 조선대학교 치과병원에 내원하는 환자 중에서 자연치의 교합간섭으로 인한 교합외상을 보여 치료가 필요한 환자를 선별하였다. 선별 기준은 교합외상으로 진단받은 환자 중에서 Angle's class 1에 해당하는 정상교합을 가진 만 18세 이상의 성인을 대상으로 해당 치아가 동요도 2도 이하이면서 생활치인 경우로 연구를 진행하였다. 우선 교합외상에 따른 증상 및 교합조정 술식에 대한 설명을 한 후 동의서를 작성하였다. 교합조정 시 절삭기구(고속 절삭기구 혹은 저속 절삭기구)의 선택은 임의로 배정하였다.
- 2) 설문지의 질문사항은 교합조정술식 과정에서 느낄 수 있는 통증, 진동, 치아 시림, 소음, 치과기구에 의한 치아 압박감, 치과치료에 관한 막연한 두려움, 진료 시간에 따른 불편감 등을 술식 전, 후로 나누어 작성하였고, VAS를 이용하여 환자 본인이 느끼는 통증이나 증상을 수치화하였다(Fig. 1-1,2).
- 3) 교합조정 시행 전, VAS를 이용한 설문지로 교합조정 시의 예상되는 통증이나 불편감에 대한 설문을 진행하였다. 그 다음 환자는 교합외상에 이환된 치아의 교합조정치료를 받고, 술자는 보철물 천공 같은 합병증이 발생하였는지 바로 확인하였다. 교합조정 시행 후, 당일 예상했던 통증이나 불편감이 실제와 어떻게 달라졌는지 VAS를 이용한 설문지로 조사하였다.
- 4) 다음 정기점검을 위해 내원하였을 때 해당 치아의 지각과민 같은 합병증이 발생하였는지 조사하였다.

교합조정에 관한 환자 만족도 조사																
성별	나이															
치식	7 6 5 4 3 2 1						1 2 3 4 5 6 7									
	7 6 5 4 3 2 1						1 2 3 4 5 6 7									
질문 사항						VAS (점수)										
<b>I. 교합조정 전</b>						Good <-----> Bed										
1. 교합조정 시 예상되는 통증의 정도는?						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. 교합조정 시 예상되는 불편 정도는?																
진동						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
치아 시림						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
진료시간						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
소음						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
치과 기구에 의한 치아 압박감						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
치과 진료에 관한 막연한 두려움						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>II. 교합조정 후</b>						Good <-----> Bed										
1. 교합조정 시 통증의 정도는?						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. 교합조정 시 불편 정도는?																
진동						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
치아 시림						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
진료시간						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
소음						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
치과 기구에 의한 치아 압박감						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
치과 진료에 관한 막연한 두려움						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. 교합조정 후 해당 치아의 통증의 정도는?						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. 교합조정 후 해당 치아의 동요의 정도는?						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. 교합조정 후 합병증(치아시림)이 발생하였는가?						Yes			No							
6. 교합조정 후 합병증(보철물 천공)이 발생하였는가?						Yes			No							
						그렇지 않다 <-----> 그렇다										
7. 교합조정이 치아를 보존하는데 필요한 치료라고 생각하는가?						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Fig. 1-1. The questionnaire for this study.

A patient satisfaction survey on occlusion adjustment																
Sex																
Age																
Tooth	7 6 5 4 3 2 1   1 2 3 4 5 6 7															
	7 6 5 4 3 2 1   1 2 3 4 5 6 7															
Questionnaire items						VAS (Value)										
<b>I. Before occlusal adjustment</b>						Good <-----> Bed										
1. What is the expected degree of pain during occlusion adjustment?						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. What is the expected discomfort during occlusion adjustment?																
Vibration						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tooth hypersensitivity						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Time consuming for dental treatment						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Noise from dental equipment						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tooth compression from dental equipment						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vague fear for dental treatment						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>II. After occlusal adjustment</b>						Good <-----> Bed										
1. What was the expected degree of pain during occlusion adjustment?						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. What was the expected discomfort during occlusion adjustment?																
Vibration						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tooth hypersensitivity						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Time consuming for dental treatment						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Noise from dental equipment						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tooth compression from dental equipment						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vague fear for dental treatment						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. What was the degree of pain after occlusion adjustment?						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. What was the degree of tooth mobility after occlusion adjustment?						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Did any complications such as Tooth hypersensitivity occur after occlusion adjustment?						Yes			No							
6. Did any complications such as crown perforation occur after occlusion adjustment?						Yes			No							
						No <-----> Yes										
7. Is the occlusal adjustment necessary to preserve teeth?						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Fig. 1-2. The questionnaire for this study.

### 3. 통계 분석

데이터 분포 정규성을 설정하기 위해서 Shapiro-Wilk test를 시행하였다. 비교 그룹 간의 유의한 차이가 있는지 확인하기 위해 모수 검정방법인 independent t-test를 시행하였고, 유의수준은  $p < 0.05$ 로 설정하였다. 통계학적 분석은 통계 소프트웨어인 PASW Statistics 18, Release Version 18.0.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였다.

### III. 연구 결과

1. 실험에 참여한 환자의 연령대는 20대 2명, 30대 1명, 40대 11명, 50대 20명, 60대 23명, 70대 12명, 80대 2명으로 50~60대의 비율이 높았다(Table 3).

Table 3. Number of patient according to age

Age	H group	L group	Total
20~29	2	0	2
30~39	1	0	1
40~49	4	7	11
50~59	10	10	20
60~69	8	15	23
70~79	4	8	12
80~89	1	1	2
Total	30	41	71

H group, high speed handpiece group; L group, low speed handpiece group.

2. 교합간섭으로 인한 교합외상을 보이는 치아 100개 중 상악치아가 61개(61%), 하악치아가 39개(39%)로 상악치아가 더 높은 비율로 나타났으며(Table 4) 환자에 따라 단일 치아 또는 다수 치아에서 교합외상을 보였다.

Table 4. Number of teeth by tooth position

	Tooth position	N	Total
Upper	Anterior	16	61
	Premolar	21	
	Molar	24	
Lower	Anterior	13	39
	Premolar	5	
	Molar	21	
Total		100	100

3. 교합외상으로 인한 교합조정이 필요한 환자에게 시술 전 설문조사를 한 결과, 교합조정 전 환자가 예상하는 가장 불편한 요소는 ‘치과치료에 관한 막연한 두려움’, ‘치과기구에 대한 치아 압박감’, ‘소음’, ‘치아 시림’, ‘진동’, ‘진료시간’, ‘예상통증’ 순으로 나타났으며 그 중 ‘치과치료에 관한 막연한 두려움’을 가장 불편한 요소로 답변하였다(Table 5).

Table 5. Anticipated inconveniences before the occlusal adjustment

Questionnaire items	H group + L group (mean±SD)
Vague fear for dental treatment	5.50±2.86
Tooth compression from dental equipment	5.29±2.92
Noise from dental equipment	5.03±2.68
Tooth hypersensitivity	4.96±2.80
Vibration	4.91±2.64
Time consuming for dental treatment	4.81±2.79
Anticipated pain	4.21±2.69

H group, high speed handpiece group; L group, low speed handpiece group;  
SD, standard deviation.



그러나 실제 교합조정 후 환자가 느낀 가장 불편한 요소는 고속 절삭기구를 사용하는 H group과 저속 절삭기구를 사용하는 L group 모두 ‘소음’이라고 답하였다 (Table 6). 교합조정 전에는 질문사항의 VAS 점수가 4~6점으로 중등도의 통증을 예상했는데 교합조정 후에는 VAS 점수가 1~3점으로 통증의 정도가 상대적으로 낮음을 알 수 있었다.

Table 6. Inconveniences after the occlusal adjustment

Questionnaire items	H group (mean±SD)	L group (mean±SD)
Vague fear for dental treatment	1.57±1.41	2.83±2.65
Tooth compression from dental equipment	1.47±0.90	3.00±2.40
Noise from dental equipment	2.13±1.50	3.15±2.28
Tooth hypersensitivity	1.60±1.52	2.41±2.28
Vibration	1.83±1.44	2.49±1.91
Time consuming for dental treatment	0.70±0.84	2.02±2.01
pain	0.97±1.19	1.76±1.61

H group, high speed handpiece group; L group, low speed handpiece group; SD, standard deviation.

4. 교합조정 전에는 남자는 ‘소음’을, 여자는 ‘치과치료에 관한 막연한 두려움’을 가장 불편한 요소로 뽑았다(Table 7).

Table 7. Difference between sex for anticipated inconveniences before the occlusal adjustment

Questionnaire items	Male (N=37) (mean±SD)	Female (N=34) (mean±SD)
Vague fear for dental treatment	4.68±2.82	6.41±2.66
Tooth compression from dental equipment	4.51±2.80	6.15±2.86
Noise from dental equipment	4.78±2.63	5.29±2.76
Tooth hypersensitivity	4.19±2.69	5.79±2.71
Vibration	4.19±2.50	5.71±2.60
Time consuming for dental treatment	4.49±2.91	5.18±2.66
Anticipated pain	3.76±2.61	4.71±2.73

SD, standard deviation.

교합조정 전에 예상되는 불편한 요소인 ‘치과치료에 관한 막연한 두려움’은 여자 (6.41±2.66)에서 남자(4.68±2.82)보다 높은 것으로 나타났으며, 남녀 간에 통계학적으로 유의미한 차이가 있었다(Table 8). 따라서 교합조정을 시행할 때 두려움이 큰 여성환자에게 더 세심한 설명이 필요할 것으로 보인다.

Table 8. Difference between sex for vague fear and noise before the occlusal adjustment

Questionnaire items	Male (mean±SD)	Female (mean±SD)	p-value
Vague fear for dental treatment	4.68±2.82	6.41±2.66	0.010*
Noise from dental equipment	4.78±2.63	5.29±2.76	0.427

SD, standard deviation.

\*Statistically significant difference ( $p < 0.05$ ).

실제 교합조정 후에는 남녀 모두 ‘소음’을 가장 불편한 요소로 뽑았다(Table 9, Fig. 2). 그러나 남녀 모두 소음에 대한 VAS점수가 2~3점으로 가장 불편한 요소가 소음이라는 하나 소음에 대한 절대적인 불편정도는 크지 않음을 알 수 있다 (Table 10).

Table 9. Difference between sex for inconveniences after the occlusal adjustment

Questionnaire items	Male (N=37) (mean±SD)	Female (N=34) (mean±SD)
Vague fear for dental treatment	1.92±1.85	2.70±2.66
Tooth compression from dental equipment	2.08±1.50	2.65±2.51
Noise from dental equipment	2.51±1.76	2.94±2.31
Tooth hypersensitivity	1.89±1.65	2.26±2.38
Vibration	2.03±1.64	2.41±1.86
Time consuming for dental treatment	1.30±1.51	1.65±1.97
pain	1.51±1.50	1.32±1.49

SD, standard deviation.

Table 10. Difference between sex for vague fear and noise after the occlusal adjustment

Questionnaire items	Male (mean±SD)	Female (mean±SD)	p-value
Vague fear for dental treatment	1.92±1.85	2.70±2.66	0.156
Noise from dental equipment	2.51±1.76	2.94±2.31	0.386

SD, standard deviation.

\*Statistically significant difference ( $p < 0.05$ ).

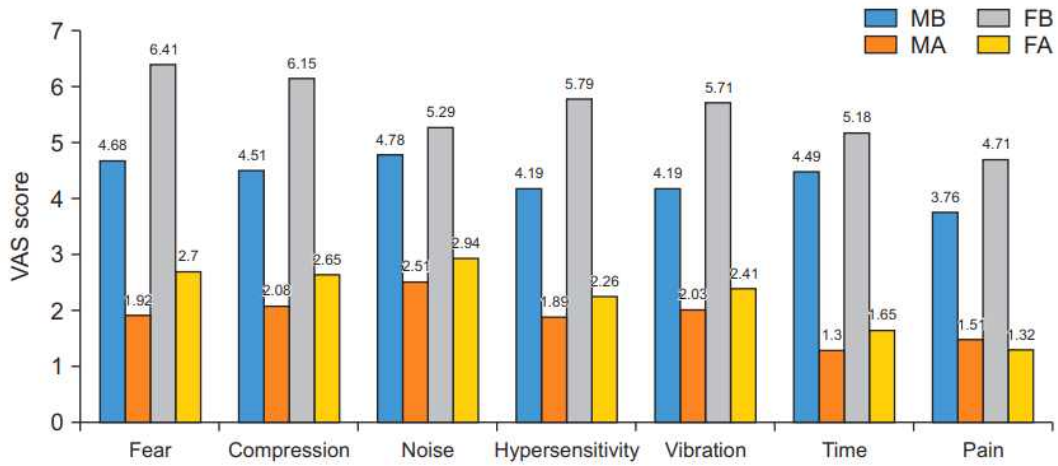


Fig. 2. Difference between sex for anticipated inconveniences before and after the occlusal adjustment (OA). MB, male before OA; MA, male after OA; FB, female before OA; FA, female after OA.

5. 교합조정 후의 조사에서 교합조정을 시행한 해당 치아에 대한 통증과 환자가 느끼는 동요도의 변화는 고속 절삭기구를 사용하는 H group에서 저속 절삭기구를 사용하는 L group에 비해 만족도가 높았으며, 통계학적으로 유의미한 차이를 보였다 (Table 11).

Table 11. VAS values about pain and tooth moving sensation after the occlusal adjustment

Questionnaire items	H group (mean±SD)	L group (mean±SD)	p-value
Pain after treatment	0.56±1.01	1.22±1.49	0.042*
Feeling of tooth mobility after treatment	0.33±0.99	1.17±1.61	0.009*

H group, high speed handpiece group; L group, low speed handpiece group; SD, standard deviation.

\*Statistically significant difference ( $p < 0.05$ ).

6. 교합조정 후 해당 치료가 치아의 보존이나 저작의 불편감 감소를 위해 필요한지에 대한 질문에 고속 절삭기구를 사용하는 H group과 저속 절삭기구를 사용하는 L group 모두 높은 점수를 답변하였다(Table 12).

Table 12. VAS values about the question: ‘Is occlusal adjustment necessary to preserve teeth?’

Questionnaire items	H group (mean±SD)	L group (mean±SD)	p-value
Is the occlusal adjustment necessary to preserve teeth?	9.23±1.22	9.17±1.32	0.839

H group, high speed handpiece group; L group, low speed handpiece group;  
SD, standard deviation.

\*Statistically significant difference ( $p < 0.05$ ).



7. 교합조정 후 보철물 천공이나 지각과민 같은 합병증은 발생하지 않았다.

## IV. 총괄 및 고찰

치과 내원환자들은 그 정도의 차이는 있으나 기본적으로 치과치료에 대해 불안감을 가지고 내원한다. Moore 등<sup>10</sup>은 전체 성인인구의 약 5~10%정도에서 치과치료에 극심한 공포감을 가지고, 치과 공포감은 치과의사에 대한 신뢰성이 낮을 때 증가한다고 하였다<sup>10-12</sup>. Armfield와 Heaton<sup>13</sup>은 미국 및 영국에서 치과 환자들의 불안감에 대한 연구를 분석한 결과를 보고하였는데, 치과 내원환자의 36~48%가 불안감을 느끼며, 이러한 불안감은 치과치료를 피하는 것과 관련이 있다는 것을 보여주었다<sup>13</sup>. Kleinknecht 등<sup>14</sup>은 치과치료에 대한 공포가 많은 환자가 적은 환자에 비해 3배 정도 약속을 어긴다고 하였다. 치과공포감은 진료약속을 연기하거나 취소하는 주된 요인으로 주목되고 있으며<sup>15-18</sup>, 아직도 노인의 13%<sup>19</sup>, 성인의 5~22%<sup>10,20</sup>, 학령기 아동의 17%<sup>21</sup>가 치과 공포 원인으로 치과치료를 연기하거나 정기적인 구강검진을 받지 않아 구강건강상태를 악화시키는 것으로 보고 있다. 따라서 이러한 불안감을 미리 파악해서 이에 대한 충분한 설명이나, 합리적인 치료방법을 찾는 것은 성공적인 치과치료의 중요한 요소라 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 교합조정이라는 특정 치과 치료를 받기 위해 내원한 환자를 통해 치과치료시 환자가 느끼는 불편감에 대해 조사하여 보다 편안하고 만족도 높은 치료의 기준을 찾고자 하였다.

치과 내원 환자가 느끼는 통증은 다양하며, 치과의사는 이에 대한 충분한 이해를 가지고 있어야 하며, 치료 술식별로 환자가 느낄 수 있는 통증에 대한 적절한 대처를 통해 치료의 완성도를 높일 수 있다. 대표적으로 환자가 느낄 수 있는 통증은 치과에서 사용되는 다양한 장비들에 의해 발생하는 진동이나 소리, 냄새 등의 기계적인 자극의 통증, 치과치료 중 치아 또는 주변 조직에 생기는 상처나 부상으로 인한 통증, 마취 등의 감각적 자극에 의한 통증 그리고 진료에 대한 불안, 두려움 등의 심리적 요인으로 인한 통증이 있다. 이러한 통증의 종류를 파악하기 위해

서는 환자에 대한 설문조사, VAS (visual analog scale) 등의 주관적인 측정방법과 뇌파나 심박수 등의 생리학적인 반응을 측정하는 기술이 사용되며, 최근에는 인공지능과 기계학습 기술을 사용하여 치과치료에 관한 환자의 통증을 측정하는 방법이 연구되고 있다<sup>22-25</sup>. 그 중 VAS를 사용하는 방법은 매우 일반적으로 사용하는 통증 측정 방법의 하나로 보통 0에서 10 사이의 선상에 표시된 숫자를 사용하여 통증의 심각도를 측정하는 방법으로 간단하고 직관적이며, 평가가 빠르고, 신뢰성과 정확성이 높을 뿐 아니라 대상의 연령이나 성별 등의 특성에 상관없이 일반적으로 사용할 수 있어 많은 연구에서 주로 사용되는 통증 측정 방법이다<sup>23</sup>. 따라서 본 논문에서는 환자의 통증의 정도를 측정하기 위해 VAS를 이용하였다.

Vassend<sup>26</sup>는 치과치료 중 불안, 통증, 불편과 관련된 요인들을 조사하고, 이러한 요인들을 완화시키기 위한 치과치료 방법에 대해 연구하였고 다양한 요인들이 치과 내원 환자의 불안, 통증, 불편을 촉발시키는 것으로 나타났다고 보고하였다. 예를 들어, 진료 전에 환자에게 충분한 정보를 제공하지 않은 경우, 환자들은 불안감을 느끼기 쉽다고 하였다. 또한, 치과의사의 전문성이나 의사 소통 능력의 부족, 치료 중 생기는 소리, 냄새, 진동 등의 감각적 자극, 그리고 치과 기계나 치료 방법 등도 환자의 불안, 통증, 불편을 증가시키는 것으로 보고하였다. 또한, 이러한 요인들을 완화시키기 위한 다양한 방법과 치료법도 제시하였는데 의사와의 충분한 의사 소통, 환자 교육과 설명, 치료 중의 진동과 소리를 최소화하거나 감소시키는 방법, 마취 및 진통제 등의 약물을 사용하는 것 등이 있었다<sup>26</sup>. 이러한 치과의사들의 세심한 배려와 통증에 대한 체계적 탈감작법의 말하기-보여주기-시행하기 등과 같은 사전 설명 등으로 치과의 공포감을 줄일 수 있을 것이다<sup>27</sup>. 본 연구에서는 교합 조정 환자를 대상으로 치료 전과 치료 후의 설문 조사를 통해 환자가 느끼는 불편감의 종류를 파악하고 보다 편안한 교합 조정 방법을 찾고자 하였다.

Lin 등<sup>28</sup>은 치과치료에서 불안과 통증 간의 관계를 조사한 논문에서 치과치료 중 불안이 높은 환자들은 비교적 더 많은 통증을 경험할 가능성이 있음을 발견하

였고, 이러한 문제를 해결하기 위해서는 통증과 불안 모두를 고려한 종합적인 접근 방식이 필요하다는 것을 강조하였다. 본 논문에서는 교합조정 전 환자는 ‘막연한 두려움’을 가장 큰 불편감으로 예상하였으나, 실제 교합조정 후에는 ‘소음’이 가장 큰 불편이라고 답변하였다. 이를 통해 치과 내원 환자는 실제 치료하기 전에는 아직 경험해 보지 못한 치과치료에 대한 막연한 두려움이 있음을 알 수 있었고, 치과 치료 전 충분한 설명을 통해 환자의 불안감을 제거할 필요성을 알 수 있었다.

Maggiri와 Locker<sup>29</sup>는 치과치료와 관련된 통증의 인지적 요인들과 인지평가에 대한 연구를 통해 불안, 공포, 불쾌 등이 치과치료 중에 환자들이 느끼는 주요 심리적 요인들이라는 것을 보여주었으며, 이러한 요인들이 통증 지각에 영향을 미치므로 이러한 요인들을 관리하는 것이 치과치료 중에 환자들의 통증 관리와 진료 결과 개선에 유익하다고 제시하였다. 본 연구에서도 VAS를 통한 설문 조사에서 교합조정치료 전에는 모든 항목에서 치료로 인해 예상되는 불편감이 높았으나 실제 교합조정 후에는 겪었던 불편감이 현저히 낮게 나타났는데 이는 환자의 치과치료 전 심리적 요인으로 인해 높은 불안감을 가지는 것으로 평가되었다.

Hallmon<sup>5</sup>은 교합외상에 대한 치료방법으로 다양한 치료 전략 및 치료 방법에 대해 고찰하였는데, 다양한 치료 방법을 종합적으로 이용하는 것이 효과적인 치료 전략임을 강조하였다. 그 중 교합조정을 중요한 치료 방법으로 인정하며, 교합조정이 교합외상 및 치주질환 등 다양한 치과 질환의 치료에 유용하다고 제시하였다<sup>6</sup>. 적은 양이지만 자연치의 교합면의 형태를 변형시킨다는 점에서 교합조정은 비가역적인 처치이며, 이에 대해 술 전에 환자에게 술식에 대한 충분한 설명 및 환자의 동의가 필요하다<sup>30</sup>. 본 연구에서는 교합조정이 필요한 환자를 대상으로 사전에 해당 술식에 대한 충분한 설명 및 동의를 구하였으며, VAS를 이용한 사전 설문 조사 및 사후 설문 조사를 시행하였다.

교합조정을 위해 본 연구에서는 치과용 고속 절삭기구와 다이아몬드 버를 사용한 군과 치과용 저속 절삭기구와 절삭용 스톤을 사용한 군으로 나누어 불편감을

측정하였다. 고속 절삭 기구의 경우, 높은 절삭 효율과 빠른 속도로 고정성 국소의치를 위한 치아삭제나 치아와동 형성 등에 일반적으로 사용되지만 치아에 가해지는 압력, 진동, 소음, 열 그리고 치아와 버(bur)의 마찰에 의해 발생하는 냄새 등의 단점이 보고되고 있다<sup>31</sup>. 반면 저속 절삭기구의 경우, 낮은 열 발생과 보다 보존적이고 부드러운 치아절삭이 가능하고, 낮은 소음으로 고정성 국소의치를 위한 치아삭제의 마무리나 치아 와동형성 후 마무리 단계에서 사용되는 장점이 있다<sup>32</sup>. 본 연구에서는 교합조정 시 고속 절삭기구와 저속 절삭기구의 사용에 따른 환자의 불편감을 비교하였는데, 모든 군에서 교합조정의 만족도와 필요성에 대해서는 동의를 하였으나, 두 그룹 모두에서 소음을 가장 큰 불편감으로 보고하였다(Table 6). 이는 고속 절삭기구의 경우 큰 소음이 환자에게 불편감을 야기하는 반면 저속 절삭기구의 경우 작은 소음을 야기하여 환자가 보다 편안해 한다는 이전의 연구들과는 다른 결과를 보였다<sup>33,34</sup>. 이는 교합조정이라는 치과치료로 국한된 실험환경과 제한된 샘플 수에 기인한 것으로 보이며, 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

본 연구에서는 실제 교합조정 후 환자가 느끼는 불편감은 ‘소음’이 가장 크다고 조사되었다. 치과진료실은 그 환경적 특성으로 인해 많은 소음이 발생할 수밖에 없는데, 치과치료 시 발생하는 소음이 환자들에게 부정적 영향을 미치는 경향이 있다. 과도한 소음 수준은 환자의 스트레스와 불안감을 증가시켜 심박수와 혈압 증가, 통증 내성 감소, 면역 기능 저하 등 생리적 변화를 초래할 수 있다<sup>35</sup>. Lautch<sup>36</sup>와 Kleinknecht 등<sup>14</sup>의 연구에서는 환자가 치과 내원 시 발치, 마취 등에 쓰이는 기구를 보거나, 보존치료 시의 치과용 절삭기구와 버의 소리 및 촉감으로 인해 불안이 더욱 증가했다고 하였다. 소음은 스트레스를 증가시키고 심리적으로 불안을 느끼게 하며 건강한 사람보다 환자에게 더욱 민감하다<sup>37</sup>. 치과진료 시 사용되는 고속 절삭기구와 저속 절삭기구에 의한 소음은 말초혈관 수축, 부신피질 호르몬 감소, 청력손실의 발생 등을 보일 수 있는 수준이며 대부분이 고주파의 강한 소음으로

환자들에게 불쾌감을 주고 반복적인 노출시 청력장애의 위험이 있다<sup>38</sup>. 그리고 이런 고주파의 소음은 치과 공포증을 유발한다고 한다<sup>39,40</sup>. 이와 같이 치과에서 환자가 듣게 되는 날카로운 기계소리는 치과 공포증을 유발하고 병원 방문을 꺼리게 만들어 결국 치과 질환을 더 키우는 결과를 초래하므로<sup>41</sup>, 치과 진료 시 소음을 줄이는데 좀 더 주의를 기울일 필요가 있다.

치과 내원 환자의 불안과 공포감을 완화시키는 방법으로 Satoh 등<sup>42</sup>은 이어폰에 의한 음악청취, 비디오 비전 등을 이용했을 때 치과 불안 및 공포를 줄이는데 많은 효과가 있다고 하였고, 전<sup>43</sup>연구에서는 음악감상이 치과치료시 경험하는 통증 감소에 효과적이라고 하였다. 또한 이<sup>44</sup>도 치과진료 이전과 치과진료를 하는 동안 음악감상을 통해 치과진료에 대한 불안감과 공포감을 경감시켰다고 하였다. 치과에서는 환자의 마음을 이해하고 배려하여 가능한 한 소음을 줄이고, 이를 관리하기 위한 다양한 방법을 적극적으로 적용하여, 환자의 불편감을 최소화할 수 있도록 노력해야 할 것이다.

일반적으로 치과치료에 대한 공포는 남성보다 여성에서 높게 나타난다고 보고되고 있다<sup>18,45-48</sup>. Peretz와 Efrat<sup>49</sup>의 연구에서는 12~18세 남녀 100명을 DAS(dental anxiety scale)와 DFS(dental fear survey)를 연구한 결과 여학생에서 훨씬 높은 DAS와 DFS를 보였으며 needle과 drill을 보았을 때가 가장 컸다고 하였다. Holtzman 등<sup>50</sup>의 연구에서는 성인 여성이 남성보다 더 큰 치과 불안도를 보였으며, 연령이 증가할수록 공포와 불안은 감소하였다고 하였다. 또한 여성이 남성보다 치과치료시의 자극에 의해 더 많은 공포를 나타낸다고 하였다. 그리고 여성은 남성보다 치과공포가 치과의료서비스 이용에 많은 영향을 준다고 하였다<sup>51</sup>. 치과치료에 대한 공포가 높을수록 환자는 치과치료에 대한 통증을 더욱 높게 느끼기 때문에 치과치료에 대한 거부감이 높아진다고도 보고되고 있다<sup>52,53</sup>. 본 연구에서는 시술 전에 남성 환자에 비해 여성 환자에게서 유의하게 높은 두려움을 보이는 것으로 나타났다(Fig. 2). 그러나 실제 교합조정 후에는 ‘교합조정에 대한 두려움’에서 성별에 따

큰 유의미한 차이를 보이지 않아 교합조정에 대한 사전 설명 및 동의 시 치과치료에 대한 더 큰 두려움이 있는 여성 환자에서 보다 세심한 설명을 통해 치료에 대한 두려움을 없애는 것이 필요할 것으로 보인다<sup>14</sup>.

또한 교합조정 후에는 남녀 환자 모두에서 교합조정이 치아의 보존을 위해 필요한 치료라는 것에 대한 높은 인식을 보여 교합조정의 만족도가 높은 것으로 나타났다. 이는 교합조정이 술 전에는 어느 정도의 두려움과 긴장을 야기하는 진료이지만, 실제 시술 후에는 큰 불편감이 없는 치료임을 보여주는 결과로 교합조정에 대한 충분한 설명을 통해 환자의 치료에 대한 필요성을 인지시키고, 실제 진료에는 소음에 대한 관리를 통해 치료에 대한 만족도를 높일 수 있을 것이다. 다만, 본 연구에서 모집한 실험군의 숫자가 불충분하여 향후 후속 연구에서 이를 보완한다면 보다 신뢰성 높은 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

## V. 결 론

1. 교합간섭에 의한 교합외상으로 인해 교합조정을 받아야 하는 환자의 연령대는 50~60대의 비율이 높았다.
2. 교합간섭으로 인한 교합외상을 보이는 치아는 상악치아가 더 높은 비율로 나타났다.
3. 교합조정 전, 환자가 예상하는 가장 불편한 요소는 ‘치과치료에 관한 막연한 두려움’으로 나타났으나, 실제 교합조정치료를 받은 후에는 ‘소음’을 가장 불편한 요소로 뽑았다.
4. 고속 절삭기구를 사용한 경우와 저속 절삭기구를 사용한 경우 모두 교합조정 시 소음으로 인한 불편감의 정도는 차이가 없었다.
5. 여자가 남자에 비해 교합조정에 대한 더 높은 불안감을 보였다.
6. 교합조정 후 교합조정을 시행한 해당 치아에 대한 통증과 환자가 느끼는 동요도의 변화는 고속 절삭기구를 사용했을 때 만족도가 더 높았다.
7. 교합조정을 받은 환자들은 대체로 교합조정이 치아의 보존을 위해 필요한 진료라고 대답하여 높은 만족도를 보였다.



## References

1. Wilding RJ. The association between chewing efficiency and occlusal contact area in man. *Arch Oral Biol* 1993;38:589-96.
2. Clark GT, Tsukiyama Y, Baba K, Watanabe T. Sixty-eight years of experimental occlusal interference studies: what have we learned? *J Prosthet Dent* 1999;82:704-13.
3. The glossary of prosthodontic terms: ninth edition. *J Prosthet Dent* 2017;117(5S):e1-105.
4. Fan J, Caton JG. Occlusal trauma and excessive occlusal forces: narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. *J Periodontol* 2018;89 Suppl 1:S214-22.
5. Hallmon WW. Occlusal analysis, diagnosis and management in the practice of periodontics. *Periodontol 2000* 2004;34:151-64.
6. Hallmon WW. Occlusal trauma: effect and impact on the periodontium. *Ann Periodontol* 1999;4:102-8.
7. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 8th ed. Mosby; 2019.
8. Schuyler CH. Fundamental principles in the correction of occlusal disharmony, natural and artificial. *J Am Dent Assoc* 1935;22:1193-202.
9. Hull PS, Worthington HV, Clerehugh V, Tsirba R, Davies RM, Clarkson JE. The reasons for tooth extractions in adults and their validation. *J Dent* 1997;25:233-7.
10. Moore R, Birn H, Kirekegaard E, Broedsgaard I, Scheutz F. Prevalence and characteristics of dental anxiety in Danish adults. *Community Dent and Oral*

- Epidemiol 1993;21(5):292-6.
11. Choi JS, Kim JS. Analysis of dental fear and related factors using dental fear survey among 13 to 18 year olds. J Korean Acad Pediatric Dent 2008;35(1):118-26.
  12. Kim JY. Relationship between dental fear and beliefs toward dental personnels among middle school children. J Korean Acad Dent Health 2007;31(3):407-15.
  13. Armfield JM, Heaton LJ. Management of fear and anxiety in the dental clinic: a review. Aust Dent J 2013;58:390-407.
  14. Kleinknecht RA, Klepac RK, Alexander LD. Origins and characteristics of fear of dentistry. J Am Dent Assoc 1973;86(4):842-8.
  15. Kvale G, Berg E, Nilsen CM, Raadal M, Nielsen GH, Johnsen TB, et al. Validation of the dental fear scale and the dental belief survey in a Norwegian sample. Community Dent Oral Epidemiol 1997;25(2):160-4.
  16. Kim JY, Hong SS, Jeong SH, Choi YH, Song KB. Analysis of the related factors, validity of CFSS-DS for dental fear among elementary school students in Daegu city. J Korean Acad Dent Health 2005;29(2):131-40.
  17. Jung MH, Jun SH. Patients who Visit to Dental Clinic Utilization Behavior, Dental Fear and Oral and Maxillofacial Pain. J Korean Soc Dent Hygiene 2009;9(3):361-7.
  18. Hwang HR, Cho YS, Bae HS. Factors associated high dental anxiety by the modified dental anxiety scale in dental patients and students. J Korean Academy of Oral Health 2011;35(2):145-54.
  19. Bedi R, McGrath C. Factors associated with dental anxiety among older people in Britain. Gerodontology 2000;17(2):97-103.

20. Skaret E, Raadal M, Berg E, Kvale G. Dental anxiety and dental avoidance among 12 to 18 year olds in Norway. *Eur J Oral Sci* 1999;107(6):422-8.
21. Klingberg G, Berggrin U, Carlsson SG, Noren JG. Child dental fear; cause-related factor and clinical effects. *Eur J Oral Sci* 1995;103(6):405-12.
22. Caltabiano ML, Croker F, Page L, Sklavos A, Spiteri J, Hanrahan L, Choi R. Dental anxiety in patients attending a student dental clinic. *BMC Oral Health* 2018;18:48.
23. Grossman SA, Sheidler VR, McGuire DB, Geer C, Santor D, Piantadosi S. A comparison of the Hopkins pain rating instrument with standard visual analogue and verbal descriptor scales in patients with cancer pain. *J Pain Symptom Manage* 1992;7:196-203.
24. Laureys S, Faymonville ME, Peigneux P, Damas P, Lambermont B, Del Fiore G, Degueldre C, Aerts J, Luxen A, Franck G, Lamy M, Moonen G, Maquet P. Cortical processing of noxious somatosensory stimuli in the persistent vegetative state. *Neuroimage* 2002;17:732-41.
25. Le SH, Tonami K, Umemori S, Nguyen LT, Ngo LT, Mataka S. The potential of heart rate variability for exploring dental anxiety in mandibular third molar surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2018;47:809-15.
26. Vassend O. Anxiety, pain and discomfort associated with dental treatment. *Behav Res Ther* 1993;31:659-66.
27. Hong SH, Park J, Han MA. Analysis of a relevant factor on dental treatment fear using dental fear survey in college women. *J Korean Soc Dent Hygiene* 2013;13(1):98-104.
28. Lin CS, Wu SY, Yi CA. Association between anxiety and pain in dental treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*

- 2017;96:153-62.
29. Maggiri J, Locker D. Psychological factors and perceptions of pain associated with dental treatment. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:151-9.
  30. Koh H, Robinson PG. Occlusal adjustment for treating and preventing temporomandibular joint disorders. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;1:CD003812.
  31. Farah RI. Effect of cooling water temperature on the temperature changes in pulp chamber and at handpiece head during high-speed tooth preparation. *Restor Dent Endod* 2018;44:e3.
  32. Watson TF, Flanagan D, Stone DG. High and low torque handpieces: cutting dynamics, enamel cracking and tooth temperature. *Br Dent J* 2000;188:680-6.
  33. Bahannan S, el-Hamid AA, Bahnassy A. Noise level of dental handpieces and laboratory engines. *J Prosthet Dent* 1993;70:356-60.
  34. Amine M, Aljalil Z, Redwane A, Delfag I, Lahby I, Bennani A. Assessment of noise levels of equipment used in the practical dental teaching activities. *Int J Dent* 2021;6642560:1-5.
  35. Antoniadou M, Tziouva P, Antoniadou C. The effect of sound in the dental office: practices and recommendations for quality assurance—a narrative review. *Dent J (Basel)* 2022;10:228.
  36. Lauth H. Dental phobia. *Br J Psychiatry* 1971;119:151-8.
  37. Jeong IR, et al. New Noise and Vibration. Shinkwang, Inc 2001;p.44-9.
  38. Kim KW, et al. Workers'fear of dental treatment and other factors. *J Korean Acad Dental Hygiene Education* 2010;10(1).

39. Kim JM, The Health Effects of Industrial Noise. J of Korean Society of Environmental Engineers. special feature 2007;p.131-7.
40. Ji DH, et al. Characteristics of Noise Radiated at Dental Clinic. Environ. Eng. 2009;31(12):1123-8.
41. Ji DH, Choi MS. The Noise Characteristics and Appropriate Talk Distance in Dental Clinic. Journal of the Korea Aacdemia-Industrial cooperation Society 2013;14(5):2516-23.
42. Satoch Y, Naagai E, Sakamura M. Relaxation effect of an audiovisual system on dental patients, Part 2 Pulse-Amplitude. JNihon Univ Sch Dent 1995;37(3):138-45.
43. Jeon YS. The effect of music listening on anxiety and pain reduction of dental treatment. Korean Journal of Music Therapy 2004;6(1):35-47.
44. Lee BK. The Effects of Music Listening upon the Patient's Anxiety about Dental Treatment. Master's thesis, Graduate School of Education, Ewha Womans University, 2001.
45. Firat D, Tunc EP, Sar V. Dental anxiety among adults in Turkey. J Contemp Dent Pract 2006;7:75-82.
46. Lee HY, Na MH, Lee YH. Analysis of related factors for dental fear. J Korean Soc Dent Hygiene 2012;12(1):57-65.
47. Choi SS. The effect of factors dental treatment fear of level middle-school student's. J Korean Soc Dent Hyg 2010;10(4):585-93.
48. Lee JM, Jang SO. Dental fear cause and oral health care behavior in the dental hygiene clinic clients. J Korean Soc Dent Hyg 2010;10(4):705-15.
49. Peretz B, Efrat J : Dental anxiety among young adolescent patients in Israel. Int J Paediatr Dent 2000;10:126-32.

50. Holtzman JM, Berg RG, Mann J, Berkey DB. The relationship of age and gender to fear and anxiety in response to dental care. *Spec Care Dentist* 1997;17:82-7.
51. Choi JS. Effect of dental fear on utilization of dental services. Doctoral Dissertation, Graduate school of Public health, Inje University, 2006.
52. Schuller AA, Willumsen T, Holst D. Are there differences in oral health and oral health behavior between individuals with high and low dental fear? *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31:116-21.
53. Armfield J. The avoidance and delaying of dental visits in Australia. *Aust Dent J* 2012;57:243-7.