

A Study on Visual Exploration of Children and Adolescents during Dental Treatment

Hyunjin Chung, Ik-Hwan Kim, Seong-Oh Kim, Jaeho Lee, Koeun Lee

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Yonsei University

Abstract

The aim of this study is to investigate visual exploration of children and adolescents during dental treatment by examining time ratio of eye opening in various age groups.

This study reviewed 5 - 15 year-old patients who visited the department of pediatric dentistry of Yonsei University Dental Hospital from March to October 2018. Restorative treatment or sealant application was done by one pediatric dentist. A trained observer used 2 stopwatches to measure total treatment time and time of open eye. Average ratios of eye opening were calculated and compared.

60 patients were investigated, with 15 patients in each age group. Average ratio of eye opening increased as age decreased ($p < .001$). The average of 13 - 15 year-olds was significantly shorter than that of children younger than 12 years ($p < .005$).

This study indicated that children have higher rates of eye opening during dental treatment than adolescents.

Key words : Exploratory Behavior, Eye movement, Dental care, Dental anxiety

I. 서 론

어린이는 나이가 어릴수록 자기 통제능력이 낮다[1]. 또한 낮은 공간, 움직임의 제한성, 기구의 소리, 그리고 새로운 자극에 공포와 불안을 더 많이 느낀다[2]. 심리학 연구에 의하면, 공포 또는 불안을 느끼면 새롭거나 예상하지 못한 자극을 탐지하고, 잠재적 위협요인에 대한 정보를 수집하기 위해 눈을 크게 뜨게 된다고 한다[3]. 그리고 Baranes 등[4]에 의하면 호기심이 새로운 정보를 얻기 위한 동기로 작용하여 안구운동에 영향을 끼친다.

눈은 노출된 기관으로 치과 치료 중 손상과 감염의 가능성이 높다[5]. 치과 치료 중 발생하는 분진 및 타액, 날카로운 기구 및 치과 재료들이 누워 있는 환자의 눈에 들어갈 수 있다. 이로 인해 각막의 외상, 미란, 열상과 같은 눈의 외상 또는 염증이 발생

할 수 있다[6]. 뿐만 아니라 치료에 사용되는 광중합기의 청색광은 각막염을 유발하거나 망막 세포를 손상 시킬 수 있다[7]. 치의학의 발전으로 자외선, 레이저 등 다양한 광학 기구들이 사용되고 있기 때문에, 더욱 주의를 요한다[2]. 영국치과협회는 “환자의 눈은 항상 발생 가능한 모든 손상으로부터 보호되어야 한다”고 명시하고 있으며, 미국치과협회에서도 빛, 혈액, 타액, 분진 등으로부터 환자를 보호하기 위해 보호장비를 착용할 것을 권하고 있다[8,9].

치의학 영역에서는 치과 치료 중 환자의 시각적 탐색에 대한 연구가 보고된 적이 아직 없다. 이번 연구의 목적은 치과 치료 중 눈을 뜨고 있는 시간의 비율을 측정하고 연령별 차이 여부를 평가하는 것이다.

Corresponding author : Koeun Lee

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Yonsei University, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul, 03722, Korea

Tel: +82-2-2228-3178 / Fax: +82-2-392-7420 / E-mail: olivedlr@naver.com

Received July 17, 2019 / Revised October 15, 2019 / Accepted September 19, 2019

II. 연구 재료 및 방법

연세대학교 치과대학병원 연구심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받아 시행되었다(IRB No: 2-2017-0048).

1. 연구 대상

이 연구는 2018년 3월부터 2018년 10월까지 연세대학교 치과대학병원 소아치과에 내원하여 실란트 또는 수복 치료를 받은 5 - 15세 환자들을 대상으로 하였다. 이전 치과 검진 및 치료 경험이 있는 환자들만 포함시켰다. 전신질환이 있거나 치과의사와 의사소통이 어렵거나, 행동조절이 되지 않는 Frankl 1, 2등급에 해당하는 환자들은 연구 대상자에서 제외하였다.

대상군은 학령기 이전의 5 - 6세 어린이, 학령기 중 저학년에 속하는 7 - 9세 어린이, 학령기 중 고학년에 속하는 10 - 12세 어린이, 그리고 13 - 15세 청소년, 총 4군으로 나누었다. 치과 치료의 경험 유무에 상관없이 각 군에 15명씩 배정되도록 무작위로 총 60명을 추출하였다.

2. 연구 방법

모든 치과 치료는 연세대학교 치과대학병원 소아치과 의사 1명이 시행하였고, 보조자 1명이 치과 술식을 도왔다. 치료는 통증이 유발되지 않는 실란트 도포와 간단한 수복 치료로 제한하였다. 치과 치료 중 환자는 투명한 보안경을 장착하였다. 이 연구에서 시각적 탐색이란, 환자가 치료 중 눈을 뜨고 주변 환경을 관찰하는 것을 의미한다. 제3의 관찰자가 전체 치료 시간과 환자가 눈을 뜨고 있는 시간을 측정하였다. 그리고 치료 중 눈을 뜨고 있는 시간을 전체 치료 시간으로 나누어 환자가 치과 치료 중 눈을 뜨고 있는 시간 비율을 산출하였다.

시간 측정은 2개의 구분된 초 시계를 사용하였으며, 훈련된 1명의 관찰자가 시행하였다. 첫 번째 초 시계는 총 치료 시간을 측정하였으며, 이는 러버댐 장착부터 러버댐 제거까지로 설정하였다. 두 번째 초 시계는 어린이가 눈을 뜨고 있는 시간을 측정하였다. 눈 깜박임은 약 0.33초의 짧은 시간 동안 일어나는 현상으로 1초 이내의 눈 깜박임은 눈을 뜨고 있는 시간에 포함시켰다[10].

시간을 측정하는 관찰자는 사전에, 치과 치료를 받는 어린이가 촬영된 영상을 보면서 눈을 뜨고 있는 시간을 측정하는 훈련을 하였다. 관찰자 내 신뢰도를 평가하기 위해 영상을 이용한 시간 측정을 2주 간격으로 2번에 걸쳐 시행하였다. 급내 상관계수

를 이용한 결과, 관찰자 내 신뢰도는 0.96으로 높게 나타났다. 치료 중 따로 시각영상이나 음악은 제공되지 않았다.

이 논문에서 '환자가 눈을 뜨고 있는 시간'은 환자마다 치료 시간의 차이를 고려하여, 치과 치료 중 눈을 뜨고 있는 시간을 전체 치료 시간으로 나눈 비율로 산출하여 비교하였다. 치료 후 술자에 의해 환자의 Frankl 등급이 측정되었다. 환자의 전자 차트 기록 및 방사선 사진을 열람하여 나이, 성별, 그리고 치료 경험 유무를 확인하였다.

3. 통계 분석

통계 분석은 SPSS (version 23.0.0, SPSS, Chicago, IL, USA)와 Excel 2016 (Microsoft Inc., Chicago, USA)를 이용하였다. 환자가 치과 치료 중 눈을 뜨고 있는 시간과 나이의 상관관계를 평가하기 위해 Kruskal-Wallis test를 시행하고 Dunn's Post Hoc test로 사후 검정을 시행하였다. 다중 비교 시 Bonferroni 방법에 의해 보정된 유의수준을 이용하였다. 환자가 눈을 뜨고 있는 시간과 성별, Frankl 등급 및 치과치료 경험 유무의 상관관계를 평가하기 위하여 Mann-Whitney U test를 사용하였다.

III. 연구 성적

1. 환자의 일반적인 특성

연구 대상인 환자들의 일반적인 특성은 Table 1에 기술하였다. 환자의 성별은 남성이 28명(47%), 여성이 32명(53%)으로 유사한 비율을 차지하였다. Frankl 3등급이 46명(77%)으로 더 많았으며, 4등급은 14명(23%)이었다. 치과 치료 경험이 있는 환자가 51명(85%)으로 더 많았고 치료 경험이 없는 환자는 9명(15%)이었다.

Table 1. General characteristics of children

Variables	Group	Number of subjects (%)
Age (years)	5 - 6	15 (25%)
	7 - 9	15 (25%)
	10 - 12	15 (25%)
	13 - 15	15 (25%)
Gender	Boys	28 (47%)
	Girls	32 (53%)
Frankl scale	Grade 3	46 (77%)
	Grade 4	14 (23%)
Dental treatment experience under local anesthesia	Yes	51 (85%)
	No	9 (15%)

2. 치과 치료 중 눈을 뜨고 있는 시간과 나이의 연관성

치과 치료 중 눈을 뜨고 있는 시간의 평균 비율은 5 - 6세는 90.3%, 7 - 9세는 87.5%, 10 - 12세는 83.6%, 그리고 13 - 15세는 35.3%로 나이가 증가함에 따라 감소하였다(Table 2, $p < .001$). 5 - 6세, 7 - 9세, 그리고 10 - 12세 어린이들 사이의 눈을 뜨고 있는 시간의 평균 비율은 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3). 하지만, 12세 이하 어린이들의 평균 눈을 뜨고 있는 시간의 비율은 13 - 15세 청소년들에 비해 더 길었다(Table 3, $p < .005$).

3. 치과 치료 중 눈을 뜨고 있는 시간과 성별, Frankl 등급, 그리고 치과치료 경험 유무의 연관성

치과 치료 중 눈을 뜨고 있는 시간의 평균 비율이 남자의 경우 75.7%, 여자의 경우 72.9%로 남자의 경우 평균 2.9% 더 길었으나, 이는 통계학적으로 유의하지 않았다(Table 4, $p = .721$).

Frankl 3등급의 경우 눈을 뜨고 있는 시간의 평균 비율은 68.3%였고 Frankl 4등급의 경우 76.0%였다. Frankl 4등급의 경우 평균 비율이 7.7% 더 길었으나 이는 통계학적으로 유의하지 않

았다(Table 4, $p = .400$).

국소마취 하 치과 치료 경험이 있는 환자의 경우 눈을 뜨고 있는 시간의 평균 비율은 74.7%로 국소마취 하 치과치료 경험이 없는 환자의 평균 비율인 72.5% 보다 더 길었으나 이는 통계학적으로 유의하지 않았다(Table 4, $p = .906$).

IV. 총괄 및 고찰

이 연구에서 치과 치료를 받는 어린이들이 매우 높은 비율로 눈을 뜨고 있음을 알 수 있었다. 치과 치료 중 눈을 뜨고 있는 시간의 평균 비율은 5 - 6세는 90.3%, 7 - 9세는 87.5%, 10 - 12세는 83.6%, 13 - 15세는 35.3%로 12세 이하까지는 나이가 증가할 수록 눈을 뜨고 있는 시간이 경미하게 감소하였다. 반면 12세 이하 어린이들, 즉 초등학교 이하의 평균 눈을 뜨고 있는 시간 비율이 청소년보다 더 길었다(Table 3, $p < .005$).

눈은 인간의 사회적 상호작용에 중요한 역할을 한다[11]. 사람은 눈을 통해 자신의 감정상태를 효과적으로 표현할 수 있고, 관찰자는 상대방의 눈을 통해 그 사람의 사회적 신호를 쉽게 인지할 수 있다[12]. 상대방의 눈에서 얻는 정보는 관찰자의 감정 지각 또는 표정 인식을 돕는 중요한 신호다[1,13].

Table 2. Time ratio of eye opening according to age

Age (years)	Time ratio of eye opening (%) Mean ± SD	<i>p</i> value
5 - 6	90.3 ± 06.8 ^a	<.001
7 - 9	87.5 ± 08.3 ^a	
10 - 12	83.6 ± 12.9 ^a	
13 - 15	35.3 ± 17.9 ^b	

p value from Kruskal-Wallis test, Dunn's Post Hoc test.
a,b : The same character means no statistical difference

Table 3. Multiple comparisons of time ratio of eye opening among age groups

	5 - 6	7 - 9	10 - 12	13 - 15
5 - 6				
7 - 9	1.000			
10 - 12	1.000	1.000		
13 - 15	.004	.005	.004	

p value from Dunn's Post Hoc test. The Bonferroni-corrected *p* values were reported to correct significance tests to adjust for multiple testing. Values are in age (years).

Table 4. Time ratio of eye opening according to gender, Frankl scale, and treatment experience

Variables	Group	Number of subjects	Time ratio of eye opening (%) Mean ± SD	<i>p</i> value
Gender	Boys	28	75.7 ± 16.5	.721
	Girls	32	72.9 ± 16.2	
Frankl scale	Grade 3	46	68.3 ± 20.4	.400
	Grade 4	14	76.0 ± 15.0	
Dental treatment experience under local anesthesia	Yes	51	74.7 ± 18.8	.906
	No	9	72.5 ± 16.6	

p value from Mann-Whitney U test.

대표적으로, 공포, 분노, 그리고 슬픔에 대한 정보를 눈을 통해 용이하게 인식할 수 있다. Morris 등[14]은 공포를 파악하기 위해서는 상대방의 눈을 관찰하는 것이 중요하다고 보고하였다. 뇌 활성화에 관한 연구에서도, 두려워하는 눈을 보면 편도체가 무의식적으로 활성화되어 상대방의 불안 혹은 공포 심리를 쉽고 빠르게 인지한다고 보고하였다[15,16]. 심리학 연구에 의하면, 눈을 크게 뜨는 것은 공포의 특징적이며 가장 중요한 표현 중 하나이다[17].

성인은 스트레스를 극복하고 인내하는 경험을 하였기 때문에 두려운 마음이 행동으로 이어지는 경우는 드물지만, 어린이들은 성장 중이므로 치과치료에 대해 당황하거나 불안해 하는 경우가 더 빈번하다[18]. Kleinknecht 등[2]은 연령이 낮을수록 치과 치료에 대한 공포와 불안이 증가한다고 보고하였는데, 이는 이 연구에서 초등학생 이하의 어린이들이 치과 치료 중 매우 높은 비율로 눈을 뜨고 있는 요인 중 하나가 될 수 있다. 조금 더 포괄적인 의미로는 스트레스가 유발되는 상황과 낮선 환경에서 어린이들의 자기조절 능력이 낮아 눈을 뜨고 있는 비율이 높을 수 있다. Kalpidou 등[19]의 논문에서 사회적, 가족적, 종교적 배경이 유사한 어린이들을 연구한 결과, 나이가 어릴수록 자기 통제력 및 감정 조절 능력이 더 낮았다. 이 연구에서 연령별 총 치료 시간은 유의미한 차이가 없었다. 그럼에도 불구하고 나이가 어릴수록 눈을 뜨고 있는 시간이 길었다. 이는 어릴수록 치과치료에 대한 불안이 더 크고 자기 통제력이 더 낮기 때문이라고 추정할 수 있다. 소아치과 의사는 어린이들의 특성을 인지하여 눈을 뜨고 있는 어린이들이 치과 치료에 더욱 협조를 할 수 있게 유도하여야 한다.

치과 공포에 대한 여러 이전 연구들에 의하면, 여자가 남자에 비해 더 많은 공포를 나타내며, 이러한 공포가 치과의료 서비스 이용에 더 큰 영향을 끼쳤다고 한다[20]. 하지만 이번 연구 결과 여자에 비해 남자가 눈을 뜨고 있는 시간이 평균 2.86% 더 길었으나, 이는 통계학적으로 유의하지 않았다(Table 4, $p = .721$). 또한, 치과 치료에 비협조적인 태도를 보일 경우 치과 공포증이 있을 확률이 2.4배 더 높다는 선행연구의 결과가 있다[21,22]. 하지만 이번 연구 결과에서는 Frankl 등급과 눈을 뜨고 있는 시간의 상관관계는 유의미하지 않았다(Table 4, $p = .400$). 그리고 과거 국소마취가 포함된 치과 치료를 경험한 경우, 그렇지 않은 환자들에 비해 치과 공포증이 있을 확률이 2.8배 더 높다는 선행 연구가 있다[23]. 하지만 이 연구에서는 눈을 뜨고 있는 시간과 과거 치과 경험의 연관성은 관찰되지 않았다(Table 4, $p = .906$). 치과치료 중 소아청소년이 눈을 뜨고 있는 것에 대한 선행 연구가 없어서 비교 분석이 어렵지만, 환자의 성별, Frankl 등급, 이전 치료 경험 여부는 치과 공포도와는 연관이 있으나 눈을 뜨고 있는

시간과는 연관성이 없다고 추정할 수 있다. 하지만, 상기 요소에 관해서는 후속 연구가 필요할 것으로 사료된다.

어린이들이 치과 치료 중 눈을 뜨고 있는 것은 공포뿐만 아니라 호기심에 의한 것일 수 있다. Frankl 등[24]에 의하면, 어린이들은 예상치 못한 움직임, 낯선 사람과의 만남, 익숙하지 않은 환경 및 냄새, 그리고 어른들의 낯선 대화 때문에 치과를 싫어한다고 한다. 이러한 불확실성을 줄이기 위해 호기심이 본능적으로 발생할 수 있고, 호기심은 주변 환경의 시각적 탐색을 야기하는 중요한 특성이다[25,26]. Baranes 등[4]은 호기심이 새로운 정보를 얻기 위한 동기로 작용하여 안구운동을 자극한다고 하였다. 감각 기관들 중 눈은 가장 활동성이 높은 기관이다. 귀와 같은 다른 감각 수용기들은 수동적으로 신호를 받아들이지만, 눈은 주변 환경에 대한 정보를 얻기 위해 지속적으로 움직인다[27]. Bertera[28]의 연구에 의하면, 멈추라는 지시가 없는 한, 연구대상자들은 주변을 탐색하기 위해 지속적으로 눈을 움직이려는 성향을 보였다. 이러한 움직임은 주변 환경에 대한 정보를 얻어서 불확실성을 감소시킴으로 인해 스트레스를 해소하고 불안감을 감소시킬 수 있다[29].

치과 치료 중 어린이들이 눈을 뜨고 있는 비율이 높기 때문에, 다음과 같은 사항을 고려해야 한다.

첫째, 소아치과 의사는 어린이들이 눈을 뜨고 위협요소를 찾기 위해 주의 깊게 관찰하고 있다는 사실을 인지하고 불안해하는 어린이들의 시야에 날카로운 기구가 보이지 않도록 주의해야 한다. 치과에서는 연조직을 다루기 위한 날카로운 도구들과 경조직을 다루기 위한 소리가 큰 회전 기구들이 사용되어 치과 기구들은 시각적 및 청각적 자극을 기본으로 한다. 환자는 구강 내에서 이루어지는 진료 과정을 볼 수 없고 본인의 의지와 상관없이 지속되는 자극들로 인해 공포심이 더욱 커진다[30]. Erten 등[31]이 치과 공포도를 측정된 결과, 환자가 바늘(25.1%)과 주사(24.1%)를 봤을 때 심장 박동수가 가장 많이 증가하였다. 또한 환자가 직접 치과 공포를 측정하는 설문지인 Dental Fear Scale (DFS)을 이용한 Taani[32]의 연구에 의하면, 어린이들이 주사 바늘을 봤을 때 두려움이 가장 높았다고 평가하였다. 어린이의 비협조적인 행동을 예방하고 사고를 방지하기 위하여 환자 시야에 공포 요인이 보이지 않게 하는 노력이 필요하다.

둘째, 눈은 노출된 기관이기 때문에 어린이가 눈을 뜨고 있을수록 치과 치료 중 사고 발생 위험이 더 높다. 소아치과 의사는 이 점을 인지하고 어린이들의 눈을 물리적으로 보호하여야 한다. 치아 또는 수복물 삭제 시 분진, 타액 또는 혈액이 각막과 접촉하여 눈을 손상시키거나 감염시킬 수 있다[33]. 대부분의 경우 이물질은 결막낭 또는 각막에 위치하게 되어 급성 동통, 누루, 그리고 충혈을 야기한다[34]. 미약한 손상의 경우, 적절한 치료

시 정상으로 회복이 가능하지만, 깊은 침투 시, 각막의 천공과 수정체의 손상을 야기하여 시력 저하, 반흔, 재발성 각막 미란과 같은 장기적이고 심각한 문제도 발생 가능하다[6,34]. Farrier 등[6]의 연구에 의하면 눈과 연관된 사고의 21%가 환자에게 발생하였으며 양와위에서 사고의 위험이 더 증가한다.

어린이들의 경우 치과 치료 시 눈을 뜨고 있는 시간이 길기 때문에 눈의 손상 및 감염의 확률이 더 높다. 따라서 어린이들은 특히 치과 치료 중 발생 가능한 액체 또는 파편들로부터 눈을 보호하기 위해 보안경을 착용하여야 한다[6]. 미국치과협회와 영국치과협회의 가이드라인은 의료진뿐만 아니라 환자의 눈을 보호하기 위한 장비 착용이 필요함을 명시하고 있다[8,9]. 특히 회전식 절삭기구 사용 시, 스케일링 시, 그리고 와이어 절단 시 보안경을 권장하였다[8]. 하지만 Farrier 등[6]에 의하면, 어린이 환자 중 20%만 치과 치료 중 보안경을 착용하였다. 이와 같이 눈 보호의 실행이 미흡한 실정으로 소아치과 의사는 치과 치료 중 어린이 환자의 눈 손상 위험성을 파악하고 직원 교육 또한 시행하여 어린이들의 눈을 보호할 필요가 있다.

셋째, 치과 치료 중 사용되는 고광도의 빛으로부터 눈을 보호해야 한다. 복합레진 수복, 실란트 도포, 교정 장치 부착 등 소아치과의 많은 영역에서 광중합은 필수적인 과정이며, 광개시제를 활성화시키기 위해서는 410 - 500 nm 대의 중합광을 300 mW/cm² 이상의 광강도로 조사해야 한다[35]. 고광도의 청색빛 (400 - 500 nm 파장의 빛)은 광색소를 파괴하고 망막 세포에 비가역적인 손상을 일으킬 수 있다[7]. 대표적인 망막 손상은 광망막염이고 눈의 노화 및 퇴행 과정을 가속화시킬 수 있다[36,37]. 심한 경우 시야 중앙에 영구적인 맹점을 형성할 수 있다. 이러한 손상은 직접적인 청색광의 노출뿐만 아니라 산란된 빛의 누적에 의해 나타날 수 있다[36]. 따라서 의료진과 환자 모두 청색광으로부터 눈을 보호해야 한다. 소아치과 의사는 12세 이하 어린이들이 치과 치료 중 눈을 뜨고 있을 확률이 높다는 점을 인지하고, 청색광 필터 고글 등을 사용하여 어린이들의 시력을 보호할 필요가 있다.

반대로, 눈을 뜨고 있는 어린이들이 높기 때문에, 시각적 자극을 활용한 주의분산을 활용한다면 행동조절에 도움이 될 수 있다. 주의분산은 어린이의 스트레스 및 불쾌감을 줄이기 위한 간단하고 위험성이 적은 비약물적 접근법이다[38]. 그 중 한 가지는 고글에 다양한 미디어가 연결되는 AudioVisual (AV) 안경을 사용하여 낯선 의료 환경으로부터 부분적으로 격리시키고 청각 및 시각을 제어하는 방법이다[39]. Chaturvedi 등[39]의 연구에서 AV 안경을 착용한 어린이들에서 구강예방, 수복 치료, 치수 치료 시 불안감이 감소하였고, 이는 주의분산 효과와 시야에서 주사와 같은 날카로운 기구가 차단되었기 때문이라고 보고하였다.

Asvanund 등[40]의 연구에서 AV 안경을 착용한 군의 국소마취 시, 통증의 지표인 Face, Legs, Activity, Cry, Consolability scale 과 심박수가 AV 안경을 착용하지 않은 군에 비해 유의미하게 더 낮았다. 따라서 치과 치료 중 눈을 뜨고 있는 어린이들에게 AV 안경과 같은 시각적 자극을 제공하여 주의분산을 시도한다면 치료에 대한 협조도를 높힐 수 있다[41].

이 연구는 전체 어린이들을 일반화하기에는 대상자 수가 부족하다는 한계점이 있다. 또한, 특정 대학 병원에 내원한 환자들을 조사하였기 때문에 전체 인구를 대표할 수 없다는 한계가 있다. 따라서 후속 연구에서는 더 많은 수의 표본을 대상으로 조사할 필요가 있고 다양한 환자 집단을 포함할 수 있는 연구가 이루어져야 할 것이다. 또한 연구 대상자들을 치과 공포도 존재 유무로 구분하고 성별의 수를 일치시켜서 조사할 경우 더욱 신뢰도 높은 결과를 얻을 수 있을 것이다. 향후 Corah[42]의 Dental Anxiety Scale 또는 Kleinknecht 등[2]의 DFS 등을 이용하여 환자의 심리 및 치과 공포도를 조사하여 그 연관성을 고려하거나 맥박 산소 포화도 측정기, 기능적 자기 공명 영상, 뇌전도 등을 이용한 객관화된 수치를 동반한다면 더욱 의미 있는 연구가 될 것이다[43,44]. 또한, 설문조사를 통하여 치과치료 중 눈을 뜨거나 감는 이유를 조사하여 설문 응답을 비교한다면 유용한 정보를 얻을 수 있을 것이다.

치의학 영역에서 치과 치료와 시각적 탐색에 관한 연구는 아직 보고된 바가 없다. 따라서 위와 같은 한계점들이 있으나 새로운 시도라는 점에서 이 연구의 가치가 있다고 사료된다. 이 연구를 시작으로 한계점들을 보완하고 다양하게 발전시킬 경우, 새롭고 흥미로운 연구들을 추가적으로 진행할 수 있을 것으로 예상되고 소아치과학의 발전에 기여할 수 있다고 생각된다.

V. 결 론

연세대학교 치과대학병원 소아치과에 내원하여 실란트 또는 수복 치료를 받은 5 - 15세 사이, 총 60명의 치과 치료 중 시각적 탐색을 평가하기 위하여 전체 치료 시간 중 눈을 뜨고 있는 시간 비율을 측정하고 나이와의 상관관계를 연구하였다. 연구 결과, 나이가 어릴수록 치과 치료 중 눈을 뜨고 있는 시간이 증가하였다. 특히 12세 이하 어린이들의 평균 눈을 뜨고 있는 시간의 비율은 13 - 15세 청소년들에 비해 더 길었다. 소아치과 의사는 어린이들이 치과 치료 중 눈을 뜨고 있을 확률이 높다는 점을 인지하고 있어야 한다. 환자가 안전하게 치료를 받을 수 있도록 외상, 감염, 그리고 청색광으로부터 어린이들의 눈을 보호해야 하며, 보안경 착용에 대한 필요성을 지각할 필요가 있다. 또한, 어린이들이 눈을 통해 표현하는 불안을 감지하고 이를 경감시키

는 노력을 시도해야 한다.

ORCID

Ik-Hwan Kim <https://orcid.org/0000-0003-4444-532X>

Seong-Oh Kim <https://orcid.org/0000-0002-8620-1377>

Koeun Lee <https://orcid.org/0000-0002-5641-4443>

References

1. Bindemann M, Scheepers C, Burton AM : Viewpoint and center of gravity affect eye movements to human faces. *J Vis*, 9:7.1-16, 2009.
2. Kleinknecht RA, Thorndike RM, McGlynn FD, Harkavy J : Factor analysis of the dental fear survey with cross-validation. *J Am Dent Assoc*, 108:59-61, 1984.
3. Susskind JM, Lee DH, Anderson AK, et al. : Expressing fear enhances sensory acquisition. *Nat Neurosci*, 11:843-850, 2008.
4. Baranes A, Oudeyer PY, Gottlieb J : Eye movements reveal epistemic curiosity in human observers. *Vision Res*, 117:81-90, 2015.
5. Stokes AN, Burton JF, Beale RR : Eye protection in dental practice. *N Z Dent J*, 86:14-15, 1990.
6. Farrier SL, Farrier JN, Gilmour AS : Eye safety in operative dentistry - a study in general dental practice. *Br Dent J*, 200:218-223, 2006.
7. Stamatacos C, Harrison JL : The possible ocular hazards of LED dental illumination applications. *J Mich Dent Assoc*, 96: 34-39, 2014.
8. Kohn WG, Harte JA, Eklund KJ, et al. : Guidelines for infection control in dental health care settings-2003. *J Am Dent Assoc*, 135:33-47, 2004.
9. Smith A, Creanor S, McCowan M, et al. : Management of infection control in dental practice. *J Hosp Infect*, 71:353-358, 2009.
10. Kwon KA, Shipley RJ, Cameron RE, et al. : High-speed camera characterization of voluntary eye blinking kinematics. *J R Soc Interface*, 10:20130227, 2013.
11. Itier RJ, Batty M : Neural bases of eye and gaze processing: the core of social cognition. *Neurosci Biobehav Rev*, 33:843-863, 2009.
12. Jessen S, Grossmann T : Unconscious discrimination of social cues from eye whites in infants. *Proc Natl Acad Sci USA*, 111:16208-16213, 2014.
13. Smith ML, Cottrell GW, Gosselin F, Schyns PG : Transmitting and decoding facial expressions. *Psychol Sci*, 16:184-189, 2005.
14. Morris JS, DeBonis M, Dolan RJ : Human amygdala responses to fearful eyes. *Neuroimage*, 17:214-222, 2002.
15. Whalen PJ, Kagan J, Johnstone T, et al. : Human amygdala responsivity to masked fearful eye whites. *Science*, 306:2061, 2004.
16. Gamer M, Büchel C : Amygdala activation predicts gaze toward fearful eyes. *J Neurosci*, 29:9123-9126, 2009.
17. Lee DH, Susskind JM, Anderson AK : Social transmission of the sensory benefits of eye widening in fear expressions. *Psychol Sci*, 24:957-965, 2013.
18. Lim H, Kim M, Kim K, et al. : A survey of guardian's attitudes toward behavior guidance techniques. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 44:427-436, 2017.
19. Kalpidou MD, Power TG, Cherry KE, Gottfried NW : Regulation of emotion and behavior among 3- and 5-year-olds. *J Gen Psychol*, 131:159-178, 2004.
20. Shim YS, Kim AH, An SY : Dental fear and the associated factors of some middle school students in Cheongju-City. *J Korea Contents Assoc*, 13:295-304, 2013.
21. Baier K, Milgrom P, Yoshida T, et al. : Children's fear and behavior in private pediatric dentistry practices. *Pediatr Dent*, 26:316-321, 2004.
22. Nakai Y, Hirakawa T, Shimono T, et al. : The children's fear survey schedule-dental subscale in Japan. *Community Dent Oral Epidemiol*, 33:196-204, 2005.
23. Locker D, Liddell AM : Correlates of dental anxiety among older adults. *J Dent Res*, 70:198-203, 1991.
24. Frankl SN, Shiere FR, Fogels HR : Should the parent remain with the child in the dental operator? *J Dent Child*, 29:150-163, 1962.
25. Gottlieb J, Oudeyer PY, Lopes M, Baranes A : Information-seeking, curiosity, and attention: computational and neural mechanisms. *Trends Cogn Sci*, 17:585-593, 2013.
26. Collins RP, Litman JA, Spielberg CD : The measurement of perceptual curiosity. *Pers Individ Differ*, 36:1127-1141, 2004.
27. Noton D, Stark L : Eye movements and visual perception. *Sci Am*, 224:35-43, 1971.
28. Bertera JH, Rayner K : Eye movements and the span of the effective stimulus in visual search. *Percept Psychophys*, 62:576-585, 2000.
29. Kashdan TB, Gallagher MW, Steger MF, et al. : The curiosity and exploration inventory-II: Development, factor structure,

- and psychometrics. *J Res Pers*, 43:987-998, 2009.
30. Yoo S : Factors affecting the psychology of pediatric patients. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 44:384-389, 2017.
 31. Erten H, Akarslan ZZ, Bodrumlu E : Dental fear and anxiety levels of patients attending a dental clinic. *Quintessence Int*, 37:304-310, 2006.
 32. Taani DQ : Dental attendance and anxiety among public and private school children in Jordan. *Int Dent J*, 52:25-29, 2002.
 33. Kim SY, Lee JR, Han OS : A study on the practice for infection prevention of dental clinic worker. *J Dent Hyg Sci*, 14:397-404, 2014.
 34. Szymanska J : Work-related vision hazards in the dental office. *Ann Agric Environ Med*, 7:1-4, 2000.
 35. Rueggeberg FA, Jordan DM : Effect of light-tip distance on polymerization of resin composite. *Int J Prosthodont*, 6:364-370, 1993.
 36. Bruzell Roll EM, Jacobsen N, Hensten-Pettersen A : Health hazards associated with curing light in the dental clinic. *Clin Oral Investig*, 8:113-117, 2004.
 37. Mainster MA : Spectral transmittance of intraocular lenses and retinal damage from intense light sources. *Am J Ophthalmol*, 85:167-170, 1978.
 38. Ram D, Shapira J, Davidovich E, *et al.* : Audiovisual video eyeglass distraction during dental treatment in children. *Quintessence Int*, 41:673-679, 2010.
 39. Chaturvedi S, Walimbe H, Nene K, *et al.* : Comparative evaluation of anxiety level during the conventional dental procedures with and without audiovisual distraction eyeglasses in pediatric dental patients. *J Int Oral Health*, 8:1016-1022, 2016.
 40. Asvanund Y, Mitrakul K, Juhong RO, Arunakul M : Effect of audiovisual eyeglasses during local anesthesia injections in 5- to 8-year-old children. *Quintessence Int*, 46:513-521, 2015.
 41. Al-Khotani A, Bello LA, Christidis N : Effects of audiovisual distraction on children's behaviour during dental treatment: a randomized controlled clinical trial. *Acta Odontol Scand*, 74:494-501, 2016.
 42. Corah NL : Development of a dental anxiety scale. *J Dent Res*, 48:596, 1969.
 43. Schienle A, Scharmüller W, Stark R, *et al.* : Sex differences in the functional and structural neuroanatomy of dental phobia. *Brain Struct Funct*, 218:779-787, 2013.
 44. Wiederhold MD, Gao K, Wiederhold BK : Clinical use of virtual reality distraction system to reduce anxiety and pain in dental procedures. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 17:359-365, 2014.

국문초록

소아청소년의 치과치료 시 시각적 탐색에 대한 연구

정현진 대학원생 · 김익환 강사 · 김성오 교수 · 이제호 교수 · 이고은 강사

연세대학교 치과대학 소아치과학교실

이 연구의 목적은 학령기 이전의 어린이, 학령기의 어린이, 그리고 청소년기 환자들의 치과 치료 중 시각적 탐색을 연구하는 것이다. 전체 치료 시간 중 눈을 뜨고 있는 시간의 비율을 측정하고 연령과의 상관관계를 조사하였다.

연세대학교 치과대학병원 소아치과에 내원하여 실란트 또는 수복 치료를 받은 5 - 15세, 총 60명의 환자들을 조사하였다. 총 치료 시간과 치료 중 눈을 뜨고 있는 시간을 측정하였고, 평균 비율을 산출하여 비교하였다.

치과 치료 중 눈을 뜨고 있는 시간의 평균 비율은 5 - 6세는 90.3%, 7 - 9세는 87.5%, 10 - 12세는 83.6%, 13 - 15세는 35.3%로 나이가 증가할수록 감소하였다. 12세 이하 어린이들의 평균 눈을 뜨고 있는 시간의 비율은 13 - 15세 청소년들에 비해 통계학적으로 유의미하게 더 길었다.

소아치과 의사는 어린이 환자들이 치과 치료 중 눈을 뜨고 있는 비율이 높다는 점을 인지하여야 한다. 눈의 손상과 감염을 방지하기 위한 적극적인 눈 보호가 필요하며, 눈을 통해 소아환자의 감정을 감지하고, 불안과 공포를 경감시키는 노력이 필요하다.