

## 1

# 치과 진료 시 공간 요소에 대한 환자의 주시특성파악 연구

서울대학교치과병원 치과의료기기 중개임상시험지원센터<sup>1)</sup>, 서울대학교치의학대학원 구강악안면외과<sup>2)</sup>  
이 종 호<sup>1,2)</sup>, 정 윤 아<sup>1)</sup>, 송 은 성<sup>1)</sup>, 주 경 원<sup>1)</sup>, 김 원 현<sup>1)</sup>, 김 봉 주<sup>1)</sup>

## ABSTRACT

### An analysis of eye tracking experiment on the patients' viewing characteristics in dental clinic

<sup>1)</sup>Clinical Translational Research Center for Dental Science, Seoul National University Dental Hospital,

<sup>2)</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Seoul National University  
Jong-Ho Lee<sup>1,2)</sup>, Yoona Jung<sup>1)</sup>, Eunsung Song<sup>1)</sup>, Kyungwon Ju<sup>1)</sup>, Wonhyeon Kim<sup>1)</sup>, \*Bongju Kim<sup>1)</sup>

Technological advances in contemporary medicine has discovered the causes of countless diseases and recorded a noticeable medical performance. As technology develops, the role of hospitals is expanding to include disease prevention of inpatients, on top of their fundamental role of treating diseases. Recently, hospitals are becoming more influential as they create environments to provide comfort and stability to patients. In this regard, contemporary hospitals are increasingly shifting their focus to create a patient-centric environment as well as develop into humanistic establishments. The same goes to dentists, as well. Since inpatients often have fear and frustration over treatment, hospitals should figure out the environmental factors that are more effective and relaxing for patients and design medical services to provide them.

The patients' movement and spaces during their treatment were categorized by stages and collected for gazing information using eye tracking. It analyzed users' gaze information according to Heatmap analysis of distribution and frequency and was determined the presence or absence of stimuli on the components of space. This research is an advanced research to study and enhance treatment environment based on the analysis of patients' gazes. It attempted to create an opportunity to get closer to patient-centric environment by understanding the stimulants and obstacles and controlling the background settings.

Key words : Eye tracking, Concentration of Spatial Information, Primacy Effect, Dental Medical Environment

Corresponding Author

Bongju Kim, PhD,

Clinical Translational Research Center for Dental Science, Seoul National University Dental Hospital, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea

Tel : +82-2-2072-4455, Fax : +82-2-2072-4466, E-mail : bjkim016@gmail.com

본 연구는 보건복지부의 재원으로 한국보건산업진흥원의 보건의료기술연구개발사업 지원에 의하여 이루어진 것임. (과제고유번호: HI15C1535)

## I. 서론

과거의 치과 진료실은 치과 특유의 냄새와 소음 등 환자들에게 공포와 두려움을 안겨주는 환경으로 각인되고 있다<sup>1)</sup>. 이러한 불안과 공포를 줄이고자 최근 많은 병원들이 고가의 장비인 공기압 무통치료기와 레이저 핸드피스 등을 이용한<sup>2)</sup> 다양한 방법들을 시도하고 있다. 이와 더불어 친절환 병원 직원, 병원 시설, 짧은 대기시간, 선호 하는 형태와 색상의 가운 선택, 그림, 음악 등으로 환자의 긴장을 완화 시켜 치과 불안과 공포를 줄이는 방법을 모색하고 있다<sup>3)</sup>. Satoh 등<sup>4)</sup>의 연구에서도 환자의 통증과 고통을 완화시키고 긴장을 감소시키는 방법으로 음악감상, 비디오 비전, 덴탈 카메라, 가상 현실체험안경 TV 모니터(Virtual vision)등은 치과 불안 및 공포를 줄이는 데 많은 효과가 있다고 보고 된바 있다. 이처럼 특히 치과의료환경에서 환자의 심리적 고통과 불안을 완화해 줄 실내 환경은 고려되어야 할 중요 사항이라고 사료된다.

이에 본 연구에서는 쾌적한 진료 환경 개선 방안으로 가장 직관적인 '시각정보를 통한 의료 서비스 개선'을 목표로 진료 시 환자들의 시선이 머무는 정보를 알아보하고자 하였다. 이번 연구에서는 사용자의 시선 분석을 통한 개선된 진료 환경 구성을 위한 선행 연구로서 환자들의 시선으로 공간 요소들에 대한 시 지각 정보를 획득하여 일차적으로 집중, 방해, 자극 요소 등을 파악함에 목적이 있다.

시 지각 연구는 특정 공간 요소의 정보 획득과 분석 등에 활용되며 사용자의 사고활동을 파악할 수 있는 것으로 알려져 있으며, 어느 한 곳에 관심을 갖는 시각적 주의 집중은 의도, 흥미, 기존 지식, 움직임, 무의식적 동기, 그리고 맥락 등에 의해서 주도된다<sup>5)</sup>. 따라서 시선 고정 시간과 움직임 등이 특정 공간을 대상으로 파악할 수 있다면, 시간의 경과와 더불어 어떤 공간 정보를 획득하는 지와 함께 주시적 특성에 대한 파악도 가능하다.

아이트래킹(Eye tracking)은 시각 정보를 어떻게 처리하고 활용하는지 파악하기 위해 사용자의 눈동자의 움직임을 시선고정 빈도, 고정 시간, 고정 순서, 시선 이동 횟수 등으로 분석하여 시선 행동 정보를 정량화하는 기술이다<sup>6, 7)</sup>. 본 연구에서도 아이트래킹 기술을 이용하여 치과 진료 공간에 대한 시험대상자의 시선을 추적하였으며, 시간, 빈도 등의 분석을 통해 특정 공간이나 구역 등에 대한 주시 정도를 파악하였다. 치과 진료 공간 구성 시 구성요소 배치를 위한 기초 자료로서 활용 가능성을 확인하였으며 특히, 시각적인 자극이나 방해 요소를 피하고, 추후 실제 임상 대상자들을 대상으로 하는 후속적인 연구를 통해 환자들의 심리 안정을 위한 콘텐츠 및 공간배치를 제안할 수 있을 것으로 사료된다.

## II. 재료 및 방법

### 사용 장비

Tobii pro glasses2(토비테크놀로지코리아, 스웨덴), 1초에 60개의 주시데이터가 자동으로 저장되며, 본 실험에서 Tobii 고글을 끼고 실험을 수행하였다.

시선 추적 장치는 그 방식에 따라 크게 비접촉식과 고글형으로 나누어 지는데, 고글형 시선 추적은 매장, 거리, 차량 탑승 등 실제 환경에서 시선을 파악하거나, 화면이 아닌 실제 제품에 대한 사용성 평가 등을 위해 필요하다. 대부분의 연구들은 비접촉식으로 모니터 등의 화면에서 분석되고 있고, 자연스러운 움직임으로 시선을 파악하는 연구로는 공간의 동선 및 경로 파악 등을 위한 연구들이 주를 이룬다. 특히, 병원이라는 공간에서 실제 사용자가 움직이면서 시선이 머무는 곳을 습득하기 위한 연구는 극히 드문 실정이다. 모니터상에서의 공간 이미지의 뷰(view)는 실제환경에서와 차이가 있어 본 연구에서는 실제 진료 환경을 바탕

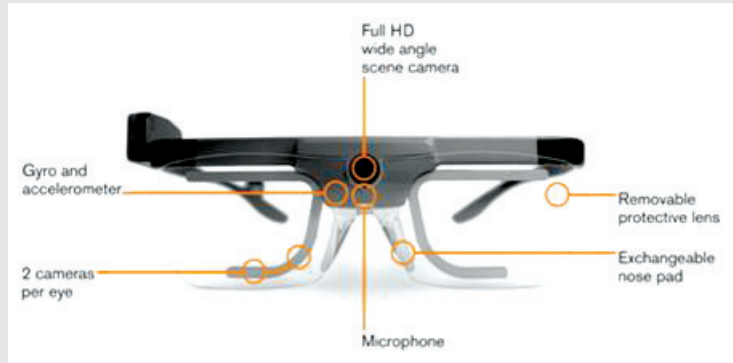


Fig 1. Tobii Pro Glasses 2(Tobii Technology AB, Sweden)

으로 자연스러운 움직임안에서 머무는 시선의 습득을 위해 고글형 장비를 사용 하였다.

특성을 객관적으로 측정하기 위해서는 시각적 주의를 요하는 것이 필요하다.

### Calibration

시선의 정확한 측정을 위하여 대상자 별 장비 calibration을 실시 하였다. 실시간으로 대상자의 시선을 분석하기 위하여, Fig 2. 와 같이 대상자의 동공과 추적 장비에 탑재된 제외 선 간의 calibration을 실시 하였다. 눈의 움직임은 고정(Fixation)과 도약(Saccade)을 불규칙적으로 하게 되는 데, 공간에 대한 피험자의 주관적 시선 변화의

### 실험 방법(연구대상)

본 연구에서는 시간에 따라 변하는 시선의 변화를 통해 진료 시 환자의 시각 주의 (Visual attention) 특성을 파악하고자 하였다. 시선추적장치를 착용한 방문환자로 가정된 피험자의 눈과 실제 진료실로 실험 공간으로 시각에 문제가 없는 20-30대 남녀 8명을 대상으로 진행하였다. 앞서 언급한 바와 같이 고글형 장비를 사용한 시선 추적 실험 시에는 비 접촉형 장비

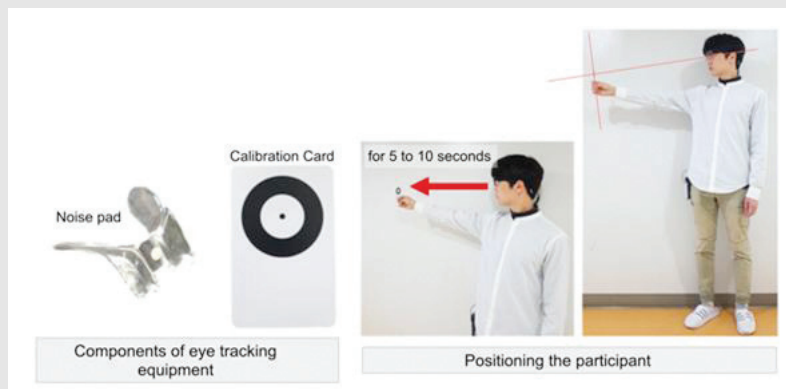


Fig 2. Components of eye tracking equipment and its use for calibration

를 사용한 실험 시보다 시각적 주의를 요하므로 연구 대상 선정 시 피실험자의 집중도나 안구 건조에 의한 눈떨림 등에 의한 오차 값을 최소화 하기 위해 반복 시험을 통한 칼리브레이션 및 테스트에 적응할 수 있는 20-30대 남녀 8명이 최종 선정되었다. 실험에 참여한 8명의 피험자 중에 과도한 눈 깜박임이나 화상 범위를 벗어난 피험자를 제외하여 유효 데이터가 포함된 6명을 최종 피험자로 선정하였다. 각 대상자 별 추적 시간은 최대 2분으로 수행하였다. 실제 환경에서의 시선 추적은 피험자의 움직임과 시선의 움직임이 자유로워 분석이 고정된 시선 추적에 비해 전문적인 지식과 기술이 필요하다. 시선 추적 분석을 위해 분석 방법 중 공간적 단위로 분할하는 방법을 사용하였고, 실험 시 피험자의 움직임과 공간을 단계별로 나누어 제한하여 실행 하였다. 공간은 환자가 치과에서 받는 서비스 과정을 기반으로 단계별로 나누고 실제 진료 환경에서 단계별 과정을 모사 하도록 하였다.

**실험 단계**

환자가 치과에서 받는 서비스는 다음과 같다.

**환자(patient) - 진료, 상담<sup>8)</sup>**

진료 시 환자의 활동을 ‘진료’와 ‘상담’으로 구분하였다. 진료 공간(Treatment Room)은 진료행위가 이루어지는 공간으로서 유니트체어를 중심으로 구성되어 있는 공간요소로서는 기능적인 역할을 하는 싱크대, 설비 등의 기기들이 있다<sup>9)</sup>.

상담 공간(Consult Room)은 모든 치과 의원이 갖추고 있는 공간은 아니지만 최근 환자의 프라이버시 보호의 필요성이 증가하고 의사의 설명의 의무가 강조되고 추세에 따라 별도의 상담실을 갖춘 치과 의원이 늘고 있다<sup>10)</sup>. 진료실에서 상담을 할 경우, 유니트체어에서 진료실의 소음과 옆 유니트체어의 다른 환자 때문에 산만한 분위기이며 프라이버시가 보호되지 못하며, 산만한 진료실에서 진료 내용에 대한 설명과 상담은 환자, 치과의사 모두에게 만족을 주지 못할 수도 있다<sup>11)</sup>. 진료보조공간으로 진료 공간과는 구분 짓고, 시선 추적 시 영향을 줄 수 있는 공간요소로는 책상, 의자, 컴퓨터와 부속 기기, 시청각 기기 등이 배치<sup>12)</sup>되어 있다. 환자의 활동을 분석하여 활동 영역을 좀 더 세분화하여 총 5단계로 나누고 위에서 언급된 공간요소들을 중심으로 환자의 시선이 머무는 영역을 분석하였다. 시선 추적 분석에 수행된 5단계는 Fig 3과 같다.

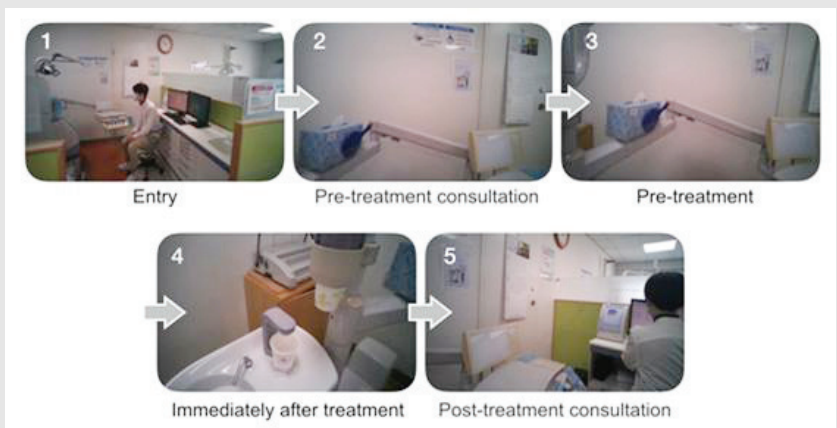


Fig 3. Selection of eye tracking area by stage

**분석 방법**

진료 시 시각 행동이 발생하는 지점에서 주위 공간에서 자극을 주는 요소가 있는지를 파악하기 위해 시선 추적 장비와 해당 장비사에서 제공하는 분석 소프트웨어 프로그램을 사용하였다. 주시 시간과 지각 과정을 반영하여, 주위 집중, 의식적 주시, 시각적 이해 인지 판단하였다. 시선이 머문 시간이 0.1초이상이면 주위 집중으로 이는 Heatmap에서 연두색에 가까운 색상으로 나타나며, 빨간색에 가까울 수록 시선이 머문 시간이 0.3초 이상인 시각적 이해가 가능한 곳으로 볼 수 있다. Heatmap 색상 정보에 따라 시선 정보 분류를 '집중/분산' 과 '강화/약화' 로 나누어 주시 시간과 지각 과정을 반영하였다.

진료 시 의도되는 시각적 행동을 제외하기 위해 진

료과정에서 단계별 시 지각 행동이 발생할 수 있는 영역을 미리 파악하여 의도된 의식적 주시 대상인 관심 영역(AOI)으로 선정하였다. AOI는 이미지의 어떤 지점에 시선이 머무른 시간을 측정하기 위해 관심 영역을 지정해 놓는 것이다 10). 특정 영역에 대한 정밀한 시각적 데이터를 얻고자, 특정 영역을 AOI(area Of interest)로 설정하였다. 각 단계별 설정된 AOI는 아래 Table 1과 같다.

**시선 추적 평가 결과 변수**

주시 빈도와 시간을 통한 점유율 분석 결과에 반영된 시선 추적 변수는 Absolute Count, Absolute Duration, Gaze Plot, Gaze Plot Duration 이며, Fig 4. 와 같다. 이를 통해 각 단계별 설정된 영역

Table 1. AOI (area of interest)

Step	AOI
1. Entry	* Practitioner * Unit chair
2. Pre-treatment consultation	* Consultant(Practitioner)
3. Pre-treatment	* Relevant objects in front of the unit chair
4. Immediately after treatment	* Gargle stand
5. Post-treatment consultation	* Consultant(Practitioner)

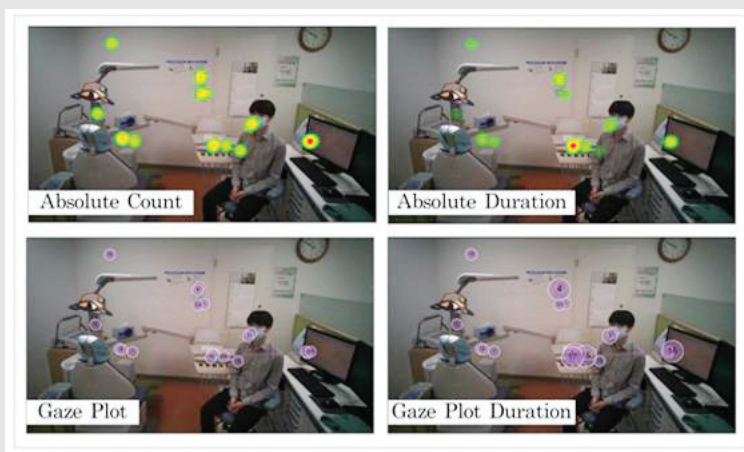


Fig 4. Variables of eye tracking result

에서 피시험자가 응시한 영역의 빈도, 시간등을 분석하여 최종 응시한 영역을 선정하였다.

- A. Absolute Count: 대상자가 같은 곳을 반복하여 응시한 횟수를 의미하며, 횟수가 많을수록 빨간색으로 표시된다.
- B. Absolute Duration: 대상자의 시선이 머문 시간을 의미하며, 시선이 고정 된 시간이 오래될수록 빨간색으로 표시된다.
- C. Gaze Plot: 대상자의 시선의 순서를 의미하며, 시선이 이동한 순서대로 번호로 표시된다.
- D. Gaze Plot Duration: 대상자의 시선의 순서 및 해당하는 시선 순서에서 시선이 머문 시간을 의미하며, 시선이 고정 된 시간이 오래될수록 표시되는 원이 커진다.

사용자의 시각 주의 집중 레벨(visual attention level)은 색상 정보로 분석 S/W에서 나타나지며 Fig 5. Visual Attention Level과 같이 연두색부터 빨간색으로 갈수록 오랜 시간 주시하고 있었음을 의미하며, Gaze plot과 Gaze Plat Duration을 통해 원의 개수에 따라 분포 정도를 파악 할 수 있다. 앞

에서 언급된 설정된 시간인 0.1초, 0.2초, 0.3초를 기준으로 하였고, 연속 주시 시에는 각각 3, 6, 9회를 설정 시간과 동등하게 인지 과정을 분석하였다. 주의 집중(대상을 순간적으로 느끼지만 대상에 대한 판단은 불가능하며, 지각을 위해 주의가 집중되는 시간)인 0.1초<sup>11)</sup> 이상일 때, 즉 안구 고정이 일어난 결과로 판단하였고, 화면에 Visual Attention Level이 보일 수 있도록 설정 하였다.

### III. 결과

주시 특성 파악을 위해 설정된 진료 과정 5단계의 영역에서의 주시 빈도와 시간을 통한 시선 추적 단계 별 분석결과를 요약하면 다음과 같았다.

#### i. 시선 추적 평가 결과 - 평가 1단계 (진료실 입장 단계)

피험자가 처음 진료실에 입장하였을 때, 대부분의 피시험자는 진료실 벽에 붙어있는 광고 면 및 달력을 주로 응시하거나, 진료 모니터를 많이 응시하는 것을 확인하였다. 피험자가 많이 응시하는 벽면과 모니터

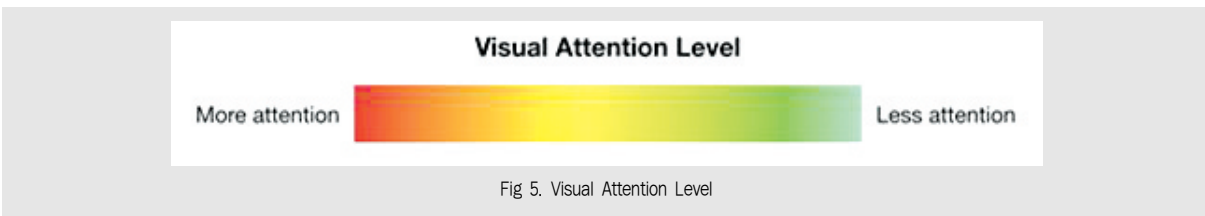


Table 2. Eye tracking results by each patient - Entry into clinic

1. Entry into clinic			
Absoute Count	Absolute Duration	Gaze Plot	Gaze Plot Duration

부에 실제 환자가 치과 진료 시 편안함과 안도감을 줄 수 있는 진료 및 안내 관련 포스터를 부착하면 좋을 것으로 사료되었다.

ii. 시선 추적 평가 결과 - 평가 2단계  
(시술 전 상담)

현재 치과 진료실의 구성은 벽면과 주변에 부착물이 많이 존재하므로 이로 인하여, 피험자 대부분이 벽면과 주변 부착물에 시선이 분산되는 것을 확인할 수 있었다. 시선 분산으로 상담 시 실제 환자와 술자 간의 원활한 소통이 이루어지기 어려울 가능성이 제기되어 술자와의 상담이 집중 될 수 있도록 시선을 분산시키는 요인들을 제거할 필요가 있을 것으로 판단 되었다.

iii. 시선 추적 평가 결과 - 평가 3단계 (시술 전)

시술 전 단계에서는 6명의 피험자에 대하여 시선 추적의 경향이 뚜렷하게 나타나지 않았으며, 본 단계에서는 피험자들은 주로 유니트체어 앞에 놓여있는 관련

물체 및 벽면에 부착된 광고 면 등을 응시하는 것으로 확인되었다.

iv. 시선 추적 평가 결과 - 평가 4단계 (시술 직 후)

시술 후 입을 행구는 과정에서는 모든 피험자가 가글을 하기 위하여 가글장비대를 쳐다 보았으며, 모든 환자가 동일한 곳을 응시하였다. 본 단계는 의미가 없을 것으로 판단하였으며 향후 분석에서는 제외하기로 논의 하였다.

v. 시선 추적 평가 결과 - 평가 5단계(시술 후 상담)

마지막 단계에서는 피험자 별로 분포도가 각각 다르게 나타났으며, 동일한 경향을 보이는 결과로 함축해 보면, 시술 후 술자가 상담을 위하여 환자 별 데이터 입력 할때 피험자들은 1) 술자를 응시하거나, 2) 주변의 광고면 및 부착물, 3) 시술기기 테이블을 응시하는 것을 확인 하였다.

Table 3. Eye tracking results by each patient - Pre-treatment consultation


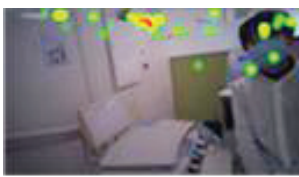


2. Pre-treatment consultation			
Absoute Count	Absolute Duration	Gaze Plot	Gaze Plot Duration
			

Table 4. Eye tracking results by each patient - Pre-treatment consultation





3. Pre-treatment			
Absoute Count	Absolute Duration	Gaze Plot	Gaze Plot Duration
			

Table 5. Eye tracking results by each patient - Pre-treatment


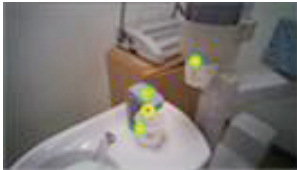


4. Pre-treatment			
Absoute Count	Absolute Duration	Gaze Plot	Gaze Plot Duration
			

Table 6. Eye tracking results by each patient - Immediately after treatment


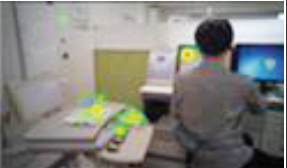










5. Immediately after treatment				
	Absoute Count	Absolute Duration	Gaze Plot	Gaze Plot Duration
1)				
2)				
3)				

Table 7. Eye tracking results

Step	AOI	Mainly observed object(area) selected through Heatmap analysis
1. Entry	* Practitioner * Unit chair	* Clinic walls(attached advertisements) * Computer monitor
2. Pre-treatment consultation	* Consultant(Practitioner)	* Clinic walls(attached advertisements)
3. Pre-treatment	* Relevant objects in front of the unit chair	* Relevant objects in front of the unit chair * Clinic walls(attached advertisements)
4. Immediately after treatment	* Gargle stand	* Gargle stand
5. Post-treatment consultation	* Consultant(Practitioner)	* Stares at practitioner * Surrounding advertisements and attachments * Dental equipment table



### 분석결과

Heatmap 분석을 통한 피험자들의 시선 추적 결과 0.3초 이상 본 곳을 주시 대상(영역)으로 선정하였다. 선정된 주시 대상(영역)은 각 단계별로 진료실 입장 시에는 진료실 벽면(부착된 광고물), 모니터 부, 시술 전 상담 시에는 진료실 벽면, 시술 전에는 유니트체어 앞 관련 물건 및 벽면, 시술 직후에는 가글 장비대, 시술 후 상담에서는 술자 및 주변의 부착물과 시술기기에 테이블로 나타났다. Heatmap 분석시 Visual Attention Level의 분포, 점유율, 빈도를 파악하여 사용자의 시선 정보를 '집중/분산'과 '강화/약화'로 분류하였다.

공간의 구성요소에 대한 방해 및 자극 요소의 유무를 알아보기 위해 관심 영역(AOI)과 주시대상 영역과의 일치 여부를 추가로 판단하였고, 주시대상 영역에서 집중과 강화로 나타난 곳 중 관심 영역과 일치하지 않는 경우 공간의 구성요소에 대한 자극 요소가 있다고 판단하였다. 분석결과 자극 및 방해 요소가 있다고 판단되는 공간은 시술 전 상담 시와 시술 전 진료실 벽면에 부착된 광고물들로 사료된다.

정리한 분석 결과는 Table 8 과 같다.

### IV. 고찰

시선은 고정된(주시: visual attention) 시간에 따라 인간이 지각하는 정도를 파악할 수 있으며, 주어진 주시 정보가 인간의 뇌에 기억되기 위해서는 지각과 인지 과정을 필요로 하고 이 과정에 주시 시간이 개입된다<sup>12)</sup>. 따라서 주시 시간에 따른 인지 과정의 분류 및 파악이 가능하며, 시선 고정이라 정의할 수 있는 기준 시간은 보통 0.1초를 채택하는 경우가 많았으며 연구에 따라서 0.08초에서 0.3초까지 다양하게 활용되어 왔다<sup>10)</sup>. 대상에 고정되는 시간이 길어질수록 지각과 인지되는 정보는 많아지게 된다. 이와 같이 시선은 계속해서 움직이는데, 단속성 움직임에 대해 Griffin<sup>13)</sup>는 시각 고정의 최소 단위를 0.02~0.04초(20~40ms)로 보고 있으며, A.A.B<sup>14)</sup>는 연속성 확보를 위해서는 최소 0.05초(50ms) 이상을 필요하다고 정의하고 있다. 한편 R.L.S<sup>15)</sup>는 대상이나 장면에 초점을 맞추기 위해서는 0.2~0.25초(200~250ms)의 시간이 필요한 것으로 정의하고 있으므로, 인지를 위한 시선 고정에는 최소 250ms이상의 시간 시선 고정을 필요로 하는 것을 알 수 있다. 기존 연구자들의 주시 시간 특성에 대한 연구결과로부터 주시 시간의 길이에 따른 지각과 인지 과정을 정리한 것이 Table 9이다. 연속성 확보를 위해서는 최소 0.05초 이상을 주시해야 하지만, 0.11초를 주시하여도, 대상을 순간적으로 느끼지만 판단은 불가능하다. 즉 대상에 대한 지각과 인지를 위해서는 일정시간 이상 연속적인 주시

Table 8. Presence or absence of stimuli on the components of space

Step	Classification of eye tracking information		Concordance between AOI and observed object	Presence of stimuli
	Dispersed/focused	Reinforced/weakened		
1. Entry	Dispersed	Reinforced	Discordant	Present
2. Pre-treatment consultation	Dispersed	Reinforced	Discordant	Present
3. Pre-treatment	Dispersed	Reinforced	Discordant	Present
4. Immediately after treatment	Focused	weakened	Concordant	Absent
5. Post-treatment consultation	Focused	weakened	Concordant	Absent

Table 9. Observation time and memory process according to observation time and frequency

Researcher	Time		Continuous Observation	Definition of Time	Memory process
	second	ms			
Griffin	0.02~0.04	20~40	0.6~1.2	Discontinuous movement; Minimum unit of visual fixation	Perception ↓ Recognition
A.A.B	0.05	50	1.5	Ensures continuity	
Diederik Stapel	0.11	110	3	Instantly senses the object, but impossible to judge	
Youngjin Kim	0.1	100	3	Attention focused	
菱島文夫	0.2	200	6	Conscious observation	
R.L.S	0.2~0.25	200~250	6~7.5	Time of focus on the object	
	0.3	300	9	Visual understanding	
	0.4	400~	12	Conversion into convergent information collection	

가 필요함을 알 수 있으며, 0.3초 정도를 주시하게 되면 대상에 대한 시각적 이해를 얻을 수 있게 된다<sup>11)</sup>. 따라서 본 연구에서는 0.1초를 기준으로 시각적 활동을 분석하였고, 0.3초 이상일 때에는 시각적 이해가 일어난 영역이라고 판단 하였다.

본 실험에서 사용된 장비인 Tobii는 1초에 약 60회 (0.016초) 정도의 눈 움직임을 기록하여 특정 영역에 눈이 고정되는 시간을 측정하였다. 본 실험에서 기록된 데이터가 60/1초로 저장되면 0.016초(16.7ms)에 3600개이다. A.A.B가 주장하는 0.05초(=20/1초, 50ms)보다 짧아야 연속성과 Griffin의 시각 고정을 위한 최소 단위를 만족시키므로, 분석에서는 0.016초(16.7ms)로 저장되는 60/1초 방식으로 주시데이터가 저장되는 것이 적절한 것으로 사료된다.

주시데이터는 1초에 60개가 획득되는데, Table 9를 참고로 공간의 지각에서 인지과정으로 연결시켜 분석을 위한 연속 주시와 주시 시간에 대한 연속성의 정의를 정리하면 다음과 같다.

- i) “대상을 순간적으로 느끼지만 대상에 대한 판단은 불가능하며, 지각을 위해 주의가 집중되는 시간”으로, “주위 집중: 0.1초 = 연속 주시 3회”
- ii) “어떤 대상에 대한 선택적 반응 속에서 지각 반응과 의식적 주시가 일어나는 시간”으로, “의식

적 주시: 0.2초 = 연속 주시 6회”

- iii) “대상에 초점을 오랫동안 맞춤으로써 시각적 이해가 일어난 시간”으로, “시각적 이해: 0.3초 = 연속 주시 9회”로 설정이 가능하다.

이와 같이 주시 시간(횟수)에 따라 획득되는 정보가 달라지는데, 눈을 통해 지각한 해당 공간에 대한 정보가 인지 과정을 거쳐 기억되고 있다. 이러한 관점에서 공간 정보의 기억 과정을 연속 주시 「3·6·9회」로 설정하여 지각에서 인지 과정을 시각 활동의 특성을 정리하는 것이 가능하다<sup>11)</sup>. 본 연구에서도 0.1초, 0.2초, 0.3초의 주시시간 외에도 위의 시간 설정을 기준으로 연속 주시를 반영하여 주시 횟수에 따라 「3·6·9회」를 중심으로 인지 과정을 시각 활동의 특성으로 분석하였다. 따라서 시간 범위를 설정하고 시간의 흐름에 따른 주시 특성을 분석하면 사용자 시선 정보에 의해 공간의 자극 요소 판단이 가능하다.

시선 추적 장비를 이용하여 피험자 6명을 대상으로 진행을 하였고, 시선 추적 평가 결과를 통해 각 단계별 치과진료 시 피험자의 시선 정보에 따라 주시적 특성을 파악하였고, 피험자의 시각 행동이 발생하는 지점에서 진료 환경 구성요소의 자극 및 방해 요소를 확인할 수 있었다. 자극 및 방해 요소가 있다고 판단되는 공간인 ‘시술 전 상담’과 ‘시술 전 진료실 벽면에 부착

된 광고물' 들이었으며 이는 실제 환자들이 방문했을 때 심리적인 안정을 줄 수 있는 부분으로 심리 안정에 도움이 되는 시각 콘텐츠를 적극 활용한다면 많은 도움을 받을 수 있을 것으로 사료되었다.

연구 결과, 공간 구성요소들의 자극 요소 파악에는 성과가 있었으나 통계적으로 유의 있는 데이터를 얻기에는 실제환자들의 참여가 필요한 상황이며 실제 실험에 참여한 피험자의 수가 부족하였다. 또한, 시선 추적 분석의 많은 연구들이 고정된 이미지에서 분석하는 반면, 본 연구에서는 실제 공간에서의 시선의 방향을 알아보기 위해 실제 환경에서 동영상 녹화를 통해 매칭시켜 분석하였다. 따라서 기존 모니터 환경에서 보다 시간 및 환경적 제약으로 인해 실 상황에서의 다양한 변수를 반영하여 분석하는데 한계가 있었다.

본 연구는 시선 추적 장비 시스템을 활용한 실험을 수행하여 가상 환자들의 치과 진료 방문에 따른 주시 데이터를 측정하였으며, 이를 통하여 진료 공간의 방문 환자의 주시 특성을 정량적으로 측정할 수 있는 방

법론을 제안하는데 그 의의가 있다고 사료된다. 이 연구 결과를 바탕으로 향후 실제 임상 연구에서는 개선된 진료환경을 제공할 수 있는 콘텐츠 제작을 위한 사용자의 심리상태를 반영한 시선의 의미 파악이 필요할 것으로 판단되었다. 향후 시선의 의미 파악을 위해 피험자들의 목적을 명확하게 규정짓고 설문조사 등 의도 파악을 위한 여러 측정치와의 조합을 통해 시선의 변화를 추적한다면 진료 환경에 미치는 인자 파악 및 분석에 중요한 기반이 될 수 있으리라 생각 되었다. 시각은 매우 직관적인 요소여서 시선 추적을 통한 의료 환경 개선 연구는 환자에게 집중과 분산을 통한 환경 및 분위기 개선에 기초 자료로 활용될 수 있으리라 생각된다. 시선 추적 장비 시스템을 통한 진료 환경에 미치는 공간요소들을 파악하고 분석을 통해 환자들에게 보다 편안함을 줄 수 있는 환경 요소 파악 및 개선을 위한 시작으로 가이드 라인을 마련하는 계기가 되고자 한다.

## 참 고 문 헌

1. 박성철, 치과의사 입장에서 바라본 치과의원 평면 구성에 관한 연구, 2014.02, 서울대학교치의학대학원 석사학위 논문
2. 전영신, 음악 감상이 치과치료시 경험하는 불안과 통증감소에 미치는 효과, Korean Journal of Music Therapy, 2004, vol. 6, No. 1, pp. 35-47
3. Shim, Youn-Soo; Kim, Ah-Hyeon; An, So-Youn Dental Fear and the associated Factors of some Middle School Students in Cheongju-City, The Journal of the Korea Contents Association, Volume 13, Issue 9, 2013, pp.295-304
4. Y. Satoch, E. Naagai, and M. Sakamura, "Relaxation effect of an audiovisual system on dental patients, Part 2 Pulse-Amplitude," J Nihon Univ Sch Dent, Vol.37, No.3, pp.138-145, 1995.
5. Robert L. Solso, 시각심리학, 신현정, 유상욱 옮김, 시그마플러스, 2000.10, p.145
6. Pickersgill T. The European Working Time Directive for doctors in training: we will need more doctors and better organisation to comply with the law. BMJ: British Medical Journal 2001;
7. Ashraf H, Sodergren MH, Merali N, Mylonas G, Singh H, Darzi A. Eye-tracking technology in medical education: A systematic review. Medical teacher 2018; 40: 62-69.
8. 김용, 최상현, 치과의원의 실내건축디자인 계획방향에 관한 연구, 대한건축학회 논문집 제22권 3호, 2006:24
9. 김혜진, 이민선, 소아 치과의원의 디자인 아이덴티티 요소에 관한 연구-진료 영역을 중심으로, 2007.02, 한국실내디자인학회 논문집, 16(1), pp99-107
10. 김지호, 광고의 시지각적 연구를 위한 아이트래킹 방법론의 이해, 2017, 현황 및 제언, 한국광고홍보학회 제19권 2호, pp41-84
11. 김종하, 공간의 지각과 인지과정에 나타난 주시메커니즘 특성 연구, 한국실내디자인학회 논문집, 2013; 22(6): 110
12. Robert L. Solso, 시각심리학, 신현정, 유상욱 옮김, 시그마플러스, p.145, 2010
13. Kenneth A. Lane, OD, FCOVD, 안구운동과 시지각 기술의 발달, 정현애 외, 영문출판사, p.26, 2008
14. Arthur Asa Berger, 보는 것이 믿는 것이다, 이지희, 미진사, p.34, 2001
15. Robert L. Solso, 시각심리학, 신현정, 유상욱 옮김, 시그마플러스, p.27, p.144, 2000