

Journal of  
**The Korean Academy of Sports Dentistry**

Vol. 1 No. 1 2018



THE KOREAN ACADEMY OF SPORTS DENTISTRY

## Journal spec

This journal of Korean Academy of Sports Dentistry is the official journal of the Korean Academy of Sports Dentistry. It was launched in 2005. Our journal aims to produce and propagate knowledge on sports dentistry and related science. The journal invites submission of reports of original articles, case reports, and reviews on sports dentistry and associated science. It is published yearly. All of the manuscripts are peer-reviewed.

**Publisher:** Kung-Rock Kwon  
(Kyung Hee University, Korea)

**Editor-in-Chief:** Sung Chul Choi  
(Kyung Hee University, Korea)

**Manuscript editor:** Lee Young Jin  
(MYONE)

### Contact information

The Korean Academy of Sports Dentistry  
Kyung Hee University, Dental Hospital,  
#23 Kyunghedae-ro, Dongdaemun-gu, Seoul 02447, Korea  
Tel: +82-2-958-9371, Fax: +82-2965-7247

### Journal information

E-mail: pedochoi@khu.ac.kr

### Editorial Board

Ok Hyung Nam (Kyung Hee University, Korea)  
Byung-Joon Choi (Kyung Hee University, Korea)  
Eui Seok Lee (Korea University, Korea)  
Janghyun Paek (Kyung Hee University, Korea)  
Ji-Man Park (Yonsei University, Korea)  
Young-Bum Park (Yonsei University, Korea)  
Jae-Jun Ryu (Korea University, Korea)  
Gyeong-Je Lee (Chosun University, Korea)  
Kwan-Soo Park (Inje University, Korea)  
Jung-Woo Lee (Kyung Hee University, Korea)  
Yeon Jo Choi (Korea University, Korea)  
Soo-Yeon Shin (Dankook University)

# CONTENTS

JOURNAL OF THE KOREAN ACADEMY OF SPORTS DENTISTRY  
Vol. 1 No. 1 2018

- 5 | Epigallocatechin-3-gallate 농도가 치주인대 세포의 생활력에 미치는 효과  
유은규, 남옥형, 김미선, 이효설, 김광철, 최성철  
PDL cell viability according to concentrations of epigallocatechin-3-gallate  
Eun Kyu Yoo, Ok Hyung Nam, Mi Sun Kim, Hyo-Seol Lee, Kwang Chul Kim, Sung Chul Choi
- 20 | 대학 병원 응급 진료 센터에 내원한 환자 중 치과 응급 환자에 대한 분석  
김미연, 박진우, 최용훈  
Clinical characteristics of dental emergencies and dental trauma at an emergency center  
Mi-Yeon Kim, Jin-Woo Park, Yong-Hoon Choi
- 16 | 심미적 최종 보철물 수복을 위한 발치 후 임플란트의 즉시 식립과 임시 보철물 장착: 증례보고  
홍성진, 신미선, 심정석, 백장현, 배아란, 김형섭, 권공록, 노관태  
Immediate implant placement followed by immediate provisionalization for esthetic definitive prosthesis: a case report  
Seoung-Jin Hong, Mi-sun Shin, Jeong Seok Shim, Janghyun Paek, Hyeong-Seob Kim, Ahran Pae, Kung-Rock Kwon, Kwantae Noh
- 21 | 유아에서의 외상치의 고정에 대해 진공 성형된 스플린트를 시행한 증례 보고  
강힘찬, 김미선, 이효설, 김광철, 최성철, 남옥형  
Vacuum-formed splint for splinting of traumatized teeth in a young child  
Him Chan Kang, Mi Sun Kim, Hyo-Seol Lee, Kwang Chul Kim, Sung Chul Choi, Ok Hyung Nam
- 25 | 완전탈구 미성숙 상악 중절치의 재생근관치료: 증례보고  
김미리, 지명관, 이상호, 이난영  
Dental pulp regeneration of immature maxillary central incisors after avulsion: case reports  
Mi-ri Kim, Myeong-kwan Jih, Sang-ho Lee, Nan-young Lee



# Epigallocatechin-3-gallate 농도가 치주인대 세포의 생활력에 미치는 효과

유은규<sup>1</sup>, 남옥형<sup>1</sup>, 김미선<sup>2</sup>, 이효설<sup>1</sup>, 김광철<sup>2</sup>, 최성철<sup>1</sup>

<sup>1</sup>경희대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실 <sup>2</sup>강동경희대학교병원 치과병원 소아치과

## PDL cell viability according to concentrations of epigallocatechin-3-gallate

Eun Kyu Yoo, Ok Hyung Nam, Mi Sun Kim, Hyo-Seol Lee, Kwang Chul Kim, Sung Chul Choi

<sup>1</sup>Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Kyung Hee University

<sup>2</sup>Department of Pediatric Dentistry, Kyung Hee University Dental Hospital at Gangdong

**Purpose:** The aim of this study was to evaluate the effect of epigallocatechin-3-gallate (EGCG) as a storage media on the viability of human periodontal ligament (PDL) cell.

**Materials and Methods:** Human PDL cells were collected and incubated from the healthy premolars that were extracted for orthodontic treatment. The cultures were exposed at tap water, HBSS, and EGCG (1, 5, 10, 20, 50, and 100  $\mu$ M) for 24 hrs. The viability of PDL cells was determined using MTS assay and the survival rate was counted by Nucleocounter system.

**Results:** PDL cells in less than 5  $\mu$ M EGCG showed a similar rate of cell viability compared to HBSS ( $p > 0.05$ ). However, PDL cells in 10, 20, and 50  $\mu$ M EGCG showed lower rates compared to the HBSS. PDL cells in 100  $\mu$ M EGCG and tap water demonstrated remarkably decreased rate of viability ( $p < 0.05$ ). Survival rates of PDL cells in less than 20  $\mu$ M EGCG was similar with HBSS ( $p > 0.05$ ). Survival rate of PDL cells in 50  $\mu$ M EGCG was decreased after 3 hr ( $p < 0.05$ ). Also, survival rates of PDL cells in 100 $\mu$ M EGCG and tap water were significantly low ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** PDL cells stored in less than 20  $\mu$ M appear to be effective concentration for preserving the viability of PDL cells.

**Key words :** Epigallocatechin-3-gallate; periodontal ligament cell; avulsion; storage medium

## 서 론

치아가 완전탈구 되었을 때에는 치아를 즉시 재식하는 것을 가장 권장하며, 즉시 재식되지 않을 경우 많은 합병증을 야기한다.<sup>1,2</sup> 성공적인 재식에 영향을 주는 요소로는 재식 시까지의 경과 시간, 치아 보관방법, 치근발육 정도, 감염여부, 고정 기간 및 적절한 시기의 근관치료 등이 있다.<sup>3</sup> 이 중 재식 시까지 경과된 시간과 보관 방법이 재식치아의 예후에 중요한 역할을 하며, 이는 치주인대세포의 생활력

과 밀접한 관련이 있다.<sup>4,5</sup> 그러나 외상 당시의 위급함과 많은 출혈, 재식에 관한 환자와 보호자의 지식 부족 및 부상 부위의 복잡한 손상 등의 원인으로 외상장소에서 즉시 재식은 드물게 이루어지고 있다.<sup>3,4,6</sup> 여러 문헌에 의하면 완전탈구 치아의 재식은 외상 후 1-4시간 사이에 가장 많이 이루어진다고 보고되고 있다.<sup>1,3,7</sup> 따라서 탈구된 치아의 보관용액에 관한 연구는 치주인대세포의 생활력을 유지하는 방법에 중점을 두고 있다.<sup>3,4</sup> 보관용액의 요구 조건으로는 적절한 pH와 삼투압 농도를 갖추어 치주인대 세포의 생활

Reprint request to : Sung Chul Choi, DMD, MSD, PhD Chair and professor

Department of Pediatric dentistry, School of Dentistry, Kyung Hee University 1 Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul, Korea

Tel: 82-2-958-9339 Fax: 82-2-965-7247 E-mail: pedochoi@khu.ac.kr

력을 보존할 수 있어야 하며, 외상 시에 환자와 보호자가 주위에서 쉽게 구할 수 있어야 한다.<sup>8-11</sup> 탈구치의 보관용액으로는 Hank's balanced salt solution(HBSS)을 완전탈구치의 저장용액으로 권장하고 있으며, 일반인이 쉽게 구할 수 있는 우유를 그 다음의 적절한 저장매체로 권장하고 있다.<sup>12,13</sup> 그 외에도 propolis, coconut water, 스포츠 음료, 녹차 등의 다른 저장매체를 찾기 위한 노력이 꾸준히 이루어지고 있다.<sup>14-17</sup>

녹차는 다량의 폴리페놀을 함유하고 있으며, 이 폴리페놀은 4가지 주요한 형태인 epicatechin, epigallocatechin, epicatechin-3-gallate, epigallocatechin-3-gallate(EGCG)로 구성되어 있다.<sup>18</sup> 그 중에서 가장 풍부한 폴리페놀인 EGCG는 항염, 항균, 항산화 및 종양억제 물질로 작용하는 것으로 다양한 실험을 통하여 보고되고 있다.<sup>19-21</sup> 또한 EGCG는 치은 섬유모세포와 골모세포에서 유래되는 염증 유도 관여세포를 제어하고 염증 cytokine의 생산을 감소시킨다고 하였으며, 파골세포의 발현을 억제하거나 파골세포의 사멸을 유도하는 효과가 있다고 보고된 바 있다.<sup>22-25</sup> 따라서 EGCG의 항산화 및 항염 효과에 근거하여 사람의 피부 섬유모세포, 치은 섬유모세포, 골수세포 등과 같은 조직 및 세포의 저장용액으로서 다양하게 연구되어 왔다.<sup>23,25-27</sup> 반면, 과량의 EGCG를 적용할 경우 많은 양의 과산화수소가 유리되어 세포 독성을 나타낸다고 보고된 바 있다.<sup>28</sup> 그러나 아직까지는 완전탈구치의 치주인대세포를 저장하기 위한 매체로서 EGCG의 효과에 대한 연구는 거의 보고된 바 없다. 이에 본 연구는 다양한 농도의 EGCG가 인간 치주인대 세포의 활성도 및 생존율에 미치는 효과를 평가하여 완전탈구치의 저장매체로서의 효용성을 확인하고자 하였다.

## 연구대상 및 방법

### 치주인대 세포의 분리 및 배양

본 연구는 경희대학교 치과병원 임상 연구 윤리 위원(Institutional Review Board, IRB)의 승인 하에 진행되었다(KHD-IRB 2009-8). 치아우식증 및 치주질환이 없는 사람의 교정 목적으로 발거된 건강한 소구치로부터 치주인대 세포를 분리하여 배양한 세포를 대상으로 하였다. 배양액으로는 10% fetal bovine serum(Gibco BRL, Life Tech. Grand Island, NY, USA)을 9%, Penicillin-Streptomycin solution(Gibco BRL)을 1%, Dulbecco's modified eagle's medium(Gibco BRL)을 90%로 혼합하여 사용하였다. 조심스럽게 발거된 소구치를 HBSS(Gibco BRL)에 넣어 실험실로 즉시 옮겨졌다. 무균 실험대 안에서 #11 blade 로 치근 중간 1/3을 끊어 치주인대조직을 치근면에서 채취하였다.

이를 24 well plate에 배양액을 넣어 37°C, 100% 습도, 5% CO<sub>2</sub> incubator(VS-9000C, Vision Scientific, Gyeonggi-do, Korea)에서 배양하였다. 이후 2-3일 간격으로 배양액을 교체하여 주었고, 세포 증식에 따라 0.05% trypsin(Gibco BRL)을 사용하여 계대배양하였다. 본 실험에서는 3-5세대의 치주인대 세포를 사용하였다.

### 실험 군의 분류

각 실험 군은 Dulbecco's phosphate-buffered saline(D-PBS) (Gibco BRL)으로 세척한 후 각 실험 용액에 저장하였다. EGCG는 Sigma Aldrich사의 제품을 사용하였으며, 용매로는 HBSS를 이용하였는데 이는 최적의 pH와 삼투압을 지니기 때문이다. 실험 군은 다음과 같이 분류하였다.

- Group I - HBSS
- Group II - HBSS + EGCG 1 μM
- Group III - HBSS + EGCG 5 μM
- Group IV - HBSS + EGCG 10 μM
- Group V - HBSS + EGCG 20 μM
- Group VI - HBSS + EGCG 50 μM
- Group VII - HBSS + EGCG 100 μM
- Group VIII - Tap water

### MTS assay 를 이용한 cell viability 측정

각 저장용액에 보관된 치주인대 세포의 cell viability를 평가하기 위해 살아있는 세포의 세포 내 활성을 이용하는 방법인 MTS assay[3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-5-(3-carboxymethoxyphenyl)-2-(4-sulfophenyl)-2H-tetrazolium]를 이용하였다. 배양된 세포를 96 well plate 에 3×10<sup>3</sup>개씩 접종하여 12시간 정도 incubator에서 배양하였다. 세포 부착 상태를 확인한 후 D-PBS로 세척한 후 각 시약을 접종하여 22°C에서 1, 3, 6, 12 및 24시간 동안 지켜보았다. 정해진 시간이 지난 후 시약을 제거하고 D-PBS로 세척한 후 배양액을 100 μL씩 다시 넣고 MTS 시약을 20 μL 넣은 후 은박지로 plate를 감싸서 빛을 차단시킨 후 incubator에 4시간 다시 배양하였다. 그 후 ELISA(Bio-Rad Lab., Hercules, CA, USA)를 이용하여 제조사가 지시한 490 nm의 파장으로 활성화된 살아있는 세포를 정량화 하였다.

### Nucleocounter<sup>®</sup> NC-100 system을 이용한 cell viability 측정

배양된 세포를 6 well 배양접시에 각각 2×10<sup>5</sup>개의 세포를 접종하고 접시에 붙을 수 있도록 12 시간 정도 incubator에서 배양하였다. 세포 부착 상태를 확인하고 배양액을 제거하고 D-PBS로 세척한 후 시약을 각각 2 mL씩 넣고 22°C 실온에 보관하였다. 초기 배양된 세포의 균일한 배양을 확인하기 위하여 0시간 군은 시약을 첨가하지 않고 바로 측

정하였다. 또한 각각의 well은 1, 3, 6, 12 및 24시간 후에 NucleoCounter<sup>®</sup> NC-100™ system(Chemometec, Allerød, Denmark) 을 이용하여 세포의 생존율을 측정하였다. 실험 과정은 회사의 지침에 따라 이루어 졌다. NucleoView™ (Windows 2000, version 2.2) 를 통하여 결과를 확인하였다. 본 실험은 각 군마다 3회 반복 시행하였다.

**통계분석**

EGCG 의 농도 차이에 따른 PDL cell의 시간에 따른 생활력을 비교하기 위하여 Repeated measurement ANOVA test를 시행하였으며 Duncan’s method 으로 사후검정 하였다. 그리고 각 시점에서 EGCG 의 농도 차이에 따른 유의성을 살펴보기 위하여 one-way ANOVA test를 실행하였으며, Duncan’s method로 사후 검정 하였다. 모든 실험에서  $p < 0.05$ 를 유의한 수준으로 평가하였다.

**연구성적**

**MTS Assay를 이용한 세포활성도 검사**

실험군은 다음과 같은 4가지의 경향으로 나타났다. 이중 첫 번째(HBSS, 1, 5 및 20 μM군)과 두 번째(HBSS, 1, 10, 20 및 50 μM군) 는 유사한 경향으로 세포활성도가 초기 1시간부터 12시간까지 큰 변화를 보이지 않았다. 그러나 24시간이 경과된 세포들에서는 흡광도(optical density; OD)가 0.30 수준으로 떨어지는 것을 볼 수 있었다 (Table 1). 즉, HBSS에 저장된 치주인대세포의 활성도와 비교하였을 때 5가지의 농도에서의 유의성이 없는 것으로 나타났다 ( $p > 0.05$ ). 동일한 저장 시간대에서의 비교를 보았을 때 세포 활성도는 5 μM군 이상이 HBSS군과 모든 시간대에서 유사한 것으로 나타났다 ( $p > 0.05$ ). 세 번째 경향은 100 μM 군으로 1시간 뒤의 세포활성이 0.35 수준으로 떨어졌으며, 6시간 이후에는 흡광도가 0.26 수준으로 활성도가 떨어지는 것을 관찰할 수 있었다 (Table 1). 마지막으로 Tap water 군은 1시간 이후부터 흡광도가 0.23 정도로 세포활성이 매우 낮게 떨어지는 것을 관찰 할 수 있었다 (Table 1).

**NucleoCounter<sup>®</sup> System을 이용한 세포 생존율 검사  
HBSS, 6 단계 농도의 EGCG 용액 및 Tap water에 저장**

**Table 1.** Optical density of each experimental media

Experimental group		Storage time					
		0 h	1h	3h	6h	12h	24h
HBSS	1,2	0.57±0.03 <sup>AB</sup>	0.41±0.03 <sup>AB</sup>	0.38±0.03 <sup>AB</sup>	0.40±0.02 <sup>AB</sup>	0.45±0.02 <sup>A</sup>	0.34±0.04 <sup>A</sup>
1 μM EGCG	1,2	0.55±0.08 <sup>AB</sup>	0.43±0.16 <sup>AB</sup>	0.42±0.05 <sup>ABC</sup>	0.41±0.04 <sup>AB</sup>	0.45±0.03 <sup>A</sup>	0.35±0.04 <sup>A</sup>
5 μM EGCG	1	0.62±0.10 <sup>BC</sup>	0.54±0.17 <sup>B</sup>	0.38±0.05 <sup>AB</sup>	0.44±0.06 <sup>A</sup>	0.45±0.03 <sup>A</sup>	0.34±0.03 <sup>A</sup>
10 μM EGCG	2	0.49±0.07 <sup>A</sup>	0.40±0.07 <sup>AB</sup>	0.43±0.04 <sup>AC</sup>	0.36±0.05 <sup>B</sup>	0.44±0.08 <sup>A</sup>	0.29±0.01 <sup>BC</sup>
20 μM EGCG	1,2	0.61±0.07 <sup>BC</sup>	0.43±0.07 <sup>AB</sup>	0.47±0.06 <sup>C</sup>	0.43±0.05 <sup>A</sup>	0.30±0.11 <sup>B</sup>	0.30±0.01 <sup>B</sup>
50 μM EGCG	2	0.69±0.09 <sup>C</sup>	0.38±0.03 <sup>A</sup>	0.38±0.05 <sup>AB</sup>	0.37±0.07 <sup>B</sup>	0.36±0.10 <sup>AB</sup>	0.30±0.02 <sup>BC</sup>
100 μM EGCG	3	0.56±0.02 <sup>AB</sup>	0.35±0.03 <sup>AC</sup>	0.31±0.00 <sup>D</sup>	0.26±0.01 <sup>C</sup>	0.31±0.00 <sup>B</sup>	0.26±0.00 <sup>C</sup>
Tap water	4	0.49±0.06 <sup>A</sup>	0.23±0.10 <sup>C</sup>	0.22±0.09 <sup>E</sup>	0.24±0.08 <sup>C</sup>	0.30±0.08 <sup>B</sup>	0.26±0.49 <sup>C</sup>

1, 2, 3, and 4 presents a significant difference in repeated measurement ANOVA test ( $p < 0.05$ ), different letters indicate statistical significant in one way ANOVA test comparing each group at the same storage time ( $p < 0.05$ ).

**Table 2.** Survival rate of PDL cells at each experimental medium using NucleoCounter<sup>®</sup> system

Experimental group		Storage time					
		0 h	1h	3h	6h	12h	24h
HBSS	1	91.4±5.7 <sup>A</sup>	94.8±2.4 <sup>A</sup>	92.2±6.0 <sup>A</sup>	96.0±0.9 <sup>A</sup>	91.6±7.2 <sup>A</sup>	86.1±7.0 <sup>A</sup>
1 μM EGCG	1	93.8±5.2 <sup>A</sup>	95.5±1.8 <sup>A</sup>	89.3±4.7 <sup>AB</sup>	96.5±1.3 <sup>A</sup>	94.3±1.9 <sup>A</sup>	87.3±5.5 <sup>A</sup>
5 μM EGCG	1	91.8±7.0 <sup>A</sup>	95.1±2.4 <sup>A</sup>	91.4±5.7 <sup>A</sup>	93.7±0.6 <sup>A</sup>	90.3±1.5 <sup>A</sup>	85.7±2.1 <sup>A</sup>
10 μM EGCG	1	94.0±2.5 <sup>A</sup>	92.2±5.0 <sup>A</sup>	91.0±3.1 <sup>A</sup>	94.8±2.7 <sup>A</sup>	93.1±1.7 <sup>A</sup>	85.4±8.8 <sup>A</sup>
20 μM EGCG	1	92.6±7.6 <sup>A</sup>	93.1±1.9 <sup>A</sup>	94.2±1.5 <sup>A</sup>	90.6±1.5 <sup>AB</sup>	86.7±2.1 <sup>A</sup>	86.8±3.0 <sup>A</sup>
50 μM EGCG	1	93.9±5.3 <sup>A</sup>	93.9±1.7 <sup>A</sup>	81.5±5.4 <sup>BC</sup>	77.3±6.8 <sup>C</sup>	73.5±6.0 <sup>B</sup>	60.3±5.9 <sup>B</sup>
100 μM EGCG	2	95.0±3.6 <sup>A</sup>	88.1±8.0 <sup>A</sup>	74.6±6.9 <sup>C</sup>	79.1±13.5 <sup>BC</sup>	30.8±53.4 <sup>BC</sup>	31.3±54.2 <sup>BC</sup>
Tap water	3	92.5±7.6 <sup>A</sup>	16.3±28.2 <sup>B</sup>	0.0±0.0 <sup>D</sup>	6.3±11.0 <sup>D</sup>	11.7±20.2 <sup>C</sup>	0.0±0.0 <sup>C</sup>

1, 2, and 3 presents a significant difference in repeated measurement ANOVA test ( $p < 0.05$ ), different letters indicate statistical significant in one way ANOVA test comparing each group at the same storage time ( $p < 0.05$ ).

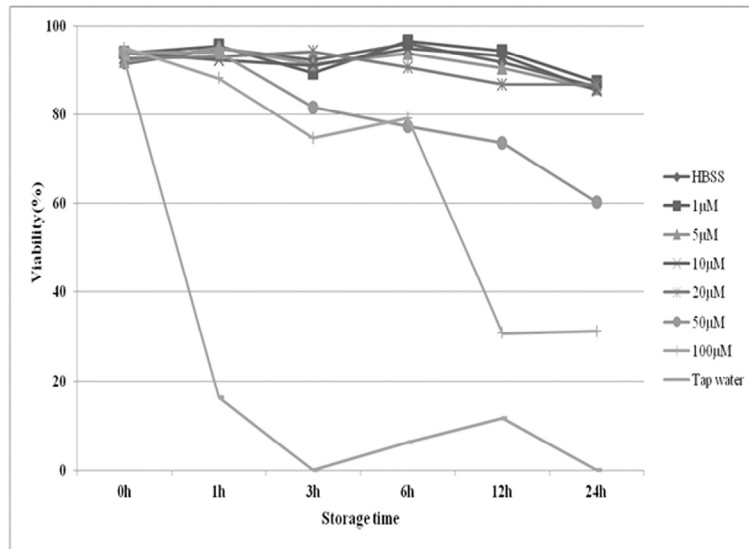


Fig. 1. Viability of PDL cells maintained in each experimental medium using NucleoCounter® system.

한 치주인대세포는 실온에서 1, 3, 6, 12 및 24시간 동안 저장한 후 치주인대 세포의 생존율을 생세포의 핵을 형광 염색하여 개수를 직접 측정하는 방법인 NucleoCounter® System을 이용하여 평가하였다. 8가지 실험군은 세 가지의 경향으로 나타났다. 첫 번째 경향은 HBSS, 1, 5, 10, 20 및 50 µM군으로 시간에 따라서 서서히 세포가 사멸하는 경향을 보였다 ( $p < 0.05$ ). 이 실험군 중 50 µM군을 제외한 군에서는 초기에 90% 이상의 세포생존율을 보였으며 24시간 뒤에 약 85%의 대체로 높은 세포생존율로 HBSS와 유사한 결과를 보였다 (Table 2). 그러나 이 중 50 µM군은 동일시간에서의 세포생존율을 비교한 one-way ANOVA검사에서 6시간 이후부터의 생존율이 낮게 나타났다 ( $p < 0.05$ ) (Table 2 and Figure 1). 두 번째 경향을 보인 것은 100 µM군으로 6시간까지의 세포생존율은 첫 번째 경향을 보인 군들과 큰 차이가 없었으나 12시간 이후에 세포생존율이 30% 대로 급격히 떨어지는 경향을 보였다 (Table 2). 마지막으로 Tap water군은 1시간 이후부터 생존율이 확연히 떨어지는 것을 관찰할 수 있었다 ( $p < 0.05$ ).

### 총괄 및 고찰

EGCG는 녹차의 성분 중 가장 풍부한 폴리페놀로 항산화, 항염, 항균 및 항암작용이 있는 것으로 보고되고 있다.<sup>18,23,29,30</sup> 이러한 EGCG의 약리학적 효과 중 항산화 효과는 EGCG가 세포의 세포분열 과정 중 S기를 억제하고 동면 상태로 만들어 증식을 중단하게 하며, 세포의 형태학적 파괴를 감소시키고 더불어 산화로 인한 손상에서 세포를

보호하여 조직 및 장기 보관의 가능성을 보이고 있다.<sup>31</sup> 그러나 이러한 녹차의 폴리페놀이 세포 배양액에 첨가되었을 때 과산화 수소를 발생할 수 있으며, 이러한 과산화 수소는 세포의 사멸 및 세포 독성을 나타낸다고 보고되고 있다.<sup>32</sup> 또한 고농도의 EGCG를 쥐의 섬유아세포에 적용했을 시, 포름알데히드나 글루타알데히드와 같은 정도의 세포 독성을 보이는 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>가 유리된다고 보고되었다.<sup>28</sup> 이에 본 연구는 완전 탈구된 치아의 저장 매체로서 EGCG의 효과를 검증하고자 여러 농도를 설정하여 세포 독성을 가지지 않는 EGCG의 적절한 농도를 알아보고자 하였다. 또한 HBSS는 세계치과외상학회에서 추천되는 완전 탈구치의 저장용액으로 삼투압 농도는 270-290 mosmol/kg이고 pH는 7.2로 세포 생존에 적절한 조건을 가지고 있으며, 치주인대 세포의 생활력을 오랜 기간 동안 보존하는 능력을 지닌 것으로 보고되었다.<sup>13</sup> 이에 본 연구에서 HBSS를 용매로 하여 1, 5, 10, 20, 50 및 100 µM농도의 EGCG용액을 만들어 치주인대세포의 저장매체로 선택하였다.

치주인대세포의 활성도를 평가하는데 주로 사용되는 실험 방법으로는 염색 과정을 통하여 직접 세포 수를 세는 방법, 세포 증식 시 방사선 동위원소를 이용하여 측정하는 방법, MTT assay, MTS assay와 같이 미토콘드리아 효소 활성을 이용하는 방법 등이 주로 사용되고 있다.<sup>33-36</sup> 이 중 MTS assay는 MTT assay와 동일한 원리를 사용하나 MTS assay에서 합성되는 formazan은 높은 용해도를 가지므로 유기용제를 사용할 필요가 없는 장점을 가진다.<sup>37,38</sup> 따라서 본 실험과 같은 저장용액 실험에서 MTS assay는 MTT assay에서와 달리 저장용액의 제거 과정이 필요하지 않아 세포의 손상을 줄일 수 있으므로 더욱 확실한 실험 결과를



가질 수 있는 장점을 가지고 있어 세포활성도 검사법으로 채택하였다.

최근에는 형광 염색된 세포핵을 자동화 과정을 통하여 쉽고 빠르게 계수하는 방법으로 NucleoCounter<sup>®</sup> system이 소개되었다. NucleoCounter<sup>®</sup> System은 형광 현미경에 기반한 자동 세포 계수기로 전통적인 haemocytometer와 trypan blue 염색 계수법보다 효과적이고 믿을 만한 결과를 보인다. 또한 이 장치는 반복되는 분석에 일관성을 나타내며, 관찰자의 변이를 줄일 수 있는 장점을 가진다.<sup>39</sup> NucleoCounter<sup>®</sup> System의 기본 원리는 세포막이 파괴된 사세포의 핵에 propidium iodine이 결합하여 형광물질을 방출하게 된다. 또한 생세포의 세포막은 Lysis buffer로 처리되어 파괴되며 세포핵이 유출되면 전체 세포핵의 개수를 검출하게 된다. 이 값들은 Nucleoview<sup>™</sup> (windows 2000, version 2.2)를 통하여 자동 계산되며 세포 생존율을 알 수 있게 된다. 본 실험에서는 MTS assay의 세포활성도 검사와 더불어 NucleoCounter<sup>®</sup> system을 이용하여 저장용액에서의 세포생존율을 측정하였다.

MTS assay에서는 네 개의 경향으로 나타났다. 그러나 첫 번째와 두 번째 경향은 본 실험의 대조군인 HBSS와 비교하였을 때 각각 유의성 있는 결과를 나타냈다. 이는 시간의 변화에 따른 1, 10 및 50  $\mu\text{M}$  농도의 EGCG의 OD값의 차이로 나타나며, HBSS를 직접 비교하였을 때는 5개의 농도는 차이가 없는 것으로 예측할 수 있었다. 100  $\mu\text{M}$  농도의 EGCG는 3시간 이후부터 세포의 활성도가 현저히 떨어지는 것을 볼 수 있었으며, 이는 Matsumura 등<sup>28</sup>의 연구에서 세포독성이 나타나는 용량과 유사한 정도의 양이라 할 수 있다. 따라서 100  $\mu\text{M}$  농도의 EGCG용액은 세포독성이 나타나는 것으로 추측할 수 있다. Tap water군은 1시간 저장한 뒤 측정된 세포활성도 검사에서 활성이 거의 없는 것으로 측정되었는데 이는 수돗물의 낮은 삼투압 농도로 인한 세포사에서 기인한다고 볼 수 있다.

Nucleocounter<sup>®</sup> system을 이용한 분석에서는 세 가지의 경향이 나타났다. 첫 번째 경향은 HBSS 군으로 지속적인 세포생존율을 보여주었고, 다른 1, 5, 10, 20 및 50  $\mu\text{M}$  농도의 EGCG와 유의성이 없었다. 이는 기존의 녹차 추출물을 이용한 논문과 유사한 결과를 보였다. 황 등<sup>17</sup>에 의하면 녹차 추출물을 치주인대 세포 저장용액으로 사용하였을 경우 24시간까지 HBSS와 유사한 세포생존율을 보인다고 하였다. 반면 100  $\mu\text{M}$  농도의 EGCG는 기존의 연구와 다르게 12시간 후에 낮은 세포생존율을 보였다. 이는 MTS assay에서와 유사한 경향을 보이는 것으로 EGCG의 세포독성에 기인한다고 볼 수 있다. 50  $\mu\text{M}$  농도의 EGCG는 동일한 시간대의 다른 EGCG용액에 비하여 3시간 이후부터 세포생존율이 떨어지는 경향을 볼 수 있었으며, 24시간 저장시 세포생존율이 60%까지 떨어지는 것을 볼 수 있었다.

황 등<sup>17</sup>의 연구에 의하면 우유에 저장하는 경우 NC-100을 이용한 세포생존율 실험에서 24시간에 60% 정도의 세포생존율을 보였으며 이는 다른 녹차 추출물에 비하여 세포생존율이 떨어지므로 추천 용량에서 제외되었다. 세 번째 경향인 Tap water군은 MTS assay와 같이 1시간 이후부터 세포의 생존율이 급격하게 떨어졌다.

EGCG의 항염, 항균, 및 항산화 작용을 고려하여 완전탈구치 저장액의 첨가물로서 그 가능성을 확인하고자 본 실험을 시행하였다. 이상의 연구결과로 미루어 보았을 때 세포생존율과 세포 활성을 유지하는 적절한 농도는 1-20  $\mu\text{M}$  사이의 EGCG 농도를 추천할 수 있었다. 하지만 50  $\mu\text{M}$  이상의 EGCG의 첨가는 아직 논란의 여지가 남아있다고 생각된다. 따라서 향후 추가적인 연구에서는 1-20  $\mu\text{M}$  사이의 EGCG 적용이 치주 인대세포에서 발생 가능한 유전적인 변이를 관찰하여 치아 저장 용액이나 다른 조직 및 세포 저장시 얻을 수 있는 장단점을 알아내는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 결 론

본 연구를 통해 EGCG가 치주인대세포의 활성도 및 생존율에 영향을 줄 수 있음을 관찰하였으며, 치주인대세포의 저장에 있어 세포사를 일으키지 않는 EGCG의 적절한 농도를 확인하였다. 따라서 20  $\mu\text{M}$  농도 이하의 EGCG 용액을 이용한 저장매체에 관한 세포생활력 유지, 항산화, 항균 및 항염증 작용에 관한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## Reference

1. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. 4<sup>th</sup> edition. Copenhagen: Blackwell Munksgaard; 2007.
2. Andersson L. Tooth avulsion and replantation. Dent Traumatol 2007;23:129.
3. Blomlof L, Andersson L, Lindskog S, et al. Periodontal healing of replanted monkey teeth prevented from drying. Acta Odontol Scand 1983;41:117-123.
4. Andreasen JO. Effect of extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkey. Int J Oral Surg, 1981;10:43-53.
5. Jeon I, Kim E, Kim J, Lee SJ. Evaluation of periodontal ligament cell viability in rat teeth according to various extra-oral dry storage times using MTT assay. J Kor Acad Cons Dent 2006;31:398-409.
6. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 4. Factors related to periodontal ligament healing. Endod Dent Traumatol 1995;11:76-89.
7. Bakland LK. Tooth avulsion and replantation. J Calif Dent

- Assoc 2005;33:676-677.
8. Blomof L, Otteskog P. Viability of human periodontal ligament cells after storage in milk or saliva. *Scand J Dent Res* 1980;88:436-440.
  9. Courts FJ, Mueller WA, Tabeling HJ. Milk as an interim storage medium for avulsed teeth. *Pediatr Dent* 1983;5:183-186.
  10. Lekic PC, Kenny DJ, Barret EJ. The influence of storage conditions on the clonogenic capacity of periodontal ligament cells: implications for tooth replantation. *Int Endod J* 1998;31:137-140.
  11. Ashkenazi M, Sarnat H, Keila S. *In vitro* viability, mitogenicity and clonogenic capacity of periodontal ligament cells after storage in six different media. *Endod Dent Traumatol* 1999;15:149-156.
  12. American Association of Endodontists. Recommended Guidelines of the American Association of Endodontists. Treatment of the Avulsed permanent Tooth. 1994;221-225. Flores MT, Andersson L, Andersen JO, et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. II. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2007;23:130-136.
  13. Martin MP, Pileggi R. A quantitative analysis of Propolis: a promising new storage media following avulsion. *Dent Traumatol* 2004;20:85-89.
  14. Gopikrishna V, Baweja PS, Venkateshbabu N, et al. Comparison of coconut water, propolis, HBSS, and milk on PDL cell survival. *J Endod* 2008;34:587-589.
  15. Chamorro MM, Regan JD, Opperman LA, et al. Effect of storage media on human periodontal ligament cell apoptosis. *Dent Traumatol* 2008;24:11-16.
  16. Hwang JY, Choi SC, Park JH, et al. The use of green tea extract as a storage medium for the avulsed tooth. *J Endod* 2011;37:962-967.
  17. Nagle DG, Ferreira D, Zhou YD. Epigallocatechin-3-gallate (EGCG): Chemical and biomedical perspectives. *Phytochemistry* 2006;67:1849-1855.
  18. Dreosti IE. Bioactive ingredients: antioxidants and polyphenols in tea. *Nutr Rev* 1996;54:S51-S58.
  19. Crespy V, Williamson G. A review of the health effects of green tea catechins in *in vivo* animal models. *J Nutr* 2004;134:S3431-S3440.
  20. Elbling L, Weiss RM, Teufelhofer O, et al. Green tea extract and (-)-epigallocatechin-3-gallate, the major tea catechin, exert oxidant but lack antioxidant activities. *FASEB J* 2005;19:807-809.
  21. Takai S, Matsushima-Nishiwaki R, Adachi S, et al. (-)-Epigallocatechin gallate reduces platelet-derived growth factor-BB-stimulated interleukin-6 synthesis in osteoblasts: suppression of SAPK/JNK. *Mediators Inflamm* 2008;2008:291808.
  22. Hosokawa Y, Hosokawa I, Ozaki K, et al. Catechins inhibit CCL20 production in IL-17 A stimulated human gingival fibroblasts. *Cell Physiol Biochem* 2009;24:391-396.
  23. Nakamura H, Ukai T, Yoshimura A, et al. Green tea catechin inhibits lipopolysaccharide-induced bone resorpti in vivo. *J Periodontal Res* 2010;45:23-30.
  24. Hosokawa Y, Hosokawa I, Ozaki K, et al. Catechins inhibit CXCL10 production from oncostatin M-stimulated human gingival fibroblasts. *J Nutr Biochem* 2010;21:659-664.
  25. Hyon SH. A non-frozen living tissue bank for allotransplantation using green tea polyphenols. *Yonsei Med J* 2004;45:1025-1034.
  26. Kashiwa K, Kotobuki N, Tadokoro M, et al. Effects of epigallocatechingallate (EGCG) on osteogenic capability of human mesenchymal stem cells (MSCs) after suspension in phosphate buffered saline. *Tissue Eng Part A* 2009;16:91-100.
  27. Matsumura K, Kim JY, Tsutsumi S, Hyon SH. Hibernation, reversible cell growth inhibition by epigallocatechin-3-Ogallate. *J Biotechnol* 2007;127:758-764.
  28. Elemets CA, Singh D, Tubesing K, et al. Cutaneous photoprotection from ultraviolet injury by green tea polyphenols. *J Am Acad Dermatol* 2001;44:425-432.
  29. Ahn WS, Huh SW, Bae SM, et al. A major constituent of green tea, EGCG, inhibits the growth of a human cervical cancer cell line, CaSki cells, through apoptosis, G(1) arrest, and regulation of gene expression. *DNA Cell Biol* 2003;22:217-224.
  30. Han DW, Hyon SH, Park JC, et al. Non-frozen preservation of mammalian tissue using green tea polyphenolic compounds. *Biomed Mater* 2006;1:18-29.
  31. Long LH, Clement MV, Halliwell B. Artifacts in cell culture: rapid generation of hydrogen peroxide on addition of (-)-epigallocatechin, (-)-epigallo- catechin gallate, (+)-catechin, and quercetin to commonly used cell culture media. *Biochem Biophys Res Commun* 2000;273:50-53.
  32. Altman SA, Randers L, Rao G. Comparison of Trypan Blue Dye Exclusion and Fluorometric Assays for Mammalian Cell Viability Determinations. *Biotechnol Prog* 1993;9:671-674.
  33. Lindskog S, Blomlof L, Hammarstrom L. Mitosis and microorganism in the periodontal membrane after storage in milk or saliva. *Scand J Dent Res* 1983;91:465-472.
  34. Casaroto AR, Hidalgo MM, Sell AM, et al. Study of the effectiveness of propolis extract as a storage medium for avulsed teeth. *Dent Traumatol*, 2010;26:323-331.
  35. Souza BDM, Luckemeyer DD, Felipe WT, et al. Effect of temperature and storage media on human periodontal ligament fibroblast viability. *Dent Traumatol* 2010;26:272-275.
  36. Mosmann T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: Application to proliferation and cytotoxicity assays. *J Immunol Methods* 1983;65:55-63.
  37. Santini V, Bernabei PA, Silvestro L, et al. *In vitro* chemosensitivity testing of leukemic cells: prediction of response to chemotherapy in patients with acute non-lymphocytic leukemia. *Hematol Oncol* 1989;7:243-253.
  38. Shah D, Naciri M, Clee P, et al. Nucleocounter-An efficient technique for the determination of cell number and viability in animal cell culture processes. *Cytotechnology* 2006;51:39-44.

# 대학병원 응급진료 센터에 내원한 환자중 치과 응급 환자에 대한 분석

김미연, 박진우, 최용훈

분당 서울대학교 병원 치과보존과

## Clinical characteristics of dental emergencies and dental trauma at an emergency center

Mi-Yeon Kim, Jin-Woo Park, Yong-Hoon Choi

Department of Conservative Dentistry, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, Seoul, Republic of Korea

The purpose of this study was to investigate the clinical characteristics of patients who visited university hospital emergency center for the dental emergency care and to analyze the kinds of dental trauma. It was studied by chart review of patents who visited Seoul National University Bundang Hospital form March 2015 to February 2016. Patient's gender, age, timing of occurring, diagnosis and follow up was investigated. The proportion of dental patient was 1.3% (1126 of 94205) among whole patients who visited emergency center during that period. Men were significantly more than women as 59.8 % (1.49:1). Most relevant age was 0 to 12 year patients as 33.4% followed by 21 to 40 years as 25.36%. The peak time of visit was between 1800 and 2100 h (24.8%). The peak day of visit was Saturday as 29.1% followed Sunday (21.3%). The main cause of visit was fall (50.4%) followed by traffic accident, trauma, sports, fight and accident. The type of dental trauma showed that subluxation was first reason as 22.5%. Upper teeth were significantly more relevant than lower teeth (5.41:1). It is important to diagnose early and correctly when patients visit emergency center. Appropriate management is crucial to maintain natural dentition in case of dental trauma patients.

**Key words** : emergency center, dental trauma

### 서 론

병이나 외상, 사고 또는 재난으로 인한 응급 환자의 경우 시급한 처치가 필요한 상태로 응급 진료 센터를 내원하게 된다.<sup>1</sup> 이전 연구 결과들에 따르면 야간 시간에 악안면 부위의 외상, 치아 외상 또는 치성 감염을 주소로 하는 응급 환자의 내원이 증가한다고 하였다.<sup>2</sup> 구강 영역은 신체의 1%를 차지 하지만 전체 외상에서 차지 하는 빈도는 5%로 그 비중이 크다.<sup>3</sup> 분당 서울대학교 병원 응급 진료 센터는 일반 응급 진료 센터 대비 100:1 비율로 유지되는 기관으로서 24시간 운영되고 있어 치과 관련 외상 환자의 내원이 많다. 대체적으로 인

턴 또는 레지던트가 야간 근무를 하게 되며 특수하거나 전문적인 처치가 필요한 경우 구강외과 전문의가 개입하게 된다.

이전 연구들에 따르면 성인에 비해 어린이들이 더 많이 치아 외상을 경험하게 된다고 알려져 있다.<sup>4</sup> 특히 외상중에서도 완전 탈구의 경우 빠른 조치가 이루어져야 하며 적절한 환자의 대처와 의료진의 협조가 있다면 많은 경우에 영구치를 유지할 수 있으며 이는 성장기에 있는 어린 환자의 삶의 질에 큰 영향을 미친다.<sup>5,6</sup> 이를 위해 의료진은 각종 구강 외상에 대한 충분한 지식을 가지고 있어야 하며 국제 치아 외상학회에서 추천하는 효과적인 치료 방법을 숙지하고 있어야 한다. 치과 응급 환자의 경우 치과의사는 전문

Corresponding author : Yonghoon Choi, DDS, Ph.D, Associate Professor

Department of Conservative Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, South Korea

Tel: 82-31-787-7543 E-mail: yhchoi@snuh.org, savetooth@me.com

적인 상담, 적절한 경과관찰 및 꼭 필요한 치료를 수행해야 하며 환자와 보호자에게 명확한 가이드 라인을 제시하여 불필요한 합병증의 발생을 예방하는 것이 좋다.<sup>5,7</sup>

본 연구의 목적은 특정 기간 분당서울대학교 병원 응급진료 센터를 내원한 환자 중 치아 관련 외상 환자들의 특성을 분석하는 것이다. 이 자료들은 치아 외상의 실재를 알수 있게함과 동시에 치아 외상 치료의 중요성을 일깨우고 향후 발생하는 치아 외상의 치료에 도움이 될 것이다.

### 재료 및 방법

본 연구는 2015년 3월부터 2016년 2월까지 분당서울대학교 병원 응급진료 센터로 내원한 치과 환자들의 의무기록을 후향적으로 검토하여 진행되었다.

취합된 자료들은 환자의 나이, 성별, 내원 시간, 요일, 응급실 내원 당시 당직의의 진단과 치료들을 전자 의무 기록을 조회하여 정리하였다. 치아 외상의 경우 치수 노출을 동반하지 않은 법랑질 파절(Ellis I), 치수 노출을 동반하지 않

은 법랑질-상아질 파절(Ellis II), 치수 노출을 동반한 법랑질-상아질 파절(Ellis III), 치관-치근 파절(Crown-root Fx.)로 분류하였으며 치주 조직의 손상은 진탕(Concussion), 아탈구(Subluxation), 탈구(Luxation, Intrusion), 완전 탈구(Avulsion)으로 구분하였다. 외상의 원인은 사고(Accident), 충돌(Collision), 낙상(Fall), 싸움(Fight), 교통사고(Traffic accident), 운동경기(Sports)로 분류하였다.

통계적 분석은 유의 수준 0.05에서 빈도분석, 기술통계, 교차분석을 시행하였으며 소프트웨어는 SPSS (Version 17.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하였다.

### 결과

2015년 3월부터 2016년 2월까지 총 1126명의 환자가 분당서울대학교 병원 응급센터에 치과 관련 응급을 주소로 내원하였다. 이는 같은 기간 전체 응급센터 내원 환자 94205명의 약 1.3%에 해당한다. 내원 환자의 연령은 최저 9개월부터 최고 91세의 분포를 보였다. 가장 많은 내원 빈도의 환자군

Table 1. 나이와 성별에 따른 환자 분포

Age(year)	Male		Female		Total	
	n	%	n	%	n	%
0-12	78	35.1	50	33.6	124	33.4
13-20	32	14.4	11	7.4	42	11.3
21-40	51	23.0	45	30.2	95	25.6
41-60	42	18.9	29	19.5	76	20.5
61-	19	8.6	14	9.4	34	9.2
Total	222	100	149	100	371	100.0

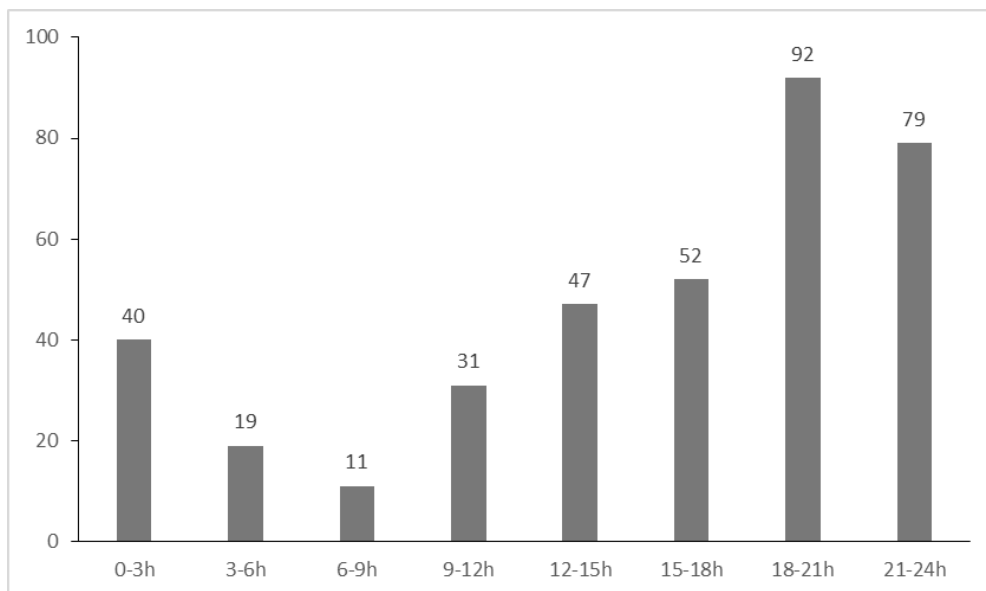


Figure 1. 응급 진료 센터 내원 시간에 따른 환자 분포

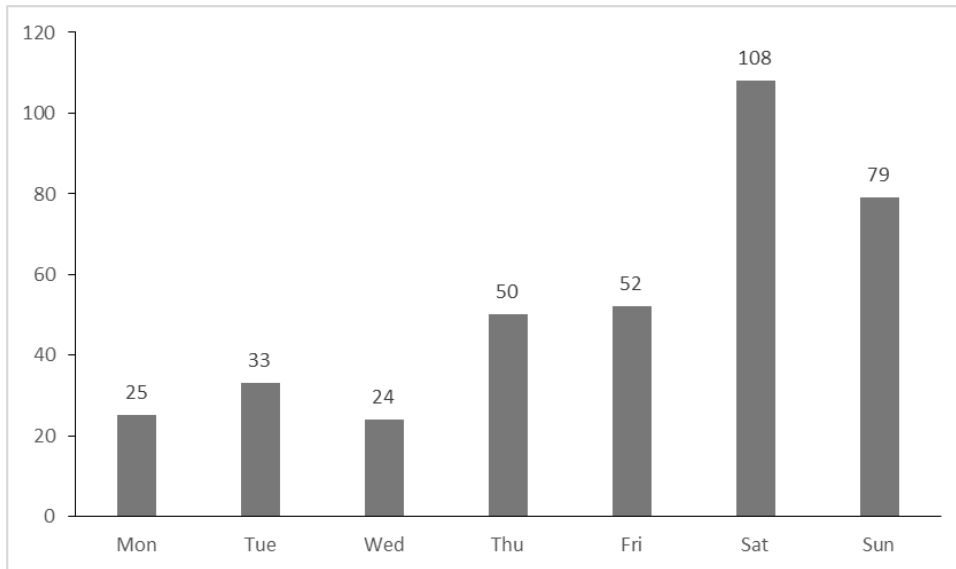


Figure 2. 응급 진료 센터 내원 요일에 따른 환자 분포

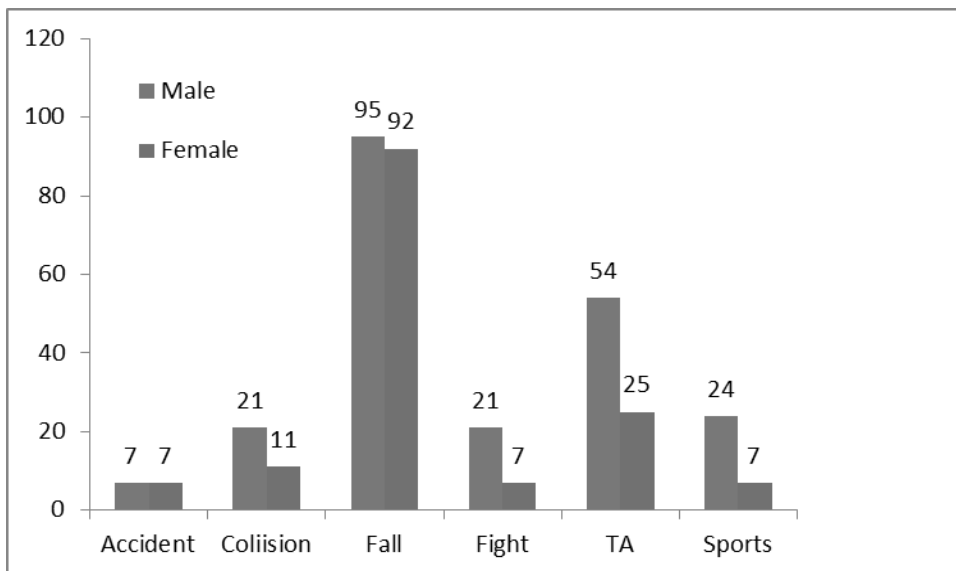


Figure 3. 내원 원인과 성별에 따른 환자수 분포. 성별에 따른 외상 원인은 유의성 있게 다른 것으로 나타났다. (카이 제곱 검증,  $p < 0.05$ )

은 0-12세였으며 비율은 33.4%였다. 그 다음으로는 21-40세의 환자군으로서 25.6%였다. 남성 환자의 비율이 59.8%로 여성의 40.2%에 비해 높았다. 남성 환자 대 여성 환자의 비율은 1.49:1로 나타났다(Table 1). 내원 시간의 경우 18-21시가 24.8%로 가장 높았다. 이후로는 21-24시로 21.3%로 나타났다(Figure 1). 내원 요일의 경우 토요일이 29.1%로 가장 높았으며 다음으로는 일요일로서 21.3%로 분석되었다(Figure 2).

외상의 원인은 낙상이 가장 많은 것으로 조사되었으며(50.4%) 다음으로는 교통사고(21.3%)로 나타났다(Figure 3).

교차 분석에 따른 도착 시간별 외상 원인은 추락으로 동일하나 0-6시의 두번째 내원 원인은 싸움이였다. 나머지 시간의 공통적인 두번째 원인은 교통사고였다. 외상의 종류는 아탈구가 22.5%로 가장 많았으며 다음으로는 치수 노출을 동반하지 않은 범랑질-상아질 파절(15.3%), 완전 탈구(14.7%), 진탕(12.7%), 치수 노출을 동반한 범랑질-상아질 파절(10.2%)였다(Figure 4). 외상의 부위는 상악이 84.4% 하악의 15.6%에 비해 유의하게 빈도가 높았다 ( $p < 0.05$ ). 전치부의 외상 빈도가 61.4%로 가장 높았으며 견치까지 포함할 경우 외상의 89.8%가 6전치 부위에 발생하는 것으로 나타났다.

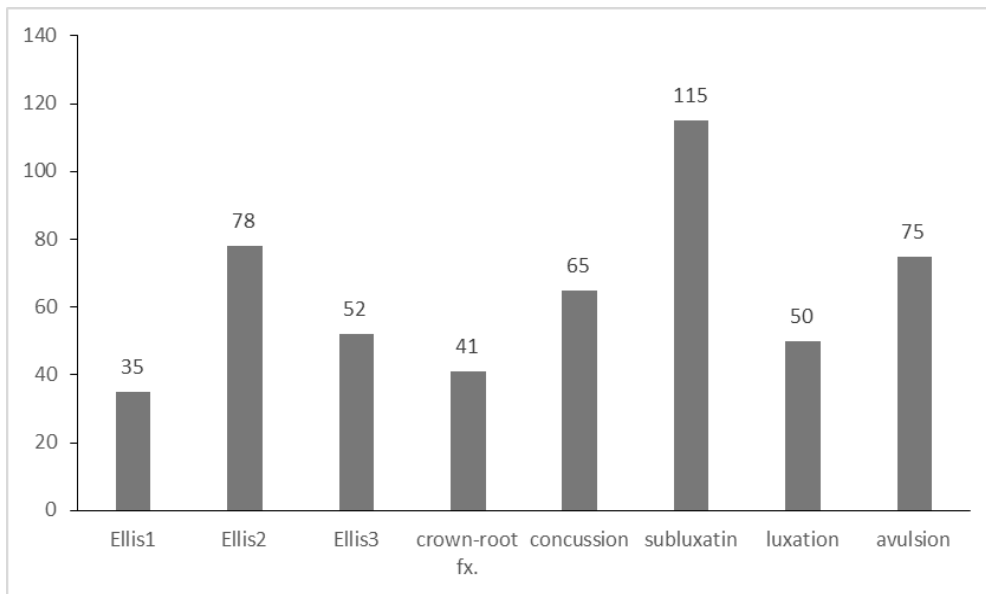


Figure 4. 외상 종류에 따른 환자 분포

### 총괄 및 고찰

이전의 연구들과 마찬가지로 대학병원 응급진료 센터에 주로 내원하는 환자는 여성보다는 남성이 많았다.<sup>8</sup> 성별과 관계 없이 외상 원인은 첫번째는 낙상, 두번째는 교통 사고로 나타났으나 세번째 원인으로서는 여성은 충돌, 남성은 운동이었다. 외상에서 남성의 비율이 높은 것은 여성에 비해 과격한 야회 활동이나 공격적인 사고에 더 노출되어 있기 때문으로 판단된다.<sup>9</sup>

본 연구 결과 12세 미만의 환자가 가장 많은 내원 빈도를 나타냈는데 이는 다른 연구 결과와 유사하다.<sup>1,10</sup> 어린 아동의 경우 치아 외상이 발생하기 쉬운데 이는 보호자의 부주의나 호기심에 의한 돌발 행동 그리고 위험 상황시 적절한 보호 반응이 어려운 문제가 복합되어 있다.<sup>11</sup> 미취학 어린이를 대상으로 한 연구에서는 1-4세가 가장 치아 외상이 빈번하게 발생한다고 보고하고 있다.<sup>12,13</sup> 본 연구에서는 1-4세 환자에서 특이하게 더 높은 발생 빈도는 발견되지 않았으나 해당 연령의 아동이 있는 보호자는 치아 외상에 대해 더 각별하게 유의할 필요가 있다.

연령대에 따른 외상 원인은 각각 다른 것으로 나타났다. 만 12세 미만에서는 외상의 원인이 낙상, 교통사고, 운동 순으로 나타났고, 만 13-21세 사이에서는 교통사고, 낙상, 운동 순이었다. 만 21-40세, 만 41-60세 사이의 외상의 원인은 낙상, 교통사고, 싸움 순이었다(Figure 5).

낙상과 교통사고가 각 나이별대에서 가장 주된 외상의 원인이었고 20대 미만에서는 운동, 21-60세 사이에서는 싸움이 세번째 주된 원인이었다. 어린 아동의 경우 근육의 발

달과 함께 활동을 시작하게 되며 특히 걸음마를 배우는 경우 넘어질 가능성이 더 높은 것도 치아 외상의 빈도를 높이는 원인이 된다.<sup>3,14</sup>

이번 연구에서 상악 중절치가 가장 빈번하게 외상이 발생하는 치아로 나타났다. 외상 종류는 아탈구가 22.5%로 가장 높았으며 이는 다른 연구 결과와 유사하다.<sup>12,15</sup> 이는 상대적으로 치아의 경도에 비해 치조골이나 치은 연조직이 경도가 낮기 때문으로 판단된다.<sup>10</sup> 치아의 변위가 일어나는 외상의 경우 환자나 보호자의 대처가 매우 중요하며 특히 학교의 경우 양호 교사는 어떤 조치를 취해야 하는지 알고 있어야 한다. 이에 국제 치아 외상학회에서는 외상치아 발생시 행동 요령에 대해 주기적으로 가이드 라인을 제시하고 있으며 비전문가도 쉽게 알 수 있도록 포스터를 각 국가 언어별로 제작하여 무료로 배포하고 있으므로 학교나 공공 기관에서는 비치하고 있는 것이 추천된다.<sup>5,7</sup>

다른 나라의 경우 응급 진료 센터를 내원하는 주된 원인은 치성 감염과 치통으로 보고되고 있다.<sup>16,17</sup> 그러나 각 국가별로 치과 의료의 정책이 다르며 개인치과 의원의 접근성 등이 다르므로 이들 자료를 바탕으로 전체 외상의 빈도나 특성을 비교하는 것은 무리가 있다. 한국의 경우 대도시를 기준으로 늦게까지 진료하는 개인 의원이 많이 있으므로 외상 발생시 환자의 접근이 용이하며 환자의 선택으로 야간에는 진통제 등으로 견디는 경우가 많기 때문이다. 본 연구에서도 일반 개인 의원이 문을 닫는 토요일과 일요일에 내원 빈도가 가장 높았으며 시간대로 21시 이후가 많았던 점이 이를 뒷받침한다.

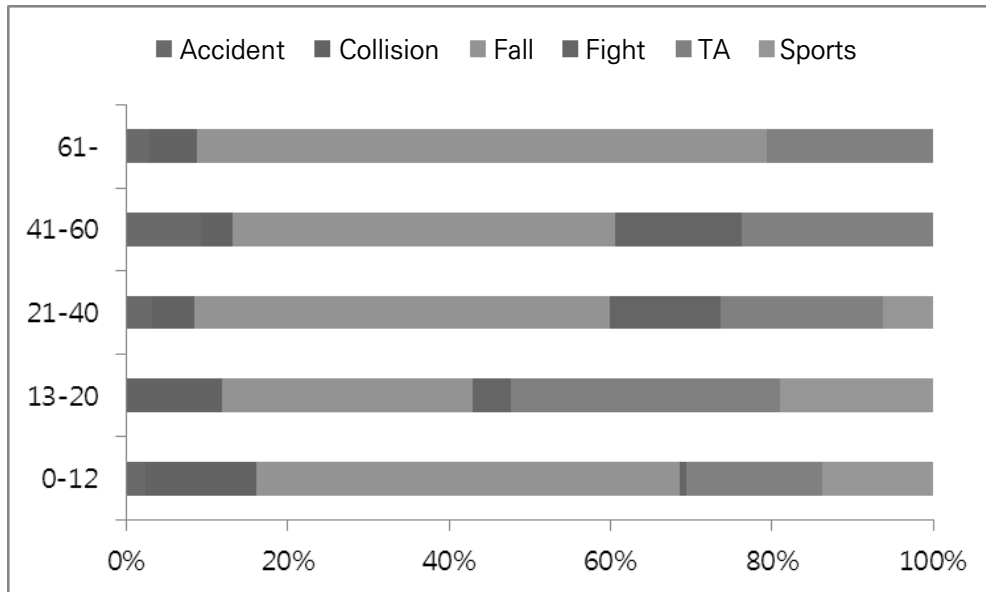


Figure 5. 각 나이군에 따른 외상의 종류별 분포. 연령별 외상은 유의성 있게 다른 것으로 나타났다. (카이 제곱 검증,  $p < 0.05$ )

## 결론

대학병원 응급진료 센터를 방문하는 환자의 약 1.3%는 치아에 관련된 주소로 내원하였다. 치아 외상의 가장 큰 원인은 낙상으로 50.4%를 차지하며 교통사고가 다음 순위였다. 0-12세의 환자가 가장 많은 빈도로 내원하므로 보호자의 협조 및 적절한 대처가 매우 중요하다. 완전 탈구의 경우 빠른 시간안에 적절한 조치가 필수적으로 당직의는 외상의 종류에 따른 치료에 대해 숙지하고 있어야 한다. 외상 치아의 예후는 장기간에 걸쳐 관찰되어야 하므로 각 외상 및 치료법에 따른 국제 외상 학회의 가이드 라인을 따르는 것이 추천된다.

## Reference

- Bae JH, Kim YK, Choi YH. Clinical characteristics of dental emergencies and prevalence of dental trauma at a university hospital emergency center in Korea. *Dent Traumatol.* 2011;27:374-8.
- Petersson EE, Andersson L, Sorensen S. Traumatic oral vs non-oral injuries. *Swed Dent J.* 1997;21:55-68.
- Glendor U. Epidemiology of traumatic dental injuries—a 12 year review of the literature. *Dent Traumatol.* 2008;24:603-11.
- Cortes MI, Marcenes W, Sheiham A. Impact of traumatic injuries to the permanent teeth on the oral health-related quality of life in 12-14-year-old children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2002;30:193-8.
- Andersson L, Andreasen JO, Day P, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol.* 2012;28:88-96.
- Malmgren B, Andreasen JO, Flores MT, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol.* 2012;28:174-182.
- Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol.* 2012;28:2-12.
- Ladrillo TE, Hobdell MH, Caviness AC. Increasing prevalence of emergency department visits for pediatric dental care, 1997-2001. *J Am Dent Assoc.* 2006;137:379-385.
- Luz JG, Di Mase F. Incidence of dentoalveolar injuries in hospital emergency room patients. *Endod Dent Traumatol.* 1994;10:188-190.
- Choi SC, Park JH, Pae A, Kim JR. Retrospective study on traumatic dental injuries in preschool children at Kyung Hee Dental Hospital, Seoul, South Korea. *Dent Traumatol.* 2010;26:70-75.
- Andreasen JO. Challenges in clinical dental traumatology. *Endod Dent Traumatol.* 1985;1:45-55.
- Harrington MS, Eberhart AB, Knapp JF. Dentofacial trauma in children. *ASDC J Dent Child.* 1988;55:334-338.
- Ravn JJ. Developmental disturbances in permanent teeth after intrusion of their primary predecessors. *Scand J Dent Res.* 1976;84:137-141.
- Zeng Y, Sheller B, Milgrom P. Epidemiology of dental emergency visits to an urban children's hospital. *Pediatr Dent.* 1994;16:419-423.
- Kramer PF, Zemruski C, Ferreira SH, Feldens CA. Traumatic dental injuries in Brazilian preschool children. *Dent Traumatol.* 2003;19:299-303.
- Lygidakis NA, Marinou D, Katsaris N. Analysis of dental emergencies presenting to a community paediatric dentistry centre. *Int J Paediatr Dent.* 1998;8:181-190.
- Portman-Lewis S. An analysis of the out-of-hours demand and treatment provided by a general dental practice rota over a five-year period. *Prim Dent Care.* 2007;14:98-104.

# 심미적 최종보철물 수복을 위한 발치 후 임플란트의 즉시 식립과 임시보철물 장착: 증례 보고

홍성진<sup>1</sup>, 신미선<sup>2</sup>, 심정석<sup>3</sup>, 백장현<sup>1</sup>, 배아란<sup>1</sup>, 김형섭<sup>1</sup>, 권공록<sup>1</sup>, 노관태<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>경희대학교치과병원 보철과 <sup>2</sup>경희대학교치과병원 중앙기공실 <sup>3</sup>신구대학교 보건복지학부 치기공과

## Immediate implant placement followed by immediate provisionalization for esthetic definitive prosthesis: a case report

Seoung-Jin Hong<sup>1</sup>, Mi-sun Shin<sup>2</sup>, Jeong Seok Shim<sup>3</sup>, Janghyun Paek<sup>1</sup>, Hyeong-Seob Kim<sup>1</sup>, Ahran Pae<sup>1</sup>, Kung-Rock Kwon<sup>1</sup>, Kwantae Noh<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Prosthodontics, KyungHee University Dental Hospital, Seoul, Republic of Korea

<sup>2</sup>Central Dental Laboratory, KyungHee University Medical Center, Seoul, Republic of Korea

<sup>3</sup>Department of Dental Laboratory Technology, Shingu College, Seongnam, Republic of Korea

In the case of the maxillary anterior region, there is a functional problem as well as the possibility of societal discomfort, immediate restoration is necessary after extraction. Immediate placement and implant supported fixed provisional restoration is good treatment option. Because the shortening of the healing period in implant placement and restoration may cause side effects, for example osseointegration failure, it is important to know indications precisely and the choice of cases is important. It is also important to consider the aesthetic aspects of the maxillary anterior restoration as well as the functional aspects. For the definitive prosthesis can be restored functionally and aesthetically, it should be considered the position of the implant, the contour and emergence profile of the provisional prosthesis, and so forth. In this case, a 32-year-old female patient, was extracted maxillary central incisor with root fracture, immediate implant placement and provisional restoration were restored in the same day, and then resulted in both esthetically and functionally satisfactory definitive prosthesis.

**Key words** : Immediate placement, Implant supported fixed prosthesis, Esthetic restoration

### 서 론

치과용 임플란트는 도입 이래 임플란트 자체의 발전 뿐만 아니라 수술방법 및 수복방법에 있어서도 상당한 발전을 이루었고 현시점에도 계속 연구가 진행 중이다. 초기의 술식들은 안정적으로 충분한 회복기간을 거친 후 다음 술식을 진행하는 방식이었다면,<sup>1,2</sup> 현재는 회복기간을 최소화하여 보철물을 통한 구강기능회복까지의 기간을 최소화하기 위해 많은 연구가 이루어지고 있다.<sup>3</sup> 이러한 노력의 일환으로 발치 후 즉시 임플란트를 식립하고 임시보철물까

지 수복하는 술식에 대한 연구가 오래전부터 이루어져 왔으며, 술식이 처음 보고된 이래, 임플란트의 식립 및 수복 시 유용한 치료 옵션으로 사용되고 있으며, 부분무치악 및 완전무치악 환자에서 성공적인 치료결과를 보여주고 있다.<sup>4,5,6</sup>

발치 후 임플란트를 즉시 식립하거나, 임시보철물을 즉시 수복하기 위해서는 술식에 합당한 기준을 충족시켜야 하며, 장점이 뚜렷한 만큼 골유착 실패와 같은 부작용도 존재한다. 부작용을 줄이기 위해서는 수술 전 다양한 요소에 대한 진단과 수술 결과에 대한 정확한 판단이 필요하다.<sup>7</sup>

Corresponding author : Kwantae Noh. Department of Prosthodontics, KyungHee University Dental Hospital, 23, Kyungheedaero, Dongdaemun-gu, Seoul 02447, Republic of Korea. Tel : +8229589340 Email : nhokt@naver.com



발치 후 임플란트의 즉시 식립과 임시수복물의 장착이 동시에 이루어지는 경우, 환자가 치아 또는 보철물이 없는 상태로 지내는 기간을 없앨 수 있기 때문에 특히 상악 전치부 수복 시 매우 유용하다.<sup>8</sup> 상악 전치부를 임플란트로 수복 시 주변 골조직과 임플란트의 유착도 중요하지만 수복 부위의 특성상 주변 연조직 부위를 포함한 심미적인 보철물의 수복을 항상 고려하여야 한다. 임플란트의 식립 후 착탈식 임시보철물을 장착하는 경우, 최종보철물의 수복 시 주변 연조직의 심미성을 회복하기 어려운 경우가 많다. 이에 반해 임플란트 고정체에 연결하는 방식의 임시보철물은 보철물 주변 연조직의 심미성을 유지하여 보다 만족스러운 치료 결과를 얻을 수 있다.<sup>9</sup>

본 증례에서는 상악 좌측 중절치를 발치한 후 즉시 임플란트를 식립하였고 당일 임시보철물까지 장착하였으며, 적절한 형태의 임시보철물을 통해 연조직 반응을 확인한 후 최종보철물을 수복한 결과에 대해 보고하고 고찰해보고자 한다.

## 증례

32세의 여성환자가 상악 좌측 중절치가 흔들린다는 주소로 경희대학교치과병원 보존과에 내원하였다. 특별한 의과적 전신 병력은 없었으며, 상악 좌측 중절치는 과거 13년전 금속도재관으로 수복하였고 2달전부터 치아가 흔들

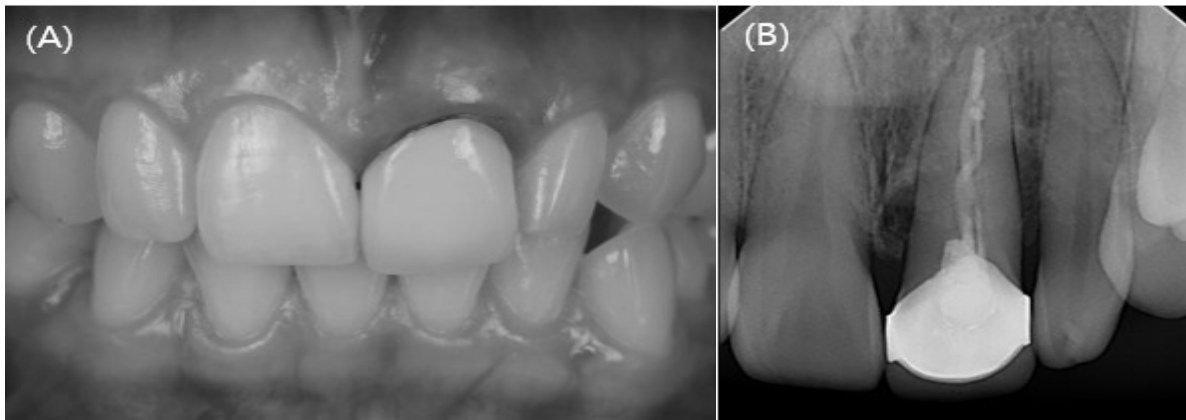


Figure 1. 초진

- (A) 구내사진, 상악 좌측 중절치의 정출 양상을 확인할 수 있으며, 상악 우측 중절치에 비교해 변연치은이 치관부쪽으로 위치해 있음을 알 수 있다.  
 (B) 치근단 방사선 사진, 골흡수 양상을 보이거나 초기 고정을 얻기에 충분한 골량을 확인할 수 있다.



Figure 2. 임플란트 식립 시 사진

임플란트의 구개측 위치를 확인할 수 있으며, 판막의 거상없이 주위 조직의 손상을 최소화 하였음을 확인할 수 있다.

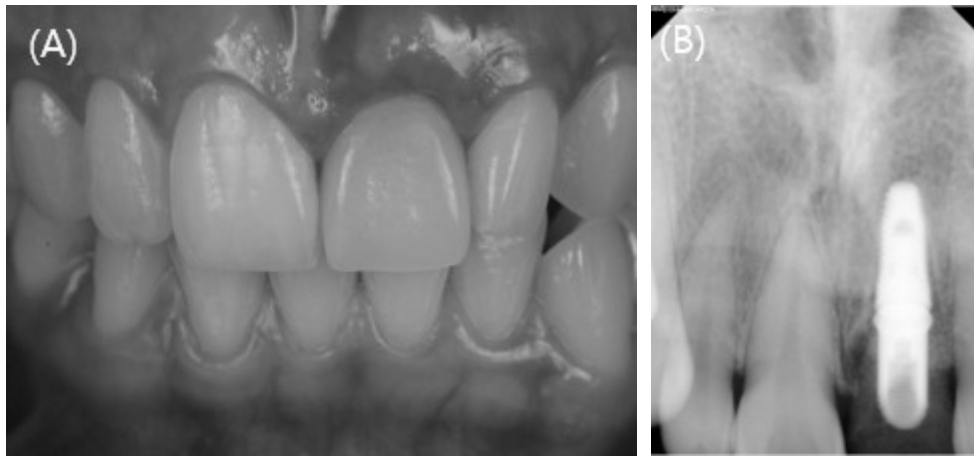


Figure 3. 임시보철물의 수복

(A) 구내사진, 심미성의 즉각적인 회복을 확인할 수 있다. (B) 치근단 방사선 사진, 임플란트 고정체와 임시보철물 지대주의 적합도를 확인할 수 있다.

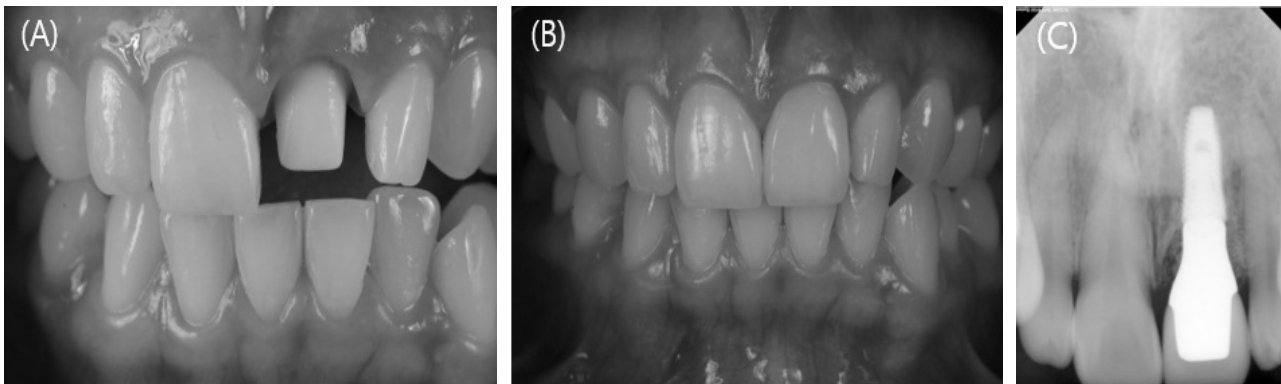


Figure 4. 최종보철물의 수복

(A) 지르코니아 지대주, 심미성을 위해 지르코니아 지대주를 사용하였다. (B) 구내사진, 적절한 심미성을 확인할 수 있다. (C) 치근단 방사선 사진, 임플란트 고정체와 최종보철물의 적합도를 확인할 수 있다.

리기 시작했으며, 치과의원에서 염증치료를 받은 경험이 있었다. 초진 내원 시까지 상악 좌측 중절치 부위에 통증이 있었던 적은 없었으며, 타진 시에도 통증이 없고 차가운 자극과 뜨거운 자극에도 반응이 없었다. 약간 정출된 양상 및 교합성 외상이 의심되었으며, 2도의 동요도를 보였다. 저작 검사에는 통증이 있었고 치근단 방사선 검사 결과 치아 주위로 골흡수가 관찰되었지만 치근단 염증은 명확하게 관찰되지 않았다(Figure 1). 환자는 치주과에 의뢰되어 치주 탐침결과 구개측 탐침 깊이가 6mm로 치주인대의 부착 소실이 보였다. 여러가지 치료 상황에 대한 설명을 듣고 골흡수 원인에 대한 진단을 위해 여러가지 검사를 시행하였으며, 정확한 진단이 어려워 육안으로 확인을 위해 치주관막수술을 시행하였다. 구개측으로 전층판막을 형성하였고 치근의 구개측에서 수평파절이 있음을 확인하였다. 수술 시 염증 조직 및 육아 조직을 제거하였고 환자에게 상악 좌측 중절치의 발치의 필요성과 보철수복방법으로 임플란트

또는 고정성 국소치 보철물의 수복에 대해 설명하였다. 환자는 임플란트의 수복을 원하였으며, 상대적으로 젊은 나이의 여성환자임을 고려하여 발치 후 즉시 임플란트의 식립 및 임플란트에 연결하는 방식의 임시보철물을 계획하였다. 임플란트 식립 수술 전날 저녁부터 아목시실린 500mg 을 경구 투여하였다. 수술 당일 2% 리도카인 (1:100,000 에피네프린) 으로 침윤마취 시행하였고 상악 좌측 중절치를 최대한 주변 골의 손상없이 발치하였다. 잔존골의 형태를 확인해본 결과 순측은 치은 3mm 하방에 잔존골이 위치하였고 구개측은 치은 6mm 하방에 잔존골이 위치하였다. 상악 좌측 중절치 부위에 직경 3mm, 길이 10mm의 임플란트 고정체를(Superline, Dentium, Suwon, Korea) 식립하였다. 잔존골의 골질은 D2 로 양호하였고 초기 고정은 35Ncm 이었으며, 고정체의 최상부는 순측 치은 4.5mm 하방에 위치하도록 식립하였다(Figure 2). 임플란트 고정체와 협측 잔존골과의 사이에 깊이 8mm, 너비

2.5mm 정도의 공간이 존재하였고 이중골 이식재인 EQUIMATRIX (Osteohealth, New York, USA) 를 사용하여 골이식을 시행하였다. 수술 후 1주일간 복용할 아목시실린 500mg 을 처방하였다. 이후 임시보철물 제작을 위한 지대주틀(Ti-Temporary Abutment, Dentium, Suwon, Korea) 연결하고 임시보철물을 조정하여 장착하였다. 20Ncm 의 토크로 체결하였으며, 교합력이 가해지지 않도록 조정하였다(Figure 3). 임시보철물 상태로 체크 진행하였으며, 식립 및 수복 후, 1달째 내원했을 때, 순측 치은에 미약한 발적과 경결감이 있었으며, 타진 시 약간의 반응이 있었다. 이후 안정적인 회복양상을 보이며, 환자가 심미적으로도 만족하여 식립 3개월이 지난 후 최종보철물을 제작하였다. 최종보철물의 심미성을 위해 지르코니아 지대주를 사용하였고 완전도재관(IPS e.max, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein, Germany) 을 screw and cement retained type 으로 제작하여 시멘트로(Temp-Bond™ Clear, Kerr Dental, California, USA) 합착하였다(Figure 4). 보철물은 30Ncm 의 토크로 체결하였다. 이후 체크 진행하였으며, 현재 2년 6개월까지의 체크 결과 임상·방사선 검사 시 문제점 발견되지 않았으며, 기능적·심미적으로 만족스러운 보철물을 유지하고 있다.

## 고 찰

임플란트의 성공적인 골유착을 위해서는 식립시기와 부하시점의 결정이 중요하다. 임플란트는 식립 직후에는 골에 기계적으로 고정되며, 이후 임플란트 주위 골조직의 재형성 과정을 거쳐 생물학적인 결합을 이루게 된다. 환자들의 요구도의 증가로 발치 후 임플란트의 즉시 식립 및 임시보철물 수복에 대한 요구가 증가되고 있으며, 임플란트 재

료 자체 및 술식에 대한 연구와 발전으로 보다 빠른 시기에 임플란트의 식립 및 부하가 가능하게 되었다. 발치 후 임플란트의 즉시 식립 또는 임플란트에 고정된 임시보철물의 장착은 장점이 분명한 만큼 임플란트의 실패의 위험이 상대적으로 높다. 따라서 신중하게 증례를 선택해야 하며, 술자는 그 기준에 대해 정확히 파악하고 있어야 한다.<sup>10</sup> 제5차 ITI consensus 에서는 발치 후 즉시 식립 시 심미적인 결과를 얻기 위해서는 발치와 부위가 건전할 것, 순측 골 두께가 1mm 이상일 것, 두꺼운 연조직, 발치와 부위에 급성염증이 없을 것, 충분한 초기 고정이 가능할 것을 필요조건으로 제시하였다.<sup>11</sup> 또한 단일치 수복 시 식립과 동시에 부하를 가할 경우 20-45Ncm 의 초기고정력, 전신질환이나 큰 골결손이 없을 것 등을 필요 조건으로 제시하였으며, 다만 수복 후 주변 조직의 심미적 회복에 대한 근거는 아직 부족하다고 판단하였다.<sup>7</sup> 하지만 2016년 Yan 등은 전치부에서 즉시 식립 및 부하를 가하는 술식이 기존에 회복기간을 두고 진행하는 술식과 비교했을 때 심미성에 있어 유사한 결과를 보인다는 연구 결과를 제시하였다.<sup>12</sup> 본 증례는 전술한 조건에 부합하는 조건을 가지고 있었으며, 이에 심미적인 결과를 얻을 수 있었다. 치근의 구개측 파절로 인해 구개측 골소실이 존재하였으나 구개측 골의 경우 순측 골과 비교해 두께가 현저하게 두꺼우며, 치아 의존적인 다발골이 상대적으로 적기 때문에 흡수의 위험성이 상대적으로 적었다. 또한 진단을 위한 치주판막수술 시 염증 조직을 제거하여 술식의 예지성을 높였다.

최종보철물의 기능적·심미적 수복을 위해서는 수복 결과의 예측과 진행하는 각 술식의 과정 또한 중요하다. 발치 후 즉시 임플란트의 식립 시 주변 잔존골의 손상 없이 발치하여 주변골이 손상없이 유지되도록 하였고,<sup>13</sup> 임플란트의 구개측 식립은 순측의 골흡수를 막으며, 판막의 거상없이



**Figure 5.** 지르코니아 지대주와 완전도재관  
Critical area 와 subcritical area 부위의 형태를 확인할 수 있다.

수술을 진행하여 연조직의 손상을 최소화 했으며, 골막을 유지하여 혈류 공급을 원활하게 하여 성공률을 높일 수 있었다. 식립 후 임플란트에 고정하는 최종보철물과 유사한 방식의 보철물을 장착하여 발치 후 사회적인 심미성의 즉시 회복 및 최종보철물의 보다 심미적인 결과를 위한 연조직 형태를 유지할 수 있었다. 2010년 Su 등은 임플란트의 지대주와 치관의 외형이 주위 조직에 미치는 영향을 연구 하였으며, 치은연하를 critical area 와 subcritical area 로 구분하였다. Critical area 는 치은 변연 하방 1mm 의 부위이며, 이 부위의 조정을 통해 치은 변연 형태의 조정이 가능하며, subcritical area 는 critical area 하방에 존재하는 나머지 부위를 의미하며, 이 부위의 부적절한 외형은 임플란트 주위의 염증을 발생시킬 수 있다.<sup>14</sup> 본 증례에서는 critical area 부위의 형태의 조정을 통해 상악 우측 중절치에 비교 해 치관부쪽에 존재하는 치은변연을 치근부쪽으로 위치시킬 수 있었으며, subcritical area 부위는 오목하게 제작하여 장기적인 유지를 고려하였다(Figure 5). 또한 보철물의 수복 부위, 환자의 성별과 나이를 고려하여 심미성을 극대화 시키기 위해 지르코니아 지대주와 완전도재관을 수복하였으며, 2년 6개월 동안 기능적 이상 및 보철물의 파절과 같은 부작용 없이 기능적·심미적으로 잘 유지되고 있다.

## 결 론

상악 전치부는 치아 기능의 회복도 중요하지만 동시에 높은 심미성이 요구되는 부위로서, 임플란트 수복에 대한 치료 계획의 수립 시 고려해야 할 사항이 많으며, 적절한 기능적·심미적 결과를 예측할 수 있어야 한다. 또한 기능과 심미성에 대한 주기적인 경과 관찰과 검사가 필수적이다. 본 증례에서는 상악 좌측 중절치의 치근 부위의 파절로 인한 골흡수 및 심한 동요도로 발치가 필요한 젊은 여성환자에서 해당 치아의 발치 즉시 임플란트를 식립하였고 당일 임시보철물까지 장착하여 환자의 사회적 불편감을 최소화 하였으며, 적절한 연조직 반응을 확인한 후 최종보철물 수복 시 기능적, 심미적으로 만족스러운 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

## Reference

1. Albrektsson T, Branemark PI, Hansson HA, Lindstrom J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand*. 1981;52:155-70.
2. Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl*. 1977;16:1-132.
3. Xu L, Wang X, Zhang Q, Yang W, Zhu W, Zhao K. Immediate versus early loading of flapless placed dental implants: a systematic review. *J Prosthet Dent*. 2014;112:760-769.
4. Huang JS, Zhou L, Song GB. [Single-tooth replacement in the aesthetic zone with immediate provisionalization]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2003;12:174-177.
5. Esposito M, Grusovin MG, Maghaireh H, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;CD003878.
6. Esposito M, Grusovin MG, Polyzos IP, Felice P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: dental implants in fresh extraction sockets (immediate, immediate-delayed and delayed implants). *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;CD005968.
7. Gallucci GO, Benic GI, Eckert SE, Papaspyridakos P, Schimmel M, Schrott A, et al. Consensus statements and clinical recommendations for implant loading protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29 Suppl:287-290.
8. Lang NP, Pun L, Lau KY, Li KY, Wong MC. A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least 1 year. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23 Suppl 5:39-66.
9. Khzam N, Mattheos N, Roberts D, Bruce WL, Ivanovski S. Immediate placement and restoration of dental implants in the esthetic region: clinical case series. *J Esthet Restor Dent*. 2014;26:332-344.
10. Chen ST, Buser D. Esthetic outcomes following immediate and early implant placement in the anterior maxilla—a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29 Suppl:186-215.
11. Morton D, Chen ST, Martin WC, Levine R, Buser D. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding optimizing esthetic outcomes in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29 Suppl:216-220.
12. Yan Q, Xiao LQ, Su MY, Mei Y, Shi B. Soft and Hard Tissue Changes Following Immediate Placement or Immediate Restoration of Single-Tooth Implants in the Esthetic Zone: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2016;31:1327-1340.
13. de Molon RS, de Avila ED, Cirelli JA, Mollo Fde A, Jr., de Andrade MF, Filho LA, et al. A Combined Approach for the Treatment of Resorbed Fresh Sockets Allowing Immediate Implant Restoration: A 2-Year Follow-Up. *J Oral Implantol*. 2015;41:712-718.
14. Su H, Gonzalez-Martin O, Weisgold A, Lee E. Considerations of implant abutment and crown contour: critical contour and subcritical contour. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2010;30:335-343.

## 유아에서의 외상치의 고정에 대해 진공 성형된 스플린트를 시행한 증례 보고

강힘찬<sup>1</sup>, 김미선<sup>2</sup>, 이효설<sup>1</sup>, 김광철<sup>2</sup>, 최성철<sup>1</sup>, 남옥형<sup>1</sup>

<sup>1</sup>경희대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실 <sup>2</sup>강동경희대학교병원 치과병원 소아치과

### Vacuum-formed splint for splinting of traumatized teeth in a young child

Him Chan Kang<sup>1</sup>, Mi Sun Kim<sup>2</sup>, Hyo-Seol Lee<sup>1</sup>, Kwang Chul Kim<sup>2</sup>, Sung Chul Choi<sup>1</sup>, Ok Hyung Nam<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Kyung Hee University

<sup>2</sup>Department of Pediatric Dentistry, Kyung Hee University Dental Hospital at Gangdong

Toddlers are susceptible to injure their teeth because balance and motor coordination are not yet fully developed. Luxations are the common type of dental injuries in toddlers. Splinting of injured teeth is usually necessary to protect injured teeth and allow healing process. Especially, lateral luxation can damage to both labial bone plate and periodontal tissues, so it needs splinting for longer periods of time.

In this paper, we report a case of vacuum-formed splint for stabilizing injured teeth in primary and mixed dentition and review the related contents

**Key words** : Vacuum-formed splint, lateral luxation.

### 서 론

운동능력과 균형감각이 완전히 발달하지 않은 유치열기 아동에서의 외상은 자주 일어난다.<sup>1,2</sup> Kenwood와 Seow<sup>3</sup>에 의한 연구에서 7세 이하의 어린이 중 30% 이상이 전치부의 외상을 경험한다고 보고하였다. 영구치열에서는 전치부 치아파절이 가장 흔하게 일어나는 형태의 외상이지만, 유치열에서는 전치부의 탈구가 외상의 대부분을 차지한다.<sup>1,4</sup> Meadow 등<sup>4</sup>의 연구에 따르면, 전체 외상 중 탈구가 28%를 차지 했으며 이 중 72%는 유치열기에서 일어난 것이었다. 가장 많이 외상을 당한 치아는 상악 절치부였으며, 그 중 유중절치가 가장 흔하였다.

Cunha 등<sup>5</sup>에 의한 측방탈구의 유병률에 대한 연구에서 전체 399개의 외상을 당한 치아 중 1.3%가 측방탈구에 해당하였다. Borum과 Andreason<sup>6</sup>은 545개의 유치 중 34.1%가 측방탈구에 해당한다고 보고하였고, Avsar와 Topaloglu<sup>7</sup>

의 연구에 따르면, 3세 이하의 외상 중 10.7%가 측방탈구에 해당하였다.

일반적으로 측방 탈구는 주변 치은 조직의 열상과 치조골의 골절을 야기한다. 측방탈구의 치료는 외상치아의 정복 후 고정이나 발거, 교합간섭이 문제가 되지 않는다면 치료하지 않고 정기적으로 지켜보는 것 등이 있다. 외상을 입은 치아는 치수나 치주인대의 회복기간 중에 추가적인 손상을 입을 것을 방지하기 위하여 정복 후에 레진 강선 스플린트로 고정하는 것이 받아들여지고 있다.<sup>8</sup> 그러나 외상을 입은 치아 주변에 치아가 없는 경우, 주변치아로부터 충분한 고정을 얻을 수 없는 경우, 그리고 비협조적인 환자의 경우에는 레진 강선 스플린트의 사용이 제한된다.<sup>11</sup> 본 논문에서는 낙상하여 측방탈구를 주소로 본과에 내원하게 된 유치열이 완성되지 않은 환자에서 진공 성형된 스플린트를 사용한 증례를 보고하고자 한다.

Corresponding author : Ok Hyung Nam, DDS, MSD, PhD Clinical assistant professor

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Kyung Hee University 1 Hoegi-dong, Dongdaemoon-gu, Seoul, Korea

Tel: 82-2-965-7247 Fax: 82-2-965-7247 E-mail: pedokhyung@gmail.com

## 증례

생후 15개월 남자 환자가 낙상으로 수상하여 본원 소아 치과에 내원하였다. 임상 및 방사선 검사 상 하악 우측 유측 절치의 측방 탈구 및 치조골 파절로 진단하였다(Figure 1).

치아는 증가된 동요도를 보였다. 특별한 전신병력이나

가족력은 없었다. 탈구된 치아는 정복되었으며, 레진 강선 스플린트로 임시고정되었다(Figure 2). 그러나 레진 강선 스플린트는 1주일 후에 탈락되었다. 이에 따라 진공 성형된 스플린트를 제작하기로 결정하였다. 조심스럽게 인상 채득이 이루어졌으며, 석고 모형이 제작되었다. 0.75mm 두께의 아크릴 판(Keystone industries, Singen, Germany)



Figure 1. 초진시 치근단 방사선 사진 및 임상 사진

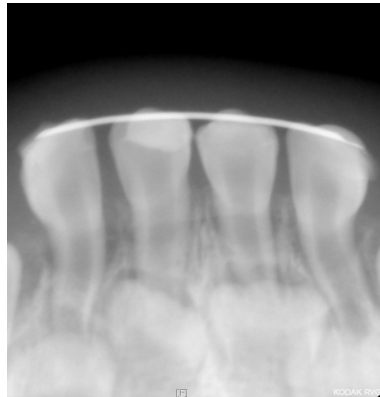


Figure 2. 외상 6일 후의 치근단 방사선 사진

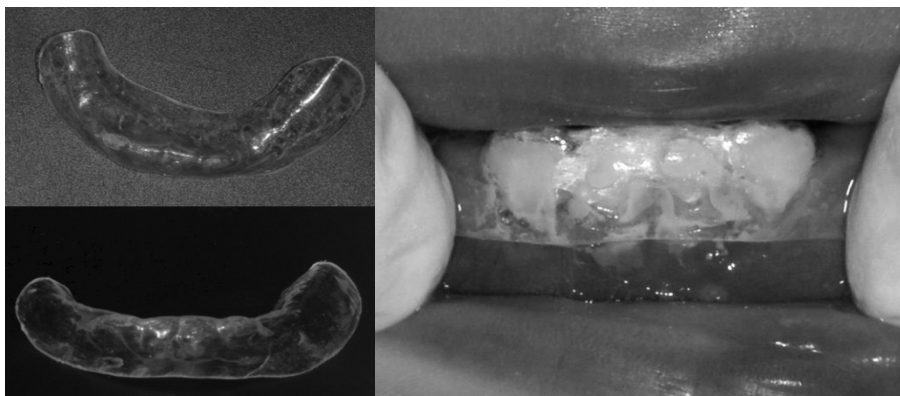


Figure 3. 진공 성형된 스플린트와 환자에게 시적된 임상사진



Figure 4. 재제작된 스플린트와 글라스아이오노머 시멘트로 접착한 임상사진

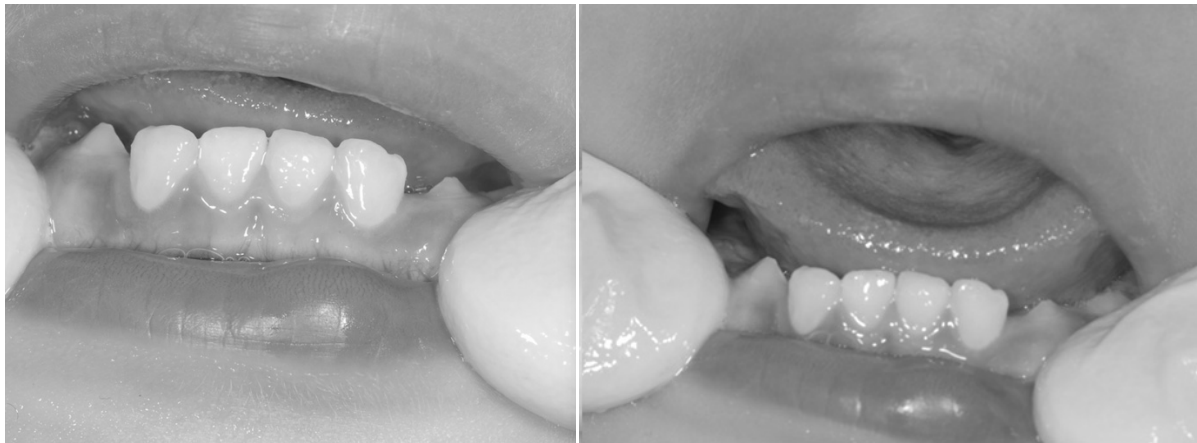


Figure 5. 외상 3개월 후의 임상사진

이 가열 되었고, 진공압력 하에 석고모형 위로 내려졌다. 만들어진 스플린트를 석고에서 분리시킨 후 변연치은 하방 3mm 길이로 잘라서 변연을 마무리하고 환자에게 시적되었다(Figure 3). 스플린트 시적 2주 후에 환자가 손으로 반복적으로 스플린트를 제거하려고 한다는 보호자의 말에 의거하여 스플린트를 같은 방법으로 치은연상 3mm 길이로 재제작하여 글라스아이오노머로 접착하였다(Figure 4). 외상 4주 후에 진공 성형된 스플린트는 제거되었다. 3개월의 주기적인 검진에서, 외상치아는 생리적인 동요도를 회복하였고, 외상치아 주변의 연조직 및 치조골 또한 정상적으로 회복되었다(Figure 5).

### 총괄 및 고찰

대부분의 측방탈구의 경우, 치아의 변위가 설측 방향으로 일어나기 때문에 혀에 압력에 의하여 재위치를 유도하며 교합간섭이 없는 한 특별한 조치를 취하지 않는다.<sup>9</sup> 이

환자의 경우에는 측방탈구가 순측으로 일어나 즉시 정복 후 레진 강선 스플린트로 고정하였다. 유치의 맹출이 완전히 이루어지지 않은 환자의 경우 만족할만한 고정을 얻기 힘들며, 특히 재식, 고정시에 외상치아의 흡인이나 삼킴의 위험성이 상당하므로 주의를 요한다. 환아는 협조도의 문제로 레진 강선 스플린트를 진공 성형 스플린트로 교체하여 치아 고정을 했으며, 외상 1개월 후 고정을 확인하고 스플린트를 제거하였다. Borum 과 Andreasen<sup>6</sup>에 의하면 유치열에서 탈구된 치아의 35%가 치수강폐색을 보인다고 하였으며, 외상당시의 치아의 변위가 치수강폐색의 중요한 요소라고 설명하였다. 이 환자의 경우, 외상 3개월 후의 정기 검진에서 외상치의 치수강폐색소견을 보이지 않았으며, 유견치의 바른 맹출을 볼 수 있었다.

레진 강선 스플린트는 구강 위생에 큰 문제를 주지 않으며, 환자에게 큰 불편감을 주지 않으므로 외상치아의 안정에 널리 사용된다.<sup>10</sup> 그러나 외상치아의 주변에 치아가 없는 어린 환자이거나, 비협조적이거나 장애가 있는 경우, 레

진 강선 스플린트는 사용하기 힘들며 이 때 진공 성형된 스플린트는 좋은 대안이 될 수 있다.<sup>11</sup> 이는 레진 강선 스플린트에 비하여 접착과정과 긴밀한 접착을 위한 강선의 구부림이 필요 없으므로 임상에서의 소요시간이 길지 않고, 환자가 착용하기에도 덜 불편하며, 구강위생관리가 쉽기 때문이다.

유인원을 대상으로 한 실험연구에서 치아의 움직임을 허용하지 않는 견고한 고정이나 길어진 고정시간이 치아 치조골 유착과 치아 외흡수와 같은 광범위한 치주적 합병증을 야기할 수 있다는 것이 알려져 있다.<sup>12</sup> 진공 성형된 스플린트의 또 다른 장점은 모든 면에서 적당한 유동성을 가지고 있어서 고정이 필요한 치아에 가해지는 전단력을 견뎌낼 수 있으면서도 생리적인 치아 동요도는 허용할 수 있다는 것이다.

그러나 진공 성형된 스플린트는 기공실에서의 작업시간이 필요하며, 환자로부터의 인상채득이 필요하고, 스플린트를 낀 상태에서 먹고 말하는 것에 적응이 필요하다는 단점이 있다.<sup>13</sup>

진공 성형된 스플린트는 유치열기와 혼합치열기의 환자에서 외상치아를 안정화시키는데 사용될 수 있으며, 특히 주변치아로부터의 지지를 얻을 수 없을 것으로 예상되는 상황에서 유용하게 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

## Reference

1. Andreasen JO. Challenges in clinical dental traumatology. *Endod Dent Traumatol* 1985;1:45-55.
2. Kapala J, Frankl SN. A preliminary investigation of traumatized primary anterior teeth. *Alpha Omegan* 1971; 64:165-183.
3. Kenwood M, Seow WK. Sequelae of trauma to the primary dentition. *J Pedod* 1989;13:230-238.
4. Meadow D, Lindner G, Needleman H. Oral trauma in children. *Pediatr Dent* 1984;6:248-251.
5. Cunha RF, Pugliesi DM, de Mello Vieira AE. Oral trauma in brazilian patients aged 0-3 years. *Dent Traumatol* 2001; 17:210-212.
6. Borum MK, Andreasen JO. Sequelae of trauma to primary maxillary incisors. I. complications in the primary dentition. *Endod Dent Traumatol* 1998;14:31-44.
7. Schatz JP, Joho JP : A retrospective study of dento-alveolar injuries. *Endod Dent Traumatol* 1994;10:11-14.
8. Andreasen JO, Andreasen FM: *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth*. 3rd ed. Mosby: Munksgaard;1994;14-17.
9. Mackie IC, Blinkhorn AS : *Dental trauma: 1. general history, examination and management of trauma to the primary dentition*. *Dent Update* 1996;23:69-71.
10. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L: *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth*. 4th ed. Oxford,England: Wiley-Blackwell; 2007;842-843.
11. Horie N, Shimoyama T, Nama Y, Nasu D, Kaneko T. A vacuum-formed splint for luxated tooth with a repositioning on the model. *J Clin Pediatr Dent* 2005;29:123-125.
12. Skyberg RL. Stabilization of avulsed teeth in children with the flexible mouthguard splint. *J Am Dent Assoc* 1978;96:797-800.
13. Yeung C, Yen SL. Extrusion of a traumatically injured tooth with a vacuum-formed splint. *J Clin Orthod* 2003; 37:361-363.



## 완전탈구 미성숙 상악 중절치의 재생근관치료: 증례보고

김미리, 지명관\*, 이상호, 이난영  
조선대학교 치과대학 소아치과

### Dental pulp regeneration of immature maxillary central incisors after avulsion: case reports

Mi-ri Kim, Myeong-kwan Jih, Sang-ho Lee, Nan-young Lee  
Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju 61452, Republic of Korea

Introduction: Avulsion is one of the most severe type of traumatic dental injury with poor prognosis. The purpose of this report is to introduce the cases of pulp regeneration on three pulp necrotized maxillary immature central incisors by avulsion. Case 1: A 8-year-old boy had traumatic injury to #11 and 21, which were avulsed and replanted within 30 minutes. The teeth lost their vitality and underwent pulp regeneration therapy with TAP and PRF-MTA. After 8 months of follow-up, the length of root and apical closure were developed. Case 2: A 8-year-girl had traumatic injury to #11, which were avulsed and replanted within 20 minutes. The tooth became nonvital and underwent pulp regeneration therapy with TAP and PRF-MTA. After 24 months of follow-up, the thickness of root wall was increased, however, there was no sign of ideal root development. Conclusion: In the three avulsed central incisors, only limited satisfactory result was observed after pulp regeneration.

**Key words** : 상악 중절치, 완전탈구, 재생근관치료(pulp regeneration), 치근 성장

#### 서 론

완전탈구는 치아가 치조와에서 완전히 이탈한 것으로, 여러 통계조사에 따르면 0.5~3%의 확률로 드물게 발생한다고 알려져 있다. 가장 높은 빈도로 탈구되는 치아는 상악 중절치이며, 여성보다 남성에서 3배 정도 더 많다. 완전탈구는 영구전치가 맹출하는 7~14세의 어린이에서 호발하며, 상악 중절치는 만 7-8세경에 맹출하여 만 10세경에 치근이 완성되기 때문에 완전탈구된 상악 중절치의 치근이 미성숙인 경우가 많다.<sup>1,4</sup> 미성숙 영구치의 경우, 완전탈구 후 30분 이내에 재식된다면 치수 생활력이 유지될 가능성도 있으나, 실패할 경우 치수 생활력을 상실하게 된다.<sup>5</sup> 치수 괴사

된 미성숙 영구치는 근관치료를 필요로 하나 얇은 근관벽과 개방된 치근단으로 인하여 일반적인 근관치료 방법으로는 잔사제거와 치근단 밀폐에 어려움이 있다. 또한 전통적인 수산화칼슘을 이용한 치근단형성술(apexification) 시행 후 바람직하지 못한 치관-치근 비율과 얇은 근관벽을 가져 파절에 취약해 질 수 있다.<sup>6</sup>

치수괴사 미성숙 영구치를 위한 최적의 근관치료방법으로 재생근관치료(pulp regeneration)가 제안되고 있다. 재생근관치료는 손상된 상아질, 치근, 그리고 치수-상아질 복합체를 대체하기 위해 고안된 생물학적 기반을 둔 술식이다. 이는 미성숙 영구치의 근단주위 조직에서의 충분한 혈액공급과 줄기세포들의 잠재력을 근거로 한다.<sup>7</sup> 특히,

Corresponding author : Myeong-kwan Jih  
Department of pediatric dentistry, School of Dentistry, Chosun University, 309 Pilmun-daero, Dong-gu, Gwangju 61452, Republic of Korea  
Tel.:+82-62-220-3868 Fax:+82-62-225-8240 E-mail: midenti@chosun.ac.kr

SCAP (stem cells from apical papilla)는 일차 상아모세포의 전구세포로 지속적인 치근발육을 담당하며 치근단 감염이 일어난 상태에서도 생존할 수 있어 적절한 조건이 충족되면 괴사된 미성숙 치아의 근관내에서 증식하여 기능적인 치수-유사 조직을 재생해 상아질의 침착을 통한 치근의 지속적인 발육을 유도하는 것으로 알려져 있다.<sup>8</sup> 따라서 재생근관치료가 성공적으로 이루어질 경우 생활력을 갖는 조직이 재생되어 치근의 길이와 두께가 증가해 치아 유지에 있어 치근단형성술과 비교해 더 유리한 조건을 제공할 수 있다.

본 연구에서는 완전탈구 합병증으로 치수괴사가 발생된 미성숙 상악 중절치에 재생근관치료를 시행한 두 가지 증례에 관하여 보고하고자 한다.

### 증례보고

#### 증례 1.

8세 남환이 넘어져서 이가 빠졌다는 주소로 본원에 내원했다. 내원 당시 상악 전치부에 레진-와이어 스프린트 고정 시행된 상태였다(Figure 1-a). 응급실 기록을 통해 환자가 외상 직후 완전탈구된 상악 양측 중절치를 우유에 보관한 상태로 응급실에 내원해 탈구 30분 만에 정복했음을 확인할 수 있었다.

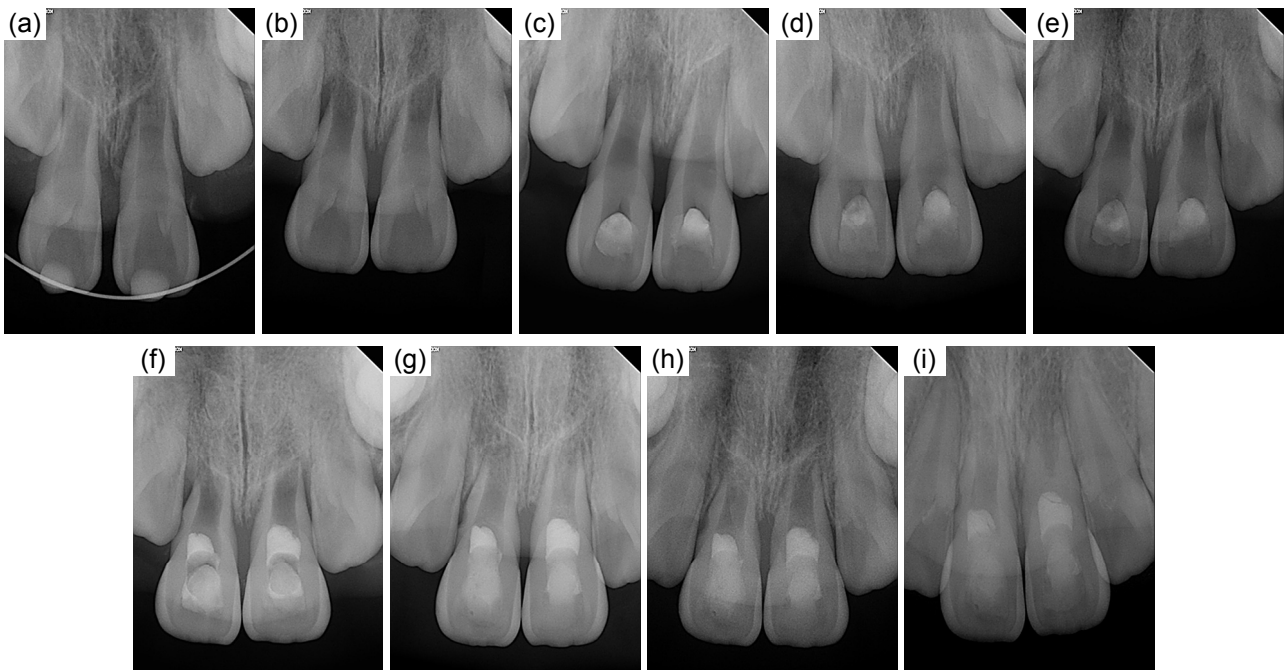
외상 6주 만에 상악 양측 중절치 모두에서 치근단 병소

가가 관찰되었다(Figure 1-b). 재생근관치료 계획 하에 근단부 3mm 치수조직을 남긴 상태로 발수하고(Figure 1-c), 매일 3% NaOCl 용액과 생리식염수를 이용한 근관세척을 시행했다. 3주 동안의 근관세척 후 근관내에서 농이 배출되지 않는 것을 확인한 후 triple antibiotic paste(TAP - metronidazole, ciprofloxacin, minocyclin)을 적용했다(Fig 1-d). TAP 적용 3주 후, 환자의 정맥혈을 채혈하여 얻은 platelet-rich fibrin(PRF)을 근관내 scaffold로 적용하고 그 상부를 MTA (ProRoot MTA; Dentsply, York, PA, USA)로 폐쇄하고 임시수복재로 수복했다(Figure 1-e,f). MTA의 충분한 경화를 위해 3일 후 MTA 상부를 복합레진(Filtek™ Z250; 3M ESEP, St. Paul, MN, USA)으로 수복했다.

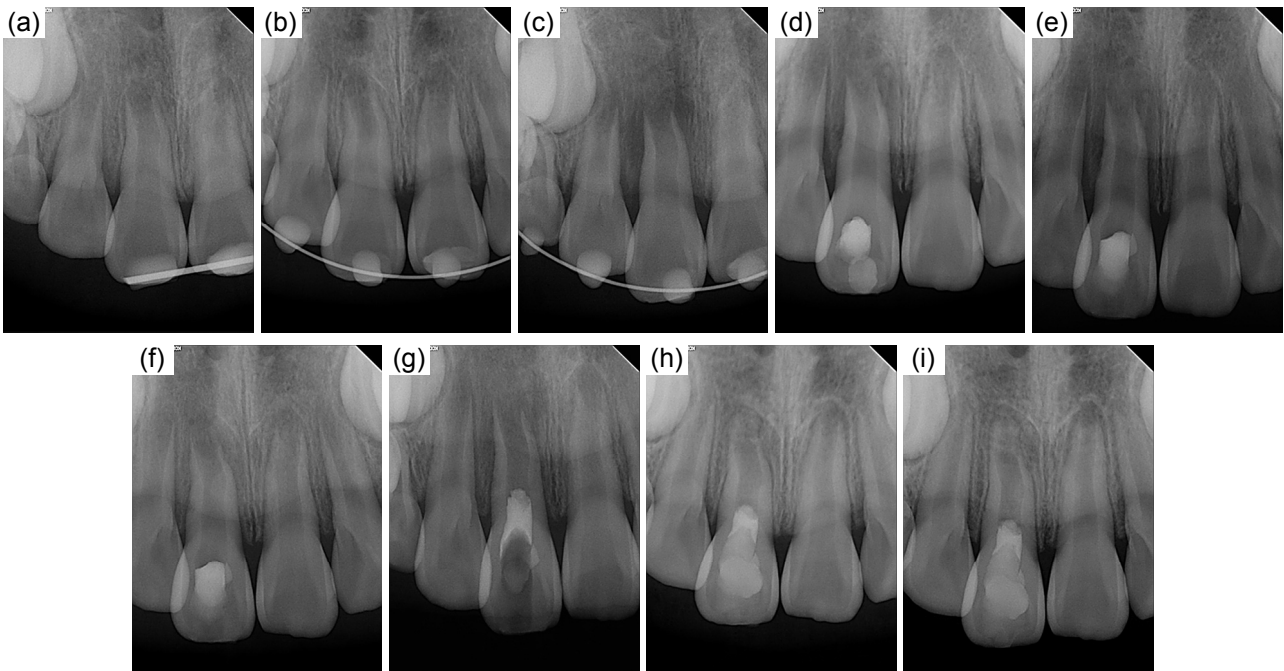
재생근관치료 시행 후 3개월 간격으로 24개월 동안 경과관찰을 시행했다(Figure 1-g,h,i). 시간이 경과됨에 따라 근관의 두께성장은 관찰할 수 있었으나, 근관의 길이성장 및 근단폐쇄는 관찰되지 않았다. 특히 재생근관치료 시행 24개월째 표준촬영 영상(Figure 1-i)에서 상악 좌측 중절치의 MTA 주변으로 경조직의 형성이 관찰되었다.

#### 증례2.

8세 여환이 길에서 넘어져 이가 빠졌다는 주소로 본원에 내원했다. 환자는 외상 직후 완전탈구된 상악 우측 중절치를 우유에 보관한 상태로 L/C에 가져가 탈락 20분 만에 재식립 및 고정을 시행했다고 진술했으며, 본원에 내원한 당



**Figure 1.** Standard radiographic view of Case 1. (a) At the first visit. (b) 6 weeks after avulsion with loss of vitality on both #11 and #21. (c) After extirpation of #11,21. (d) After administration of TAP. (e) 3 weeks after administration of TAP. (f) After PRF-MTA pulp regeneration. Follow-ups after (g) 3 months, (h) 9 months, (i) 24 months after pulp regeneration treatment.



**Figure 2.** Standard radiographic view of Case 2. (a) At the first visit. (b) After repositioning of #11. (c) 2 weeks after avulsion with periapical radiolucency on #11. (d) Six days after extirpation of #11. (e) After administration of TAP. (f) 3 weeks after administration of TAP. (g) After PRF-MTA pulp regeneration. Follow-ups after (h) 2 months, (i) 8 months after pulp regeneration therapy.

시 상악 양측 중절치를 고정한 상태였다(Figure 2-a). 환자는 치아가 원래의 위치로 정복되지 못했다고 주장했으며, 이를 개선하기 위해 본원에서 해당치아를 재정복 및 레진-와이어 스프린트로 고정을 시행했다(Figure 2-b).

2주 경과 후 표준촬영 영상(Figure 2-c)에서 상악 양측 중절치의 치근단병소가 관찰되었다. 해당치아가 미성숙 상태임을 고려해 추가적인 치근발육을 유도하기 위해 재생근관치료를 계획했다. 근관장보다 3mm 짧게 파일을 적용해 괴사된 치수조직을 제거하고, 매일 3% NaOCl 용액과 생리식염수를 이용한 근관세척을 시행했다. 6일 후 근관내에서 더 이상의 농발생이 관찰되지 않아 triple antibiotics paste를 근관내에 적용했다(Figure 2-d,e). Triple antibiotics 적용 3주 후, platelet-rich fibrin(PRF)-MTA 재생근관술식을 시행했다(Figure 2-f,g). MTA 경화를 위한 충분한 시간을 제공하기 위해 2주 후 재내원하여 MTA 상부를 복합레진(Filtek™ Z250; 3M ESEP, St. Paul, MN, USA)으로 수복했다.

PRF 적용 및 MTA를 이용한 밀폐 후 2개월 경과된 시점에서는 뚜렷한 근단병소의 감소 및 골형성이 관찰되었으나 치근발육의 증거는 찾기 어려웠다(Figure 2-h). 5개월 경과된 시점부터 치근의 길이성장이 관찰되었으며(Figure 2-i), 환자가 마지막으로 내원한 8개월 경과된 시점에는 더 많은 치근의 길이성장 및 낮은 수준의 근단폐쇄가 관찰되

기는 했으나 충분한 치근의 두께성장이 이루어지지 않았다(Figure 2-j).

## 고 찰

영구치의 완전탈구는 가장 심각한 치아-치조성 외상이다. 성장 중인 어린이의 영구치 상실은 치조골 형성에 있어 심각한 위축과 정지를 초래한다. 치조골은 좁아져 성장완료 후에도 임플란트 등의 보철 수복을 어렵게 한다. 따라서 어린이에서 완전탈구 치아의 치료목표는 성장이 완료되는 시기까지 치조골 부피를 보존하기 위해 치아를 최대한 보존하는 것에 초점을 두어야 한다.<sup>9</sup> 400개의 재식 치아에서 재식 당시의 치근 발달단계와 치아의 생존율과의 관계를 분석한 Andreasen 등의 연구에 의하면 재식치의 10년 이상 생존율은 미성숙 영구치에서 50%, 성숙 영구치에서는 70%로 나타나 완전탈구 후 미성숙 영구치의 예후가 더욱 불량한 것으로 밝혀졌다.<sup>10</sup> 이러한 이유로 완전히 탈구된 미성숙 영구치에서 생활력이 상실된 경우 재생근관치료를 시도해 치근의 지속적인 발육을 유도함으로써 바람직한 장기간 예후를 기대하고자 하는 노력이 있어왔다.

재생근관치료의 이상적인 결과는 치근단 병소가 치유되고 정상적인 치근의 발달과 성숙 즉, 치근의 길이성장, 치근벽의 두께성장, 그리고 근단폐쇄가 이루어지는 것이다.

본 연구에서는 2명의 8세 외상환자의 치수괴사가 초래된 3개의 상악 미성숙 영구 중절치에 TAP 및 PRF-MTA를 이용한 재생근관치료를 시행했다. 두 증례의 세 개의 중절치 모두에서 TAP 적용 후 치근단 병소가 치유되는 양상이 관찰되었다. 첫 번째 증례에서 양측 상악 중절치에 PRF-MTA 재생근관치료 시행 후 24개월 동안 치근벽의 두께성장은 뚜렷하게 관찰되었으나 치근의 길이성장 및 근단폐쇄는 관찰되지 않았다. 두 번째 증례에서는 PRF-MTA 재생근관치료 후 8개월동안 뚜렷한 치근의 길이성장과 미약한 근단폐쇄가 관찰되었으나 충분한 치근벽의 두께성장은 관찰되지 않았다. 세 치아 모두 재생근관치료에서 기대하는 이상적인 결과를 모두 충족시키지 못했다. 특히 두 번째 증례에서 양측 중절치의 치근형태는 치근단형성술의 결과와 비교해 크게 다르지 않았다. 이러한 불만족스러운 결과를 통해 완전탈구 미성숙 영구치에서의 재생근관치료의 효과에 대해 의문을 가지게 되었다. 이러한 부정적인 결과의 원인에 대해 과학적으로 설명해주는 연구는 찾을 수 없었다.

완전탈구를 경험한 미성숙 영구치에서의 재생근관치료의 성공률을 제시해주는 연구는 아직 발표되지 않았다. Hargreaves 등은 재생근관치료를 시행한 29편의 보고를 분석한 결과 재생근관치료를 시행한 치아의 치수괴사 원인은 치외치(39.7%), 외상(35.5%), 우식(14%), 치내치(1.6%) 또는 원인 미상(9.2%) 순서로 많았다. 보고된 증례에서 대부분 근단부 치주염과 구강내 연결된 동 및 부종 같은 다른 증상과 징후가 빠르게 소실되었다. 추가적으로 치근발달 그리고/또는 근단폐쇄의 임상적 증거가 관찰되었다. 이를 통해 저자들은 외상을 포함한 다양한 병인에서 재생근관치료 술식이 성공적이었다고 보고했다.<sup>7</sup> 하지만 분석대상 중 완전탈구가 병인요소였던 증례는 단 세 건에 그쳐 완전탈구에서의 성공률을 판단하기에는 부족했다. Jeong 등은 재생근관치료의 성공에 영향을 미치는 결정요인을 연구하기 위한 후향적 연구를 시행한 결과, 치수괴사 원인에 따라 치외치, 우식, 외상 순으로 재생근관치료 성공률이 높았으며 유의한 차이가 나타났다고 발표했다. 해당 연구에서 분석한 모든 외상 증례는 총 10건으로 모두 상악 전치의 완전탈구였다.<sup>11</sup> 이는 완전탈구된 미성숙 영구치에서 재생근관치료의 유효성을 의심하는 본 증례보고를 지지하는 결과이다. 현재까지는 완전탈구와 재생근관치료 성공 사이 상관관계를 증명해줄 임상적 통계 및 과학적 근거가 부족하며 앞으로 더 많은 연구가 필요하다.

Cantekin K 등은 외상성 손상으로 인해 심도로 함입된 미성숙 상악 우측 중절치에서 치수괴사가 관찰되어 재생

근관치료를 시행한 증례를 보고했다. 해당 증례에서 재생근관치료 시행 후 치근의 성장이 관찰되었으나, 27개월 후 해당 치아의 치수생활력 상실이 관찰되어 통상적인 근관치료로 전환했다. 저자들은 외상을 경험한 미성숙 영구치에서의 재생근관치료가 미성숙 치근의 성장이라는 훌륭한 단기적 효과를 가진다는 것을 언급했다.<sup>12</sup> 해당 증례보고에서 재생근관치료 시행 후 27개월에 치수생활력이 상실되기는 했으나 27개월 동안 긍정적인 치근의 성장이 일어나 우수한 치관-치근 비율 형성하고 치근의 파절 위험성이 감소됨으로써 완전탈구의 장기 예후를 향상시키고자 하는 목표를 어느 정도 달성했다고 볼 수 있다. 본 증례보고의 첫 번째 증례 역시 치근벽의 두께증가는 관찰되지 않았지만, 치근의 길이성장 및 근단폐쇄로 인해 완전탈구 치아의 유지 가능성을 향상시켰으므로 부분적인 성공을 거두었다고 할 수 있다.

하지만 Cantekin K 등은 함입치의 재생근관치료 시행 27개월에 해당치아의 생활력이 상실된 점을 지적하면서 이러한 술식의 장기적인 효과에 대해서 의문을 제기하며 추가적인 연구가 필요하다고 언급했다.<sup>12</sup> 이러한 증례와 더불어 본 연구의 두 번째 증례를 통해 재생근관치료의 성공은 외상의 심도에 의해 좌우되지 않을까 하는 추측을 하게 되었다. 함입과 완전탈구 같이 예후가 불량한 비교적 심각한 외상의 경우 재생근관치료가 실패할 가능성을 사전에 염두해야 할 것으로 생각된다. 이러한 주장은 어디까지나 가설에 지나지 않으며, 추후 외상치아의 재생근관치료에 대한 장기간의 추적연구가 필요하다.

## 결론

완전탈구를 경험한 세 개의 상악 미성숙 영구 중절치에 재생근관치료를 시행한 결과, 이상적인 재생근관치료의 결과가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 완전탈구된 미성숙 영구전치에서 재생근관치료의 효과가 매우 제한적일 수 있음을 시사한다. 하지만 예후가 불량한 완전탈구 미성숙 영구치의 치료목표가 치조골 보존을 위해 성장완료시기까지 최대한 유지하는 것이라는 점을 감안했을 때, 이러한 치료 결과가 완전한 실패라고 단정지을 수는 없다. 따라서 완전탈구 미성숙 영구전치에서 재생근관치료를 시행할 경우 사전에 제한적인 성공 또는 실패 가능성을 염두한 상태에서 보호자와 환자의 충분한 이해와 동의 하에 시행되어야 할 것이다. 또한 장기적인 효과가 명확하게 밝혀지지 않은 만큼, 치수생활력 상실 등의 합병증을 발생 가능성에 대비하여 장기간의 추적관찰을 추천한다.

## Reference

1. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Avulsion. Andreasen JO, Andreasen FM. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. 4th Ed. Seoul: DaehanNarae Publishing, Inc.; 2008: 444-480.
2. Trope M. Avulsion of permanent teeth: theory to practice. Dent Traumatol. 2011;27:281-294.
3. Korean Academy of Pediatric Dentistry. Chapter 14. Traumatic Injury on Teeth and Periodontal Tissue. Textbook of Pediatric Dentistry. 5th Ed. Seoul:Yenang Inc.;2014:470-473.
4. Korean Academy of Pediatric Dentistry. Chapter 3. Development and Eruption of Teeth. Textbook of Pediatric Dentistry. 5th Ed. Seoul:Yenang Inc.;2014:93-104.
5. Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. Dent Traumatol 2012; 28:88-96.
6. Alobaid AS, Cortes LM, Lo J, et al. Radiographic and Clinical Outcomes of the Treatment of Immature Permanent Teeth by Revascularization or Apexification: A Pilot Retrospective Cohort Study. J Endod 2014;40:1063-1070.
7. Hargreaves KM, Diogenes A, Teixeira FB. Treatment options: biological basis of regenerative endodontic procedures. Pediatr Dent 2013;35:129-140.
8. Nosrat A, Seifi A, Asgary S. Regenerative endodontic treatment (revascularization) for necrotic immature permanent molars: a review and report of two cases with a new biomaterial. J Endod 2011;37:562-567.
9. Priya M, Tambakad PB, Naidu J. Pulp and periodontal regeneration of an avulsed permanent mature incisor using platelet-rich plasma after delayed replantation: A 12-month clinical case study. J Endod 2016;42:66-71.
10. Andreasen JO, Borum M, Jacobsen HI et al. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. I. Diagnosis of healing complications. Endod Dent Traumatol 1995;11:51-58.
11. Jeong H, Lee N, Lee S. A Retrospective Study of Critical Success Factors in Regenerative Endodontic Treatment. J Kor Acad Pediatr Dent 2017;44:47-55.
12. Cantekin K, Herdem G, Peduk K. Revascularization in an immature necrotic permanent incisor after severe intrusive luxation injury: a case report. Eur J Paediatr Dent. 2014;15:203-206.

# 대한 스포츠치의학회 소식

## 행사명 : 2017 대한스포츠치의학회 학술대회 및 정기총회



일 시: 2017년 7월 9일(일) 09:00 ~ 17:30  
장 소: 경희대학교치과병원 지하 1층 강당  
참석자: 다수

### 학술대회 진행

주제: 스포츠닥터 및 스포츠치의학 팀닥터가 되는 길

#### Session 1: 스포츠치의학 손상 어떻게 해결하나?

강의내용: 스포츠 현장에서의 스포츠 닥터의 역할, 스포츠 외상 환자의 전신 평가와 대처, 생활체육에서 발생하는 치아 손상의 효과적인 처치 방법, 운동 중에 발생하는 턱관절 손상의 진단과 올바른 처치방법, 마우스가드의 역할과 한계성

#### Session 2: 실제 스포츠경기(동계올림픽)에서 치과의사의 역할

강의내용: 스포츠치의학의 적용 가능성과 한계, 2018 평창 동계올림픽(치과의사의 역할과 참여), 도핑 테스트 및 약물 사용에 대한 치의학적 관점

### 정기총회 개최

## 대한 스포츠치의학회 소식

### 행사명 : 기자간담회



일 시 : 2017년 7월 21일(금) 19:00

장 소 : 경희대학교 근처 노바 이탈리아노

참석자 : 신입회장단, 주무이사, 치의신문, 덴탈아리랑 등 치과전문매체(10개) 기자들

내 용 :

회원관리위원회, 선수촌진료위원회, 스포츠연구위원회, 대외협력위원회,  
섭외협력위원회, 학술위원회, 스포츠치의학 교과서발간 특별위원회,  
스포츠닥터위원회 2017 ~ 2019년 업무방안 브리핑

## 대한 스포츠치의학회 소식

### 행사명 : 2017년도 대한스포츠치의학회 제7대 임원단 워크샵



일 시 : 2017년 8월 19일(토) ~ 20일(일)

장 소 : 신흥 양지연수원

참석자 : 안창영 고문 외 32명(대한스포츠치의학회 임원단)

내 용 :

특강(경희대학교 의과대학 이종하 교수, 평창 동계올림픽 조직위원회 의무부 이한성 부장)

각 위원회 업무보고

임원토의 및 회의



## 대한 스포츠치의학회 소식

행사명 : 2017 대한스포츠치의학회 9월 초도이사회 및 임시총회



일 시 : 2017년 9월 22일(금) 19:00 ~ 21:00

장 소 : 경희대학교치과대학 1층 교수회의실(105호)

참석자 : 권공록 회장 외 15명

내 용 :

연회비 결정, 평생회비제도 도입

스포츠닥터 & 스포츠치의학 팀닥터 교육 프로그램 논의

평창동계올림픽 의무운영인력 지원 논의

# 대한 스포츠치의학회 회칙

## 제1장 총 칙

### 제 1 조 【명칭 및 사무소】

본회는 대한스포츠치의학회(The Korean Academy of Sports Dentistry, KASD 이하 “본회”라 칭한다)라 칭하며 본부를 서울특별시에 두고, 각 광역시 및 도에 지부를 둘 수 있다.

### 제 2 조 【설립근거】

본회는 대한치과의사협회 정관 제61조에 의하여 설립한다.

## 제2장 목적 및 사업

### 제 3 조【목적】

본회는 스포츠치의학의 발전향상과 회원 상호간의 유대강화 및 친목을 도모함을 목적으로 한다.

### 제 4 조【사업】

1. 스포츠치의학 연구 발전에 관한 사항
2. 학술지 발간에 관한 사항
3. 스포츠치의학 정보의 수집 및 교환에 관한 사항
4. 국제스포츠치의학 교류에 의한 사항
5. 스포츠치의학 교육 및 지도에 관한 사항
6. 기타 본회 목적 달성에 필요한 사항

## 제3장 회 원

### 제 5 조 【구성】

본회 회원은 정회원, (평)회원, 특별회원, 학생회원을 둘 수 있다.

### 제 6 조 【자격】

1. 정회원은 스포츠의학 분야에 종사하거나 관심이 있는 치과의사로서 본회의 목적에 적극적으로 찬동, 협조하고 소정의 입회절차를 밟은 자로 한다.
2. (평)회원은 스포츠의학 분야에 종사하거나 관심이 있는 치과기공사, 치과위생사 및 이에 준하는 자격을 가진 자로서 본회의 목적에 적극적으로 찬동, 협조하고 소정의 입회절차를 밟은 자로 한다.

3. 특별회원은 본회의 취지에 찬동하여 본회 발전과 스포츠치의학분야에 관심이 있는 단체나 개인으로서 이사회의 인준을 받아야 한다.

4. 학생회원은 스포츠치의학에 관심이 있는 치과대학 및 치의학전문대학원 재학생으로 한다.

### 제 7 조 【입회 및 자격】

본회에 입회하고자 하는 자는 본회 임원 2인 이상의 추천을 받아 소정의 입회원서를 제출한 후, 이사회의 인준을 얻어야 한다. 단 인준에 필요한 세부사항은 이사회에서 별도로 정한다.

### 제 8 조 【의무와 권리】

1. 본회의 회원은 회칙을 준수하고, 소정의 입회비 및 연회비와 기타의 부담금을 납부하여야 하며, 본회의 제사업 및 회무에 협조할 의무가 있다.
2. 정회원은 선거권 및 피선거권을 가지며, 본회 제반 행사에 참여할 권리를 가진다.
3. (평)회원, 특별회원, 학생회원은 선거권과 피선거권이 없으나, 본회 제반 행사에 참여할 권리를 가진다.

### 제 9 조 【자격상실】

본회 회원 중 본회의 취지에 어긋나는 행위를 하여 본회의 명예를 실추시킨 경우 또는 특별한 사유 없이 3년 이상 회비를 체납하였을 경우에는 이사회의 결의를 거쳐 회원의 자격을 박탈할 수 있다.

## 제4장 조직 및 임원

### 제10조 【구성】

본회는 회장:1인, 차기회장:1인, 부회장:6인, 이사 20인 이내, 감사:2인의 임원을 둔다.

### 제11조 【임무】

1. 회장은 본회를 대표하고 제 회무를 총괄하며 본회 제회의 시 의장이 된다.
2. 차기회장은 회장을 보좌하고 회장 임기 만료 또는 회장 유고 시 회장직을 승계하며, 회장이 참가하는 모든 업무에 참석하여 회무를 파악한다.
3. 부회장은 회장을 보좌하며 회장이 참가하는 모든 업무

# 대한 스포츠치의학회 회칙

에 참석하여 회무를 파악하고, 차기회장 유고 시 회장이 지명하는 부회장이 차기회장직을 승계한다.

4. 학술대회장은 정기학술대회를 대표하고 학술대회의 제반업무를 관장하며, 업무상 필요에 따라 위원 약간 명을 선임할 수 있다.
5. 상임이사는 특별임원 및 평이사와 함께 이사회를 구성하고 본회의 제3조에 의한 주요 회무를 심의 의결하며, 총무, 학술, 재무, 연구, 정보통신, 공보, 섭외, 국제, 편집, 법제, 자재, 홍보, 기획 등의 분야를 각각 분장한다.
6. 총무이사는 회장을 보좌하여 본회 회무를 통괄하며 본회의 기획업무, 지부설치 및 다른 부서에 속하지 아니하는 사항을 관장한다.
7. 본 회의의 목적달성을 원활하게 하기 위하여 각 업무를 분장한 상임이사 밑에 그에 상응한 부서를 설치하고 간사 및 약간 명의 위원을 선정할 수 있다.
8. 이사는 이사회 및 총회에 참석하며, 필요 시 회무 보고를 하여야 한다.
9. 감사는 본회의 업무 및 회계를 감사하고 총회에 출석하여 감사보고를 하여야 하며, 필요한 때에는 이사회 또는 총회의 소집을 회장에게 요구할 수 있으며, 소집을 요구할 때에는 소집 사유를 문서로 제시하여야 한다.

## 제12조 【임기】

1. 회장 및 임원의 임기는 2년으로 하며 연임할 수 있다.
2. 보궐 선임된 임원의 임기는 전임자 임기의 잔여기간으로 한다.
3. 차기회장을 제외한 모든 임원은 그 임기가 만료되어도 후임자가 결정될 때까지는 그 직무를 집행하여야 한다.

## 제13조 【임원선출】

1. 회장, 차기회장 및 감사는 정회원 중에서 총회에서 선임한다.
2. 부회장 6인 중 2인 및 이사는 회장이 임명한다.
3. 학술대회장은 이사회 의결로 회장이 선임한다.

## 제14조 【보선】

임원의 결원이 생길 때 보궐선출은 이사회에서 하며 제14조 제1항의 임원은 총회의 추인을 받는다.

## 제15조 【고문】

1. 본회에 고문 약간 명을 추대할 수 있다.
2. 고문은 본회의 발전에 공로가 지대하거나 할 수 있다고 판단되는 자로서 이사회의 인준을 거쳐 회장이 추대하며, 임기는 임원의 임기와 동일하며 연임할 수 있다.

## 제16조 【위원회】

본회의 원활한 업무수행을 위하여 필요할 경우, 회장은 각종 위원회 및 연구소를 둘 수 있으며, 그 위원장 및 연구소장은 회장이 임명한다.

- 학술위원회 : 학술대회, 연수교육 및 기타 학회, 학술 집회에 관한 사항 등
- 편집위원회 : 학회지 편집위원회의 구성과 운영에 관한 사항
- 스포츠 치의학연구소 : 스포츠치의학의 연구 및 기획에 관한 사항
- 기타 시대상황에 필요하다고 인정되는 위원회

## 제5장 회 의

## 제17조 【종류】

총회, 이사회, 각 위원회 및 분과 연구회로 한다.

## 제6장 총 회

## 제18조 【구분 및 소집】

1. 총회는 정기총회와 임시총회로 구분한다.
2. 정기총회는 매년 1회 개최하며 회장은 그 의장이 된다.
3. 임시총회는 회장이 필요하다고 인정하거나, 이사회 의결의 또는 정회원 3분의1이상의 요구가 있는 경우에 회장이 개최한다.
4. 총회는 재적정회원 총회로 하며, 재적정회원의 과반수 이상 출석으로 성립된다.

## 제19조 【의결】

총회는 출석회원 과반수의 찬성으로 의결하며 가부동수일 때에는 의장이 결정권을 행사한다.

## 제20조 【의결사항】

1. 예산 및 결산에 관한 사항

# 대한 스포츠치의학회 회칙

2. 회칙 개정 및 제정에 관한 사항
3. 사업계획에 관한 사항
4. 임원선출에 관한 사항
5. 입회비, 연회비 및 기타 부담금에 관한 사항
6. 회장 또는 이사회에서 제출한 사항
7. 기타사항

## 제 7 장 이사회 및 위원회

### 제21조 【이사회 구성】

이사회는 회장, 차기회장, 부회장 및 각 부서의 이사로 구성된다.

### 제22조 【이사회 임무】

이사회는 과반수이상이 출석하여 성립하고 다음 사항을 심의, 의결한다.

- 1) 본 회의 사업계획 및 운영방침에 관한 사항
- 2) 업무 집행에 관한 사항
- 3) 예산 및 결산에 관한 사항
- 4) 지부설치와 운영에 관한 사항
- 5) 회칙 개정에 관한 사항
- 6) 회장 또는 총회에서 건의된 사항
- 7) 각 종 위원회에서 제출한 사항
- 8) 기타 중요한 사항

### 제23조 【위원회 구성】

위원회는 위원장 및 위원으로 구성된다.

### 제24조 【위원회 임무】

위원회는 이사회의 의결로 부여된 사항을 연구, 검토하며, 위원회에서 결정된 사항을 이사회에 보고하여야 한다.

## 제 8 장 재정 및 회계

### 제25조 【수입】

본회의 재정은 다음 수입으로써 충당한다.

- 1) 입회비
- 2) 년회비
- 3) 보조금 및 찬조금
- 4) 기타 수입

### 제26조 【재정관리】

현금은 회장명의로 금융기관에 예치하고 증서를 재무이사가 보관한다.

### 제27조 【회계연도】

본회 회계연도는 7월 1일 부터 다음해 6월 30일까지로 한다.

## 제 9 장 부 칙

### 제28조 【정관의 개정】

본 회의 회칙을 개정하고자 할 때에는 이사회의 승인을 거쳐 총회에서 출석회원 3분의 2이상의 찬성으로 의결한다.

### 제29조 【기타 사항】

본 회칙에 규정되지 않은 사항은 일반 관례에 준하되, 이사회 의 동의를 거쳐야 한다.

# 대한스포츠치의학회지 심사 규정

## 1. 논문의 심사 및 채택은 본 규정에 따른다

## 2. 심사위원의 위촉 및 취소

심사위원은 스포츠치의학 관련 학문 분야의 전문 지식을 갖춘 연구자 및 임상가 중에서 편집이사 및 편집위원의 추천에 의해 편집위원장이 위촉하며, 그 명단은 발표하지 않는다.

심사위원이 심사의뢰 후 30일 이내에 심사의견을 제출하지 아니할 경우에는 심사위원의 위촉을 취소할 수 있다. 이 경우 원고는 즉시 본 학회로 반송하여야 한다.

## 3. 심사위원 수

논문의 심사는 1편당 2인의 심사위원이 심사하는 것을 원칙으로 한다.

## 4. 심사위원의 임무

심사위원은 심사의뢰 후 2주일 이내에 논문을 규정에 따라 객관적으로 공정하게 평가하고 평가결과를 원고와 함께 편집위원회에 반송하여야 한다.

## 5. 심사결과

심사결과는 “채택가” 와 “채택불가” 로 판정하고, 채택가의 경우는 수정과 보완의 필요성 정도에 따라 “무수정”, “수정 후 채택”, “수정 후 재심” 으로 구분한다.

- 1) “채택가” 중 “무수정” 으로 판정된 논문은 이를 수정 없이 채택한다.
- 2) “채택가” 중 “수정 후 채택” 으로 판정된 논문은 심사위원이 지적한 사항을 저자가 수정한 후 편집이사가 이를 확인하여 채택한다.
- 3) “채택가” 중 “수정 후 재심” 으로 판정된 논문은 심사위원이 지적한 사항을 저자가 수정한 후 해당 심사위원에게 재심을 의뢰한다.

## 6. 심사결과의 내용

심사내용은 저자에게만 통보하고 공표하지 않는다.

## 1) 수정 후 채택

논문의 내용이 결정적인 문제가 없거나 사소한 편집사항 수정 또는 일부만 보완한 후에 바로 게재할 수 있다고 판단되는 경우로서 평가자는 평가서에 보완 권고사항을 명기한다. 저자의 보완 결과는 평가자에게 회부하지 않고 편집위원장 또는 편집위원회에서 수정사항을 확인 후 게재를 확정한다.

## 2) 수정 후 재심

논문의 내용은 게재할 가치가 있으나 부분적으로 반드시 수정하거나 보완할 필요가 있는 경우로서 이 경우 평가자는 수정 보완 요구사항과 권고사항으로 나누어 그 내용을 평가서에 명기한다. 저자가 수정 보완한 논문을 평가자에게 다시 회부하여 수정 보완이 적절한지 확인한 후 게재를 확정하고, 추가적인 수정 보완이 필요하면 다시 평가절차를 거친 다음 편집위원장 또는 편집위원회에서 최종 게재 여부를 확정한다.

## 3) 채택불가

논문의 내용이 학회지의 목적이나 편집방침에 부합하지 않거나 저자가 연구한 결과와 타인이 이미 연구한 결과 사이에 뚜렷한 차이가 없다고 판단되는 경우로서 평가자는 게재 부적합 사유를 상세하게 기술하고 편집위원장 또는 편집위원회에 통보한다.

## 7. 게재 결정

편집위원장이 논문의 평가 결과를 취합하여 최종게재 여부를 결정한다. 단, 편집위원장은 필요에 따라 편집이사에 업무 위임을 할 수 있다.

## 8. 편집위원장의 권한

논문이 논문투고 규정에 맞지 않다고 편집위원장이 인정할 경우에는 이를 접수하지 아니할 수 있다.

평가자 간에 심사결과가 다를 경우에는 편집위원장이 최종 결정한다.

# 대한스포츠치의학회지 투고 규정

## 1. 투고 자격

대한스포츠치의학회 회원 및 편집위원회에서 인정하는 자에 한한다.

## 2. 투고 원고의 종류

본 학회지에 게재 가능한 원고는 스포츠 치의학과 관련된 원저, 증례보고, 종설 등으로 나눌 수 있으며, 이에 속하지 않는 것은 편집위원회에서 게재 여부를 심의 결정한다.

## 3. 원고의 게재

원고의 게재여부 및 게재순서는 본 학회 편집위원회에서 심의 후 결정하며, 편집위원회는 투고예정 원고의 학문적 의의, 논리성, 창의성, 독창성 및 윤리성 등을 심사하여 게재 여부를 결정하며, 필요한 경우 수정이나 보완 그리고 일부 삭제를 저자에게 요구할 수 있다. 수정된 논문은 재심사하여 편집위원회가 게재 여부를 결정하며, 저자가 수정을 거부할 경우에는 게재될 수 없다. 편집위원회에서는 투고 원고 중에서 게재가 불가능한 것은 그 사유와 함께 원고를 저자에게 반송한다.

## 4. 원고는 한글 또는 영문으로 작성한다.

한글 원고인 경우에는 가능한 모든 단어를 한글로 기록하고 번역이 곤란한 것은 영문으로 기록하며 번역어인 경우에는 이해를 돕기 위하여 첫 인용 단어 다음에 괄호로 원어를 병기한다.

## 5. 원고 형식

원고의 첫 장은 원고의 제목(국문/영문), 저자(들) 이름과 학위(국문/영문), 각 저자의 소속(국문/영문) 및 연락처, 초록(국문 또는 영문), 연구비 지원 내용(필요 시 초록 하단에) 순으로 작성한다. 원고의 제목은 간결하며 논리적으로 작성되어서, 원고의 내용을 쉽게 알 수 있도록 한다. 저자는 가능한 한 총 5명 이내로 한다.

## 6. 초록

초록은 한글 원고인 경우에는 영문 초록을, 영문 원고인 경우에는 한글 초록을 작성한다. 초록의 내용으로는 Purpose, Materials and Methods, Results, Conclusion, Key Words 순으로 간결하면서도 구체적인 자료와 함께 제시되어야 한다. 분량은 한글인 경우에는 500자 이내로 영문인 경우에는 600단어 이내로 한다. 단, 약어는 사용하지 않는다. 초록 하단에 주요 단어(key words)를 6개 이내로 가나다(영문인 경우에는 알파벳) 순으로 작성한다.

## 7. 연구에 이용된 상품명 인용 방법

연구에 이용된 상품의 상품명을 인용할 경우에는 처음 인용 시에 상품의 이름, 제조 도시 명, 나라 순으로 괄호 안에 기록한다.

## 8. 원고의 분량 및 글씨체

원고는 Microsoft Word로 작성하며 글씨체는 명조체, 글씨 크기는 10point, 줄간격은 1.5로 작성하여 제출한다. 원고의 양은 원저인 경우에는 15쪽, 증례 보고 등 기타 원고는 7쪽 전후로 하며 원고의 분량이 지나치게 많은 경우에는 편집위원회에서 이에 대한 수정을 저자에게 요구할 수 있다. 원고의 구성은 본 학회지 편집 방향에 따라 편집위원회에서 이를 조정할 수 있다.

## 9. 원고의 작성 순서

원저인 경우는

- 1) 제목
- 2) 소속 및 저자명
- 3) 초록, 주요 단어
- 4) 연구비 지원내용
- 5) 서론
- 6) 연구 재료 및 방법
- 7) 연구성적
- 8) 총괄 및 고안(고찰)
- 9) 결론(또는 요약)
- 10) 참고문헌

# 대한스포츠치의학회지 투고 규정

11) 책임 및 교신 저자의 주소 및 연락처 순으로 작성하는 것을 원칙으로 하며 임상 증례, 종설 등의 원고도 이에 준하여 작성한다.

## 10. 참고 문헌

원칙적으로 출판되었거나 게재 완료된 문헌만을 참고 문헌으로 사용할 수 있다. 가급적 초록(abstract) 인용은 피한다. 본문 중에서 기록 순서는 인용 순서대로 인용문 끝에 어깨 번호를 붙여 표기하는데 문장인 경우는 쉽표나 마침표 뒤에 그리고 특정 명사나 연구자 이름인 경우는 바로 뒤에 번호를 붙인다. 한 인용문에서 3개 이상의 참고문헌이 제시될 경우에는 처음 문헌 번호와 마지막 문헌 번호를 “-”로서 표시한다(예: -라고 주장했다. 3, 9-13)). 본문 중에서 저자는 성만 기입하는데 2명인 경우는 모두 병기하고 3명 이상인 경우에는 1명만을 명기하고 나머지는 ‘등’으로 표기한다(예: 김과 박은, 오 등은). 참고 문헌은 별도의 장에 본문에서 인용된 번호 순으로 다음과 같이 작성한다. 논문인 경우는 “저자명. 제목. 잡지명 발행년도;권(호):페이지(시작-끝)”의 형식과 순으로, 책인 경우에는 “저자명. chapter제목. editor이름. 책제목. 출판도시: 출판사; 연도: 인용페이지(시작-끝)”의 형식과 순으로 작성한다.

예) Iwama CY, Preston JD. Cobalt-chromium-titanium alloy for removable partial dentures. *Int J Prosthodont* 1997;10:309-317.

예) Hilton TJ. Direct posterior composite restorations. In: Schwartz RS, Summitt JB, Robbins JW (eds). *Fundamentals of Operative Dentistry*. Chicago: Quintessence; 1996:207-228.

국내문헌을 영문으로 표기한다.

예) Hong DH, Lee SB, Choi DG. The effect of human appendage muscle strength on increase in vertical dimension from intercuspal position of mandible. *J Korean Acad Stomato Func Occl* 2003;19(3):169-184.

저자가 5명 이상인 경우에는 처음 3명만 기록하고 나머지는 et al.로 한다. 저자명은 성 그리고 이름의 첫 자를 대문자로 표기한다(예: Sorensen JA, Choi DK).

## 11. 사진

사진의 크기는 3×5(또는 5×7) inch로 하고 사진 뒷면에 연필로 사진번호와 상하 구분을 사진에 손상이 가지 않도록 가볍게 기록한다. 사진은 현상도가 우수한 2 장의 광택 인화지 사진과 필름을 동시에 보내야 하며 필요한 경우 그림파일(조건: 해상도, 크기 등)로 대체할 수 있다. 슬라이드 필름은 반송하나 사진이나 파일은 저자가 특별히 요구하지 않으면 반송하지 않는다. 방사선 사진은 원 사진을 보내야 한다. 칼라 사진인 경우에는 슬라이드로 제출하지 말고 광택 사진으로 현상된 2장과 필름을 제출하고, 가능한 칼라 사진은 두 페이지 이내로 제한한다.

## 12. 사진 설명

필요한 사진 설명은 별지에 작성하여 제출하고, 현미경 사진은 배율, 염색 방법 등을 반드시 기록해야 한다.

## 13. 도표 및 그래프

컴퓨터로 작성된 것을 사진이나 레이저 프린터로 출력하여 제출한다. 손으로 그릴 경우는 조잡하지 않도록 하고, 만약 조잡하다고 판단되면 편집위원회는 반송하여 컴퓨터 그래픽으로 재 제출하도록 요청할 수 있다.

## 14. 사용 단위

사용 단위는 미터법을 원칙으로 하며 타 단위를 사용한 경우에는 처음 기술 시에 괄호 안에 미터법으로 환산하여 기록한다.

## 15. 책임 저자

원고의 책임저자(Corresponding author)를 영문으로 표기하여 참고문헌 다음에 기입해야 한다. 내용은 추후에 연락이 가능하도록 이름, 학위, 주소(연락처), 팩스, e-mail 주소 등이 명확히 기재되어야 한다.

예) Reprint request to:

Sung Chul Choi, DMD MSD PhD  
Chair and professor

## 대한스포츠치의학회지 투고 규정

Department of Pediatric dentistry, School of  
Dentistry, Kyung Hee University  
1 Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul, Korea  
Tel: 82-2-958-9339 Fax: 82-2-965-7247  
E-mail: pedochoi@khu.ac.kr

### 16. 게재료

기본적으로 게재료는 부과되지 않으나 컬러 사진이 포함된 경우 사진 분해 등에 필요한 실비가 요구될 수 있다. 별책은 별도로 저자의 요구가 있을 경우에만 실비로 제공한다.

### 17. 원고마감

1년에 1회 12월 30일에 발간되므로 원고는 11월 29일 까지 접수된 것을 우선으로 편집위원회에서 게재 여부 및 순서를 정한다.

### 18. 원고 접수

원고는 이메일 접수를 원칙으로 한다.

e-mail: pedochoi@khu.ac.kr

주소: 서울시 동대문구 회기동 1 경희대학교 소아치과

편집이사 최 성 철  
TEL) 02-958-9371 FAX) 02-965-9370



# 대한스포츠치의학회임원명단

## Officers and Directors

회 장 (스포츠연구소장) 권공록	재 무 이 사	정재홍	자 재 이 사	이수영
차 기 회 장 류재준	재무실행이사	박수정	자재실행이사	김남호
부 회 장 권태훈	연 구 이 사	신수연		이진원
김선중	연구실행이사	최유성	정보통신이사	박지만
김수관	편 집 이 사	최성철	정보통신실행이사	김동환
맹명호	편집실행이사	남옥형	스포츠팀디자이너	최연조
이부규	홍 보 이 사	이호림		차순황
전명섭	홍보실행이사	이용상	스포츠팀디자이너	이정우
총 무 이 사 노관태	법 제 이 사	윤준호	기공분과담당이사	심정석
총무실행이사	법제실행이사	장재승	기공분과담당실행이사	이민우
	교 육 이 사	박영범	국 제 이 사	김현목
	교육실행이사	이경제		백장현
학 술 이 사 이의석	연 수 이 사	최병준	대외협력이사	김우택
학술실행이사	연수실행이사	정준호		김영조
평 이 사	김수미 · 박성진 · 박수연 · 안수진 · 오승엽 · 이두형 · 이주민 · 이연재 · 이윤 · 이진한 · 전해경 · 지정호 · 최동주 · 최용훈 · 최재혁 · 최희훈 · 이완기(예정)			

## Journal of The Korean Academy of Sports Dentistry

Vol. 1, No. 1, 2018

발 행 인 : 권공록  
 편집이사 : 최성철  
 인 쇄 일 : 2018. 4. 1  
 발 행 일 : 2018. 5. 1  
 발 행 처 : 대한스포츠치의학회

Publisher : Kung-Rock Kwon  
 Editor-in-Chief : Sung Chul Choi  
 Printing date : 2018. 4. 1  
 Publication date : 2018. 5. 1  
 Published by The Korean Academy of Sports Dentistry