

ISSN 0376-4672(Print)  
ISSN 2713-7961(Online)

# 대한치과의사협회지

THE JOURNAL OF THE KOREAN DENTAL ASSOCIATION

Vol.59 No.8 **2021. 8**



**KDA** 대한치과의사협회  
KOREAN DENTAL ASSOCIATION

#유튜브채널 #재선기 #구독 #좋아요  
유익한 치과재료 이야기, 공감가는 솔직한 토크!

치과 재료를 선택하는 기준!

# 재선기

4월 21일 누적 조회수 50,000회 돌파에 이어  
오픈 11개월만에 유튜브 구독자 2,000명 달성! (21.05.31)

*To be continued!*

매달 업로드되는 꿀팁과 노하우가 가득한 재선기 영상을 기대해주세요!



재선기



재선기 아카데미

재선기 by DV mall



THE JOURNAL OF THE KOREAN DENTAL ASSOCIATION

ISSN 2276-4472(Printed)  
ISSN 2713-7863(Online)

## 학술

## 429 논문

439 임상가를 위한 특집

- ① 소아 수면장애호흡 환자의 악안면 성장조절 교정치료
- ② 상악궁 확장을 통한 폐쇄성 수면무호흡 치료
- ③ 수면질환 관리의 최신 기법

## MINI CONTENTS

## 426 NEWS &amp; NEWS

## 465 이사회 업무보고

## 467 학술원고투고규정

## 이해의

[illegible]

● 대의원총회 의장단

이  
장  
우  
조  
이  
의  
파

## 명예회장 및 고문

수균택규모구영선  
철정기재성수세남  
김김이정안이김취  
장장문  
예회  
명전고

● 협회지 편집위원회

규관진설원  
진아상효자  
강배성이조  
석범규원선서  
민준덕 현상  
허박서이장한

편 집 인 김철환  
 제 작 차 치의신보  
 발행처 대한지과의사협회  
 04802 서울특별시 성동구 광나루로 257(송정동)  
 학술국/02-2024-9150  
 국/02-2024-9210  
 국/02-2024-9290  
 학술국/02-468-4655  
 국/02-468-4653  
 mail: kdanews@chol.com  
 홈페이지 http://www.kda.or.kr  
 인쇄 아람에디트 02-2273-2497  
 대 일 2021. 7. 31

〈대한치과의사협회〉는 한국간행물윤리위원회의 윤리강령 및 실천요강을 준수합니다.  
본지에 실린 내용은 대한치과의사협회의 견해와 일치하지 않을 수도 있습니다.



## 2022년 치과 수가인상률 2.2% 결정 병원 1.4% 인상...전체 평균은 2.09% 선천성악안면기형 교정·악정형치료 급여 확대

2022년도 치과 요양급여비용(환산지수 · 이하 수가) 인상률이 2.2%로 결정됐다. 앞서 지난 5월 수가협상에서 치과와 함께 협상이 결렬됐던 병원 수가 인상률은 1.4%로 결정됐다.

보건복지부(장관 권덕철)가 지난 6월 25일 개최한 2021년 제15차 건강보험정책심의위원회(위원장 강도태 2차관 · 이하 건정심)에서 이 같이 결정됐다.

이에 따라 2022년도 최종 수가 인상률은 ▲치과 2.2% ▲의원 3.0% ▲병원 1.4% ▲한의원 3.1% ▲약국 3.6% ▲조산원 4.1% ▲보건의료기관 2.8% 등으로 평균 2.09% 인상됐다.

또 건정심에서는 2019년부터 요양급여를 적용 중인 구순구개열 환자 외에 '선천성 악안면 기형 환자의 치과교정 및 악정형 치료에 대한 건강보험 적용을 확대하기로 결정했다.

대상 질환은 새골두개골이골증, 두개안면골이골증, 크루존병, 침두유합지증 등이다.

선천성 악안면 기형 중 질환의 발생률·유병률을 고려하고, 부정교합과의 인과성이 높은 질환, 임상진단이 명확해 산정특례 제도로 인정받은

희귀질환이면서 현행 구순구개열 치과교정 수가로 적용이 가능한 질환을 우선 선정했다.

선천성 악안면 기형 환자의 경우 기존에 치아교정술 비용으로 만 6세부터 치료 종료시까지 평균 3300만 원(약 1800~4400만 원)을 부담해야 했으나, 건강보험이 적용되면 희귀질환 산정특례에 해당하는 본인부담률(10%)만 부담하면 돼 환자 부담이 대폭 경감될 것으로 기대된다.

정부는 「국민건강보험 요양급여의 기준에 관한 규칙」 및 「요양급여의 적용기준 및 방법에 관한 세부사항」, 「건강보험 행위 급여·비급여 목록표 및 급여 상대가치점수」고시를 개정해 10월 1일부터 확대 적용이 가능하도록 할 계획이다. 이외 수가 신설이 필요한 질환은 순차적으로 확대할 예정이다.

보건복지부는 "선천성 악안면 기형이 있는 희귀질환 취약계층에 고액의 의료비가 소요되는 치과교정 치료에 대해 급여 적용이 확대됨으로써, 일상적인 씹는 기능 및 발음 기능을 개선하는데 드는 진료비 부담이 경감되기를 기대한다"고 밝혔다.



## 182만원 월급 청년 3년간 360만원 지원 월 10만 원 저축 시 정부도 월 10만원 지원 320만명 규모...청년공제·지자체 정책도 확대

정부와 지자체가 사회초년생 청년의 자산 형성과 중소기업의 구인·고용을 돕기 위한 인건비 지원 정책을 대폭 확대하고 있다. 오랜 구인난에 코로나19로 인한 경영난까지 겹친 치과계에 단비가 될 수 있을지 주목된다.

최근 기획재정부는 청년층 자산 형성 지원을 포함한 '독특한 청년 희망 사다리' 정책을 마련해, 발표할 계획이라고 밝혔다.

특히 최저임금 수준 혹은 중위소득 100% 이하(월 182만 원가량) 청년에게는 '청년 내일 저축 계좌(가칭)'의 일환으로 정부가 재정적 지원에 나선다.

이는 기존 고용노동부의 '청년내일채움공제(이하 청년 공제)' 또는 지자체의 '청년통장'과 유사한 방식으로, 청년 근로자가 매달 10만 원씩 저축하면 정부는 10만 원을 추가로 지원한다. 가령 3년 동안 근로자가 360만 원을 저축하면 정부는 360만 원을 지원해 총 720만 원의 목돈 마련을 돕는다는 구상이다.

대상 인원은 중위소득 100% 이하인 15~34세 청년에 해당하는 약 320만 명이 대상자가 될 것으로 보인다. 기존 유사 정책인 청년공제 가입 규모가 10여만 명 선이고, 지자체 정책이 수천여 명에 그쳤다는 점에서 역대 최대 규모가 될 가능성이 크다.

청년공제도 올해 가입 대상 인원이 기존 10만 명에서 추가로 2만 명 더 확대된다. 청년공제는 중소기업에 취업한 청년 근로자가 2년간 300만 원(매달 12만5000원)을 적립하면 정부와 기업이 공동으로 추가금을 적립해 만기 시 1200만 원의 목돈을 마련할 수 있게 한 제도다.

또 서울시가 운영하는 '희망 두배 청년통장'도 가입 대상 인원이 기존 3000명에서 7000명으로 늘어난다. 이는 청년 근로자가 저축액 10만 원, 15만 원과 기간 2년, 3년 중 하나를 선택해 저축하면, 원금의 2배와 이자를 돌려주는 제도다. 서울시청 관계자에 따르면 올해 모집은 7~8월 중으로 예상된다.

모집 대상은 ▲서울에 거주하는 만18세~34세 ▲소득 금액 세전 237만 원 이하 ▲부모 및 배우자 소득 인정액 중위소득 80% 이하인 경우 가입할 수 있다.

이 같은 정책을 통해 소규모 치과도 신규 인력을 확보하고, 직원의 근속을 도모하는 등 긍정적 효과를 거둘 것으로 보인다. 다만 기존 청년공제 가입의 사각지대에 놓여있던 5인 미만 치과의 경우도 혜택을 받을 수 있을지는 추후 정책 발표를 지켜봐야 할 것으로 풀이된다.



## 박태근 후보 협회장 보궐선거 당선 58.13% 득표...장영준 후보에 1815표 승리 “회원 희망...모두 승리자 되는 치협 만들 터”

박태근 후보가 제31대 치협 회장 보궐선거에서 최종 당선됐다.

박 당선자는 향후 1년 6개월여 간의 임기 동안 위기에 처한 치과계를 정상궤도에 올려놓기 위한 역사적 중임을 맡게됐다.

지난 7월 19일 오후 8시부터 치협 5층 대강당에서 진행된 제31대 치협 회장 보궐선거 결선투표 개표 결과 박태근 후보가 총 투표수 1만1165표 중 6490표(58.13%)를 득표해 4675표(41.87%)를 얻은 장영준 후보를 1815표 차로 따돌리고 최종 당선되는 영예를 안았다. 이번 결선투표에서는 총선거권자 1만6837명 중 문자투표 1만1156명, 우편투표 9명 등 총 1만 1165명이 투표해 총 66.3%의 최종 투표율을 기록했다.

박태근 당선자는 지난 7월 12일 개표한 1차 투표에서 총 투표수 1만1533표 중 4142표(35.9%)를 득표해 1위로 결선에 진출했다.

박 당선자는 선거 운동 기간 내내 이번 협회장 보궐선거의 원인을 임원 내부 갈등에 의해 탄생한 노사단체협약서, 이로 인한 올해 예산안 부결로 짊고, 협회장 당선 시 새로운 임원진을 구성해 노사단체협약서 문제를 최우선으로 해결할 것을 회원들에게 약속하며, 결국 민심을 잡았다.

특히 현재 치과계의 최대 관심사인 의원급 비급여 진료비 공개 문제와

관련해서도 “이번에 치협이 회원들의 단합된 모습으로 비급여 진료비 보고 거부를 주도한다면 오히려 협회 발전의 기회로 삼을 수 있을 것”이라며 전체 치과계 차원의 강력한 대응을 예고했다.

박 당선자는 지난 1988년 부산치대를 졸업했으며, 울산시치과의사회 회장과 건강사회를위한치과의사회 울산지부장을 지냈고, 특히 협회장 직선제준비위원장을 맡아 당시 전체 치과계의 염원이었던 직선제를 관철시킨 바 있다.

박태근 당선자는 이날 당선 확정 직후 소감을 통해 “우선 한 달 넘는 시간 동안 성원해 주시고 격려해 주신 지지자들에게 진심으로 감사한다”며 “긴 여정을 같이 함께 했던 장영준, 장은식 후보님에게도 감사하다는 말씀을 드린다”고 밝혔다.

이와 함께 “저를 지지하지 않은 회원들께도 모두가 승리자가 될 수 있는 협회를 만들겠다는 말씀을 드리겠다”며 “당선의 기쁨보다 산적한 현안이 너무 많기 때문에 한 걸음 한 걸음 조심스럽게 회원 여러분들께 희망을 드릴 수 있는 협회, 모두가 승리자가 될 수 있는 협회를 만들겠다”는 뜻을 분명히 했다.



## 통치 2차시험 “특정 유형 어려웠지만 대체로 수월” 통치전문의 자격시험 2차 2239명 도전

응시생들이 혼신의 힘을 쏟았던 2021년도 통치전문의 시험이 막을 내렸다.

2021년도 통합치의학과 전문의자격시험(시험위원장 전양현) 2차 시험이 18일 세종대학교, 한양공업고등학교, 광남고등학교에서 분산 시행됐다. 결시 6명을 제외한 최종 응시자는 2239명.

이날 방역 대책은 1차 시험과 마찬가지로 코로나19 예방 및 확산 방지를 위해 1.5m 간격 유지와 실외 대인소독기 통과, 마스크 착용, 손 소독 및 라텍스 장갑 제공, 열 감지 화상 카메라를 통한 체온 측정 등으로 꾸려졌다.

수험생들도 대중교통을 이용하거나 시험 시작 30분 전까지 시험실에 입실하는 등 원활한 시험 진행에 일조했다.

시험을 치른 현장 수험생들은 이번 2차 시험의 체감 난이도가 지난해(지난 1차)와 비교해 전반적으로 수월했다고 입을 모았다.

이 밖에 “평이했다”, “무난했다”, “어렵지 않았다”, “열심히 공부했다면

무난히 합격할 수준”, “맞았는지 확인할 수 없는 문제가 몇 개 있었지만 합격선은 넘을 것 같다” 등의 의견이 주를 이뤘다. 다만 “좀 어렵게 느꼈다”고 밝힌 수험생도 소수 있었다.

일부 수험생은 “그간 공부하며 애매하거나 잘 몰랐던 부분을 확실히 알게 된 시간”이라는 식의 긍정적인 반응과 “공부하느라 아이들에게 소홀한 부분이 있어 미안하다”, “결과야 어찌되든 후련하다” 등의 개인적인 부분도 소탈하게 밝혔다.

최종 합격자 발표는 7월 28일 오전 10시부터 치과의사전문자격시험 온라인 응시 홈페이지(www.kda-exam.or.kr)에 확인할 수 있다.

전양현 시험위원장(치협 수련고시이사)은 “이번 2차 시험에도 많은 응시생이 몰린 만큼 혹시 모를 코로나19 확산 방지와 응시생 안전을 위해 최선의 방역 대책을 가동했다”며 “특별시험장 같은 경우는 오히려 1차때 보다 한적해져 더욱 안전한 시험 공간이 조성됐다”고 밝혔다.

신뢰와 정확을 생명으로  
치과계를 리드하는 **치의신보**

# 손에 **딱!** 눈에 **확!**

# KDA

## 21세기 사업파트너 치의신보



**광고  
문의**

TEL 2024-9020  
FAX 468-4653  
E-mail [kdapr@chol.com](mailto:kdapr@chol.com)

▶ 광고료 수납 : 우리은행  
▶ 계좌번호 1005-887-001101  
▶ 예 금 주 대한치과의사협회



# 논문

1

중첩 방법에 따른 성장기 상하악 절치 위치 변화에 대한 종단연구

: 박효선, 오민희, 오희수, 조진형

## 1

# 중첩 방법에 따른 성장기 상하악 절치 위치 변화에 대한 종단연구

<sup>1</sup>전남대학교 치의학전문대학원 치주과학교실, <sup>2</sup>전남대학교 치의학전문대학원 치과교정학교실  
<sup>3</sup>Department of Orthodontics, Arthur A. Dugoni School of Dentistry, University of the Pacific

박효선<sup>1\*</sup>, 오민희<sup>2\*</sup>, 오희수<sup>3</sup>, 조진형<sup>2</sup>


\*This two authors contributed equally to this work (as co-first authors).

## ORCID ID

Hyo-Seon Park,  <https://orcid.org/0000-0002-5259-4344>

Min-Hee Oh,  <https://orcid.org/0000-0002-3563-4623>

Heesoo Oh,  <https://orcid.org/0000-0002-6029-6064>

Jin-Hyoung Cho,  <https://orcid.org/0000-0002-0342-6379>

## ABSTRACT

### The longitudinal cephalometric study for positional change of maxillary and mandibular incisors according to three superimposition methods

<sup>1</sup>Department of Periodontology, School of Dentistry, Chonnam National University, <sup>2</sup>Department of Orthodontics, School of Dentistry, Dental 4D Research Institute, Dental Science Research Institute, Chonnam National University,

<sup>3</sup>Department of Orthodontics, Arthur A. Dugoni School of Dentistry, University of the Pacific

Hyo-Seon Park<sup>1\*</sup>, Min-Hee Oh<sup>2\*</sup>, Heesoo Oh<sup>3</sup>, Jin-Hyoung Cho<sup>2</sup>

\*This two authors contributed equally to this work (as co-first authors).

Running Title : Longitudinal study on positional change of incisor in growing children

This study investigated the positional changes of maxillary and mandibular incisors during growth and the difference of positional changes according to the three superimposition methods.

Lateral cephalographs including 10 subjects (7 males and 3 females) between 7-14 years old were used, which had been taken at University of California in San Francisco and kept at University of the Pacific. Four lateral cephalographs were selected based on chronologic age and development of dental occlusion. After tracing of cephalographs, superimposition was performed in three methods; based on cranial base, maxilla or mandible, and implants of maxilla and mandible. The repeated measure analysis of variance (ANOVA) and ANOVA with post-hoc analysis were performed.

With growth, both maxillary and mandibular incisors showed changes in the anterior and downward directions, and the amount of positional changes was different according to the superimposition methods. As a result of comparing the changes of the upper and lower incisors according to three superimposition methods, the horizontal change of the upper incisor showed statistically significant differences between the three superimposition methods in all three periods. The change of the lower incisor showed a statistically significant difference only in the T3-T4 period, and no statistically significant difference in the other periods.

In growing children, superimposition based on the facial bone shows that growth of the facial bones including the maxilla and mandible is contained together. This suggests that growth needs to be considered even when evaluating orthodontic treatment.

Key words : Positional change of upper and lower incisor, use of intraosseous metallic implant

## Corresponding Author

Jin-Hyoung Cho

Department of Orthodontics, School of Dentistry, Dental 4D Research Institute, Dental Science Research Institute, Chonnam National University, 77 Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju 61186, KOREA.

Business phone : +82-62-530-5818 / Fax : +82-62-530-5659 / E-mail : jhcho@jnu.ac.kr

## I. 서론

사람의 치아는 성인이 된 후에도 맹출이 계속되며, 이것은 치조돌기의 높이 성장과 동반하여 나타난다<sup>1~7)</sup>. 이러한 지속적인 맹출에 대한 이해는 안면 성장 예측 및 교정적 치료 계획 수립에 있어 필수적인 요소라고 할 수 있다<sup>4,8,9)</sup>.

이러한 맹출에 따른 상악 전치의 위치 및 치축 경사의 변화는 안모의 조화 및 균형을 결정하는데 매우 중요한 역할을 한다. 상악 전치는 하악의 전방 이동 시 전방 유도경사(anterior guiding slope)로 작용하며, 하악 전치는 교정 치료 후의 안정성 예측에 결정적인 요소 중 하나이다<sup>10)</sup>.

그럼에도 불구하고 현재까지 교정 치료를 받지 않은 성장기 아동을 대상으로 한 성장에 따른 상악 전치의 이동 방향이나 이동량에 대한 연구는 많지 않다. 연속적으로 촬영한 측모두부규격방사선사진을 이용한 상악 전치 및 구치의 위치 변화에 대한 연구가 있었으나<sup>3,4,10)</sup> 교정 치료를 받지 않은 기간에 촬영한 영상만을 대상으로 하지 않아 교정 치료 효과를 제외한 성장에 의한 치아 위치 변화에 대한 분석이 시행되지 않았을 뿐 아니라<sup>4)</sup> 기존의 연구 방법은 두개기저골이나 상악골, 하악골을 중첩의 기준영역으로 설정하여 안면골이나 상, 하악골의 성장이 함께 포함된 평가로 성장에 따른 순수한 치아 위치 변화를 보여주지 못했다<sup>4,10)</sup>. 이에 본 연구는 상, 하악골에 임플란트를 매식하고 7세부터 16세까지 2년 단위로 측모두부규격방사선사진을 채득한 교정 치료를 받지 않은 성장기 아동을 대상으로 상악 전치의 위치가 성장에 의해 어떻게 변화하는지 알아보는 한편, 상악 전치의 위치변화가 중첩 방법에 따라 어떠한 차이를 보이는지 알아보기 위하여 시행되었다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 연구 대상

미국 University of the Pacific의 Arthur A. Dugoni School of Dentistry, Craniofacial Research Instrumentation Laboratory (CRIL)의 상악골과 하악골에 골내 임플란트를 매식하고 7세부터 16세까지 2년 단위로 채득한 교정 치료 받지 않은 측모두부규격방사선사진(남 7명, 여 3명)을 이용하였다<sup>11)</sup>.

### 2. 연구 방법

#### 1) 치령에 따른 측모두부규격방사선사진 선별

대상자의 연령 및 측모두부규격방사선사진을 이용하여 상악 전치가 교합이 이루어지는 8세경을 T1으로, 10세경을 T2, 제2대구치의 맹출이 이루어지는 12세경을 T3, 그 후 2년이 경과한 시점인 14세경을 T4로 하여 대상자 당 총 4장의 측모두부규격방사선사진을 선별하였다.

#### 2) 측모두부규격방사선사진의 투사도 작성

측모두부규격방사선사진에 투사지를 부착하고 투사도를 작성하였다. 투사도 작성 후 계측과 중첩을 시행하기 위하여 Image-pro plus (Media Cybernetics, Rockville, USA)를 이용하여 계측점 및 계측항목을 설정하였다.

#### 3) 계측점 설정 및 측정

본 연구에서는 골내 임플란트와 골격을 기준으로 한 상악 전치의 위치 변화를 평가하기 위하여 10개의 계측점을 설정하였다(Table 1). T1 시기의 측모두부규격방사선사진에 나타나있는 지평면에 수직인 마커를 이용하여 y축을 설정하였으며, x축은 y축에 수직되게 설정하였다.

좌표계의 원점(0,0)은 T1에서의 상악 전치 절단연과 하악 전치 절단연으로 각각 설정하였으며, x축 방향에서의 (+)값은 전방이동을, (-)값은 후방이동을 의미하고 y축 방향에서의 (+)값은 상방이동을, (-)값은 하방이동을 의미한다.

투사도가 작성된 측모두부규격방사선사진을 T1과 T2, T2와 T3, T3와 T4를 각각 다음과 같은 3가지 방법으로 중첩을 시행하였다(Fig. 1).

- (1) Cranial base (S-N line)
- (2) Maxilla or Mandible (structural method)
- (3) Implant (maxilla or mandible)

두개기저골 중첩은 sella와 nasion을 연결하는 선이 일치되도록 두 장의 방사선사진을 배열한 후, sella point에

맞추어 중첩을 시행한 후 상하악 전치 절단연의 위치를 x축, y축 방향으로의 변화량으로 기록하였다. 상악골 중첩은 상악골의 ANS와 PNS를 연결한 선이 일치하도록 두 장의 방사선사진을 배열한 후 ptm을 후방경계로 하여 중첩을 시행한 후 상하악 전치 절단연의 위치를 x축, y축 방향으로의 변화량으로 기록하였다. 하악골 중첩은 하악의 하연을 표현하는 Me과 Go을 연결하는 선을 기준으로 두 장의 방사선사진을 배열한 후 Me을 전방경계로 하여 중첩을 시행한 후 x축, y축 방향으로의 변화량을 기록하였다. 상악골과 하악골의 임플란트를 이용한 중첩은 두 장의 방사선사진을 매식된 임플란트가 일치되도록 (best fit method) 중첩을 시행한 후 x축, y축 방향으로의 변화량을 기록하였다.

Table 1. Cephalometric landmarks

Landmarks	Abb	Description
Sella	S	the center of the cavity outlined by sella turcica
Nasion	N	the most anterior point on the nasofrontal suture
Anterior nasal spine	ANS	the most anterior point on the maxilla at the nasal base
Posterior nasal spine	PNS	the tip of the posterior nasal spine of the palatine bone, at the junction of the soft and hard palate
Maxillary incisor tip	$\underline{1}$	the incisal tip of the upper central incisor
Mandibular incisor tip	$\bar{1}$	the incisal tip of the lower central incisor
Menton	Me	the most inferior point on the mandibular symphysis
Gonion	Go	the most inferior point on the mandible at the angle
Pterygo-maxillary fissure	ptm	The Anterior border of the pterygopalatine fossa
Implant	Imp	an implant installed on the maxilla and mandible

Abb, Abbreviation.



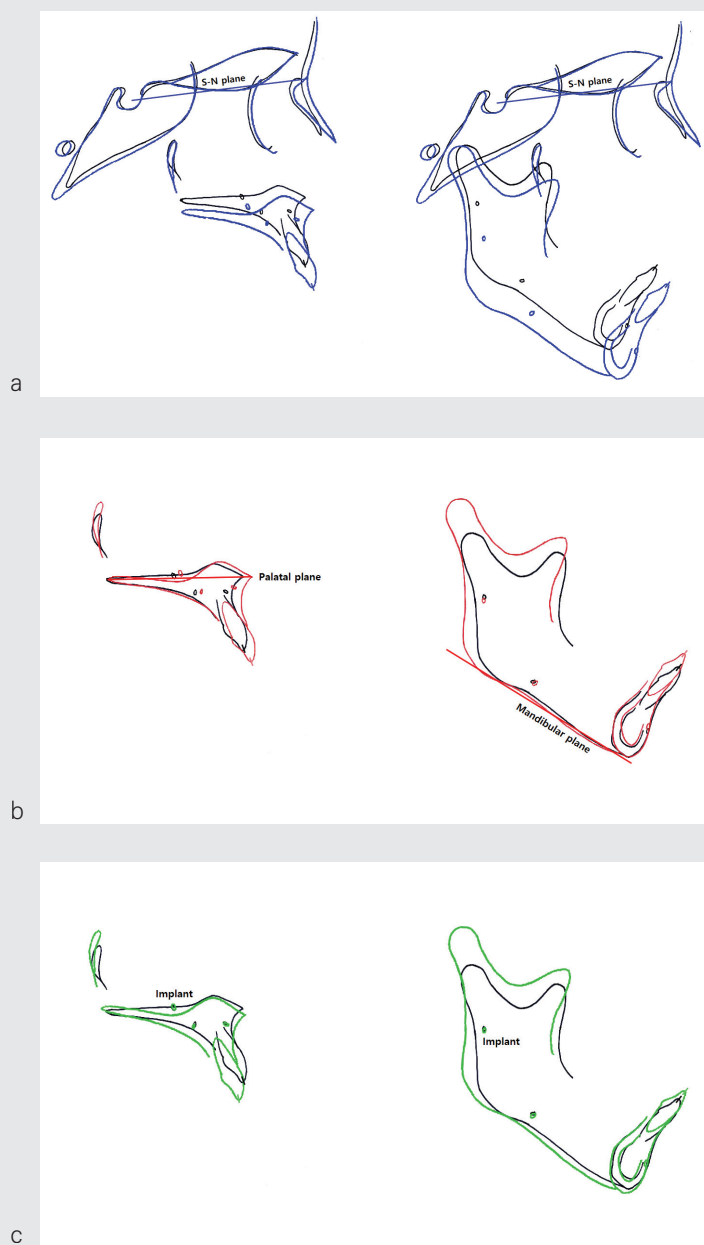


Figure 1. Superimposition of lateral cephalographs used in this study. a, Superimposition with cranial base (S-N line) as a reference area; b, superimposition with maxilla or mandible as a reference area (structural method); c, superimposition with implant on maxilla or mandible as a reference area.

### 3. 통계 및 분석

각 시기별 치아 위치변화를 평가하기 위하여 등분산 검정을 먼저 시행하여 등분산성을 만족함을 확인하였으며, 네 번의 시기동안 반복측정한 계측값의 각 시기별 차이를 비교하기 위하여 각각의 중첩방법별로 repeated measures analysis of variance (ANOVA)를 시행하였다. 각 시기별 나타난 상악 전치의 위치 변화량이 3가지 중첩 방법에 따라 어떠한 차이를 보이는지 비교하기 위하여 ANOVA와 사후검증을 시행하였다.

## III. 결과

### 1. 성장에 따른 상악 전치 절단연의 위치변화

성장에 따른 상악 전치 절단연의 각 시기별 수평적 위치 변화를 비교한 결과 상악 전치의 전방으로의 이동량은 상악골을 이용한 중첩에서 가장 크게 나타났으며, 골내 임플란트를 이용한 중첩에서 가장 작게 나타났다. 상악전치의 수직적 위치 변화는 두개기저골 중첩을 제외한 상악골과 임플란트를 이용한 중첩 모두에서 하방으로 이동한 것으로 나타났다(Fig. 2a).

성장에 따른 하악 전치 절단연의 각 시기별 위치 변화를 비교한 결과, 하악 전치의 수평적 위치 변화는 두개기저골 중첩에서만 전방으로의 이동을 보였으며, 수직적 위치 변화는 두개기저골 중첩을 제외한 나머지 중첩 모두에서 하악 전치가 하방 이동한 것으로 나타났다(Fig. 2b).

### 2. 중첩방법에 따른 상악 전치 절단연의 위치 변화량의 차이

성장에 따른 각 시기별 상악 전치 절단연의 변화량을

세 가지 중첩법에 따라 비교한 결과, 상악 전치 절단연의 수평방향으로의 변화량은 세 시기 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 하악 전치 절단연의 수평방향으로의 변화량은 T3-T4의 시기에서만 통계적으로 유의한 차이를 보였고, 나머지 시기에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2).

상악 전치 절단연의 수직방향으로의 변화량은 세 가지 중첩법에 따라 세 시기 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 하악 전치 절단연의 수직방향으로의 변화량은 T3-T4의 시기에서만 통계적으로 유의한 차이를 보였고, 나머지 시기에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3).

## IV. 고찰

성장에 따른 치아의 위치변화를 평가하기 위하여 본 연구에서는 두개골, 각 악골, 그리고 악골내 임플란트를 이용하였다. 첫 번째로 두개골을 이용한 중첩을 통한 치아 위치변화 평가는 상악악의 성장뿐 아니라 전반적인 안면의 성장을 포함한 치아 위치변화를 평가하게 되므로 안면 성장을 함께 이해하여야 한다(Fig. 1a). 두 번째 방법인 상악골과 하악골 자체의 중첩법을 이용한 치아 위치변화 평가는 임상 및 연구에서 가장 많이 사용되는 방법이나 이 방법 역시 상악과 하악의 성장이 포함된 치아 위치변화를 보여주게 되므로 환자의 상악과 하악의 성장이 치아 위치변화에 영향을 주게 되어<sup>12)</sup>, 평가 시에 이에 대한 충분한 이해가 동반되어야 한다(Fig. 1b). 골내 임플란트를 이용한 방법은 악골의 성장을 배제하고 전적으로 성장에 따른 치아의 위치변화를 보여주게 되므로 치아평가에 유용할 수 있으나<sup>13,14)</sup>, 이를 임상에서 적용하기 어렵다는 한계가 있다(Fig. 1c). 그러므로 본 연구에서 보여주는 결과에 대한 이해를 바탕으로 기존에 사용하던 중첩법을 이용한 치

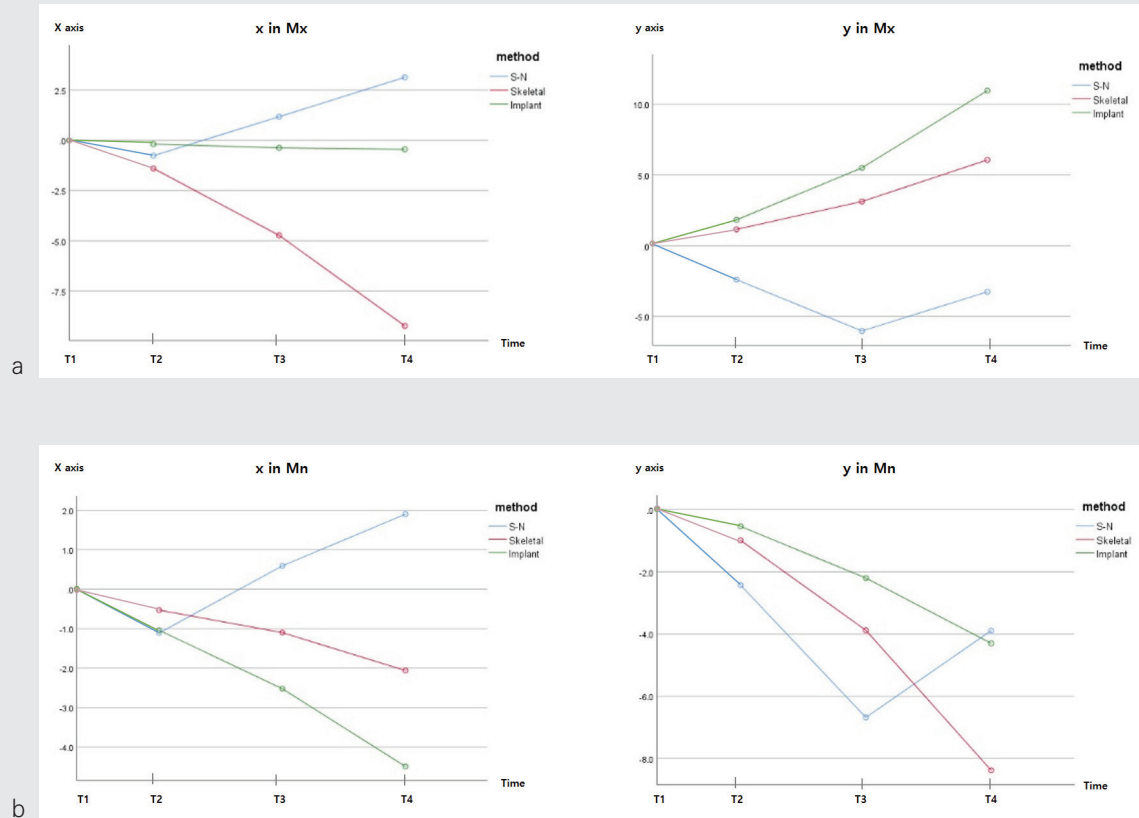


Figure 2. Changes in the position of the maxillary and mandibular incisors during growth. a, The amount of change in the horizontal and vertical position of the maxillary incisor at each period; b, the amount of change in the horizontal and vertical position of the mandibular incisor at each period. Mx, Maxilla; Mn, Mandible; S-N, superimposition using cranial base; Skeletal, superimposition using maxilla or mandible; Implant, superimposition using implant on maxilla or mandible; T1, eight years old; T2, ten years old; T3, twelve years old; T4, fourteen years old.

아의 성장에 따른 위치변화를 이해하는 것이 필요하다.

상악 전치의 전방이동 평가는 상악골 중첩에서 가장 크게 나타났는데 이는 상악골의 중첩 시 후방연을 기준으로 하기 때문으로 판단된다. 즉 상악골 자체가 성장에 의해 전방으로 밀려나오게 되는데, 이러한 상악의 성장이 치아 맹출과 함께 보여지기 때문으로 판단된다. 두개기저골의 중첩을 이용할 때 상악전치의 후방이동이 관찰되기도 하

는데 이는 두개저의 성장과 수직성장등에 의해 나타나는 중첩효과로 판단되며, 임플란트 중첩에서 나타나는 바와 같이 상악전치 자체의 전방으로의 이동은 미미한 것으로 판단된다. 특히 두개기저골로 중첩 시에 큰 값의 표준편차를 보이게 되는데 이는 안면의 성장이 모두 포함된 값을 나타낸 것으로 상악전치의 이동을 평가하는 데에는 그 방법에 한계가 있음을 보여준다(Fig. 2a).

Table 2. Comparison of  $\angle x$  in the position of maxillary and mandibular incisors for each period according to the superimposition methods

<i>Variables</i>	<i>T1-T2</i>	<i>T2-T3</i>	<i>T3-T4</i>
	<i>Mean <math>\pm</math> SD</i>	<i>Mean <math>\pm</math> SD</i>	<i>Mean <math>\pm</math> SD</i>
Maxillary incisor tip			
cranial base	0.8 $\pm$ 6.4	-2.0 $\pm$ 5.8	-2.0 $\pm$ 6.7
maxilla	1.4 $\pm$ 0.9	3.3 $\pm$ 1.5	4.5 $\pm$ 1.9
implants	0.2 $\pm$ 1.3	0.2 $\pm$ 2.1	0.1 $\pm$ 2.6
<i>p-value</i>	0.045*	0.008†	0.007†
Mandibular incisor tip			
cranial base	1.1 $\pm$ 6.1	-1.7 $\pm$ 5.6	-1.3 $\pm$ 6.5
mandible	0.5 $\pm$ 0.8	0.6 $\pm$ 1.5	1.0 $\pm$ 1.8
implants	1.0 $\pm$ 1.4	1.5 $\pm$ 1.7	2.0 $\pm$ 1.8
<i>p-value</i>	0.527	0.061	0.025*

SD, Standard deviation.

\* $p < 0.05$ ; † $p < 0.01$ .Table 3. Comparison of  $\angle y$  in different time according to superimposition methods

<i>Variables</i>	<i>T1-T2</i>	<i>T2-T3</i>	<i>T3-T4</i>
	<i>Mean <math>\pm</math> SD</i>	<i>Mean <math>\pm</math> SD</i>	<i>Mean <math>\pm</math> SD</i>
Maxillary incisor tip			
cranial base	2.4 $\pm$ 6.4	3.6 $\pm$ 8.8	-2.7 $\pm$ 7.9
maxilla	-1.2 $\pm$ 1.1	-2.0 $\pm$ 1.5	-3.0 $\pm$ 1.4
implants	-1.8 $\pm$ 1.1	-3.7 $\pm$ 1.5	-5.5 $\pm$ 1.8
<i>p-value</i>	0.014*	0.007†	0.007†
Mandibular incisor tip			
cranial base	2.4 $\pm$ 6.1	4.3 $\pm$ 8.6	-2.8 $\pm$ 8.1
mandible	1.0 $\pm$ 0.6	2.9 $\pm$ 1.6	4.5 $\pm$ 1.9
implants	0.5 $\pm$ 0.7	1.7 $\pm$ 1.3	2.1 $\pm$ 1.3
<i>p-value</i>	0.061	0.082	0.002†

SD, Standard deviation.

\* $p < 0.05$ ; † $p < 0.01$ .

하악 전치의 전방이동 평가는 두개기저골 중첩 시에 후방이동된 것처럼 평가되었는데 이는 안면성장이 모두 포함된 결과로 판단된다. 즉, 하악골의 회전이 성장과 함께 나타나게 되는데 이러한 변화가 반영된 결과이다. 임플란트를 이용한 중첩에서 하악치아의 전방이동이 관찰되는데 이는 하악치아가 맹출 후 전방경사가 증가한다는 기존의 연구결과<sup>12,13)</sup>와 일치한다고 판단된다. 하악치아의 중첩법에 따른 차이는 영구치열이 완성된 후에서만 통계적으로 유의하게 나타났는데 이는 하악골의 성장이 급격히 일어나기 시작하는 시기로 이러한 하악골의 성장이 중첩법에 따른 변화 평가에 영향을 준 것으로 판단된다. 또한 상악 전치의 전방이동 평가와 유사하게 하악전치의 전방이동 평가 시에도 두개기저골 중첩 시에 표준편차가 크게 나타났는데 이것 역시 다양한 안면골의 성장이 하악전치의 맹출에 함께 포함되어 개인차가 심하게 나타난 것으로 판단된다(Fig. 2b).

상악 전치의 수직이동 평가는 임플란트 중첩에서 가장 크게 나타났는데 이는 다른 중첩법에서는 악골 및 주위 안면골의 성장이 함께 포함되어 상악 전치의 하방이동량을 상쇄시키기 때문으로 판단된다. 즉 후안면골의 성장이 많거나 상악골이 회전되는 경우에 치아의 수직성장량은 감추어지기 때문이다.

하악 전치의 수직 성장량 또한 임플란트 중첩 시에 가장 크게 나타났으나, 상악에 비해서는 수직성장량이 작았다. 특히 두개기저골 중첩 시 음의 성장량이 나타났는데 이는 전체 안면골의 수직성장량보다 하악전치의 맹출량이 더 작아 나타난 것으로 보인다. 이는 안면골 성장, 특히 하악골의 성장이 두드러지기 시작할 때 유의미할 것으로 생각되어진다. T3에서 T4 사이에서는 통계적 유의차가 나타났는데 이는 두개골 중첩 시에는 안면골의 수직성장량이 치아의 맹출량을 넘어서서 음의 값이 나타나는 반면, 하악골 중첩 시에는 하악 하연부위를 이용하여 중첩을 시행하므로 하악골의 성장이 치아맹출량과 함께 추가되어 평

가되고 있음을 보여준다. 치아의 전방 이동평가와 유사하게 두개기저골에 대한 평가 시에는 표준편차가 큰 것으로 보아 개인차가 심함을 알 수 있다.

이상의 결과를 볼 때 성장에 따른 치아의 위치변화 평가를 위해서는 두개기저골을 이용한 중첩법은 적절치 않은 것으로 생각되며, 그러한 이유는 다양한 안면골의 성장과 회전이 치아 맹출에 포함되어 개인에 따른 차이가 증가하고, 정확한 판단이 어렵기 때문이다. 또한 상악골을 이용한 상악 전치의 성장에 따른 맹출 평가는 전후방적으로 실제량보다 많은 것으로 나타나며, 수직적으로 더 적게 나타남으로 임상에서 환자에 적용 시 이에 대한 고려가 필요하다. 특히 교정을 통해 치아 이동을 도모한 후 이를 평가하고자 할 때 환자가 성장중이라면 중첩을 시행한 후 중첩법에서 나타날 수 있는 효과를 충분히 이해하는 것이 중요하다 할 수 있다. 하악 전치의 경우는 두개기저골을 이용한 중첩법을 제외하고는 크게 차이가 없으나 하악골 중첩 시에 나타날 수 있는 과도한 수직맹출량 평가는 임상에서 적용할 때 고려해야 함을 알 수 있다.

## V. 결론

각 시기별 성장에 따른 치아의 위치 변화량은 중첩 방법에 따라 통계적 유의차를 보인 바, 성장기 아동에서 상악 하악 전치의 맹출과 관련된 평가를 시행하기 위한 중첩을 시행할 때 일반적인 중첩법으로 하는 경우 상악골이나 하악골을 포함한 안면골의 성장이 함께 평가됨을 보여준다. 이는 교정치료 평가 시에도 성장에 대한 고려가 필요함을 시사한다.

• 참고 문헌 •

1. Carlson H. Studies on the rate and amount of eruption of certain human teeth. *Am J Orthodont Oral Surg* 1944;30:575-588.
2. Bishara SE. Longitudinal cephalometric standards from 5 years of age to adulthood. *Am J Orthod* 1981;79(1):35-44.
3. Ellis E 3rd, McNamara JA Jr. Cephalometric evaluation of incisor position. *Angle Orthod* 1986;56(4):324-344.
4. Iseri H and Solow B. Continued eruption of maxillary incisors and first molars in girls from 9 to 25 years, studied by the implant method. *Eur J Orthod* 1996;18(3):245-256.
5. Hris EF. A longitudinal study of arch size and form in untreated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111(4):419-427.
6. Watanabe E, Demirjian A, Buschang P. Longitudinal post-eruptive mandibular tooth movements of males and females. *Eur J Orthod* 1999;21(5):459-468.
7. Zang X, Baumrind S, Chen G, Chen H, Liang Y, Xu T. Longitudinal eruptive and posteruptive tooth movements, studied on oblique and lateral cephalograms with implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018;153(5):673-684.
8. Bishara SE, Treder JE, Jakobsen JR. Facial and dental changes in adulthood. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;106(2):175-186.
9. Bishara SE. Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. *Angle Orthod* 2000;70(6):471-483.
10. Ceylan I, Baydas B, Bölükbaşı B. Longitudinal cephalometric changes in incisor position, overjet, and overbite between 10 and 14 years of age. *Angle Orthod* 2002;72(3):246-250.
11. AAOF Legacy. American Association of Orthodontists Foundation (AAOF). Craniofacial Research Instrumentation Laboratory (CRIL), Department of Orthodontics, University of the Pacific, [http://www.aaoflegacycollection.org/aaof\\_home.html](http://www.aaoflegacycollection.org/aaof_home.html). 2018.
12. Chun YS, Hwang CJ. Logic for the use of stable structural superimposition method and introduction of its application. *Korean J Orthod* 1997;27(5):669-684.
13. Björk A. The use of metallic implants in the study of facial growth in children: method and application. *Am J Phys Anthropol* 1968;29(2):243-254.
14. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod* 1969;55(6):585-599.



# 임상가를 위한 특집

## 대한치과교정학회

1 소아 수면장애호흡 환자의 악안면 성장조절 교정치료  
: 오승욱, 김수정

2 상악궁 확장을 통한 폐쇄성 수면무호흡 치료  
: 이기준, 최윤정

3 수면질환 관리의 최신 기법  
: 차정열, 성상진


# 소아 수면장애호흡 환자의 악안면 성장조절 교정치료

경희대학교 치과대학

오승욱, 김수정

## ORCID ID

Seung-Wook Oh,  <https://orcid.org/0000-0002-8030-7429>

Su-Jung Kim,  <https://orcid.org/0000-0001-8500-5246>

## ABSTRACT

### Craniofacial Growth Modification for OSA Children

Department of Orthodontics, School of Dentistry, Kyung Hee University

Seung-Wook Oh, Su-Jung Kim

Pediatric sleep disordered breathing (SDB) includes snoring and obstructive sleep apnea (OSA) in growing children. Because diagnostic criteria and subjective symptoms of OSA in children differ from those in adults, different diagnostic and therapeutic approach is necessary. Based on the differential growth of craniofacial structure and upper airway soft tissues, phenotype-based, timely-target intervention is needed to interrupt abnormal craniofacial growth inducing or aggravating SDB symptoms and ultimately to prevent the progression to adulthood OSA. Although adenotonsillar hypertrophy is known to be first-line treatment in pediatric OSA patients, craniofacial growth modification treatment needs to be primarily considered for the patients with craniofacial skeletal phenotypic cause. Growth modification treatment can be categorized into four modalities depending on the craniofacial target related to the upper airway collapsibility: 1) Unlocking the mandibular growth for skeletal Class II patients with retruded small mandible; 2) Nasomaxillary protraction for skeletal Class III patients with deficient midface; 3) Nasomaxillary expansion for the patients with transverse discrepancy and nasal obstruction; 4) Control of vertical maxillary excess in patients with long face and structural mouth breathing.

Key words : Sleep disordered breathing(SDB), Obstructive sleep apnea(OSA).

## Corresponding Author

Su-Jung Kim, DMD, MSD, PhD, Professor

Department of Orthodontics, School of Dentistry, Kyung Hee University, 26, Kyungheedaero, Dongdaemun-gu, Seoul, 02447, Republic of Korea

Tel : +82-2-958-9390 / E-mail : ksj113@khu.ac.kr



## I. 소아 수면장애호흡(Sleep disordered breathing)이란?

소아 수면장애호흡(Sleep disordered breathing, SDB)은 수면 중 상기도 협착에 의해 나타나며, 이는 단순 코골이부터 상기도저항증후군, 폐쇄성 수면무호흡증(Obstructive sleep apnea, OSA)에 이르기까지 연속적으로 나타날 수 있다. 소아 수면장애호흡의 가장 흔한 증상은 코골이이며, 코골이 도중 갑자기 조용해지고 숨을 쉬지 않다가 조금 지나 숨을 크게 몰아 쉬는 증상이 나타난다면 OSA를 의심해 볼 필요가 있다. 8세 미만 한국인 소아에서 코골이 유병율은 7.5~11%, OSA의 유병율은 1~3%인 것으로 알려져 있다.

### 1. 소아 수면장애호흡 환자의 특징

수면장애호흡 환자를 진단하고 치료하는 과정에서 환자의 연령은 매우 중요한 고려사항이다. 골격성 원인의 수면장애호흡으로 진단된 성인 환자에 대해서는 양악 전진수술을 동반한 교정치료를 통해 골격 및 구강 구조의 영구적인 개선을 우선적으로 고려하며, 중장년층 환자에 대해서는 하악 전진 구내 장치를 통한 일시적인 구조 개선으로 제한적인 증상 해소를 고려하게 되는 반면, 성장기 소아 환자에 대해서는 성장 잠재력을 이용한 악안면 악정형 치료를 통해 영구적인 두개안면 골격 구조의 개선을 도모할 수 있다.

환자 연령에 따라 치료 방법의 차이가 있으므로 수면장애호흡 증상을 보이는 소아 환자에 대해 정확한 진단을 내리는 것은 매우 중요하다. 하지만 이를 어렵게 만드는 요인들이 많다. 성인 환자와 비교하였을 때 임상 증상 및 표현형에 대한 원인이 다르기 때문에 진단 및 치료의 관점에서 다른 방법으로 접근해야 한다. 또한 수면장애호흡 중 OSA를 진단하기 위한 검사의 정확성을 낮추는 요인들이 많으며 그 내용은 다음과 같다.

- ① 수면다원검사(Polysomnography, PSG)에서 신뢰할 수 있는 정보가 적다.
- ② 가정수면다원검사(Home sleep test, HST)의 민감도가 낮다.
- ③ 질문지의 신뢰도가 낮다.
- ④ 측모두부 방사선사진에서 얻을 수 있는 정보가 제한된다.
- ⑤ CBCT 촬영을 하는 경우가 많지 않다.

교정의사는 소아 환자에 대한 OSA 감별진단 기준과 주관적 증상들을 고려한 종합적 안목을 필요로 하며, 수면 의학 분야의 의료 팀과의 다학제간 치료 및 관리에 참여할 책임이 있다.

### 2. 소아 OSA 감별진단

수면다원검사(PSG)는 성인 환자와 마찬가지로 소아 환자에서도 OSA 진단을 위한 가장 우수한 검사 방법이다. 하지만 일반적으로 OSA 심도를 반영하는 AHI는 성인 환자와 다르게 적용된다(Table 1).

소아 환자에서 더 정확한 OSA 진단을 하기 위해서 환자의 과거력 및 신체 검사 결과를 이용하여 추가적인 정보를 얻기도 한다.

### 3. 주관적 증상에 따른 소아 OSA 감별진단

소아 OSA 환자는 성인 환자와 AHI 기준 차이뿐만 아니라 주관적 증상도 다르게 나타나기 때문에 정확한 진단을 어렵게 만든다. 소아와 성인 환자의 주된 차이점은 Table 2에 비교하였다.

소아 OSA 환자의 주소는 대부분 수면 중 코골이, 노력성 호흡과 구호흡이다. 가장 일반적인 원인은 아데노이드 비대(Adenotonsillar hypertrophy)에 따른 비폐쇄이며, 만성 비폐쇄 및 골격적 두개안면 기형도 기여한다. 비만 역시 성인보다 소아 환자에서 더 많은 영향을 미

Table 1. Objective criteria of OSA severity between children and adults

OSA severity	Children	Adults
Mild	$1 \leq \text{AHI} < 5$	$5 \leq \text{AHI} < 15$
Moderate	$5 \leq \text{AHI} < 10$	$15 \leq \text{AHI} < 30$
Severe	$10 \leq \text{AHI}$	$30 \leq \text{AHI}$

Table 2. Subjective signs and symptoms of OSA between children and adults

Signs and symptoms	Children	Adults
Chief complaint	Snoring, difficulty breathing	Daytime sleepiness
Snoring	Continuous	Intermittent with pause
Mouth breathing	Common	Less common
Adenotonsillar hypertrophy	Common	Uncommon
Nasal obstruction	Common	Less common
Sleep architecture	Preserved	Fragmented
Clinical arousal	Uncommon	Common
Sequelae	Behavior problems, Neurocognitive deficits, Growth disturbance	Cardiovascular, neurovascular comorbidities

친다고 알려져 있다. 성인 환자에서 흔히 발생하는 증상인 수면 분절, 무호흡, 각성 및 주간 졸림증이 소아 환자에서는 일반적으로 발견되지 않는다. 심혈관 및 신경 혈관계 관련 질환은 드물지만, 심리사회적 행동 장애, 신경인지 결함, 학습 장애, 신체 및 안면 성장 장애와 같은 비가역적이고 심각한 장애를 야기할 수 있다. 행동 문제는 다양한 연령대를 걸쳐 다양하게 나타나며, 유아기에서는 주의력결핍 과잉행동장애(ADHD)와 같은 행동으로, 청소년기에서는 우울증으로 나타난다.

소아 OSA 환자의 간단한 선별 방법으로서 BEARS(B, 취침 시간; E, 주간 졸림증; A, 야간 각성; R, 수면의 규칙성과 수면 시간; S, 코골이)를 이용하면 주관적 증상을 통해 일차적으로 OSA를 선별할 수 있다.

## II. 소아 OSA 환자 조기 치료의 필요성

소아 OSA 환자가 적절한 시기에 치료를 받지 못하면 비정상적인 두개안면 성장과 더 심각한 수면장애호흡으로 진행될 수 있다. 그러므로 조기에 비강 및 구강의 구조적 장애가 발견되거나 OSA 증상을 보이는 소아 환자는 두개안면 성장 평가 및 성장 예측이 반드시 필요하다.

성장 조절에 대한 조기 치료의 목표는 다음과 같다

- ① 신체 성장 장애, 신경인지 및 학습 장애, 심리사회적 및 행동적 결함과 같은 비가역적 장애를 예방한다.
- ② 보다 심각한 증상 및 동반 질환이 있는 성인 OSA 환자로의 이행을 예방한다.
- ③ 두개안면 기형을 예방하거나 치료하여 악순환을

차단한다.

조기 성장 조절 치료의 궁극적 목표는 골격성 II급 부정교합 환자에서의 하악골 성장 방해 제거(Unlocking the mandible) 및 성장 자극, 골격성 III급 부정교합 환자에서의 비상악복합체 발달 및 비호흡을 위한 상기도 발달을 포함한다.

### III. 소아 OSA 환자의 교정학적 치료 방법

#### 1. 표현형(Phenotype)-기반 환자 분류

소아 OSA 환자의 주된 표현형은 해부학적 폐쇄, 신경운동기능 장애로 나눌 수 있고, 해부학적인 요소에는 골격적인 요소와 연조직적인 요소로 나눌 수 있다.

적절한 치료방법의 선택을 위해서는 표현형 분류가 선행되어야 한다. 만일 환자의 주된 문제점이 비폐쇄인 경우 비강 수술, 비강 확장 및 약물 치료를 통한 공간 확보가 우선적으로 필요하다. 아데노이드편도 비대는 소아에서 가장 흔한 원인이고 아데노이드편도절제술(Adenotonsillectomy)이 소아 OSA 환자 치료의 첫 번째 선택지로 알려져 있다. 환자가 양호한 성장 패턴과 양호한 크기의 림프 조직을 보이지만 비만인 경우 운동을 통한 체중 감량 및 약물 요법이 권장된다. 골격적인 위험 인자를 가진 환자의 경우 적극적인 두개안면 성장 조절 치료가 필요하다. 신경운동기능 장애는 수면 중 변형된 인두근 긴장 및 반사 작용과 관련이 있다. 근신경계 반응 활성이 현저히 저하된 경우 물리 치료에 대한 반응이 불량할 수 있으므로 중안모 평탄화라는 부작용에도 불구하고 장기간의 CPAP 사용이 권장된다<sup>1)</sup>. 여러 요인들이 영향을 주는 복잡한 표현형을 가진 환자는 복합적 치료가 고려되어야 한다.

#### 2. 표적(Target)-기반 치료 선택

소아 OSA 환자가 표현형-기반으로 분류된 후, 원인 표적에 대해 표적-기반 치료가 진행되어야 한다. 골격적 두개안면 기형을 동반한 소아 환자는 아데노이드편도절제술 후에도 OSA 발생 위험이 여전히 높다<sup>2)</sup>. 두개안면 표현형에 따라 성장 조절 치료 방법을 3가지로 나누어볼 수 있다.

- ① 작고 후퇴된 턱을 가진 골격성 II급 부정교합 환자의 하악골 성장 방해 제거 및 성장 자극.
- ② 후퇴된 중안모를 가진 골격성 III급 부정교합 환자의 비상악 복합체 전방 견인.
- ③ 협착된 상악골 및 비강을 가진 환자의 비상악 복합체 확장.

모든 치료 과정에서 상악골 수직 과잉(Vertical maxillary excess, VME)을 고려하여 수직고경을 평가하고 치료에 반영해야 한다. 비정상적인 습관을 동반한 경우 치료의 안정성을 증가시키기 위해 구강근기능 요법이 동반되어야 한다. 잔여 성장에 대한 우려에도 불구하고, 악교정 수술 또는 골신장술은 중후군성 기형 또는 난치성 OSA를 가진 심각한 장안모의 골격성 II급 부정교합 환자를 치료하는 옵션이 될 수 있다<sup>3,4)</sup>.

#### 3. 장치를 이용한 표적 치료

##### 1) 하악골 성장 방해 제거 및 성장 자극을 위한 기능성 장치

후퇴된 하악골을 동반한 골격성 II급 부정교합 환자에서는 하악골이 사춘기 최대 성장기에 충분히 발달될 수 있도록 환경을 제공해 주거나(Unlocking the mandibular growth), 적극적으로 과두 성장을 촉진시키는 기능성 장치를 사용할 수 있다. 최근 문헌<sup>5)</sup>에 따르면, 기능성 장치는 이설근과 구개설근의 작용으로 하악골의 전방 성장과 동시에 혀 기저부, 설골 및 연구개의 전방 이동

에 의해 구인두 기도를 열어 주는 긍정적인 효과가 있다고 보고하였다(Fig. 1). 3차원 방향으로의 구인두 확장(전후방적 방향보다 내외측 방향으로 더 큰)은 최소 단면적 증가<sup>6)</sup>와 함께 산소 포화도가 증가함에 따라 억제되었던 성장 호르몬이 회복되면서 OSA 증상을 해소시켜 줄 수 있는 임상적 가치를 가지고 있다. 이러한 효과에 대해 여러 종류의 기능성 장치 간에 유의할 만한 차이는 없었다.

작용 메커니즘에는 4가지 임상적 의미를 내포하고 있다.

- ① 좋은 성장 잠재력(최대 성장기 이전), 좋은 성장 패턴(평행 또는 반시계 방향 성장 패턴), 좋은 순응도를 보이는 환자에서 긍정적인 효과
- ② 하악골 전방 이동으로 인한 기도 확보로 주간 졸림 증 완화 효과
- ③ 하악골의 성장 방해 제거 효과
- ④ 성공적 결과에도 불구하고 기능성 장치가 장기적으로 OSA 치료에 효과적이라는 것에 대한 논란이 있음<sup>7)</sup>

**2) 비상악 복합체 전방 견인을 위한 페이스마스크**  
중안면이 함몰된 골격성 III급 부정교합 환자의 경우,

상악골의 전방 성장과 아데노이드 비대 사이의 균형이 깨지면서 비인두와 범인두의 정상적인 성장에 부정적인 영향을 야기할 수 있다. 페이스마스크를 이용한 상악골 전방 견인은 상악골의 전하방 성장을 촉진하여 상악골 열성장을 동반한 소아 OSA 환자의 호흡 장애를 개선시킬 수 있다. 최근 문헌<sup>8)</sup>에서 페이스마스크는 구개 평면의 반시계 방향 회전과 하악골의 시계 방향 회전을 유도하며 상악골의 전방 성장을 자극한다고 보고하였다. 페이스마스크의 악정형 효과로 후비극이 전하방으로 이동하여 비인두 기도가 확장되고 동시에 연구개가 전방으로 이동하여 범인두 공간이 증가된다(Fig. 2). 페이스마스크에 의한 비인두 기도 확장에 유리한 시기는 상악골 주위 봉합에서의 성장이 일어나는 9-10세 이전이다. 최근에는 미니플레이트와 같은 골성 고정원을 상악골에 식립하여 견인력을 직접 가하는 방식으로 보다 더 늦은 10대까지 악정형 효과를 기대할 수 있다.

### 3) 비상악 복합체 확장을 위한 급속 상악골 확장 장치

좁고 깊은 구개를 보이며, 상악골 횡적 성장 부족을 동반한 환자는 비강 협착 및 비폐쇄, 구호흡을 동반하는 경우가 많다. 상악골이 좁은 환자에서 협착된 비강의 공기

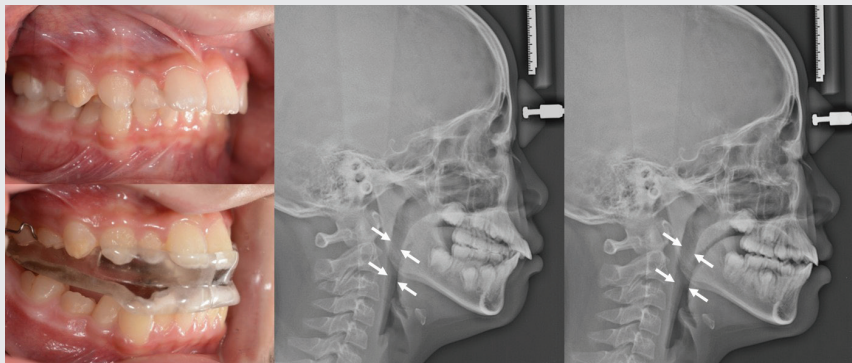


Figure 1. Functional appliance. Mandibular advancement enlarges oropharyngeal airway and provides a sufficient environment for the mandible growth, which has a positive effect on the airway.



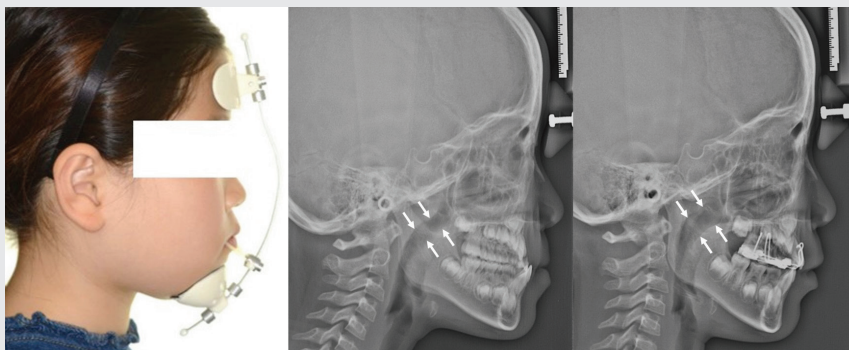


Figure 2. Facemask. Protracting the nasomaxillary complex stimulates the forward and downward growth of maxilla, opens the nasopharyngeal airway, and increases the velopharyngeal space.

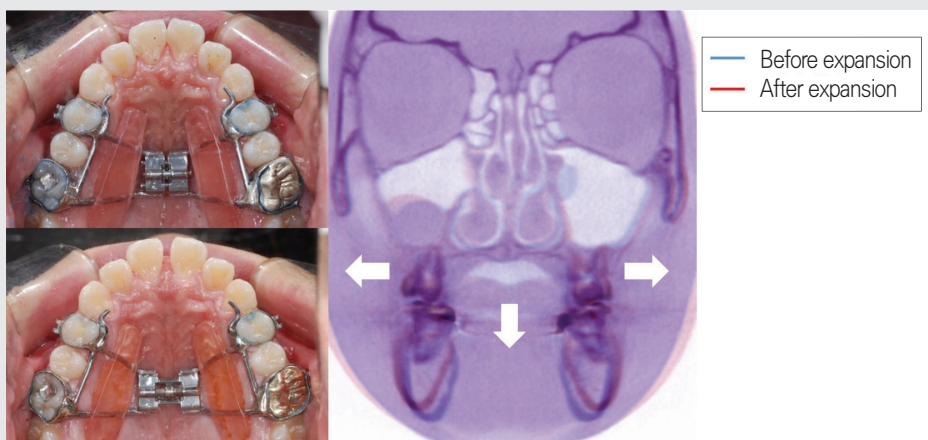


Figure 3. Rapid maxillary expander. Midpalatal sutural expansion of the nasomaxillary complex decreases the nasal resistance and increases the nasal airflow by enlarging the nasal cavity and nasal floor.

호흡을 향상시키기 위해서는 골격적인 확장이 필요하다. 급속 상악골 확장 장치(RPE)는 횡적인 확장뿐만 아니라 삼차원적으로 비강의 부피를 증가시키기 위해 사용될 수 있다(Fig. 3). 정중구개봉합을 분리하여 좁고 깊었던 입천장을 넓고 얇게 바꿔줌으로써 혀의 전상방 변위 및 혀와 연구개 후방 인두 기도를 열어주고, 비강 내 공

기 저항을 현저히 감소시킨다. 증가된 공기 흐름은 임계 폐쇄 압력을 낮추므로 인두 협착의 가능성을 낮춘다. 확장된 구강은 혀를 전상방으로 재배치시켜 구인두 기도를 간접적으로도 개방할 수 있다. 상악골 기저부의 확장과 동시에 비상악 복합체의 전하방 이동에도 기여한다. 비상악 복합체 확장의 성공 여부는 정중구개봉합의

유합 정도에 달려 있다. 미취학 아동의 정중구개봉합 분리는 가철성 확장 장치만으로도 상악골 기저부 및 비강 폭경 확대에 효과적인 반면, 15-16세 이전의 청소년들은 고정성 확장 장치를 사용해야 한다<sup>9)</sup>. 최근에는 만 3세 전후의 어린 아동에서도 코골이 및 비폐쇄가 심각한 경우에는 조기에 급속 상악골 확장 치료를 시행하여 직접적으로 호흡을 개선시켜 주는 경우도 있다. 소아 환자에서 마이크로임플란트-지지 급속구개확장장치(MARPE)를 이용하면 RPE보다 더 많은 상악골 기저부의 확장, 더 적은 치아치조성 효과, 정중구개봉합의 평행한 분리가 가능하다.

#### 4) 상악골 수직 과잉(VME) 억제를 위한 헤드기어

구호흡을 동반한 성장기 아동에서 나타나는 공통적인 특징은 장안모 패턴이 대표적이다. 입을 벌리고 있어 상하악 구치부 및 치조골이 지속적으로 수직 성장을 하고, 하악골이 후하방 회전하기 때문에 일반적인 치료에 좋지 않은 결과를 보이며, 혀 후방 부위 기도를 좁히고 기도가 길어짐으로서 기도 협착이 증가하는 악영향을 초래하게 된다. 상악골의 수직 과성장으로 인해 하악골이 후하방 회전하는 성장 패턴에서 상방견인 헤드기어를 이

용하여 상악골에 후상방 견인력을 장기간 가하면 하악골의 반시계 방향 회전이라는 치료 효과를 통해 안모 개선과 동시에 기도 확장을 얻을 수 있다(Fig. 4).

일반적으로 헤드기어를 이용한 치료는 상악골의 전방 성장을 억제하기 위해 사용하므로 기도에는 부정적인 영향을 미칠 것이라 우려하기도 한다. 하지만 경부견인 헤드기어 치료 후 구인두 및 하인두의 변화 없이 비인두 확장이 일어났다고 보고된 연구도 있었고<sup>10)</sup>, 액티브 이터-헤드기어를 이용한 치료에서 VME 및 하악골 열성장을 동반한 환자에서 구인두 기도를 증가했다고 보고한 연구도 있었다<sup>11)</sup>.

#### 5) 근기능 요법

구호흡은 입술 부전, 저위설, 저작근 활성 감소 등의 기능 문제들을 수반하게 되며 힘의 균형이 깨짐에 따라 악안면 골격 변형을 심화시킨다. 또한 치료를 통해 골격 및 구강 구조가 개선된다 할지라도 입술 및 혀의 위치가 개선되지 않는다면 호흡 기능의 실질적 개선으로 이어지지 않게 된다. OSA 증상을 해소하기 위한 해부학적 구조에 대한 치료가 우선 진행되어야 하지만, 동시에 적극적인 근기능 요법을 통해 구강계 힘의 균형을 회복시

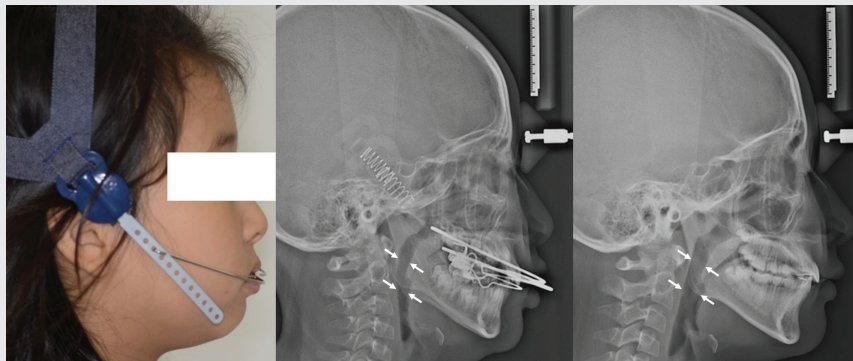


Figure 4. High-pull headgear. Inhibition of vertical maxillary excess prevents clockwise rotation of the mandible, interrupting increased facial divergency and increasing oropharyngeal patency.

켜 주는 것도 중요하다. OSA 환자에 대한 근기능 요법은 연구개, 설골 상근, 호흡 기능 운동까지 포함하며, 각 운동의 표적이 기도 근육과 연관된다는 점에서 약간 차이가 있다.

#### IV. 결론

두개안면 골격구조는 구조물에 따라 다른 시기에, 다른 방향으로 차등적인 성장이 일어난다. 성장기 소아 환자의 경우 두개안면 성장 잠재력, 성장 패턴, 성장 단계에 대한 정확한 평가가 우선적으로 필요하며, OSA 원인과 관련된 해부학적 구조를 파악한 후 알맞는 성장 시기 선택 및 표적-기반 치료를 시행해야 한다.

비호흡의 조기 달성을 목표로 한 비상악복합체 확장 치료는 횡적 골격 부조화를 개선함과 동시에 호흡을 개선시킴으로써 OSA로의 진행을 차단하는 효과까지 기대할 수 있다. 비상악 복합체의 전방 성장 촉진 및 수직 과성장 억제 치료를 통해 상기도의 발육 및 확장을 도모할 수 있으며, 하악골의 성장은 직접적으로 조절하기 어렵지만 성장이 억제될 수 있는 환경적 요인을 조기 제거함으로써 성장 잠재력을 최대한 발휘할 수 있도록 해 주는 것이 매우 중요하다.

두개안면 골격구조의 문제가 아닌, 기도와 관련된 신경 및 근육 기능 이상이나 기도 주변 연조직 비대 및 염증 등이 원인인 OSA 환자인 경우, 또는 복합적인 원인을 가진 환자의 경우, 수면 의학 분야의 의료 팀과의 다학제 간 치료 및 관리가 필요하다.

#### 참 고 문 헌

1. Fauroux B, Lavis J-F, Nicot F, et al. Facial side effects during noninvasive positive pressure ventilation in children. *Intensive Care Med.* 2005;31(7):965-9.
2. Imanguli M, Ulualp SO. Risk factors for residual obstructive sleep apnea after adenotonsillectomy in children. *Laryngoscope.* 2016;126(11):2624-9.
3. Bell RB, Turvey TA. Skeletal advancement for the treatment of obstructive sleep apnea in children. *Cleft Palate Craniofac J.* 2001;38(2):147-54.
4. Ahn H-W, Lee B-S, Kim S-W, Kim S-J. Stability of modified maxillomandibular advancement surgery in a patient with preadolescent refractory obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73(9):1827-41.
5. Xiang M, Hu B, Liu Y, Sun J, Song J. Changes in airway dimensions following functional appliances in growing patients with skeletal class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017;97:170-80.
6. Li L, Liu H, Cheng H, et al. CBCT evaluation of the upper airway morphological changes in growing patients of class II division 1 malocclusion with mandibular retrusion using twin block appliance: a comparative research. *PLoS One.* 2014;9(4):e94378.
7. Carvalho FR, Lentini-Oliveira DA, Prado LB, et al. Oral appliances and functional orthopaedic appliances for obstructive sleep apnoea in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;(10)
8. Ming Y, Hu Y, Li Y, et al. Effects of maxillary protraction appliances on airway dimensions in growing class III maxillary retrognathic patients: a systematic review and meta-analysis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2018;105:138-45.
9. Baratieri C, Alves M Jr, de Souza MMG, et al. Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140(2):146-56.
10. Kirjavainen M, Kirjavainen T. Upper airway dimensions in Class II malocclusion: effects of headgear treatment. *Angle Orthod.* 2007;77(6):1046-53.
11. Hanggi MP, Teuscher UM, Roos M, Peltomaki TA. Long-term changes in pharyngeal airway dimensions following activator-headgear and fixed appliance treatment. *Eur J Orthod.* 2008;30(6):598-605.

# 상악궁 확장을 통한 폐쇄성 수면무호흡 치료

연세대학교 치과대학 교정과학교실, 두개안면기형 연구소

이기준, 최윤정

## ORCID ID

Kee-Joon Lee,  <https://orcid.org/0000-0002-0782-3128>

Yoon Jeong Choi,  <https://orcid.org/0000-0003-0781-8836>

## ABSTRACT

### Maxillary expansion for treatment of obstructive sleep apnea

Department of Orthodontics, The Institute of Craniofacial Deformity  
Yonsei University College of Dentistry

Kee-Joon Lee, Yoon Jeong Choi

Patients having obstructive sleep apnea frequently present malocclusion such as maxillary constriction, posterior crossbite, and long face. Maxillary expansion has been addressed to correct the malocclusion and to improve obstructive sleep apnea. In growing patients, rapid palatal expander (RPE) can separate the midpalatal suture and expand the maxilla, which results in increase of volume in the nasal cavity and nasopharynx as well as increase of the cross-sectional area. In non-growing patients, miniscrew-assisted rapid palatal expander can be used for the same effect. Maxillary expansion can be used for correction of obstructive sleep apnea in case of maxillary constriction.

Key words : Obstructive sleep, apnea, maxillary expansion, RPE, MARPE

## Corresponding Author

Yoon Jeong Choi. DDS, MS, PhD, Associate Professor

Department of Orthodontics, The Institute of Craniofacial Deformity, Yonsei University College of Dentistry, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul, 03722, Korea

Tel : 82-2-2228-3101 / Fax : 82-2-363-3404 / E-mail : yoonjchoi@yuhs.ac



## I. 성장기 환자에서 폐쇄성 수면무호흡증의 병인론

폐쇄성 수면무호흡증(obstructive sleep apnea, OSA)은 비강, 비인두, 구인두, 하인두 등의 부위에서 단독 혹은 복합적으로 기도가 폐쇄되어 발생하며, 성장기 폐쇄성 수면무호흡증 환자의 경우, 인지 및 행동장애를 비롯한 여러 문제를 일으킬 수 있다<sup>1)</sup>. 특히, 소아에서 가장 흔한 원인으로 알려진 편도와 아데노이드 조직의 비대(adenotonsillar hypertrophy)는 비강을 통한 공기의 흐름을 막게 되므로 (Fig. 1) 안면 성장에 영향을 줄 수 있다.

아데노이드나 편도는 림프 조직이므로 Scammon's curve에 따르면 10세경 성인 크기의 200%까지 크기가 커지지만, 자연적으로 크기가 감소하여 성장완료 시 성인 크기를 갖게 된다<sup>2)</sup>. 따라서 일부 임상가들은 수술적 제거 보다는 자연적인 크기 감소를 기다리는 것이 바람

직하다고 주장하였다. 하지만, 최근 발표된 다기관 무작위 배정 임상연구에 따르면, 성장기 아동에서 비대된 아데노이드 및 편도를 제거하였을 때 (제거하지 않고 지켜본 집단에 비해) 집중력이나 실행능력이 향상되는 것을 관찰하진 못했지만, 행동이나 삶의 질, 수면다원검사 에서 보여지는 수치에서는 뚜렷한 개선 효과를 확인할 수 있었다<sup>3)</sup>. 따라서, 성장기 아동에서 폐쇄성 수면무호흡이 의심되고 비대된 편도 및 아데노이드 조직이 관찰된다면, 비대된 조직의 제거를 가장 우선적으로 고려해야 한다.

편도 및 아데노이드 비대가 장기간 방치될 경우 코를 통한 공기의 흐름이 막히게 되므로, 자연스럽게 입이 벌어지며 구호흡을 하게 된다. 호흡 시 공기의 원활한 흐름을 위해 혀의 위치는 낮아지고, 이런 혀의 위치 변화는 구개측에서 적절한 악궁의 확장을 유도하지 못하여 상악골 횡적 성장 부족 혹은 협소한 상악골 폭경을 흔히 나

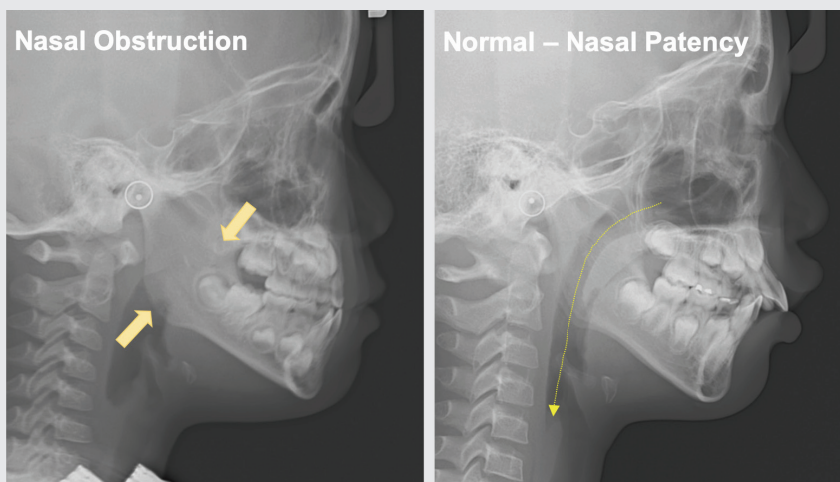


Figure 1. Lateral cephalograms of patients having nasal obstruction (left) and nasal patency (right). Adenotonsillar hypertrophy causes nasal obstruction (left), which blocks normal airway passage (right).

타낸다<sup>4)</sup>. 상악골 횡적 성장 부족은 결국 좁고 높은 구개 및 이로 인한 구치부의 반대교합을 초래한다. 이것은 결과적으로 하악골의 후하방 이동, 이로 인한 얼굴 길이의 증가, 입술 폐쇄부전을 초래하여 계속되는 악순환의 고리가 시작될 수 있다 (Fig. 2)<sup>5-10)</sup>. 물론 악골의 형태 및 성장은 환자 개개인이 가지고 있는 고유의 성장 잠재력이 가장 큰 영향을 주지만, 구호흡과 같은 환경적 요인에 의해 상당 부분 변화가 일어날 수 있다.

혀의 위치 변화와 상악골의 횡적 성장의 연관성은 여러 문헌에서 보고된 바 있다. 원인-결과 관계를 명확히 규명하긴 힘들지만, 골격의 형태는 기능을 따라간다는 기능성 기질설을 전제로 한다면<sup>11)</sup>, 혀의 하방 위치 혹은 혀의 움직임이 제한된 경우 상악의 횡적 성장 저하를 초래할 수 있다<sup>12)</sup>. 실제로 상악골이 협소한 환자에서는 정상적인 폭경을 보이는 환자에 비해 혀의 위치가 상대적으로 하방 및 전방으로 위치된 증례들을 많이 볼 수 있다.

## II. 진단

소아의 폐쇄성 수면무호흡증의 유병율은 1-5%로 보고되고 있으며, 보통 2-6세 사이에 가장 빈번히 나타나는 것으로 알려져 있다<sup>13,14)</sup>. 소아에서의 진단은 임상 검사와 수면다원검사 (polysomnography, 이하 PSG) 결과를 바탕으로 이루어지며, 이에 대한 자세한 설명은 ‘소아 수면장애호흡 환자의 악안면 성장조절 교정 치료(<https://doi.org/10.22974/jkda.2021.59.8.002>)’에 언급되어 있다.

소아에서는 성인과 달리 수면무호흡증 증상을 보이면서 편도와 아데노이드가 큰 환자들이 대다수이고, 편도 및 아데노이드 절제술 후 수면무호흡증 증상 개선이 뚜렷한 경우가 많은 편이다. 또한, 소아 환자에서는 병원에서 1박을 요하는 수면다원검사를 시행하기가 쉽지 않기 때문에 증상과 검진을 바탕으로 임상적 진단을 내리는 경우가 많이 있다. 소아에서 수면무호흡증이 의심되는 흔한 임상 증상으로는 코골이, 수면 중 노력성 호흡,

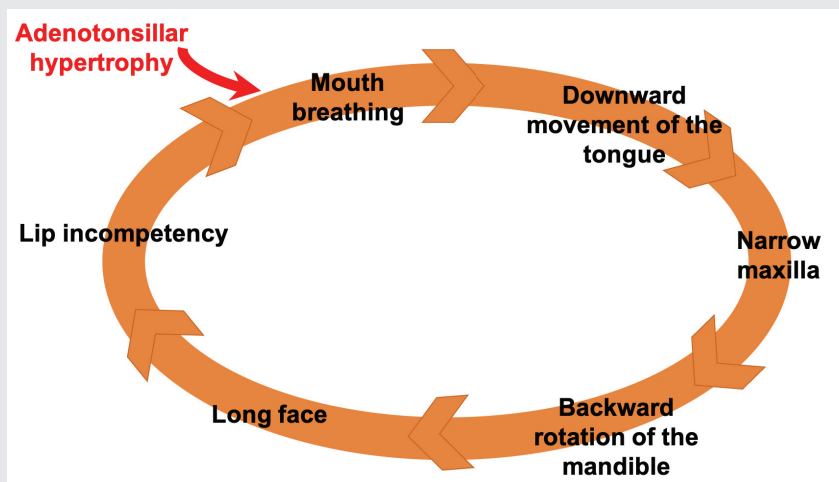


Figure 2. Mouth breathing which results from adenotonsillar hypertrophy can initiate vicious circle that may cause dentofacial deformity.

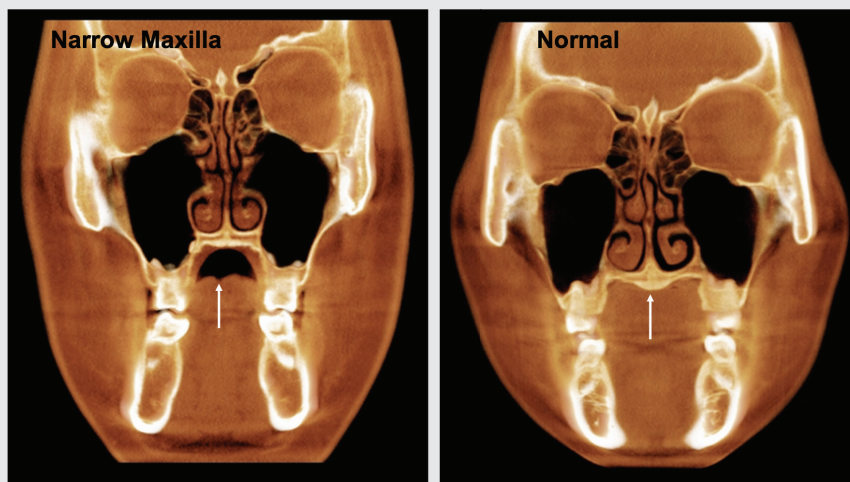


Figure 3. Differences in tongue position between patients having narrow maxilla (left), where the tongue is positioned inferior without touching the palate, and normal maxilla (right), where the tongue is in contact with the palate.

구호흡, 과잉 행동, 행동 장애 및 학습 문제 등이 있다. 이 외에도 수면 장애 호흡 및 폐쇄성 수면무호흡증을 스크리닝하기 위한 설문지 (pediatric sleep questionnaire, PSQ)도 사용되는데, 소아에서의 수면장애 및 수면무호흡증 진단에서 높은 민감도와 특이도를 보이는 것으로 보고되고 있다<sup>15,16)</sup>.

### III. 상악골 확장을 이용한 수면무호흡증의 치료

서두에 언급하였듯이 아데노이드 및 편도의 비대로 인한 수면무호흡증에 대한 가장 우선이 되는 치료는 비대된 조직의 절제이다. 하지만, 절제 수술을 하지 못하는 상황이나 수술을 받은 이후에 재발된 경우 혹은 국소적으로 비대된 조직 없이 폐쇄성 수면무호흡증을 보이는 경우에는 비수술적인 방법을 적용하게 된다. 현재 가장 보편적인 비수술적 방법은 양압기 (continuous posi-

tive airway pressure, CPAP)의 사용이다. 양압기는 수면 중 착용하는 마스크를 통해 기도로 공기를 지속적으로 전달함으로써, 폐쇄된 기도를 개방시키고 충분한 양의 공기를 전달하는 방식이다. 하지만, 장비의 부피가 크고, 소음을 동반하기 때문에 어린 환자들에게서 효과적인 협조를 얻기가 쉽지 않다.

양압기 외에 가장 흔히 사용되는 장치는 하악골 전진장치이며, 주로 양압기 적응에 실패한 환자에서 사용된다. 하지만, 장치의 착용 시에만 수면무호흡증에 대한 치료 효과를 얻을 수 있으며, 성장기 환자에서는 지속적으로 악골 및 악궁이 변하기 때문에 장치를 수시로 바꿔주어야 한다는 한계가 있다. 또한 특정 부정교합 (하악골 열성장을 동반한 II급 부정교합)을 보이는 환자에서는 하악 전진장치를 통해 수면무호흡증과 부정교합 개선을 동시에 기대할 수 있지만, 다른 부정교합에는 적용할 수 없다는 한계가 있다.

상악골 확장 장치는 수면무호흡증 환자들에서 많이 관찰되는 협소한 상악골을 개선하고 상기도의 면적

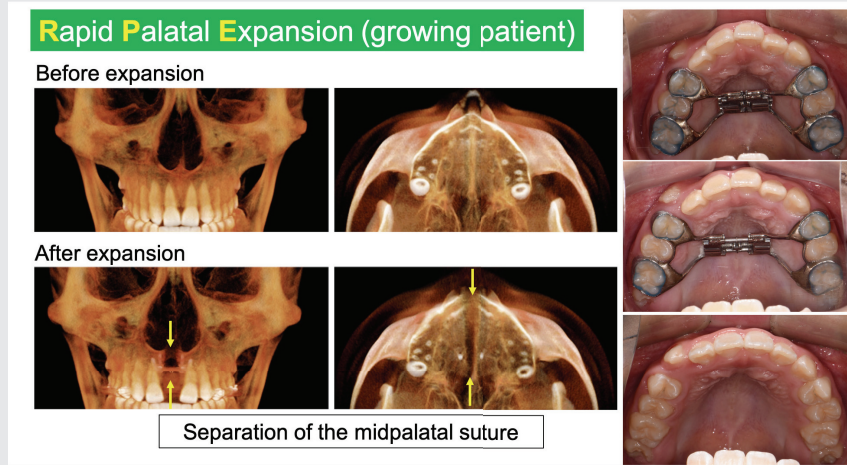


Figure 4. Maxillary expansion by a rapid palatal expander (RPE). The midpalatal suture separation and increase in volume of the nasal cavity are observed from the coronal and axial sections. Moreover, space for the maxillary right canine is obtained after the expansion.

을 넓히는 효과를 보이고 있어 최근 많이 사용되고 있다. Haas<sup>17)</sup>는 급속 상악골 확장 장치(rapid palatal expander, RPE)를 이용하여 정중구개봉합을 이개시킴으로써 상악골 및 상악 치열만이 아니라, 비강도 넓히는 효과를 보고하였다. 전두비골봉합(fronto-nasal suture)을 중심으로 상악골은 양측으로 확장되므로 상악-하악간의 폭경 부조화를 개선함과 동시에 비강의 확장으로 인한 수면의 개선 효과를 보고하고 있다.

이러한 상악골 확장 장치를 통해 비강 및 구강의 부피가 증가하게 되어, 하방 위치되었던 혀는 상방 위치되며 정상적인 비호흡이 가능하게 된다. 또한 연구개와 인두 후벽이 신장됨으로써 비강을 통한 공기 유입 시 저항이 감소되며, 전반적인 기도벽의 전단응력이 감소하게 되어 인두에서 발생하던 공기 흐름의 막히는 현상이 개선될 수 있다<sup>18~20)</sup>.

상악골 확장 장치를 통한 치료는 성장기 환자에서 악골의 성장 잠재력을 최대한 활용하여 상악골 협착으로 인한 수면무호흡증 발생 및 악화를 예방하고 동시에 부

정교합을 치료할 수 있어 성장기 수면무호흡 환자에서 유용하게 사용될 수 있다. 하지만, 적절한 교합 관계를 갖고 있는 환자에서는 상악골 확장으로 인해 구치부 교합 관계가 달라질 수 있으므로, 이에 대한 예측 및 적절한 교정치료를 미리 치료계획에 포함되어 있어야 한다.

#### IV. 성인에서 상악골 확장

수면무호흡증 성인 환자 중에서 상악골 협착을 동반한 환자의 경우 상악골 확장을 통해 부정교합 치료 및 수면무호흡증 개선 효과를 기대할 수 있다. 하지만, 성인에서는 급속상악골 확장장치를 쓰더라도 이미 유합된 정중구개봉합이 이개되지 못하고 교정용 밴드가 걸려있는 구치부 치아만 협착으로 쓰러지는 부작용이 발생할 수 있다. 성인에서 교정용 미니스크류를 활용한 상악골 확장 증례가 2010년 최초로 보고된 이후<sup>21)</sup>, 성인에서도 치아와 구개측에 식립된 골성교정원을 이용하여 85% 가량의 성공율로 정중구개봉합을 이개할 수 있음이 보고



되었다<sup>22,23)</sup>.

성인환자에서 이러한 미니스크류 보강형 급속구개확장 장치를 이용하여 상악골을 확장시킨 후 비강뿐만 아니라 비인두의 부피가 증가하였고, 비강부터 비인두를 합친 전체 면적도 유의하게 증가함이 보고되었으며, 이러한 증가는 상악골 확장 1년 동안 조금 더 일어났음이 확인되었다. 비강이 시작되는 부분 및 비강에서 비인두로 이행되는 부위의 단면적도 유의하게 증가되어 미니스크류 보강형 급속구개확장술이 폐쇄성 수면무호흡 개선에 도움이 됨을 시사하였다<sup>19)</sup>. 확장 직후에도 기도의 증가가 확인되었지만, 확장 후 1년 동안 치아가 확장되지 않고 유지되었음에도 기도의 증가가 일어났다는 점에서 상악골의 확장 후 비강을 이루는 비중격 및 하비갑개의 재형성이 일어났음을 추측할 수 있다. 미니스크류 보강형 급속구개확장장치를 활용하여 높고 좁은 구개를 보이는 성인 환자에서 Le Fort I osteotomy를 동반하여 미니스크류 보강형 급속구개확장(Distraction Osteogenesis Maxillary Expansion, DOME)을 시행한 증례들에서도 상악골 확장과 더불어 폐쇄성 수면무호흡

증의 주관적, 객관적 지표가 모두 개선됨을 보고한 바 있다<sup>24)</sup>. 하지만, 상악골 및 상악 치열의 확장은 교합의 변화를 초래하므로 이에 대한 예상 및 적절한 교정치료 계획이 동반되어야 할 것이다.

## V. 결론 및 전망

수면무호흡증 중 특정 부위의 폐쇄로 인해 공기의 흐름이 원활하지 않을 경우 발생하는 폐쇄성 수면무호흡증은 폐쇄의 원인을 특정하고 그에 맞는 치료방법을 선택하는 것이 중요하다. 폐쇄성 수면무호흡으로 진단된 환자에서 상악골의 협착을 동반한 부정교합이 관찰되는 경우, 상악골 확장을 통한 교정치료는 부정교합 치료만이 아니라 수면무호흡증의 개선효과도 얻을 수 있다. 부정교합과 동반되어 나타나는 수면무호흡증 문제에 보다 많은 치과 임상주의 관심이 필요하며, 이에 대한 적극적인 대응을 통해 환자의 부정교합 개선 및 삶의 질 개선에 기여할 수 있을 것이다.

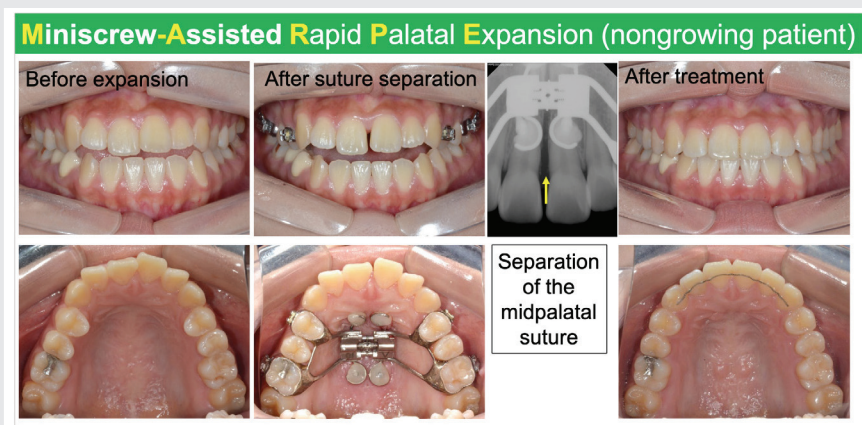


Figure 5. Separation of the midpalatal suture and correction of narrow maxilla by miniscrew-assisted rapid palatal expansion(MARPE).

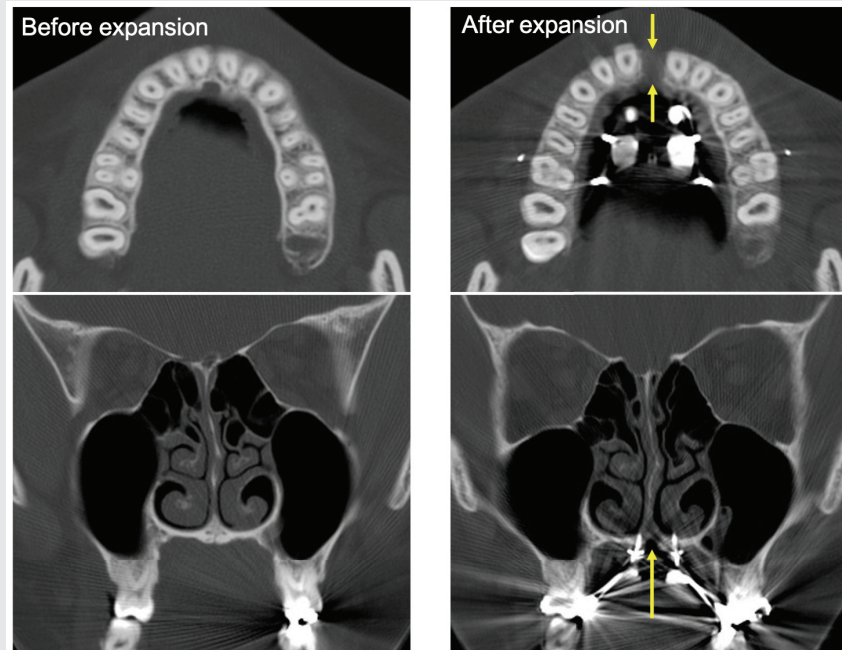


Figure 6. Cone-beam computed tomography before and after expansion by miniscrew-assisted rapid palatal expansion. The midpalatal suture is separated, and the maxillary posterior teeth showed parallel expansion without buccal tipping.

## 참 고 문 헌

- Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, Gozal D, Halbower AC, Jones J, et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics* 2012;130:576-84.
- Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics*. St. Louis: Elsevier; 2018.
- Marcus CL, Moore RH, Rosen CL, Giordani B, Garetz SL, Taylor HG, et al. A randomized trial of adenotonsillectomy for childhood sleep apnea. *N Engl J Med* 2013;368:2366-76.
- Cistulli PA. Craniofacial abnormalities in obstructive sleep apnea: implications for treatment. *Respirology* 1996;1:167-74.
- Di Francesco R, Monteiro R, Paulo ML, Buranello F, Imamura R. Craniofacial morphology and sleep apnea in children with obstructed upper airways: differences between genders. *Sleep Med* 2012;13:616-20.
- Miles PG, Vig PS, Weyant RJ, Forrest TD, Rockette HE, Jr. Craniofacial structure and obstructive sleep apnea syndrome—a qualitative analysis and meta-analysis of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109:163-72.
- Lofstrand-Tidestrom B, Hultcrantz E. Development of craniofacial and dental arch morphology in relation to sleep disordered breathing from 4 to 12 years. Effects of adenotonsillar surgery. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2010;74:137-43.
- Kawashima S, Niikuni N, Chia-hung L, Takahasi Y, Kohno M, Nakajima I, et al. Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structures in young children with obstructive sleep apnea syndrome. *Ear Nose Throat J* 2000;79:499-502, 5-6.

## 참 고 문 헌

9. Shokri A, Miresmaeili A, Ahmadi A, Amini P, Falah-Kooshki S. Comparison of pharyngeal airway volume in different skeletal facial patterns using cone beam computed tomography. *J Clin Exp Dent* 2018;10:e1017-e28.
10. Sauer C, Schluter B, Hinz R, Gesch D. Childhood obstructive sleep apnea syndrome: an interdisciplinary approach: a prospective epidemiological study of 4,318 five-and-a-half-year-old children. *J Orofac Orthop* 2012;73:342-58.
11. Moss ML, Salentijn L. The primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthod* 1969;55:566-77.
12. Yoon AJ, Zaghi S, Ha S, Law CS, Guilleminault C, Liu SY. Ankyloglossia as a risk factor for maxillary hypoplasia and soft palate elongation: A functional - morphological study. *Orthod Craniofac Res* 2017;20:237-44.
13. Guilleminault C, Lee JH, Chan A. Pediatric obstructive sleep apnea syndrome. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005;159:775-85.
14. Brouillette RT, Fernbach SK, Hunt CE. Obstructive sleep apnea in infants and children. *J Pediatr* 1982;100:31-40.
15. Chervin RD, Hedger K, Dillon JE, Pituch KJ. Pediatric sleep questionnaire (PSQ): validity and reliability of scales for sleep-disordered breathing, snoring, sleepiness, and behavioral problems. *Sleep Med* 2000;1:21-32.
16. Chervin RD, Weatherly RA, Garetz SL, Ruzicka DL, Giordani BJ, Hodges EK, et al. Pediatric sleep questionnaire: prediction of sleep apnea and outcomes. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;133:216-22.
17. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *The Angle Orthodontist* 1961;31:73-90.
18. Ozbek MM, Memikoglu TU, Gogen H, Lowe AA, Baspinar E. Oro-pharyngeal airway dimensions and functional-orthopedic treatment in skeletal Class II cases. *Angle Orthod* 1998;68:327-36.
19. Kim SY, Park YC, Lee KJ, Lintermann A, Han SS, Yu HS, et al. Assessment of changes in the nasal airway after nonsurgical miniscrew-assisted rapid maxillary expansion in young adults. *Angle Orthod* 2018;88:435-41.
20. Zambon CE, Cecchetti MM, Utumi ER, Pinna FR, Machado GG, Peres MP, et al. Orthodontic measurements and nasal respiratory function after surgically assisted rapid maxillary expansion: an acoustic rhinometry and rhinomanometry study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012;41:1120-6.
21. Lee KJ, Park YC, Park JY, Hwang WS. Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:830-9.
22. Lim HM, Park YC, Lee KJ, Kim KH, Choi YJ. Stability of dental, alveolar, and skeletal changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion. *Korean J Orthod* 2017;47:313-22.
23. Park JJ, Park YC, Lee KJ, Cha JY, Tahk JH, Choi YJ. Skeletal and dentoalveolar changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion in young adults: A cone-beam computed tomography study. *Korean J Orthod* 2017;47:77-86.
24. Liu SY, Guilleminault C, Huon LK, Yoon A. Distraction Osteogenesis Maxillary Expansion (DOXE) for Adult Obstructive Sleep Apnea Patients with High Arched Palate. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2017;157:345-8.

# 수면질환 관리의 최신 기법

<sup>1</sup>연세대학교 치과대학 교정과학교실,

<sup>2</sup>BK 21 플러스 연세대학교 통합구강생명과학 사업단, <sup>3</sup>울산의대 서울아산병원 교정과

차정열<sup>1,2</sup>, 성상진<sup>3</sup>

## ORCID ID

Jung Yul Cha,  <https://orcid.org/0000-0001-8761-3819>

Sang Jin Sung,  <https://orcid.org/0000-0001-9593-564X>

## ABSTRACT

### The up-to-date techniques in managing sleep disorders

<sup>1</sup>Department of Orthodontics, The Institute of Craniofacial Deformity, College of Dentistry, Yonsei University,

<sup>2</sup>Department of Orthodontics, Institute of Craniofacial deformities, BK PLUS project, Yonsei University College of dentistry, <sup>3</sup>Department of Orthodontics, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan

Jung Yul Cha<sup>1,2</sup>, Sang Jin Sung<sup>3</sup>

How reliable is the assessment of snoring apps in the medical field? Although research on this has been continuously reported, the authors would like to introduce points that dentists as sleep experts understand the functions and limitations of snoring apps and use them as screening tests for sleep diseases. We would also like to explore the latest treatments using ICT technology to increase patient compliance with oral devices to treat sleep disorders.

Key words : Sleep screening, Smartphone, ICT technology

## Corresponding Author

Sang Jin Sung. DDS, MS, PhD, Professor

Department of Orthodontics, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan 88, Olympic-ro 43-gil,

Songpa-gu, Seoul, 05505, Republic of Korea

E-mail : ssjmail@amc.seoul.kr

ACKNOWLEDGEMENT 본 연구는 보건복지부의 재원으로 한국보건산업진흥원의 라이프케어 융합서비스개발사업 지원에 의하여 이루어진 것임 (과제고유번호: HI18C1243).



환자가 선택하여 수면을 관리하는 기술들에는(consumer sleep technology) 모바일 플랫폼, 웨어러블 플랫폼, 내장형 플랫폼 그리고 부가 장치 플랫폼으로 나눌 수 있으며, 이 중 스마트폰에서 구동되는 모바일 앱이 가장 보편적이다<sup>1)</sup>. 또한 ICT 기술을 활용하여 구강내 장치에 스마트 센서를 적용하여 수면무호흡과 같은 만성 수면 질환을 관리하는 기술개발이 활발하다.

의료 영역에서 바라보는 코골이 앱에 대한 평가는 과연 얼마나 신뢰할 만한 지이며, 이에 대한 연구가 지속적으로 보고되고 있지만, 저자들은 수면전문가로서 치과 의사가 코골이 앱의 기능과 한계에 대하여 이해하고, 이를 수면질환의 선별검사로 활용하는데 주의할 점들을 소개하고자 한다. 또한 수면질환 치료를 위한 구강 장치에 대한 환자의 순응도를 증가시키기 위해 ICT 기술을 활용한 최신 요법을 알아보하고자 한다.

## 코골이 자가 평가를 위한 스마트폰 앱의 소개 및 활용

2019년 기준 한국의 스마트폰 보급률은 95%로 전 세계 1위를 차지하며, 스마트폰은 개인이 24시간 소지하는 필수품이 되었다<sup>2)</sup>. 따라서 환자가 코골이 증상을 설명하기 위하여 야간 수면 시간 동안 소리를 녹음하여, 임상가에게 들려주는 일이 더 이상 새로울 수 없으며, 어떤 경우 어떤 환자에게는 이에 대한 전문가 의견을 제시하여야 할 수도 있다<sup>3)</sup>. 앱 개발자 역시 스마트폰에 내장된 센서를 이용하여 환자의 호흡 패턴 분석(마이크로폰), 환자의 수면 행동 기록(비디오 카메라), 환자의 신체 움직임과 수면 자세 분석(accelerometer와 gyroscope)이 가능한 다양한 유료로 코골이 앱을 앱 스토어에 소개하고 있다.

흥미로운 것은 2018년 기준 FDA는 시행 재량권 대상에서 수면 자가 관리 앱을 저위험군으로 분류 하였으나,

개발자나 회사들은 이런 앱 들이 사용자의 수면 건강에 도움이 된다고 주장하지만, (규제나 책임에서 벗어나기 위한 의도로...) 제품을 "라이프 스타일 앱" 또는 "엔터테인먼트 앱"으로 분류한다는 것이다<sup>1)</sup>.

### 1. 코골이 앱의 선택

Choi 등은 아이폰에서 사용 가능한 13개의 앱을 평가하였고, 6개 앱이 사용자에게 그래프 분석을 제공하고 그래프의 특정 부위를 zoom할 때 코고는 소리를 들을 수 있었다고 하였다. 대부분의 앱은 이메일로 분석 자료를 전송할 수 있었고, 극소수의 앱은 녹음 감도를 조절할 수 있었다. 녹음 감도 조절은 코고는 소리를 정확히 구분하는데 중요하나, 녹음 감도가 낮을 경우 사용자가 스마트폰의 반대 방향을 보고 수면할 경우 코골이 이벤트로 기록되지 않을 수도 있다고 하였으며<sup>4)</sup>, 같은 공간에서 수면을 하는 배우자의 코골이가 이벤트로 기록될 수도 있음에 유의하여야 한다<sup>5)</sup>.

저자들은 "Sleep as Android"(구글플레이)와 "SnoreLab"(구글플레이와 애플 앱스토어)을 환자들에게 코골이 모니터링용으로 추천한다(Fig. 1).

### 2. 코골이 앱의 사용법 및 결과 이해

스마트폰 코골이 앱을 이용한 녹음 순서와 녹음의 정확도를 증진하기 위한 셋업은 다음과 같다<sup>4)</sup>.

- ① 스마트폰의 배터리 방전을 피하기 위하여 AC 전원에 연결
- ② 스마트폰의 마이크를 사용자 쪽으로 위치시킨다.
- ③ 스마트폰 점검: 사용자가 코고는 소리를 내보고, 스마트폰에서 인식되는지 확인 및 소리 재생
- ④ 점검 후 지연 작동 또는 즉시 작동을 선택하여 앱



Figure 1. The initial screen and run screen of Sleep as Android app and SnoreLab app. Touching the 'start of a sleep record'(a) or 'start'(b) button begins an analysis of sleep conditions.

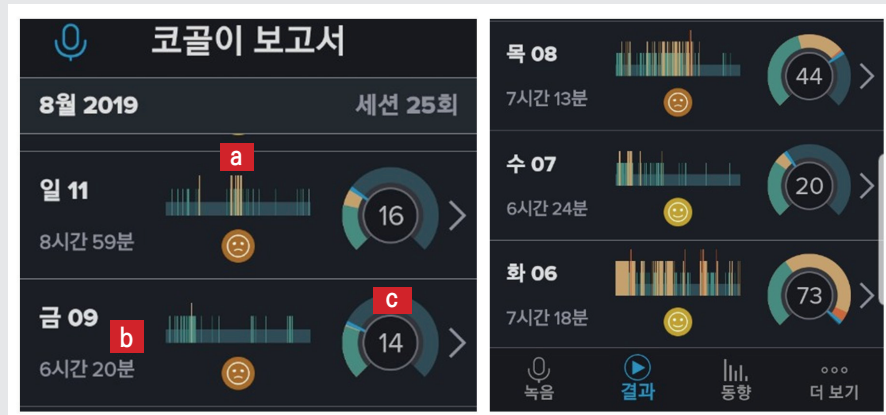


Figure 2. Monitoring sleep conditions when mandible advancement device is used or not with SnoreLab app. The distribution of snoring frequency and intensity (a) during total sleep time (b) and overall sleep scores (c) are summarized graphically. The snoring intensity is greater in red than in yellow.

#### 시행

- ⑤ 밤 새 녹음을 하고, 기상하며 중지 시
- ⑥ 코골이 이벤트 횟수를 리뷰, 그래프와 코골이 녹음 점검. 흔히 코골이 이벤트는 톱니 모양으로 표시 된다.

- ⑦ 실제 코골이가 이벤트로 기록되었는지 녹음을 확인. 녹음이 누락되었다면 스마트폰을 더 가깝게 두거나, 녹음 감도를 조정한다.
- ⑧ 노트를 메모하거나 지난 밤 코골이에 영향을 준 요인을 기록한다.

- ⑨ 기록을 몇 일간 진행해 보고 기록들을 비교해 본다.  
주의 : 코골이 이벤트를 정확히 기록하기 위하여, 주변 잡음이 없는 곳에서 혼자 수면을 한다.

2019년 8월 6일(화)부터 8월 11일(일)까지 스노어랩으로 수면상태를 모니터링한 결과는 다음과 같다(Fig. 2). 6일 수면 시 코골이가 매우 심한 것으로 모니터링 되어 (73점), 7일 코골이 장치를 사용하였고 점수는 23점으로 줄어들었다. 8일에 코골이 장치 없이 수면을 하면서 다시 점수가 44점으로 증가하였으며, 9일과 10일에 다시 코골이 장치를 사용하여 점수가 각각 14점과 16점으로 줄어들었음을 볼 수 있다.

### 3. 코골이 앱의 사용 시유의 사항

Camacho 등은 13 종의 코골이 앱의 기능을 평가한 연구에서 스마트폰을 사용자의 30cm 거리에 두고 녹음 감도는 53dB로 설정하는 것이 적절하다고 하였다<sup>3)</sup>. 하지만 사용자로부터 어느 정도의 거리에서 측정을

하는 것이 좋을 지? 마이크 감도의 범위, 녹음 음질의 수준, 측정 환경의 소음 기준에 대한 표준화가 필요하고, 많은 환자를 대상으로, 다양한 스마트폰을 사용하더라도 일관성 있게 결과가 도출되는지? 검증이 필요하다<sup>3)</sup>.

저자들이 같은 환자를 대상으로 갤럭시 노트4에 설치된 Sleep as Android와 갤럭시 S9에 설치된 SnoreLab을 동시에 사용한 경우의 결과는 다음과 같이 다양하였다(Fig. 3).

SnoreLab에서는 코골이 %와 점수의 산출이 가능하다. 개발자의 설명에 따르면 전자는 코골이가 발생한 세션의 백분율이고, 후자는 코골이 강도를 수치화한 측정 방식으로 하룻밤 동안 코골이가 의심되는 경우의 평균 볼륨과 총 지속 시간을 사용하여 계산된다. 점수가 높으면 코고는 소리가 크거나 증상이 더 자주 발생하는 것이며, 여러 밤의 코골이를 비교하는데 도움이 되도록 설계하였다고 안내되어 있다. 신규 사용자의 일반적인 코골이 점수는 약 25점이며, 점수가 100 이상이면 상위 15%에 해당한다고 한다.

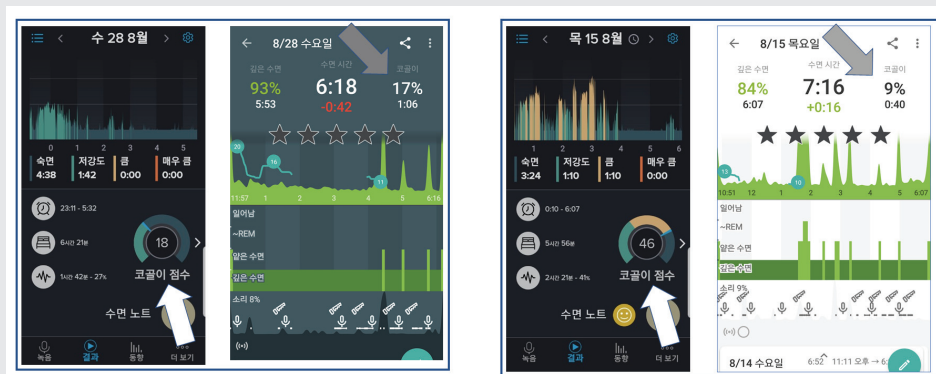


Figure 3. Comparison of results of Sleep as Android app and SnoreLab app used under the same conditions. When comparing snoring scores and snoring percentages presented by each app, August 28 tends to be similar at 18 and 17%, but August 15 shows a significant difference at 46 and 9%.

#### 4. 코골이 앱의 신뢰성

Sleep App이 PSG에 비하여 정확하지 않다는 연구와 한편으로는 정확하다는 연구가 보고되고 있다. 하지만 소프트웨어 분석 알고리즘이 공개되지 않고, raw data에 대한 접근이 허용되지 않으며, Data의 수집과 분석이 동시에 이루어지므로 연구자가 이를 검증하기 어렵다<sup>3)</sup>. 김은 수면 무호흡 진단에서 정식 수면 다원 검사와 다양한 검사법의 비교 효과 연구에서 (Table 1) Type III 기기인 apnealink plus는 경우에 따라 수면 호흡 질환의 진단에 유용하지만, 환자의 수면 효율이나 각성 등의 수면 상태에 따라 신뢰도와 정확도에 심각한 영향을 받고, 수면 상태 평가는 불가능하며, manual scoring이 auto scoring에 비해 정확도가 높으며, 자동 양압기에 의한 수면 호흡 지수 측정은 경우에 따라 유용하지만, 중추성 무호흡 지수나 저호흡 지수 측정은 상대적으로 부정확하다고 하였으며, 다양한 스마트폰용 수면 어플리케이션에 의한 수면 상태 평가는 부정확하고 신뢰할 수 없다고 하였다<sup>6,7)</sup>.

#### ICT 기술을 융합한 수면질환 환자관리

폐쇄성수면무호흡(이하 OSA)에 대한 일반적인 치료요법으로 수면 중에 CPAP이나 구강 내에 착용하는 하악 전방이동장치(이하 MAD)를 적용할 수 있다. 두 치료 방법의 효과는 입증되었으나 OSA로 인하여 발생할 수 있는 전신문제를 예방하기 위해서는 장기적인 환자의 순응이 필요하며 치료법에 대한 협조도를 강화시키기 위한 치료 방법들이 간구되어야 한다.

CPAP 과는 달리 MAD장치에 대한 요법 준수는 자가 보고 방법에 국한되어 있어 객관적인 순응도 평가가 어려웠다. Lowe 등이 구강 내 센서를 이용하여 MAD 장치의 직접적인 순응도 평가방법을 처음 소개하였고, 최근에는 더 작고 긴 수명의 마이크로 센서를 이용한 MAD 장치들이 개발되어 미국 FDA 510K에 승인되었다. 이러한 순응도 평가법은 주로 열측정 센서와 자이로 센서를 이용하여 환자의 장치 착용시간과 수면자세를 평가하는 방법이었다.

#### 1. 순응도 모니터 기능에 대한 기존 연구

순응도 평가를 위한 센서가 장치에 삽입되어 자기 보고 편향으로 인한 과대 평가를 차단할 수 있으며 협조도

Table 1. Various methods of diagnosing snoring and sleep apnea

Classification	Methods	
Sleep apnea test device	full polysomnography	Type I
	Portable polysomnography	Type II
		Type III
		Type IV
sleep apnea machine	Continuous Positive Airway Pressure	
Self-diagnosis	Smartphone application	
	Questionnaire	Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)
		Epworth Sleepiness Scale (ESS)
		STOP-BANG questionnaire for screening of obstructive sleep apnea (OSA)

와 관련한 치료 효과 비교가 가능하다. 또한 환자가 자신의 장치를 사용하도록 권장하고 객관적인 데이터는 환자 관리를 개선하는 데 도움이 될 수 있으며 환자와 치과 의사 간의 의사소통 도구로 사용될 수 있다.

2009년에 실내 온도 및 습도를 감지하고 조절하기 위해 개발된 ThermoChron (iButton, Dallas, TX, USA) 센서를 수면무호흡 환자의 구강 내 장치에 대한 순응도 평가를 위한 임상 시험이 이루어 졌다(Fig. 4). Inoko등은 1

개월 동안 6명의 OSA 환자에서 온도 데이터 로거의 세포 독성 평가에 대해 보고였다. 온도 값의 정확성을 평가하였고 센서에 대한 세포 생활율이 96.9%로 확인되었으며 이상 증상은 관찰되지 않았으며 구강장치에 센서를 활용가능성을 확인한 시도였다<sup>8)</sup>.

2010년에 의료기기에 대한 순응도 평가를 위해 개발되었던 TheraMon (IFT Handels- und Entwicklungsgesellschaft GmbH, Handelsagentur Gschlady,

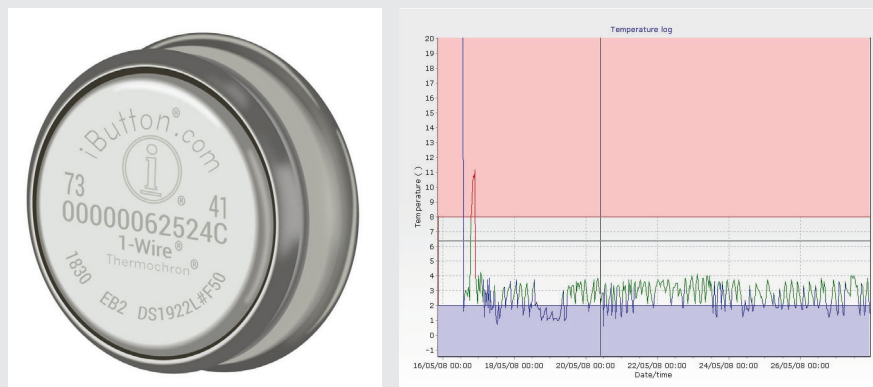


Figure 4. Temperature sensor attached to the oral device (left) and data log result (right) (<https://www.thermochron.com>)



Figure 5. TheraMon sensor and data reader, a temperature sensor applied to the oral device (<https://www.thera-mon.com>)



Hargelsberg, Austria)를 수면 무호흡환자의 구강장치에 적용되었으며 이에 대한 임상적 성능 연구가 진행되었다(Fig. 5). Theramon 온도 센서의 안정성과 재현성에 대한 전향적 임상 시험으로 51 명의 OSA 환자들을 대상으로 이루어 졌다. 임상시험을 통해 연조직에 이상 반응이나 센서의 탈락은 관찰되지 않았으며 준수 데이터를 읽는 동안 문제도 발생하지 않았다. 임상연구를 통해 객관적인 장치의 사용 시간은 하루 평균  $6.6 \pm 1.3$  시간이었고 3개월 추적 관찰에서 구강장치에 대한 사용자의 비율은 82 %로 평가하였다. 임상연구를 통해 구강 내 온도 센서를 이용하여 OA 준수에 대한 객관적 평가와 센서의 안전성을 확인할 수 있었다<sup>9)</sup>.

DentiTrac®는 온도 센서와 자이로센서를 활용하여 수면 질환에 대한 치료를 위해 2000년 초반에 개발되었다. 현재 OSA환자의 구강장치에 적용되어 활발하게 사용되고 있으며 특히 자이로 센서 기능이 탑재되어 수면 시 자세도 함께 평가가 가능하게 되었다(Fig. 6). 2018년 DentiTrac센서를 이용하여 임상적 타당성을 평가하고 객관적으로 수집 된 자료를 보고하였다. 8명의 OSA 환자에 대해 장치의 순응도 평가를 시행하여 일정 기간 후에 순응정보를 수집하였다. 장치내에 센서는 모든 환자에서 잘 작동하였으며 객관적으로 기록 된 순응율은  $87\% \pm 20\%$ 로 보고하여 개인 간의 큰 편차를 확인하였다. 따라서 장치 치료에 대한 객관적인 평가가 필요할 때 안정적인 평가가 가능하다는 사실을 알 수 있다<sup>10)</sup>.



Figure 6. Intraoral Sensors mounted on the oral appliance (DentiTrac <https://www.braebon.com/products/dentitrac/>)

## 2. 순응도 평가를 통한 구강내 장치의 평가

환자가 구강 장치 치료를 중단한 주요 이유로 장치에 대한 불편함과 환자가 느끼는 효능 부족이다. 기존에는 환자의 주관적인 설명에만 의존하였으나 생체 내 센서의 활용으로 과학적 근거가 되는 매개 변수를 분석할 수 있게 되었다. 코골이 장치의 부작용으로 과도한 타액, 치아에 대한 통증, 불편함, 턱관절 증상 등에 대해 평가한 후 환자의 장치의 장착시간과 직접적으로 관계된 요인을 분석하였다.

장치에 대한 객관적 순응도와 치료에 대한 시각적 아날로그 척도 값 간에는 유의한 역 상관관계가 있었으며 객관적 순응도는 코골이 증상에 대한 감소와 유의미한 상관관계가 있었다. 구강 건조가 있는 경우가 장치의 착용시간과 상관관계가 있는 유일한 부작용이었다. 따라서 구강장치 치료 기간 동안 객관적 순응도와 상관관계가 있는 두 가지 매개 변수로 코골이의 감소에 대한 효과와 치료 중 구강 건조증의 발생이 두드러진다는 사실이 밝혀졌다<sup>11)</sup>.

최근 ICT 기술을 활용한 모바일 앱과 구강 장치내 센서를 활용하여 환자의 치료에 대한 순응도를 환자와 치과 의사가 함께 모니터하고 관리하는 시스템이 소개되었다. ICT 기술을 통해 생체 신호와 순응도에 대한 정보를 환자에게 직접 피드백하는 신개념의 의료 서비스이다. 수면질환은 대표적인 만성적인 질환으로 주기적으로 관리하는 것이 중요하다. 각종 웨어러블 디바이스와 접목하여 성인병 관련 질환으로 진행을 예방하고 수면의 만족도를 향상시킬 수 있는 새로운 치료 방식으로 정착될 것이다<sup>15)</sup>.

## 결론

과거 세간의 이목을 집중시킨 체르노빌 원전사고, 스리마일섬 원전사고, 엑슨발데즈 원유 유출 사고 그리고 챌린저 우주왕복선 폭발사고는 수면 부족 또는 수면관련 질환과 관련되어 있다<sup>3)</sup>. 수면질환의 진단에는 수면다원검사(polysomnogram, PSG 또는 sleep study)가 'golden standard'이지만, 입원 검사실과 전문적인 검사 인력을 필요로 하여 활용이 쉽지는 않다<sup>3)</sup>. 스마트폰에 내장된 센서를 사용하는 코골이 앱이 적어도 포터블 PSG에 버금가는 신뢰도를 구현하기는 당분간 어려울 것으로 보인다. 하지만 일부 앱들은 보조기기를 사용하여 검사 정확도를 향상 시키고 있으며<sup>12)</sup> 소리 분석에 대한 알고리즘도 점차 향상되고 있으므로<sup>13)</sup>, 가까운 미래에는 PSG와 유사한 수준의 검사도 가능할 것으로 생각된다. 반면 순응도 평가 코골이 장치는 객관적으로 장치의 순응도를 평가함으로써 환자의 협조도를 증가시킬 수 있으며 만성질환 관리에 도움을 줄 수 있는 시스템을 알 수 있어 임상적으로 활발하게 적용될 것이라 예상된다.

현시점에서 수면 전문가로서 치과 의사는 스마트하게 진화하고 있는 의료진과 소비자들의 sleep technology에<sup>14)</sup> 대하여 그 한계와 단점을 알고 적절하게 대응하며, 수면관련 질환에 대한 사전 검사나 수면질환 치료 후 가정 모니터링 그리고 sleep diary의 대체 수단으로<sup>14)</sup> 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

1. Ko P-RT, Kientz JA, Choe EK, Kay M, Landis CA, Watson NF. Consumer sleep technologies: a review of the landscape. *Journal of clinical sleep medicine*. 2015;11(12):1455-1461.
2. Taylor K, Silver L. Smartphone Ownership is Growing Rapidly Around the World, but Not Always Equally. 2018.
3. Lorenz CP, Williams AJ. Sleep apps: what role do they play in clinical medicine? *Current opinion in pulmonary medicine*. 2017;23(6):512-516.
4. Choi YK, Demiris G, Lin S-Y, et al. Smartphone applications to support sleep self-management: review and evaluation. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2018;14(10):1783-1790.
5. Camacho M, Robertson M, Abdullatif J, et al. Smartphone apps for snoring. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2015;129(10):974-979.
6. 김현준. 수면 무호흡 진단에서 정식 수면 다원 검사와 다양한 검사법의 비교 효과 연구 및 screening 방법 개발. 한국보건산업진흥원 2017. (<https://www.htdream.kr/researchInfo/endPjtList.do> 과제번호 HC15C3415)
7. Narayan S, Shivdare P, Niranjana T, Williams K, Freudman J, Sehra R. Noncontact identification of sleep-disturbed breathing from smartphone-recorded sounds validated by polysomnography. *Sleep and Breathing*. 2019;23(1):269-279.
8. Inoko Y, Yoshimura K, Kato C, Morita O, Kohno M. Efficacy and safety of temperature data loggers in measuring compliance with the use of oral appliances. *Sleep and Biological Rhythms*. 2009;7(3):188-192.
9. Vanderveken OM, Deltjens M, Wouters K, De Backer WA, Van de Heyning PH, Braem MJ. Objective measurement of compliance during oral appliance therapy for sleep-disordered breathing. *Thorax*. 2013;68(1):91-96.
10. Hu J, Liptak L. Evaluation of a new oral appliance with objective compliance recording capability: a feasibility study. *Journal of Dental Sleep Medicine*. 2018;5(2):47-50.
11. Deltjens M, Verbruggen AE, Braem MJ, et al. Determinants of objective compliance during oral appliance therapy in patients with sleep-disordered breathing: a prospective clinical trial. *JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery*. 2015;141(10):894-900.
12. Garde A, Dehkordi P, Karlen W, Wensley D, Ansermino JM, Dumont GA. Development of a screening tool for sleep disordered breathing in children using the phone Oximeter™. *PLoS one*. 2014;9(11):e112959.
13. Kim T, Kim J-W, Lee K. Detection of sleep disordered breathing severity using acoustic biomarker and machine learning techniques. *Biomedical engineering online*. 2018;17(1):16.
14. Fino E, Mazzetti M. Monitoring healthy and disturbed sleep through smartphone applications: a review of experimental evidence. *Sleep and Breathing*. 2019;23(1):13-24.
15. Jung HJ, Yu JH, Kwon JS, Cha JY, Ahn HJ, annual congress of Korean Academy of Dental Sleep Medicine, Assessment of oral appliance treatment compliance to monitoring service in patients with obstructive sleep apnea, 2020.

## 6. 7

### 선천성 악안면기형 치과교정 급여확대 관련 제2차 전문가 자문회의

참석 : 마경화

내용 : 선천성 악안면 기형에 대한 치과교정 급여 확대 범위 논의

### 치협 2022년 대통령 및 자자체 선거 정책제안 기획단 초도회의

참석 : 김철환

내용 : ① 주요 업무 스케줄 및 내용 검토의 건

② 정책제안서 작성 형식 검토의 건

③ 정책제안서 게재 주제 목록 검토의 건

④ 준비과정 및 전달방안 강화 제안의 건

## 6. 8

### 제308차 의료광고심의위원회 회의

참석 : 이석곤

내용 : 의료광고 심의

### 중앙심사조정위원회

참석 : 김성훈

내용 : ① 솔리리스주 요양급여 대상여부

② 심실 보조장치 치료술(VAD) 요양급여 대상여부

③ 조혈모세포이식 요양급여 대상여부

## 6. 9

### 보건의료발전협의회 제14차 회의

참석 : 홍수연

내용 : 보건의료발전협의회 제14차 회의 진행

### 제1회 국제위원회 국제기구 임원 간담회

참석 : 이진균

내용 : 2021년 FDI 임원 선출 대비 입후보자 추천 및 당선 전략 논의

### 경기지부와 사회공헌사업 관련 업무협의

참석 : 이창주

내용 : 사회공헌사업 확대방안 논의

## 6. 10

### 6월 1차 '닥터자일리톨버스가간다' 캠페인

참석 : 이창주

내용 : 시설 이용 장애인 무료 검진 및 치과진료

## 6. 11

### 재무위원회 업무협의

참석 : 김홍석, 함동선

내용 : 2020회계연도 미불금 감사 평가 및 업무협의

### 비급여 보고 횡수 관련 규제개혁위원회

참석 : 권태훈

내용 : 비급여 보고 횡수 등을 관련한 의료법령 개정(안) 논의

## 6. 14

### 2021년 제2차 의·치과 환자분류체계 검토위원회

참석 : 마경화

내용 : ① 질병군 분류기준 등 실무검토위원회 회의 결과

② KOPG 개선 관련 임상전문가 자문회의 결과

③ 행위목록 개정에 따른 KDRG, KOPG 보완내역 등

## 6. 18

### 2021년 제4회 의료평가조정위원회

참석 : 김성훈

내용 : ① 2019년(4차) 폐렴 적정성평가 결과·공개(안) 및 2021년 (5차) 세부 시행계획(안)

② 2020년(53차) 약제급여 적정성평가 결과 및 공개(안)

③ 2021년(1차) 치매 적정성평가 세부시행계획(안)

④ 1주기 암 평가(대장암·폐암) 계획 변경(안)

## 6. 22

### 제309차 의료광고심의위원회 회의

참석 : 이석곤

내용 : 의료광고 심의

## 6. 23

### 2021년 제3차 현지조사선정심의위원회

참석 : 마경화

내용 : 현지조사 대상기관 선정 등 토의

### 경북지부와 사회공헌사업 관련 업무협의

참석 : 홍수연, 이창주

내용 : 사회공헌사업 확대방안 논의

## 6. 24

### 보건의료발전협의회 제15차 회의

참석 : 장재완

내용 : 보건의료발전협의회 제15차 회의 진행

### 서울고등법원 의료법 위반 기소 관련 공판기일 방청

참석 : 김재성

내용 : 서울고등법원 2021노69 사건 공판 방청

### 비급여 보고체계 시행방안 3차 의료계 간담회

참석 : 마경화

내용 : 비급여 보고의무 신설에 대한 의료계 의견 수렴

### 6월 2차 '닥터자일리틀버스가간다' 캠페인

참석 : 홍수연, 이창주

내용 : 시설 이용 장애인 무료 검진 및 치과진료

## 6. 25

### 제2회 국제위원회 국제기구 임원 간담회

참석 : 이진균

내용 : FDI 입후보 출마 현황 파악 및 한국 입후보자 당선 전략 논의

### 2021년도 제15차 건강보험정책심의위원회

참석 : 마경화

내용 : ① 2022년 병원·치과 환산지수 및 건강보험료율 결정

② 약제 급여 목록 및 급여 상한금액표 개정(안)

③ 인공임신중절 교육·상담료 신설(안)

④ 선천성 막안면 기형 치과교정 및 악정형치료 급여 확대

⑤ 장애인 건강주치의 3단계 시범사업

## 6. 29

### 2021년도 제5회 건강보험심사평가원 임시 이사회

참석 : 마경화 부회장

내용 : ① 인사규정 일부개정 규정안

② 임금피크제 운영규정 일부개정규정안

③ 이사회 운영계획안

## 7. 1

### 2021년 제1차 중앙의료급여심의위원회

참석 : 마경화

내용 : ① 2022년 의료급여 선정기준 및 보장수준

② 제2차 기초생활보장종합계획 추진실적 및 향후계획

③ '저소득층 의료보장 사각지대 해소방안 연구' 중간보고

## 7. 6

### 치과 의사 요양병원 개설 TF 초도회의

참석 : 김홍석, 이민정

내용 : ① 치과 의사 요양병원 개설 TF 운영 방안 검토의 건

② 연구용역, 국회 공청회 추진 준비의 건

### 2021년도 통합치위학과 치과 의사 전문의 자격시험 1차 시험 관련 회의

참석 : 전양현

내용 : 2021년도 통합치위학과 치과 의사 전문의 자격시험 1차 시험 문제

검토

## 7. 7

### 보건의료발전협의회 제16차 회의

참석 : 홍수연

내용 : 보건의료발전협의회 제16차 회의

### 불법의료광고 관련 고발인 조사

참석 : 이석곤

내용 : 불법의료광고 검찰 고발 건 후속조치



# 대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

## 1. 원고의 성격 및 종류

치위학과 직/간접적으로 관련이 있는 원저, 임상 증례보고, 종설 등으로 하며 위에 속하지 않는 사항은 편집위원회에서 심의하여 게재 여부를 결정한다. 대한치과의사협회 회원과 협회지 편집위원회에서 인정하는 자에 한하여 투고한다.

## 2. 원고의 게재

원고의 게재 여부와 게재 순서는 편집위원회에서 결정한다. 본 규정에 맞지 않는 원고는 개정을 권유하거나 게재를 보류할 수 있다. 국내외 외국학술지에 이미 게재 된 동일한 내용의 원고는 투고할 수 없으며, 원고의 내용에 대한 책임은 원저자에게 있다.

## 3. 원고의 제출

본지의 투고규정에 맞추어 원고를 온라인 논문 투고 사이트에 접수한다. 제출된 원고의 내용은 저자가 임의로 변경할 수 없다.

온라인 논문 투고 사이트 주소:  
<http://kda.jams.or.kr>

## 4. 협회지 발간 및 원고 접수

본지는 연 12회 매월 발간하며, 원고는 편집위원회에서 수시로 접수한다.

## 5. 원고의 심의

투고된 모든 원고는 저자의 소속과 이름을 비공개로, 게재의 적합성에 대하여 편집위원회에서 선임한 해당분야 전문가 3인에게 심의를 요청하고 그 결과에 근거하여 원고 채택여부를 결정하며 저자에게 수정 또는 보완을 권고할 수 있다. 저자가 편집위원회의 권고사항을 수용할 경우 원고를 수정 또는 보완한 다음 수정 또는 보완된 내용을 기술한 답변서, 이전본과 수정본 모두를 편집위원회로 보낸다. 편집위원회에서 2차 심의를 거친 다음 게재 여부를 결정한다. 심의결과 재심사 요망의 판정이 2회 반복되면 게재 불가로 처리한다.

## 6. 편집위원회의 역할

편집위원회에서는 원고 송부와 편집에 관한 제반 업무를 수행 하며, 필요한 때에는 편집위원회의 결의로 원문에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 원고 중 자구와 체제 등을 수정할 수 있다. 모든 원고는 제출 후에 일체 반환 하지 않는다.

## 7. 저작권

저작권과 관련해 논문의 내용, 도표 및 그림에 관한 모든 출판 소유권은 대한치과의사협회가 가진다. 모든 저자는 이에 대한 동의서(대한치과의사협회지 원고게재 신청서)를 서면으로 제출 해야 하며 원고의 저작권이 협회로 이양될 때 저자가 논문의 게재를 승인한 것으로 인정한다.

## 8. 윤리규정

1) 학회지에 투고하는 논문은 다음의 윤리규정을 지켜야 한다.

① 게재 연구의 대상이 사람인 경우, 인체 실험의 윤리성을 검토하는 기관 또는 지역“임상시험윤리위원회”와 헬싱키 선언의 윤리기준에 부합하여야 하며, 연구대상자 또는 보호자에게 연구의 목적과 연구 참여 중 일어날 수 있는 정신적, 신체적 위해에 대하여 충분히 설명하여야 하고, 이에 대한 동의를 받았음을 명시하는 것을 원칙으로 한다.

② 연구의 대상이 동물인 경우에는 실험동물의 사육과 사용에 관련된 기관 또는 국가연구위원회의 법률을 지켜야 하며, 실험동물의 고통과 불편을 줄이기 위하여 행한 처치를 기술하여야 한다. 실험과정이 연구기관의 윤리위원회 규정이나 동물보호법에 저촉되지 않았음을 명시하는 것을 원칙으로 한다. 편집위원회는 필요시 서면동의서 및 윤리 위원회 승인서의 제출을 요구할 수 있다.

③ 연구대상자의 얼굴 사진을 게재하고자 할 때에는 눈을 가리며 방사선 촬영 사진 등에서 연구대상자의 정보는 삭제하여야 한다. 부득이하게 눈을 가릴 수 없는 경우는 연구대상자의 동의를 구하여 게재할 수 있다.

2) 위조, 변조, 표절 등 부정행위와 부당한 논문저자표시, 자료의 부적절한 중복사용 등이 있는 논문은 게재하지 않는다.

3) 투고 및 게재 논문은 원저에 한한다.

① 타 학회지에 게재되었거나 투고 중인 원고는 본 학회지에 투고할 수 없으며, 본 학회지에 게재되었거나 투고 중인 논문은 타 학술지에 게재할 수 없다.

② 본 규정 및 연구의 일반적인 윤리원칙을 위반한 회원은 본 학회지에 2년간 논문을 투고할 수 없다. 기타 관련 사항은 협회지 연구윤리규정을 준수한다.

# 대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

## 9. 원고 작성 요령

1) 원고는 A4 용지에 상, 하, 좌, 우 모두 3cm 여분을 두고 10point 크기의 글자를 이용하여 두 줄 간격으로 작성한다.

### 2) 사용언어

- ① 원고는 한글 혹은 영문으로 작성하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 한글 원고는 한글 맞춤법에 맞게 작성하며 모든 학술용어는 2005년 대한치의학회와 대한치과의사협회가 공동발간한 (영한·한영) 치의학용어집, 2001년 대한의사협회에서 발간된 넷째판 의학용어집과 2005년 발간된 필수의학용어 집에 수록된 용어를 사용한다. 적절한 번역어가 없는 의학용어, 고유명사, 약품명 등은 원어를 그대로 사용할 수 있다. 번역어의 의미 전달이 불분명한 경우에는 용어를 처음 사용할 때 소괄호 속에 원어를 같이 쓰고 다음에는 번역어를 쓴다.
- ③ 외국어를 사용할 때는 대소문자 구별을 정확하게 해야 한다. 고유명사, 지명, 인명은 첫 글자를 대문자로 하고 그 외에는 소문자로 기술함을 원칙으로 한다.
- ④ 원고에 일정 용어가 반복 사용되는 경우 약자를 쓸 수 있으며 약자를 사용하는 경우, 용어를 처음 사용할 때 소괄호안에 약자를 같이 쓰고 다음에는 약자를 쓴다.
- ⑤ 계측치의 단위는 SI단위(international system of units)를 사용한다.
- ⑥ 원고는 간추림부터 시작하여 쪽수를 아래쪽 바닥에 표시한다.

### 3) 원 고

원고의 순서는 표지, 간추림, 서론, 재료 및 방법, 결과, 표 (Table), 고찰, 참고문헌, 그림설명, 그림, 영문록의 순서로 독립하여 구성한다. 영어논문인 경우에는 Title, Authors and name of institution, Abstract, Introduction, Materials and methods, Results, Table, Discussion, References, Legends for figures, Figures, Korean abstract 의 순서로 구성한다. 본문에서 아래 번호가 필요한 경우에는 예)의 순서로 사용한다.

#### 예) 재료 및 방법

- 1, 2, 3, 4
- 1), 2), 3), 4)
- (1), (2), (3), (4)
- a, b, c, d

### 4) 표 지

표지에는 다음 사항을 기록한다.

- ① 논문의 제목은 한글 50자 이내로 하며 영문의 대문자를 꼭 써야 할 경우가 아니면 소문자를 사용한다. 논문의 제목은 간결하면서도 논문의 내용을 잘 나타낼 수 있도록 하고 약자의 사용은 피한다.
- ② 저자가 2인 이상인 경우에는 연구와 논문작성에 참여한 기여도에 따라 순서대로 나열하고 저자명 사이를 쉼표로 구분한다. 소속이 다른 저자들이 포함된 경우에는 각각의 소속을 제 1저자, 공저자의 순으로 표기하여 뒤쪽 어깨번호로 구분한다. 저자의 소속은 대학교, 대학, 학과, 연구소의 순서로 쓰고, 소속이 다른 저자들이 포함된 경우 연구가 주로

이루어진 기관을 먼저 기록하고 그 이외의 기관은 저자의 어깨번호 순서에 따라 앞쪽어깨 번호를 하고 소속기관을 표기한다. 간추린 제목 (running title)은 한글 20자, 영문 10단어 이내로 한다.

③ 논문제목, 저자와 소속은 가운데 배열로 표기한다.

④ 아래쪽에는 연구진을 대표하고 원고에 대해 최종책임을 지는 교신저자의 성명을 쓰고 소괄호속에 교신저자의 소속과 전자우편주소를 기술한다. 필요한 경우 연구비수혜, 학회발 표, 감사문구 등 공지사항을 기술할 수 있다.

### 5) 초 록

한글 원고인 경우에는 영문초록을, 영문 원고인 경우에는 한글 초록을 작성해야 하며 한글 500자 이내, 영문 250단어 이내로 간결하게 작성한다. 연구의 목적, 재료 및 방법, 결과와 결론을 간단·명료하게 4개 문단으로 나누어 기술하고 구체적 자료를 제시 하여야 한다. 약자의 사용이나 문헌은 인용할 수 없다. 간추림의 아래에는 7단어 이내의 찾아보기 낱말을 기재한다.

### 6) 본 문

#### ① 서 론

서론에서는 연구의 목적을 간결하고, 명료하게 제시하며 배경에 관한 기술은 목적과 연관이 있는 내용만을 분명히 기술하여야 한다. 논문과 직접 관련이 없는 일반적 사항은 피하여야 한다.

#### ② 재료 및 방법

연구의 계획, 재료 (대상)와 방법을 순서대로 기술한다. 실험방법은 재현 가능하도록 구체적으로 자료의 수집과정, 분석방법과 치우침 (bias)의 조절방법을 기술하여야 한다. 재료 및 방법에서 숫자는 아라비아 숫자, 도량형은 미터법을 사용하고, 장비, 시약 및 약품은 소괄호 안에 제품명, 제조회사, 도시 및 국적을 명기한다.

#### ③ 결 과

연구결과는 명료하고 논리적으로 나열하며, 실험인 경우 실험치에 변동이 많은 생물학적 계측에서는 통계처리를 원칙으로 한다. 표(Table)를 사용할 경우에는 본문에 표의 내용을 중복 기술하지 않으며, 중요한 경향 및 요점을 기술한다.

#### ④ 고 찰

고찰에서는 역사적, 교과서적인 내용, 연구목적과 결과에 관계없는 내용은 가능한 한 줄이고, 새롭고 중요한 관찰 소견을 강조하며, 결과의 내용을 중복 기술하지 않는다. 관찰된 소견의 의미 및 제한점을 기술하고, 결론 유도 과정에서 필요한 다른 논문의 내용을 저자의 결과와 비교하여 기술한다.

#### ⑤ 참고문헌

a. 참고문헌은 50개 이내로 할 것을 권고한다. 기록된 참고 문헌은 반드시 본문에 인용되어야 한다. 참고문헌은 인용된 순서대로 아라비아 숫자로 순서를 정하여 차례로 작성한다. 영어논문이 아닌 경우 기술된 문헌의 마지막에 소괄호를 이용하여 사용된 언어를 표기 한다.

b. 원고에 참고문헌을 인용할 때에는, 본문 중 저자명이 나올

# 대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

경우 저자의 성을 영문으로 쓰고 소괄호속에 발행년도를 표시하며, 문장 중간이나 끝에 별도로 표시할 때에는 쉼표나 마침표 뒤에 어깨번호를 붙인다. 참고문헌이 두 개 이상일 때에는 소괄호속에 “, ” 으로 구분하고 발행년도 순으로 기재한다. 저자와 발행년도가 같은 2 개 이상의 논문을 인용할 때에는 발행년도 표시뒤에 월별 발행 순으로 영문 알파벳 소문자 (a, b, c, ...) 를 첨부한다.

- c. 참고문헌의 저자명은 한국인은 성과 이름, 외국인은 성과 이름, 외국인은 성 뒤에 이름의 첫 자를 대문자로 쓴다. 정기학술지의 경우 저자명, 제목, 정기간행물명 (단행본명), 발행연도, 권, 호, 페이지 순으로 기록한다. 단행본의 경우 저자명, 저서명, 판수, 출판사명, 인용부분의 시작과 끝 쪽 수 그리고 발행년도의 순으로 기술한다. 학위논문은 저자명, 학위논문명, 발행기관명 그리고 발행년도 순으로 한다. 참고문헌의 저자는 모두 기재하며 저자의 성명은 성의 첫자를 대문자로 하여 모두 쓰고, 이름은 첫문자만 대문자로 연속하여 표시한다. 이름사이에는 쉼표를 쓴다. 논문제목은 첫 자만 대문자로 쓰고 학명이외에는 이탤릭체를 쓰지 않는다. 학술지명의 표기는 Index Medicus 등재 학술지의 경우 해당 약자를 사용하고, 비등재학술지는 그 학술지에서 정한 고유약자를 쓰며 없는 경우에는 학술지명 전체를 기재한다. 기술양식은 아래의 예와 같다.
- d. 정기학술지 논문 : Howell TH. Chemotherapeutic agents as adjuncts in the treatment of periodontal disease. Curr Opin Dent 1991;1(1):81-86 정유지, 이용무, 한수부. 비외과적 치주 치료 : 기계적 치주치료. 대한치주과학회지 2003;33(2):321-329
- e. 단행본 : Lindhe J, Lang NP, Karring T. Clinical periodontology and implant dentistry. 4th edition. Blackwell Munksgaard. 2008. 대한치주과학회수협의회. 치주과학. 제4판. 군자출판사. 2004.
- f. 학위논문 : SeoYK - Effects of ischemic preconditioning on the phosphorylation of Akt and the expression of SOD-1 in the ischemic-reperfused skeletal muscles of rats Graduate school Hanyang University 2004.

## ⑥ 표 (table)

- a. 표는 영문과 아라비아숫자로 기록하며 표의 제목을 명료 하게 절 혹은 구의 형태로 기술한다. 문장의 첫 자를 대문자로 한다.
- b. 분량은 4줄 이상의 자료를 포함하며 전체내용이 1쪽을 넘지 않는다.
- c. 본문에서 인용되는 순서대로 번호를 붙인다.
- d. 약자를 사용할 때는 해당표의 하단에 알파벳 순으로 풀어서 설명한다.
- e. 기호를 사용할 때는 \*, †, ‡, §, ..., ¶, \*\*, ††, ‡‡의 순으로 하며 이를 하단 각 주에 설명한다.
- f. 표의 내용은 이해하기 쉬워야 하며, 독자적 기능을 할 수 있어야 한다.
- g. 표를 본문에서 인용할 때는 Table 1, Table 2, Table 3 이라고 기재한다.
- h. 이미 출간된 논문의 표와 동일한 것은 사용할 수 없다.

## ⑦ 그림 및 사진 설명

- a. 본문에 인용된 순으로 아라비아 숫자로 번호를 붙인다.

예) Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, .....

- b. 별지에 영문으로 기술하며 구나 절이 아닌 문장형태로 기술한다.
- c. 현미경 사진의 경우 염색법과 배율을 기록한다.

## ⑧ 그림 및 사진 (Figure)

- a. 사진의 크기는 최대 175×230mm를 넘지 않아야 한다.
- b. 동일번호에서 2개 이상의 그림이 필요한 경우에는 아라비아 숫자 이후에 알파벳 글자를 기입하여 표시한다 (예: Fig. 1a, Fig. 1b)
- c. 화살표나 문자를 사진에 표시할 필요가 있는 경우 이의 제 거가 가능하도록 인화된 사진에 직접 붙인다.
- d. 그림을 본문에서 인용할 때에는 Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, ... 라고 기재한다.
- e. 칼라 사진은 저자의 요청에 의하여 칼라로 인쇄될 수 있으며 비용은 저자가 부담한다.

## ⑨ 영문초록 (Abstract)

- a. 영문초록의 영문 제목은 30 단어 이내로 하고 영문 저자명은 이름과 성의 순서로 첫 자를 대문자로 쓰고 이름 사이에는 하이픈“-”을 사용한다. 저자가 여러명일 경우 저자명은 쉼표로 구분한다. 저자의 소속은 학과, 대학, 대학교의 순서로 기재하며 주소는 쓰지 않는다. 제목, 저자와 소속의 기재 방법은 한글의 경우와 같다.
- b. 영문초록의 내용은 600 단어 이내로 작성하며 논문의 목적, 재료 및 방법, 결과와 결론의 내용이 포함되도록 4개의 문단으로 나누어 간결하게 작성한다. 각 문단에서는 줄을 바꾸지 말고 한 단락의 서술형으로 기술한다. 영문초록 아래쪽에는 7단어 이내의 주제어 (keyword)를 영문으로 기재하며 각 단어의 첫글자는 대문자로 쓴다. 이때 주제어는 Index Medicus 에 나열된 의학주제용어를 사용하여야 한다. 영문초록의 아래에는 교신저자 명을 소괄호속의 소속과 함께 쓰고 E-mail 주소를 쓴다.

## ⑩ 기타

- a. 기타 본 규정에 명시되지 않은 사항은 협회 편집위원회의 결정에 따른다.
- b. 개정된 투고규정은 2019년 7월 1일부터 시행한다.

## 10. 연구비의 지원을 받은 경우

첫 장의 하단에 그 내용을 기록한다.

## 11. 원저의 게재 및 별책 제작

원저의 저자는 원고게재에 소요되는 제작실비와 별책이 필요한 경우 그 비용을 부담하여야 한다.



# S-Mono

OneBody Mini Implant

