

# 근기능장치를 활용한 유치열기의 교합 관리

신종현

부산대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실

ORCID ID

Jonghyun Shin,  <https://orcid.org/0000-0002-9777-0196>

## ABSTRACT

### Management of malocclusion with pre-fabricated myofunctional appliance in the primary dentition

Jonghyun Shin

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Pusan National University

The most common malocclusion presented during primary dentition are anterior crossbite and deep overbite. If the primary dentition does not show severe skeletal discrepancy, it is possible to treat malocclusion using pre-fabricated myofunctional appliance that is easily applied to children. By improving the malocclusion in the primary dentition, normalization of the oral muscle function can be induced. In addition, the normal occlusion of the primary incisor region and ideal position of the lips can make a desirable occlusal relationship at the transition of incisors. If factors such as growth pattern, patient cooperation, and post-treatment maintenance are carefully judged and implemented, the interceptive treatment of primary dentition can contribute to normal growth and development.

Key words : Interceptive dentistry, Pre-fabricated myofunctional appliance, primary dentition, malocclusion

---

#### Corresponding Author

Jonghyun Shin, DDS, MS, PhD, Assistant Professor

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Pusan National University,

20, geumo-ro, Yongsan-si, Gyeongsangnam-do, 50612, Korea

Tel : +82-55-360-5183 / Fax : +82-55-360-5174 / E-mail : [jonghyuns@pusan.ac.kr](mailto:jonghyuns@pusan.ac.kr)

---

## I. 서론

과거 유치열기에 내원하는 환자들은 치아 우식을 주소(Chief complaint)로 내원하는 비율이 많았으며, 우식 치료와 예방에 주로 초점을 맞추어 치과적 관리가 시행되었다<sup>1)</sup>. 최근 인구수의 감소와 더불어 조기교정 치료에 대한 관심이 높아지면서 자녀의 교정치료 시기에 대한 문의가 많아지고 있다. 실제로 2020년도 부산대학교치과병원 소아치과의 신환 주소(Chief complaint) 분포도에 대한 조사 결과 부정교합이 차지하는 비중(26%)이 치아우식증(24%)보다 높았다.

유치의 초기 우식증이 발견되었을 때 칫솔질을 통한 구강위생 개선과 불소도포와 같은 예방치료로 우식의 진행을 차단하는 것이 중요한 것처럼, 유아기때부터 고른 치열과 정상교합을 형성하고 이러한 조건을 유지해 나가는 것 또한 치과역사의 중요한 역할이다. 즉 성장기 아동의 교합도 꾸준한 관리를 통해 건강한 상태로 유도할 필요가 있다.

하지만 유치열기의 부정교합을 조기에 발견하였다 하더라도 실제 치료까지 이행하기 위해서는 어린 환자의 협조도가 필요하며, 보호자에게 치료의 당위성을 설명하고 이해시키는 과정이 동반되어야 한다. 또한 치과의사는 정상적인 치열 발달 과정에 대한 이해를 바탕으로 조기교정치료를 진행해야 할 것이다.

부정교합을 치료하기 위한 다양한 구강내 장치들 중에서, 기성품으로 제작된 근기능장치는 인상 채득을 할 필요가 없으며, 단순한 디자인 형태로 인해 어린 환자들에게도 쉽게 적용이 가능하다. 이러한 장치의 특징을 잘 파악하고 적절히 사용한다면 치아와 악골의 배열과 위치를 개선 가능할 뿐만 아니라 구강 주변 근육 조직들의 기능 변화를 유도할 수 있다. 따라서, 본 지면에서 전치부 교환시기 교합의 형성에 대한 이론을 정리하고, 유치열기 부정교합을 근기능장치를 이용하여 치료한 증례를 소개하고자 한다.

## II. 유치열기 부정교합의 빈도와 특징

유치열기 어린이들의 교합 유형은 인종 및 문화적 배경 등에 영향을 받으므로 조사된 표본에 따라 차이를 보인다. 부정교합 유병률을 종합한 연구에서 전후방적인 교합관계에서는 큰 수평피개를 보이는 경우(23%)가 전치부 반대교합(3%)의 경우보다 더 높았다. 수직적 교합관계에서는 과개교합이 24%로 가장 높은 비율을 차지했으며, 측방교합 관계에서 구치부 반대교합은 14%의 유병률을 보였다(Table 1)<sup>2)</sup>. 2017년도 중국 상하이의 3-5세 아동에 대한 부정교합 유병률에 대한 연구를 살펴보면 과개교합(전치부 피개량 >3/4)이 41.5%로 가장 높았으며, 유전치 반대교합은 8%, 큰 수평피개(>5mm)는 7.8%였다<sup>3)</sup>.

유치열기 부정교합 유병률에 대한 국내 보고는 찾을 수 없었지만, 외래에 내원하는 환자들의 교합관계를 살펴본다면 기존 아시아권 국가들과 유사한 양상을 보일 것으로 예상된다. 그렇다면 보호자와 치과의사에 의해 상대적으로 쉽게 발견되는 전치부 반대교합 뿐만 아니라 부정교합 유병률 연구에서도 높은 비율로 나타나는 과개교합에 대해 관심을 가질 필요가 있다(Fig. 1).

유치열기의 교합을 매년 관찰하면 정상교합에서 부정교합으로, 혹은 부정교합에서 정상교합으로 이행하는 경우를 볼 수 있다. 유치열기는 여러 유형의 부정교합이 관찰되지만, 심각한 증례는 적으며 골격의 부조화도 뚜렷하지 않다. 일반적으로 유치열 기간에는 수직피개나 수평피개의 양이 다소 감소하는 경향이 있다. 수직 피개의 감소는 교합과 저작에 의해 유절치의 절단부에 발생하는 교모와 턱과 치조돌기의 차등성장(differential growth)에 기인한다<sup>4)</sup>. 그래서 유치열기의 경도의 과개교합 증례에 대해서는 개입 없이 경과 관찰을 하는 경우가 많다.

하지만, 유치열의 정상적인 교합유지에 영향을 미치

는 구강악습관 또는 치성 및 기능성 부정교합이 계속  
되면 부정교합의 심도가 깊어지며, 골격성 부정교합으  
로 이행될 위험성이 높다. 유치열기 전치부 반대교합

은 치아 마모와 치은퇴축을 야기하여 골격의 정상적  
발육을 방해한다<sup>5)</sup>.

또한 유치열에서 영구치열로 교환되면서 전치부의

Table 1. 유치열기 부정교합 유병률 현황<sup>2)</sup>

	Malocclusion Traits	Europe	America	Africa	Asia	Worldwide
Sagittal	Angle Class I	29.5%	70.2%		49.7%	62.3%
	Angle Class II	19.3%	20.5%		33.3%	23.3%
	Angle Class III	13.0%	6.4%		13.2%	7.8%
	Normal overjet	40.8%	69.0%			69%
	Increased overjet	36.8%	20.0%	11.4%	33.9%	23%
	Reverse overjet			3.1%	1.4%	
Vertical	Normal overbite	52.0%	65.4%	56.5%		66%
	Open bite	34.0%	2.0%	2.6%		5%
	Deep bite		12.8%	36%	63.7%	24%
Transverse	Posterior Crossbite	3.8%	17.0%			14%
	Scissorbite			0.4%		0.4%
	Midline shift				26.6%	27%
	Crowding		28.4%	41.5%	6.5%	16%
	Diastema					



Figure 1. 유치열기 부정교합의 다양한 유형. A. 전치부 반대교합 B. 전치부 반대교합 및 좌측 구치부 협착 반대교합 C. 과개교합 D. 큰 수평피개를 동반한 과개교합

수직 피개의 양이 감소되기 보다 깊어지는 경향을 보인다. Dale에 의하면, 유치열기의 수직피개가 영구치열기에 감소한 경우는 10%, 유지된 경우는 43%인 반면, 47%는 영구치열에 수직피개가 더 깊어졌다고 하였다. Baume은 유치열기에서 과개교합을 보인 31%의 환자 중 54%가 영구치열기에 깊은 수직피개를 나타내었다<sup>6)</sup>. 따라서 유치열기 심한 과개교합으로 평가된 어린이는 전치교환시기를 거치면서 점점 더 깊은 수직피개를 형성할 가능성이 높으며, 이러한 부정교합은 골격 지지 구조와 근기능에 악영향을 미칠 수 있다. 따라서, 유치열기에 이미 하악 원심위를 동반하는 심한 과개교합을 가진 경우, 하악의 성장이 계속적으로 억제되거나 악운동이 저해될 가능성이 높으므로 협조도가 가능한 경우에는 개입이 필요하다<sup>4)</sup>.

### III. 전치 교환시기 교합 형성의 기전

악안면 복합체의 성장과 발육은 골격(skeleton), 치

열(dentition) 및 기능(Function)의 3가지 요소의 상호작용에 의해 결정된다(Fig. 2). 특히 기능적 요소는 안면 골격의 성장량과 방향에 큰 영향을 미치며, 치아의 위치도 결정된다. 치열과 골격은 근육으로 둘러싸여 있으므로, 항상 구강 주변의 근육으로부터 압력을 받게 된다. 구강 주위근육의 기능 부조화는 부정교합을 유발하는 환경요소로 작용하므로, 치아의 바른 위치를 유도하기 위해서 구강 악습관이 존재할 경우 치열과 근기능을 함께 개선시키는 노력이 필요하다<sup>7)</sup>.

전치부 영역에서 내부의 혀가 치아를 바깥쪽으로 밀어주는 힘(15Ncm)은 입술이 치아를 안쪽으로 밀어주는 힘(5Ncm)보다 더 크다. 하지만 치주인대가 치아 위치 변화에 저항하는 힘을 발휘하여 균형을 맞추으로써 정상적인 전치의 위치로 유지가 가능하다<sup>8)</sup>.

하지만 이미 전치부의 교합관계에 문제가 발생한 경우 치열에 의한 근기능 부조화를 악화시킬 가능성도 존재한다. 교합관계의 이상으로 입술과 혀의 근육 힘의 부조화가 시작되며, 치아 위치의 평형관계는 계속 무너진다. 불균형이 발생한 힘의 방향과 크기에 따라

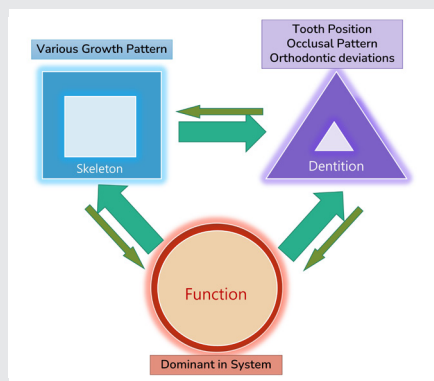


Figure 2. 악안면 복합체의 성장 발육에 필수적인 역할을 하는 골격, 치열 및 기능의 상호작용 관계(Cited from VD Linden, et al. Development of the human dentition, 2016)<sup>7)</sup>

다양한 부정교합이 발생 가능하다<sup>7)</sup>. 이때 혀와 입술의 근육 힘을 조절할 수 있는 장치를 사용하고 근기능훈련을 동반한다면 정상적인 교합관계를 형성시킬 수 있다.

### 1. 정상적인 전치 교합 형성 과정

초등학교 1~2학년에 절치(중절치와 측절치)가 맹출하는 시기를 제1치열교환기(1st transitional period)라고 하며, 이때 영구 절치는 기존의 유치의 길을 따라서 맹출하여 정상적인 교합 관계가 형성된다. 이때 입술의 연결 부위는 상악 절치의 절단면 1/3에 위치하고 절단면은 하순 안쪽 부분에 닿게 된다<sup>9)</sup>.

유치열기 정상적인 교합으로 입술과 혀의 힘이 균형을 이룬 상태에서는 전치부의 교합도 정상적으로 형성된다. 이때 상하순의 위치와 역할이 중요하게 작용한다. 상하악 전치는 맹출시 유치열기보다 전방 경사된 상태로 맹출하지만, 상하순의 힘에 의해 심한 전방경사로 발전하는 것이 차단된다. 상악 전치의 수직적인

위치는 하악 전치와 하순에 의해 정상적인 위치로 유지할 수 있다(Fig.3). 만약 유치열기 부정교합과 함께 상하순의 전후방, 수직적인 위치의 부조화가 존재한다면 전치 교환 시기에 부정교합을 악화시킬 수 있다<sup>9)</sup>.

### 2. Class II div. 1 부정교합의 형성 과정

유치열기에 이미 큰 수평피개로 인해 부정교합이 존재할 경우 입술과 혀의 힘의 불균형이 동반될 수밖에 없는 상황이 발생한다. 이 상태로 전치교환시기가 시작된 경우 전치는 대합치와 교합이 안되므로 입술, 혀 또는 구개부와 접촉할 때까지 지속적인 맹출을 하게 된다. 즉, 먼저 맹출한 하악 전치는 하순의 힘에 의해 설측으로 맹출하여 상악 전치와 교합을 할 수 없게 되며, 상악 전치 구개측의 치은까지 정출하게 된다. 마찬가지로 상악 전치는 약한 상순의 힘으로 전방 경사된 상태로 맹출하며, 하순과 만날 때까지 맹출하게 된다(Fig. 4A). 하악 전치의 과정출로 인해 curve 만곡(curve of spee)은 깊어지며, 하악의 정상적인 전방 성

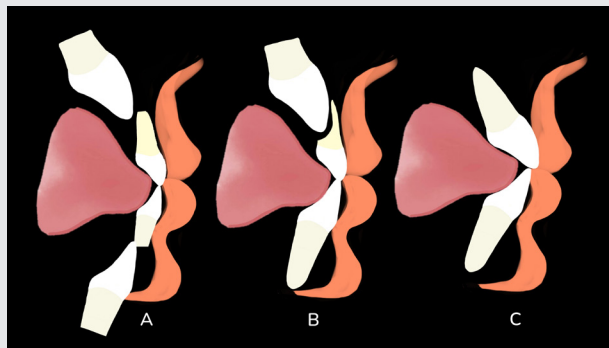


Figure 3. 정상적인 전치부 교환 과정 A. 유치열기 유전치는 교합평면에 수직적으로 위치하며, 상하순의 접촉 부위는 상악 유전치 절단면 1/3에 위치한다. B. 하악 전치는 순측 방향으로 맹출하지만 하순의 힘에 의해 심한 전방 경사가 제한된다. C. 상악 전치는 순측 방향으로 맹출하지만 상순의 힘에 의해 전방 경사가 제한되고, 하순과 하악 전치 절단면에 의해 수직적인 위치가 결정된다. (Cited from VD Linden, et al. Development of the human dentition, 2016)<sup>7)</sup>



Figure 4. 전치 교환시기의 부정교합의 형성 과정. A. Class II div.1 부정교합 B. Class II div. 2 부정교합 C. Class III 부정교합 (Cited from VD Linden, et al. Development of the human dentition, 2016)<sup>7)</sup>

장을 방해하므로 부정교합은 시간이 지날수록 악화될 수밖에 없는 상황이다<sup>10)</sup>.

### 3. Class II div. 2 부정교합의 형성 과정

유치열기에 심한 과개교합으로 인해 부정교합이 존재할 경우 입술의 위치에 부조화가 발생할 수 있다. 특히 과개교합과 구호흡이 동반된 환자는 약한 상순의 폐쇄력으로 인해 입술을 다물었을 때 상하순이 접촉하는 위치가 상악 유전치의 치경부 쪽에 위치하게 된다. 이 경우 상악 유전치의 구개경사가 발생하며, 과개교합의 정도는 더 심해질 수 있다. 이 상태에서 전치부의 교환이 진행될 경우 상악 전치는 맹출 후 하순의 힘에 의해 구개측으로 경사가 발생하면서 과개교합이 더 심해지는 경향으로 발전하게 된다(Fig. 4B)<sup>10)</sup>.

### 4. Class III 부정교합의 형성 과정

유치열기 반대교합시 하순의 위치가 상순보다 전방에 위치하게 되며, 안모에서 하악이 돌출된 양상으로 관찰된다. 유치열기의 반대교합이 유지된 상태에서 전치 교환시기가 시작될 경우 상하악 전치는 맹출 초기 정상적인 경사각도로 맹출하게 된다. 하지만 상

악 전치가 맹출시 하순이 상악 전치와 접촉하지 못하게 되므로 상악 전치의 정상적인 순측 경사가 발생하지 못하게 된다. 상악 전치에 대한 하순의 수직적 지지가 없으므로, 상악 전치의 절단면은 하악 전치의 설면에 부딪히게 되며 전치부 반대교합은 더 악화된다 (Fig. 4C)<sup>10)</sup>.

## IV. 근기능장치의 작용 기전

근기능장치를 이용하면 치아의 정상적인 맹출 과정을 유도할 수 있으므로, 유치열기와 초기 혼합치열기에 적용하는 것이 이상적이다. 치아가 입술, 혀, 교근 및 협근의 비정상적인 압력 없이 더 자유롭게 맹출할 수 있게 하므로, 치아의 배열을 개선시켜주고 정상적인 교합을 유도할 수 있다<sup>9)</sup>. 현재 국내에서는 EF line<sup>®</sup> 과 Preortho<sup>®</sup> 제품이 유통되고 있다. 부정교합의 유형에 따라 장치의 디자인 차이가 발생하며, 작용기전의 차이가 존재한다. 따라서 장치 사용 전 방사선 검사 및 구강내 모형을 이용하여 부정교합 유형에 대한 평가를 반드시 시행 후 적절한 장치를 선택해야 한다.

장치의 공통적인 특징은 전방부와 측면에 shield를 사용함으로써 구강주위근육을 분리하며, 혀를 입천장

으로 위치시킴으로써 근기능의 개선을 유도한다. 또한 정상적인 전치 교합의 형성과 치아 배열을 위해 협설 측 shield의 경사가 형성되어 있다<sup>9)</sup>.

EF line<sup>®</sup> 장치는 교합을 거상하고 관절좌를 리모델링하여 하악의 전방 성장을 촉진하기 위해 구치부 bite 두께가 점점 증가하는 형태로 제작되었다. 장치의 전치부 lip bumper의 형태는 구강주위근의 긴장을 완화시켜 턱의 전방 성장을 촉진하고, 하순이 과긴장할 경우 턱끝근육을 신장시켜 입술압력을 차단시킬 수 있다. 측방의 twin splint는 협근, 설압을 차단하여 치열의 정상적인 배열과 치열확대를 촉진한다. Tongue ramp는 저위설을 정상 위치로 유도하고 혀 내밀기 습관을 차단할 뿐만 아니라, 장치를 착용 후 연하시 혀가 구개로 유도되면서 구개의 횡적 성장을 도와줄 수 있다<sup>11)</sup>.

### 1. 유치열기 전치부 반대교합

유치열기 전치부 반대교합시 절단교합의 유도가 가

능하고 치성 또는 기능성 반대교합으로 진단된 경우 근기능장치를 적용해볼 수 있다. 장치 착용에 의해 하악을 후방으로 위치시키며, 상하악 전치의 위치를 정상화하고 구치의 정출을 통해 반대교합이 개선될 수 있다(Fig. 6,7).

상악 전치가 맹출하는 시기에는 근기능 장치의 상하순의 힘을 차단하는 shield와 구개측 shield의 경사면에 의해 상악 전치의 정상적인 전방 경사상태로 맹출을 유도할 수 있다(Fig. 8).

### 2. 유치열기 과개교합

유치열기 심한 과개교합으로 인해 하악 유전치가 보이지 않으며 제2유구치의 교합에서 distal step이 관찰된 경우, 하악의 전방 성장 유도와 정상적인 전치 교합을 형성하기 위해 근기능장치를 적용해볼 수 있다. 장치 착용에 의해 상하악 전치의 위치 개선과 구치의 정출을 동반하여 전치 교합 관계가 정상화되며, 하악의 정상적인 성장을 유도할 수 있다(Fig. 9).



Figure 5. 근기능장치. A. Preortho<sup>®</sup>. B. EF line<sup>®</sup>

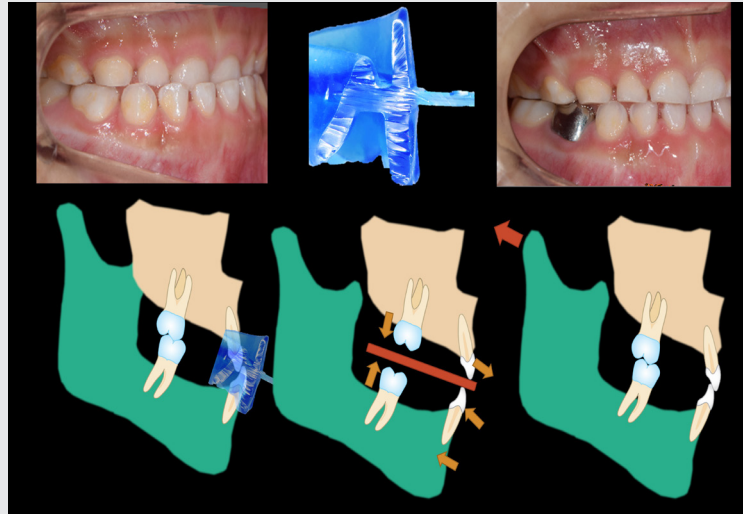


Figure 6. 근기능장치를 이용한 유치열기 전치부 반대교합의 치료 과정



Figure 7. 근기능장치를 이용한 유치열기 전치부 반대교합의 치료

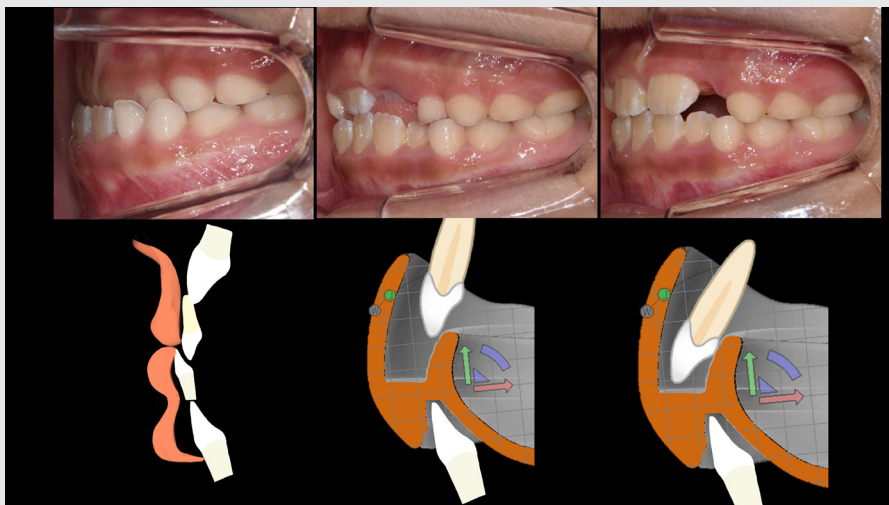


Figure 8. 근기능장치를 이용하여 유치열기 반대교합 개선 후 상악 좌측 중절치(#21)가 구개측으로 맹출함. 근기능장치 사용에 의해 상악 전치가 맹출하면서 전방 경사되어 정상 교합을 형성함.

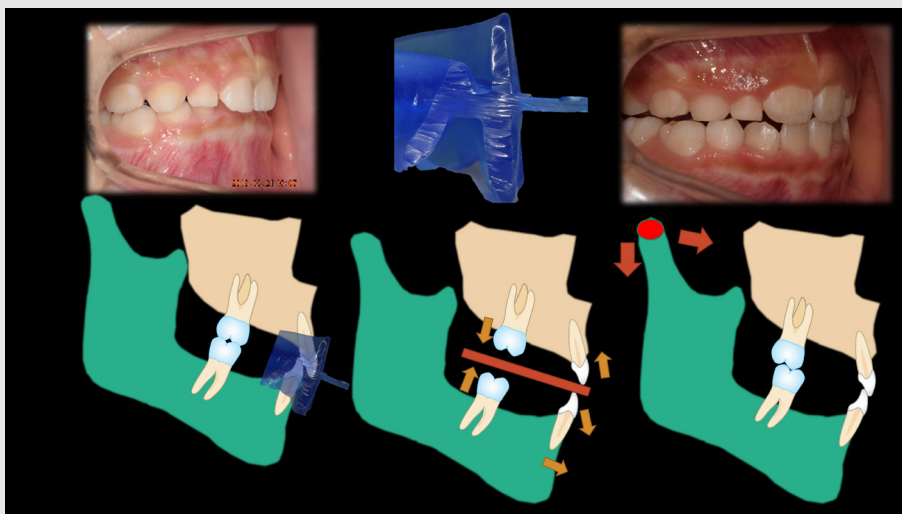


Figure 9. 근기능장치를 이용한 유치열기 과개교합의 치료 기전

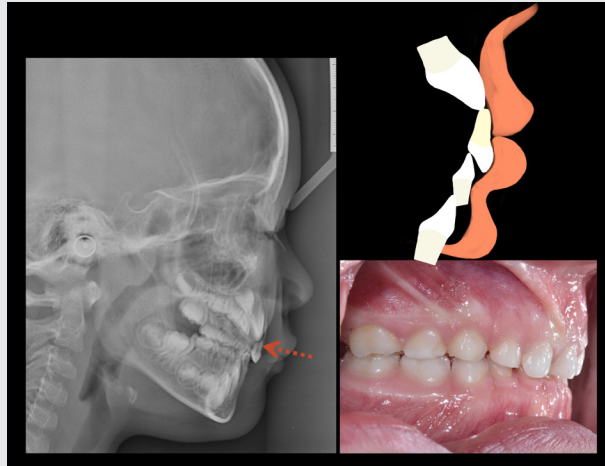


Figure 10. 유치열기 과개교합의 환자의 특징을 보여주는 방사선 사진과 구내사진. 과개교합 및 상하순의 수직적 위치 변화가 발생하였으며, 하순이 상악 유전치의 치경부쪽에 위치하고 있다(화살표).

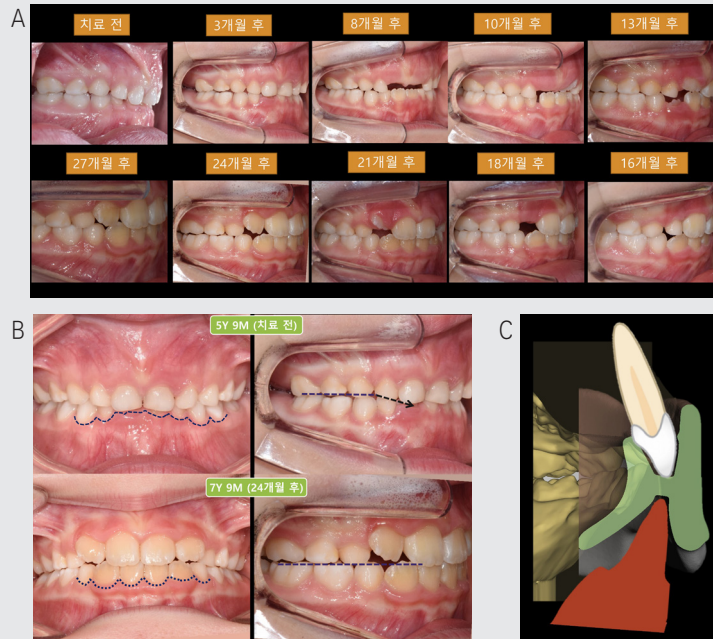


Figure 11. 유치열기 과개교합의 치료 과정.

- A. 근기능장치를 착용하였으며, 유치열기의 교합관계가 개선되는 과정에서 상하악 유전치의 탈락이 발생하였다. 전치교환시기까지 장치를 착용하였으며 정상적인 교합관계가 유지되고 양호한 전치 배열상태를 관찰할 수 있다.
- B. 하악의 깊은 curve 만곡이 개선되어 정상적인 교합평면이 형성되었으며, 하악의 정상적인 전방 성장이 가능하다.
- C. 근기능장치의 전치부 단면 형태로 상악 전치 맹출시기 수직적인 정출을 차단하여 정상 교합을 유도할 수 있다.

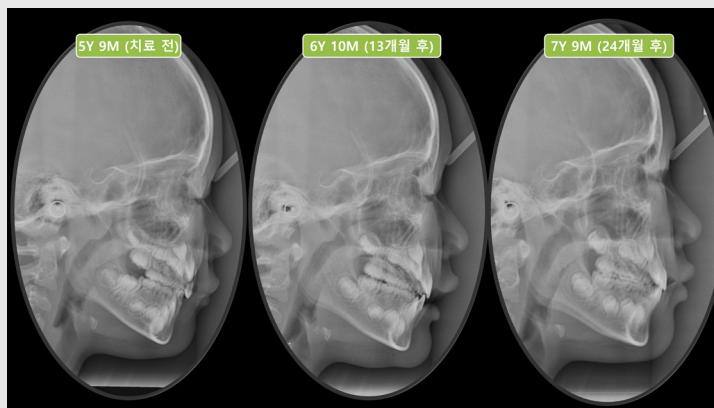


Figure 12. 유치열기 과개교합의 치료 과정 방사선 사진. 상하순의 비정상적인 힘을 차단하고, 전치의 수직적인 위치가 근 기능장치에 의해 조절되면서 전치부 교환이 완료된 이후 정상적인 교합관계가 형성되었다. 또한 상하순의 수직적인 위치관계도 개선되었으며, 아데노이드 크기 감소와 함께 기도 폭경도 넓어지고 있음을 관찰할 수 있다.

## V. 결론

유치열에서부터 영구치열에 이르기까지 개인의 성장발육이 동일하지 않고, 성장에 대한 예측도 임상적으로는 쉽지 않다. 또한 유치열기에 개입한다고 해서 조기교정의 모든 증례가 항상 양호한 결과를 보이는 것은 아니므로 조기치료에 대한 부정적인 의견도 있다. 하지만 유치열기는 골격적인 부조화의 문제가 상대적으로 적기 때문에, 환경적인 요소에 의한 부정교합의 악화를 조기에 차단시킴으로써 악안면의 바람직

한 기능과 형태를 획득해 나가는 과정에 도움을 줄 수 있는 시기이다. 또한 유치열기에는 어린이나 보호자가 교합의 이상을 인지하지 못하는 경우가 많으므로 의료진의 역할이 중요하게 작용한다.

유치열기 부정교합의 문제가 시간이 지날수록 악화될 수 있는 상황이라면, 어린이의 협조도에 맞는 적절한 시기와 장치를 선택하여 정상적인 교합관계의 형성을 유도할 수 있다. 유치열기의 적절한 교합관리를 통해 부정교합을 예방하고 성장기 어린이의 삶의 질 개선에도 기여할 수 있을 것이다.

## 참고 문헌

1. Kim H, Lee N-Y, Lee S-H. A Study on the Changes of Patient Distribution and Treatment Pattern for the last 5 years in Pediatric Dental Practice of Gwangju. *J Korean Acad Pediatric Dent.* 2012;39(4):348-56.
2. Lombardo G, Vena F, Negri P, Pagano S, Barlotti C, Paglia L, et al. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Paediatr Dent.* 2020;21(2):115-22.
3. Zhou X, Zhang Y, Wang Y, Zhang H, Chen L, Liu Y. Prevalence of Malocclusion in 3- to 5-Year-Old Children in Shanghai, China. *Int J Environ Res Pu.* 2017;14(3):328.
4. Yukio M, Morito A, Toshio Y. 교합유도의 기초와 임상. 지성출판사. p.158-169, 1994.
5. Araujo EA, Buschang PH. Recognizing and correcting developing malocclusions: a problem-oriented approach to orthodontics. John Wiley & Sons. p.11-15, 2016.
6. 대한소아치과학회, 소아-청소년치과학. 제5판, *Dental Wisdom.* p.563-572, 2014.
7. Frans PGM, Van der LINDEN. Development of the human dentition. Quintessence books. p.109-163, 2016.
8. Proffit WR. Equilibrium theory revisited: Factors influencing position of the teeth. *Angle Orthod.* 1978;48:1756-186.
9. Quiros AO, Quiros JO, Quiros CO. 근기능 훈련장치의 활용과 Biofunctional system. 대한나래출판사. p.25-47, 2020.
10. Van der Linden, Frans PGM, Radlanski RJ, McNamara JA Jr. Dynamics of Orthodontics: Malocclusions and Interventions. Berlin: Quintessence, 2020.
11. Sekizaki K, Satomi M. 각종 교정장치의 특징과 사용법. 대한나래출판사. p.104-114, 2019.