

Ⅲ급 부정교합의 고정식 교정치료 역학

서울대학교 치과대학 치과교정학교실
교수 백 승 학

I. 서론

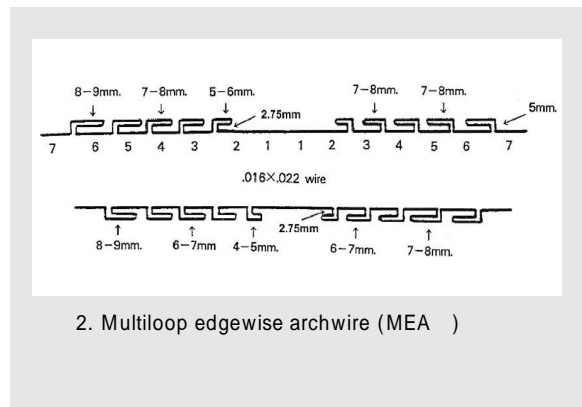
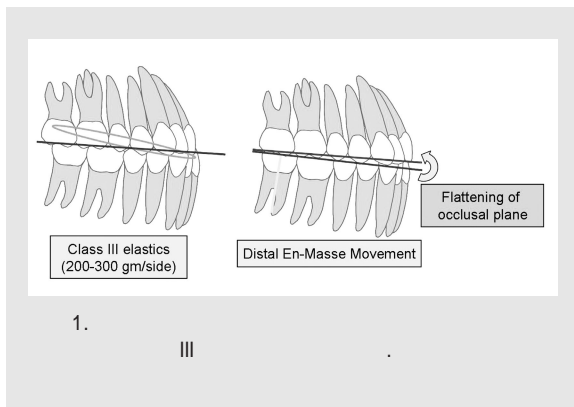
Ⅲ급 부정교합은 상악과 하악의 전후방관계에서 상악의 저성장, 하악의 과성장, 혹은 상기 2가지의 조합에 의하여 발현된다. 비록 조기 악정형 치료 (early orthopedic treatment) 에 의하여 상악과 하악의 전후방관계가 개선된다고 할지라도, 사춘기 성장과 더불어 하악의 성장이 계속될 경우에는 골격성 Ⅲ급 관계가 재발될 수 있다. 만약 Ⅲ급 부정교합의 골격유형이 교정치료 가능범위 내에 있다면, 고정식 교정장치에 의한 치아치조 보상 역학 (dentoalveolar compensation mechanism) 을 사용

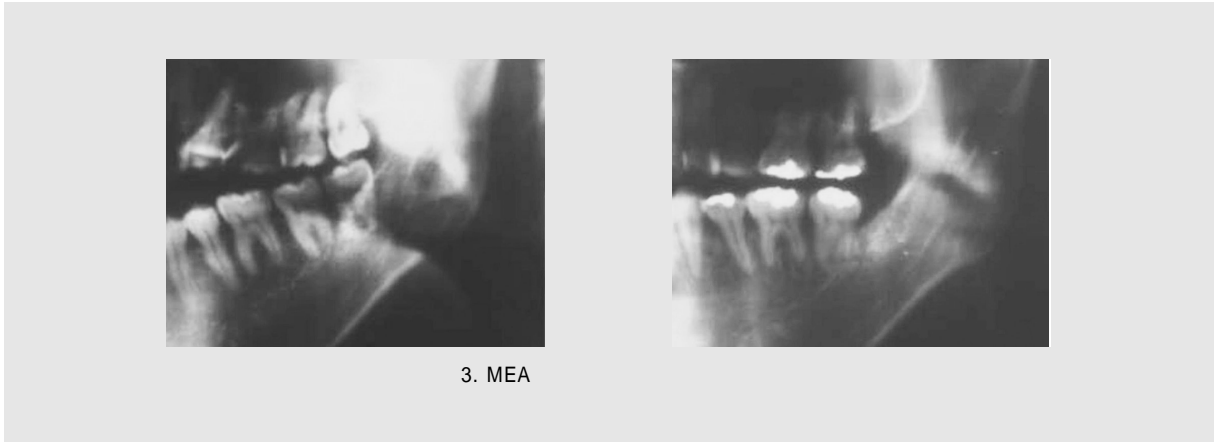
하여 치료할 수 있다¹⁻³⁾. 따라서 Ⅲ급 부정교합의 치료전략은 환자의 골격 유형과 발육 정도에 따라 다르게 적용되어야 한다.

많은 학자들이 골격유형에 따른 치아치조 보상의 특징을 조사하였고⁴⁻¹⁰⁾, 이에 따라 골격유형에 따른 개별적인 치료목표를 설정할 수 있다고 생각된다¹¹⁾.

Ⅱ. Ⅲ급 부정교합의 고정식 교정장치 치료 역학

Jacobson¹²⁾ 은 교합평면을 반시계 방향으로 회전





시켜서 III급 구치관계를 I급 관계로 수정할 수 있다고 하였다. 이때 전치부 반대교합과 III급 구치관계를 수정하기 위해서는 하악 치열의 원심 군집이동(distal en masse movement)이 필요하다(그림 1).

원심 군집이동에 유용한 호선으로 multiloop edgewise archwire (MEAW, 0.016 × 0.022 inch, Permchrome standard, 3M Unitek, Monrovia, CA, USA, 그림 2) 를 들 수 있다^{13~15)}.

MEAW에 부여된 L-loop, 감소된 load-deflection rate (LDR), tip-back bend (3~5°) 및 약간고무줄 (intermaxillary elastics)은 생리적이고 효율적인 개별 치아의 이동(individual tooth movement)을 허용하고, 구치를 직립시켜 교합평면의 경사도를 변화시키고, 상하악 치열의 전후방 관계를 수정하고, 상대적으로 짧은 시간 내에 적절한 교두감합(intercuspidation)을 얻을 수 있게 해준다(그림 3)^{13~19)}.

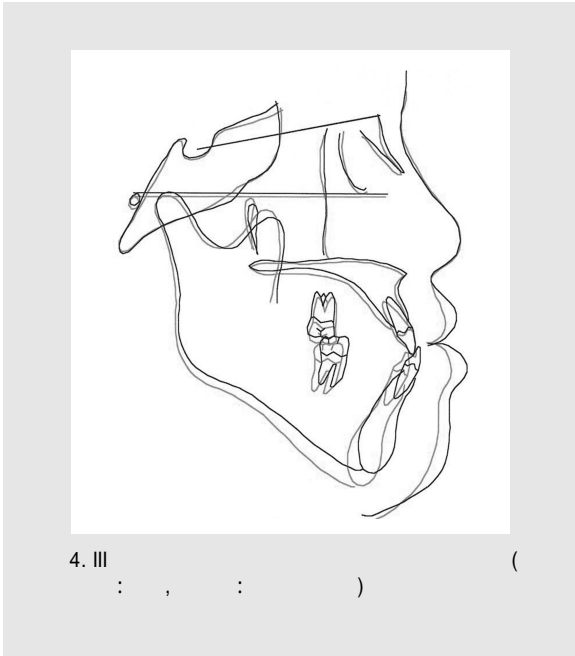
Chang 등¹⁵⁾은 일반적인 ideal archwire(IA)에 비하여 MEAW의 장점으로 1) 치아별 변위량 차이(discrepancy in the amount of tooth displacement)가 IA보다 작고, 2) 응력분포가 특정 부위에 집중되지 않고 치열전체에 분산되는 것을 들었다.

적극적인 치아이동이 일어나야 할 부분의 호선은 상대적으로 작은 LDR을 가지고, 고정원의 역할을

해야 할 부분은 상대적으로 높은 LDR을 가져야 효율적인 교정치료를 할 수 있다. Yang 등¹⁹⁾은 MEAW의 L-loop는 전치와 구치 부위별로 수평 loop(horizontal loop)의 길이가 다르기 때문에 다양한 LDR을 가진다고 하였다.

즉 측절치와 견치, 견치와 소구치 사이의 수평 loop 길이가 제2소구치와 제1대구치, 제1, 2대구치 사이의 수평 loop 길이보다 짧아서 LDR의 차이를 보이게 된다. 따라서 MEAW의 후방부가 전방부보다 상대적으로 낮은 LDR을 가지게 되며, 교정력이 구치부에서는 생리적인 힘으로 작용하여 원심 군집 이동이 가능하게 된다고 볼 수 있다¹⁵⁾. 이에 비하여 IA는 LDR에서 큰 장점을 보이지 않으므로 구치부의 원심 군집이동 효과가 떨어진다고 볼 수 있다.

III급 부정교합의 치료역학은 하악 치열의 원심 군집이동시 하악 교합평면을 반시계 방향으로 회전시키는 것이다^{12, 20)}. 만약 IA가 구치부를 효과적으로 직립시키지 못한다면, 상대적으로 하악 전치의 설 측경사와 정출을 과도하게 발생시켜야 하며, 이는 안정성에 좋지 못한 영향을 줄 것이다. MEAW는 구치의 원심 직립을 효율적으로 일으킬 수 있고, 전치의 정출을 상대적으로 작게 할 수 있기 때문에 유리할 것으로 생각된다¹⁵⁾.



Ⅲ급 부정교합의 고정식 교정치료 치료역학은 하악골의 시계방향 회전, 교합평면의 반시계 방향 회전, 상악 전치의 순측경사, 하악 전치의 설측경사 등에 의한 치아치조 보상역학이다^{3, 9, 11~20}. 장기적인 안정성을 얻기 위해서는 정상적인 수직 및 수평 피개도를 확보하는 것이 좋다(그림 4).

그러나 MEAW 사용시 지나친 Ⅲ급 고무줄의 사용은 상악 구치의 정출과 상악 전치의 순측경사를 유발하여 치료후 안정성에 도움이 되지 않는다. 최근 들어 교정용 miniscrew의 발전에 의하여 Ⅲ급

고무줄을 상악 호선이 아닌 교정용 miniscrew에 적용하여 이러한 단점을 최소화할 수 있다.

Ⅲ. Ⅲ급 부정교합의 고정식 교정치료 증례

경미한 골격성 Ⅲ급 관계, 전치부 크라우딩, 상하순의 돌출을 보이는 경우에는 상하악 제1 혹은 제2 소구치를 발치하여 치료할 수 있으며, 이는 일반적인 교정치료와 유사하다.

따라서 여기에서는 Ⅲ급 부정교합 환자를 비발치하여 교정치료한 증례와 상악 제2대구치/하악 제3대구치를 발치하여 교정치료한 증례를 소개하고자 한다.

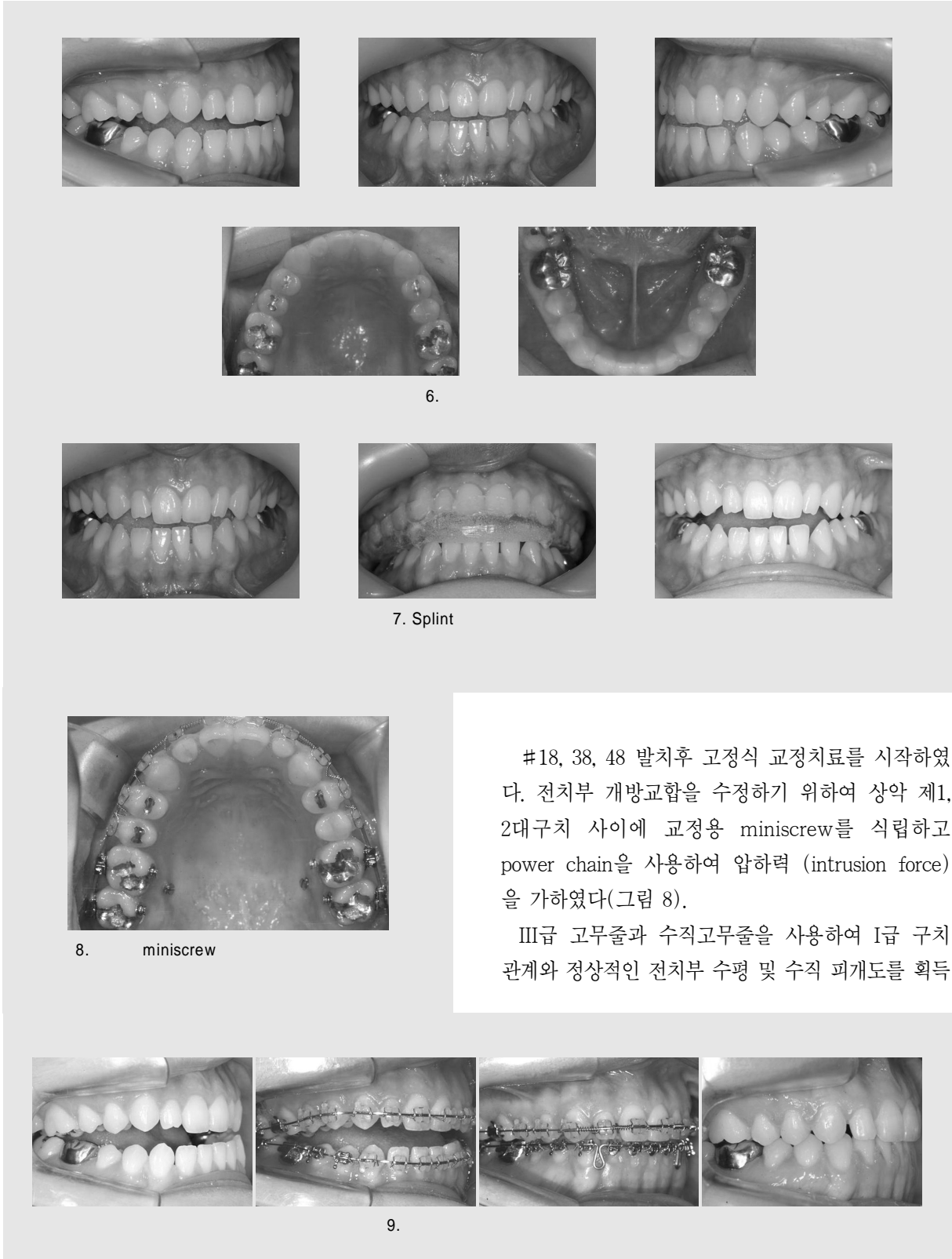
1. 비발치 교정치료 증례

24세 된 여성환자로서 전치부 개방교합과 안면비대칭을 주소로 하여 내원하였으며, 측두하악관절 잡음과 통증을 호소하였다. 하악의 우측변위, 전치부 절단교합, 경미한 구치부 Ⅲ급관계, 왜소치(#12, 22), 전치부와 우측 구치부의 개방교합 소견을 보였다(그림 5, 6).

3개월간 stabilization splint를 사용하였으며, 그 결과 전치부 개방교합은 악화되었으나 상하악 치열 정중선은 개선되었다(그림 7).



5.



6.

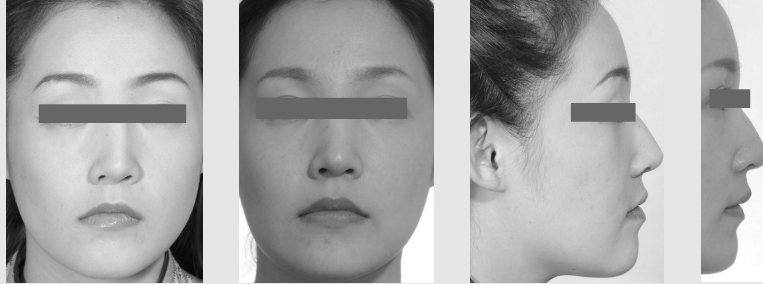
7. Splint

8. miniscrew

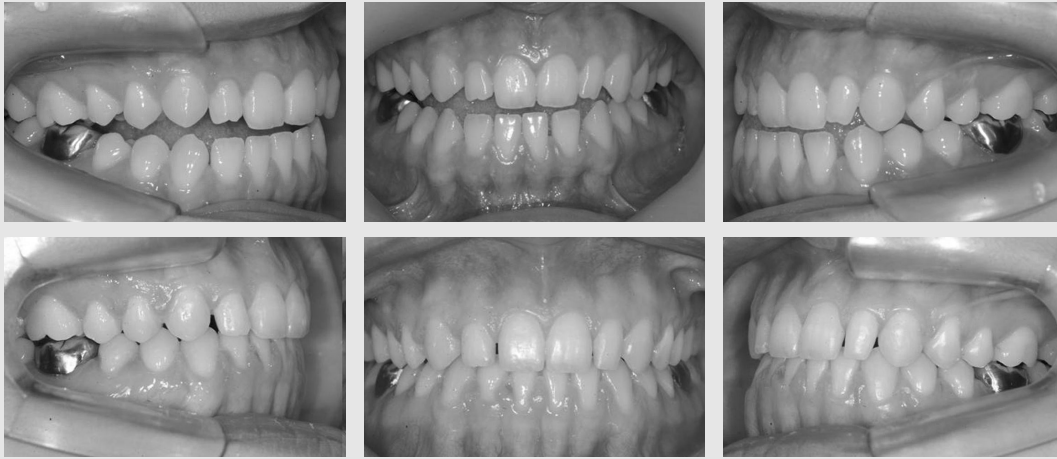
#18, 38, 48 발치후 고정식 교정치료를 시작하였다. 전치부 개방교합을 수정하기 위하여 상악 제1, 2대구치 사이에 교정용 miniscrew를 식립하고 power chain을 사용하여 압하력 (intrusion force)을 가하였다(그림 8).

III급 고무줄과 수직고무줄을 사용하여 I급 구치 관계와 정상적인 전치부 수평 및 수직 피개도를 획득

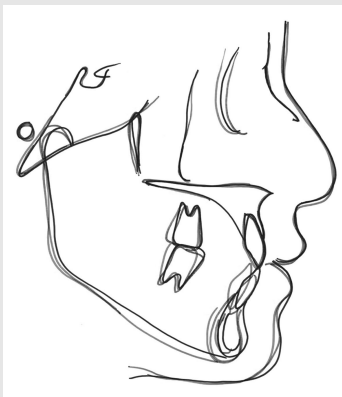
9.



10.

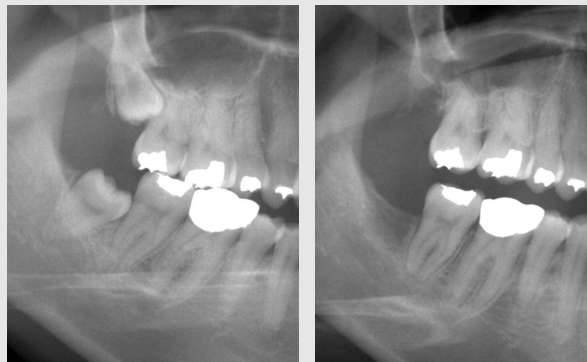


11.

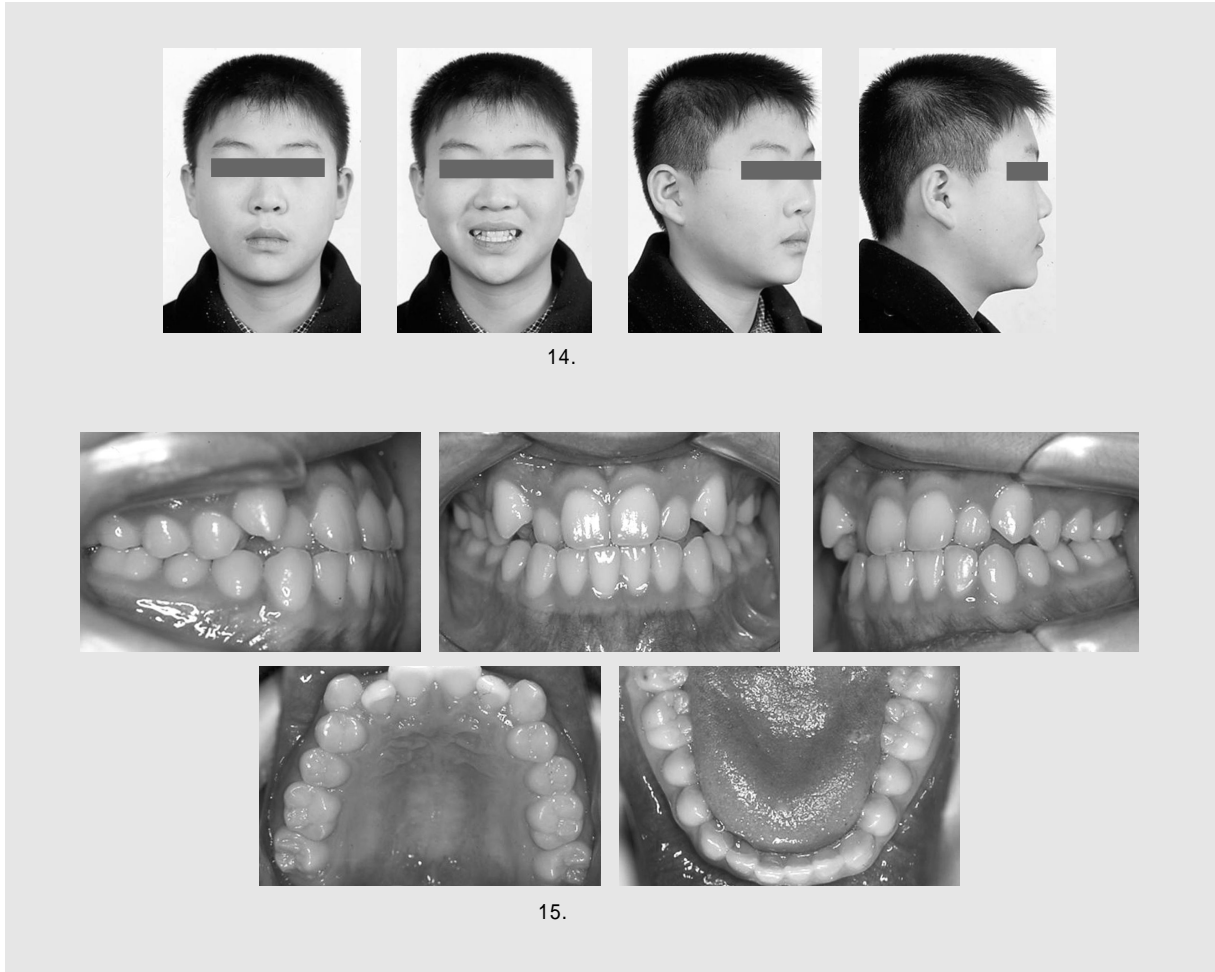


12.

(
 : , : splint
 , :)



13.



14.

15.

하였으며, 동적 치료기간은 11개월이었다(그림 9).

치료 전후의 비교에서 정중선의 개선, 전치부 개방교합과 절단교합의 해소, 하순의 후퇴가 관찰된다(그림 10, 11).

측모 두부계측 방사선사진 투사도의 중첩소견(그림 12) 과 파노라마 방사선사진 비교(그림 13)에서 하악 구치의 직립, 하악 전치의 설측경사, 교합평면의 반시계방향 회전을 확인할 수 있다. 유의할 점은 상악 전치의 순측경사가 없이 III급 관계가 해소된 것과 하악 전치의 정출이 없이 전치부 개방교합이 해소되었다는 것이며, 치료후 안정성 유지에도 도움이 될 것으로 생각된다.

2. 상악 제2대구치/하악 제3대구치 발치 교정치료 증례

13세 9개월 된 남자환자로서 상악 전치부 크라우딩과 하악 전돌감을 주소로 하여 내원하였다. 미약한 하악 좌측변위, 전치부 절단교합, 상악 전치부 크라우딩, 상하악 전치의 정상적인 순측경사, 정상적인 상하순의 돌출도, 작은 combination factor(148도, 측모두부방사선사진 계측치에 의함) 소견을 보였다(그림 14, 15).

후방부 크라우딩(posterior crowding)에 의하여 상악 구치의 정출이 야기될 경우, 췌기효과



16. 2 / 3



17.



18.

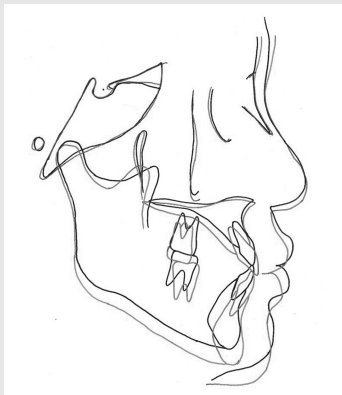
(wedging effect)에 의하여 전치부 개방교합이 더 심해질 수 있다. 그리고 상하순의 돌출도가 정상이었으므로 소구치 발치에 의한 상하순의 후퇴는 나이들어 보이는 인상(senile appearance)을 야기할 수 있고, 추후 하악의 잔여 성장시 악교정수술에 대비하여 바람직스럽지 않다.

#18, 28의 발육상태와 형태가 좋았기 때문에, #17, 27, 38, 48을 발치하고 고정식 교정치료를 시작하기로 결정하였다(그림 16).

상악에 IA, 하악에 MEAW를 삽입하고 III급 고



19.



20.



21.

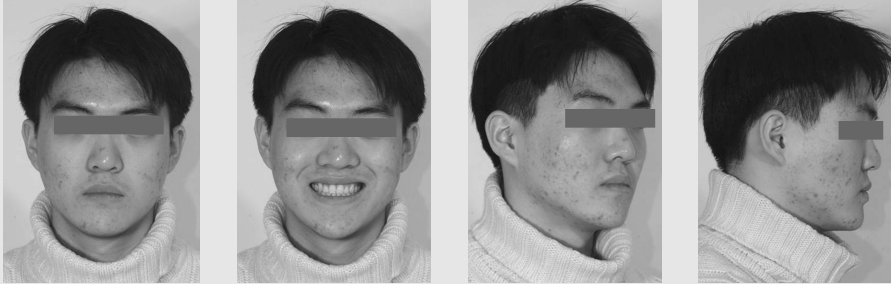
무줄과 수직고무줄을 사용하여 I급 구치관계와 정상적인 전치부 수평 및 수직 피개도를 획득하였으며, 동적 치료기간은 1년 8개월이었다(그림 17).

치료 전후의 비교에서 전치부 개방교합 경향과 절단교합의 해소, 하악 이부의 발육 소견이 관찰된다(그림 18, 19).

측모 두부계측 방사선사진 투사도의 중첩소견

(그림 20)과 파노라마 방사선사진 비교 (그림 21)에서 하악 구치의 직립, 하악 전치의 설측경사, 교합 평면의 반시계방향 회전, #18과 28의 #17과 27위 치로의 맹출을 확인할 수 있다.

치료 전, 후와 보정 3년 7개월의 안면사진 (그림 22)과 구강내사진 (그림 23) 비교에서 치료결과가 양호하게 유지되었고, #18과 28은 별도의 교정치



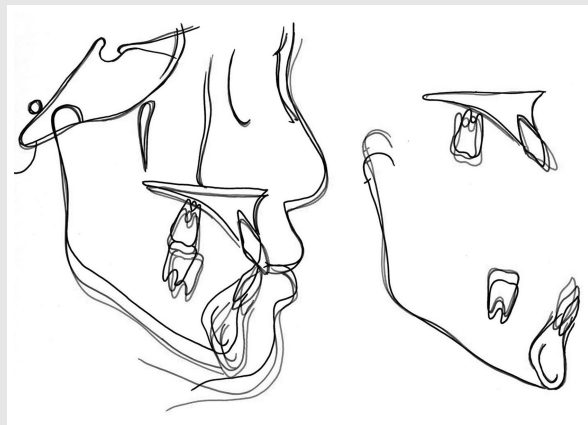
22. 3 7



23. 3 7



24. 2 9



25. 3 7

() : , : , :
: 3 7)

료 없이 #17과 28위치에 배열되었다.
수완부골 방사선사진 소견에서 골격성장은 종료한 것으로 나타났으며(그림 24), 측모 두부계측 방

사선사진 투사도의 중첩소견에서 보정기간 동안 하악의 잔여성장, 상악 전치의 순측경사, 하악 전치의 설측경사가 있었음이 관찰된다(그림 25).

참 고 문 헌

- Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, Kitazawa S, Tsukada H, Chu S. Dentoalveolar compensation in negative overjet cases. *Angle Orthod.* 2000;70(2) : 145-8.
- Costa Pinho TM, Ustrell Torrent JM, Correia Pinto JG. Orthodontic camouflage in the case of a skeletal class III malocclusion. *World J Orthod.* 2004;5(3) : 213-23.
- Janson G, de Souza JE, Alves Fde A, Andrade P Jr, Nakamura A, de Freitas MR, Henriques JF. Extreme dentoalveolar compensation in the treatment of Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128(6) : 787-94.
- Downs WB. Variations in facial relationships : their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod.* 1948; 34 : 812-840.
- Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod.* 1964; 34 : 75-93.
- Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod.* 1969; 55 : 109-123.
- Bibby RE. Incisor relationships in different skeletal patterns. *Angle Orthod.* 1980; 50 : 41-44.
- Casko JS, Sheperd WB. Dental and skeletal variation within the range of normal. *Angle Orthod.* 1984; 54 : 5-17
- Choi BT, Yang WS. A reontgenocephalometric study on mesiodistal axial inclination of posterior teeth. *Kor J Orthod* 1984;14 : 151-159.
- Chang YI, Moon SC. Cephalometric evaluation of the anterior open bite treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115 : 29-38.
- Kim JY, Lee SJ, Kim TW, Nahm DS, Chang YI. Classification of the skeletal variation in normal occlusion. *Angle Orthod.* 2005;75(3) : 311-9.
- Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod.* 1975; 67 : 125-138.
- Kim YH. Anterior openbite and its treatment with multiloop edgewise arch wire. *Angle Orthod* 1987;57 : 290-321.
- Sato S. New approach to treatment of malocclusion. Jiseong Pub. Co, Seoul, Korea, 1992; pp. 101-110, 125-134.
- Chang YI, Shin SJ, Baek SH. Three-dimensional finite element analysis in distal en masse movement of the maxillary dentition with the multiloop edgewise archwire. *Eur J Orthod.* 2004 Jun;26(3) : 339-45.
- Baek SH, Yang WS. Consideration of the anterior open-bite and deep-bite in Class III and their treatment with multiloop edgewise archwire. *Korea. J. Orthod.* 21; 685-699, 1991
- Chun KM, Nahm DS. Mechanical analysis on the multiloop edgewise archwire. *Kor J Orthod* 1991;21 : 31-45.
- Lee YK, Chang YI. A study on the Load-deflection ratio of Multiloop Edgewise Arch Wire (MEAW). *J College Dent Seoul National University* 1992;16 : 195-218.
- Yang WS, Kim BH, Kim YH. A study of the regional load deflection rate of multiloop edgewise arch wire. *Angle Orthod* 2001;71 : 103-109.
- Jin CW, Lin JX, Xu BH. Research of cranio-occlusional change of skeletal class III malocclusion in permanent dentition treated by the multiloop edgewise arch wire technique. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2004;22(3) : 216-9.