

피질골 절제술을 응용한 치아의 함입 이동

김 상 철¹⁾ · 태 기 철²⁾

빠르며 정확하고 안전한 치아이동을 목표로 삼고 있는 교정치료에서 새로운 패러다임이라고 여겨지는 피질골 절제술과 견인 골형성술을 응용한 치아이동에 대하여 알아보았다.

일반적인 방법으로는 어렵거나 불가능하다고 여겨지는 치아의 함입 이동을 피질골 절제술과 견인 골형성술을 응용하여 도모하였다. 전치군 및 구치군 각각의 함입 이동 증례를 통해 피질골 절제술과 견인 골형성술의 적용 술식, 견인장치 등을 논하고 그 효과를 파악하였다.

빠른 치아이동과 이에 따른 교정치료 기간의 감소가 가능하고 기존의 교정치료로는 어려웠던 치아이동을 도모할 수 있었으며 무리한 치아이동 시 발생할 수 있는 치근 흡수나 치주조직의 파괴 같은 부작용도 줄일 수 있었다.

(주요 단어 : 피질골 절제술, 견인 골형성술, 함입 이동)

I. 효과적인 치아이동

성공적인 교정치료가 되기 위해서는 효과적인 치아이동이 이루어져야 한다. 효과적인 치아이동이란 어떤 것인가? 일상에서 흔히 보고 듣는 일반 기술의 모토처럼 우리의 교정치료 분야에서도 ‘빠르며 정확하고 안전한 치아이동’을 목표로 삼고 있으며 이것이 바로 효과적인 치아이동이다. 치아이동은 어렵거나 힘 즉 교정력에 의해 이루어진다. 따라서 효과적인 치아이동을 위해서는 적절한 교정력 구사가 필요하며 이에 관한 다양한 생역학적 연구가 진행되어 많은 부분이 임상에 적용되고 있는 실정이다.¹⁾

¹⁾ 원광대학교 치과대학 교정학교실, 교수.

²⁾ 원광대학교 치과대학 교정학교실, 부부수.

교신저자 : 김상철

전북 익산시 신룡동 344-2

원광대학교 치과대학 교정학교실 / 063-850-1960

sangkim@wonkwang.ac.kr

원고접수일 : 2003년 9월 6일 심사통과일 : 2003년 10월 8일

* 이 논문은 2001년도 원광대학교의 교비지원에 의해서 수행됨.

II. 교정치료의 한계

그러나 다른 어느 치료에 비하여 여전히 긴 교정치료 기간은 환자로 하여금 교정치료의 시작 자체를 망설이게 하고 있으며 치료 종료를 기다리는 인내는 그 한계를 넘는 경우가 다반사다. 또한 교정력으로 치아주위 조직, 특히 치조와의 개조를 통해 이루어지는 일반적인 치아이동 양식으로는 불가능하거나 어려운 치아이동이 있으며 그 예로서 전치 및 구치의 압하를 들 수 있다. 어차피 불가능하거나 어려운 치아이동을 억지로 시행하다 치근 흡수나 치주조직의 파괴를 불러와 수습하기 어려운 상황을 초래하는 경우도 가끔 볼 수 있다. 더구나 성인교정의 비중이 날로 늘어나고 있는 상황에서 이런 치료의 한계는 더욱 분명해지고 있어 많은 교정의에게 좌절을 주고 있다.²⁾

III. 피질골 절제술과 견인 골형성술을 응용한 치아이동

임상교정에서 볼 수 있는 교정치료의 한계를 극복할 수 있는 새로운 치료의 패러다임이 최근 임상에서 적극 구성되고 있다. 즉 피질골 절제술을 응용한 치아

이동이다.³⁾ 치아 및 치아군의 주위에서 저항원으로 작용하는 골조직- 특히 피질골을 일부 제거하여 이동을 원활하게 하며 이동 방향의 반대쪽에서는 활발한 골조직의 재생을 도모하는 술식으로서 그 개념 자체는 그리 복잡하지 않다.⁴⁾ 기존의 치아이동 양식에서처럼 치조와 내에서 주위 골 삭제와 반대쪽의 골 생성을 도모할 수도 있으며 아예 치아와 주위 골을 하나의 몸체로 해서 주위 골을 삭제하고 반대쪽에서는 골 생성을 목표로 할 수도 있다.

이런 술식의 도입으로 빠른 치아이동과 이에 따른 교정치료 기간의 감소가 가능하고 기존의 교정치료로는 어려웠던 치아이동을 도모할 수 있으며 무리한 치아이동 시 발생할 수 있는 치근 흡수나 치주조직의 파괴 같은 부작용도 줄일 수 있다.

또한 전신마취나 특별한 장비가 필요 없이 외래에서 국소마취로 시행할 수 있으며 술 후 간단한 가료 후 일상 활동을 할 수 있고 골 괴사나 치수 괴사 등의 부작용이 없으며 치아 및 골편의 이동 뿐 아니라 연조직의 재형성도 기할 수 있기 때문에 골 절단술에 의한 악교정수술에 비해 많은 장점을 갖고 있다.⁵⁾

IV. 피질골 절제술의 도입

골절제술을 응용한 치아이동이 새로운 개념은 아니다. Talbot⁶⁾이 이미 1896년에 골을 약화시켜 치아이동을 손쉽게 할 수 있는 개념을 소개하며 치아가 이동될 방향의 치조골을 절제해서 치아이동이 쉽게 되도록 하는 방법을 제시했다. 본격적으로 논의되기 시작한 것은 1931년에 Bichlmayr⁷⁾가 상악 전치 전돌과 개교를 동반한 II급 부정교합에서 제1소구치를 발거하고 전치 설측면의 치조골을 엷지 모양으로 절제한 후 전치 견인을 시도함으로써 수개월 안에 치료를 마칠 수 있었다는 증례를 보고하면서부터였다. 이후 Spanier,⁹⁾ Newmann⁹⁾ 등에 의하여 조금씩 술식 변화가 시도되다가 1959년 Köle¹⁰⁾이 'corticotomy'라는 용어로 피질골 절단술을 발표하면서 치아이동의 최대 저항원인 피질골의 절제로 빠른 치아이동이 가능하다고 하였다. 피질골 절단술은 내부의 해면골까지 절단하지 않으므로 치근 손상을 줄일 수 있으며 조직에의 혈액 공급을 유지할 수 있는 장점이 있으며 잔존 해면골은 교정력에 의해 쉽게 흡수된다고 설명하였다.¹¹⁾ 이후 많은 임상 적용이 이루어졌으며 Converse와 Horowitz¹²⁾는 급속구개확대의 효율을 높이기 위해 피질골 절제술을 원용하였고 Lieu와 Huang¹³⁾은 1998년에 견치 원심 견

인 시에 피질골 절제술을 응용하였다.

V. 견인 골형성술의 도입

견인 골형성술은 골을 절단한 후 혈액 공급이 풍부한 골단면을 서서히 분리 견인함으로써 골의 재생을 도모하는 술식이다. 1928년 Flemming에 의해 페니실린이 발견되어 골의 절단술이 활발해지면서 골단부에서의 활발한 골 재생이 보고되기 시작하였다. 1950년 Ilizarov^{14,15)}가 피질골 절제술과 특수 고안한 견인장치를 사용하여 장골에서의 골 형성을 보고하면서 이의 활발한 임상 적용과 논의가 비롯되었다. 이후 손상된 치조돌기의 재형성, 하악골 및 상악골 저형성의 재건, 하악 이부 확대, 급속 구개 확대 등의 두개안면구강 영역으로의 적용이 이루어졌다. 전술한 Lieu의 피질골 절제술을 동반한 견치 원심이동도 견인에 따른 치주인대 내에서의 골 형성을 기본 개념으로 하고 있다. 피질골을 절제하여 치아나 치아-골편의 이동의 저항을 없애는 한편 그 반대쪽 견인부에서는 활발한 골형성이 이루어져야 한다.

VI. 피질골 절제술

피질골 절제술은 단일 치아 및 치아군 주위에서 저항원으로 작용하는 피질골을 절제하는 것이다. 절제 정도는 이동 방향이나 양에 따라 조절할 수 있으나 원하는 이동량에 비해 다소 줄이는 것이 유리하다. 교정력을 가하게 되면 절제량보다 더 많은 이동이 이루어지기 때문이다. 그러나 이동에 장애가 되는 부위의 피질골은 확실히 제거하는 것이 필요하다.

피질골 뿐 아니라 해면골까지 절단하며 협설측 및 근원심적으로 완전히 절제하여 치아 및 치아-골편이 거의 움직일 정도로 분리시키는 방법이 있으며, 해면골은 절단하지 않고 피질골만 절제하고 해면골은 유지시키는 부분 절제의 방법도 있다. 완전히 절제할수록 이동 효율은 높아지나 골 절제 시의 부작용인 치주인대의 손상이나 치근 흡수, 하치조 치주낭 등의 후유증 발생이 높아질 수 있다.

변연 치주조직의 혈류 감소로 인한 치은 퇴축, 치간 유두 소실 등의 부작용을 감안하여 협, 설측을 2회로 나누어 수술을 시행하고 특히 협측에서는 전정부에서 절개를 하여 혈류 장애를 극복할 필요가 있다.

수평 피질골 절단은 보통 치근침 하방 2mm 부위에 시행하며 수직 피질골 절단은 치근 간 치조골의 폭이

2mm 이상에서 시행해야 치주인대의 손상이나 그에 따른 치근 흡수, 하치조 치주낭의 발생 등의 부작용을 줄일 수 있다.

Ⅶ. 견인장치

이동 방향에서의 효과적인 해면골 흡수와 반대쪽에서의 활발한 골 형성을 위해서는 동요도가 어느 정도 있는 치아-골편을 안정적으로 잡아 주며 일반적인 교정력보다는 다소 많은 힘을 꾸준히 발휘할 수 있는 견인장치가 필요하다. 증례에 따라 여러 가지 견인장치가 고안되고 있으며 골 자체에서 고정력을 얻는 골내 고정원의 보급으로 훨씬 유리한 장치의 적용이 가능해지고 있다. 그러나 안정적으로 교정력을 발휘하며 치근흡수 등의 부작용을 초래하지 않는 적당한 교정력을 발휘할 수 있는 교정력의 개념 및 장치의 개발을 위해서 더욱 많은 연구가 필요할 것으로 판단된다. 또한 본 연구의 구치부 함입 이동 증례에서처럼 골절제술과 동시에 일정 압력을 분절에 가하여 원하는 위치로 수동 이동시킬 수도 있는 바 교정력을 적용하여 분절을 이동시키는 경우와 비교하여 어떠한 장단점이 있는지에 대한 연구도 향후 계속되어야 할 것으로 생각한다.

견인력의 적용은 수술로 인한 연조직의 상처가 어느 정도 치유되었다고 생각할 수 있는 수술 시행 후 2-3일부터 가능하다.

Ⅷ. 임상 적용례

일반적인 방법으로는 어렵거나 불가능하다고 여겨지는 치아의 함입 이동을 피질골 절제술과 견인 골형성술을 응용하여 도모하였다. 전치군 및 구치군 각각의 함입 이동 증례를 통해 피질골 절제술과 견인 골형성술의 적용 술식, 견인장치 등을 논하고 그 효과를 알아보았다.

1. 전치군 함입 이동 증례

18세 여자 환자로서 과개교합을 주소로 내원하였다. 하악 전치부가 보이지 않을 정도로 심한(8mm의 오버바이트) 전치부 과개교합을 동반한 앵글씨 II급 2류 부정교합으로 진단되었다(Fig 1, A-D). 고정식 교정장치를 이용하여 과개교합을 개선하도록 치료계획을 수립하였으나 과개의 정도 및 환자의 연령을 고려

할 때 치근흡수 등의 부작용이 유발될 수 있고 치료기간의 단축을 도모할 필요가 있어서 상악 전치부의 피질골 절제술을 동반하기로 하였다.

상악 치열을 3 분절로 나누어 배열과 레벨링을 한 후 각 분절에 고정 부분 호선을 삽입하였다. 상악 4 전치의 치근단 하방 2mm에서 순측 피질골을 약 5mm의 폭으로 절제하였다. 피질골 절제 후 이틀 후부터 유틀리티 호선을 통해 약 150g의 다소 과도한 힘을 가하였다(Fig 1, G, H). 구개 부위의 피질골 절제술은 환자 보호자의 걱정으로 다소 지연되었는데 적용 후 9일에 시행되어 5mm 정도의 피질골이 절제되었다(Fig 1, E, F). 교정력을 계속 적용하며 치근단 방사선 사진을 주기적으로 채득하여 안전성을 점검하였다. 교정력 적용 후 65일에 소기의 함입 목표(약 6mm)를 달성했다(Fig 1, I, J). 이는 일반적인 교정치료를 통해서서는 득할 수 없는 매우 빠른 치아이동의 결과로 판단되었다. 그러나 주기적인 치근단방사선사진 채득에서 중절치 치근의 다소간의 흡수 소견을 발견할 수 있었으며(Fig 1, J), 일반적인 교정치료에서 불가피하게 발생하는 치근흡수의 양과 직접 비교할 수는 없었다. 그 후 다른 부위의 교정치료를 계속하여 기능 및 심미적인 교합을 구성하며 치료가 종료되었다(Fig 1, K-N).

2. 구치군 함입 이동 증례

17세의 남자 환자로서 전치부 개교와 측두하악관절 부위의 통증과 불편함을 호소하며 내원하였다. 하악골의 후하방 회전이 동반된 골격성 II급 관계로서 긴 안모와 심하게 경사진 하악평면을 보이고 있었으며 상악 구치부의 정출과 2mm 정도의 전치부 개교가 있었다(Fig 2, A-D). 양측성 측두하악관절증도 이러한 골격 구조와 일부 유관한 것으로 판단되었다. 교합안정장치로서 측두하악관절의 제 증상을 해소한 후 상악 제1소구치의 발거와 고정식 교정장치로 치료하도록 계획을 수립하였으나 긴 안모와 상악 구치부 정출, 측두하악관절증 등의 문제를 해결하기 위해서는 상악 구치부의 함입이 절실히 요구되는 상황으로 판단되었다. 그러나 구치의 효과적인 함입 이동은 전통적으로 매우 어려운 것으로 여겨졌기 때문에 피질골 절제술을 동반한 함입 이동을 도모하기로 하였다.

16개월간에 걸쳐 교합안정 치료와 치열 배열 및 레벨링이 이루어졌다. 상악 치열의 배열과 레벨링은 3 분절로 나누어 시행되었다. 그 후 상악 제2소구치와 제1, 2대구치 분절의 구개측 피질골을 절제하였다

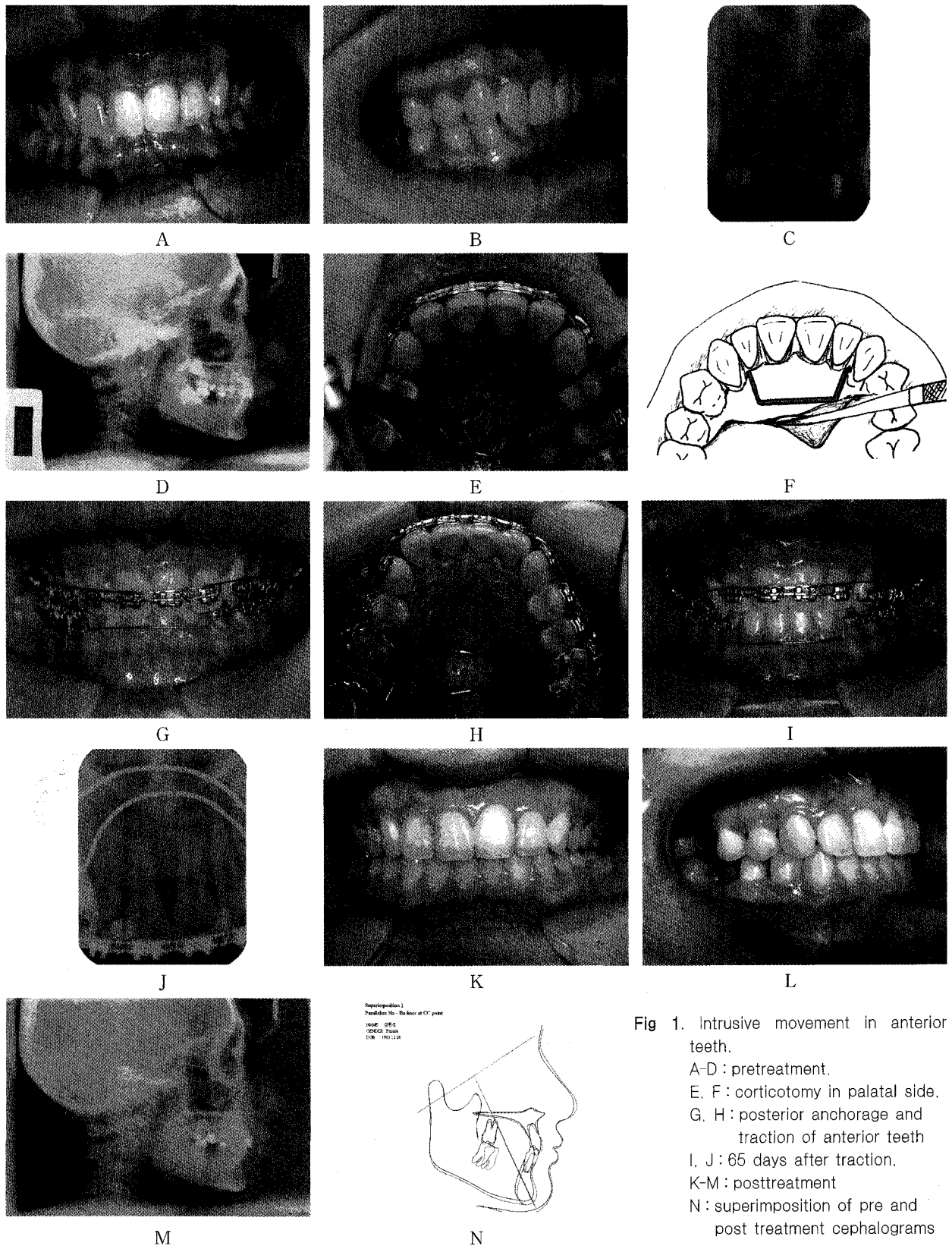


Fig 1. Intrusive movement in anterior teeth.
 A-D : pretreatment.
 E, F : corticotomy in palatal side.
 G, H : posterior anchorage and traction of anterior teeth
 I, J : 65 days after traction.
 K-M : posttreatment
 N : superimposition of pre and post treatment cephalograms

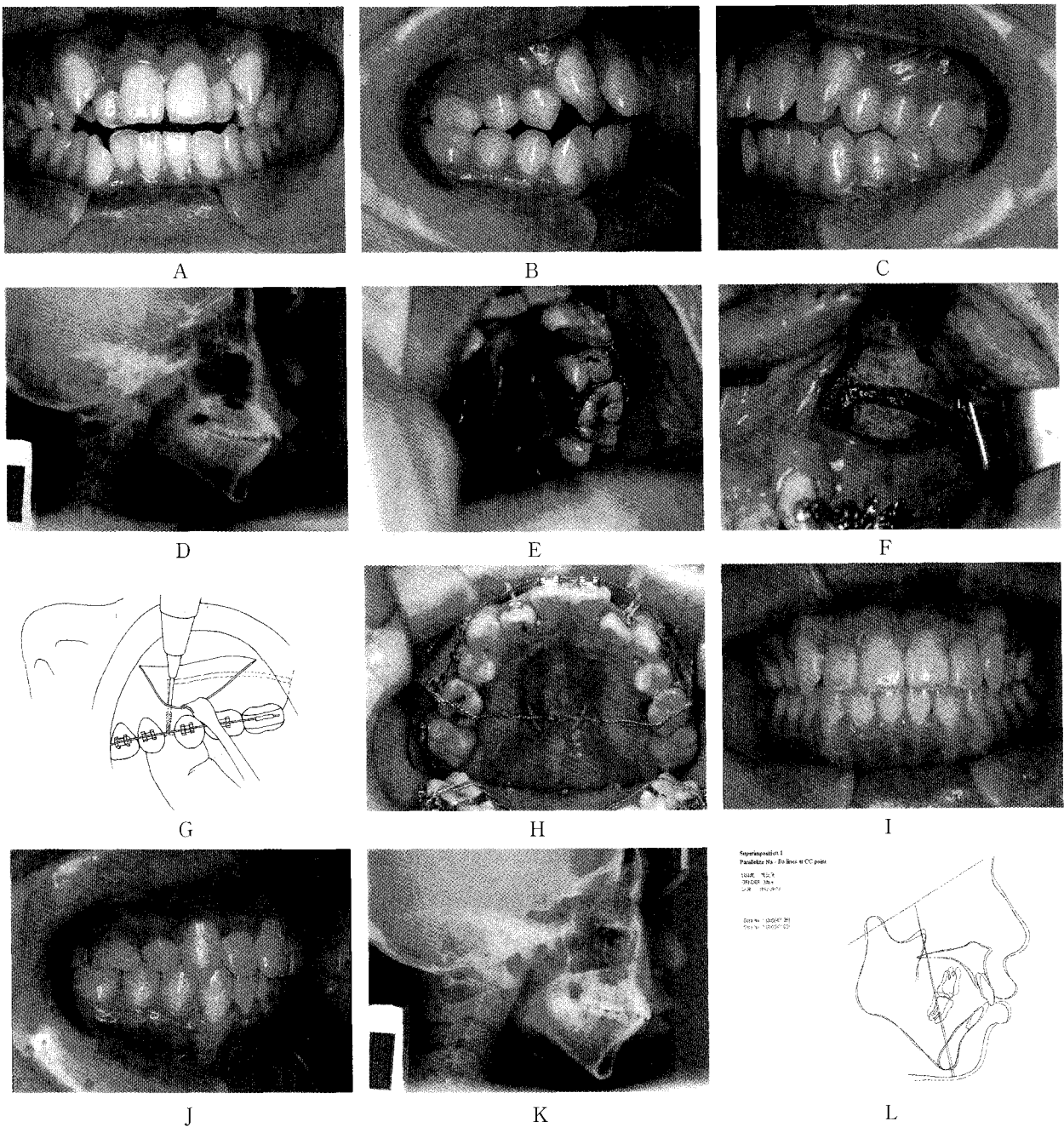


Fig. 2. Intrusive movement in posterior teeth.

A-D : pretreatment, E : corticotomy in palatal side, F, G : corticotomy in buccal side

H : traction from miniscrew in palate, I-K : posttreatment, L : superimposition of pre and post treatment cephalograms

(Fig 2, E). 약 5mm의 구개측 피질골을 좌우 각각 절제하였다. 7일 후 협측 피질골을 좌우 각각 4mm 정도 절제하며(Fig 2, F, G) 적당한 압력을 가해 제2소구치와 제1, 2대구치, 주위 치조골로 이루어진 분절을

상방으로 밀어 위치시켰다. 바로 고정 호선을 상악 치열에 적용하고 구개 중앙에 위치한 미니스크루를 고정원으로 해서 각 분절에 100g 정도의 압하력을 가하였다(Fig 2, H). 각 분절의 압하 이동의 대부분은 피

질골 절제와 동시에 이루어졌으며 이는 일반적인 교정치료에서는 거의 불가능하다고 여겨지는 구치부 함입이동이다. 매우 신속하고 부작용이 없었던 점 또한 유의한 장점으로 여겨졌다. 그 후 나머지 부위의 교정치료를 계속 진행하여 측두하악관절증의 재발 없는 안정되고 우수한 교합을 구성하며 치료가 종료되었다(Fig 2, I-L).

IX. 요약

일반적인 치아이동 양식으로는 불가능하거나 어렵다고 여겨지는 함입 이동을 피질골 절제술과 견인 골형성술을 응용하여 도모함으로써 그 효과를 알아보았다. 전치군 및 구치군 각각의 함입 이동에서 피질골 절제술과 견인 골형성술의 도입 과정과 술식, 견인 방법 등을 논하였다. 빠른 치아이동과 기존의 교정치료로는 어려웠던 치아이동을 도모할 수 있었으며 치근 흡수나 치주조직의 파괴 같은 부작용도 줄일 수 있었다.

참고문헌

1. Proffit WR. Mechanical principles in orthodontic force control. In : Proffit WR. Contemporary orthodontics. St Louis : CV Mosby, 2000 : 326-61.
2. 황충주. 교정치료의 의원성 손상 (전국교정학교수협의회편 : '치과교정학' 중에서) 서울 : 지성출판사, 1998 : 525-39.

3. Suya H. Corticotomy in orthodontics. In : Hosl E, Baldauf A. Mechanical and biological basics in orthodontic therapy. Germany : Hchtig Buch verlag Heidelberg, 1991 : 207-26.
4. Gantes B, Rathbun E, Anholm M. Effects on the periodontium following corticotomy-facilitated orthodontics. J Periodontol 1990 : 61 : 234-8.
5. 이백수, 황혜옥, 정규립. 성인 교정치료를 위한 피질골절단술(corticotomy)의 임상 적용. 대악안면성형지 1999 : 21 : 303-11.
6. Talbot ES. Teeth irregularities and their surgical correction. Dental cosmos 1896 : 38 : 907-11.
7. Bichlmayr A. Chirurgische Kieferorthopädie und das Verhalten des Knochens und der Wurzelspitzen nach derselben. Dtsch zahl-ärztl Z 1931 : 34 : 835-42.
8. Spanier F. Prognathie-Operationen. Z Zahn-ärztl Orthop 1932 : 24 : 76-85.
9. Newmann D. Die Bichlmayrsche Keilresektion bei der Kieferorthopädischen Spätbehandlung. Fortschr Kiefer Gesichtschir 1955 : 1 : 205-10.
10. Köle H. Chirurgische Kieferorthopädie am Alveolarkamm. Öst Z Stomat 1959 : 56 : 57-73.
11. Köle H. Die chirurgische Behandlung des offenen Bisses. Öst Z Stomat 1967 : 64 : 255-63.
12. Converse JM, Horowitz SL. The surgical-orthodontic approach to the treatment of dentofacial deformities. Am J Orthod 1969 : 55 : 217-43.
13. Liou EJ, Huang CS. Rapid canine retraction through distraction of the periodontal ligament. Am J Orthod Dentofac Orthop 1998 : 114 : 372-82.
14. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues : Part I. The influence of stability of fixation and soft tissue preservation. Clin Orthop 1989 : 238 : 249-81.
15. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: Part II. The influence of the rate and frequency of distraction. Clin Orthop 1989 : 239 : 263-85.

- ABSTRACT -

Corticotomy and the Intrusive Tooth Movement

Sang-Cheol Kim, Ki-Chul Tae

Departments of Orthodontics, School of Dentistry, Wonkwang University

Tooth movement facilitated by corticotomy and distraction osteogenesis, new paradigm in orthodontics, was discussed. Intrusive tooth movement of anterior or posterior teeth was thought to be difficult or impossible. In this study, a part of cortical bone, which was a sort of resistance to tooth movement in alveolar bone, was removed. On the other hand, active bone deposition was made possible in the tension side. That was the main concept of tooth movement facilitated by corticotomy and distraction osteogenesis. Teeth moved at such a speedy rate as we could not imagine in conventional tooth movement, which lead to the reduction of total treatment period. And intrusive movement was possible without a side effect, for example, root resorption or the periodontal breakdown. Those were the superior aspects to the conventional orthodontics.

KOREA. J. ORTHOD. 2003 : 33(5) : 399-405

※ **Key words** : Corticotomy, Distraction osteogenesis, Intrusive tooth movement