

매복 상악 중절치의 교정적 처치에 관한 임상 증례

경희대학교 치과대학 소아치과학교실

임은경 · 최영철

Abstract

ORTHODONTIC AND/OR PHYSIOLOGIC POSITIONING OF IMPACTED MAXILLARY CENTRAL INCISORS

Eun-Kyung Lim, D.D.S., Yeoung-Chul Choi, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Dept. of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Kyung Hee University

It is a relatively common clinical experience to see a impacted maxillary central incisor. This is apparent at the dental age of about eight years and over, when the patient is in the early mixed dentition stage. The adjacent teeth may tilt toward the site of the missing tooth with resulting space closure and midline deviation.

Most often, the central incisor is impacted labially. The labial impaction has been indicated as the most difficult to manage. Each of the current articles describing labial impactions shows at least one case with mucogingival recession or a minimal zone of attached gingiva.

This report described the surgical uncovering and orthodontic-physiologic positioning methods with labially impacted maxillary central incisors.

Through surgical exposure and direct bonding of lingual botton, the central incisors were brought into proper eruption path with elastic traction.

The case 1 and 2 were treated with the physiologic erupting forces. The case 3 was applied with continuous orthodontic force.

The case 1 and 2 resulted in good positioning, good esthetics and adequate width of keratinised gingiva. The case 3 resulted in local inflammation and inadequate width of keratinised gingiva.

I. 서 론

매복은 치아 맹출 장애의 한 형태로, Fastlicht(1954)¹⁾는 치아가 맹출하지 못하고 악골내에 있을 때를 치아의 매복이라 하고, 악골내에 미맹출 상태로 있는 치아를 매복치라고 정의하였다. 치아가 맹출하지 못하는 이유로는 치아

맹출로에 있는 물리적 장애나 악궁 크기의 부족, 치배의 회전, 치아 맹출력의 상실, 치근 만곡 등 다양하며, 매복 빈도는 상하악 제 3대구치, 상악 견치, 상하악 소구치, 그리고 상악 중절치의 순으로 나타난다²⁾⁻³⁾.

상악 중절치의 경우, 구개측 매복보다 순측 매복의 빈도가 높고, 인접치아의 경사로 인한

공간 폐쇄 및 정중선의 변위 등 심미적, 기능적 문제점을 유발하므로 가능한 조기에 인지하여 적절한 치료를 시행함으로써 합병증을 예방하여야 한다⁵⁾. 매복 미맹출 상악 중절치의 진단은 일반적으로 8세 이상에서 이루어질 수 있고⁶⁾, 순측 매복의 경우 촉진이나 방사선 검사를 이용하여 순설적 위치를 확인할 수 있다⁴⁾.

매복 미맹출치의 처치는 상태에 따라 단순한 관찰로 부터 교정적 치료, 외과적 치료, 혹은 이 두가지의 병용등 매우 다양한데²⁾, 매복되어 맹출할 가능성이 없다고 판단되는 경우라면 일반적으로 외과적으로 노출시켜 교정적 견인을 시행한다⁷⁾.

Vanarsdall(1977)⁷⁾은 미맹출 치아나 매복 치아의 치료중 발생할 수 있는 문제점으로 치수 생활력의 상실, 재노출 하는 번거로움, 치근의 흡수, 인접 치아의 손상, 골조직의 소실, 치은 퇴축을 들었으며, 이 중 이차적 수술에 의한 재노출, 치은퇴축, 그리고 치조골 노출이 많은 편이며 이는 예방되어질 수 있다고 하였다. 그는 순측 매복의 경우가 가장 처치하기 어려우며 치은 퇴축과 부수적인 변연골 소실, 최소의 부착 치은을 보인다고 하였다. 치아가 자연 맹출하는 경우가 가장 심미적이고 생리적인 치주 조직 상태를 보일 수 있지만, 치아 맹출에 실패하거나 과도하게 오랜 치료 기간이 요구된다면 외과적 노출이 필요하다.

이에 저자는 매복되고 비정상적인 맹출 방향을 가진 치아를 처치함에 있어서 가능한 생리적인 맹출에 근접하여 치료하고자, 외과적 노출 후 교정력을 이용하여 치아의 맹출 방향을 수정한 이후에는 치아 자체의 맹출력과 구순 및 구강 주위 조직의 근력을 이용하여 양호한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 증례보고

〈증례 1〉

이름 : 구 ○○ (여, 6세 9개월)
주소 : 상악 좌측 중절치의 매복 및 변위
병력 : 상악 우측 유중절치의 외상 병력
치료 및 경과 : 구치부 관계가 Angle씨 1급 관

계였으며, 좋은 안모 형태를 가지고 있었고 주소 이외의 교정적 문제는 없어 해당 치아에 대한 처치만을 시행하였다(그림 1, 2). 외과적 노출후 direct bonding system을 이용하여 치아의 치관부 설측에 결찰 강선을 감은 lingual botton을 부착하고 결찰 강선은 노출시킨 채 봉합하였다. hook이 달린 Hawley type plate를 이용하여 elastics로 1-2 oz의 힘을 가하여 견인하고 맹출 방향을 수정하였다. 치아가 구강 내로 도달한 이후에 lingual botton을 제거하고 이후 치아 자체의 생리적 맹출 및 구순 등에 의한 생리적 이동으로 치아의 배열을 유도하였다. 외과적 노출 2년후 상악 좌측 중절치는 악궁내에 이상적인 배열을 보였다(그림 3). 임상 치관의 길이는 상악 우측 중절치에 비해 약간 긴편이었으며, iodine glycerine을 도포하여 각화 치은의 확보 상태를 관찰한 결과 2mm의 폭경을 보였다. 대조 치아인 상악 중절치의 각화 치은 폭경은 4mm였다(그림 4).

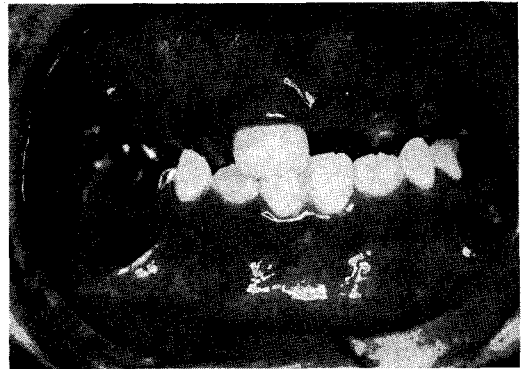


그림 1. 초진시 구내 사진

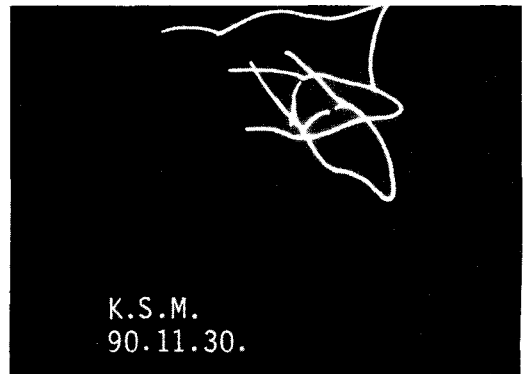


그림 2. 초진시 방사선 사진을 tracing한 그림

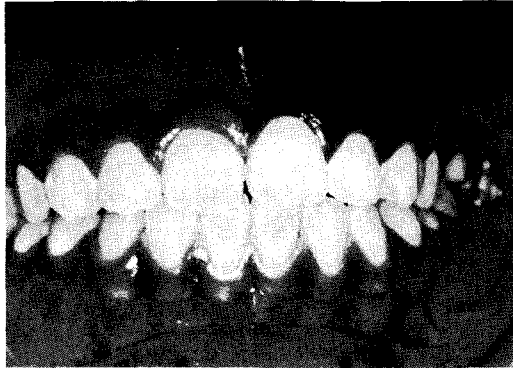


그림 3. 정상 위치로 맹출 유도된 구내 사진

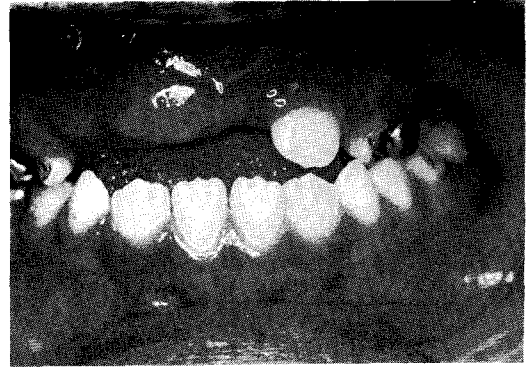


그림 5. 초진시 구내 사진



그림 4. 각화 치은 폭경을 측정하고자 iodine glycerine을 도포한 사진



그림 6. 초진시 방사선 사진

<증례 2>

이름 : 백 ○○ (남, 7세 6개월)

주소 : 상악 좌측 중절치의 맹출 장애

병력 : 특이 병력 없음.

치료 및 경과 : 해당 치아는 인접 대조 치아의 치축에 대해 86도 역위 매복되어 있었다(그림 5, 6). 이외의 교정적 문제는 없었으나 해당 치아가 상순 소대 근처에 위치하였기에 술후 부착치는 확보에 문제가 있을 것으로 추정하였고, 이에 대한 처치는 치아의 재위치 후에 해결하고자 치료 계획을 세웠다. 외과적 노출 후 lingual botton을 부착하고 hook이 달린 Hawley type plate를 이용하여 elastics를 사용하여 1-2 oz의 light force로 견인하여 맹출 방향을 유도하였다. 상순에 대해 거의 직각의 방향으로 치아가 맹출함에 따라 중절치의 절단면이 상

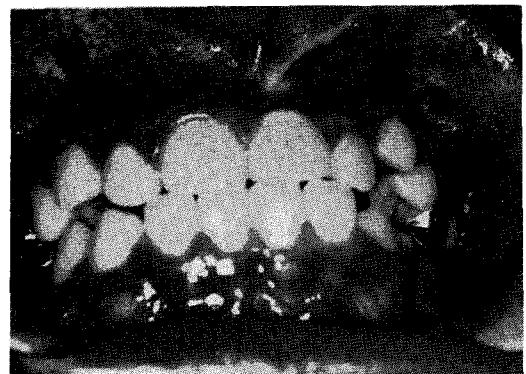


그림 7. 정상 위치로 맹출 유도된 구내 사진

순의 설측면에 자극을 주어 궤양이 발생하였으나 이에 대한 염증의 처치를 하면서 치아의 절단면이 상순에 심한 자극을 가하지 않는 각도를 가질때까지 1-2 oz의 Latex를 이용하여

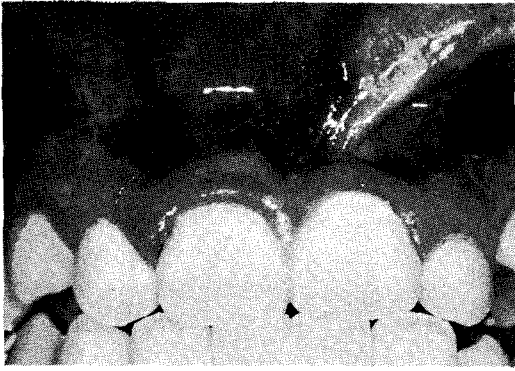


그림 8. 각화 치은 폭경 측정하고자 iodine glycerine을 도포한 사진

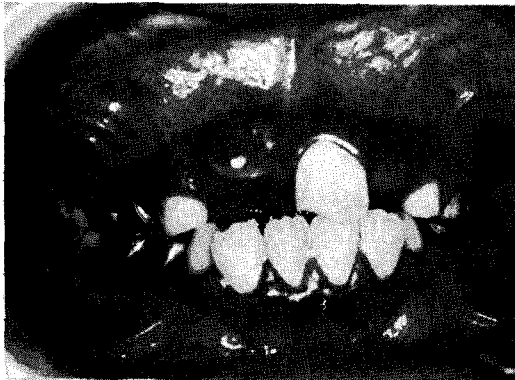


그림 9. 초진시 구내 사진

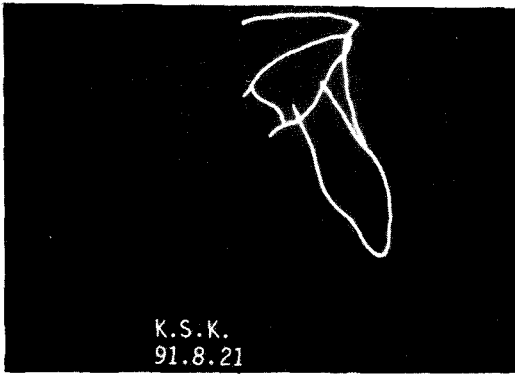


그림 10. 초진시 방사선 사진을 tracing한 그림

forced eruption시켰다. 이후 구순과 구강 주위 근육의 힘으로 인하여 교합 평면을 향한 생리적 맹출이 유도되었고 주기적으로 관찰하였다. 외과적 시술 1년 4개월 후에 악궁내에 이상적인 치아 배열을 보였다(그림 7). iodine glyce-

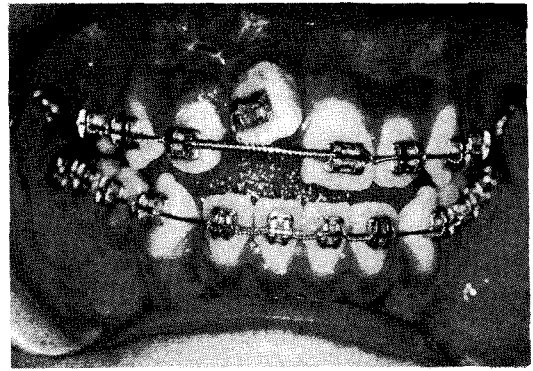


그림 11. open coil spring을 사용하여 공간 확보중에 있는 구내 사진

rine을 도포하고 육안적으로 관찰한 결과 1.5 mm의 각화 조직의 확보를 보였고 대조 치아인 상악 우측 중절치의 각화 치은의 폭경은 3mm였다(그림 8).

<증례 3>

이름: 강 ○○ (남, 8세 9개월)
주소: 상악 우측 중절치의 미맹출
병력: 특이 병력 없음.

치료 및 경과: 해당 치아는 인접 대조 치아의 치축에 대해 105도 역위 매복되어 있었으며, 범랑질 형성 부전증의 양상과 치근 만곡을 보이고 있었다(그림 9, 10). 외과적 노출 후 direct bonding system을 이용하여 치아의 치관부 설측에 결찰강선을 감은 lingual button을 부착하고 hook이 달린 Hawley type plate를 이용하여 elastics로 1-2 oz의 힘으로 견인하여 맹출 방향을 유도하였다. 공간 부족등의 교정적 문제로 인해 이후 고정성 교정 장치를 이용하여 치료하고 있는 중이다. 현재 open coil spring을 이용하여 해당 치아를 위한 공간 확보 중에 있다. 본 증례에서는 치아 맹출력이나 구강 주위 근육의 힘을 이용하여 관찰하지 않고 elastic thread를 사용하여 계속하여 견인하고 있다. 해당 치아에서는 각화 조직의 확보가 거의 이루어지지 않았고 치경부 치은에 국소적 염증 상태를 보였다(그림 11).

III. 총괄 및 고찰

매복 및 맹출 변이의 원인

매복의 원인은 매우 다양한데, Bishara 등(1976)⁸⁾은 상악 견치의 매복의 일차적 원인으로 유치 치근의 흡수 속도, 치배의 외상, 치아 맹출 순서의 장애, 악궁에서의 공간 문제, 치배의 회전, 조기의 치근단 폐쇄, 구개열등을 들었고, 이차적 원인으로는 비정상적인 근력, 열성 질환, 호르몬 장애, 비타민 결핍을 들었다. 이외에 외상에 의해 영구치의 맹출 지연과 매복이 일어날 수 있으며, 법랑질 형성 이전의 치배의 변위나 악골 성장 부족으로도 매복이 일어날 수 있고 혹은 잘 발달된 악골에서도 매복은 나타난다고 하였다⁶⁾⁹⁾. 상악 중절치 매복의 가장 일반적인 원인은 mesiodens와 같은 과잉치가 맹출을 방해하는 경우로 과잉치를 빨리 제거하여 줄수록 정상치는 더 이상의 치료없이 맹출할 가능성이 높아진다¹⁰⁾¹¹⁾. Brin 등(1982)⁶⁾은 상악 중절치의 맹출 실패 원인을 전신적 요인과 국소적 요인으로 구분하였고, 국소적 요인으로 선천적 결손, 외상에 의한 치아 상실, 과잉치나 치성 낭종과 같은 물리적 장애를 들었다. Montalvo-Polk와 Kittle(1993)¹²⁾은 유중절치의 외상으로 영구 중절치의 이소 맹출, 조기 맹출, 맹출 지연, 매복이 일어날 수 있다고 하였으며, McDonald(1987)¹³⁾은 상악 영구 중절치의 순측 경사와 매복의 원인으로 유절치의 만기 잔존, 과잉치, 구강 악습관을 들었다. 맹출 지연의 원인으로 Salzman(1971)²⁾은 치배의 변위, 치아의 기형, 외상, 과잉치, 기타 물리적 장애 요인을 들었으며, Moyers(1973)¹⁴⁾은 치배의 부정위, 유치의 만기잔존, 국소적 병소, 치열궁 길이의 감소를 매복 원인 요소로 들었고, Di Salvo(1971)²⁾는 나이, 성별, 종족, 기타 요소들이 맹출 변이와 관련이 있다고 하였다. 본 증례에서는 외상과 치배의 회전을 매복 및 변위의 원인으로 생각할 수 있겠다.

치료 방법

매복 치아의 형태, 위치, 상태에 따라 치료

방법은 다양한데, Di Salvo(1971)²⁾는 원인 및 상태에 따라 원인치아의 발거나 관찰, 외과적 치료, 교정적 치료, 혹은 이 두가지의 병용법을 제시하였다. 그는 외과적 시도가 주위 조직에 유해한 경우라면 특별한 치료를 하지 말고 주기적으로 방사선 검사를 하며 관찰하고, 미맹출치의 위치나 상태는 양호한데 단순히 공간 부족으로 인해 매복된 것이라면 교정력을 이용하여 공간 확보만 해준다면 치료가 가능하다고 하였다. 또한 과잉치나 만기 잔존 유치, 골이나 연조직의 병적 상태로 맹출이 저해되는 경우라면 외과적 처치로 원인을 제거함으로써 치료가 가능하다고 하였고, 맹출 저해 요인의 외과적 제거가 필요하고 그와함께 교정적 문제도 공존한다면 외과적 치료와 교정적 치료를 함께 요한다고 하였다. Clark(1971)¹⁵⁾는 인위적인 힘을 가하지 않고 생리적 치아 맹출을 유도하여 매복 견치를 성공적으로 치료한 사례를 보고하였는데, 치료의 성공률은 치관부위에 어느 정도의 자유도를 허용하는가에 달려 있다고 하였다. Wisth 등(1976)¹⁶⁾은 외과적 노출을 통해 자연 맹출이 일어나도록 하는 방법과, 외과적 노출 후 교정력을 가하여 매복 치아를 적절한 위치로 이동시키는 방법에 대해 언급하였다. Steedle과 Proffit(1985)¹⁷⁾은 치아의 맹출 이동에 관한 연구에서 맹출을 치아 이동 속도에 따른 특징에 따라 여섯 단계로 구분하였으며, 출은 시기에 치아 이동은 최고 속도를 보이며 교합 평면에 도달할수록 천천히 이동한다고 하였다. 이후에는 저작력과 구강내의 힘이 치아 이동에 영향을 준다고 하였다.

Fournier 등(1982)¹⁸⁾은 구개측 매복의 경우에는 closed eruption technique을, 순측 매복의 경우에는 repositioned mucoperiosteal flap을 사용하도록 하였는데, 전자의 경우 적절히 사용된다면 정상 맹출 유형을 흉내내므로 치은 퇴축이 적고, 부착 치은의 폭경도 적절하여 가장 심미적인 치은 형태를 만든다고 하였다. Kovich과 Mathews(1993)⁵⁾은 순측 매복된 치아의 외과적 접근 방법으로 매복 정도에 따라 치은 절제술, 치근단 변위 판막술, closed eruption technique을 사용할 수 있다고 하였다. Boyd

(1982)¹⁹⁾는 순측 매복 견치를 위해 많이 사용되는 두가지의 수술 기법으로, 모든 각화 조직을 완전 절제하여 해부학적 치관의 순면 전체를 노출시키는 방법(window approach)과 각화 조직을 2-3mm 남긴채 순면을 노출시키는 방법(conservative approach)에 대해 언급하였다. 전자는 순면과 순인접면에서 치주조직에 상당한 영향을 주었다고 하였다.

최근 미맹출 치아와 가철성 교정 장치에 자석을 부착하여 자기적 견인력에 의해 치아를 이동시키는 방법들이 보고되고 있다. 구강내에서 안전하게 사용되는 더욱 강력한 자석이 개발되고 있으므로 이 방법은 전도가 유망한 것으로 보여진다^{20)~22)}.

본 증례에서는, 증례 1과 2의 경우는 외과적 노출후 일시적으로 교정력을 가하여 맹출 방향을 수정하고 생리적 맹출을 유도하는 방법을 선택하였으며, 증례 3의 경우는 외과적 노출후 치아가 악궁내의 적절한 위치로 이동하기까지 교정력을 이용하여 견인하였다.

치아 이동과 치주 조직

교정력을 이용한 치아의 이동과 외과적 노출은 치주 조직의 상태에 영향을 미친다. 특히, 순측 매복의 경우에는 치은 퇴축과 극히 적은 부착 치은의 확보를 보인다⁷⁾.

부착 치은은 백악질과 골에 단단히 붙어 있는 치밀하고, 탄력있는 각화 조직으로 치주조직의 하부구조를 보호한다. 반면 치조 점막은 가동성, 비각화성, 느슨하게 부착된 조직이며 각화치은보다 저작의 기능적 자극에 대한 저항 능력은 떨어진다. Lang과 Loe(1972)²³⁾는 효과적인 구강 위생에도 불구하고 2mm미만의 각화치은에서는 염증이 계속되는 것을 관찰함으로써 치은건강 유지를 위해서는 최소 2mm의 각화치은이 필수적이라고 하였다.

Maynard와 Ochsenein(1975)²⁴⁾은 영구 치열에서 각화 조직의 크기에 영향을 미치는 요소로, 영구절치의 맹출 방향과 치조돌기의 순설 폭경을 들었다. 치아가 치조골 순설측의 중앙 부위에서 각화 조직으로 덮인 부위를 통해 맹출한다면 치아의 순설측에 적당한 양의 각화

조직이 존재할 수 있지만 치아가 순측으로 맹출하는 경우에는 최소의 각화조직과 최소의 협측 골지지를 보이게 된다고 하였다. 또한 각화조직의 폭경이 1mm 이하라면 graft가 필요하고 부착치은이 1mm 이상이라면 graft는 필요하지 않다고 하였으며, 순측으로 위치한 치아를 원래의 자리로 이동하더라도 부가적으로 각화 조직이 발생되지는 않는다고 하였다. 각화 조직의 확보를 위하여 치아가 직접 치조능선을 향하여 맹출할 수 있도록 Ballista spring이나 loop가 사용되기도 한다²⁵⁾.

Wisth, Norderval, 그리고 Boe(1976)¹⁶⁾는 편측만 구개 매복된 상악 견치를 교정 치료한 후 치료하지 않은 반대편 견치의 치주 상태와 비교하였는데, 그 결과 치료 받은 치아가 협설측 모두 치주조직의 지지 상태가 많이 감소하였다고 하였으며 치료를 시작할때 환자의 나이가 부착치은의 상태에 큰 영향을 미치지 않는다고 하였다. Vanarsdall과 Corn(1977)⁷⁾은 순측으로 위치한 치아의 심미성과 장기적 예후는 부착 치은의 확보에 달려 있다고 하였으며, Kohavi등(1984)²⁶⁾은 편측 구개 매복된 상악 견치의 치료 종료후 약 2-3년후 치주 조직의 상태를 평가 하였는데 cemento-enamel junction을 노출시키지 않는 최소의 외과적 노출과 tipping, rotary, extrusive와 같은 light movement를 사용한 경우 골지지 상태가 좋다고 말하였다.

부착치은 및 각화조직의 평가 방법으로는, 치주탐침을 이용하여 각화조직의 폭경에서 유리치은 폭경을 빼서 계산할 수 있고, 또 Schiller 혹은 Lugol 용액을 이용할 수 있는데, 이 용액은 iodine과 potassium iodide가 함유되어 점막 부위에서는 glycogen함량 때문에 갈색을 띄고, 부착치은 부위에서는 착색되지 않아 육안적 구분이 가능하다²⁷⁾. 본 증례에서는 상품화된 Schiller 혹은 Lugol 용액대신 Iodine glycerine을 사용하여 각화 조직의 폭경을 육안적으로 관찰하였다. 증례 1에서는 대조 치아의 각화치은 폭경 4mm보다는 작지만 2mm의 각화치은이 확보되었고 해당치아의 임상 치관의 길이가 조금 더 크기는 하였지만 심미적으로

양호하였다. 증례 2의 경우, 대조치아와 치료한 치아의 각화 치은 폭경은 각각 3mm와 1.5mm였다. 증례 1과 비교하여 볼때 상악 좌측 중절치의 치은 직상방에 상순 소대가 인접하여 있어서 각화 치은의 확보에 어려움이 있었지만 비교적 양호한 소견을 보였다. 증례 3의 경우, 치은 변연에 염증 소견을 보였고 각화 치은은 거의 보이지 않았다.

IV. 결 론

상악 중절치의 매복 및 변위를 주소로 경희의료원 소아치과를 내원한 아동 중 외과적 노출과 생리적 이동을 이용하거나 교정력을 이용하여 치료한 증례와 문헌 고찰을 통하여 다음과 같은 결론은 얻었다.

1. 매복된 치아의 치관 부위를 구강내에 노출시킨 이후에는 교정력을 가하지 않더라도 구순의 근육력과 치아 자체의 맹출력등을 이용하여 생리적 맹출을 유도할 수 있다.
2. 매복 치아를 순측 치조 점막으로 노출 시킬 경우 부착 치은의 양이 적거나 거의 없으므로 치주적 고려가 필요하다.
3. 생리적 치아 이동을 이용한 경우, 오랜 치료기간이 요구되었지만 치근 흡수 등의 합병증은 보이지 않았고, 부착 치은의 획득면에서도 양호한 결과를 보였다.

참고문헌

1. Fastlicht, S. : Treatment of impacted canines. AM J Orthod 40 : 891-905, 1954.
2. Di Salvo, N. A. : Evaluation of unerupted teeth : orthodontic viewpoint. JADA 82 : 829-835, 1971.
3. Gunter, J. H. : Concerning Impacted Teeth. AM J Orthod 28 : 642, 1942.
4. Stewart, R. E. et al. : Pediatric Dentistry. The C. V. Mosby Co., 1982.
5. Kokich, V. G., and Mathews, D. P. : Surgical and orthodontic management of impacted teeth. DCNA 37 : 181-204, 1993.

6. Brin, I., Zilberman, Y., and Azaz, B. : The unerupted maxillary central incisor : review of its etiology and treatment. J dent child 352-356, September-October, 1982.
7. Vnarsdall, R. L. and Corn, H. : Soft-tissue management of labially positioned unerupted teeth, AM J Orthod 72 : 53-64, 1977.
8. Bishara, S. E., Kommer D. D., McNeil M. H., Montagano L. N., Oesterle L. J., and Youngquist H. W. : Management of Impacted canines. AM J Orthod 69 : 371-387, 1976.
9. 김정기 : 만곡된 치근을 가지며 매복된 하악 제 1대구치의 교정적 치험례. 대한치과의 사협회지, 3 : 295-304, 1993.
10. Thomas J. C. : Management of a maxillary central incisor impacted by a supernumerary tooth. JADA 105 : 812-814, 1982.
11. Witsenburg, B. and Boering, G. : Eruption of impacted permanent upper incisors after removal of supernumerary teeth. Int. J. Oral Surg. 10 : 423-431, 1981.
12. Montalvo-Polk, A. and Kittle, P. E. : Impaction and malformation of a maxillary central incisor : Sequelae of trauma. J Dent child 29-32, January-February, 1993.
13. McDonald, R. E., David, R. A. : Dentistry for the child and adolescent. The C. V. Mosby Co., 1987.
14. Moyers, R. F. : Handbook of Orthodontics. 3rd ed. pp. 526-529, Chicago, Year Book Medical Publishers Inc., 1973.
15. Clark D. : The management of impacted canines : free physiologic eruption. JADA 82 : 836-840, 1971.
16. Wisth, P. J., Norderval, K., and Boe, O. E. : Periodontal status of orthodontically treated impacted maxillary canines. Angle Orthod 46 : 69-76, 1976.
17. Steedle, J. R. and Proffit, W. R. : The pat-

- tern and control of eruptive tooth movements. *AM J Orthod* 87 : 56–66, 1985.
18. Fournier, A., Turcotte, Y., Bernard, C. : Orthodontic considerations in the treatment of maxillary impacted canines. *AM J Orthod* 81 : 236–239, 1982.
 19. Boyd, R. L. : Clinical assessment of injuries in orthodontic movement of impacted teeth. *AM J Orthod* 82 : 478–486, 1982.
 20. Proffit, W. R. : *Contemporary Orthodontics*. pp 191, The C. V. Mosby Co., 1986.
 21. Jonathan, P. S. : An attractive solution to unerupted teeth. *AM J Orthod* 100 : 489–493, 1982.
 22. Alexander, D. V. et al. : Rare earth magnets and impaction. *AM J Orthod* 100 : 494–512, 1991.
 23. Lang, N. P. and Loe, H. : The relationship between the width of keratinised gingiva and gingival health. *J. Periodont.*, 43 : 623, 1972.
 24. Maynard, J. G. and Ochsenbein, C. : Mucogingival Problems, Prevalence and Therapy in Children. *J. Periodont.* 46 : 543–551, 1975.
 25. Jacoby H. : The “ballista spring” system for impacted teeth. *AM J Orthod* 75 : 143–151, 1979.
 26. Kohavi, D., Zilberman, Y., and Becker, A. : Periodontal status following the alignment of buccally ectopic maxillary canine teeth. *AM J Orthod* 85 : 78–82, 1984.
 27. Klause, H. R. : *Color Atlas of Dental Medicine 1. Periodontology*. pp 3, Thieme, 1989.