

Clinical Implications of the Premature Loss of the Mandibular Primary Canine

Sang-Ho Lee

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Chosun University

Abstract

The premature loss of the mandibular primary canine is relatively frequent and a sign of the upcoming space problems in the transitional period. This situation is caused by the permanent lateral incisor resorbing the root of the primary canine during its eruption.

Bilateral loss of primary canines in a crowded arch leads to the lingual tipping of the permanent incisors, with the consequent reduction in the arch perimeter and increase in overbite. When the loss of a primary canine is unilateral, tipping of the adjacent incisors occurs toward the space, resulting in midline deviation. In these situations, treatment possibilities, such as extraction of the antimeric tooth or placement of a passive lingual arch, can be applied; although there are some controversies concerning this.

Most space problems with less than 4 mm can be resolved through preservation of the leeway space using sequential disking of the primary teeth and a passive lingual arch, regaining space or limited arch expansion in the late mixed dentition. In cases with 4~6 mm of space problems, arch expansion (A-P or transverse) can be applied. Space problems with more than 6 mm should be treated through diagnosis and treatment planning. Most of these cases will require extraction of permanent teeth including serial extraction (guidance of eruption).

Key words : Primary canine, Premature loss, Crowding, Sequential disking, Passive lingual arch

Ⅰ. 서 론

임상에서 초기 혼합치열기의 어린이에서 흔히 관찰되는 현상 중의 하나가 유견치의 조기상실인데, 보호자나 일부 치과의사들은 이를 단순히 치아우식증이나 외상으로 인해 동요도가 심해져 탈락된 것으로 판단하고, 이와 같은 현상을 대수롭게 여기지 않는 경우가 많다.

그러나 이런 현상은, 후에 영구치열에서 총생의 징후로서 영구 전치의 배열상의 문제점이나 부정교합을 유발할 수 있으므로 보호자나 임상인들이 가볍게 넘어가서는 안 될 사안인 것이다.

그러면 하악 유견치가 조기에 탈락하는 이유는 무엇일까? 그리고 이 경우 어떤 문제가 발생하는가?

이에 대한 답을 간단히 말하자면, 이런 원인이 주로 치아 맹출 공간상의 문제라고 할 수 있다. 즉, 영구 측절치가 맹출될 때 맹출 공간이 부족할 경우 인접해 있는 유견치 치근을 흡수시키면서 맹출하게 되고 그 결과 유견치가 조기에 탈락하게 된다¹⁾ (Fig. 1). 이 경우 영구 측절치가 맹출하면서 이루어지는 견치간 너비의 증가가 유도되지 않아 맹출공간 부족은 더욱 가속화된다²⁾. 따라서 유견치가 조기에 탈락되면서 측절치의 맹출공간은 확보되었을지라도 이를 방지할 경우 여러 가지 문제를 야기하게 된다.

Corresponding author : Sang-Ho Lee

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Chosun University, 375 Seosuk-Dong, Dong-Gu, Gwangju, 501-759, Korea

Tel: +82-62-220-3865 / Fax: +82-62-225-8240 / E-mail: shclee@chosun.ac.kr

Received January 28, 2015 / Revised February 5, 2015 / Accepted February 5, 2015

※ This study was supported by research fund from Chosun University, 2014.

유전치가 양측으로 조기에 탈락된 경우 이제 막 맹출한 하악 영구 절치들은 양 측방(원심)에서 접촉점의 부재로 인해, 다시 말해 받쳐주는 치아가 없음으로 인해 설측으로 경사지게 되어, 결과적으로 악궁 둘레길이(arch perimeter)가 감소되고 이로 인해 영구치 맹출 공간은 더욱 부족하게 된다. 또한 하악 영구 절치들이 설측으로 경사지게 되면 상악 절치들과 교합 접촉이 상실되어 상악 절치들이 과맹출(over eruption)됨으로써 수직 피개교합(overjet) 및 수평피개교합(overbite)이 깊어진다. 유전치가 편측으로 상실된 경우는 상기 현상 이외에, 영구 절치들이 조기 상실된 부위의 공간으로 경사지게 되어 정중선(mid-line)이 틀어지게 된다(Fig. 2).

이와 같이 유전치의 조기상실은 양측이나 편측 상실 어느 경우에도 후속 영구치의 맹출공간이 감소되어 결과적으로 영구 전치가 매복되거나 치열궁내의 정상적인 궤도를 벗어나 맹출하게 된다.

따라서 본 종설에서는 이제 막 치아 교환을 시작하는 혼합치열기 어린이에서 영구 절치들의 총생과 유전치의 조기상실은 어떤 관계가 있는지? 이와같은 현상에 의해 발생가능한 후유증을 예방하거나 처치할 수 있는 방법은 무엇이지? 하악에서의 총생에 대한 치료 전략은 어떻게 세워야 하는지? 에 대해 검토하고자 한다. 그리고 이와 함께 상기 내용에 대한 기본 이론을 제공하는 악궁과 치열의 발육에 대해 알아보하고자 한다.

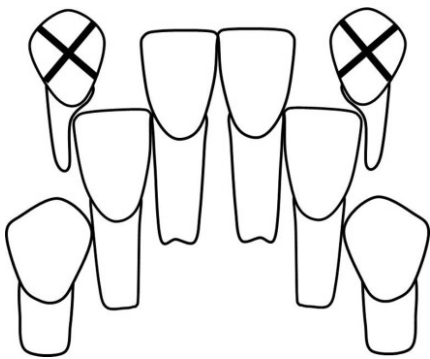


Fig. 1. In crowded conditions in the anterior region the primary canines may become prematurely resorbed by the erupting lateral permanent incisors and be exfoliated prior to the emergence of the lateral incisors.

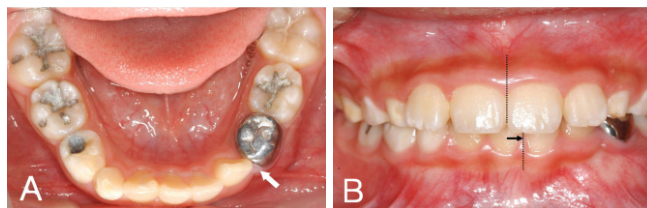


Fig. 2. A. Unilateral early loss of primary canine. Lingual and distal tipping of incisors were caused with the decreased arch perimeter (arrow). B. Deviation of midline (arrow) and deep overbite and overjet were also caused.

II. 악궁 및 치열의 발육과 총생과의 관계

일반적으로 영구치열기에서의 총생의 가능성을 사전에 감지할 수 있는 요소로 1) 유치열기에서의 치간공간(interdental space)의 결여, 2) 혼합치열기 초기 영구 절치의 총생, 그리고 3) 유전치의 조기상실을 들 수 있다¹⁻³⁾.

그럼 왜 여러 학자들은 유전치의 조기상실을 영구치열기에서 총생을 감지할 수 있는 현상으로 보고 있을까? 이를 이해하기 위해서는 6~8세 어린이의 악궁발육, 영구 전치들의 맹출 과정을 면밀히 검토해 볼 필요가 있다.

일반적으로 4개 절치의 근원심 폭은 상악에서는 영구치가 유치보다 7.6 mm, 하악에서는 6.0 mm가 크다. 이런 영구 절치의 폭경의 합과 유절치의 폭경의 합의 차이를 incisor liability라 부르며⁴⁾ 이를 극복하기 위한 기전 즉, 유치보다 더 큰 영구 절치가 바람직하게 배열되기 위한 기전으로 ▶ 유치열기에서의 치간공간(interdental space)의 존재, ▶ 견치간 너비(intercanine width)의 증가, ▶ 영구 절치의 순측 경사 맹출과 관련된 악궁 둘레길이의 증가 등을 들 수 있으며, 이외에도 leeway space 등이 이에 기여하는 요소로 알려져 있다⁵⁾.

따라서 이와 같은 요소들을 중심으로 악궁의 발육과정을 고찰해 보고자 한다.

1. 치간공간(Interdental space)

유치열기에서의 치간공간은 상악의 경우 70%, 하악의 경우 63%의 어린이에서 나타난다고 보고되고 있는데, 이와 같은 치간공간은 하악 영구 전치가 바람직하게 맹출할 수 있는지의 여부를 판단하는 주요 지표가 된다⁶⁾ (Fig. 3). 유치열기에서의 치간공간의 유무가 영구 전치의 총생과 직접적인 관련이 있다는 사실은 Baume⁶⁾, Moorees⁷⁾ 등 여러 학자들에 의해 알려졌는데, Leighton⁸⁾은 유치열에서 6 mm 이상 공간이 있는 경우 영구치열에서 총생은 거의 없다고 하였으며 유전치부에 총생이 있는 경우 영구치에서 대부분 총생을 보인다고 하였다. 국내의 한 연구에서는 유치열기에서 치간공간이 없는 경우 영구치열기에서 50%가 총생을 보인다고 하였다⁹⁾.



Fig. 3. Interdental space in primary dentition. A. Interdental space providing the eruption space for the permanent incisors. B. No space or crowding in the primary anterior dentition tends to make crowded condition in the permanent dentition.

그러나 Baume⁶⁾은 유전치부 치간공간이 없는 경우도 56% 정도에서 영구치가 총생없이 배열된다고 주장하고, 그 이유를 아래에 서술하고 있는 내용과 같이 또 다른 영구치 배열기전이 있기 때문으로 설명하였다.

이상의 여러 연구보고를 종합하면 유치열기의 치간공간은 영구절치 배열에 상당한 역할을 한다고 볼 수 있다.

2. 견치간 너비(Intercanine width)

견치간 너비는 양 견치 교두를 잇는 직선거리를 말하는데, 남자는 6세부터 10세, 여자는 6세부터 9세 사이에 상악은 5~6 mm, 하악은 3~4 mm 정도 증가한다^{7,10)}. 이와 같은 너비의 증가는 이 시기에 치조골의 발육과 함께 영구 측절치가 맹출되면서 유전치를 측방, 그리고 후방으로 밀어서 기인되는 것으로 알려져 있다. 견치간 너비증가는 초기 혼합치열기에서 영구 전치의 총생을 완화하는데 중요한 역할을 하고 있다. 유전치가 측방, 그리고 후방으로 밀리는 현상을 임상적으로 관찰할 수 있는 시기는 하악의 경우 영구 측절치가 맹출될 때이고 상악은 이보다 빨리 영구 중절치가 맹출될 때부터인데⁸⁾, 이 시기에 견치간 너비의 증가율이 가장 크다.

이와 같은 견치간 너비의 증가는 남아의 경우 대개 8.5~9세 때, 여아의 경우 이보다 약간 빠른 8~8.5세 때 멈춘다. 성장기를 통한 견치간 너비의 증가량은 하악의 경우 영구 측절치가 맹출될 때 2~3 mm 증가하여 가장 큰 폭의 증가량을 보이며 상악의 경우 영구 중절치가 맹출할 때 가장 큰 증가량을 보인다¹¹⁾ (Fig. 4).

상기 그래프를 보면 하악의 경우 영구 측절치의 맹출이 완료된 시점 이후 부터는 견치간 너비는 더 이상 증가되지 않고 안정된 상태를 유지한다. 이와 같은 사실에 근거한다면 하악의 경우 영구 측절치가 완전히 맹출하기 전까지는 총생의 향방이 불확실함을 알 수 있다. 반면에 하악 영구 측절치가 완전히 맹출한 후에는 총생이 저절로 해소되기는 어렵다고 할 수 있다¹²⁾. 하

악 절치 특히 측절치가 맹출되는 시기에 구강내 환경적인 요인에 의해 유전치의 측방, 후방이동이 방해받지 않는 견치간 너비 증가가 이루어지지 못할 경우 측절치는 맹출하면서 제자리를 이탈하거나 rotation되게 된다(Fig. 5).

Hagberg¹³⁾은 견치간 너비로 향후 총생을 예측하는 방법을 제시하였는데, 8~9세 어린이들에서 유전치간 너비가 26 mm 이하일 경우 총생의 가능성이 높으며 28 mm 이상인 경우 총생의 가능성이 없다고 보고하였다. 이외에도 여러 학자들^{14,15)}이 견치간 너비와 이의 증가여부가 하악 전치부 총생에 영향을 미친다고 보고한 바 있다.

총생과 관련이 있는 요소들에 대해, 일부 학자들^{16,17)}은 악골의 발육과 형태가 전치부 총생과 관련이 있다고 주장하고 있는데, mandibular plane angle이 크거나, 후안면 길이 (posterior facial height)가 짧은 경우, clockwise growth pattern을 가지고 있는 사람들에게 총생이 더 많이 발생한다고 하였다. 그러나 총생과 악골의 형태와의 관련성에 대해서는 더 많은 연구 및 조사가 필요하다.

3. 악궁 둘레길이(arch perimeter)

6세 이전 제1대구치가 골 내부에서부터 전방으로 상당한 힘을 발휘하며 맹출하려는 경향이 있어, 그 결과 제2유구치가 전방으로 밀리면서 악궁 둘레길이가 다소 감소된다. 그러나 이후 영구 중절치와 측절치가 유치에 비해 더 순측으로 경사져 맹출함으로써 치열궁이 전방으로 확대된다. 따라서 7~10세 때에 이르러 줄어든 악궁 둘레길이가 다시 증가하게 된다(Fig. 6). 이와같은 치열궁의 전방확대는 상악이 하악보다 크며 중절치 맹출시기부터 측절치 맹출시기까지 계속된다.

이와 같은 치열궁의 전방확장에 의한 악궁 둘레길이의 증가는 치아가 배열될 수 있는 공간의 증가를 의미하며 이를 통해 incisor liability를 줄이는 기회를 갖게 된다.

Moorrees와 Chandha¹¹⁾는 상기의 기전에 의해 전치부 총생

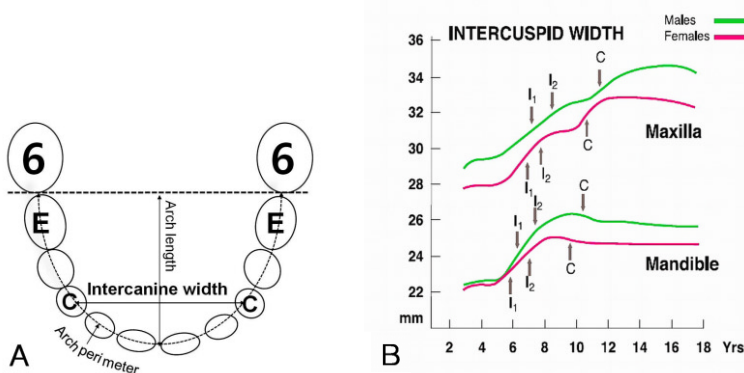


Fig. 4. A. The arch dimension. Intercanine width represents the distance between tips of the canines. B. The changes of intercanine width according to the age. (Cited from the text book of Dentistry for the Child and Adolescent published by KAPD)



Fig. 5. Inhibition of disto-lateral movement of primary canine due to fixed space maintainer led to the rotation of permanent lateral incisors during their eruption.

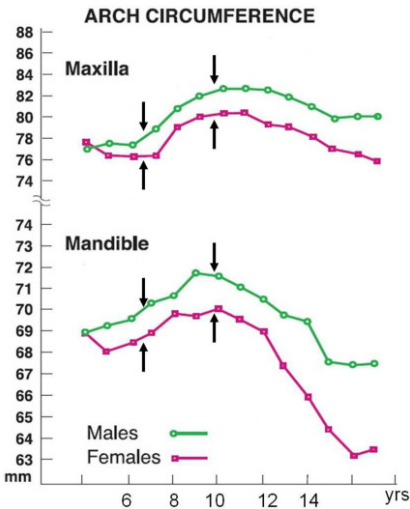


Fig. 6. The change of the arch perimeter (circumference) according to the age.

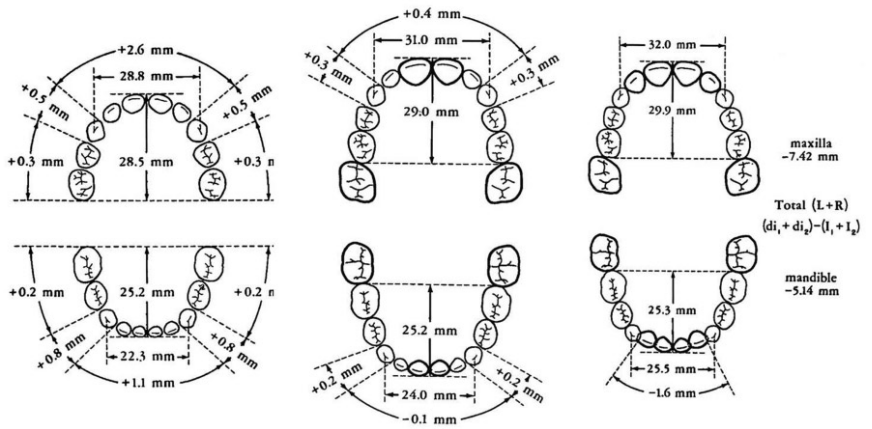


Fig. 7. Adjustment of permanent anterior teeth during the transitional period (Cited from Angle Orthodontics, 35:12-22, 1965).

이 해결되는 양상을 제시하였는데, 남자의 치아와 악궁 dimension의 평균치를 기준으로 하여 다음과 같이 도식화하여 표현하였다(Fig. 7). 상악에서 7.4 mm의 incisor liability은 견치간 너비의 증가량 3.2 mm, 영구 절치의 전방 경사맹출로 인한 전방 확대량(악궁 둘레길이의 증가) 2.2 mm, 그리고 치간 공간 2.6 mm에 의해 보상된다. 하악에서는 5.1 mm의 incisor liability를 견치간 너비의 증가량 2.2 mm, 영구 절치의 전방 경사맹출로 인한 전방 확대량 1.1 mm, 치간 공간 1.1 mm로 보상하지만 결과적으로 1.6 mm가 부족하여 경미한 총생이 발생한다. 그러나 협측 치아 교환시 leeway space를 이용하여 해소되므로 결과적으로 정상적인 치아 배열이 이루어진다고 하였다. 이런 Moorrees⁸⁾의 주장은 비록 수치는 각 개인에게 일률적으로 적용하는 것은 무리가 있지만 incisor liability를 해소하는 기전을 잘 설명해 주고 있다.

4. Leeway space

Leeway space는 유견치, 제1유구치, 제2유구치 치관의 근원심 폭경의 합과 그 계승 영구치인 영구 견치, 제1소구치, 제2소구치 치관의 근원심 폭경의 합의 차이라고 정의된다. Nance¹⁸⁾에 의하면 그 차이는 각 편측에 하악의 경우 1.7 mm, 상악의 경우 0.9 mm 정도라고 하였으며, Moyer¹⁹⁾는 하악은 6.2 mm, 상악은 2.6 mm 라고 하였다(Fig. 8).

이런 주된 차이는 주로 제2유구치의 근원심 폭경이 제2소구치에 비해 월등히 커서 기인되는데, 특히 제2유구치의 근원심 폭경과 제2소구치의 근원심 폭경의 차이를 'E-space' 라고 부르며 보통 2~3 mm 정도인 것으로 알려져 있다(Fig. 9).

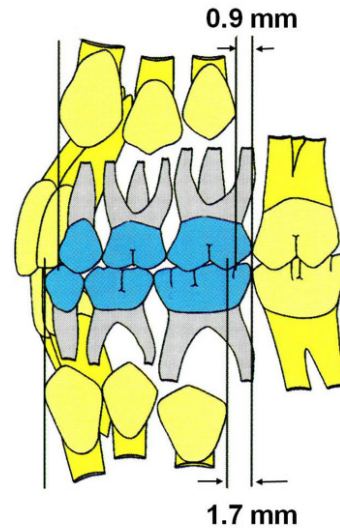


Fig. 8. Leeway space. The sum of width of the primary canine and molars is greater than that of their successive teeth. This difference can afford the permanent teeth the additional space for their eruption.

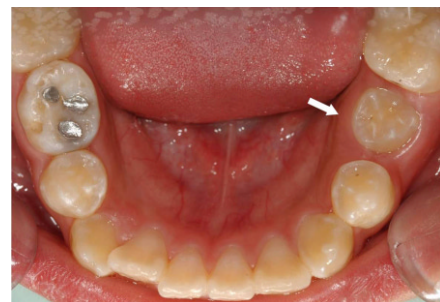


Fig. 9. The size difference between second primary molar and the successor second premolar referred to "E-space"(arrow).

Gianelly²⁰⁾, Bishara 등²¹⁾ 등 여러 학자는 전치부에서 총생을 보이는 어린이의 상당수가 leeway space를 통해 총생이 적절히 해소될 수 있다고 하였다. 임상적으로는 이 공간이 눈에 보이지 않으나 방사선사진 등을 통해 이 공간의 크기를 예측하고 진단할 수 있으며 Moyer가 제시한 probability chart를 통해 통계, 확률적으로 미 맹출된 영구 견치, 제1소구치, 제2소구치의 근원심 폭경의 합을 예측하여 leeway space를 산출할 수 있다.

Moorrees와 Chadaha¹¹⁾는 협측 치아군이 교환되는 시기에 악궁 둘레길이가 남자에서는 3.5 mm, 여자에서는 4.5 mm가 감소된다고 하였으며 하악이 상악에 비해 더 많이 감소된다고 하였다(Fig. 6). 따라서 이와 같은 이론적 배경을 근거로 할 때 leeway space는 전치부 총생을 해소할 수 있는 중요한 요소로 작용할 수 있다. 특히 전치부에서 총생의 정도가 심할 경우, 악궁 확장, 전치부의 순측 경사, 그리고 구치부의 후방이동이 여의치 않을 경우 leeway space의 중요성은 커지며 향후 영구치 배열에 중요하게 작용한다.

현재 leeway space를 보존할 수 있는 여러 가지 방법 중 passive lingual arch를 사용하는 방법이 가장 대중적으로 이용되고 있다^{3,20)}.

전치부 총생을 완화하는데 혹은 치아-악궁 크기의 차이 (tooth-arch size discrepancy)를 해소하는데 leeway space의 중요성이 인식된 만큼 이를 활용하여 영구치 총생을 관리, 감독 하는 과정을 소위 “공간 감독 (space supervision)”이라 부르는데, 이 공간 감독은 치열교환기 교합유도 (guidance of occlusion)의 중요한 한 부분을 차지한다.

그밖에 영구 전치의 크기도 총생에 관련된 중요한 요소임에는 틀림없으나 그 양 혹은 정도에 대해서 연구된 바는 많지 않다. 그러나 하악의 경우 영구 전치가 평균적으로 유전치 보다 6 mm 정도 더 크다고 보고되고 있는 바, 영구 전치의 크기를 평가하고자 할 때 이를 상대적인 평가 기준으로 사용 가능할 수도 있을 것으로 사료된다.

Ⅲ. 하악 전치부 총생의 치료

크기가 큰 4개의 영구 전치가 이보다 더 작은 유전치가 배열되어 있던 공간에 어떻게 잘 배열될 수 있을까? 유치와 영구치의 크기의 차이 즉, “incisor liability”는 위에서 기술한 몇 가지 정상적인 악궁의 발달 및 치아의 맹출 특성에 의해 해소된다. 만약 이런 incisor liability가 적절히 해소되기 어려운 경우라면 이제 그 문제를 해결하기 위한 몫은 임상가에게 넘어간다.

임상가들은 다음과 같은 몇 가지 option을 가지고 이와 같은 문제에 대해 대처를 해야 한다.

1. 관찰

초기 혼합치열기에서 전치부의 2 mm 이하의 총생은 정상적인 발육과정에서 저절로 해소될 수 있다고 알려져 있다²¹⁾.



Fig. 10. Unilateral early loss of primary canine. Passive lingual arch prevents the lingual and distal tipping of the lateral incisors that causes the decreased arch perimeter and asymmetric arch.



Fig. 11. Passive lingual arch was delivered just after extraction of the primary canine that was on the opposite side of the earlier lost primary canine. Arch perimeter and symmetry are maintained well.

앞서 기술한 것처럼 절치가 맹출하면서 야기되는 경미한 총생은 1) 유전치 사이의 치간 공간, 2) 견치간 너비 증가, 3) 전방으로의 치열궁 확장 등 정상적인 악궁 발달과정을 통해 저절로 해소될 수 있으므로 지속적인 관찰을 통해 이런 발달과정을 방해하는 요인이 발생하는지를 확인한다.

그러나 유전치의 동요도가 매우 심하거나 조기에 탈락된 경우는 수동적인 관찰에서 벗어나 보다 적극적인 개입이 요구된다. 유전치가 조기에 탈락될 경우 발생할 수 있는 문제점들에 대해서는 이미 앞서 언급한 바 있다.

유전치가 편측으로 탈락된 경우 탈락한 공간에 인접해 있는 영구 측절치의 원심측에 hook를 부착한 passive lingual arch를 장착해 주거나(Fig. 10) 혹은 반대편 유전치를 받거하고 대칭적인 상태를 만든 다음 passive lingual arch를 장착해 주는 방법이 있다(Fig. 11).

2. 치간삭제(Disking) / 순차적 치간삭제(Sequent diskling)

2~4 mm 정도 총생의 경우 유전치부터 순차적으로 diskling을 해주는 방법이 있는데, 이 방법은 전치부에서의 공간부족을 협측 치열군의 leeway space를 통해 보상받음으로써 총생을 완화시킬 수 있다^{5,22)}.

유치의 순차적인 인접면 diskling은 1960년대 Hotz²³⁾에 의해 소개된 이후 많은 임상가들이^{22,24)} 유전치와 유구치의 인접면 삭제를 통한 전치부 총생의 치료법에 대해 보고하였다.

그러나 유견치 disking의 전제 조건은 영구 측절치에 의한 유견치 치근의 흡수가 없을 때로 한정되어야 한다. 유견치 치근이 상당 부분 흡수되어 동요도가 심할 경우 영구 측절치 맹출에 의한 유견치의 원심이동이 일어나지 않는다. 따라서 이 경우에는 disking하지 않고 발거하는 것이 추천된다.

유견치 disking의 적응증을 요약하면 다음과 같다.

- ① Incisor libality가 2~4 mm 정도인 경우
- ② 유견치의 치근이 비교적 건전히 남아있을 때
- ③ 측절치가 유견치의 설측에 위치하는 경우
이 경우 disking에 의해 공간이 확보되면 혀의 힘에 의해 측절치가 제 위치로 이동할 수 있다.
- ④ 악궁 확장에 의한 측절치 맹출공간 확보의 적응증이 되지 않을 경우

유견치 근심면 disking을 위한 guideline은 다음과 같다.

1) 삭제시기

하악 영구 측절치가 맹출하면서 공간의 여유가 없는 경우 wedging effect에 의해 유견치의 측방 및 후방 이동과 함께 치조골의 성장이 이루어진다. 따라서 이와같은 생리적인 치열궁 발육을 통한 공간확장을 최대한 유도해 주기 위해 영구 측절치가 완전히 맹출할 때까지 disking을 해서는 안 된다(Fig. 12). 개인에 따라 측절치가 맹출을 완료하는 시기가 다르겠지만 굳이 나이로 따지자면 7.5~8.5세경이 disking에 적절한 시기



Fig. 12. Timing of disking is critical to allow the normative intercanine width increasing during lateral incisor eruption. Disking should be delayed until wedging effect from the lateral incisor is completed to induce spontaneous relief of crowding in the anterior segment.

생각된다.

2) 통증조절

Disking은 보통 국소마취 없이도 할 수 있으나 경우에 따라선 국소마취가 필요하다. 1 mm 이상 삭제할 경우 국소마취를 하는 것이 환자에게 좀 더 편안함을 제공할 수 있다. 국소마취를 두려워하는 경우 아산화질소-산소 흡입진정이 추천된다.

3) 인접치의 보호

인접치, 즉 영구 측절치의 손상을 방지하기 위해 wedge를 사용하여 치아를 이개시킨 후 disking하는 것이 바람직하다(Fig. 13).

4) 삭제 부위

정확히 말해 유견치의 근심 중앙면이 아니라 근심설측(mesi-lingual)면이다. 왜냐하면 대개 맹출공간이 모자란 영구 측절치는 유견치 설측에 위치하기 때문이다(Fig. 14-A).

5) 삭제량

삭제량은 대략 1 mm 정도이며 최대 2 mm 까지 삭제할 수 있다. 이 경우 하악에서 최대 4 mm의 맹출 공간이 얻어진다. 삭제의 깊이는 유견치의 접촉점(contact point)을 파괴해야 하므로 치은 연하 2 mm 깊이까지 이루어 져야한다(Fig. 14-B).

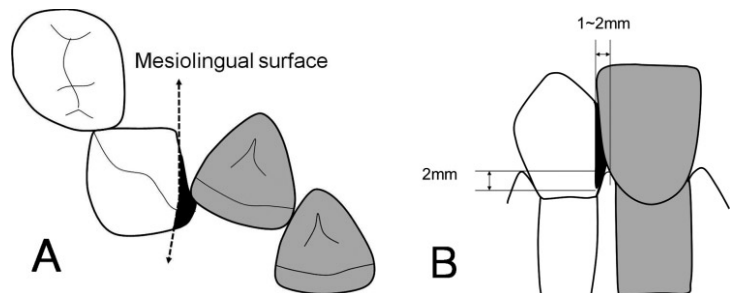


Fig. 14. Method of disking. A. Reduction of mesiolingual corner of the primary canine rather than the straight mesial surface is recommended for optimal positioning of lateral incisor. B. Disking slice should extend approximately 2 mm below the gingival margin to break the contact area. Disking just the crown is not adequate as the contact area is subgingival. Mesial surface of primary canine is to be sliced 1~2 mm.



Fig. 13. Protection of adjacent incisors during disking. A. Placement of a wedge is sometimes necessary to protect the lateral incisor and to access the contact area. B. Occlusal view of anterior segment just after disking (arrow). C. 3 months after disking lateral anterior tooth was moved labially (arrow).

6) 삭제기구

삭제는 high speed handpiece와 diamond bur(보통 169L)를 사용하며 복합레진 finishing bur로 다듬어 준다. Diamond disk는 치은을 손상시킬 수 있으므로 사용해서는 안 된다.

7) 불소 도포

삭제 후 지각과민증이 초래될 수 있으므로 불소를 도포해 주는 것이 도움이 된다²²⁾.

치간삭제를 통하여 만들어진 공간을 통해 설측으로 위치해 있던 영구 측절치는 혀의 힘에 의해 정상적인 위치로 이동된다(Fig. 14). 그러나 영구 측절치가 순측으로 맹출하는 경우 유견치 삭제는 혀 대신 입술이 조정자 역할을 하게 되는데, 이 경우 악궁내에서 측절치의 위치가 개선될 수도 있지만, 반면 4개 절치의 lingual flattening이 초래되어 치열궁 전방의 외형이 일직선이 될 수 있다. 따라서 측절치가 순측으로 맹출할 경우 유견치 근심면을 삭제하지 않고 좀 더 기다리던지 혹은 유견치 근심면을 삭제한 후 고정성 혹은 가철성 장치를 사용하여 치열궁에서 벗어난 치아를 정상위치로 배열시켜 준다²⁵⁾(Fig. 15).

순차적인 disking 후에도 영구 전치의 rotation이 완전히 해소되지 않을 경우 후에 고정성 장치를 사용하여 조절해 준다. 필요에 따라 제2유구치가 탈락되기 전 lingual arch를 장착하여 leeway space의 미세한 소실도 허용하지 않아야 할 경우도 있다.

3. 유견치 발거와 유구치의 순차적 disking/발거

전치부 총생이 4 mm 내외일 경우 맹출하는 영구 측절치에 의해 유견치 치근이 흡수됨으로써 동요도가 심하거나 혹은 저절로 탈락하는 상황이 발생하게 된다. 반대로 이야기 하면 유견치가 조기에 탈락하는 경우는 그만큼 영구 절치의 맹출 공간이 부족하다는 사인인 것이다.

만약 공간 부족으로 인해 맹출하고 있는 영구 측절치가 정상적인 치열궁 궤도를 협측 혹은 설측으로 심하게 벗어난 경우 유

견치는 오히려 치근 흡수를 면할 수 있어 견재하게 된다.

자연 탈락은 편측으로 야기될 수 있거나 양측으로 야기될 수 있다. 어느 경우든 다음과 같은 중대한 문제들이 야기된다.

- 절치들의 설측 경사(lingual inclination)
- 수직피개교합(overbite)의 증가
- 수평피개교합(overjet)의 증가
- 악궁 둘레길이(arch perimeter)의 감소로 인한 맹출공간 부족의 심화

이에 부가하여 유견치 상실이 편측으로 야기된 경우 상실된 부위로 절치들이 경사이동하게 되어 정중선 변위 및 악궁의 비대칭이란 치명적인 후유증이 유발된다.

따라서 여러 학자들이 유견치가 편측으로 상실된 경우 반대편 유견치를 함께 발거해 주는 것을 추천하고 있다²⁶⁻²⁸⁾.

유견치를 조기에 발거해 주는 목적은 1) 영구 절치의 맹출공간을 제공함으로써 바람직한 배열을 유도해 주고 2) 정중선이 변위되지 않도록 보존함으로써 후에 발생할 수 있는 문제점들(절치의 설측경사와 이와 관련한 영구치 맹출공간 부족, 수평 및 수직피개교합의 심화)을 방지하는 데 있다.

물론 유견치를 단순히 발거만 하게 되면 영구 4전치가 설측으로 경사질 수 있으므로 이를 방지하기 위해 passive lingual arch를 장착해준다. Passive lingual arch는 초기 혼합치열기에서 전치부의 맹출공간 부족을 후방의 leeway space로 이행시켜 총생을 완화해주는 매개체 역할을 한다^{3,25,29)}(Fig. 16).

많은 학자들이 하악 혼합치열기에서의 전치부 총생을 passive lingual arch를 사용하여 leeway space를 보존해 줌으로써 해소할 수 있다고 하였는데^{20,25,30)}, 이와 같은 사실은 1947년 Nance¹⁸⁾가 American Journal of Orthodontics에 처음으로 보고한 바 있다.

이와 같이 leeway space를 보존함으로써 총생을 치료하는 방법이 악궁확장(arch expansion)을 통한 총생의 해소법에 비해 치료 후 재발이 적다고 알려져 있으니³¹⁾ 이에 대해 더 많은 검토가 필요하다.

유견치의 탈락에 의해 이미 영구 절치들이 설측으로 경사되었거나 상실된 부위, 즉 원심으로 경사이동이 일어났을 경우 일



Fig. 15. When malpositioning of the incisors are labial to the primary canines, lips may play adaptive role for lingualizing incisors within a limited range, so it is better to align them with appliance either now or simply wait until a later stage of the transition period.



Fig 16. Passive lingual arch was installed in order to prevent the lingual tipping of incisors and the mesial movement of first permanent molars.

차적인 치료는 장치를 사용하여 다시 원위치시켜주는 것이다. 이를 위해 가철성 장치, 2×4 장치, 그리고 utility 장치 등을 사용할 수 있다(Fig. 17, 18). 이후 이를 유지하기 위해 passive lingual arch를 장착해 준다.

그러나 영구 절치부가 정상적인 위치에 배열되어 있지 않고 겹쳐있거나 rotation되어 있는 경우, passive lingual arch를 장착하면 오히려 정상적인 치아의 이동을 방해하거나 비정상적인 배열상태를 그대로 유지하게 되어 후에 추가적인 교정이 필요하게 된다. 따라서 이런 경우 적절한 치열궁 전방부의 형태를 유도해 주기 위해 2×4의 고정성 장치를 이용하여 4 전치를 먼저 배열한다. 2×4의 고정성 장치 사용의 목적은 수평피개 및 수직피개교합의 조절, 정중선의 조절, 그리고 적절한 공간의 확보에 있다. 4전치가 치열궁내에서 정상적으로 배열된 이후 passive lingual arch를 장착하여 이 상태를 일정 기간 동안 유지해 준다²⁵⁾. 이 경우 passive lingual arch는 장기적으로, 비발치 치료를 위한 일종의 retainer 역할을 해준다.

구치부 맹출 공간이 여유로울 경우 이 passive lingual arch를 영구 견치가 완전히 맹출되면 제거해도 되지만 이후 구치부 맹출 공간이 여유롭지 못하다고 판단되면 그대로 장착하여 후에 leeway space를 보존하는 데 이용한다.

유견치의 disking과 발거를 통한 영구 절치의 배열은 후에 협측 치열궁에서의 치아 맹출과 직접적으로 연결되어 있어 넓은 의미로 비발치 교정치료의 초기 치료 혹은 1단계 (first phase) 치료라고 불리울 정도로 그 의미가 크다.

이후 순차적으로 유구치를 disking하거나 발거해 준다. 그러나 일부 학자들은 이와 같이 유견치의 disking이나 발거는 생리적인 치조골의 성장을 유도해주지 못하므로 발거여부와 시기에 대해 신중히 고려해야 한다고 주장하고 있다¹⁴⁾.

유견치의 발거나 disking으로 영구 절치의 총생은 완화되었으나 영구 견치의 맹출을 위한 공간이 부족하게 되면 영구 견치는 영구 측치 순측으로 맹출하게 된다. 이를 해소하기 위해 제1유구치의 근심면 disking이나 발거를 시행하게 되는데 이는



Fig. 17. A. Lateral and lingual tipping of incisors due to unilateral loss of primary canine. B. Active plate with finger spring was applied to advance lower incisors, correct midline discrepancy, and increase arch perimeter. C. Active plate was removed at 6 months of treatment time.

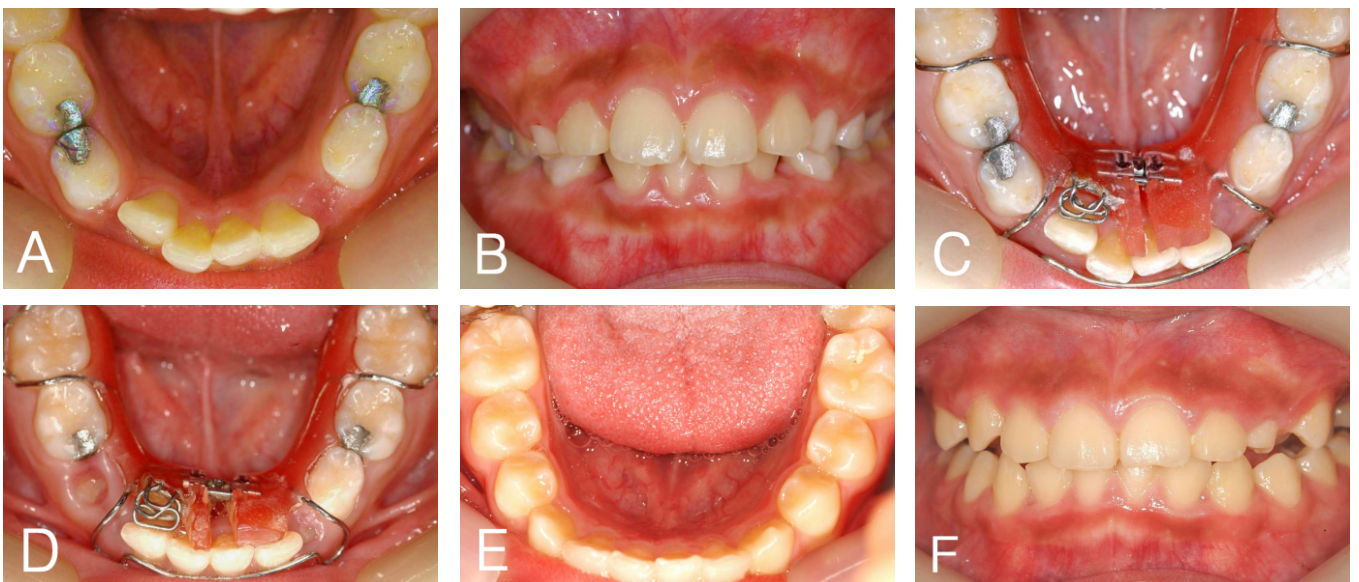


Fig. 18. A. Early loss of primary right canine caused the lingual and distal tipping of lateral incisors. B. Deep overbite and midline shift due to unilateral early loss of primary canine. C. Arch expansion and labial tipping of lateral incisor with active plate. D. Normal alignment was achieved at the 4 month treatment. E. Eruption of all permanent teeth were completed in the lower arch. F. Deep overbite and midline shift were improved.

후에 제2유구치의 근심면 disking이나 발거를 전제로 시행된다. 왜냐하면 제1유구치 근심면 disking이나 발거는 일시적으로 제1, 2소구치의 맹출 공간을 빌려 쓴다는 의미이며, 절대적인 공간 확보는 "E-space"를 통해, 즉 제2유구치가 탈락되면서 이루어지게 된다.

순차적인 유구치 disking 혹은 발거의 마지막 대상은 제2유구치인데, 이때 임상가는 맹출공간 분석에 다시 한번 집중해야 한다. 즉, 제2소구치의 맹출을 위해 남은 leeway space 공간을 모두 활용해야 할 경우, 제2유구치 발거 전 passive lingual arch를 장착하여 제1대구치의 근심이동을 전혀 허용하지 않도록 해야 한다. 이와 같은 passive lingual arch 사용여부는 4개월치 맹출시 충생의 정도를 평가하여 예측할 수 있으나 제2유구치 맹출 시기 즈음해서도 남은 공간과 맹출순서 등을 평가하여 판단할 수 있다. 맹출 순서도 passive lingual arch 사용 여부를 결정하는데 있어 중요한데, 만약 제2대구치가 제2소구치

보다 먼저 맹출할 경우 강한 근심력을 작용하므로 남아있는 leeway space 혹은 E-space가 상실될 수 있다³²⁾. 이 경우 그동안 장기적으로 조정해 오던 제2소구치 맹출공간이 부족하여 지금까지의 노력이 최후의 한 순간의 부주의로 허사가 될 수 있다 (Fig. 19).

다음은 약 2년에 걸쳐 주기적으로 내원하도록 하여 유구치의 순차적인 disking과 발거를 통하여 전치부 충생을 해결한 증례이다 (Fig. 20).

Gianelly²⁰⁾는 전치부에서 4 mm 내외의 공간부족은 leeway space를 활용하면 72% 정도는 별다른 치료 없이 해결된다고 보고하였으며 이외 여러학자들이 혼합치열기에서 적절한 시기에 passive lingual arch를 사용하여 leeway space를 잘 활용할 경우, 영구치 배열에 있어 매우 긍정적인 결과를 가져 올 수 있다고 주장하고 있다^{3,29,32,33)}.

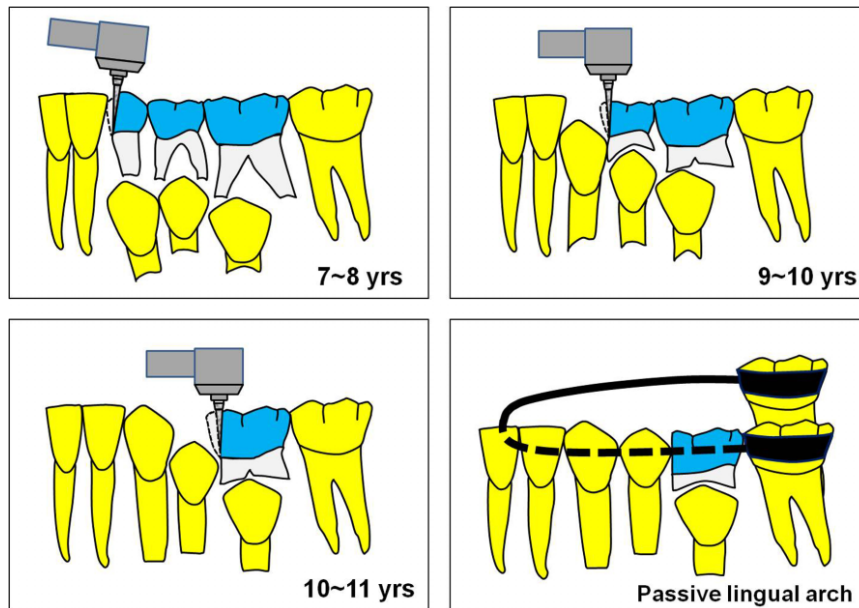


Fig. 19. Sequent disking. In the case of mandibular incisor crowding, disking the mesial surface of the primary canine to correct the incisor crowding at the age of 7~8. Disking the mesial surface of the primary first molar so that the erupting canine can assume a more distal position between the ages of 9~10. Disking the mesial surface of the primary second molar to allow for more distal eruption of the first premolar between the ages of 10~11. The second premolar will erupt correctly as it moves into the leeway space mesial to the first permanent molar. Passive lingual arch should be installed if there is no additional available space for second premolar.

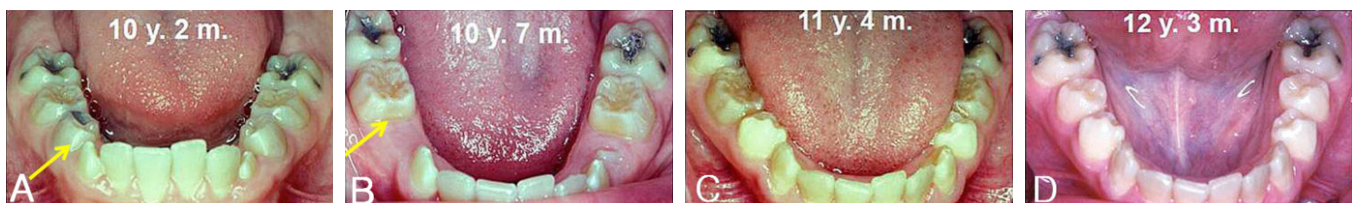


Fig. 20. Sequent disking of primary canines and molars for 2 years of transition period. A. Removal of primary canines concurrent with disking the mesial surface of first primary molars for enhancing the distal eruption positioning of the permanent canines. B. Removal of primary first molar concurrent with disking the mesial surface of second primary molars. C. Positioning of the first premolar and relieving of the anterior crowding. D. All permanent teeth completed their eruption. Cited these figures on: RA Bell, A Sonis, Space supervision and guidance of eruption in management of lower transitional crowding: A non-extraction approach. Seminars in Orthodontics, 20(1):16-35, 2014.

4. 악궁의 전후방 확장

전치부의 4~6 mm 정도의 공간부족은 위에서 서술한 과정을 통해서도 충생을 해결하기 쉽지 않다. 이 경우 상악 전치부와 교합이 방해되지 않는 범위 내에서 하악 전치의 순측 경사를 유도하여 충생을 완화시켜줄 수 있다. 그러나 이 경우 안모의 평가를 통해 하악 전치부의 순측 이동이 심미적인 문제를 초래하는지의 여부를 평가해야 한다. 하악 전치의 순측 경사를 유도해주는 방법으로 lip bumper나 하악 4전치에 bracket을 부착하는 고정성 장치들을 사용할 수 있다.

Lip bumper는 혼합치열기 중, 후기에 하악 영구 절치의 전방경사, 제1대구치의 전방이동 방지, 그리고 협측치군의 영구 치열로의 이행을 위한 악궁발달을 유도해 줄 목적으로 장착한다³⁴⁻³⁶⁾ (Fig. 21).

Lip bumper를 1년간 장착할 경우 치열 및 악궁의 변화는 다음과 같이 요약해 볼 수 있다³⁷⁾.

- ① 영구 절치의 전방 경사(3°)와 함께 1~1.5 mm의 치열궁의 전방 확장
- ② Lip bumper의 전방부가 shield형인 경우 제1대구치가 후방 경사(8°)되며 1.5 mm 후방 이동된다. Lip bumper의 전방부가 tube형인 경우 제1대구치의 후방 경사량과 후방 이동량이 shield형에 비해 더 적음.
- ③ 상기 치열궁 전, 후방에서의 변화를 합하면 2~3 mm의 악궁 길이가 증가되는 효과가 있음.

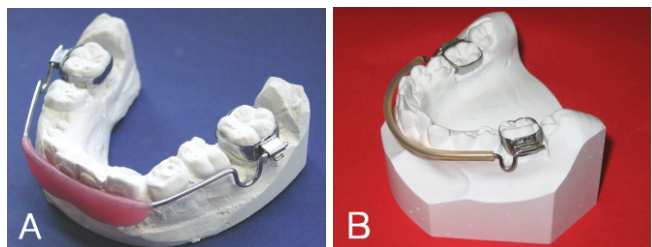


Fig. 21. A Lip bumper shield type, cited on BIARC Ortho Lab. (<http://www.biarc.es/Fija>) B. Lip bumper tube type, cited on Scarsortodonzia Ortho Lab. (<http://www.scarsortodonzia.it>)

- ④ Lip bumper의 전방부가 shield형인 경우 견치간 너비는 1~3 mm 증가하며 구치부 너비는 이보다 더 많이 증가된다. Lip bumper의 전방부가 tube형인 경우 너비의 증가가 shield형에 비해 더 적음.
- ⑤ 구치부가 후방경사 되면서 bite가 open됨.
- ⑥ Mentolabial fold가 감소됨.

Lip bumper의 사용 시기는 하악 제2대구치 치근이 50% 이상 발육되고 있는 혼합치열기 중, 후기이며 장착 위치는 보통 전방부 shield를 치경부 경계에 많이 위치시킨다. Shield를 상부로 위치시킬수록 제1대구치의 후방경사와 정출이 더 많이 일어나며 절치의 순측 경사 효과는 중등도이다. 반대로 하방으로 위치시킬수록 제1대구치의 정출이 억제되며 전치부의 순측경사도 줄어든다³⁶⁾. Shield를 치경부에 위치시킬 때 절치의 순측 경사 효과가 가장 크다.

다음은 lip bumper를 이용해 전치부의 전방 확장과 생리적인 측방 확장을 유도하여 중증도의 전치부 충생을 치료한 예이다(Fig. 22).

심미적인 문제 혹은 상악 대합치와의 관계 때문에 하악 전치들을 순측으로 경사시킬 수 없는 경우에 영구 절치의 치간삭제(interdental stripping)를 고려할 수 있다.

Lip bumper는 주로 하악에 적용하며 상악의 경우 환자가 하악보다 더 불편감을 호소하여 상악에는 잘 적용하지 않는다. 상악은 하악에 비해 치열을 전후방으로 확장 혹은 이동시키는 기전이 좀 더 자유롭고 다양하다.

상악의 경우 좀 더 적극적으로 전후방적 공간을 확장하는 방법으로 제1대구치를 후방으로 이동시키는 방법이 있다. 그러나 상악 제1대구치를 후방으로 이동시키기 위한 조건으로 충생을 해결함과 동시에 제1대구치 교합관계가 Class I으로 이행되어야 한다는 점이다. 현재 상악 제1대구치를 후방으로 이동시키기 위해 많이 사용하는 방법은 아래의 3가지로 대별된다.

▶ 헤드기어 (Head gear, H-G)

임상에서 제1대구치를 후방으로 이동시키는 가장 일반적이고 전형적인 방법은 H-G를 이용한 방법이다. H-G는 환자의 협조만 잘 이루어지면 치아의 이동이 빠르고 치체이동(bodily movement)이 이루어지므로 가장 바람직한 구치부의 후방이동 방법중의 하나로 알려져 있다.

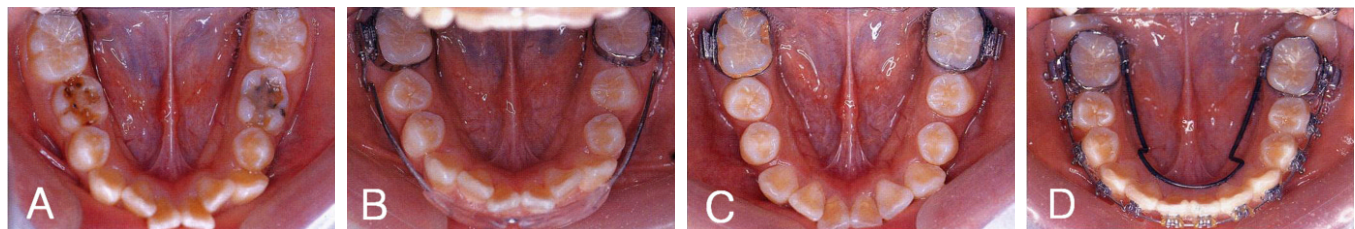


Fig. 22. A. Moderate crowding was shown in the mandibular anterior region B. Lip bumper was delivered to preserve the E-space and to enhance the forward positioning of incisors and to allow some arch development for relief of anterior crowding and transition of buccal segments. C. Anterior crowding was relieved partially. D. Fixed appliance was used for final alignment of the teeth. Passive lingual arch was applied to maintain the space anterior to the first molar.

Kloehn에 의해 소개된 H-G는 face bow와 견인 strap으로 구성되어 있으며 고정원을 구외(extra-oral)로 하고 있어 고정원 상실에 의한 치아의 원치않은 이동을 방지할 수 있다는 점과 구외 견인력의 방향을 치아 이동 목적에 따라 상방(high-pull), 하방(cervical-pull), 중간 방향(combine-pull) 등의 3가지 방향으로 조절할 수 있다는 점이 장점으로 알려져 있다³⁸⁾. H-G는 대구치의 후방이동에 의한 2급 교합관계를 유도하는 치열효과도 있으나 상악의 성장을 억제시키고 구개를 회전시키는 골격 효과도 가지고 있다³⁹⁾.

그러나 H-G 효과에 대해서는 현재 학자간의 견해의 차이가 있는 것으로 알려지고 있다. Wieslander와 Buck⁴⁰⁾는 9년 동안 H-G의 효과를 지켜본 결과 상악의 변화와 제1대구치의 후방이동 등의 H-G 치료 효과가 안정적으로 유지되었다고 하였으나 Melsen⁴¹⁾은 H-G 역시 치료후 7~8년 경과한 장기적인 치료효과는 치료하지 않은 군에 비해 큰 차이가 없음을 주장하였다.

H-G는 어렸을 안정된 고정원에 의한 강한 힘을 가하므로써 가지적으로는 가장 효과적인 대구치 후방이동 기전을 제공하고 있으나 심미성이나 활동성을 이유로 환자의 협조도를 얻어내기가 어렵다는 것이 치명적인 단점으로 지적된다³⁸⁾. 또한 장착시간이 하루에 12~14시간이나 된다는 점도 환자의 인내심에 의지해야 하는 H-G의 단점으로 사료된다.

▶ Cetlin장치

이 장치는 1960년대 후반에 소개된 장치로 acronym for cervical occipital(ACCO)라고 불리는 장치에 H-G를 추가한 장치를 말한다. 이 장치는 24시간 장착하며 H-G는 밤 수면시간에만 장착한다.

이 장치는 전치부에 labial bow, 소구치 부위에 Adam's clasp를 설계하고 제1대구치에 finger spring을 설치한다(Fig. 23). Cetlin 장치는 ACCO와 H-G를 병용하므로써 제 1대구치의 치체이동(bodily movement)을 유도한다.

Finger spring은 round wire나 rectangular wire를 사용하여 제1대구치 근심면 깊이 접촉되도록 제작한다. 보통 016 × 016 rectangular wire가 많이 사용된다. Wire의 활성화는 교두 넓이의 1/2정도 후방으로 위치되도록 한다. 이 경우 대략 100~125 g의 힘이 전달되게 된다⁴²⁾. 이 장치는 식사시간을 제외하고 24시간 장착한다.

이 장치의 장점은 H-G만을 사용할 때보다 더 일정한 힘을 전달하여 치아의 이동이 빠르다는 것이며 낮 활동시간 동안의 장착이 비교적 부담스럽지 않다는 것이다.

이 장치를 장착하여 효과적으로 힘이 적용되기 위해서는 상악 제1대구치전방에 약 1주일간 separating wire나 rubber ring을 위치시켜 치간이개(separation)시켜야 한다는 것이다. 이렇게 하므로써 장치 장착시 finger spring이 제1대구치의 근심면에서 치은 margin방향으로 깊숙이 위치되어 제1대구치의 경사 이동을 최대한 배제시킬 수 있기 때문이다. 제1대구치 의 전방치아가 소구치가 아닌 제2유구치라면 치간이개가 아닌 치간삭제를 통해서도 finger spring의 위치 조절이 가능하다.

이 장치로 치료할 경우 over correction 해야 하는데 그 이유는 첫째 후에 전치부를 견인할 때 고정원 소실이 있을 수 있으며, 둘째 후방 경사된 제1대구치도 시간이 경과되면서 전방으로 다시 uprighting되기 때문이다. H-G를 병용하여 장착하는 이유는 첫째 상기에서 서술한 바와 같이 고정원 소실을 최소화하여 전치부나 소구치의 전방이동을 억제하고, 둘째 제1대구치의 후방이동을 경사가 아닌 치체이동으로 유도해 줄 수 있기 때문이다⁴²⁾.

▶ Pendulum

Pendulum 장치는 1992년 Hilgers가 고안, JCO에 발표하므로써 알려지게 되었다. 이 장치는 상악 구개측의 Nance button을 고정원으로 사용하고 있으며 환자의 협조도에 구애되지 않고 지속적으로 약한 힘을 가해 쉽게 구치부를 후방 이동시킬 수 있다. 3~4개월 정도에 구치부를 5 mm정도 원심 이동시킬 수 있다. 제작이 비교적 간편하고 환자가 쉽게 적응한다는 장점이 있다. Class I 총생이나 Class II 구치부 관계 개선에 이용되고 있다. 치료효과는 주로 상악 구치의 원심경사이며 이때 고정원인 전치부도 전방으로 약간 이동한다.

치아 고정원으로 제1소구치에 band를 하여 고정원으로 사용한 경우와 제1, 2소구치 교합면 혹은 유구치 교합면에 rest를 설계하고 레진으로 접착한 경우 등 2가지가 있다. 치아 이외의 연조직 고정원으로 Nance button을 구개면에 설계한다. Nance button은 소구치 혹은 유구치와 함께 pendulum의 고정원을 구성하고 있다.

장치의 구성은 양측 제1대구치 설측에 부착된 0.036"

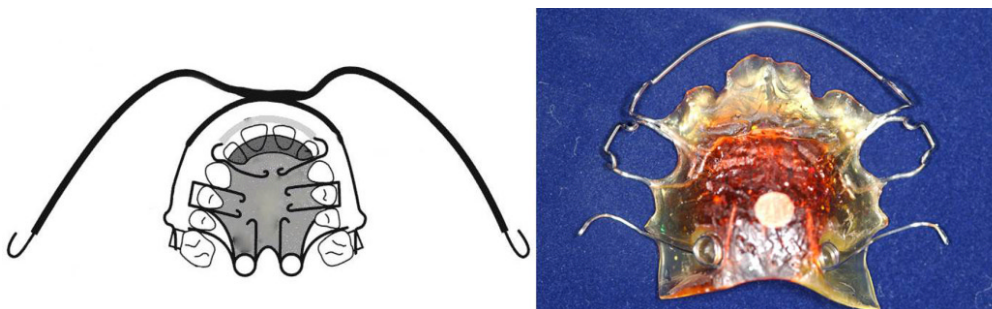


Fig. 23. This appliance consists of an acrylic plate, modified Adam's clasp on the 1st premolar, labial bow, finger spring against the mesial aspects of the 1st molar for molar distalization in association with an H-G.

sheath에 0.032" TMA spring이 삽입된다. 각 spring은 closed helix와 omega형의 horizontal loop로 구성되어 있는데, horizontal loop은 악궁을 확장하거나 제1대구치의 후방 이동 형태를 수정하기 위해 조절할 수 있도록 되어 있다. 장치의 활성화는 장치를 cementation하기 전해주는 것이 좋다. 활성화는 spring의 helical을 Weingart plier를 사용하여 조정함으로써 이루어 진다. 일반적으로 구치부가 후방으로 이동하려면 200~250 g 정도의 힘이 가해져야 하는데 이를 위해서 다음과 같은 활성화 각도와 가해지는 힘과의 상호관계 그래프를 참조하면 된다⁴³⁾. 이 그래프를 참고하면 원래의 ligal sheath에 삽입된 위치로부터 활성화된 위치 사이의 각이 50~60° 정도가 되어야 한다(Fig. 24).

Pendulum 장치가 상하악의 골격변화나 악골관계의 변화는 거의 없다. 그러나 상악 대구치가 후방 이동되고 하악 대구치가 정출됨에 따라서 하악이 약 1° 정도 후하방으로 경사되고 이에 따라 교합면이 열리게 된다. 치열변화에 대한 논문^{44,45)}을 종합해 보면 확보된 공간의 70~75%가 구치부의 후방이동에 의해, 25~30%가 전방부 치아의 전방 이동에 의한 것이라고 보고되고 있다. 예를 들어 5 mm 정도의 공간이 확보되었을 때 제1대구치가 3.5 mm, 소구치가 전방으로 1.5 mm이동하게 된다. 이후 이 공간을 이용해 전방부 치아를 배열하는 과정에서 1~2

mm의 고정원 상실이 야기되기 때문에 실제 이용할 수 있는 공간은 2~3 mm 안팎이다.

치아의 경사도 관찰되는데, Bussick와 McNamara는⁴⁵⁾ 제1대구치가 10° 정도 후방 경사된다고 하였으며 Kinzinger 등⁴⁴⁾은 6~7°로 보고하였다. 전치부도 1~2°의 전방경사가 야기된다(Fig. 25).

5. 악궁의 측방 확장

하악에서 악궁의 확장을 통한 공간 확보는 장기간의 유지 프로그램이 없는 경우 거의 재발한다고 알려져 있다. 따라서 하악에서 치아를 통한 기계적인 확장은 별 의미를 가지지 못하고 단지 악궁 주위 연조직 환경의 조절을 통한 기능적 확장은 제한된 범위 내에서 효과를 얻을 수 있다⁴⁶⁾.

하악 절치들이 총생이나 rotation이 되어 있을 경우 인접치와의 접촉점 형성이 이루어지지 않아 악궁의 생리적 너비 증가가 이루어 지지 않은 경우가 있는데, 이 경우 악궁의 전후방 이행부위(견치 부위)가 붕괴된 양상을 보인다. 이 경우 기계적인 혹은 교정적 확장을 통해 이를 어느 정도 해소함으로써 맹출공간을 확보할 수 있다(Fig. 26).

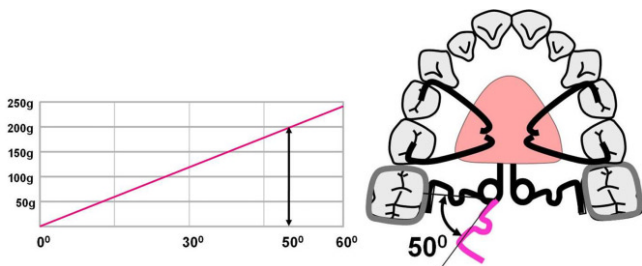


Fig. 24. Springs were activated 50° to 60° for approximately 200-250 g of distalizing force.

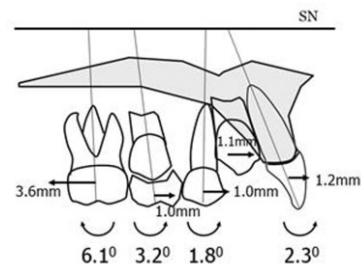


Fig. 25. The maxillary molar distalization contributed to 75% of the total space opening anterior to the maxillary first molar, whereas 25% was due to reciprocal anchorage loss of the maxillary premolars. The maxillary central incisors proclined slightly (2-5°) during treatment, and the amount of distal tipping of the maxillary molars during treatment was 6-10°.



Fig. 26. In case of Class I molar relationship with functional collapsed arch, resolution of crowding was achieved by the arch expansion, along with advancement of the lower incisors. A. Lower arch collapsed due to the loss of the teeth contact in anterior region. B. Arch was expanded with median screw mounted in removable plate. C. Advancement of lower incisors with canti-lever finger spring.

6. 영구치 발거

10 mm 이상 총생을 보일 경우 영구치 발거를 통하여 총생을 해결하는데, 이때는 안면 성장 패턴 등 여러 가지를 고려하여야 한다. 예를 들어 수직적 성장 패턴(vertical growth pattern)을 가지고 있으며 개방교합 경향을 가지고 있는 경우가 수평적 성장 패턴(horizontal growth pattern) 혹은 심피개교합에 비해 영구치 발거가 더 바람직하다.

영구치 발거는 좀 더 어린 나이에 유치부터 발거하기 시작하여 영구치(소구치)를 조기에 발거하는 serial extraction과 영구치열이 완성된 이후 소구치를 발거하는 방법이 적용될 수 있는데, 이 두 방법들에 대한 장, 단점에 대해서는 여러학자들이 다양한 견해를 보이고 있으나^{47,48)} 근래에는 임상에서 영구치열이 완성된 후 소구치를 발거하는 방법이 선호되고 있다. 그러나 Hartz²⁰⁾의 주장대로 serial extraction 역시 guidance of eruption의 한 부분이며 넓게는 interceptive orthodontic의 한 분야이므로 여전히 총생치료의 중요한 술식의 하나임을 염두해 두어야 한다.

References

- Martins-Júnior PA, Marques LS : Clinical implications of early loss of a lower deciduous canine. *Int J Orthod Milwaukee*, 23:23-27, 2012.
- Frans P. G. M. van der Linden : Transition of the human dentition. Center for Human Growth and Development, University of Michigan. Ann Arbor, Michigan, 19-38, 1982.
- Almeida RR, Oltramari-Navarro PV, Almeida MR, et al. : The nance lingual arch: an auxiliary device in solving lower anterior crowding. *Braz Dent J*, 22: 329-333, 2011.
- Mayne WR : Serial extraction. In Graber TM (Ed.), Current orthodontic concepts and techniques. Saunders, Philadelphia, 259-364, 1975.
- Foley TF, Wright GZ, Weinberger SJ : Management of lower incisor crowding in the early mixed dentition. *ASDC J Dent Child*, 63:169-174, 1996.
- Baume, LJ : Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion: I. The biogenetic course of the deciduous dentition. *J Dent Res*, 29:123, 1950.
- Moorees CFA : The Dentition of the Growing Child. Cambridge, Harvard Univ. Press, 1959.
- Leighton BC : The early sign of malocclusion. *Transaction of the European Orthodontic Society*, 353-368, 1969.
- Ko CS : The statistical study of interdental space in the primary dentition. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 7:53-61, 1980
- Mayne WR : Serial extraction-orthodontics at the crossroads. *Dent Clin North Am*, 341-362, 1968.
- Moorees CFA, Chadha JM : Available space for the incisors during dental development: A growth study based on physiologic age. *Angle Orthod*, 35:12-22, 1965.
- Sampson WS, LC Richards : Prediction of mandibular incisor and canine crowding changes in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 88:47-63, 1985.
- Hagberg C : The alignment of permanent incisors in children. A longitudinal prospective study. *Eur J Orthod*, 16:121-129, 1994.
- Lee KP : Behavior of erupting crowded lower incisors. *J Clin Orthod*, 14:24-33, 1980.
- Türkkahraman H, Sayin MO : Relationship between mandibular anterior crowding and lateral dentofacial morphology in the early mixed dentition. *Angle Orthod*, 74:759-764, 2004.
- Hunter WS, Smith NRW : Development of mandibular space-crowding from nine to sixteen years of age. *J Can Dent Asso*, 30:178-185, 1972
- Melo L, Ono Y, Takagi Y : Indicators of mandibular dental crowding in the mixed dentition. *Pediatr Dent*, 23:118-122, 2001.
- Nance HN : The limitations of orthodontic treatment: mixed dentition diagnosis and treatment. *Am J Orthod*, 33:177-223, 1947.
- Moyers RE : Handbook of orthodontics. Year book medical publishers Inc., Ann Arbor, Michigan, 4th ed. 127, 1988.
- Gianelly AA : Treatment of crowding in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 121: 569-571, 2002.
- Bishara SE, Jakobsen JR, Treder J, et al. : Arch width changes from 6weeks to 45years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 111:401-409, 1997.
- Rosa M, Cozzani M, Cozzani G : Sequential slicing of lower deciduous teeth to resolve incisor crowding. *J Clin Orthod*, 28:596-599, 1994.
- Hotz RP : Guidance of eruption versus serial extraction. *Am J Orthod*, 58:1-20, 1970.
- Gellin ME : Conservative treatment for malaligned permanent mandibular incisors in the early mixed dentition. *ASDC J Dent Child*, 56:288-292, 1989.
- Bell RA, Sonis A : Space supervision and guidance

- of eruption in management of lower transitional crowding: A non-extraction approach. *Seminars in Orthodontics*, 20:16-35, 2014.
26. Shapira Y, Kuftinec M : The ectopically erupted mandibular lateral incisor. *Am J Orthod*, 82:426-438, 1982.
 27. Hollander CS, Full CA : Midline correction by extraction of the remaining mandibular canine: myth or reality. *ASDC J Dent Child*, 59:207-211, 1992.
 28. Sayin MO, Turkkaharaman H : Effects of lower primary canine extraction on the mandibular dentition. *Angle Orthod*, 76:31-35, 2006.
 29. Brennan MM, Gianelly AA : The use of the lingual arch in the mixed dentition to resolve incisor crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 117:81-85, 2000.
 30. Singer J : The effect of the passive lingual arch on the lower denture. *Angle Orthod*, 44:146-155, 1974.
 31. Dugoni SA, Lee JS, Varela J. *et al.* : Early mixed dentition treatment: postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod*, 65:311-320, 1995.
 32. Rebellato J, Lindauer SJ, RubensteinLK, *et al.* : Lower arch perimeter preservation lingual arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 112:449-456, 1997.
 33. Villalobos FJ, Sinha PK, Nanda RS : Longitudinal assessment of vertical and sagittal control in the mandibular arch by the mandibular fixed lingual arch. *Am J Ortho Dentofacial Orthop*, 118:366-370, 2000.
 34. Davidovitch M, McInnis D, Lindauer SJ : The effects of lip bumper therapy in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 111:52-58, 1997.
 35. Murphy C, Magness WB, English JD, *et al.* : A longitudinal study of incremental expansion using a lip bumper. *Angle Orthod*, 73:396-400, 2003.
 36. Solomon M, English JD, Magness WB, *et al.* : Long-term stability of lip bumper therapy followed by fixed appliances. *Angle Orthod*, 76:36-42, 2006.
 37. Nevant CT, Buschang PH, Alexander RG, *et al.* : Lip bumper therapy for gaining arch length. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 100:330-336, 1991.
 38. Sfondrini MF, Cacciafesta V, Sfondrini G : Upper molar distalization: a critical analysis. *Orthod Craniofac Res*, 5:114-126, 2002.
 39. Poulton DR : The influence of extraoral traction. *Am J Orthod*, 53:8-18, 1967.
 40. Wieslander L, Buck DL : Physiologic recovery after cervical traction therapy. *Am J Orthod*, 66:294-301, 1974.
 41. Melsen B : Effects of cervical anchorage during and after treatment: an implant study. *Am J Orthod*, 73:526-540, 1978.
 42. Dietz VS, Gianelly AA : Molar distalization with the acrylic cervical occipital appliance. *Semi Orthod*, 69:91-97, 2000.
 43. Angelieri F, Almeida RR, Almeida MR, *et al.* : Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance followed by fixed orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 129:520-527, 2006.
 44. Kinzinger GS, Gross U, Fritz UB, *et al.* : Anchorage quality of deciduous molars versus premolars for molar distalization with a pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 127:314-323, 2005.
 45. Bussick TJ, McNamara JA Jr. : Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 117:333-343, 2000.
 46. Housley JA, Nanda RS, Currier GF, *et al.* : Stability of transverse expansion in the mandibular arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 124:288-293, 2013.
 47. Filho HL, Maia LH, Lau TC, *et al.* : Early vs late orthodontic treatment of tooth crowding by first premolar extraction: A systematic review. *Angle Orthod*, Sep 10. [Epub ahead of print], 2014.
 48. Wagner M, Berg R : Serial Extraction or Premolar Extraction in the Permanent Dentition? Comparison of Duration and Outcome of Orthodontic Treatment. *J Orofac Orthop*, 61:207-216, 2000.

국문초록

하악 유견치 조기탈락은 무엇을 의미할까?

이상호

조선대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실

하악 유견치의 조기탈락은 임상에서 흔히 관찰되는 현상으로 후에 영구치열에서 총생의 징후라 할 수 있으며 향후 영구 전치의 배열상의 문제점이나 부정교합을 유발할 수 있다. 영구 측절치가 맹출될 때 맹출 공간이 부족할 경우 인접해 있는 유견치 치근을 흡수시키면서 맹출하게 되고 그 결과 유견치가 조기에 탈락하게 되는데, 이 경우 영구 하악 영구 절치들이 설측으로 경사지게 되면 상악 절치들과 교합 접촉이 상실되어 상악 절치들이 과맹출됨으로써 수직피개교합 및 수평피개교합이 깊어지며 악궁둘레길이는 감소된다. 유견치가 편측으로 상실된 경우는 상기 현상 이외에, 영구 절치들이 조기 상실된 부위의 공간으로 경사지게 되어 정중선이 틀어지게 된다.

보통 4 mm 이하의 공간부족은 순차적인 유치의 disking과 passive lingual arch를 사용하여 leeway space를 보호하는 것만으로도 해결이 가능하며 4~6 mm 공간부족은 상기 술식과 함께 악궁의 전후방 및 측방확장으로 어느정도 해소할 수 있다.

주요어: 유견치, 조기상실, 총생, 순차적 disking, Passive lingual arch

www.kci.go.kr