

어린이 총생의 조기치료

박기태

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 치과진료부 소아치과

국문초록

혼합치열기에 있어서 가장 흔히 나타나는 부정교합의 한 유형으로 총생 문제를 들 수 있다. 총생은 그 심한 정도에 따라서 정상적인 치열 발육 과정에서 일시적으로 나타나는 경우도 있으며 치열공간과 치아 크기간의 부조화에 의해서 비정상적으로 나타나는 경우도 있다. 따라서 총생에 대한 관리를 적절하게 하기 위해서는 정상적인 치열 발육 과정에 대한 이해가 선행되어야 한다.

본 총설에서는 정상적인 치열 발육 과정 및 총생의 심한 정도나 위치에 따른 일반적인 접근 방법에 대하여 알아보코자 하였다.

영구치가 맹출되는 시기는 개인 마다 다를 뿐만 아니라 맹출 순서에 있어서도 개인적인 편차가 심하므로 총생에 대한 관리는 일반적인 지식 뿐만 아니라 개개인의 특성에 적합한 방법이 고려되어야 한다.

주요어 : 총생, 혼합치열기, 공간부조화, 치열궁 크기

영구치가 맹출하면서 치과를 찾는 부모들의 가장 큰 관심사 중의 하나가 하악 전치부에 생기는 총생의 치료시기에 관한 것이다. 사실 가장 흔한 종류의 부정교합으로 총생문제를 들 수 있으나 이에 대한 국내의 통계자료는 거의 찾아보기 힘들다. 1960년대에 8000명의 소아, 청소년을 대상으로 미국에서 행해진 U.S. Public Health Service에 의한 조사에 따르면 6-11세 아동의 40%에서, 12-17세 청소년의 85%에서 총생의 문제가 있음을 보고한 바 있으며¹⁾ 이후의 여러 조사에서도 총생문제가 소아, 청소년 및 성인에 있어서도 여전히 가장 흔한 교정적인 문제로 자리잡고 있음을 보여 주었다²⁾. 그러나 총생 문제를 접하는 치과의사들조차도 치료 방법이나 치료 시기에 있어서 나름대로 잘 정리된 견해를 가지고 있지 못한 경우가 많아서 서로 다른 정보를 주는 경우가 많이 있다.

총생의 정의

Moyer는 총생을 간단총생(Simple crowding)과 복잡총생(Complex crowding)으로 분류하였는데 간단총생은 “근골격계통의 부조화나 교합 기능상의 이상이 없고 악골내에서 치아의 크기와 치열공간 사이의 부조화가 있는 것”으로 복잡총생은 “근골격계통의 부조화나 교합 기능상의 이상이 동반되는 총생”으로 정의하였다³⁾. 반면 Fields는 총생을 심한 정도에 따라서 경미한 총생(mild crowding), 중등도 총생(moderate crowding), 중증의 총생(severe crowding)으로 구분하였다⁴⁾. 즉, 이러한 분류는 총생의 심한 정도에 따라서 총생의 치료에 대한 접근 방법을 달리하는 것이 중요하지만 그 배경에 있는 근골격계통의 부조화를 먼저 이해하는 것이 필요하다는 것을 의미한다.

총생의 원인

총생의 원인은 유전적인 소인과 현대 인간으로의 진화 과정에서 나타난 문제, 즉 치아 크기에 비해서 악골의 크기가 지속적으로 줄어든 결과로 주장되기도 하였으나 정확한 원인은 잘 알려져 있지 않으며 유전적인 요인과 환경적인 요인 등 복합적

교신저자 : 박기태

서울시 강남구 일원동 50번지

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 치과진료부 소아치과

Tel: 02-3410-2426

E-mail: park2426@smc.samsung.co.kr

Table 1. Incisor liability of maxilla and mandible

Maxillary Arch		
Mesiodistal diameters		
Permanent centrals	9.0	18.0
Permanent laterals	6.4	12.8
Total width		30.8
Deciduous centrals	6.5	13.0
Deciduous laterals	5.1	10.2
Total width		23.2
Liability		-7.6
Mandibular Arch		
Mesiodistal diameters		
Permanent centrals	5.4	10.8
Permanent laterals	5.9	11.8
Total width		22.6
Deciduous centrals	4.2	8.4
Deciduous laterals	4.1	8.2
Total width		16.6
Liability		-6.0

인 요소에 의한 것으로 설명되고 있다⁵⁾. 또한 이 등은 영구치의 폭경의 합과 총생의 정도 사이에 밀접한 관계가 있는 것으로 보고하였다⁶⁾. 그러나 총생은 경미하게는 정상적인 치열 발육 (arch development) 과정의 일부로 나타나기도 한다. 즉, 유치열기에서 영구치열기로 이행되는 과정에서 전체 영구치의 맹출을 위한 공간 부족이 없는 정상적인 경우에도 전치부의 미세한 총생(minor incisor crowding)이 종종 있게 되는데 하악 전치부의 총생이 그 대표적인 예이며 정상적인 치열 발육의 과정으로 생각되어야 한다⁷⁾. 정상적인 치열 발육 과정에서 나타나는 총생의 원인은 유전치가 탈락되고 새로 맹출되는 영구치의 폭경이 더 크므로 인해서 나타난다. 이러한 영구전치의 폭경의 합과 유전치의 폭경의 합의 차이를 "incisor liability"라고 정의하는데 상악에서는 약 7.6mm, 하악에서는 약 6.0mm의 차이를 보인다고 보고 된 바 있다(Table 1)⁸⁾. 따라서 혼합치열기에서 총생이 나타나지 않으려면 incisor liability가 극복되는 요소가 있어야 하며 대략 다음 3가지의 요소들로 설명되고 있다.

1. 유치열기의 치간공간 (Interdental spacing of primary incisors)

Baume에 의하면 상악에서는 70%, 하악에서는 약 63%의 유치열기 아동에서 치간공간(interdental spacing)이 나타난다고 하였고 치간공간이 없는 유치열을 갖는 환자의 40%에서 영구치 총생이 발생한다고 하였다⁹⁾. 이러한 경우는 대부분 basal bone이 부족하고 치아의 이소맹출이나 회전등을 동반하게 되며 그럼에도 불구하고 모든 영구치를 배열하기 위해서 base를 확장하는 것은 차후의 relapse나 치주적인 문제를 동반하게 된다¹⁰⁾. 즉, 유치열기에 있어서의 치간공간은 정상적인 것

으로 고려되며 오히려 치간공간이 없는 유전치의 배열은 부모에게 예쁘게 보일지는 모르나 향후 영구치의 심미적인 배열을 고려하면 비정상적인 상태로 이해되어야 한다.

2. 영구전치 치축변화에 의한 arch length의 증가

상악 전치의 경우 맹출 시 유전치의 위치보다 순측으로 나오기 때문에 유전치의 경우보다 증가된 arch length를 갖게 된다¹¹⁾. 그러나 하악 전치의 경우는 유전치의 위치보다 오히려 설측으로 맹출되는 경우가 대부분이며 따라서 arch length의 증가로 이어지지 않는다. Fields에 따르면 영구전치의 치축변화에 의해서 1-2mm의 arch length가 증가되는 것으로 보고되고 있다¹²⁾.

3. 견치간 폭경의 증가(Intercanine arch width increase)

Moorrees 등(1969)의 dental growth study에 의하면 상악에서는 유전치의 폭경이 영구 중,측절치의 맹출 시에 약 3mm 증가되며 이후에도 지속적인 증가를 보인 반면 하악에서는 영구 중,측절치의 맹출 시에 약 3mm 증가되며 이후에는 오히려 감소되는 경향을 보인다고 한다¹³⁾.

위의 3가지 요소 중 견치간 폭경의 증가는 총생의 초기에 부적절한 유전치나 유전치의 조기 발거에 의해서 소실 될 수 있으므로 유전치의 disking이나 발치를 통하여 영구전치의 배열을 유도할 때는 장기적인 관점에서 arch length의 소실로 이어지지 않도록 주의해야 한다. 특히 구개 확장(palatal expansion)을 통하여 arch length의 증가를 얻을 수 있는 상악과 달리 하악에서는 측방 확장(transverse expansion)에 의해서 arch

length의 증가를 얻는 것이 거의 불가능하기 때문에 견치간 폭경의 자연적인 확장(natural expansion)을 효과적으로 얻는 것이 대단히 중요하다. 이외에도 Fields는 하악의 경우 유전치의 후방에 있는 영장류 공간(primate space)으로 인하여 영구견치가 유전치에 비해 후방으로 맹출되며 이로 인해 편측당 평균 1mm의 공간이 추가로 생성된다고 보고하였다¹²⁾.

총생에 대한 적절한 치료의 방법이나 시기를 정하기 위해서는 정상적인 치열발육 과정에서 나타나는 총생을 잘 이해하고 비정상적인 총생을 구분하는 것이 대단히 중요하다.

정상적인 치열발육 과정

Moorrees등에 의한 arch length 및 견치간 폭경에 대한 정의는 Fig. 2와 같이 설명되었는데 arch width는 4-6세의 유치열기 동안 변화가 없으며 오히려 arch length는 유구치 사이의 space가 닫히면서 감소하는 경향을 보인다고 하였다¹¹⁾. 그러나 상,하악의 영구전치가 맹출되는 시기에 arch width는 상당량(3mm) 증가한다고 보고 하였고(Fig. 3)^{11,13)}, 또한 이 시기에 영구전치가 유전치에 비해서 보다 순측으로 맹출 됨에 따라서 arch length가 증가하게 된다고 하였다(Fig. 4). 견치간 폭경의 증가는 상악에서는 견치가 맹출되면서 약간 증가되긴 하지만 상,하악 전치가 완전히 맹출되면 더 이상의 증가는 거의 없다고 하였다¹¹⁾. 평균적인 남녀 아동의 경우 이러한 arch size의 변화와 유치열기에 존재하는 치간공간에 의해서 상악 유전치에 비해서 약 7.6mm 더 큰 크기의 상악 영구전치가 배열될 수 있게 된다¹¹⁾.

Moorrees 등은 영구전치가 맹출하는 시기에 치간공간 또는 총생의 정도가 하악의 경우 남성에서 1.6mm, 여성에서 1.8mm 총생이 나타난다고 하였고 상악의 경우 약간의 치간공간 또는 소량(0.2mm)의 총생이 나타난다고 하였다(Fig. 5)¹⁴⁾.

즉 이러한 arch length와 arch width의 변화에 따라서 arch circumference의 변화, 즉 치아의 배열을 위한 공간에 영향을 준다. 5-18세 사이의 아동에서 상악의 경우 남자 1.3mm, 여자 0.5mm의 arch circumference 증가가 나타나는 반면 하악의 경우에는 남자의 경우 3.4mm, 여자의 경우 4.5mm 감소가 나타난다¹¹⁾. 그러나 개인간의 편차는 ±2 표준편차를 증가 할 정도로 크게 나타난다¹¹⁾. 이러한 개인 간의 큰 편차는 유치열기에 있어서의 공간의 차이, arch width 및 arch length 변화의 차이, 유치와 후속 영구치의 크기의 비율, 유구치의 탈락 및 후속 영구치의 맹출 시기 등에 따라서 다르게 나타난다¹¹⁾.

소구치가 맹출되는 단계에서는 소위 "leeway space"라고 하는 소구치와 유구치 사이의 폭경의 차이에 의해서 추가적인 공간의 여유가 생기게 된다. Leeway space는 다양하게 보고된 바 있는데 Nance는 편측당 하악에서 1.7mm, 상악에서 0.9mm의 leeway space가 존재함을 보고하였고¹⁵⁾ Bishara등은 편측당 상악에서는 평균 1.1mm 하악에서는 평균 2.4mm라고 하였다¹⁶⁾. 상,하악간의 차이는 남성에서 1.3mm, 여성에서 1.1mm라고 보고된 바 있으나 개인적인 편차는 상당히 크게 나타난다고 알려져 있다¹⁶⁾. Fisk는 20명의 소년들을 대상으로 9세 때와 16세 때의 mandibular serial cast를 이용하여 arch circumference를 측정하였는데 20명 모두에서 약 5mm의 감소를 보였으며 이중 전치부에서는 평균 0.5mm, 구치부에서는 평균 4.8mm의 감소를 보였다고 보고 하였다. 이러한 arch circumference의 감소는 주로 leeway space의 소실과 하악 전치의 설측이동 등에 의해서 발생한다고 하였고 하악 전치의 배열을 위한 교정치료는 구치부의 leeway space가 소실되기 전에 해야 할 것으로 추천하였다¹⁷⁾. Moorrees 와 Reed는 10-14세 사이에 유구치가 탈락하고 소구치가 맹출하면서 2-3mm의 arch length가 감소한다고 보고하였으며 하악의 경우 소년에서 3.5mm, 소녀의 경우 4.5mm arch circumference가 혼합치열

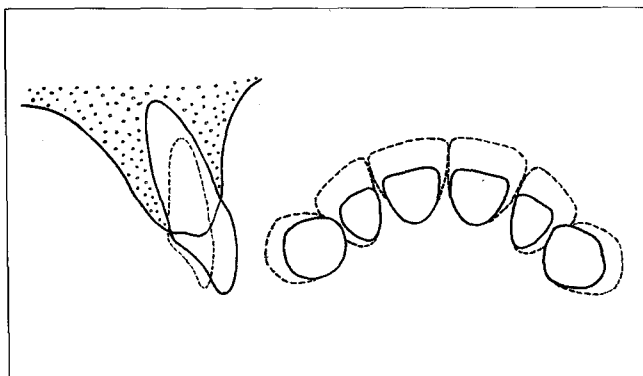


Fig. 1. Labially-inclined eruption path of upper incisors.

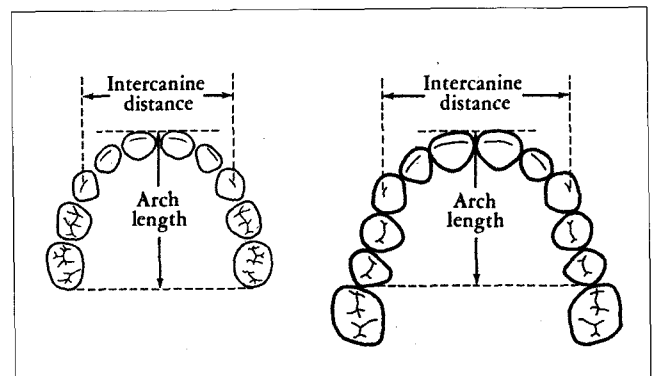


Fig. 2. Arch length and intercanine distance in the deciduous and permanent dentition.

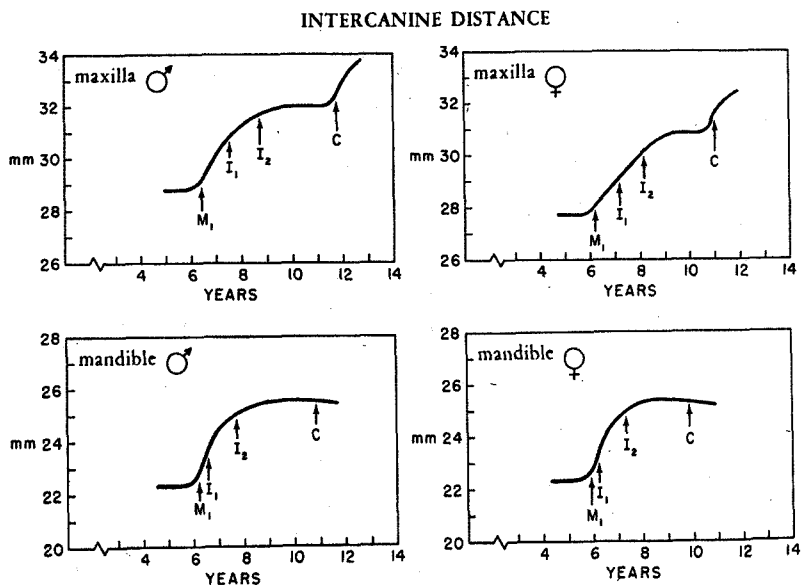


Fig. 3. Average intercanine distances in the maxillary and mandibular dentitions.

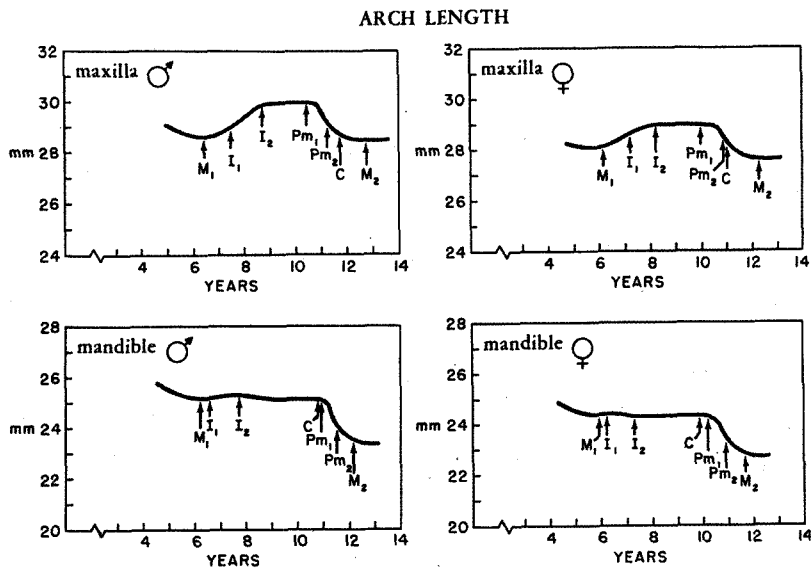


Fig. 4. Average arch lengths in the maxillary and mandibular dentitions.

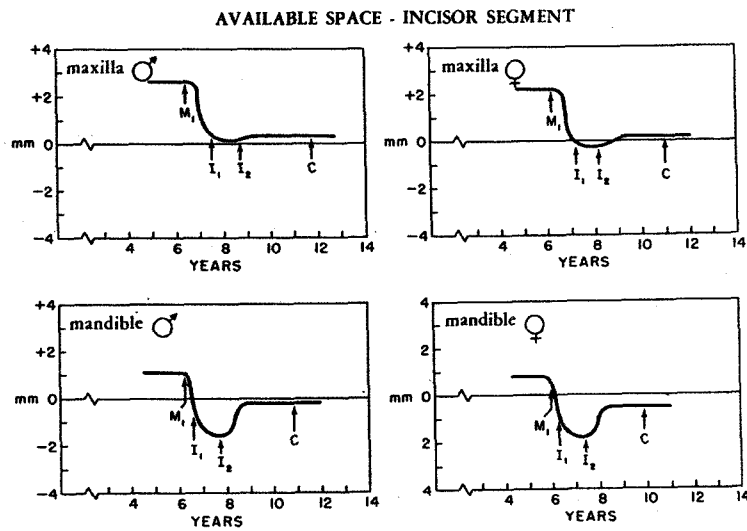


Fig. 5. Average amounts of available space in the maxillary and mandibular dentitions.

기 동안 감소된다고 하였다. 즉 초기 혼합치열기에서 나타난 총생은 성장과 발육을 거치는 동안에도 개선되지는 않는다고 설명하였다¹⁸⁾. Gianelly는 Leeway space를 이용하게 되면 많은 경우에 전치부의 배열을 위한 공간을 얻을 수가 있으므로 혼합치열기에 교정치료를 시작하게 되면 총생의 해소를 위해서 발치 또는 비발치로의 선택을 할 수가 있으나 같은 정도의 총생이라고 하더라도 영구치열기에서는 발치를 선택해야 하는 경향이 있다고 주장하였다¹⁹⁾. 따라서 제1소구치가 맹출된 이후 혼합치열기에서 총생의 치료를 시작하는 것이 가장 적절한 시기라고 하였다¹⁹⁾. 단, 이러한 arch length를 보존하기 위한 노력은 제1대구치의 근심면부터 반대편 제1대구치의 근심면까지로 정의되는 arch circumference와 영구치 배열에 필요한 required length를 고려하여 해당 환자가 충분한 공간을 갖는지 혹은 경미하거나 중증의 총생을 갖는지에 따라서 각각 다르게 처리되어야 하며 전체적인 공간 문제를 고려하지 않고 영구전치의 초기 배열 문제에만 집중한다면 장기적인 관점에서 봤을 때는 불필요한 일에 지나친 시간과 노력을 투자하는 결과를 초래하게 된다.

총생에 대한 문제는 골격적인 확장이 용이한 상악보다 하악이 문제가 되는 경우가 대부분이다. 하악골 총생을 보다 정확하게 판단하기 위해서는 (1) 구치부 관계(molar relationship) (2) 하악 전치부 총생(mandibular incisal crowding) (3) 전치부 치축 경사도(incisal inclination) (4) 중심선 변위(mid-line deviation) (5) 스피만곡의 심한정도(the steepness of the Curve of Spee) 의 5가지 요소가 모두 고려되어야 하며¹⁰⁾

이와 함께 환자의 안모에 대한 평가를 반드시 병행해야 한다. 해당 환자가 straight profile을 갖는다면 해당 환자의 총생 문제에 대한 평가를 그대로 영구치 배열 시에 적용할 수 있지만 환자가 상당량의 돌출된 안모를 보인다면 영구전치의 전방 돌출 여부를 확인한 후 arch length에 대한 평가를 하는 것이 원칙이다. 즉 영구전치의 치축이 지나치게 전방으로 경사되고 입술도 함께 돌출되었다면 미래에 영구치의 발치를 동반한 교정치료가 보다 적절한 치료의 방법이 될 수 있다. 발치를 동반한 교정치료를 하고, 안하고는 환자 또는 환자 보호자의 선택이 되겠지만 미래에 나타날 수 있는 환자의 상태를 미리 예측하고 설명해 줄 수 있다면 보다 장기적인 관점에서 총생에 대한 접근을 이루어 낼 수 있을 것이다. 이러한 총생의 요소들을 모두 고려하여 총생의 심한 정도를 평가한 후 총생에 대한 적절한 치료는 총생의 심한 정도나 위치에 따라서 접근 방법이 달라질 수 있으므로 이를 구분하여 정리할 필요가 있다. 총생을 위한 차단적인 교합유도(interceptive guidance)를 시작하는 연령은 보통 영구전치가 맹출하는 7세에 시작하여 모든 영구치의 맹출이 완성되는 12-13세 까지 5-6년 동안 지속되게 된다¹⁰⁾.

Mild incisor crowding

정상교합을 갖는 아동의 경우 유치열기에서 혼합치열기로 이행되는 시기에 발생하는 2mm 정도의 전치부 총생은 특별한 치료없이도 자연히 해소된다고 알려지고 있으며 이러한 총생을 조기에 치료한다고 해도 자연히 해소되는 경우에 비해 보다 안

정적인 결과를 보이는 근거는 없다²⁰⁾. 다만 환자가 총생문제에 특별한 관심을 보이는 경우 유측절치나 유견치의 선택적인 측면 삭제(proximal diskling)에 의해서 총생의 해소를 유도할 수 있다²⁰⁾. 그러나 Ghafari는 1-3mm 정도의 미세한 총생의 경우라고 하더라도 조기에 적절한 치치가 이루어 지지 않으면 자연스럽게 총생이 해소되지 않고 그대로 남아 있게 된다고 주장하였다. 즉 leeway space가 구치부에서 사용되어 버리면 치열궁 크기와 치아 크기간의 문제가 생기게 되므로 leeway space의 보존이 어느 정도 필요하게 된다고 하였다²¹⁾. 전치부의 1-3mm 총생은 유견치의 선택적인 측면 삭제에 의해서 해소될 수 있으며 중심선 변위가 동반되었을 경우에 좌측 또는 우측 유견치의 측면 삭제에 의해서 이 문제도 어느 정도 해결할 수 있다고 주장하였다²¹⁾. 또한 이정도 총생의 해소는 lip bumper 또는 다른 공간 획득 장치(space gaining device)를 통해서 영구전치를 순측으로 경사시킴으로써 얻을 수도 있는데 이때 영구전치의 순측경사가 가능한지 여부는 환자의 치주적인 조건과 안모의 상태에 따라서 결정된다고 하였다²¹⁾. 맹 등은 하악 전치부의 미세한 총생의 해소를 위해서 lip bumper를 사용하여 입술의 영향을 차단하고 전치의 순측 이동과 이로 인한 공간 형성을 얻을 수 있다고 보고한 바 있다²²⁾.

Mild canine/premolar crowding

제1소구치 보다 영구전치가 먼저 맹출하면서 충분한 공간이 없으면 영구전치의 총생이 생긴다. 이때 leeway space를 잘 계산하여 영구전치 및 소구치를 포함한 전체적인 공간이 충분한지를 먼저 계산해 보아야 한다. 영구전치의 소량의 총생(1-1.5mm)만이 예상된다면 제1유구치의 근심면 삭제를 통해서 전치의 배열이 가능하고 제1소구치의 경우에도 제2유구치의 근심면 삭제를 통해서 배열이 가능하다²¹⁾. 제1소구치가 전치보다 먼저 맹출하여 전치가 맹출 될 공간을 차지하면 전치의 이소맹출이나 impaction을 야기할 수도 있으나 이때에도 제2유구치의 근심면 삭제를 통해서 제1소구치의 위치를 후방으로 유도할 수 있다²¹⁾.

Moderate incisor crowding

전치부의 총생이 중등도(4mm 이하)에 이르게 되면 더 많은 양의 유견치 측면 삭제가 필요하게 되어 유견치의 치수노출을 동반하게 되므로 유견치 측면 삭제보다는 유견치의 발거를 통해 전치부의 총생을 해소할 수 있다. 그러나 이 경우에는 하악 영구전치의 설측 경사를 유발하게 되고 arch length가 더욱 줄어드는 결과를 보일 수 있다. 이 문제를 예방하기 위해서 설측 호선(lingual arch)을 설치하여 arch length를 유지 또는 약간 증가시키는 효과를 얻을 수 있다⁴⁾. 이때 중심선 변위가 동반되어 있는 경우 중심선이 돌아간 반대편의 유견치를 발거하여 중심선의 수정을 유도할 수 있다²¹⁾. 그러나 전치부의 총생이 해소

된 후에도 영구전치나 소구치가 맹출되는 시점에서 다시 총생 문제가 일어나며 이때 설측호선을 유지하면서 유구치의 선택적인 측면 삭제나 발거를 통해서 공간관리를 지속해 주어야 한다⁴⁾. 일반적으로 하악전치의 순측 경사 1-2mm 정도를 통해서 4mm 정도의 arch length 증가는 비교적 손쉽게 얻을 수 있다. 그러나 상하악 전치간의 접촉(contact)이 이루어져 있는 경우에는 상악전치의 순측경사를 동반해야 하악전치의 순측경사를 이룰 수 있다⁴⁾. 그러나 이러한 접근 방법에 반하여 Lee는 총생이 있는 하악 전치의 배열을 위해서 유견치를 조기에 발거하는 것은 오히려 전치부의 치열 발육을 방해한다고 하여 유견치의 조기 발거를 반대하였다. 실제로 그는 설측으로 이소맹출한 하악 측절치가 견치간 폭경의 증가에 의해서 총생이 어느 정도 자연히 해소됨을 보여 주었다²³⁾. 즉, 설측으로 이소맹출된 하악 측절치는 순측으로 밀리는 힘을 받게 되며 이에 따라 유견치가 측방으로 밀리게 된다는 것이다²³⁾. 이러한 논리로 같은 총생이라 하더라도 측절치가 이미 순측으로 맹출된 경우에는 순측으로 받는 힘이 유견치를 측방으로 밀어내기 어렵게 되므로 자연적인 총생의 해소가 어렵다고 하였다²³⁾.

Moderate canine/premolar crowding

영구전치의 중등도 총생(편측당 2-3mm)은 해당 제1유구치의 발거를 통하여 해소할 수 있으며 마찬가지로 제1소구치의 중등도 총생(편측당 2-3mm)도 제2유구치의 발거를 통해서 해소할 수 있다. 이 두가지 경우 모두 arch length의 감소를 방지하기 위해서 설측호선 등의 공간유지 장치가 필요하게 된다²¹⁾. 영구전치, 견치 및 소구치의 총생은 어떤 일정한 형태로 나타나는 것이 아니다. 즉, 공간부족의 여부 및 영구치의 맹출순서, 유치의 크기 등에 따라서 다르게 나타나게 된다. 따라서 전체적인 공간부족의 심한 정도 및 정확한 공간분석을 통해서 유치의 발거나 삭제를 때때로 혼합해서 적용해야 하는 경우가 대부분이다²¹⁾.

Severe crowding

중증의 총생(편측당 4mm 이상)은 보통 유치의 선택적인 삭제나 발거에 의해서도 모든 영구치의 맹출을 적절하게 유도하지 못하게 될 수 있으므로 이 때는 궁극적인 영구치의 발거를 통하거나 또는 치열궁의 확장(arch expansion)을 통해서 영구치를 배열할 것을 정해야 한다. 치열궁의 확장 시기는 유치열기, 초기 혼합치열기 또는 후기 혼합치열기 등 여러 시기가 제안되어 왔으나 영구치의 맹출 양상에 따라서 그 시기를 정하는 것이 좋으며 사실 유치열기의 치열궁 확장이 후기 혼합치열기의 확장에 비해서 보다 안정적이라는 과학적인 근거는 없다⁷⁾. Lutz와 Poulton은 13명의 아동을 대상으로 영구치가 맹출하기전 치열궁 확장을 하고 6년간에 걸쳐 확장의 안정성에 대하여 연구하였는데 유구치 사이에서의 확장은 유지되는 경향을 보였으나 유견치 사이의 폭경은 유지되지 못하였고 따라서 영

구전치의 배열에 직접적인 도움이 되지 않는 것으로 보고 하였다²⁴⁾. 이외의 많은 연구에서도 하악에 있어서 견치간 폭경의 증가는 유지되기 어려운 것으로 보고된 바 있다²⁵⁻³²⁾. McInaney 등은 Crozat appliance를 사용하여 5-6세의 아동을 대상으로 하악의 측방 확장(transverse expansion)을 하고 모든 유치가 탈락될 때까지 유지하여 약 5mm의 견치간 폭경의 증가를 얻었으며 유지기간이 끝난 후에도 안정적으로 유지되었다고 보고한 바 있으나³³⁾ Gianelly는 이 연구에서 대조군이 설정되지 않았고 성장을 통한 견치간 폭경의 증가도 고려되지 않았음을 지적하였다¹⁹⁾.

치열공의 확장을 통한 총생의 해소가 불가능하다고 판단되면 초기에 영구치를 발거하는 "Serial extraction" 술식을 적용하거나 영구치열기가 모두 완성된 후 발거를 통한 교정적 치료를 행하게 된다. 잘 계획된 유구치의 발거 및 영구치의 발거를 통한 총생의 조기치료로 정의될 수 있는 "Serial extraction"은 Kjellgren³⁴⁾ 및 Dewel³⁵⁾ 등에 의해서 제안되어 적절한 치료방법의 하나로써 받아들여지고 있다. 반면 Hotz³⁶⁾는 비슷한 개념의 치료방법을 제안하였으나 "Guidance of eruption"이란 용어를 대신 사용하였다. 그 이유는 "serial extraction"이란 용어는 자칫 환자의 성장, 발육 및 적절한 발거시기에 대한 정확한 이해 없이 요리책과 같이 사용하게 될 경우 좋지 않은 결과를 보일 수 있기 때문이라고 설명하였다³⁶⁾. 즉 Serial extraction 개념은 유구치 및 영구치를 적절한 시기에 발거한 후 고정성 장치를 이용하여 마지막 배열을 완성하는 개념이라고 한다면 "Guidance of eruption" 개념은 유치의 발거를 통해서 때로는 유치의 측면 사체만을 통해서 최종적인 치아의 배열을 이루는 것으로 "interceptive orthodontics"의 개념과 유사한 것으로 볼 수 있다³⁶⁾. Hotz는 guidance of eruption의 목표를 active orthodontic treatment를 불필요하게 하거나 필요할 경우라도 최소한으로 줄일 수 있도록 하는 것이라고 하였다³⁶⁾. 영구치의 발거를 통해서 총생을 해소하는 것은 비가역적인(irreversible) 방법이므로 신중하게 고려되고 철저히 계획되어야 한다. 만약 영구치의 발거가 1-2년 전에 계획되지 않았다면 처음의 계획이 옳지 않았거나 발거를 통한 계획을 적용하기에는 이미 너무 환자가 늦게 나타난 것이다³⁶⁾.

Serial extraction을 통한 Guidance of eruption

Serial extraction은 영구견치 및 제2소구치의 맹출을 유도하기 위해서 궁극적으로 제1소구치가 발거되는 술식이다. 이 술식은 (1) 구의 연조직 및 골격형태 (2) 교합 (3) dental arch status 3가지 사항을 고려해야 한다²¹⁾. Dental arch status를 평가하기 위해서는 첫째 제1대구치의 후방공간을 포함한 모든 영구치 공간을 분석하여 실제로 tooth size/arch size의 부조화가 존재하는 지를 파악해야 한다²¹⁾. Moyer는 1/4악당 5mm 이상의 공간이 부족할 경우에만 Serial extraction을 해야 한다고 하였다³⁾. 둘째로는 영구견치 및 소구치의 맹출시기를

파악하는 것이 중요하다. 영구치의 맹출시기는 맹출치아의 치근형성 정도 및 상방의 잔존 골량, 유치의 치근흡수 정도에 따라서 영향을 받게 된다. 마지막으로 맹출하는 영구치의 맹출방향(inclinations)도 함께 고려해야 한다²¹⁾.

Ghafari는 serial extraction의 일반적인 적응증과 contraindications를 Table 2와 같이 정리하였다²¹⁾. Serial extraction의 전통적인 방법은 보통 유견치의 발거를 시작으로 제1유구치, 제1소구치의 발거를 순차적으로 하는 것이지만 보다 좋은 결과를 얻고자 한다면 이 순서에만 의지할 것이 아니라 부정교합의 종류에 따라 발거순서를 조절하는 것이 좋다¹⁰⁾.

발거의 순서는 영구견치와 소구치의 맹출 순서에 따라서 달라지게 된다. 보통 소구치가 먼저 맹출하는 상악과 달리 하악에서는 견치가 먼저 맹출하는 경우가 많은데 총생이 심할 경우 견치가 이소맹출하거나 소구치가 impaction 되는 상황이 생길 수 있다. 그러므로 이러한 문제를 사전에 예방하기 위해서는 소구치가 먼저 맹출하여 발거될 수 있도록 하여야 하는데 이러한 맹출의 순서를 변화시키고자 몇 가지 방법이 사용될 수 있다²¹⁾. 한 가지 방법은 영구견치의 치근이 반 이상 발육되기 전에 유견치를 발거하여 견치의 맹출을 지연시키는 방법이다. 영구견치는 치근이 2/3 형성된 후 맹출하는 것으로 알려져 있으며 유견치 발거시 영구견치 상방의 골 소실이 생기지 않도록 주의하여야 한다²¹⁾. 또 한 가지 방법은 제1소구치의 맹출을 촉진시키는 것이다. 즉 제1소구치의 치근이 2/3 이상 형성되었을 때 제1유구치를 발거해 줌으로써 가능하다. 또 다른 연구에 의하면 7-8세 전에 유구치를 발거하게 되면 해당 소구치의 맹출이 지연된다는 보고가 있으나³⁷⁾ 소구치의 맹출 시기에 영향을 주는 가장 중요한 요소는 상방의 골량이라고 할 수 있다²¹⁾. 그럼에도 불구하고 영구견치가 먼저 맹출된 경우 유구치와 제1소구치를 enucleation을 통해서 동시에 제거할 필요가 있게 된다. Moyer는 제1소구치는 반드시 맹출 후 발거하도록 하여 영구견치가 맹출시 충분한 치조골이 생기도록 추천하였으나³⁾ 확실한 근거는 아직 없다²¹⁾. Serial extraction의 장점은 영구치가 자연히 배열되고 따라서 보다 안정적인 배열을 얻을 수 있으며 모든 영구치가 맹출된 이후 교정적인 치료의 기간이 많이 단축될 수 있다²¹⁾. Reitan은 총생으로 인하여 회전된 하악전치를 일찍 교정하게 되면 새롭고 더 강한 fiber가 치근단 1/3에 형성되어 치아의 새로운 위치를 안정시킨다고 하였다³⁸⁾. 그러나 Little은 serial extraction에 의한 교정치료와 영구치가 모두 맹출한 후에 소구치를 발거하고 교정치료한 결과의 안정성에 있어서 큰 차이를 보이지 않았고 총생이 다시 재발하는 결과를 보였다고 보고 하였다³⁹⁾. Serial extraction의 단점은 전치의 후방 경사나 과도한 맹출의 문제가 따를 수 있으며 결과적으로 깊은 overbite이 생기거나 안모가 지나치게 편평해지는 문제가 따를 수 있다. 따라서 serial extraction 전에는 반드시 완전한 교정진단 기록과 분석(complete orthodontic records and analysis)을 시행하여 serial extraction 후 나타나는 교합의 형태나 안모의 변화에 대한 정확한 예측이 선행되어야 한다²¹⁾.

Table 2. General indications and contraindications for serial extraction

	Indications	Contraindications
Extraoral and skeletal	Well balanced sagittally, Vertically, transversally	Sagittal: Class II, Class III Vertical: skeletal hypodivergency (i.e., skeletal deep bite or open bite) Transversal discrepancy
Dentoalveolar	Mild incisor protrusion, or at least upright incisors	Very upright or lingually-inclined Incisors
Dental occlusion	Sagittal: Class I Vertical: Shallow to moderate overbite Transversal: No crossbite, no midline discrepancy	Sagittal: Class II, Class III Vertical: Deep overbite, openbite Transversal: posterior crossbite, midline discrepancy
Dental arches	Small leeway space No space distal to 6's (between 6's and erupting 7's) Severe incisor crowding, especially if there is gingival recession Possible ectopic eruption of the canines	Large leeway space Space distal to tooth 6's (between 6's and erupting 7's)

참고문헌

- Kelly JE, Harvey CR : An assessment of the occlusion of the teeth of youths 12-17 years. *Vital Health Stat* 11:1-65, 1977.
- Brunelle JA, Bhat M, Lipton JA : Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the US population, 1988-1991. *J Dent Res*, 75 Spec No:706-713, 1996.
- Moyers RE : Analysis of dentition and occlusion. In Moyers RE (Ed.), *Handbook of orthodontics*. 4th ed. Mosby-Year Book Medical Publishers, Chicago, 221-245, 1988.
- Fields HW : Treatment of nonskeletal problems in preadolescent children. In Proffit WR (Ed.), *Contemporary Orthodontics*. Mosby-Year Book St. Louis, 376-399, 1993.
- Ngan P, Alkire RG, Fields H, Jr. : Management of space problems in the primary and mixed dentitions. *J Am Dent Assoc*, 130:1330-1339, 1999.
- 이우석, 최영철, 이금호 : 치아의 근원심 폭경과 총생 및 폐쇄도의 관계와 총생의 정도에 따른 Bolton ratio에 관한 통계학적 연구. *대한소아치과학회지*, 17:65-77, 1990.
- Kluemper GT, Beeman CS, Hicks EP : Early orthodontic treatment: what are the imperatives? *J Am Dent Assoc*, 131:613-620, 2000.
- Mayne WR : Serial extraction. In Graber TM (Ed.), *Current orthodontic concepts and techniques*. Saunders, Philadelphia, 259-364, 1975.
- Baume LJ : Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion. I. The biogenetic course of the deciduous dentition. *J Dent Res*, 29:123-132, 1950.
- Ngan PW, Kao EC, Wei SH : Guidance of eruption for general practitioners. *Int Dent J*, 53:100-113, 2003.
- Moorrees CF, Gron AM, Lebet LM, et al. : Growth studies of the dentition: a review. *Am J Orthod*, 55:600-616, 1969.
- Fields HW : Early stages of development. In Proffit WR (Ed.), *Contemporary orthodontics*. Mosby, St. Louis, 86-91, 2000.
- DeKock WH : Dental arch depth and width studied longitudinally from 12 years of age to adulthood. *Am J Orthod*, 62:56-66, 1972.
- Moorrees CF, Chadha JM : Available Space for the Incisors During Dental Development--a Growth Study Based on Physiologic Age. *Angle Orthod*, 35:12-22, 1965.
- Nance HN : The limitations of orthodontic treatment. I. Mixed dentition diagnosis and treatment. *Am J Orthod*, 33:177-223, 1947.
- Bishara SE, Hoppens BJ, Jakobsen JR, et al. : Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 93:19-28,

- 1988.
17. Fisk RO : Normal mandibular arch changes between ages 9-16. *J Can Dent Assoc (Tor)*, 32:652-658, 1966.
 18. Moorrees CF, Reed RB : Changes in Dental Arch Dimensions Expressed on the Basis of Tooth Eruption as a Measure of Biologic Age. *J Dent Res*, 44:129-141, 1965.
 19. Gianelly AA : Crowding: timing of treatment. *Angle Orthod*, 64:415-418, 1994.
 20. Fields HW : Treatment of moderate nonskeletal problems in preadolescent children. In Proffit WR (Ed.), *Contemporary orthodontics*. 3rd ed. Mosby, St. Louis, 418-446, 2000.
 21. Ghafari J : Early treatment of dental arch problems. II. Guidance in alignment and occlusion. *Quintessence Int*, 17:489-495, 1986.
 22. 맹명호, 김종빈, 김종수, 등 : Lip bumper를 이용한 치료의 성공과 실패. *대한소아치과학회지*, 26:507-512, 1999.
 23. Lee KP : Behavior of erupting crowded lower incisors. *J Clin Orthod*, 14:24-33, 1980.
 24. Lutz HD, Poulton DR : Stability of dental arch expansion in the deciduous dentition. *Angle Orthod*, 55:299-315, 1985.
 25. Bishara SE, Chadha JM, Potter RB : Stability of intercanine width, overbite, and overjet correction. *Am J Orthod*, 63:588-595, 1973.
 26. El-Mangoury NH : Orthodontic relapse in subjects with varying degrees of anteroposterior and vertical dysplasia. *Am J Orthod*, 75:548-561, 1979.
 27. Glenn G, Sinclair PM, Alexander RG : Nonextraction orthodontic therapy: posttreatment dental and skeletal stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 92:321-328, 1987.
 28. Kuftinec MM, Stom D : Effect of edgewise treatment and retention on mandibular incisors. *Am J Orthod*, 68:316-322, 1975.
 29. Little RM, Wallen TR, Riedel RA : Stability and relapse of mandibular anterior alignment—first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod*, 80:349-365, 1981.
 30. Shapiro PA : Mandibular dental arch form and dimension. Treatment and postretention changes. *Am J Orthod*, 66:58-70, 1974.
 31. Sondhi A, Cleall JF, BeGole EA : Dimensional changes in the dental arches of orthodontically treated cases. *Am J Orthod*, 77:60-74, 1980.
 32. Uhde MD, Sadowsky C, BeGole EA : Long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. *Angle Orthod*, 53:240-252, 1983.
 33. McInaney JB, Adams RM, Freeman M : A nonextraction approach to crowded dentitions in young children: early recognition and treatment. *J Am Dent Assoc*, 101:251-257, 1980.
 34. Kjellgren B : Serial extraction as a corrective procedure in dental orthopedic therapy. *Trans Eur ortho Soc*, 1948.
 35. Dewel BF : Serial extraction in orthodontics: indications, objectives and treatment procedures. *Am J Orthod*, 40, 1954.
 36. Hotz RP : Guidance of eruption versus serial extraction. *Am J Orthod*, 58:1-20, 1970.
 37. Ghafari J : Early treatment of dental arch problems. I. Space maintenance, space gaining. *Quintessence Int*, 17:423-432, 1986.
 38. Reitan K : Principles of retention and avoidance of posttreatment relapse. *Am J Orthod*, 55:776-790, 1969.
 39. Little RM : The effects of eruption guidance and serial extraction on the developing dentition. *Pediatr Dent*, 9:65-70, 1987.

Abstract

MANAGEMENT OF CROWDED DENTITIONS IN YOUNG CHILDREN

Ki-Tae Park

*Department of Pediatric Dentistry, Samsung Medical Center,
Sungkyunkwan University School of Medicine*

Dental crowding is one of the most common type of malocclusions in the mixed dentition. During the period of transition from the primary to the permanent dentition, minor incisor crowding is often present in the normally developing dentitions, but severe crowding can be caused by arch length/tooth size discrepancy. To determine the need for and appropriate timing of treatment for arch-length discrepancies, clinicians must be knowledgeable about normal arch development.

This paper reviewed the literature on normal dental arch development and proper management of dental crowding according to its severity.

Due to variations in the timing and the sequence of permanent tooth eruption, management of dental crowding should be specific to the individual patient.

Key words : Crowding, Mixed dentition, Space discrepancy, Arch dimension