

II. CROWDING

釜山大學校 齒科大學 矯正學教室

助教授 李 炳 泰

Crowding은 치열의 어느 곳에서나 발생하나 측절치와 견치 사이에서 가장 많이 발생하고 특히 하악 전치 부위에서 다발하여 이 부위의 정상 배열은 그렇게 많이 관찰되지 않는다.

서양 백인과 동양인의 경우에는 연령의 증가에 따라 발생 빈도가 증가한다. 그러나 흑인에 있어서는 치아의 크기가 큰데도 불구하고 연령의 증가에 따라 발생 빈도가 증가하지 않는다. 남여의 발생빈도에 대한 연구 보고에 의하면 여자에서 많이 발생한다고 한다.

유치보다 큰 영구치가 맹출하면서 정상 배열을 이루는 과정을 살펴보자. 유치와 영구치의 평균 크기는 표 1 과 표 2 와 같다. 전체적으로 영구치는 유치보다 상악에서 5.8mm 하악에서 2.6mm 더 크다. 중절치와 측절치의 합은 영구치가 상악에서 7.6mm 하악에서 6.4mm 크고 견치와 소구치의 합은 오히려 유치가 상악에서 1.8mm 하악에서 3.4mm 크다. 이와 같은 절치 부위의 유치와 영구치 크기의 차이는 유치열기에서 치아 사이에 생기는 spacing과 영구절치가 유절치보다 더 순측으로 맹출하고 견치간 폭경이 증가하게 되어 해결된다. 구치 부위의 영구치가 유치보다 작음으로 하여 생기는 여유는 다수가 유치열의 terminal plane이 Angle씨 I 급 관계로 이행되는데 소요된다.

견치간 폭경은 견치가 외향적으로 맹출하게 되어 6세에서 16세 사이에 상악은 남자 4mm, 여자 5mm, 하악은 남자 3mm, 여자 2.5mm 증가한다. 상악에서는 6세까지 변화가 없다가 6~10세에 꾸준히 증가하고 이후 정체되다가 견치 맹출시에 증가했다가 감소한다. 하악에서는 중절치와 측절치 맹출 시기에 최대로 증가하였다가 11~12세의 견치 맹출이후 서서히 감소한다. 제 1 대구치간의 폭경은 상악에서 12세까지 서서히 증가하나 하악에서는 6~11세에

거의 증가하지 않고 제 2 대구치 맹출 전에 제 1 대구치의 uprighting이 일어나 약간의 증가를 보인다.

이와 같은 유치와 영구치의 크기 차이와 맹출 방향 또 치궁의 크기 변화가 서로 균형을 이룰 때 치열의 이상적인 배열이 이루어진다. 그러나 이외의 요인도 치아의 배열에 영향을 미친다.

10대 초에서 성인으로 이행될 때 직접적 치아의 문제가 없이도 새로운 crowding이 발생하기도 한다. 때에 따라서는 성공적인 교정 치료가 수행된 증례에서도 특히 하악 전치부에 crowding이 발생한다. 이를 보통 later anterior crowding이라고 하여 단순한 space부족 때문에 발생하는 초기의 crowding과 구분하고 tertiary crowding이라고도 하여 치아와 악골의 크기 차이로 발생하는 primary, 또는 유치의 조기 상실등의 환경적 요인에 의하여 발생하는 secondary crowding과 구분하기도 한다. 이러한 crowding의 발생에는 10대 중반 이후의 성장이 크게 관여하는 것으로 알려지고 있다.

Crowding이 현대인에 있어서 많이 발생하는 이유에 대한 견해는 다양하다. 안모 골격은 진화에 의하여 그 크기가 감소하는데 비하여 치아의 폭경 감소가 수반되지 않아서 생기는 것으로 추정하기도 하고 형태적으로 상이한 종족간의 혼혈이 일어남에

따라 crowding의 증가가 나타나며 또 현대인일수록 정제된 음식을 섭취하게 되어 저작근의 기능 감소가 안모 골격의 완전한 성장을 유도하지 못한 결과라는 견해도 있다. 음식물의 섭취 양상이 고려되기도 한다. 호주 원주민에서 저작시의 측방운동에 의하여 치아 인접면의 마모가 11mm 이상에 달하고 이러한 현상은 Eskimo나 북미의 Indian에서도 나타난다. 치아 인접면의 마모는 교모와는 구분되는 것으로 현대의 정제된 음식은 저작시 하악의 측방운동 필요성을 경감시켜 치아 인접면의 마모가 필요한 만큼 일어나지 않아 crowding이 증가된다는 견해이다.

교합의 발육에 영향을 미치는 치아적 요소, 골격적 요소와 근육적 요소는 다 개체의 crowding 발생에 관계된다.

치아적 요소에는 치아의 크기와 치궁의 크기가 중요하게 작용한다. 치아의 근원심 폭경이 큰 경우 crowding이 많이 발생한다는 주장이 있다. 이러한 주장에 의하여 발치가 치료방법으로 추천되고 하악 제 2 대구치의 발거로 later lower arch crowding을 감소시킬 수 있다고 하였다.

또 다른 주장에 의하면 치아의 크기보다도 치궁의 크기가 crowding의 발생에 주 요인이 된다. 치궁의 폭경과 crowding은 밀접한 상관 관계를 나타내어 치궁 폭경이 작은 경우 crowding의 발생이 용이하다고 하였다.

그러나 이러한 언급은 전체적인 crowding의 발생 가능성에 관한 것이고 개인적으로 큰 치아의 근원심 폭경을 갖거나 작은 치궁의 크기를 나타낼 때도 치아의 배열은 우수할 수 있고 그 역도 성립될 수 있다. 그러므로 crowding은 치아와 치궁의 크기가 서로 균형을 이루지 못할 때 발생한다고 할 수 있다.

상악과 하악 전치의 근원심 폭경이 서로 균형을 이루지 못한 경우에도 crowding이 발생한다. Bolton ratio가 큰 경우 하악 전치 부위의 crowding이 많이 관찰된다.

제 3 대구치는 치관 폭경합을 증가시킬 뿐 아니라 그의 맹출력과 맹출 방향에 의한 영향 때문에 late crowding의 원인으로 거론되기도 한다. 또 아무런 관계가 없다는 주장도 있다. 적어도 수동적으로 작용하여 전방에 있는 치아가 성장력과 연조직 압력에 의하여 후방으로 밀릴 때 이를 방해하는 것은

인정된다.

치아적 요소의 또 하나는 치아의 형태이다. Peck과 Peck은 하악 전치에서 근원심 폭경의 순설측 폭경에 대한 비율을 계산하여 전치부 배열에 관계되는 치아 형태의 분명한 특징을 관찰하였다. 정상 배열을 이루는 경우 하악 중절치는 88.4 측절치는 90.4 이었다. 한국인에 있어서 정상 배열자의 치아 형태비는 중절치와 측절치 각각 90.16과 92.63으로 서양인에 비해 다소 높다. 이 수치 이상인 경우 하악 전치부의 crowding 발생 가능성은 높아진다.

치아 형태는 인종적인 특성을 나타내기도 한다. 예를 들면 몽고족 계통 인종의 경우 상악 전치의 설측 변연용선(marginal ridge)이 잘 발달하고 있어서 상하악 전치가 서로 피개될 때 하악 전치가 이 용선에 그 일부가 닿게되면 불가피하게 회전되는 경우가 많다.

치아는 치조골과 기저골에 얽혀져 있어서 이들의 영향을 받는다. 측 악골의 두개저에 대한 관계, 악골 상호간의 관계, 치조골의 악골에 대한 관계가 교합에 영향을 미친다. 유치열기에서 영구치열기의 치아 배열 양상을 예측하기는 어렵다. 이는 하악의 성장량과 방향이 치아의 배열에 변수로 작용하기 때문이다.

하악의 전방 혹은 하방회전이 많이 일어나는 경우 crowding의 발생이 증가한다. 안모에 있어서 Pal-Mn plane, FH-Mn plane, FH-Occ plane이 크고 후안면 고경이 작아서 전체적으로 dolichocephalic 혹은 long face를 나타내는 경우에 crowding이 잘 발생한다.

수직 성장자에서 전치 순측 경사와 제 1 대구치의 전방 경사, 수평성장자에서 전치의 설측 경사와 제 1 대구치의 uprighting이 잘 일어나는데 전치가 순측으로 경사되고 제 1 대구치가 upright 되어 있으면 crowding이 발생하지 않던가 자가 개선된다. 또 전치가 설측 경사되고 제 1 대구치가 전방으로 경사되면 crowding이 발생하던가 악화될 가능성이 높아진다(표 3).

치아가 출은할 때 하악의 경우 균형을 이루는 곳까지 이동하는 데는 혀의 기능과 크기와 구순등의 주위 조직도 역할을 분담한다. 즉 하악 전치의 crowding 발생에는 치아적 요소와 골격적 요소외에 다른 요인이 작용한다.

구순은 보통 긴장되지 않고 안정위에서 가볍게 접촉된다. 구순의 형태는 거의 전적으로 기저골의 형태에 따라 결정된다. 하순의 기능은 하악 전치의 위치에 대해 결정적 영향을 행사한다. 또 하순의

위치에 의해 전치의 경사가 조정된다. 상하순이 만나는 lip line의 위치도 중요한데 정상적으로 상악 전치의 중간 부위를 지난다. 만약 이 선이 높으면 상악 전치의 설측 경사, 낮으면 하악 전치에 대한

표 1. 상악 치아의 치관폭경

MAXILLARY ARCH

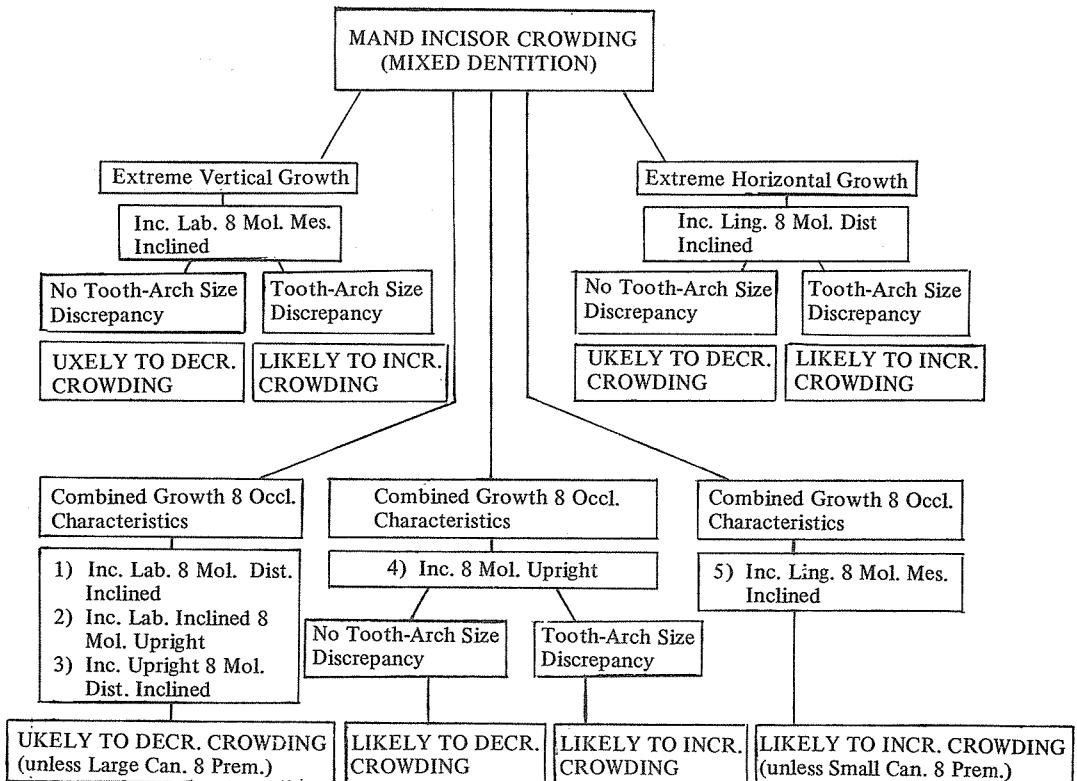
DECIDUOUS	MIXED	PERMANENT
a 6.5	1 9.0	1 9.0
b 5.1	2 6.4	2 6.4
c 7.0	c 7.0	3 7.6
d 7.3	d 7.3	4 7.2
e 8.2	e 8.2	5 6.8
$\overline{34.1 (X 2)}$	$\overline{37.9 (X 2)}$	$\overline{37.0 (X 2)}$
68.2	75.8	74.0
+ 7.6		- 1.8
+ 5.8		

표 2. 하악 치아의 치관폭경

MANDIBULAR ARCH

DECIDUOUS	MIXED	PERMANENT
a 4.2	1 5.4	1 5.4
b 4.1	2 5.9	2 5.9
c 5.0	c 5.0	3 6.9
d 7.7	d 7.7	4 6.9
e 9.9	e 9.9	5 7.1
$\overline{30.9 (X 2)}$	$\overline{33.9 (X 2)}$	$\overline{32.2 (X 2)}$
61.8	67.8	64.4
+ 6.0		- 3.4
+ 2.6		

표 3. 하악 전치부의 Crowding발생 가능성



집중적 효과를 나타낸다(그림 1).

혀는 구순 및 뺨과 더불어 작용하고 맹출 치아를 유도하는 주 요소이다. 혀는 하악의 내부에 있어서 크기, 안정시의 위치와 기능이 맹출중인 치아에 영향을 미친다. 혀의 크기와 하악끝간에 균형을 이루지 못하는 경우는 드물다. 그러나 만약 하악끝이 상악끝보다 과도히 크면 혀의 상악에 대한 기능이 어려워진다. 치아는 구강 내외의 근육의 힘과 공기압이 균형을 이루는 곳에 위치하므로 잘못된 균형은 치아의 crowding을 유발한다.

교합력에 의하여 상악 전치는 서로 분리되고 하악 전치는 밀집되어 crowding이 발생하기도 하고 악습벽이 오래 지속되면 치아 배열이 흐트러질 수 있다.

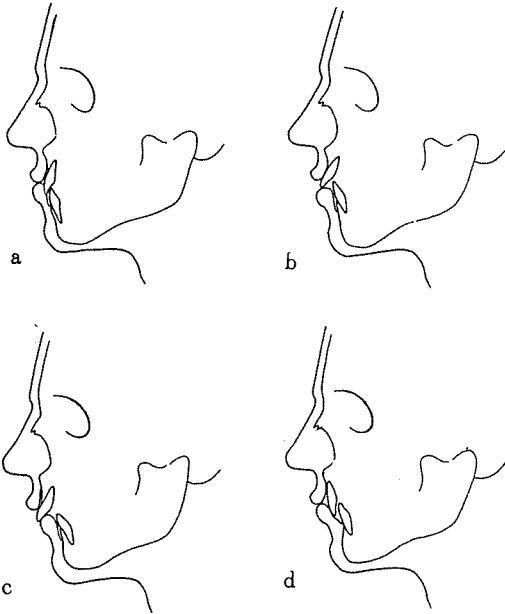


그림 1. Lip line (a) 이상적 상태 (b) 낮은상태 : 하순의 일부가 상악 전치의 후방에 위치한다. (c) 하순 전부가 상악 전치의 후방에 위치한다. (d) 높은상태 : 하순이 상악 전치에 과도한 영향력을 발휘하여 이 치아들이 설측 경사된다.

Crowding을 조기에 예견하기는 용이하지 않다. McKeown은 crowding의 발생과 치궁 폭경간에 상관 관계가 있음을 이용하여 차후의 crowding발생을 예견하는 방법을 고안하였다. 상악과 하악의 4 전치 근원심 폭경 합과 제 1 대구치의 최소 구개 폭경

(IMW)을 측정하고(그림 2) 이 두 값의 차이가 상악에서는 4mm 하악에서는 10mm를 넘는 경우에는 crowding이 거의 발생하지 않는다고 하였다. 이 방법은 조기에 맹출하는 치아를 중심으로 측정하므로 혼합치열기 초기에 나중의 crowding발생 여부를 짐작할 수 있고 과정이 간단하여 구강내에서 직접 측정할 수 있는 장점을 갖는다.

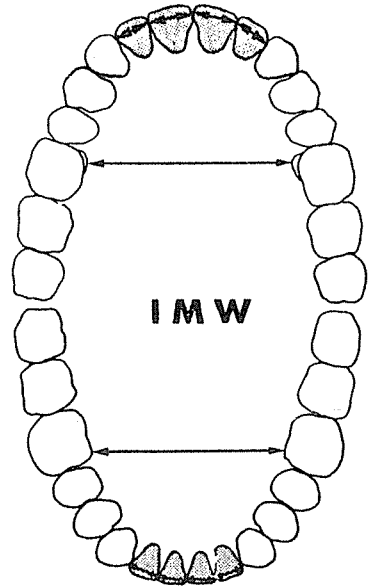


그림 2. 최소 구개 폭경과 4 전치 근원심 폭경의 측정

바로 그 치아가 주어진 치궁에 바르게 수용될 수 있을 것인가를 예측하는 것은 진단에 있어서 가장 어려운 문제 중의 하나이다. 장차 맹출할 치아의 폭경을 예견하는 것은 space problem의 문제를 해결하는데 필수적인 정보를 제공해 준다. 유치와 영구치의 크기간에 상관 관계가 낮음으로 유치에서 영구치의 크기를 예측할 수는 없다. 여러 방법이 알려져 있는데 방사선 사진을 채득하여 기존 맹출한 치아의 실제 폭경과 맹출하지 않은 치아의 방사선 사진상의 폭경을 비교하여 실제 폭경을 유추하는 방법이 있다. 이 방법은 개개 치아의 정확한 유추를 가능케 하나 만약 치아가 치조골 내에서 회전되어 있으면 정확한 결과를 얻을 수 없다는 점과 방사선 사진의 채득 기교에 크게 좌우된다는 결점을 갖는다. 또 Hixon and Oldfather의 방법도 더 정확한 결과를 보여 주나 방사선 사진을 이용하여야 하는 단점을 나타낸다.

가장 보편적으로 사용되는 간편한 방법으로는 M-oyers의 probability chart를 이용하는 Mixed dentition analysis이다. 가장 먼저 맹출하는 하악 4 전치를 이용하여 장차 맹출할 상하악의 견치와 소구치의 크기를 추정한다.

주어진 치궁과 계측 가능한 치아간의 상호 관계는 다음과 같이 분석한다. 치아의 크기는 치관의 최대 근원심 폭경을 계측한다(그림 3). Available arch length는 0.025" brass wire를 이용하여 좌측 제 1대구치의 근심면에서 반대측 까지를 그림 4와 같이 하여 계측하고 brass wire는 가상의 견치, 소구치의 중앙과 전치의 edge를 지나면서 바람직한 치궁 형태를 재현하도록 한다. 치관 폭경의 총합이 available arch length보다 큰 경우 crowding이 나타나고 이 차를 arch length discrepancy라 한다. Available arch length에 영향을 미치는 것으로는 하악 전치의 경사도와 curve of Spee가 있다.

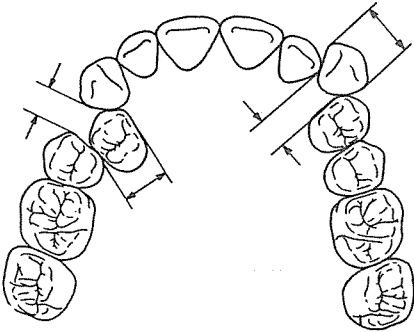


그림 3. 치관 폭경의 계측

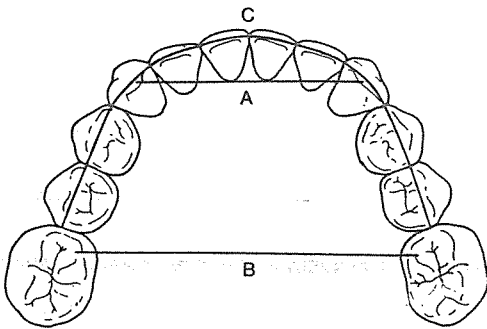


그림 4. A. 견치간 폭경
B. 대구치간 폭경
C. Available arch length

하악 전치의 경사도는 Tweed analysis로 파악하는데 기저골의 전방 한계에 맞는 전치의 이상적 경사도를 제공한다. FMA가 20~29이면 FMIA가 68, FMA가 20이하이면 FMIA는 무시하고 IMPA가 91, FMA가 30 이상이면 FMIA가 65가 되도록 한다. 그림 5와 같이하여 실선과 가상선 사이의 거리가 전치가 설측 이동하여야 할 거리이고 양측성으로 이동하여야 하므로 2 배하여야 한다.

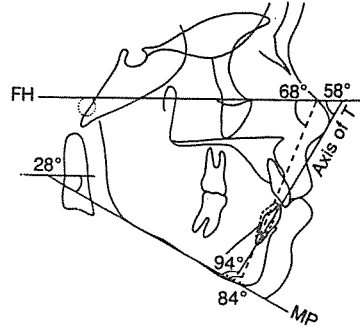


그림 5. Tweed Analysis

Curve of Spee는 최전방과 최후방 치아를 연결한 선에서 가장 깊은 곳을 연결하여 계측하고 이 값과 동일한 간격이 치궁에서 필요하다.

즉 전체적으로 요구되는 space는 근원심 폭경의 총화와 Tweed analysis에 의한 요구량, 그리고 Curve of Spee를 합한 수치이다.

Crowding의 발생에 관여하는 기저골의 영향을 평가하려면 Howes analysis를 이용한다. 상악에서 제 1대구치까지 12개 치아의 치관 폭경 합(TM)과 제 1소구치의 근첨에 해당하는 부위의 폭경(PMBAW)을 계측하여 PMBAW/TM이 44%가 되어야 모든 치아를 수용할 수 있는 기저골의 크기가 된다. 만약 37%에 미달하면 발치가 권장된다. 또 제 1소구치 협축 교두정간의 거리(PMD)가 PMBAW보다 작으면 확대술을 시행하여도 좋다.

보철의와는 달리 교정의는 다양한 치아 크기를 선택할 권리를 갖지 못한다. 교정치료에 의하여 기대되는 것은 치조돌기 부위의 적응에 국한되고 기저골에서는 별다른 변화를 바라지 못한다.

그러므로 Crowding에 대한 치료 방법의 선택은 매우 제한된 범주에서 가능하다. 치아의 조기 상실

에 의한 crowding의 경우 예방적으로 간격을 유지 시키던가 잃었던 간격을 되찾게 할 수 있다.

일단 발생한 Crowding의 치료 방법으로는 치아의 발치, 근원심 폭경의 감소를 위한 삭제, 치궁의 확대와 구치부의 원심이동을 들 수 있다. 발치를 행하였을 때는 적절한 치료계획을 수립하여 치료 후 발치 간격이 남지 않도록 하여야 한다. 구치가 I 급 관계인 경우에는 보통 4개의 제1소구치를 발치하는데 소요되는 간격이나 잔존하는 간격이 상하 좌우 균일하다. II 급인 경우 상악에서만 발치를 하여 구치를 II 급 관계로 하여 치료를 끝내기도 한다. 편측의 어떤 치아가 조기 상실되어 편측의 crowding을 보이거나 정중선 관계가 양호한 경우에는 편측 발치를 시행한다. 양측성 발치나 구치 교합관계를 I 급으로 하여야 한다는 것은 절대적인 명제가 아니다. 또 편측의 crowding을 보이고 정중선이 이부의 쪽으로 전위되어 있는 경우 편측 발치를 하면 정중선의 전위를 심화시키고 양측 발치를 하면 crowding이 없는 쪽의 발치 간격이 잔존하게 된다. 그러므로 정중선을 고려한 발치와 치료가 수행되어야 하며 만약 환자의 연령이 낮으면 crowding이 없는 쪽의 치아를 발치하여 자연적 정중선 개선을 기대하고 차후에 crowding이 있는 쪽의 발치를 시행한

다. 물론 발치 대상 치아는 특정 치아로 한정되지 않는다.

치아 인접면의 범랑질 삭제는 근원심 폭경의 순설측 폭경에 대한 비가 하악 중절치에서 88~92, 측절치에서 90~95이상일 때 시행할 수 있다. 한국인의 경우 정상 수치가 이보다 2 정도 높으므로 기준을 상향하는 것이 좋다. 상하악 6전치의 범랑질을 삭제함으로써 2~4mm의 간격을 얻을 수 있다. 범랑질을 삭제할 경우 반드시 방사선 사진을 채득하여 범랑질 두께를 측정하여야 한다.

치궁의 확대는 FR과 같은 기능적 장치를 성장기에서 사용하던가 혹은 치아의 경사를 바꾸거나 구개를 급속확대시켜 수행한다. 이때는 치열이 주위의 기능력에 대하여 균형을 이루는 부위에 위치하도록 하여야 하므로 많은 제약이 따른다.

구치부의 원심이동에 의하여 부족한 간격을 획득하는 술식은 좋은 결과를 보이는 데 반하여 어렵다. 특히 하악의 경우에는 어렵다. 구외력을 사용하기도 하고 구강내에서 전치나 전치 순측의 cortical bone을 고정원으로 이용하기도 한다. 이때는 구순의 기능적 힘으로 적절히 보강하거나 전치의 순측 경사를 막을수 있도록 충분한 torque를 부여하여야 한다.

☆ 알 림 ☆

1. 延世大 齒大 矯正科 朴永哲교수가 連載中인 「Segmented Arch Technique에 의한 最新 矯正治療 “IV. 臼齒를 Upright시키는 方法”」은 筆者 事情으로 10월호에 掲載함을 惠諒하시기 바랍니다.
2. 지난 8월호에 실렸던 박인출선생님의 증례보고중 그림17의 설명 상, 하가 바뀌었음을 알려드립니다.

따라서

상: Standard Edgewise의 .017×.025 finishing arch wire.

하: SWA의 .017×025 finishing arch wire. 로 바로잡습니다.

○ 질병퇴치 앞장서서 명랑사회 이룩하자
○ 특권의식 안통하는 바른시민 바른사회

(대한치과의사협회 사회정화추진위원회)