

## 임상의를 위한 교정(Ⅱ)

단국대학교 치과대학 교정과\* · 소아치과\*\*

박 인 출\* · 김 용 기\*\*

### I. DEVELOPMENT OF DENTITION

primary dentition

mixed dentition

### II. CLINICAL STEPS IN ORTHODONTIC DIAGNOSIS

clinical exam

radiographic exam

### III. MODEL ANALYSIS

study model analysis(SMA)

mixed dentition analysis(MDA)

#### I. Development of Dentition(치열의 발육)

광범위한 성장·발육론중에서도 치열발육에 대한 기본적인 지식은 임상치과의들의 교정치료에 밑거름이 된다 하겠다. 그중 임상에 자주 응용이 되는 부분을 간추려 보기로 한다.

##### 1) Primary dentition(유치열)

정상적인 아이의 경우 평균 3살정도가 되면 완전한 유치열을 이루게 되며, 어떤 habit이나 dental disease의 영향을 받지 않는한 비교적 crowding이 없는 고른 치아배열을 나타낸다. 또 다른 특징으로 흔히 interdental spacing을 볼 수 있으며, 이중에서도 가장 두드러진 space를 primate space라 한다(그림 1). 이러한 space의 존재여부에 따라 아이의 유치열을 spaced arch와 closed arch(unspaced)로 대별할 수 있으며, 전자의 경우가 crowding이 없는 영구치열로 이행될 확률이 후자보다 훨씬 높다고 할 수 있다. 그러므로 교정환자의 진단시 spacing의 유무를 주의깊게 관찰해볼 필요가 있는 것이다.

상·하악 제 2유구치의 원심면을 수직으로 연결한 것을 terminal plane이라 하며, 이는 유치열의 구치부관계를 결정할 뿐 아니라, 6세구치의 맹출을 guide하여 장차 영구치열의 구치부관계를 이루게하

는 중요한 기능을 지니고 있다(그림 2).

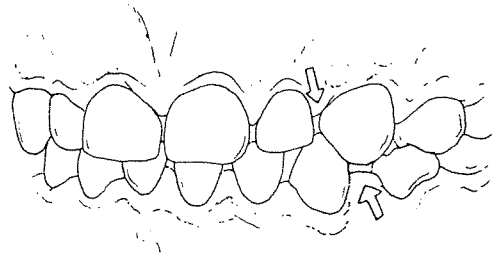


그림 1. primate space는 하악 견치의 distal, 상악 견치의 mesial에 나타나는 가장 두드러진 유치열기의 interdental space이다.

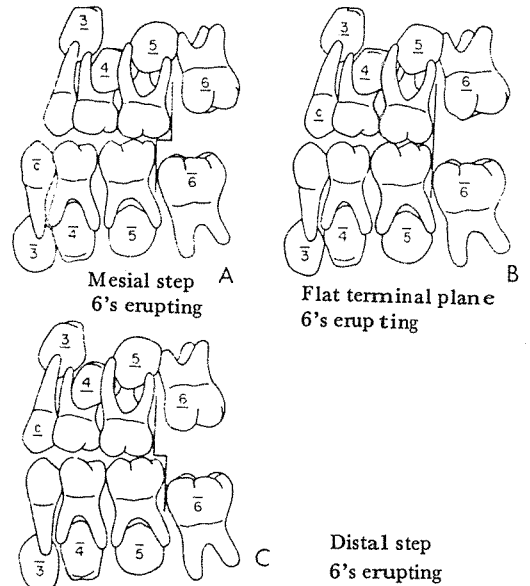


그림 2. A : 유치열의 mesial step terminal plane  
 B : 유치열의 flat(혹은 flush) terminal plane  
 C : 유치열의 distal step terminal plane  
 ※ 유견치의 관계도 아울러 눈여겨 볼 필요가 있다.

2) Mixed dentition (혼합치열)

제 1 대구치 (6)가 유치열의 후방에 출현하면서 혼합치열로 이행되는데, 이시기의 arch는 주위 환경요인에 상당히 민감하고, 여러가지 형태의 부정교합이 나타나기 시작한다.

① 6의 eruptive path

그림 3에서 보듯이 상악은 distal, buccal arc를 이루는데 반해, 하악은 mesial, lingual arc를 이루므로 6의 맹출이 치열에 미치는 영향이 6보다 크다 하겠다.

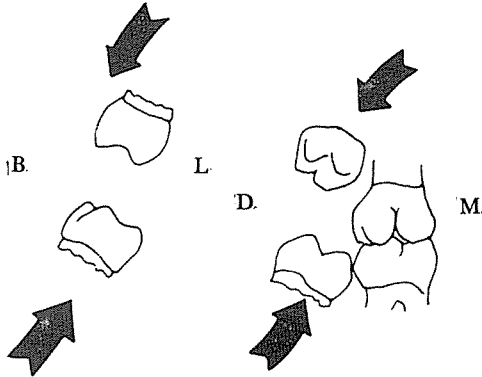


그림 3. (좌측) mesial쪽에서 본 6의 eruption path  
(우측) 측면에서 본 6의 eruption path

② molar relationship & its adjustment mechanism

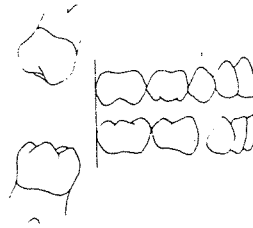
제 2 유구치의 terminal plane을 타고 맹출하는 6의 초기교합관계가 final occlusion을 이루게되는 기전은 아래와 같다.

- a. distal step : 드물게 보며, 대개 CIⅡ를 이루며, 간혹 CIⅠ으로 이행되기도 한다.
- b. mesial step : 6의 맹출과 동시에 직접 CIⅠ을 이루므로 더 이상의 adjustment를 필요로 하지 않는다(심한 mesial step인 경우 CIⅢ로 이행)
- c. flush terminal plane : 일단 6은 end-to-end 관계를 이루게 되는데(그림 4)

가) spaced arch인 경우, eruption force에 의한 mesial shifting으로 CIⅠ 관계를 이룬다(early mesial shift)...

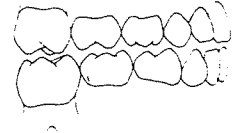
나) closed arch인 경우에는, 제 2 유구치가 탈락할 때까지 계속 end-to-end 관계로 있다가 탈락하면서 생기는 space로 6이 mesial shifting하여 CIⅠ을 이룬다(late mesial shift)...

Flush terminal plane mandibular primate space

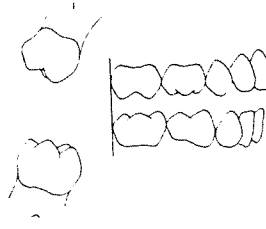


5 yrs. of age

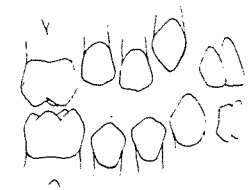
Early mesial shift closing primate space 6-8 yrs. of age



Class I molar relationship



Flush terminal plane no mandibular primate space



Late mesial shift utilizing leeway space 10-13 yrs. of age

그림 4. Flush terminal plane의 유구치 관계에서 비롯된 6의 End-to-End relationship이 CIⅠ으로 이행되는 mechanism. (early vs late mesial shift)

이상은 주로 Baume의 연구에서 비롯된 것으로 dental adjustment mechanism이라 할수 있으며, Clinch등은 그들의 연구에서 구치부의 adjustment는 상·하악간의 differential growth에 기인한다고 반박하였다(그림 5). Moyer는 이들 두가지 mechanism이 혼합되어 나타나는 현상이라고 봄으로써 중도적 입장을 취하였다.

③ Incisor liability

대개 하악중절치를 필두로 전치부의 교환이 시작되며, 유전치와 영구계승치간의 size차로 인해 crowding의 위험을 겪게되는데, Mayne은 이런 상황을 incisor liability라고 명명하였다. 이러한 전치부 available space(영구치 수용을 위한)의 부족은 다음에 의해 보상될 수 있다.

- a. interdental spacing(6의 mesial shifting으로 사용되지 않았을 경우)
- b. arch width/length의 증가
- c. 영구전치의 eruption path(순측경사)

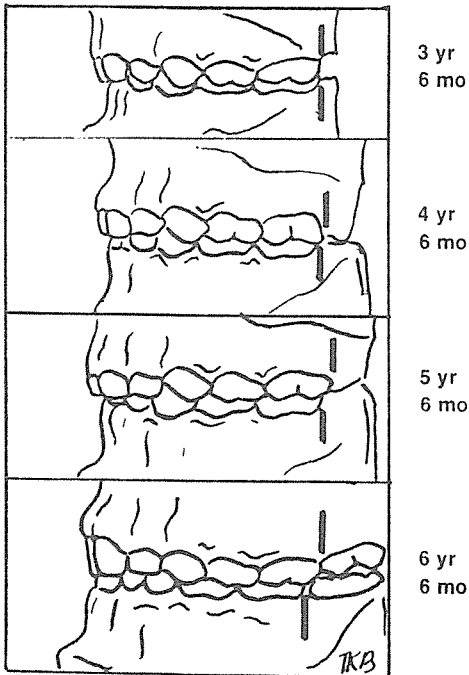


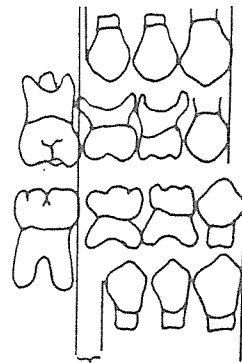
그림 5. 3살 6개월 때의 상악악 E는 flush terminal plane을 이루고 있다. 상악과 하악의 differential growth(하악>상악)에 의해 total arch length에는 아무 변화 없이 mesial step으로 이행되어 6살 6개월 때에 6이 normal CII을 이룸을 볼 수 있다. (Clinch, L. M의 연구, 1951)

④ Leeway space

전치부의 교환이 완료되면 한동안 arch에 별다른 변화가 없다가 posterior segment의 교환이 이루어지는 혼합치열의 말기를 맞게된다. 이 시기의 원활한 교환을 위해 필수인 space가 바로 Nance에 의해 명명된 Leeway space로서, C+D+E(유견치 및 구치)와 3+4+5(계승치)간의 근원심폭경차를 말한다. (그림 6) 그러나 이런 수치는 평균치일뿐 개인차가 심하므로(0~4mm의 wide range) 환자 개인에 맞는 계산이 이루어져야 할 것이다. Nance는 이 space가 6의 mesial shifting을 위해서만 존재한다고 한데 반해, Clinch는 cast를 이용한 연구에서 이 space는 canine의 distal drifting에 의해서도 사용되어 incisor liability의 해소에도 도움을 준다고 하였다(그림 7).

⑤ 상악 견치의 eruptive pattern

상악 영구견치가 맹출하기전에 전치부 diastema 등 심미적이유로 내원하는 경우가 많다. 이런 case를 별 생각 없이 성급하게 교정치료를 시작하는것



LEEWAY SPACE

그림 6. leeway space는 C+D+E와 3+4+5의 size difference이며, 하악의 경우 평균 1.7mm, 상악의 경우 0.9mm 정도의 space를 나타낸다.

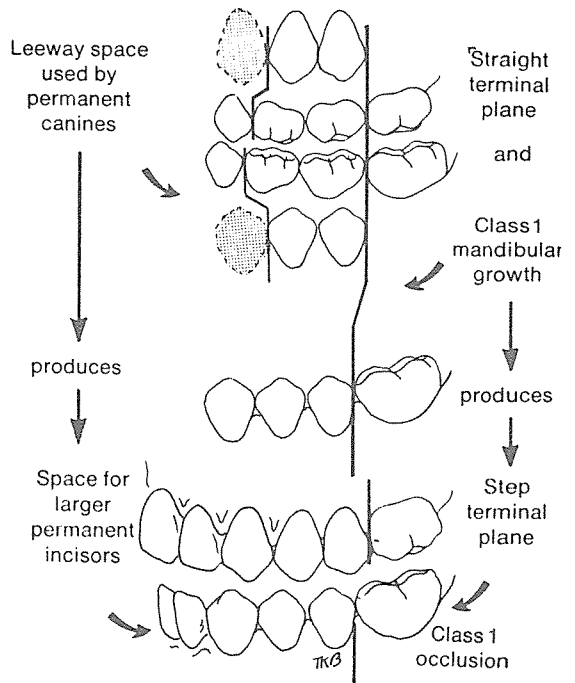


그림 7. 영구견치가 leeway space를 이용하여 distal쪽으로 위치해 있는 것을 볼 수 있다. 이 경우 6의 end-to-end관계는 jaw의 differential growth에 의해 CII으로 이행된다고 Clinch는 주장한다.

보다 좀더 신중히 판단함이 옳다고 본다.

이 현상은 매복치나 지나치게 두꺼운 labial frenum 등의 장애요소가 존재하지 않는한 대개 developing occlusion의 한 단계로 볼수 있으며, 전치의 맹출과 더불어 self-correction되는 경우가 많다(그림 8).

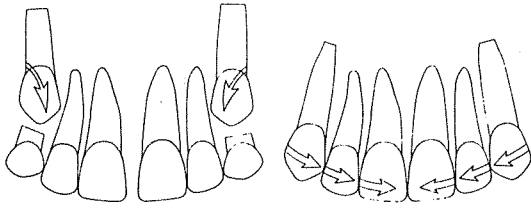


그림 8. 상악중절치간에 커다란 diastema를 볼수있다. 혼합치열기에 나타나는 이러한 spacing은 극히 정상이라 볼수 있으며, 정상적인 영구견치의 맹출시 측절치에 mesial force를 가하게 되어 대개의 경우 self-correction되는것을 본다.

### ⑥ Arch dimension의 변화

개인의 차가 있겠으나 Moorrees의 data를 토대로 arch의 성장을 요약해보면 :

- a. arch width(주로 intercanine width) - 출생후 8~10개월경 약간의 증가가 있고, 그후 변화가 없다가 전치교환시 상당한 증가(평균 3mm)를 보인다. 그후 전치의 맹출시 약간의 증가가 있는 후 변동이 없다.
- b. arch length -  $\bar{6}$ 의 맹출전에는 유구치간의 space closure로 인해 약간의 감소를 보이기도 하며 전치의 교환시 평균 상악 2.2mm, 하악 1.3mm의 증가를 보인다. 그후 유구치의 탈락등으로 약간의 감소를 보여, 전반적으로 나이가 많아짐에 따라 감소하는 경향을 보인다.
- c. arch circumference - 전체적으로 5살에서 18살 사이에 상악은 약간 증가하고 하악은 감소를 보인다.

## II. Clinical Steps in Orthodontic Diagnosis

이상의 지식을 바탕으로 임상에서 교정진단을 위해 꼭 알아야 할 step은 다음과 같다.

### 1) Clinical exam

#### ① molar/canine relationship

일반치과임상의가 주로 다루게되는 case가 주로 CI I의 구치·견치부관계를 갖는 부정교합이 되므로, case의 선별에 큰 역할을 한다. 특히 canine의 관계를 구치부가 끝난다음 꼭 확인해줌이 바람직한데 이는 견치가 arch내에서 갖는 상대적 위치가 구치에 비해 더 stable하므로 skeletal pattern을 추이함에 있어 더욱 중요한 key가 되기 때문이다. 이상

의 두 관계가 정상(CI I)의 범위를 많이 벗어날수록 치료의 난이도가 높아진다고 해도 과언이 아닐 것이다.

#### ② anterior midline

정상적인 경우 상악악 midline은 일치하는 것이 보통이며 어느한쪽으로 치우쳤을 경우 그 방향과 양을 측정·기록해 놓는다. 대개 치우친쪽의 arch에 어떤 문제점(prematurity 혹은 crossbite등)이 있는 경우가 많다.

#### ③ Overbite & Overjet (Openbite & Crossbite)

구강내에서 이들을 정확히 측정하기란 상당히 어려운것이지만, 대략 정상범위를 벗어난 경우 이를 기록한다. 전치부 openbite과 crossbite이 주로 문제가 되는데 이를 발견할 경우, 더욱 세밀한 history taking(habit등에 대한)과 주위조직을 철저히 검사하여 그로 인한 damage(gingival recession등)를 파악, 적절한 조치를 취해야 할 것이다.

#### ④ Oral habit

정상적이었던 치열이 아이가 자라면서 나타나는 여러 유형의 oral habit에 의해 비정상적인 치열로 바뀌는 예를 흔히본다(openbite, crowding등). 이러한 habit의 유무를 고려하지 않은채 어떤 교정술식을 진행하는 것은 상당히 위험한 일이라 하겠다. 어떤 habit이 지속되는 동안 행해지는 교정치료의 성공률이 아주 낮기 때문이며, 더우기 habit으로 야기되는 부정교합은 일단 habit이 중단되면 점차적으로 self-correction되는 경우가 대부분이라는 것을 염두에 두어야 할 것이다. 이런 의미에서 oral habit의 종류는 물론 intensity, duration, frequency 등의 3대요소를 정확히 check하여 현존하는 부정교합과의 연관성을 타진, 치료계획을 수립함이 바람직하겠다.

#### ⑤ Soft tissue profile

그밖에 간단히 관찰할 수 있는것은 환자의 측면에서 본 profile로 환자의 골격구조를 대략적으로나마 다소 파악할 수 있다. 연령에 따른 정상범위를 크게 벗어난 심한 convexity(CI II)나 concavity(CI III)를 나타내면 일단 적신호라 생각하고 전문의에 의뢰, 자세한 진단을 받도록 권유함이 옳다.

#### 2) Radiographic exam

다른 치과치료와 마찬가지로 교정치료에 있어서 X-ray는 꼭 필요한 diagnostic aid이다. Periapical, Panorex 그리고 Cephalometrics등을 모두 갖춘다

면 가장 이상적이나, 비현실적이므로 개업가에서는 양질의 full-mouth periapical film만으로도 대부분의 case를 다룰수 있다고 본다. Panorex는 치열의 발육단계, 맹출순서등을 한눈에 읽을수 있는 장점을 지니고 있다. Cephalometrics는 분석과정등이 전문 지식을 요하고 skeletal growth라는 의미를 어느정도 포함시켜야 하는 case의 경우 적제되므로, 일반 치과임상의가 주로 다룰 case의 범주를 약간 벗어나는것이 아닌가 사료된다.

### III. Model Analysis (모형분석)

일련의 진단과정중 II항의 step들은 대부분 잘 알고 있으나 study cast의 제작 및 분석은 신경을 쓰지못하는듯 하다. 이 step의 중요성은 분석과정에서 충분히 느낄수 있을 것이며 아무리 간단하고 쉬운 case라 하더라도 충분한 가치가 있는것이다. 통상 alginate로 상하악 인상을 채득하고(물의 양을 줄여 약간 heavy mix로 함이 detail도 좋고 gagging을 줄여준다) wax bite를 떠서 정확한 교합관계를 재현시켜 주어야 한다. 교정용 stone으로 부어만든 모형틀을 정확히 trimming하고 polishing 해야 하는데, 현실적으로 개업가에서 이것을 하기란 거의 불가능하다고 본다. 물론 DA를 훈련시켜 제작하게 함도 좋으나, 이것을 전문으로 하는 기공소가 생긴다면 별문제점은 없을것이다. 모형분석을 위해 갖춰야 할 사항은 정확히 제작된 model, I항의 기초지식과 II항의 data라고 말할수 있다.

#### 1) Study Model Analysis (SMA)

다음의 사항들을 분석하여 II항의 clinical exam에서 나온 data들을 확인, 검토함으로써 완전한 치료계획수립에 도움이 되도록 한다.

##### ① occluded cast상에서

- a. molar/canine관계 - (그림 9)
- b. overbite/overjet (openbite/crossbite) - (그림 9)
- c. dental midline 관계 - (그림 10)

##### ② individual cast상에서

- a. arch의 symmetry - (그림 11)
- b. 치아의 상대적위치(A-P, B-L) - (그림 11, 12)
- c. spacing과 crowding

이상의 분석결과 arch에 irregularity가 발견되면, clinical & radiographic data, history등과 종합하여 그것이 발생한 이유를 가려내고 그에 대한 전반적인 치료계획을 수립하게 된다.

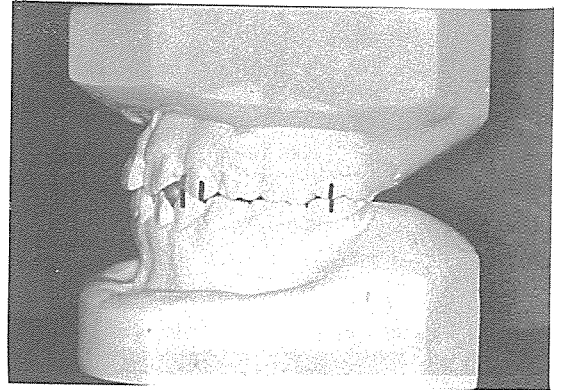


그림 9. 구치부나 전치의 교합관계는 구강내에서 보다 모형상에서 관찰이 용이하다.

6 : 상악의 mesiobuccal cusp가 하악의 buccal developmental groove와 일치하므로 CII.

3 : 각 cusp tip에서 axis로 그은 수직선의 거리차가 약 3-4mm의 range에 있으므로 CII.

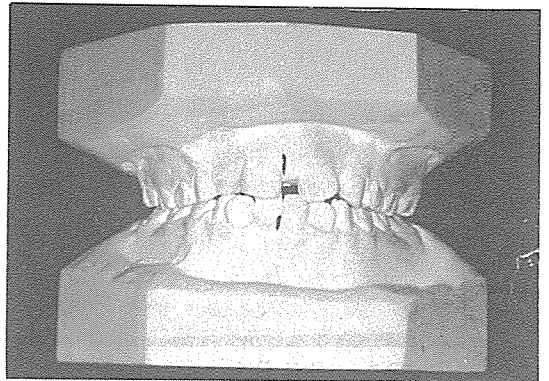


그림 10. 이 경우의 상·하악 dental midline은 거의 일치한다고 볼 수 있으며, 하악전치의 crowding과 상악좌측 중절치의 tipping과 crossbite성향, anterior diastema등을 쉽게 관찰할 수 있다.

#### 2) Mixed Dentition Analysis (MDA)

대략 4~10세 정도의 연령층을 대상으로 교정치료를 하게될 임상치과의에게는 그 환자가 보유하고 있는 arch의 available space가 영구치를 충분히 수용할 수 있을 것인지의 여부가 최대관심사가 될 것이다. 이러한 장래의 결과를 예측하기 위해 혼합치열기에 행하는 분석을 MDA라하며, SMA가 질적인 분석이라 한다면 이것은 양적인 분석이라 하겠다.

##### ① 종류

- a. 아직 eruption되지않은 치아의 근원심 폭경을 radiograph에서 산출, available space와 비교하는 방

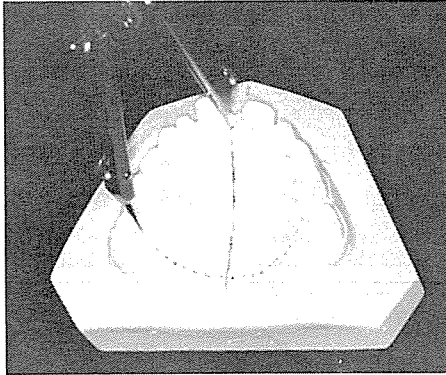


그림 11. 모형상에 정중선을 그어 arch의 symmetry를 판단할 수 있고, divider의 한쪽끝을 전방부 midline상에 놓고 arc를 그리는 방법으로 좌우측 치아의 A-P relationship을 계측할 수 있다. (전치부 계측시는 한쪽끝을 반대로 정중선 후방에 위치하고 arc를 그린다.)

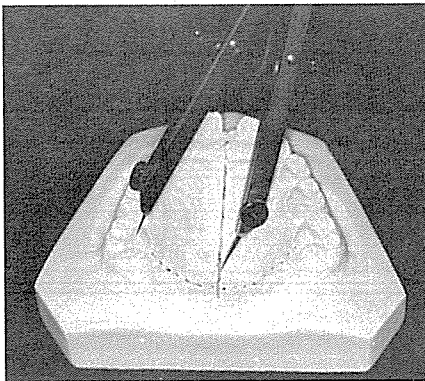


그림 12. 좌우측 치아의 B-L relationship을 계측하는 방법으로, divider의 한쪽끝을 치아의 위치와 동일한 정중선상에 위치하고 다른 쪽을 양쪽 치아의 같은 해부학적 landmark에 놓아 거리차를 제어 판단한다.

법으로 enlargement나 distortion factor로 인해 정확도가 낮다고 본다.

- b. probability chart를 이용한 방법 (Moyer가 창안)으로 이는, 하악영구 4 전치로부터 맹출되지않은 치아(3,4,5)의 size를 산출, available space와 비교하는 방법이다. 정확도가 a방법에 비해 높고, 복잡하지 않아서 많이 쓰이고 있다. 본문에서는 b항의 방법에 대해서만 설명하기로 한다.

② 준비물

Boley gauge 혹은 Divider(날카로운 콤파스), 자, probability chart, 연필 등.

- ③ 방법: 그림 13의 chart에 다음을 적는다.

- a. 하악영구 4 전치 (2,1|1,2)의 근원심폭경을 따로 따로 계측하여 그 합을 '가'항의 teeth란에 적는다 (그림 14)다음, 하악전치부 available arch space를(그림 15)와 같이 계측하여 그 합을 '가'항의 arch란에 적는다.
- b. '가'항의 teeth size와 가장 근사한 수치를 그림 16의 probability chart의 가로항에서 찾아 상·하악 3,4,5 각각의 예상치아 size의 합을 구한다. (예: 24.4mm의 경우 상악은 23.4mm 하악은 23.1mm이 된다) 그 수치를 하악은 '나' '다'에 상악은 '라' '마'항의 teeth란에 각각 기입한다.

MAXILLA	5, 4, 3,	2, 1, 1, 2,	3, 4, 5,
Arch			
Teeth	파	바	마
Diff			
MANDIBLE			
Arch			
Teeth	나	가	다
Diff			

그림 13. MDA시 간단히 기록할 수 있는 chart의 한 양식.

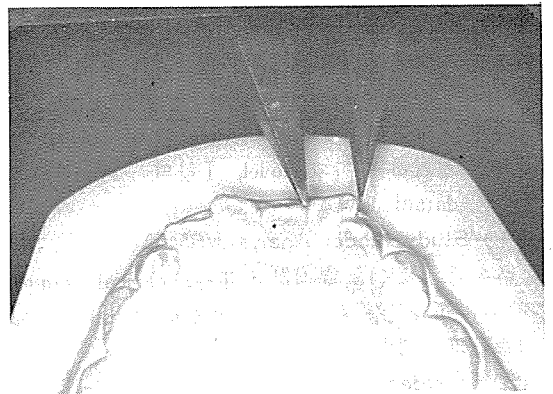


그림 14. 각 치아 (2.1|1.2)의 근원심 최대폭경을 정확히 잴다. 이때 치아의 crowding 과는 상관없이 개개치아를 재면된다. 만약 한쪽의 어느치아가 missing이거나 계측하기 어려운 경우에는 반대쪽의 동일치의 size를 그대로 택하는 것이 좋다.

- c. 그 다음 나, 다, 라, 마항의 arch란에 각 segment의 available space를 계측하여 기록한다. (그림 17)
- d. 상악전치부도 같은 방법으로 4 전치 tooth size의 합과 available space를 계측, 각각 '바' 항에 기입한다.

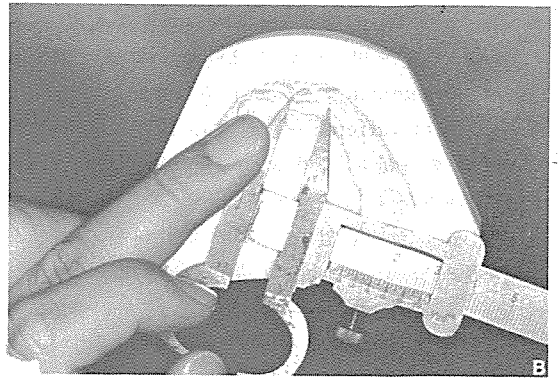
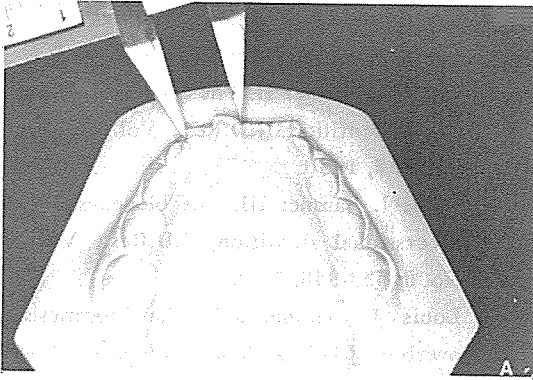


그림 15. 전치부의 available space를 재는 방법이다. 직선거리가 아닌 curve의 길이를 재야 되므로 최소한 segment를 둘로 나누어 재는 것이 오차가 적다. (brass wire를 이용하는 방법도 좋다.)  
A. 치아의 crowding과 상관없이 정상적인

배열을 했을 상태의 arch space를 재야하고, 견치의 mesial에서 중절치 정중선까지의 거리를 잰다.

B. 마찬가지로 계속하되, A에서 끝난 정중선의 point에 gauge의 한쪽 끝을 놓고 견치의 mesial contact까지를 잰다.

PROBABILITY CHART FOR PREDICTING THE SUM OF THE WIDTHS OF 345 FROM 21/12

$\Sigma 21/12 =$	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0	24.5	25.0
95%	21.6	21.8	22.1	22.4	22.7	22.9	23.2	23.5	23.8	24.0	24.3	24.6
85%	21.0	21.3	21.5	21.8	22.1	22.4	22.6	22.9	23.2	23.5	23.7	24.0
75%	20.6	20.9	21.2	21.5	21.8	22.0	22.3	22.6	22.9	23.1	23.4	23.7

PROBABILITY CHART FOR PREDICTING THE SUM OF THE WIDTHS OF 345 FROM 21/12

$\Sigma 21/12 =$	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0	24.5	25.0
95%	21.1	21.4	21.7	22.0	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24.1	24.4
85%	20.5	20.8	21.1	21.4	21.7	22.0	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8
75%	20.1	20.4	20.7	21.0	21.3	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8	23.1	23.4

그림 16. 맹출하지 않은 견치와 소구치의 size 산출을 위한 Moyers의 도표. 가로변은 하악 4 전치의 합이며 세로변에 있는 수치가 바로 견치, 소구치의 예측치이다. 75%의 probability level이 임상적으로 가장 practical하다하여 주로 사용되고

있으며, 75%의 의미는(예를들어 24.5mm의 하악 4 전치합을 가진) 모든 사람의 75%가 하악에서 23.1mm, 상악은 23.4mm이거나 그 것보다 작은 견치, 소구치를 갖고 있다는 뜻이다.

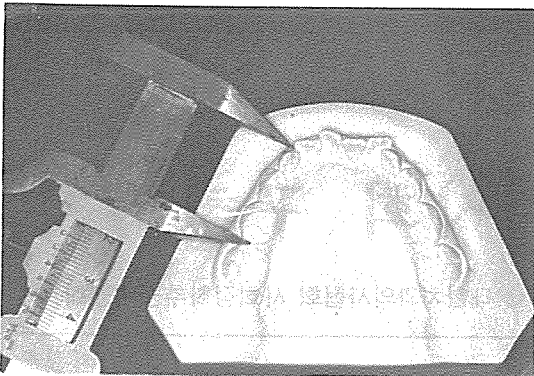


그림 17. 영구견치와 소구치가 나올 available space를 재는 방법으로 전치부에서 사용한 견치의 mesial contact에서부터 제 1대구치의 mesial 혹은 제 2유구치의 distal contact까지의 거리를 직선으로 잰다(역시 brass wire를 사용해도 좋으며, 방법은 상하악 동일하다.) .

- e. '가'~'바'에항 걸쳐 teeth와 arch 수치의 차를 arch가 많으면 (+)로, 작으면 (-)로 각각 기입하여 각 segment 별 space의 부족여부를 알아본다.
- f. 6개항의 difference를 상악과 하악으로 나누어 모두 합산하여 보면 arch전체의 available space의 과부족을 알수가 있다.

이상에서 알 수 있듯이, MDA에서 나온 결과만으로는 문제점(arch space의 부족등)의 원인을 규명할수는 없으며, SMA의 분석이 함께 따라야만 비로소 완전한 arch의 분석이 이루어지는 것이다.

## REFERENCES

1. Robert E. Moyers: Development of Occlusion, Dental Clinics of North America Vol. 13, No. 3, 523-536, 1969.
2. Coenraad F.A. Moorrees., et al.: Growth studies of the dentition: A review American Journal of Orthodontics Vol. 55, No. 6, 600-616, 1969.
3. Coenraad F.A. Moorrees., et al.: Mesiodistal crown diameters of the deciduous and permanent teeth in individuals. J.D. Res. Vol. 36, No. 1, 39-47, 1957.
4. Louis J. Baume: Physiological tooth migration & its significance for the development of occlusion: I. The biogenetic course for the deciduous dentition, J.D.Res. Vol. 29, No. 2, 123-132, 1950.
5. Louis J. Baume: II. The biogenesis of accessional dentition, J.D.Res., Vol. 29, No. 3, 331-337, 1950.
6. Louis J. Baume: III. The biogenesis of the successional dentition, J.D.Res., Vol. 29, No. 3, 338-348, 1950.
7. Louis J. Baume: IV. The biogenesis of overbite, J.D.Res., Vol. 29, No. 4, 440-447, 1950.
8. John M. Davis., et al.: An Atlas of Pedodontics. 2nd ed., W.B. Saunders Co., 1981.
9. Kenneth D. Snawder: Handbook of Clinical Pedodontics, C.V. Mosby Co., 1980.
10. Robert E. Moyers: Handbook of Orthodontics, 3rd ed., Year book medical publisher Inc., 1973.
11. Ray E. Stewart., et al.: Pediatric Dentistry: Scientific foundations and clinical practice, C.V. Mosby Co., 1982.
12. Don M. Ranly: A synopsis of craniofacial growth, 146-160, Appleton Century Crofts/ New York, 1980.
13. W.H. Feasby: Developing molar occlusion, Dental Clinics of North America, Vol. 22, No. 4., 557-561, 1978.

# 청탁풍조 배격하여

# 정의사회 구현하자

◁ 대한치과의사협회 사회정화추진위원회 ▷