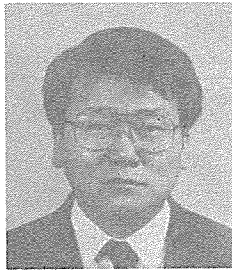


Roth Edgewise Mechanics with Straight Wire Appliance

1. 서 론

2. Original Andrews prescription S. W. A.와 Roth prescription S. W. A.와의 차이점
3. The Roth philosophy of orthodontic treatment goals
4. Dr. Roth진단의 특징
5. Appliance system of the Roth mechanics
6. Sequence of treatment activities
7. Functions of archwire sequence
8. Moderate anchorage시의 archwire sequence and mechanics
9. Maximum anchorage시의 treatment mechanics
10. Anchorage considerations
11. Retention Reference



서울대학교 치과대학 교정과
임상외래교수
서초구 신정치과의원
원장 김 종 태

1. 서 론

1928년 Edward H. Angle이 edgewise appliance를 고안한 이래 치아이동을 보다 쉽게, relapse가 적게, Wire bending을 덜하게 많은 개량을 했지만, 아직 교정의가 만족할 만한 장치까지는 개발이 안되었다.

1970년 Dr. Andrews가 120개의 nonorthodontic normal model을 형태학적 계측을 하여 6-keys to normal occlusion을 발견하고 이를 토대로 straight wire appliance(S. W. A.)를 A-company를 통해서 제작했다(그림 1). 그 이후 20여년간 A-co.에서 ligation이 필요없는 clip type의 bracket인 ACTIVA를 개발한 것 이외에는 더 진전이 없는 것 같다.

S. W. A.의 가장 큰 특징은 edgewise technic을 사용할 때 치료의 근간이 되는 Ideal arch concept의 1st order bend, 2nd order bend, 3rd order bend를 arch wire에 줄 필요가 없다는 점이다(그림 2). 아직은 space closing시에 contraction loop의 제작이 필요하다는 점에서 개량의 여지가 있다. 이 loop의 필요마저 없어질때 명실공히 straight wire technic이라 칭할 수 있겠다.

우리나라에 많이 소개된 contemporary edgewise technic인 Ricketts의 Bioprogressive technic, T. L. Root의 Level Anchorage Technic, Burstone의 Segmented Arch Technique, Alexander의 V. S. D. technic 등이 preadjusted bracket을 사용하고 있어 S. W. A.를 사용하는 교정의들이 점점 늘어나는 추세이다.

여기서 소개하고자 하는 A-Co.의 S. W. A.가 여타 회사의 preadjusted bracket과 큰 차이점은 같은 ROTH prescription으로 제작했을 지라도 bracket base에 torque를 주었기 때문에 더욱 정확히 torque가 치아에 작용한다는 점이다.(그림 3) 이제 특허기간이 끝나 RMO의 mini taurus, Unitek의 twin-torque 등이 이 base torque system으로 제작시판되고 있다.

S. W. A.는 단지 치료의 수단으로 사용될 뿐이며 Technic이 될수 없다. 이 장치를 사용하여 어떤 edgewise technic으로도 치료가 가능하다. S. W. A.를 사용하여 훌륭한 임상 report를 하고있는 Dr. Roth의 치료 concept를 소개하고자 한다.

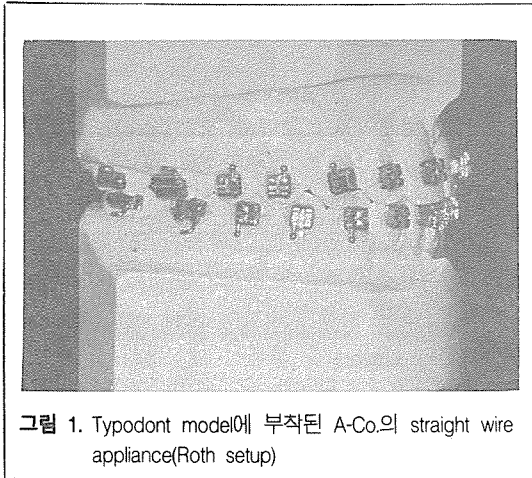


그림 1. Typodont model에 부착된 A-Co의 straight wire appliance(Roth setup)

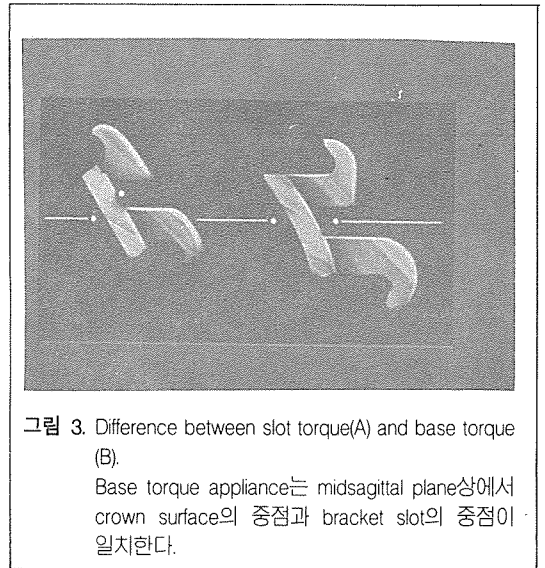


그림 3. Difference between slot torque(A) and base torque (B).
Base torque appliance는 midsagittal plane상에서 crown surface의 중점과 bracket slot의 중점이 일치한다.

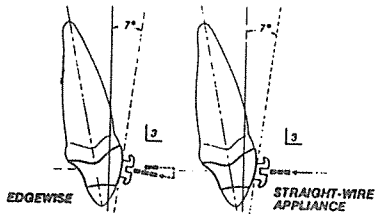


그림 2-A. Compound contour provides torque with occluso-gingival contour while bracket slot remains level to occlusal plane.

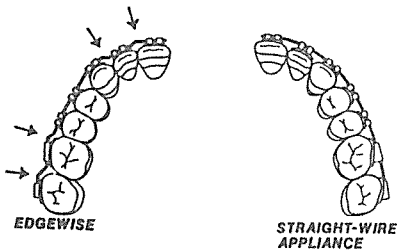


그림 2-B. Compound contour mesio-distally provides rotation while varying bracket thickness provides in-out.

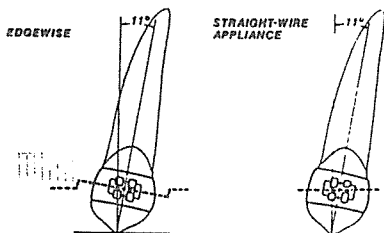


그림 2-C. Slot machined at the appropriate angle provides tip.

2. Original Andrews prescription S. W. A.와 Roth prescription S. W. A.와의 차이점

Andrews의 original S. W. A.를 5년간 임상적으로 사용한후 다음과 같은 관찰을 보고하고 이를 토대로 하여 overcorrection concept을 bracket design에 도입하여 Roth prescription을 1979년에 발표하여 현재 대부분의 S. W. A. 제조회사들이 Roth version을 채택하고 있다.(표 1)

- (1) 장치제거후 치아는 움직인다.
- (2) curve of Spee는 깊어진다.
- (3) 협측치군의 원심경사된 치아가 근심경사된 치아보다 더 잘 settling된다.

표 1 Roth Prescription

Upper	tip	Torque	Anti-rotation	Lower	Tip	Torque	Anti-rotation
U1	5	12	0	L1	0	-1	0
U2	9	8	0	L2	0	-1	0
U3	13	-2	4	L3	7	-11	2
U4	0	-7	2	L4	0	-17	4
U5	0	-7	2	L5	0	-22	4

- (4) 협측치군의 치아들은 settling시 근심경사되고 근심회전되는 경향이 있다.
- (5) Band space를 제거하면 전치부 torque가 상실된다.
- (6) 발치와 인접 치아들은 발치와 쪽으로 회전, 경사되는 경향이 있다.
- (7) 상악설측 교두들은 centric supporting cusp이기 때문에 대합치들과 교합하기위해서 하방으로 이동하려는 경향이 있다.

3. The Roth philosophy of orthodontic treatment goals

- (1) Facial esthetics : Powell soft tissue analysis와 Ricketts V. T. O를 기준으로 한다.
- (2) Dental esthetics : Andrews의 6-keys to normal occlusion과 Robert Lee의 교합개념을 근간으로 한다.
- (3) Optimum functional occlusion : Gnathological occlusion scheme인 canine guided mutually protective occlusion.
- (4) Stability : the end of mechanotherapy에서 overcorrection개념을 도입하였다. CRO로 교정치료를 완료한다.
- (5) Periodontal health : Vanarsdall의 이론을 따른다.
- (6) Health of temporomandibular joint : 치료후 교합이 CRO가 되게 하며, condyle fossa에 condyle이 전상방으로 적절히 유지하게 한다.

4. Dr. Roth진단의 특징

- A. CR mounted model by panadent articulator.
(그림 4)

“To treat to centric relation, you must diagnosis and plan treatment from centric relation.”

Mounted model analysis의 장점 :

- (1) 3차원적으로 condylar movement를 분석할 수 있다.
- (2) Fulcrum point를 찾을 수 있다.
- (3) CO로 촬영한 cephalogram을 CR로 conversion할 수 있다.
- (4) CR splint제작 가능
- (5) Diagnostic setup model제작가능
- (6) Presurgical evaluation과 surgical splint제작가능
- (7) gnathodgical tooth positioner 제작가능
- (8) Equilibration할 수 있다.
- (9) Medicolegal records로 유리하다.

- B. Final diagnosis하기전에 CR splint를 3개월가량 사용한다.(그림 5).

“You can't capture a true, stable centric the first time you try !”

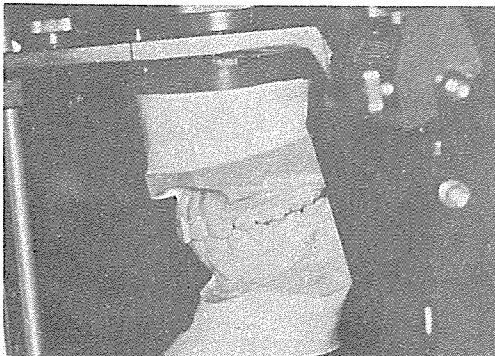


그림 4. CR mounted model by PANADent articulator

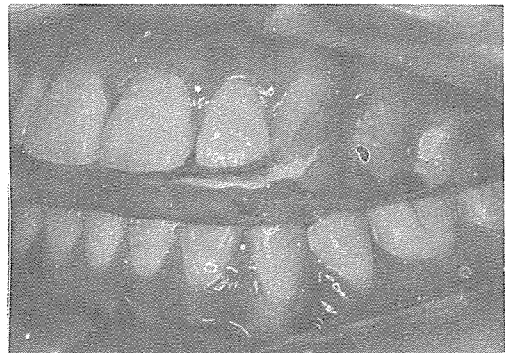


그림 5. Upper gnathological Cr splint

Roth의 임상연구에 의하면 CO-CR slide는 1-1.5mm 이내가 정상이고 교정환자의 15%에서 CO-CR discrepancy가 심각히 문제가 된다고 한다. 상하 2.5mm이상, transverse 0.5mm이상 차이가 있으면 악관절의 증상이 나타날 수 있다 한다.(그림 6 A, B, C).

Diagnostic CR splint사용 목적 :

- (1) To find centric relation position of condyle.
- (2) To gain a stable joint relationship.
- (3) To test patient response to occlusal change.
- (4) To test stability of joints.
- (5) To alleviate symptoms.

Condyle fossa에 condyle을 적절히 위치시켜 stabilization시킨후 정확한 교합관계를 분석해서 진단해야 특히, dolichofacial type의 골격 구조를 가진 환자에서 오진을 줄일 수 있다.

5. Appliance system of the Roth mechanics

022" slot siamese bracket인 A-co. Roth version S. W. A.를 사용한다. 018" slot보다 022" slot을 선호하는 이유로 다음 사항을 들고 있다.

- (1) 다양한 wire size를 선택할 수 있다.
- (2) Anchor unit의 stabilizing arch로 유리하다.
- (3) Torque control이 유리하다.
- (4) 다양한 flexible wire의 개발로 interbracket span이 문제가 안된다.

6. Sequence of treatment activities

- (1) Correction of crossbite
- (2) Unravelling of crowding
- (3) Orthopedic correction
- (4) Reduction of overbite by intrusion of anteriors
- (5) Space consolidation of lower arch
- (6) Levelling of lower curve of Spee
- (7) Finish lower arch through second molars
- (8) Final buccal segment placement of uppers
- (9) Retraction and intrusion of upper anteriors
- (10) Detailing(Minor simple movement)
- (11) Removal of appliance

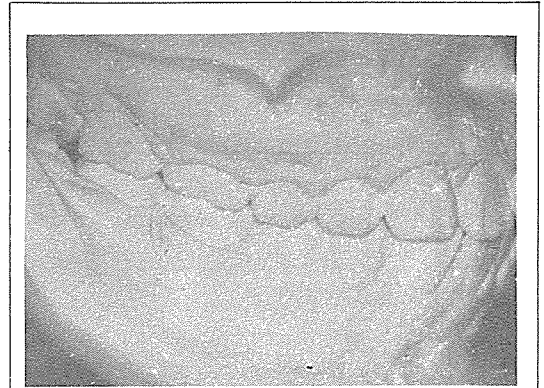


그림 6-A. Centric occlusion에서는 Angle Class I malocclusion처럼 보이지만

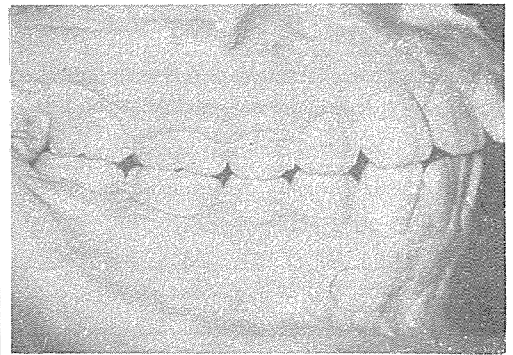


그림 6-B. Centric relation에서는 Angle Class II molar key를 보인다.

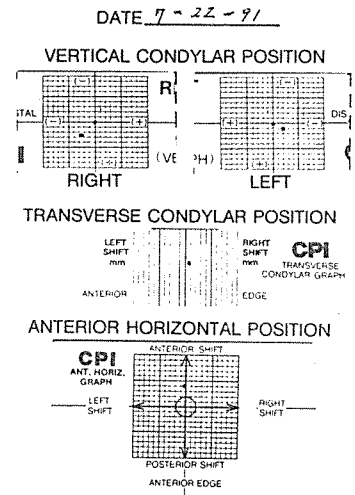


그림 6-C. PANDent articulator의 Condylar position indicator (CPI)에서 측정된 CO-CR discrepancy

7. Functions of archwire sequence

- (1) Bracket alignment : small flexible wire 사용
- (2) Space closure : 019X025 double key hole arch
- (3) Levelling curve of Spee : 018X025 BULE elgiloy with reverse curve or compensating curve
- (4) Root paralleling : 018X025 Tru-chrome
- (5) Torquing
- (6) Detailing : 주로 0.021X0.025 Tru-arch를 사용하거나 가끔 0.022X0.028 arch wire를 사용한다. Dolichofacial type은 TMA, NITINOL, FORCE 9등의 flexible wire를 사용한다.
- (7) Finishing

8. Moderate anchorage시의 archwire sequence and mechanics

- (1) Align brackets :
begin anchorage preparation
occlusion & overbite holds tooth positions
.014, .016, .018 ALIGN or sentinol("A" Co., "GAC")

- (2) Bind anchor units :
consolidate lower spaces
consolidate space $\frac{321}{.018, .020}$ | $\frac{123}{}$ steel TRU-ARCH
prepares anchorage
level curve of Spee
spaces closed with extra heavy C-chain

- (3) If extraction case :

- Ⓐ Consolidate spaces $\frac{321}{}$ | $\frac{123}{}$
use extra heavy C-chain
- Ⓑ Close extraction sites :
DKL arches : .19X.025, .021X.025 or .020 TRU-Arch(그림 7 A, B)
- Ⓒ Level, root parallel & torque $\frac{21}{}$ | $\frac{12, 76}{}$ | $\frac{67}{}$,
.018X.025 Blue elgiloy(Heat treated) reverse or compensating curves and Torque.
- Ⓓ Align brackets, adjust A-P relation of upper to lower

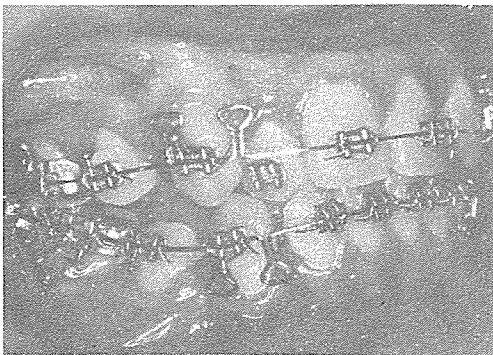


그림 7-A. 상하악에 장착된 019X025 double key hole loop arch 앞쪽 loop에 Asher face bow를 건다. 6전치 en masse space closure시 tipping과 sliding mechanics를 혼합해서 사용할 수 있으며 환자의 협조없이 한개의 archwire로 space closure를 마칠 수 있다.



그림 7-B. 상악에 Asher face bow(RAGOS Inc.)와 Unitek high pull cap을 장착하고 있는 환자의 측모사진이다. Maximum anchorage시 상악전치의 retraction과 intrusion을 동시에 한다.



그림 8. 상하악 .0215X.028 Tru-arch로 bracket expression 한다.

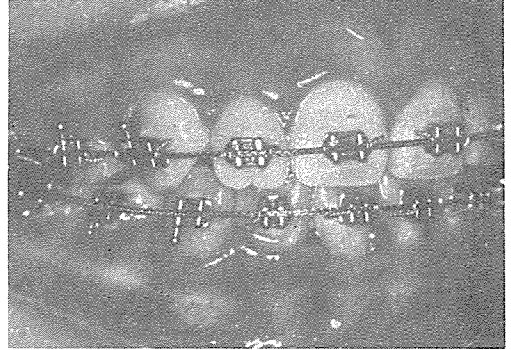


그림 9. 상하악 .021X.025 memoflex(force 9)으로 finishing 하고 있다.

(4) align brackets :

bind lower arch into anchor unit
 .021X.025 align or sentinel or
 .019X.025 steel TRU-ARCH ↑ ↓

(5) Retract 321 123 :

.021X.025 ↓ steel TRU-ARCH
 .021X.025 ↑ steel DKH-ARCH : reduction of posterior part

(6) Get bracket expression :

.0215X.0275 sentinol upper and/or lower or
 .022X.028 steel (그림 8)

(7) Finish

get occlusal plane common to both upper & lower
 overcorrect rotations
 .021X.025 memoflex braided("A" C0) (그림 9)
 .018 Australian special plus for rotations Elastics as needed

9. Maximum anchorage시의 treatment mechanics

A. lower arch :

1. minimum crowding과 severe protrusion과 curve of Spee가 깊은 소구치 발치증례이다.(그림 10 A).
2. Initial levelling : .015 respond 다음에 .0175 respond (그림 10 B).
3. .020 Double key hole loop에 cervical pull Asher face-bow로써 구치의 anchor loss없이 하악전치 설측으로 retraction한다. 이때 제1대구치만 arch wire 삽입한다.(그림 10 C).
4. 하악전치가 거의 normal axial inclination되면 .019X.025 DKH로 바꾸어 제2대구치까지 삽입한다. 매3~4주마다 cinching back으로 activation시켜서 남은 space를 완전히 없앤다. 이때 curve of Spee는 다소 심해진다.(그림 10 D).
5. .019X.019 BLUE elgiloy utility arch(non-heat-treatment)를 제1대구치 auxiliary tube에 삽입한다. 구치부에는 .021X.025 steel sectional arch를 넣어 single anchor unit이 되게 한다. 하악전치부 intrusion에 거의 3개월가량 소요된다.(그림 10 E).

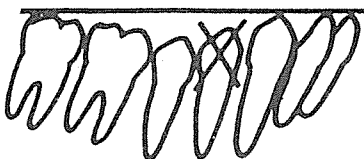


그림 10-A

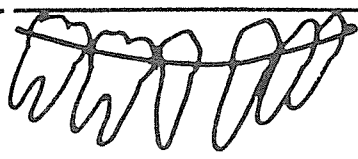


그림 10-B

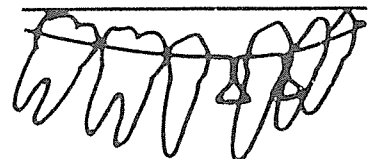


그림 10-C

6. Utility arch의 bridge section에 V-bend주어 power thread로 견치 bracket에 걸찰하여 견치를 intrusion시킨다. 거의 1개월 가량 소요된다(그림 10 F).
7. 견치와 전치의 inclination 정도에 따라서 wildcat res-

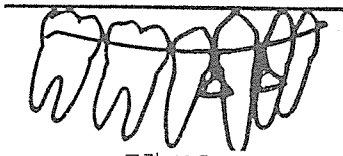


그림 10-D

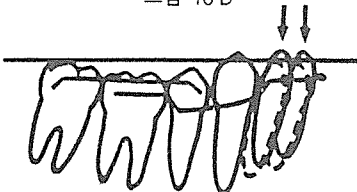


그림 10-E

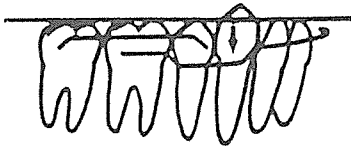


그림 10-F

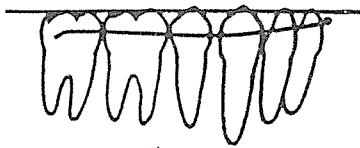


그림 10-G

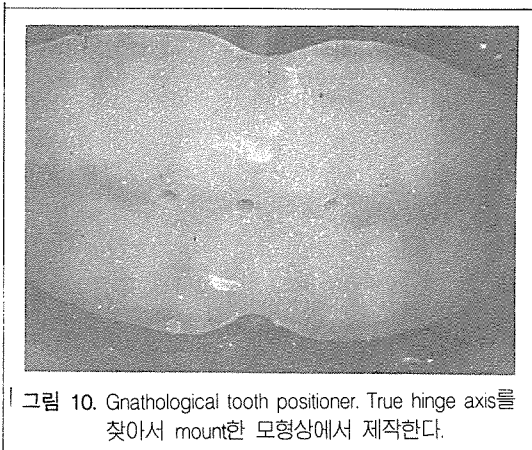


그림 10. Gnathological tooth positioner. True hinge axis를 찾아서 mount한 모형상에서 제작한다.

pond wire size를 결정하여 archwire를 교환한다. 대개는 .019 wildcat을 사용하고 .021X.025 Nitinol, 다음에 .021X.025 steel wire순으로 교환한다.(그림 10 G).

B. Upper arch :

1. .021X.025 DKH with compensating curve를 넣을 수 있게 levelling한다. 이 arch의 협측부는 polisher로 reduction하고 제1대구치까지만 삽입한다. Asher high pull face bow로 retraction과 intrusion을 완전히 한다.(그림 7 A, B).
2. .018X.025 blue elgiloy with compensating curve
3. .021X.025 force 9으로 minor adjustment한다. 필요시 1/8 또는 3/16 inch elastic을 사용하여 교합을 맞춘다.

10 Anchorage considerations

Anchor 목적의 headgear사용을 최소화하고 구치부 extrusion을 최대한 방지한다.

- (1) Level the curve of Spee with utility arch
- (2) Retract labially inclined anteriors to a more upright position with extraoral traction before using reciprocal closing mechanics
- (3) Band second molars and use them for anchorage
- (4) Use transpalatal bars
- (5) Initially do bracket alignment with very low rate flexible wire
- (6) Expand arches using lingual pressure prior to tying anteriors to the arch

11. Retention

- (1) 필요시 fibrotomy, frenectomy를 시행한다.
- (2) Gnathological tooth positioner를 3개월 이내 사용한다. 치아 settling시 condyle을 CR position에 유지시키는 것이 사용목적이다(그림 11).
- (3) 상악에 Cr splint, 하악에 Hawley retainer를 장착한다.
- (4) 필요시 occlusal equilibration을 시행한다.