

구치의 원심이동 - ACCO(Cetlin) appliance의 기능과 제작

유진호

마산대학 치기공과

I. 개 요

혼합 치열기에 공간을 확보하거나 원심으로 치아를 이동시키는 것은 교정치료에 수반되어야 하는 필수 과정 중에 하나이다. 특히 multi-bracket system을 이용한 포괄적인 교정치료에 있어 비발치 치료에 대한 관심은 환자에게 최소한의 협조를 요구하는, 구치를 원심이동시키는 몇몇 장치의 개발과 사용을 증가시켜 왔다. 구치를 원심이동시키는 것은 여러 가지 방법을 통해 가능하데, 그 중 한 가지 방법이 Margolis, H 박사에 의해 개발된 가철식 장치인 ACCO(acrylic cervical occipital) 장치를 사용하는 것이다. 이 장치는 일명 Margolis라고도 하며, Cetlin 또는 Shammey appliance라고도 한다. 가철식 교정장치의 하나인 Margolis "ACCO" 또는 Cetlin 장치는 환자의 협조만 이루어진다면 이와 같은 목적을 쉽게 이룰 수 있는 훌륭한 장치라고 할 수 있다. 이 장치는 구개부의 레진 plate, 제1소구치에 adams clasp, 유지를 위해 절치부를 가로지르는 labial bow, 그리고 제1대구치의 근심면에 위치하게 되는 나선(helix)을 가진 finger spring으로 구성된다(그림1). Cetlin은 ACCO와 동일한 장치이나 헤드기어(headgear)를 통한 구외력의 사용없이 대구치를 원심이동시키며, Shammey는 비대칭적으로 편심만을 원심이동시키고 나머지 편측 제1대구치에는 adams clasp를 적용한다. ACCO 장치가 그 기능을 수행하기 위해서는 첫째, 구치의 원심이동을 위해 고정원을 확보하여야 하며, 둘째, 나선형 스프링(helical spring)의 사용을 통해 적절한 교정력을 제공하여야 한다. 고정원은 구개부를 덮는 resin plate를 통해 얻을 수 있으며, adams clasp가 소구치와 유구치에 적용되고, 레진이 덮여진 labial bow가 전치를 감싸게 된다.

나선(helix)을 가진 finger spring은 대략 교두 하나 폭경의 절반 정도 후방으로 활성화되고, 표준 원형 와이어로 제작되며 작용할 때 가해지는 힘은 100~125 g을 넘지 않는다. finger spring은 우력(偶力)을 적용할 수 없기 때문에 구치가 원심으로 경사지게 된다. 구치의 원심이동을 용이하게 하기 위해 구치부를 약간 이개시킬 수 있도록 전치부 설면에 있는 base plate에 bite plate를 부가하여 형성한다. 장치는 식사 시간을 제외하고는 24시간 내내 착용한다.



그림 1 ACCO(Cetlin) 장치의 구성

II. 적응증

- 1) 상악 구치부의 감소된 space를 다시 회복
- 2) crowding되고 전돌된 Class I 과 Class II 부정교합에 있어서 무발치 교정치료의 보조적장치
- 3) 상악 제 1대구치의 bodily movement-원심으로의 retraction-를 허용
- 4) deep bite를 해소하는 데 도움 - ACCO의 경우

III. 비적응증

- 1) Skeletal pattern의 open bite
- 2) 환자의 적극적인 협조가 없는 경우
- 3) 구치부 악궁길이의 편차가 심한 환자
- 4) 제2대구치 및 제3대구치의 맹출이 완료된 경우

IV. 장점 및 단점

이 장치는 몇 가지 장점을 가지고 있다. 우선 이 장치는 지속적으로 교정력을 가해 구치의 이동 효과가 좋다. 지속적인 힘이 간헐적인 힘보다 치아를 빠르게 이동시킨다는 것은 이미 여러 연구를 통해 증명되었다. 둘째, 이 장치는 환자가 비교적 편안하게 장착할 수 있는 구내 장치이기 때문에 환자가 쉽게 장치를 받아들일 수 있다. 또 한 가지 괄목할만한 장점은 비대칭적으로 구치를 이동시키는데 효과적인 장치라는 것이다. 만약 편측만 원심이동이 요구된다면 스프링은 그 해당 치아에만 위치시키면 된다. 만약 양측으로 치아를 원심이동시켜야 하는데 비대칭적으로 이동시켜야 한다면 스프링들은 적절하게 활성화되거나 또는 비활성화될 수 있을 것이다. 환자의 협조가 필요한 장치이므로 상악 제2대구치가 아직 맹출하지 않은 혼합치열기의 협조적인 환자에게 가장 적합하다고 할 수 있다.

이상과 같은 장점에 있는 반면 ACCO를 사용하는 데는 몇 가지 단점도 있다. 우선 나선형 finger 스프링이 치관부를 원심으로 경사시키므로 치체이동(bodily shift)이 어렵다고 할 수 있다. 그러나 스프링이 구치의 저항 중심에 가깝게, 즉 가능한 치경부에 위치한다면 경사를 줄일 수 있다. 원심으로 경사된 구치를 직립(uprighting)시키는 데에는 몇 가지 방법

이 있다. 첫째 방법은 치관부를 과도교정(over correction)한 후에 바로잡는 방법이다. 둘째는 Cetlin과 Ten Hoeve (1983)가 제시한 것인데, ACCO와 함께 제1대구치에 헤드기어를 사용하여 구치를 원심으로 치체이동시킬 수 있음을 보여주었다. 이 때 finger 스프링은 치관부를 원심이동시키고 헤드기어는 치근부를 원심이동시키게 된다(그림 2).



그림 2 Cetlin-Ten Hoeve의 치료역학

ACCO 장치의 두 번째 단점은 헤드기어와 다르게 고정원이 구강 내에 있다는 것이다. 고정원의 상실은 레진이 절치부를 감싸고 있기 때문에 수평피개가 증가하게 될 것이다. ACCO 장치에 있어서 고정원 상실의 크기는 알려진 바가 없으나 반발성 자석과 Pendulum을 사용했을 때의 수치는 측정되어왔다. 제1, 2 대구치가 원심으로 4mm 이동되었을 때 수평피개 증가량이 거의 2mm가 되는 것으로 보고되었다. Pendulum 장치의 경우 구치의 원심이동 시 고정원 상실이 약 30~40%인 것으로 보고되었으며, 이는 장치에 의해 생성된 공간의 2/3가 제1, 2대구치의 원심이동에 사용되었고, 1/3이 고정원 상실을 의미한다고 할 수 있다. ACCO는 자석시스템이나 Pendulum 장치와 유사하므로 자석시스템이나 Pendulum 장치가 사용될 때와 ACCO가 사용될 때 일어나는 고정원의 상실이 비슷할 것이라고 추정할 수 있다.

이와 같은 단점을 볼 때 과도교정은 적어도 두 가지 이유 때문에 필요하다. 하나는 전치부, 견치부, 소구치부를 후방으로 견인(retraction)하는 동안 고정원 상실이 발생하는데 과도교정은 바로 이 고정원의 상실을 보상해 줄 수 있다는 것이다. 즉, 어느 정도까지는 고정원을 위한 것이라고 할 수 있다. 다른 이유는 대구치의 원심경사는 치근부보다는 치관부가 더한 편이다. 따라서 과도교정 후에 I급 구치부 교합이 되도록 대구치를 앞쪽으로 이동시킬 때 치관부가 치근부보다 근심으로 이동하기 때문에 대구치를 직립시키는 데 도움을 준다.

V. 이동량

구치의 원심이동에 관한 연구들을 살펴보면, ACCO 장치를 통한 치아의 이동량이 환자군을 이용하여 연구된 바가 없다. 그러나 이 장치는 기본적으로 NiTi coil과 자석을 이용한 Modified Nance 장치나 Pendulum 장치의 가철식 버전이라고 할 수 있다. 비록 개인차가 있다고 할지라도 자석을 이용한 제1대구치의 원심이동과 이동량은 1달에 약 1mm 정도인 것으로 알려져 있다. 예를 들어 Bondemark와 Kurol (1992)은 반발성 자석을 이용한 장치를 가지고 제1대구치와 제2대구치를 16주 동안 4mm 원심으로 이동시켰다고 보고하였다. 자석을 이용한 장치는 기본적으로 환자의 협조에 의존하지 않는 장치이며, 탄성이 매우 좋은 와이어로 된 스프링을 사용하는 경우보다 치아를 더 느리게 원심이동시키는 것으로 보고되었다. Byloff와 Darendeliler (1997)에 의하면 Pendulum 장치를 통한 원심이동량은 1달에 1.02mm였으며, 이 수치를 가지고 ACCO 장치를 통한 구치의 이동량이 비슷할 것으로 추정하였다. 또한 제2대구치의 존재 여부도 큰 영향을 미칠 것으로 생각되는데, 제2대구치가 아직 맹출하지 않았다면 제1대구치의 원심이동이 더욱 빠르게 진행될 것이다.

VI. 제작에 사용되는 재료 및 기구

- 1) 작업모형
- 2) .022 × .028" 스테인리스 스틸 rectangular 또는 .020" 스테인리스 스틸 표준 원형 와이어
- 3) .028" 스테인리스 스틸 표준 원형 와이어
- 4) 표시용 연필
- 5) sticky wax와 base plate wax
- 6) bunsen burner
- 7) pressure pot
- 8) 자가중합 아크릴수지 - pink & clear
- 9) 연마를 위한 lathe, arbor band, acrylic bur, pumice, tripoli, rouge
- 10) bird-beak 플라이어
- 11) three prong 플라이어
- 12) heavy wire 커터
- 13) 기공용 칼
- 14) wax spatula

VII. 제작과정

1) 치과의사는 band가 제 위치에 놓여진 상악의 인상을 채득하여 치과기공사에게 작업모형을 제공할 것이다. helical spring의 lever arm이 놓여질 공간을 허용하기 위해 석고모형상의 제1대구치 근심에 공간이 존재해야 한다. 만약 이러한 공간이 존재하지 않는다면 대구치의 근심부는 약 1-1.5mm정도 disking 되어야 한다(그림 3).

2) helical spring : 직경 .028" (0.7mm) 와이어를 사용하여 한 쪽 제1대구치의 근심으로부터 반대편 제1대구치의 원심에 도달할 정도의 길이로 와이어를 자른 후 중심부에 표시를 하고, 스프링의 arm이 제1대구치의 근심에 보다 둥글고 넓게 접촉할 수 있도록 와이어의 한 쪽 끝을 작은 루프 형태로 구부려 오그라뜨린다(그림 4).



그림 3 작업모형



그림 4 helical spring을 위한 와이어의 준비

3) bird beak 플라이어나 loop forming 플라이어를 사용하여 중심선을 표시한 곳에 플라이어를 위치시킨 후 5mm의 직경을 가진 나선(helix)을 형성한다(그림 5).

4) 오그라뜨려진 loop가 있는 arm이 leg에 대해 45°의 각도가 될 때까지 helix를 형성한다(그림 6).



그림 5 나선(helix)의 형성



그림 6 helical spring arm의 형성

5) helix 부위를 제1대구치 근원심의 중앙 1/3부위에 맞도록 구개 측면에 위치시키고, lever arm은 치관이 tipping되는 것을 최소화하도록 되도록 조직부 변연에 근접하도록 구부린다. 또한 레진 안에서의 유지를 위해 leg의 끝 부위에 tag를 형성한다(그림 7).

6) 기공용 나이프를 이용하여 제1소구치의 근원심 치간유두 부위를 2mm 정도의 깊이로 떼어낸다. 이 때 절대로 치아의 어떠한 해부학적 형태도 손상되어서는 안된다. 제거된 치간유두부위의 조직부 선을 따라 표시를 한다. 이는 adams clasp의 arrow head부분이 놓여질 부위를 가리킨다(그림 8).



그림 7. 완성된 helical spring



그림 8. adams clasp를 위한 전처리

7) .028" 스테인리스 스틸 표준 원형 와이어를 가지고 제1소구치상에 adams clasp를 구부려 위치시킨다. arrowhead가 치아의 표시된 곳에 잘 맞도록 구부림을 조절하고 clasp의 leg가 치간인접면의 공간을 따라 잘 맞도록 구부린다(그림 9).

8) occlusal embrasure의 설측변연의 위치에서 와이어에 표시하고, 구개부의 형태를 따라 다리를 구부려 준 후 레진 안에서의 유지를 위해 다리의 끝 부위에 tag를 형성한다. 구개부와 와이어 사이는 약 0.5mm의 간격을 띄운다(그림 10).



그림 9 adams clasp-협착 모습



그림 10 adams clasp-교합측 및 설측 모습

9) labial bow는 .022 × .028" rectangular 와이어나 .020" 표준 원형 와이어를 사용하여 만들며, 단지 4전치만을 둘러쌀 것이다. bird-beak 플라이어 등을 이용하여 각 전치의 경사와 회전된 상태에 따라 labial bow를 구부린다. 최고의 결과를 위해서는 와이어가 치관 순면의 중앙 1/3 부위에 위치하도록 하여야 하며, resin에 의해 감싸져야 하므로 치아의 순면으로부터 0.5mm 정도의 간격을 띄운다(그림 11).

10) bird-beak 플라이어를 이용하여 와이어가 측절치와 견치사이의 인접면간극을 통해 절단측으로 넘어가도록 90° 각도로 구부린다. 와이어를 embrasure를 통해 넘어가도록 구부리고 교합에 장애가 되지 않도록 최대한 embrasure에 근접하여 구부린다. 넘어온 부분을 설측 embrasure에 맞추어 구부린 후 구개부의 외형에 맞추어 연장된 와이어를 구부린다. 이 labial bow의 다리 부위 역시 resin base 내에서 유지를 위해 모형으로부터 0.5mm 간격을 띄우고 tag를 형성해 준다(그림 12).



그림 11 labial bow의 형성



그림 12 labial bow의 완성

11) 구부린 와이어들을 모형으로부터 제거하고, 모형에 레진 분리제를 도포하고 건조되도록 놔둔다. 분리제가 건조된 모형에 helical spring과 adams clasp를 제위치에 정확하게 위치시킨 후 협측 부분에서 sticky wax로 고정시킨다. 그리고 labial bow는 인접면 접촉점 부위에서 최소한으로 고정시킨다(그림 13).

12) labial bow를 감쌀 레진 패드의 폭이 4mm 정도가 되고, 원치않는 부위로 레진이 흐르는 것을 방지하기 위해 base plate wax를 가지고 경계부위를 형성한다(그림 14).



그림 13 분리제 도포 및 와이어의 고정



그림 14 labial bow를 감쌀 resin을 위한 dam의 형성

13) 장치 안에서 스프링이 구개부 조직과 접촉하지 않으면서 작용력을 발휘할 수 있도록 레진 plate 안에 공간을 형성하기 위해, helical spring의 helix와 arm 부위의 모형 상에 적절한 양의 왁스로 완충하는 것이 필요하다. 일반적으로 왁스는 제1대구치의 원심까지 연장한다(그림 15).

14) 표시용 연필을 사용하여 장치의 레진 plate가 형성될 부분의 외형선을 표시한다. 일반적으로 제2대구치 근원심의 1/2 부위까지 연장하며, 제2대구치가 맹출하지 않았을 경우에는 wax로 완충된 제1대구치 부위 후방으로 약간 연장하여 설정한다(그림 16).



그림 15 helical spring을 위한 wax relief



그림 16 장치 외형선의 표시

15) salt and pepper technique을 이용하여 구개부에 polymer와 monomer를 원하는 두께만큼 반복적으로 첨가한다. 너무 많은 monomer를 사용하지 않는다. 또한 보다 resin을 쉽게 조절하려면 한 번에 전체 면적의 1/3이상을 작업해서는 곤란하다. 구개부가 끝나면 투명한 monomer를 가지고 labial bow를 감쌀 resin 부위를 축성한다. 이 부위는 레진이 인접면 간극의 와이어까지 반드시 포함하도록 형성한다(그림 17-a,b).

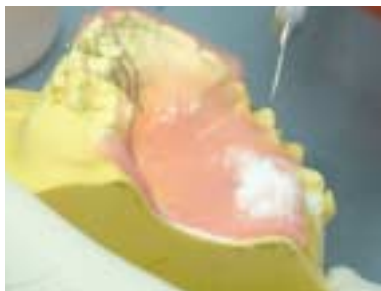


그림 17a) 교정용 아크릴 수지의 축성-구개부



그림 17b) 교정용 아크릴 수지의 축성-labial bow pad

16) resin의 축성이 끝나면 45°C의 물이 담겨져 있는 pressure pot에 resin이 축성된 모형틀을 넣어 중합시킨다.(물에 모형틀이 완전히 잠기는 것이 반드시 필요한 것은 아니다.) 만약 모형틀을 물속에 완전히 담그려면 모형틀의 어떠한 공기도 제거하기 위해 분리제를 도포하기 전에 이수석고 포화용액에 담그는 것이 필요하며, 또는 분리제 도포 후 와이어를 고정시키고 resin 작업 전에 slurry water에 모형틀의 저면을 담가 충분한 습기가 모형틀에 포화되도록 하여야 한다. 모형틀로부터 공기가 빠져나와 야기되는 기포를 최소화하기 위해서는 모형틀을 거꾸로 pressure pot에 위치시키는 것이 좋다. 밀도 있고 잘 중합된 장치를 얻기 위해서는 20 psi에서 적어도 15-20분간 중합시킨다(그림 18-a,b).



그림 18a) 교정용 아크릴 수지의 중합



그림 18b) pressure pot의 압력

17) resin의 중합이 완료되면 모형을 pressure pot로부터 꺼내고 중합된 레진 부위에 결함이 있는지 살펴본다. 장치를 작업모형으로부터 분리하기 전에 장치의 제거 시 와이어부분이 변형되는 것을 방지하기 위해 모든 sticky wax를 제거한다(그림 19).

18) 기공용 나이프를 이용하여 labial bow, clasp, spring 등의 와이어가 변형되지 않도록 중합된 장치를 조심스럽게 분리한다(그림 20).



그림 19 중합된 장치의 확인



그림 20 중합된 장치를 모형으로부터 분리

19) denture bur를 이용하여 외형을 대략적으로 다듬는다. 치아의 설면을 덮고 있는 레진 부위의 1/2 정도를 제거하고 장치가 모형에 잘 적합되는지 다시 한 번 맞추어 본다(그림 21-a,b).



그림 21a) 장치의 trimming



그림 21b) 장치의 1차 적합

20) helical spring이 변형되지 않도록 조각도 등을 이용하여 relief 했던 wax를 조심스럽게 최대한 제거한다. 나머지 wax는 스팀크리너나 wax solvent를 가지고 제거한다(그림 22).



그림 22 relief 되었던 wax의 제거

21) resin plate 부분을 최종적으로 다듬고 연마한다. 이 때 wire가 흠집이 생기거나 변형되어서는 안된다. arbor band를 가지고 두터운 부분을 제거하고 labial bow를 감싸고 있는 레진 부분의 형태를 다듬는다(그림 23-a,b).



그림 23a) 장치의 연마-구개부



그림 23b) 장치의 연마-labial bow pad

22) brush wheel과 rag wheel에 pumice를 문혀 레진 plate를 매끄럽게 연마하고 rag wheel에 rouge를 문혀 최종광택내기 과정을 행한다. 이 모든 과정동안 장치의 변형을 피하기 위해 손으로 clasp와 spring을 지지하고 보호해야 한다(그림 24-a,b,c).



그림 24a) brush wheel과 pumice를 이용한 연마



그림 24b) rag wheel과 pumice를 이용한 연마



그림 24c) rouge를 문힌 rag wheel을 이용한 최종 광택

23) 광택 및 세련과정을 거친 장치는 다목적세제(multi-purpose cleaner)가 담긴 용기에 넣어 약 15-20분간 초음파 세척을 한다(그림 25).

24) finishing과 polishing후에 resin base는 연조직과 치아의 설면에 놓이게 된다. 이 장치는 active한 장치이며 치아가 이동되어야 하기 때문에 치아사이에 공간이 존재하여야 하며, 제2소구치나 제2대구치도 원심이동이 가능하도록 resin plate가 제작되어야 한다. 제2소구치와 제1대구치 사이의 interproximal에 있는 resin 부위는 치아가 이동될 수

있도록 치과의사나 치과기공사에 의해 조절되어야 한다. helical spring의 arm은 interproximal을 통해 지나가야 하며 1-2mm 이상의 작용력을 갖지 않는다(그림 26-a,b).

25) 완성된 ACCO(Cetlin) appliance(그림 27).



그림 25 장치의 세척



그림 26a) 완성된 ACCO 장치-구개부 모습



그림 26b) 완성된 ACCO 장치-순측 모습



그림 27 ACCO(Cetlin) 장치

VIII 적절하게 제작된 ACCO(Cetlin) appliance를 위한 점검사항

- 1) 와이어를 구부릴 때 흠집이 생겨서는 안되며 날카롭게 구부러진 부위 없이 매끄럽게 형성되어야 한다.
- 2) helical spring은 구개부 조직과 접촉하지 않으면서 작용력을 발휘할 수 있도록 레진 plate 안에 공간이 형성되어야 한다.
- 3) helical spring은 대구치의 저항 중심에 위치하고 치은변연에 안착되어야 한다. 즉 spring은 어떠한 원심이동력도 작용하기 이전에 치은조직 변연에 위치되어야 한다.

4) 제2소구치들의 지속적인 원심이동을 허용할 수 있도록 제2유구치(또는 제2소구치)와 제1대구치의 사이의 레진 plate 부위가 방해가 되지 않도록 조절되어야 한다.

5) labial bow는 치관 높이의 중앙 1/3 부위를 지나야 하며, 레진 pad는 labial bow를 감싸는 레진이 측절치 원심 인접 면 간극의 와이어까지 감싸도록 형성한다.

IX. 참고문헌

- Bondemark L, Kurol J. Distalization of maxillary first and second molars simultaneously with repelling magnets. *Eur J Orthod*, 1992;14:264-272.
- Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: clinical radiological evaluation. *Angle Orthod*, 1997;67:249-260.
- Cecile YT, Cyril S. Management of anteroposterior dental movements. *Seminars in Orthodontics*, Vol6, No1:58-66, 2000.
- Stanley AA, Curtis JC. Active interceptive orthodontic appliance function and fabrication. *QDT Yearbook*, 165-168, 1989.
- Victor SD, Anthony AG. Molar distalization with the acrylic cervical occipital appliance. *Seminars in Orthodontics*, Vol6, No2:91-97, 2000.