

임상의를 위한 교정 (Ⅲ)

단국대학교 치과대학 소아치과* · 교정과**

김 용 기* · 박 인 출**

Space Controlling Appliances

- Introduction
- General Considerations
- Space Maintaing Appliances
- Space Regaining Appliances
- Summary

유치열이나 혼합치열기에 흔히 볼 수 있는 space problem은 대개 한개 혹은 여러개의 유구치가 어떠한 원인에 의하여 조기상실 되었을 경우 이를 오랜 동안 방치함으로써 야기되는데, 이러한 결과를 미리 예방하거나 혹은 치료하여 이상적인 영구치 배열을 유도하는 행위를 가르켜 space control이라 말할 수 있다.

우리 치과의사들 대다수가 이러한 space control therapy의 중요성을 잘 알고는 있으나 실제 임상적으로 그것이 얼마나 잘 수행되고 있는지는 미지수이다. 비교적 高價인 치료비도 문제이고 환자부모의 인식부족도 큰 장애요소가 되겠으나, 한편으로는 우리 치과의사 자신의 무관심 혹은 성의 부족도 상당한 비중의 문제점으로 나타나고 있다. 물론 전문의 이상으로 space control therapy를 active하게 수행하는 개업의도 多數이나, 그 중에는 지나치게 공식적인 치료를 남발하여 부작용을 일으키는 사례도 적지 않을 것으로 보인다. 같은 칫수의 의상을 입는 사람이라고 해서 체격의 유형이 다 같을 수는 없듯이, 똑같은 치아가 결손되었을 경우라도 그로 인해 초래되는 결과가 꼭 같으리라고 장담할 수는 없는 것이다. 왜냐하면 개개인의 oral environment는 각자가 다르기 때문이다.

결론적으로, 아무리 쉬워 보이는 case라 하더라도 세밀하고 사려깊은 진단과정을 거쳐 치료계획을 세워야만 올바른 space control therapy를 수행 할수

있다고 하겠다.

이러한 space control therapy는 크게 space maintaing therapy와 space regaining therapy로 나누어 볼수 있으며, 근본적 차이점은 space loss가 존재하느냐의 여부에 달려있다.

환자가 본래 지니고 있는 space가 아직 소실되지 않았으나, 유구치의 조기 상실로 인해 arch의 균형이 깨어지면서 space loss의 가능성이 충분히 인정될때 space maintainer를 장착하게 되는데, 이는 일반 개업의들이 충분히 해낼수 있고 또 해야하는 기술이라고 확신한다. 반면 space regainer는 정확한 진단과정(SMA/MDA등)을 거쳐 이미 space loss가 존재한다고 판단이 섰을 경우에 이를 원상태로 회복 시켜주는 장치로서, space maintainer에 비해 약간 복잡한 양상을 띄우므로 개업의들이 담당하는 범위가 약간 좁아지는 것이 사실이다. 그러면 여기서, 실제 사용되는 장치의 제작등을 설명하기에 앞서 이러한 기술에 관한 전반적인 관련사항 등을 간략히 더듬어 보기로 한다.

I. General Considerations in Space Control Program.

1) 가장 좋은 간격유지 장치는?

통상 우리가 보존치료를 할 때, 치아(특히 유구치)의 인접면사이에 생기는 interproximal caries를 무심히 놓치는 경우가 많다. 그러나 이러한 조그마한 실수가 후일 엄청난 space loss의 결과를 초래할 수도 있다는 사실을 다시한번 생각 해볼 필요가 있다고 본다. (그림 1) 그러므로 이러한 요인을 조기 발견하여 적절히 수복해 주는 행위나(그림 2), pulp 혹은 periapical pathology를 pulpotomy등의 적

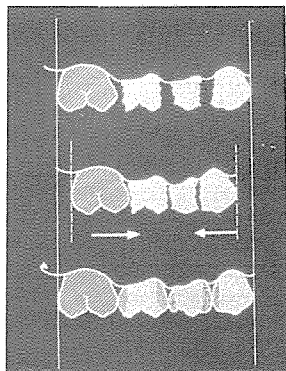


그림 1. 인접면에 발생한 충치를 오래 방치해 두면 치아의 mesial 혹은 distal migration에 의해 space loss가 일어나므로, 조기 발견하여 적절한 restoration을 해주어야 한다.

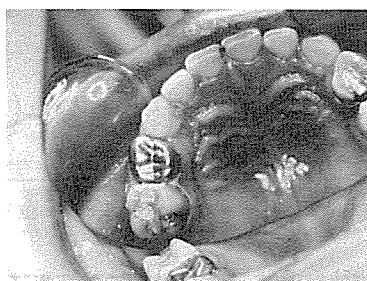


그림 2. 기성 Ni-Cro Crown(3M)을 one-visit에 cementation한 구강내사진으로, 적절한 contour의 수복물 자체가 가장 좋은 간격유지물이 되는 것이다.



그림 3. A: D와 E 사이에 interproximal caries가 있고 intraradicular radiolucency가 보인다. 6은 아직 active eruption상에 미치지 못한것을 볼 수 있다.
B: 각각 crown을 씌우고 E의 경우 pulpotomy를 한 post-op상태로서 radiolucency도 거의 없어진 상태이고 6은 무사히 eruption했음을 볼 수 있다.

절한 시술에 의해 치료하여 정상적인 space를 유지해주는 행위(그림 3)야 말로 가장 값진 간격유지행위라 말할 수 있다.

2) 간격유지의 적절한 timing은?

유구치의 조기상실후, 어떤 경우는 전혀 space closure가 없는것도 있는 반면 또 다른 경우는 불과 수일만에 생기는 것을 볼수 있다. 이미 언급한 바와 같이 개개인의 구강환경등이 각기 다르기 때문일 것이다. 그러므로 환자 개개인의 상황을 정확히 분석하여 간격유지의 indication이 된다고 판단하면 즉시 장착해 줌이 안전하다고 하겠다. 다시 말해서 치아의 상실과 간격유지간의 시간 차를 될수 있는대로 줄이는 것이 이상적이라 하겠다. 예를 들어 부득이한 이유로 유구치를 조기에 발치하여야 될 경우 가능하다면 발치를 한단계 늦춰서, 장치제작을 위한 인상을 채득하고 장치를 만들어 두었다가 그 다음번 내원시 발치후 장착해 주는 것이 가장 안전한 방법이라 하겠다. (그림 4)

3) Space Control시 고려해야 할 사항들이 있다면?

① Primary Arch의 Crowding

혼치는 많으나 간혹 6세이전의 유치열 환자에서 하악전치부 crowding을 볼수 있다. 이런 경우 거의 대부분이 영구치 수용을 위한 available space가 본래부터 부족하다고 볼수 있으므로 다른 환자보다도 더욱 신경을 써서 space loss의 징조가 보일 경우 'wait-and-see'의 자세를 버리고 즉시 space control program을 행함이 바람직하다.

② 영구치의 Eruption

유치열에서 혼합치열로 이행되는 시기의 제1대

구치 eruption은 space control therapy에 있어서 커다란 변수로 작용한다.

치근의 형성이 미숙하고 별다른 force를 갖지 못하는 eruption전이나, opposing tooth와의 interdigitation등에 의해 비교적 안정된 상태라 할수 있는 완전 맹출후에 일어나는 유구치의 상실과 비교할때, 한창 맹출중인 경우에는 가장 강력한 mesial force를 인접유구치에 가하게 되므로(그림 5) 더욱 심각한 결과를 초래하는 것이 대부분이다. 그러므로 간격유지나 회복의 필요여부 혹은 적절한 시기를 결정하려 함에 있어 이러한 영구치(특히 제1대구치)의 맹출상태를 임상·방사선조사등으로 파악하여 고려함이 중요하다.

③ 영구계승치의 Bony Covering

유구치가 이미 상실되었거나 혹은 발치를 요할 경우 무턱대고 간격유지장치를 장착하는 것은 타당하지 않다. 반드시 방사선촬영을 하여 영구치의 eruption pattern, root development 등을 관찰하는 것이 중요하다. 또 한가지 꼭 보아야 할것은 상실된 유구치를 계승할 영구치(소구치)위를 덮고있는 Bony Layer가 어느정도 깔려 있는 경우 이 치아가 eruption될때까지의 시간은 대개 6개월 이상이 걸리게 되므로 간격유지를 해줌이 안전하다. 반면 infection 등에 의해 bone이 전부 파괴되었을 경우에는 빠르시일내에 eruption되므로 다른 환경요인(구치부 eruption, interdigitation등)이 양호할시 간격유지가 필요없게 될 수도 있다.

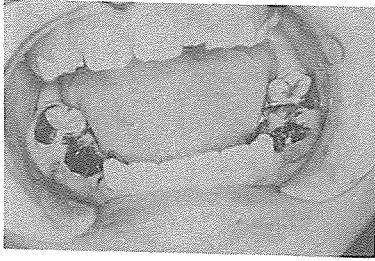


그림 4. $\overline{E}\overline{E}$ 를 발치한후 즉시 lingual arch를 cementation한 구강내 사진이다.

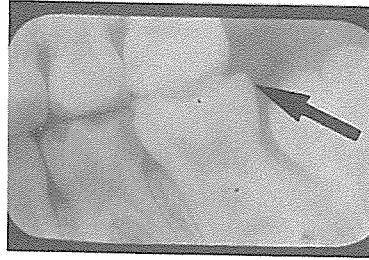


사진 5. 6이 active eruption 중이며 mesial로 기울어져 있음을 볼수있다. 이경우 D의 distal caries를 그대로 두면 결국 space loss가 일어나게 된다.



그림 6. D는 심한 internal resorption으로 발치를 하여야 할 상태이다. 이때 4의 bony covering은(화살표) 아직 intact하므로 6개월내에 eruption될 확률은 희박하다. 그러므로 발치후 반드시 유지장치를 해줌이 타당하다.

이상 설명한 사항외에도 여러가지 요소가 있겠으나 생략하기로 하고, 실제 임상에서 가장 널리 쓰이고 있는 장치에 대해 알아보기로 한다.

II. Space Maintaining Appliances

1) Band-Loop Space Maintainer

주로 한개의 유구치가 조기탈락 하거나 발치를 요할 경우, 영구계승치의 맹출을 위한 space를 유지하기 위해 사용되는 비교적 간편한 장치이다.

상·하악 공히 사용할 수 있으며, 편측·양측성 모두 사용 가능하다. 가장 좋은 indication은 1st primary molar (\overline{D})의 상실때이며, 2nd primary molar (\overline{E})의 상실때에도 장착 할수 있으나 제 기능을 다하지는 못한다. 왜냐하면 wire loop가 걸리게 되는 D의 탈락이 5의 eruption보다 대부분 빠르기 때문이다.

(clinical steps)

- ① band할 치아를 prophylaxis해준 다음
- ② banding을 한다. (\overline{G} 이나 \overline{E})... (그림 7)
- ③ impression채득(band를 끼운 상태로)

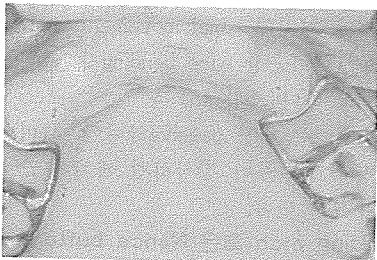


그림 7. $\overline{D}\overline{D}$ 의 조기 상실시 양측성으로 장착한 Band-loop의 구강내 사진이다. wire loop의 width, contour 및 $\overline{C}\overline{C}$ 과의 contact을 눈여겨 보아야 한다.

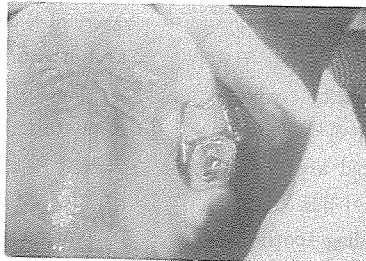


그림 8. wire loop의 width를 좁게 할 경우 4의 eruptive path가 바뀌어 distortion되기도 한다. 그러므로 충분한 width를 주는것이 중요하다.



그림 9. Band seater를 사용하여 banding을 하는 과정이다. 환자의 교합력을 이용하는 것으로 너무 세게 깨물어 band의 occlusal margin을 손상치 않도록 주의해야 한다.

- ④ deband하고 band를 인상의 음형에 고정시킨다. (그림 8)

- ⑤ working model제작하여 기공소로 보낸다. (Design)

- ① \overline{G} 이나 \overline{E} 에 Band가 장착 되고, \overline{D} 나 \overline{C} 에 wire loop의 w end가 닿는다. (그림 9)
- ② wire size는 .036(약 0.9mm)을 사용하는것이 장치의 stability에 좋다.
- ③ wire loop의 협설폭경(width)은 영구계승치의 맹출에 지장이 없을 정도로 충분히 넓게해 주어야 한다. 이를 지키지 않을 경우 영구계승치 eruption에 지장을 주어 deflection되는 수도 있게 된다. (그림 10)
- ④ loop의 w end는 치아(\overline{C} 나 \overline{D})의 contact 직하부 위에 닿아야 하며, 너무 하방 혹은 상방에 위치한 경우에는 제기능을 충분히 하지 못한다. 또 가장 중요한 것은 모든 간격유지장치가 그대로 하듯 passive한 상태로 장착이 되어야 한다.

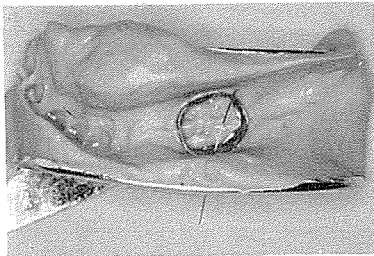


그림 10. 인상에 band를 끼운 상태. 가느다란 wire를 이용하여 band를 쉽게 고정시킬수 있다.

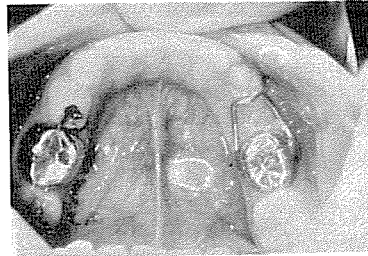


그림 11. Crown & loop의 구강내사진. C가 탈락하고 3이 eruption하고 있음을 볼수 있다. 이런 상태에서 적절한 간격유지를 하고 있다고는 볼수없으므로, lingual arch로 대체하여 줄이 좋다.

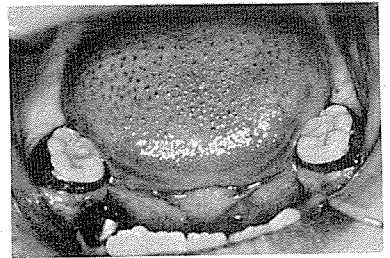


그림 12. banding후의 구강내 사진. band의 occlusal margin의 위치와 adaptation을 눈여겨 보아야 한다.

2) Crown-Loop Space Maintainer

Band-Loop Space Maintainer에서 이미 설명한 indication이나 모든 제작과정등이 crown-loop space maintainer에도 대부분 적용되며, 다만 6이나 E에 band대신 crown을 장착함이 다른 점이라 하겠다. (그림 11) 심하게 파괴된 crown이나 malformed tooth, 혹은 pulp treatment를 이미 받은 치아인 경우 preformed Ni-Cr Crown(3M, Unitek등) 으로 수복한 다음 제작하게 된다.

(Clinical steps)

- ① crown prep & crown adaptation
- ② impression채득(crown을 씌운채)
- ③ crown을 제거하고 인상에 삽입, 고정시킨다.
- ④ working model 제작하여 기공소로 보낸다.
- ⑤ 다음번 내원까지 같은 size의 crown을 골라 ZOE로 temporary setting해 준다.

※ 이미 crown이 장착되어 있는 경우에는 Band를 crown상에 직접 adaptation하여 Band-loop appliance와 동일하게 제작해 준다.

3) Lingual Arch

하악의 space를 유지함에 있어서 가장 stable 하고 효율적인 장치로서 한개 혹은 여러개의 유치치가 missing되었을 경우에 사용할 수 있다. 특히 구치부의 간격유지 뿐만아니라 전치부에 닿는 wire arch가 인공적인 tongue의 작용을 하여 하악전치의 설측경사를 방지함으로써 이상적인 ovoid arch로 유도해주는 중요한 역할도 함께 해주는 이점도 있다. case selection시 유의할점은 6이 banding tooth 이므로 banding이 가능할 정도로 맹출해야 하며, 아울러 하악 4 전치 역시 어느정도 맹출되어 있는 상태 이어야 적합한 시기라 할 수 있다. 하악전치 특히 측절치의 경우 설측으로 ectopic eruption하는 사례

가 많으므로 arch wire가 eruption에 지장을 주어서는 안되기 때문이다.

(Clinical steps)

- ① 6|6을 prophylaxis한 다음에 banding을 한다(그림 12).
- ② 인상채득후 deband하여 인상에 삽입, 고정시킨다(그림 13).
- ③ working model 제작후 기공소에 보낸다.

(Design)

- ① wire size는 .036(약 0.9mm) 이상의 것을 쓴다.
- ② 전치부의 wire는 smooth curve를 이루면서 가능한 4 전치의 cingulum부위에 닿도록 해준다. 그렇지 못하면 제거능을 다할 수 없다.
- ③ 전치와 구치부사이의 wire는 협설로는 gingiva에서 1~2mm 설측으로 떨어지게 해주는 것이 하악 소구치의 eruption에 지장을 주지않으며, 수직적으로는 치아의 cervical margin하방 2mm 정도에 오도록 함으로써 저작시 distortion을 예방해줄 수 있다(그림 14).
- ④ modification으로서 6|6의 mesial쪽에 U loop을 형성해주는것은 후에 activation을 하여 치아이동을 계획할 경우(전치의 labial movement, molar uprighting등)나 단순한 wire bending시 편이상 만들어 주기도 한다(그림 15)
- ⑤ cementation시 wire는 항상 passive하여야 하며 그렇지 않은 경우 힘을주어 장착하면 예기치 않은 결과를 초래하게 된다.

4) Nance holding arch(혹은 Nance button)

상악의 lingual arch라고 할수있으며 주로 multiple tooth loss일때 많이 사용하나 한개만 missing 되었을 경우도 가능하다.

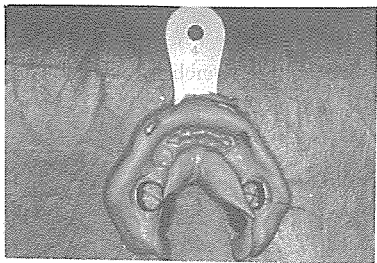


그림 13. band를 끼운 상태로 인상을 채득한 후 band를 삽입. wire로 고정시킨 장면이다.

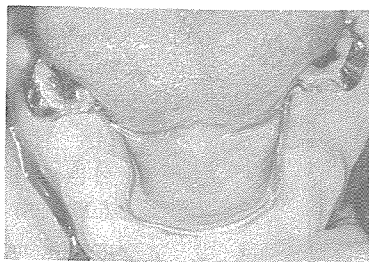


그림 14. fixed type의 lingual arch의 구강내 사진. wire의 contour가 설면의 alveolar ridge를 따라가고 있으며 하악전치부 설면에 닿고 있다.

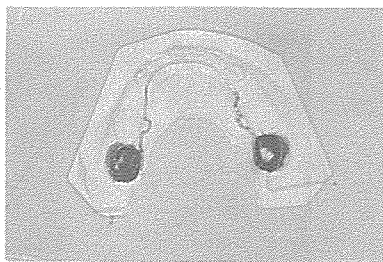


그림 15. 모형상에서 wire bending 을 완성한 상태. U loop의 위치와 anterior smooth curve, canine 후방의 down curve 등을 눈여겨 보아야

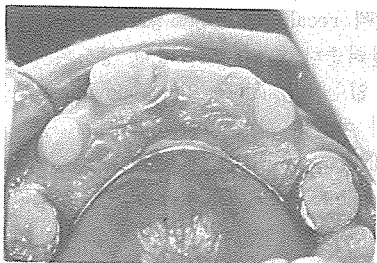


그림 16. Fixed type의 Nance holding arch의 구강내 사진. acrylic button의 위치는 incisive papilla적하부이어야 좋다.

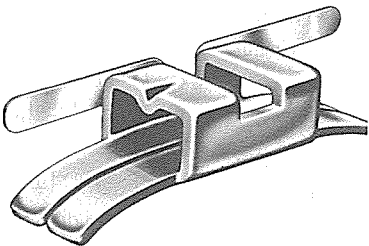


그림 17. .036"wire가 두개 들어갈수 있는 .072" diameter의 lingual sheath의 도식이다. 이곳으로 wire(double .036")가 insert된다.

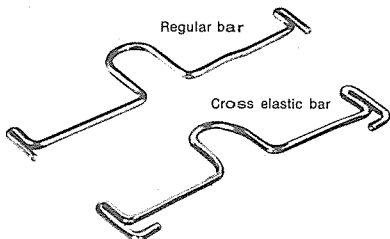


그림 18. Goshgarian palatal bar의 모양과 종류.

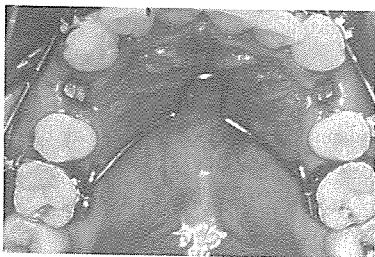


그림 19. Removable type Nance button의 제작과정. palatal bar를 구부려서 palatal surface의 contour와 약간 떨어지도록 adaptation해본다.

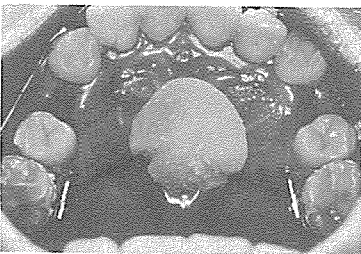


그림 20. acrylic resin을 mix하여 구강내에 압접한다. palatal bar의 부분은 acrylic button의 retention에 도움을 주게된다.

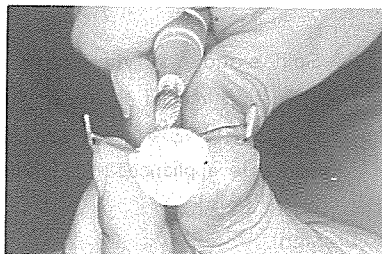


그림 21. button의 polishing과정. button의 내부는 절대 건드리지 말아야 한다.

(Clinical steps)

lingual arch와 동일한 step을 밟아 제작한다.

(Design)

- ① wire size는 역시 .036이상이어야 한다.
- ② wire의 전방부가 전치의 설측면대신 palatal tissue에 닿게된다. (tissue support)
- ③ palate의 전반적 contour에 따라 wire bending을 하여 주며, wire에 전달되는 stress를 균등히 tissue에 전달해주어 wire의 tissue impingement를 방지해주는 acrylic button을 달아주게 된다. (그림 16)

※ Removable type의 Nance button

6/6 band의 설면에 .072"(약 1.8mm)의 lingual sheath(그림 17)를 부착시킨다. 기성품의 goshgarian palatal bar(그림 18)을 사용하거나 .036" round wire로 제작한다.

(제작순서)

- ① palatal bar의 loop을 180°구부린후에 palatal contour에 맞도록 형태를 조절한다. 이때 loop는 전방에 위치되어야 하며 wire와 1mm이내의 간격을 유지해야 한다(그림 19)
- ② cold cure acrylic resin을 doughy stage때 loop

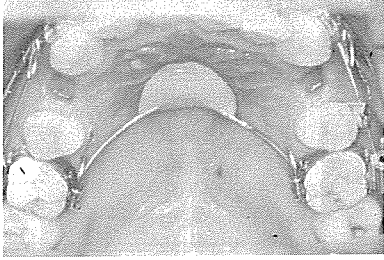


그림 22. 구강내에 다시 삽입한 사진. wire는 passive한 상태로 삽입되어야 한다.

부위에 올린다. (그림 20) resin경화시에 열이 발생할 것이라는 것을 미리 환자에게 알려준다.

- ③ resin이 경화된후 구강내에서 제거한후 trimming과 polishing을 실시한다. (그림 21)
- ④ 구강내에 다시 장착한다. (그림 22)
- 위의 case는 전면적인 교정치료에서 anchorage 목적으로 사용한 예이나 혼합치열기의 간격유지 목적으로도 흔히 사용된다. 기공소에 의뢰하여 제작하는 번거로움을 줄일수 있으며 chair time도 짧고 수시로 제거하여 cleaning할 수 있는 장점들이 있다.

III. Space Regaining Appliances

1) Split saddle acrylic space regainer

상악 6번의 mesial tipping에 의해 2~4mm 의 space loss가 이미 존재할 경우 이를 회복시키기 위한 removable appliance로서 stability가 좋아 많이 사용되는 장치이다.

(Design)

- ① 움직이고자 하는 missing area에 .028" (약 0.7mm) size의 아령모양의 dumbbell spring을 구부려 놓고, retention을 위한 'C' clasp와 occlusal stop

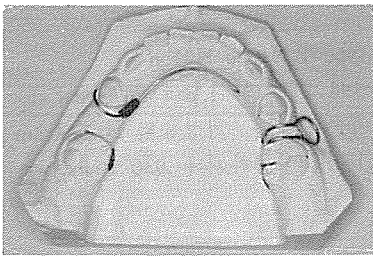


그림 23. split saddle appliance의 모형상에서의 design. dumbbell spring(.028")의 contour, 'C' clasp(.025")의 위치, occlusal stop(.025")등을 볼수 있다. 다른 combination의 clasp도 가능.



그림 24. Acrylic형성하여 구강내 삽입 전의 사진.

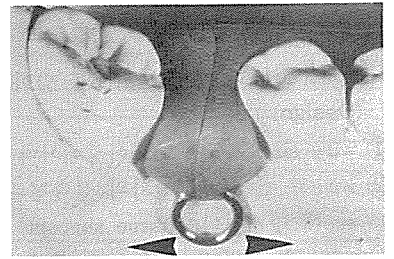


그림 25. Spring의 activation 방향.

- 을 .025" (약 0.6mm) wire로 구부린다. (그림 23)
- ② acrylic으로 wire를 덮고 dumbbell spring 위의 acrylic saddle부위를 disc로 분리시킨다. (그림 24)
- ③ 기본 원리는 dumbbell spring을 activation 시켜 (그림 25) 구강내에 끼워 줌으로써 (그림 26) tipping된 molar를 uprightings시키는 것이다. (그림 27)
(activation)

장착한 뒤 처음 1주일 동안은 그대로 passive한 상태로 끼워주어서 adaptation을 하도록 하고 그후 2주마다 한번씩 recall하여 0.5mm정도(한달에 1mm)의 소량을 벌려준다. (그림 28) 이런 정도의 force라야 무리가 없는 physiologic tooth movement를 할수 있으며, 이 이상의 힘을 가하면 환자가 동통을 호소하여 (individual variation 제외) cooperation을 잃게되고, appliance 자체도 stability를 잃게된다. 대개 3~4개월 정도(3~4mm 이동)가 총 치료기간이라고 환자 보호자에게 말해줌이 좋다.

2) Hawley with helical spring

상악악 공히 사용할 수 있으며 indication은 split saddle과 같이 tipping된 molar를 upighting 시킴이다. 어느 정도의 rotating movement도 가능한것이 장점이다.

(Derign)

- ① 상악의 경우 adams clasp(.025") 외에 labial bow(.028" 혹은 .032")도 함께 사용할 수 있다.
- ② 하악의 경우는 'C' clasp(구치부-.036" 견치부-.025")도 많이 사용된다.
- ③ helical spring은 missing된 구치부에 놓이게되고 .028" wire로 제작한다.



그림 26. 구강내 삽입한 사진.

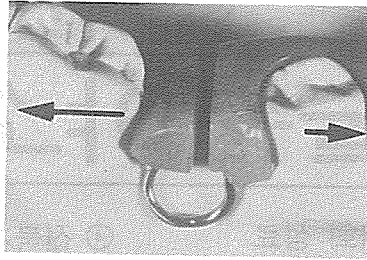


그림 27. 가해지는 force의 크기(reciprocal action으로 주로 6에 distal force가 가해진다)와 regaining후의 split saddle상태.

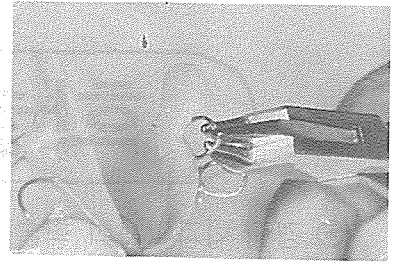


그림 28. three-prong plier로 activation하는 모습 (1번에 0.5mm씩 1달에 2번)

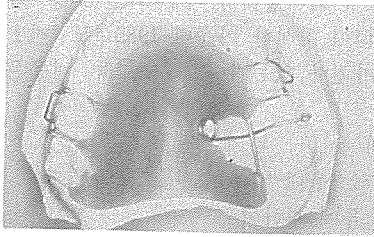


그림 29. Hawley with helical spring의 pre-op모형상 design. .028"의 helical spring과 그위를 지나가는 guide wire를 볼수 있다. 정확한 distal force를 주기위해 이 guide wire는 필요하다.

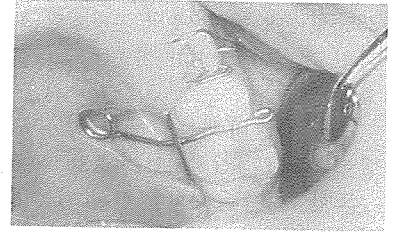


그림 30. 구강내에서의 post-op사진. 5가 장치에 의해 regaining된 space를 통해 제대로 normal eruption을 하고 있다.

(activation)

split saddle과 마찬가지로 1개월에 1~2mm 정도로 움직이도록 2주에 1번 check하여 activation하여 준다. 왜냐하면 이 정도의 force가 light, continuous force로서 periodontium을 손상치 않기 때문이다(과다하면 sore teeth, necrosis가 오기도 한다)(그림 29,30)

IV. Summary

space control therapy는 크게 space maintenance와 space regaining으로 대별할 수 있다. 모든 종류의 space maintenance와, 약 2~4mm의 tipping에 의한 space loss를 regaining하는 것은 일반 치과의사로서 충분히 담당할 수 있는 영역이다.

정확한 진단·치료계획을 수립하고, 실제 장치를 제작함에 있어서 그 장치의 기본원리를 충분히 파악함으로써 치아 주위조직에 손상이 가지 않는 physiologic tooth movement내지는 간격유지를하여 줄 수 있다고 믿는다.

이상 소개한 장치외에도 수많은 장치가 많이 있으나, 결국 기본 원리는 동일 혹은 유사하다고 보며, 단지 치과의사 자신의 idea를 환자 개인에 맞도록 구상하여 stable한 장치를 제작, 시술 한다면 훌륭한 space control therapy를 수행할 수 있다고 믿는다.

REFERENCES

1. Wright, G.Z. & et. al.: Space control in the primary and Mixed Dentitions. Dent. Clin. North Am., October 1978. pp. 579-601.
2. Simon, J.F. & et. al.: Regaining Space in the Mixed Dentition. Dent. Clin. North. Am. October 1978, pp. 669-683.
3. MacDonald, R.E.: Dentistry for the child and adolescent, 2nd ed. St. Louis, C.V. Mosby, 1974, pp. 334.
4. Moyers, R.E.: Handbook of Orthodontics, 3rd ed. Chicago, Year Book Medical Publisher, 1973, pp. 186.
5. Eastwood, A.W.: The lingual arch in space control. Dent. Clin. North Am., July 1968, pp. 383-397.
6. Snawder, K.D.: Handbook of Clinical Pedodontics St. Louis, C.V. Mosby 1980 pp. 242-294.
7. Sim, J.M.: Minor tooth movement in children, ed. 2, St. Louis, 1977, The C.V. Mosby Co.
8. Graber, T.M., and Neumann, B.: Removable Orthodontic appliances, Philadelphia, 1977, W.B. Saunders Co.
9. Wright, G.Z., and Eastwood, A.W., editors: Symposium on guiding the developing dentition, Dent. Clin. North Am., 22: (entire issue), Oct., 1978.