

단순접변 교합기의 모형부착 방법에 관한 연구

광주보건대학 치기공과
조 홍 규

[Abstract]

A Study of Simple Hinge Articulator Mounting Method

Hong-kyu, Cho

Dept. of Dental Laboratory Technology, Kwangju Health College

The purpose of this study was to show occlusion on the simple hinge articulator optionally mounted.

Modelling of upper-lower jaw and simple hinge articulator were developed. This modelling of upper-lower jaw inserting wax bite was mounted imaginary on the modelling of simple hinge articulator by use of the computer simulation. From changes of THA(transverse horizontal axis)-incisor distance, Balkwill angle and THA deviation, eight types were mounted respectively. After removal of wax bite, upper-lower jaw position changing were compared with centric jaw relation.

The results were as follows:

1. The change of THA-incisor distance had influence on mostly a vertical shift of upper jaw.
2. The change of Balkwill angle had influence on mostly a horizontal shift of upper jaw.
3. Inferior type in the THA deviations was the least shift of upper jaw.

The above results suggest that the simple hinge articulator optionally mounted effect a shift of upper jaw.

• key words : simple hinge articulator, mounting

교신
저자

•성명 : 조 홍 규 •전화 : 062)958-7694 •E-mail : hkcho@www.kjhc.ac.kr
•주소 : 광주광역시 광산구 신창동 683-3 광주보건대학 치기공과

I. 서론

치과 보철물의 제작을 위하여 Gariot에 의하여 최초의 교합기인 접변교합기(1805)가 개발된 이래로 수많은 교합기가 개발되었다. 초창기의 비조절성 교합기 사용에서 최근의 반조절성 교합기와 완전조절성 교합기의 사용은 좀 더 기능적이고 심미적인 보철물 제작을 위한 노력의 결과들이다. 때로는 일부 단순 보철물인 경우에는 비조절성 교합기의 사용이 오히려 더 권장되는 경우도 있지만, 개발된 조절성 교합기의 사용이 요구됨에도 불구하고 아직도 교육현장과 일선 기공계 현장에서 비조절성 교합기의 사용이 현저한 실정이다.

교합기(Articulator)는 상·하악치아 모형을 인체와 같은 3차원적 위치관계로 고정하여 하악 운동을 재현 또는 흉내 내는 기계이다(조 등, 1996). 교합기의 기공과정에서 상·하악치아 모형을 인체와 같은 3차원적 위치관계로 고정하는 것을 모형부착(mounting)이라 일컬어지고 있고, Snow의 안궁(Facebow)(1899)이 개발되어 모형부착과정에서 두개골에 대한 상악치아의 3차원 위치관계의 기록이 가능하였다. 반조절성 교합기에서는 안궁이전(Facebow transfer)으로 모형부착이 이루어지고 있고, 완전조절성 교합기에서는 McCollum에 의해서 개발된 사도기(Pantograph)(1955)에 의해 이루어지고 있으나 비조절성 교합기의 모형부착은 임의적으로 행해지고 있어 모형부착 후 문제점을 표출(Logan, 1926)하고 있다.

안궁이전 과정에서 교합면의 수평적 또는 수직적 오차를 언급했거나(Arstad, 1954), 횡수평

축(transverse horizontal axis; THA)의 편중으로 인한 수직적 수평적 효과(Craddock & Symmons, 1952)가 발표된 바 있고, 근래에 접변축의 위치오차가 제 2대구치의 위치에 나타나는 영향(Gorden 등, 1984)과 횡수평축의 변위에 따른 상·하악 관계(Bowley & Bowman, 1992)가 발표된 바는 있으나, 안궁이전 없이 임의적으로 모형부착 후의 결과를 구체적으로 제시된 바는 없다.

이에 비조절성 교합기 중에서 많이 쓰여지고 있는 단순접변 교합기를 선정하여, 임의적인 모형부착으로 부착 후 상·하악 교합관계에 나타나는 영향을 알아보기 위해서 컴퓨터 시뮬레이션으로 모형부착을 시행하고자 한다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

ADOBE ILLUSTRATOR 8.0 프로그램을 이용하여 모델링 한 단순접변 교합기와 두개골 모형, 그리고 교합채득용 wax bite를 사용하였다.

두개골 모형의 Bonwill삼각(1859)과 Balkwill각(1866) 그리고 시상면에 투영된 교합평면의 길이를 일정하게 형성하였다. 이때 하악과두의 양쪽 횡수평축(transverse horizontal axis; THA)과 하악 절치연으로 이루는 Bonwill삼각은 1993년 Hobo가 주장한 바와 같이 THA와 상악 절치연까지의 거리를 89mm로, Bonwill삼각과 교합평면사이에 형성되는 Balkwill각은 26도(대한악기능교합학회, 2000), 그리고 교합평면의 길이는 45mm가 되도록 모델링 하였다(Fig. 1, 2).

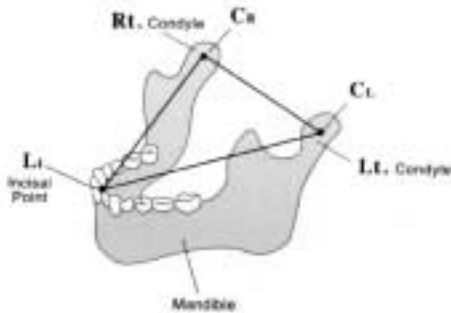


Fig. 1. Bonwill triangle.

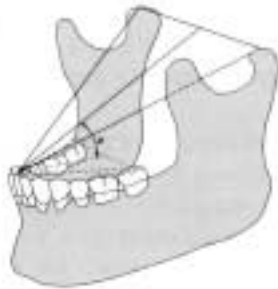


Fig. 2. Balkwill angle(α).

Wax bite두께는 모형부착 후 시각적 차이를 확연히 나타내도록 구치부에서 24mm가 되도록 하여 임상적 경우보다 8배정도 과장시켰다.

2. 연구방법

컴퓨터상에서 교합기의 크기에 따른 변화와 THA위치의 변화에 따른 모형부착을 각각 다른 4가지, 도합 8가지 경우를 시행했다(Table 1).

먼저 모델링한 두개골 모형에 마치 wax bite를 채득하는 것처럼 상악을 개구시켜 중복시킨 다음, 주어진 조건의 교합기를 다시 중복시켰다. 두개골 모형을 인상채득하여 교합기에 모형부착 하는 것처럼 모델링한 두개골의 상하부를 제거했다. 그리고 wax bite를 제거한 후, 컴퓨터상에서 마치 실제 교합기에서 일어나는 것처럼 상부구조를 wax bite의 공간만큼 회전시켰다. 이때 상악치아가 하악치아에 최초로 접촉되었을 때를 상·하악 중심교합과 비교하여 상악의 위치변화를 관찰했다(Fig. 3, 4, 5).

Table 1. Computer simulation types

Type	Optionally mounting	THA*—절치면 거리(mm)	Balkwill 각 (°)	교합면길이 (mm)	구치부 wax bite두께(mm)
Articulator size에 따라					
Type 1	Small—Length 변화	69(-20)	26	45	24
Type 2	Small—Angle 변화	89	16(-10)	45	24
Type 3	Large—Length 변화	109(+20)	26	45	24
Type 4	Large—Angle 변화	89	36(+10)	45	24
THA deviation에 따라					
Type a	Anterior 20mm	71(-18)	34(+8)	45	24
Type b	Posterior 20mm	107(+18)	22(-4)	45	24
Type c	Superior 20mm	100(+11)	36(+10)	45	24
Type d	Inferior 20mm	82(-7)	14(-12)	45	24

• THA ; transverse horizontal axis

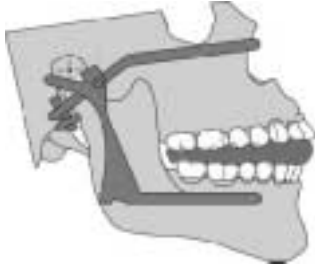


Fig. 3. Modelling skull overlapped simple hinge articulator.



Fig. 4. Simple hinge articulator mounted with wax bite.

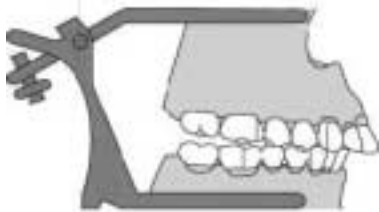


Fig. 5. Simple hinge articulator after wax bite removal.

Ⅲ. 연구성적

1. Articulator size에 따른 모형부착 후의 상·하악 관계

교합기의 크기가 인체의 두개골보다 작은 경

우(Type 1)에는 상악 제1대구치의 근심협측 교두가 하악 제1대구치의 근심변연정도까지 전방 이동 되었으며, 구치부의 중등정도의 이개현상이 보였다. 반면에 교합기의 크기가 인체의 두개골보다 큰 경우(Type 3)에는 상악 제1대구치의 근심협측 교두가 하악 제1대구치의 근심협면에 접해 있어 전후방쪽으로 거의 중심교합을 벗어나지 않았으나 전치부의 심한 이개현상이 보였다. 따라서 교합기의 크기의 변화를 주어 모형 부착한 경우에 상악의 전후방 이동보다는 전후방 쪽의 이개현상이 두드러졌다(Fig. 6, 7).

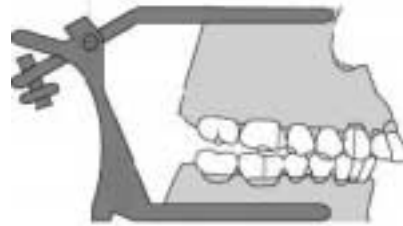


Fig. 6. Small simple hinge articulator mounted THA-incisal distance shortening(Type 1).

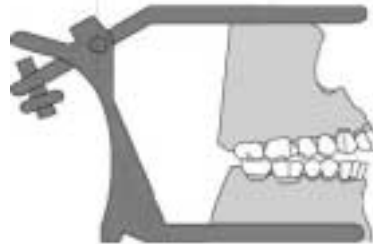


Fig. 7. Large simple hinge articulator mounted THA-incisal distance elongating(Type 3).

2. Balkwill angle에 따른 모형부착 후의 상·하악 관계

Balkwill각의 크기가 정상 26 보다 작은 16

로 모형부착을 시행한 경우(Type 2)에는 상악 제1대구치의 근심협측 교두가 하악 제2소구치의 교두정 정도까지 전방이동 되었으며, 전치부의 중등 정도의 이개현상이 보였다. 반면에 Balkwill각의 크기가 정상 26 보다 큰 36 로 모형부착을 시행한 경우(Type 4)에는 상악 제1대구치의 근심협측 교두가 하악 제2대구치의 근심 변연용선까지 후방이동 되었으며, 구치부의 미세한 이개현상이 보였다. 따라서 Balkwill각의 크기의 변화를 주어 모형부착한 경우에 상악의 전후방 쪽의 이개현상보다는 전후방 이동이 두드러졌다(Fig. 8, 9).

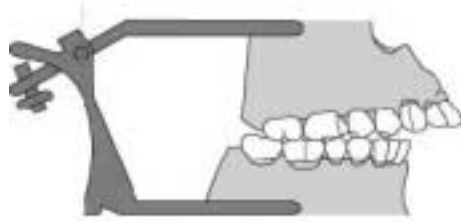


Fig. 8. Small simple hinge articulator mounted Balkwill angle reducing(Type 2).



Fig. 9. Large simple hinge articulator mounted Balkwill angle enlarging(Type 4).

3. THA의 위치변화에 따른 모형부착 후의 상·하악 관계

THA를 전방으로 20mm 이동시켜 모형부착을 시행한 경우(Type a)에는 작은 교합기에 Balkwill각을 크게 하여 모형부착을 시행한 경우와 같은 결과를 초래했다. 즉 상악 제1대구치의 근심협측 교두가 하악 제1대구치의 근심협면 구에 비해 오히려 미세하게 후방이동 되었으며 양으로 작은 교합기에서 보다는 적었고, 구치부의 이개현상은 작은 교합기에서 보다 더욱 돋보였다(Fig. 10).



Fig. 10. Simple hinge articulator mounted anterior THA deviation(Type a).

THA를 후방으로 20mm 이동시켜 모형부착을 시행한 경우(Type b)에는 큰 교합기에 Balkwill 각을 작게 하여 모형부착을 시행한 경우와 같은 결과를 초래했다. 즉 상악 제1대구치의 근심협측 교두가 하악 제2소구치의 교두정 정도까지 전방 이동 되어 전후방으로는 Balkwill각 영향을 받았으며, 전치부의 이개현상은 큰 교합기에서 보다 더욱 돋보였다(Fig. 11).

THA를 상방으로 20mm 이동시켜 모형부착을 시행한 경우(Type c)에는 큰 교합기에 Balkwill 각을 크게 하여 모형부착을 시행한 경우와 같은 결과를 초래했다. 즉 상악 제1대구치의 근심협측



Fig. 11. Simple hinge articulator mounted posterior THA deviation(Type b).

교두가 하악 제2대구치의 근심협면구보다 더욱 후방이동 되어 큰 Balkwill각 경우보다 더 심하게 후방이동 되었고, 구치부의 이개현상은 서로 상쇄되어 거의 일어나지 않았다(Fig. 12).

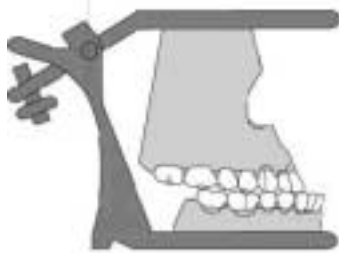


Fig. 12. Simple hinge articulator mounted superior THA deviation(Type c).

THA를 하방으로 20mm 이동시켜 모형부착을 시행한 경우(Type d)에는 작은 교합기에 Balkwill각을 작게 하여 모형부착을 시행한 경우와 같은 결과를 초래했다. 즉 상악 제1대구치의 근심협측 교두가 하악 제1대구치의 근심변연 융선 위치보다 적은 미세하게 전방이동 되었으며, 전치부의 이개현상은 작은 교합기에서 보다 더욱 미세하게 나타나 상악의 위치변화가가 축소되는 경우를 보였다(Fig. 13).

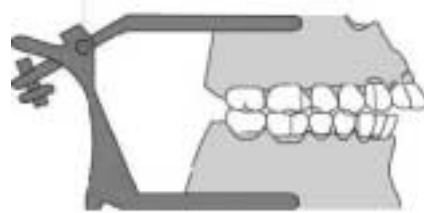


Fig. 13. Simple hinge articulator mounted inferior THA deviation(Type d).

IV. 총괄 및 고찰

교합기를 분류하는 방법은 여러 가지 가능하겠지만 본 연구에서는 미국보철학 용어집에서 인체기능을 재현하는 정도에 따라 분류한(GPT-7, 1999) 용어를 사용하였다. 본 연구에서 선택한 단순접변 교합기는 class II 교합기로 분류되는 비조절성 교합기로서 하악운동을 재현 또는 흉내 낼 수 없을뿐더러, 안궁이전 없는 모형부착으로 상·하악치아 모형을 인체와 같은 3차원적 위치관계로 고정할 수 없는 교합기이다. 따라서 임상에서 단순접변 교합기를 사용하여 보철물을 제작한다면 인체에서 요구되는 상·하악관계를 정확히 재현 시킬 수 없다. 정밀 보철을 위해서는 사용이 제한되어야 할 것이나 인레이나 크라운과 같은 단순 보철물 제작에는 사용의 간편성 때문에 일부 사용되기도 하여 모형부착과정에서 어떤 문제를 발생시킬 것인가의 규명을 위해 연구를 시행했다.

교합기가 사용된 이후로 모형부착 시 발생할 수 있는 오차에 대한 많은 연구들이 있었고, 특히 접변축(hinge axis) 위치에 따라 교합에서의 효과를 계산되었거나 평가들이 많이 발표되었

다. Arstad는 접변축의 5mm 후하방 오차는 교합에서 0.18mm 수평적 이동을 초래했음을 발표하였고(1954), Craddock과 Symmon은 접변축의 20mm 전후방오차는 교두의 0.3mm 높이 오차를 초래했음을 발표하였으며(1952), Gordon 등은 횡수평축의 5~8mm 위치오차는 제2대구치의 교두높이에서 0.15~0.4mm, 근심방향으로 0.52mm, 원심방향으로 0.51mm 이동됨을 발표(1984)한 바 있다. 또한 Bowley와 Bowman은 횡수평축의 전상방 변위는 하악의 전방이동을 초래했고, 하후방 변위는 하악의 미세한 후방이동 되었음을 발표(1992)하였던 바 이들의 연구들은 안궁이전을 전제로 한 연구들이었다.

본 연구에서 사용된 wax bite의 두께는 실제 임상과 선학들의 연구에서 사용된 구치부 3mm보다 확대된 24mm로 하여 시각적으로 확연히 드러나도록 하였고, 큰 접변 교합기는 실제 사용되고 있지 않지만 작은 접변 교합기와 비교하기 위해 가상적으로 채택되었다. 연구 방법에서 컴퓨터 상에서 마치 실제 교합기에서 일어나는 것처럼 회전시켰으나 실제에서는 교합면의 상·하치아 교두 때문에 최초 접촉점이 본 연구의 결과와 미세한 차이를 보여 줄 것이다. 그러나 연구의 결과인 THA-incisor간의 거리변화가 주로 상악의 수직적 위치변화에, Balkwill각 변화가 주로 상악의 수평적 위치변화에 영향을 끼쳤음과 THA위치 변화 중 하방이동형이 상악의 위치변화를 가장 작게 나타남은 선학들의 결과와 동일하게 나타났다. 이런 결과로부터 단순접변 교합기에 임의적인 모형부착은 상악의 위치변화가 초래되어 오차를 발생 시킬 것이며, 모형부착 후 오차를 줄이기 위해 가능하면 Balkwill각을 실

제 환자보다 축소해서 모형부착 하는 것이 오차를 줄일 수 있음을 보여준다.

단순접변 교합기 사용 시 임의적인 모형부착 후 나타나는 상·하악 교합관계를 보여주기 위해 시행된 본 연구는 상·하교두의 관계를 고려하지 못한 한계가 있으므로 실제 모형부착에서는 미세한 차이를 나타낼 것으로 사료된다. 따라서 차후 좌우 비대칭을 포함한 다양한 실제 모형부착에서의 연구가 필요할 것으로 생각된다. 아울러 임상에서 사용되어 지고 있는 단순접변 교합기의 모형부착을 위한 표준화 연구도 필요 할 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 단순접변 교합기 사용 시 임의적인 모형부착 후 나타나는 상·하악 교합관계를 보여주기 위해 시행하였다. 이를 위해 상·하악과 단순접변 교합기를 모델링 하였고, 컴퓨터 시뮬레이션방법으로 THA-incisor간의 거리, Balkwill각, THA위치를 변화시킨 각각 다른 8가지 경우를 가상적으로 모형부착 한 다음, 모형부착에 사용된 wax bite를 제거한 후의 상·하악 위치변화를 중심교합과 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. THA-incisor간의 거리변화는 주로 상악의 수직적 위치변화에 영향을 끼쳤다.
2. Balkwill각 변화는 주로 상악의 수평적 위치변화에 영향을 끼쳤다.
3. THA위치 변화 중 하방이동형이 상악의 위치변화를 가장 작게 나타냈다.

이상의 결과는 단순접변 교합기에 임의적인

모형부착으로 상악의 위치변화가 초래됨을 시사하였다.

참 고 문 헌

2000대한약기능교합학회. 교합학 용어 및 도해. 신홍인터내셔널, 153, 2000.

조영환, Sumiya Hobo, Hisao Takayama. 교합학, 군자출판사, 609, 1996.

Arstad T. The Capsular Ligaments of Temporomandibular Joint and Retrusion Facets of the Dentition in Relationship to Mandibular Movements. Oslo, Oslo University Press, 1954.

Bowley JF, Bowman HC. Evaluation of variables associated with the transverse horizontal axis. J Prosthet Dent, 68:537-541, 1992.

Craddock FW, Symmons HF. Evaluation of the face-bow. J Prosthet Dent, 2:633, 1952.

Gordon SR, Stoffer WM, Connor SA. Location of terminal hinge axis and its effect on the second molar cusp position. J Prosthet Dent, 52:99-105, 1984.

GPT-7. 7th Glossary of Prosthodontic Terms. J Prosthet Dent, 81:38-110, 1999.

Logan JG. The indispensability of the face-bow and the effect of a short

radius in the full and partial denture construction. Dent Digest 32:537, 1926.

McCullum BB. A research report. Scientific Press, California, 1955.