대한치과기공학회지 제25권 제1호 2003년 7월
J Kor Aca Den Tech 25(1) : 111~118, 2003

단순교합기에 의한 하악운동의 오차에 대한 실험적 연구

진주보건대학 치기공과
문 희 경

[Abstract]

An Experimental study on the gap of movement by the hinge articulator

Hee-Kyung, Moon
Dept, of Dental laboratory Technology, Jin Ju Health College

I measured the movement range on the hinge articulator and the movement range in an oral. And then I studied to analyze the gap. I got wax records by the movement on the hinge articulator, the movement in an oral and the movement on the hand articulating. I measured the distance of the cusp tips that are close to the mesial direction and the distal direction, the buccal direction and the lingual direction then I compared gaps.

As I saw results on data, I knew that the hinge articulator represented the range of mandibular movement restrictively. I could find the decisive contradiction that the sliding movement finished on the hinge articulator although it did not finish in an oral. If the sliding movement does not reappear exactly, it brings a fatal failure to the dental prosthesis. In addition it is impossible that the hinge articulator restores the movement in an oral because the lateral condyle inclination and the horizontal condyle inclination are fixed previously. Therefore dental prosthesisses were made by the hinge articulator, they will interfere with a mastication.

I have obtained the following results;

1. The distance of sliding movement on the hinge articulator showed shorter than the distance of sliding movement in oral. This means the increase of cusp inclination of the dental prosthesis that was made on the hinge articulator. Therefore, when the lateral movement occurs in oral, there is a possibility to become the premature as the increase of cusp inclination.

교신 저자 • 성 명 : 문 희 경 • 전 화 : 055)740-1862 • E-mail : moon50@chc.ac.kr
• 주 소 : 경남 진주시 상봉서동 1142 진주보건대학 치기공과

2. The results that were impressed records in oral and impressed records on the hand articulating have many congruities. I think that the simple crown etc. that were made by the hand articulating method except the long span bridge and the free end case that can not measure the vertical dimension exactly can represent similarly the mandibular movement.

3. If we want to represent the mandibular movement similarly, we have to use the articulator that can adjust the horizontal condyle inclination and the lateral condyle inclination at least.

• Key words : movement, articulator, gap.

Ⅰ. 서 론

치과 보철물을 제작하기 위한 교합기의 필요성은 재차 언급할 필요가 없을 정도로 절대적인 요구사항이다. 그러나 교합기가 기능적으로 뛰어나게 제작되었다 하더라도 인체의 악관절(TMJ)과는 동일하지 않고 유사하다는 것 또한 주지의 사실이다(윤창근, 1993 : 이종엽, 1996 : 정인성외, 1996 : 이근우, 1986).

Korber(1992), 윤창근(1993)등에 의하면 교합기는 기능적인 면에서 3종류로 분류가 되고 있다. 단순교합기, 반조절성 교합기, 완전조절성교합기로 나누고 있으며 구조적으로 분류할 때는 인체 악관절의 구조와 매우 흡사한 arcon type 교합기와 반대의 구조인 non-arcon type 교합기로 분류한다. 이와 같은 여러 종류 교합기들 중 보철물의 종류에 따라 선택적으로 사용하고 있으나 과연 그러한 선택이 얼마나 정확한지는 의문의 여지가 있다. 경우에 따라서는 교합기가 필요치 않을 때도 있다. 예를 들면 free end case가 아닌 simple crown은 오히려 단순 또는 평균 교합기보다는 hand articulating으로 제작하는 것이 정확한 경우도 있다(Sumiya Hobo, 1983 : Shillingburg /Hobo/Whitsett, 1981 : Academy of denture prosthetics, 1977).

일반적으로 단순 고정성 보철물 즉 simple crown인 경우와 3 unit bridge인 경우에도 단순 교합기 또는 평균 치식 교합기를 사용하며 가철성 보철물인 국소의치, 총의치인 경우 반 기능적, 완전 기능적 교합기를 사용해야 하는데도 불구하고 단순 또는 반 기능적 교합기와 비슷한 기능을 지니고 있는 교합기의 사용이 고작인 실정이다. 이와 같이 적절치 못한 교합기를 사용하여 치과 보철물을 제작하게 되면 가장 문제되는 것이 하악의 기능 운동을 제대로 재현 해줄 수 없다는 것이다. 이와 같은 하악운동의 재현 불가능은 보철물에서 가장 중요한 부분인 교합 기능을 상실하게 된다(Instructions for use of the Dentatus articulator, 1979 : The Denar Mark Ⅱ system, 1975 : Eismann/Rudd /Morrow, 1980 : Nicholas Martinelli, A.A.S.,B.S, 1975). 하악의 기능 운동 중 재현이 어려운 활주 운동 부분은 정확하게 재현되지 않으면 보철물에 치명적인 실패를 가져오게 된다. 더군다나 측방 과로경사, 수평 과로경사 등이 미리 고정적으로 제작되어져서 정밀하게 표현할

수 없는 단순교합기에서는 구강 내에서의 운동을 복원한다는 것은 불가능에 가깝다. 그러므로 보철물의 3대 목적인 심미, 발음, 저작 중 기능적 손상으로 인하여 저작에 커다란 장애를 주게 된다. 더군다나 bennett 운동의 재현 실패는 저작 기능에 중대한 오차를 가져오게 된다 (Lamg,B.R and Keisey, 1973 : Posselt, 1966). 그러나 현재 사용하고 있는 crown & bridge용 단순 교합기는 이러한 생체적 기능을 만족 시켜주지 못하고 있으며 더군다나 그것이 얼마나 환자에게 커다란 장애가 되는지를 알지도 못하고 있는 실정이다. 또한 구강 내에서와 단순교합기에서의 오차에 대해서도 특별히 보고되어 있지 않아서 본 연구자는 단순교합기 상에서의 운동 범위와 구강 내에서의 운동 범위를 측정하여 그 오차를 분석하고자 연구하였다.

Ⅱ. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

1)단순교합기(오성)10개
2)baseplate wax
3)micrometer 1/100(Mitutoyo 社)
4)초경석고
5)direct white resin(shofu)

2. 실험방법

표본 대상은 A. H. Angle의 부정교합 분류에 의한 정상교합(정상적인 구치부 관계 Ⅰ급이면서 line of occlusion 상에 치아가 배열된 경우)에 해당하는 만20세의 남성으로 10명을 정하였으며 시편은 wax 기록용으로 사용할 baseplate wax를 가로 5cm, 세로 3cm로 만들어서 10명에게 각기 3개씩 준비하여 총 30개를 만들었다. 각자 3개의 wax 시편 중 1개는 각 개인의 구강 내에서 좌측 하악 제1대구치의 전, 후방운동과 측방운동을 인기하는데 사용하고 다른 한 개는 자신의 구강을 인상 채득을 하여 제작한 모형을 단순 교합기에 장착한 후 좌측 하악 제1대구치의 전, 후방운동과 측방운동을 인기하는데 사용하였으며 나머지 한 개의 시편은 각 개인의 모형을 hand articulating에 의한 좌측 하악 제1대구치의 전, 후방운동과 측방운동을 인기하는데 사용하였다.

구강 내에서의 하악운동을 인기한 wax 기록을 A~J로 명기하고 단순 교합기에서 하악운동을 인기한 wax 기록을 A′~J′로 명기하였다. 또한 마지막 wax 기록은 각자의 구강 상태를 인기한 인상체에 경석고로 모형을 제작하여 교합기에 부착하지 않고 wax 시편을 모형의 교합면에 놓고 hand articulating으로 하악운동을 하여 운동로를 얻게 하였다. 이 시편을 A″~ J″로 명기하였다.

작업측을 좌측으로 하여 좌측 하악 제1대구치를 전, 후방운동과 좌측방운동을 시켜 작업측의 하악 6번의 운동범위를 구강 내와 hand articulating으로 운동시킨 모형에서 또 단순교합기에서 baseplate wax에 인기된 모든 시편을 각각 boxing을 하여 초경석고를 부어 좌측 하악 제1대구치가 운동한 부분만을 모형으로 제작하였다. 그리고 모형에서 최전방과 최후방의 교두정을 mesial에서 distal, buccal에서 lingual의 거리를 micrometer로 측정하여 구강 내에서와 교합기에서의 차이를 비교하였다.

1) 시편 제작

baseplate wax를 가로 5cm, 세로 3cm가 되도록 잘라서 30개를 마련하였다. 시편의 각 모서리는 boxing을 할 때 손쉽게 하기 위해 둥글게 다듬었다. 준비된 시편을 각자 구강의 좌측 상악6번과 상악모형의 좌측 상악6번을 중심으로 고정을 시킨 다음 하악을 전, 후방운동과 좌측방운동을 실시하여 좌측 하악6번의 운동로가 인기되도록 하였다. 인기가 완료된 시편은 변형을 최소로 하기 위해 실온수에 보관을 하였다. 운동로가 인기된 시편의 boxing시 변형을 방지하기 위하여 resin으로 table을 제작하였다. table의 두께는 1mm 정도로 하고 wax 시편 크기와 동일하게 가로 5㎝, 세로 3㎝의 크기로 제작하였다.

2) boxing

완성된 resin table 위에 wax 시편을 올려놓고 부착한 다음 좌측 하악6번의 전, 후방운동과 측방운동이 인기된 모든 시편에 초경석고를 붓기 위해 모형의 base가 포함된 높이만큼 자른 boxing wax로 resin table을 감싼 후 초경석고를 주입할 준비를 마쳤다.

3) 계측모형의 제작

기포가 발생되지 않도록 vibrator를 이용하여 초경석고를 주입하였다. 초경석고를 사용한 이유는 변형을 최소로 하여 data의 정확성을 기하기 위해서이다. 완전 경화된 초경석고 모형의 좌측 하악 제1대구치의 최전방과 최후방의 교두정을 mesial에서 distal, buccal에서 lingual의 거리를 micrometer로 측정하여 관찰하였다.

Ⅲ. 실험성적 및 고안

도표 1, 2, 3에서 보는바와 같이 구강 내에서 채득한 운동 범위, 교합기상에서 채득한 운동 범위, hand articulating으로 채득한 운동 범위 순으로 한사람 당 실험성적을 보면 A는 mesial에서 distal의 거리가 11.44㎜, 10.45㎜, 11.24㎜로 나타났으며 buccal에서 lingual의 거리는 9.31㎜, 7.42㎜, 9.21㎜로 나타났다. B는 mesial에서 distal의 거리가 11.62㎜, 10.64㎜, 11.43㎜ 이고 buccal에서 lingual의 거리는 9.50㎜, 7.60㎜, 9.39㎜ 이었다. C는 mesial에서 distal의 거리가 11.46㎜, 10.48㎜, 11.26㎜ 이고 buccal에서 lingual의 거리는 9.34㎜, 7.44㎜, 9.24㎜ 이었다. D는 mesial에서 distal의 거리가 11.76㎜, 10.78㎜, 11.56㎜ 이고 buccal에서 lingual의 거리는 9.61㎜, 7.74㎜, 9.51㎜ 이었다. E는 mesial에서 distal의 거리가 11.65㎜, 10.65㎜, 11.44㎜ 이고 buccal에서 lingual의 거리는 9.53㎜, 7.63㎜, 9.42㎜ 이었다. F는 mesial에서 distal의 거리가 11.39㎜, 10.41㎜, 11.18㎜ 이고 buccal에서 lingual의 거리는 9.27㎜, 7.37㎜, 9.16㎜ 이었다. G는 mesial에서 distal의 거리가 11.57㎜, 10.59㎜, 11.38㎜ 이고 buccal에서 lingual의 거리는 9.45㎜, 7.55㎜, 9.34㎜ 이었다. H는 mesial에서 distal의 거리가 11.42㎜, 10.43㎜, 11.21㎜ 이고 buccal에서 lingual의 거리는 9.30㎜, 7.40㎜, 9.19㎜ 이었다. I는 mesial에서 distal의 거리가 11.53㎜, 10.55㎜, 11.33㎜ 이고 buccal에서 lingual의 거리는 9.42㎜, 7.51㎜, 9.31㎜ 이었다. J는 mesial에서 distal의 거리가 11.47㎜, 10.49㎜, 11.28㎜ 이고 buccal에서 lingual의 거리는 9.33㎜, 7.45㎜, 9.24㎜ 이었다.

〈도표 1〉 단위 : ㎜

	구강내 측방운동 (㉠)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
mesial distal	11.44	11.62	11.46	11.76	11.65	11.39	11.57	11.42	11.53	11.47
buccal lingual	9.31	9.50	9.34	9.61	9.53	9.27	9.45	9.30	9.42	9.33

〈도표 2〉 단위 : ㎜

	교합기상에서의 측방운동 (㉡)									
	A′	B′	C′	D′	E′	F′	G′	H′	I′	J′
mesial distal	10.45	10.64	10.48	10.78	10.65	10.41	10.59	10.43	10.55	10.49
buccal lingual	7.42	7.60	7.44	7.74	7.63	7.37	7.55	7.40	7.51	7.45

〈도표 3〉 단위 : ㎜

	hand articulating 측방운동 (㉢)									
	A″	B″	C″	D″	E″	F″	G″	H″	I″	J″
mesial distal	11.24	11.43	11.26	11.56	11.44	11.18	11.38	11.21	11.33	11.28
buccal lingual	9.21	9.39	9.24	9.51	9.42	9.16	9.34	9.19	9.31	9.24

도표 4에서 보는바와 같이 실험성적을 토대로 서로 비교하였다. 즉 구강 내에서 채득한 운동범위와 교합기상에서 채득한 운동범위, 구강 내에서 채득한 운동범위와 hand articulating으로 채득한 운동범위, hand articulating으로 채득한 운동범위와 교합기상에서 채득한 운동범위를 비교하여 차이값을 구한 결과 mesial에서 distal의 거리에서 볼 때 구강 내에서 채득한 운동범위와 교합기상에서 채득한 운동범위의 차이값은 A는 0.99㎜, B는 0.98㎜, C는 0.98㎜, D는 0.98㎜, E는 1.00㎜, F는 0.98㎜, G는 0.98㎜, H는 0.99㎜, I는 0.98㎜, J는 0.98㎜ 이었다. 구강 내에서 채득한 운동범위와 hand articulating으로 채득한 운동범위의 차이값은 A는 0.20㎜, B는 0.19㎜, C는 0.20㎜, D는 0.20㎜, E는 0.21㎜, F는 0.21㎜, G는 0.19㎜, H는 0.21㎜, I는 0.20㎜, J는 0.19㎜ 이었다. hand articulating으로 채득한 운동범위와 교합기상에서 채득한 운동범위의 차이값은 A는 0.79㎜, B는 0.79㎜, C는 0.78㎜, D는 0.78㎜, E는 0.79㎜, F는 0.77㎜, G는 0.79㎜, H는 0.78㎜, I는 0.78㎜, J는 0.79㎜ 이었다. 그리고 buccal에서 lingual의 거리에서 볼 때 구강 내에서 채득한 운동범위와 교합기상에서 채득한 운동범위의 차이값은 A는 1.89㎜, B는 1.90㎜, C는 1.90㎜, D는 1.87㎜, E는 1.90㎜, F는 1.90㎜, G는 1.90㎜, H는 1.90㎜, I는 1.91㎜, J는 1.88㎜ 이었다. 구강 내에서 채득한 운동범위와 hand articulating으로 채득한 운동범위의 차이값은 A는 0.10㎜, B는 0.11㎜, C는 0.10㎜, D는 0.10㎜, E는 0.11㎜, F는 0.11㎜, G는 0.11㎜, H는 0.11㎜, I는 0.11㎜, J는 0.09㎜ 이었다. hand articulating으로 채득한 운동범위와 교합기상에서 채득한 운동범위의 차이값은 A는 1.79㎜, B는 1.79㎜, C는 1.80㎜, D는 1.77㎜, E는 1.79㎜, F는 1.79㎜, G는 1.79㎜, H는 1.79㎜, I는 1.80㎜, J는 1.79㎜ 이었다.

〈도표 4〉 단위 : ㎜

		비교 차이값									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
mesia → distal	㉠-㉡	0.99	0.98	0.98	0.98	1.00	0.98	0.98	0.99	0.98	0.98
	㉠-㉢	0.20	0.19	0.20	0.20	0.21	0.21	0.19	0.21	0.20	0.19
	㉡-㉢	0.79	0.79	0.78	0.78	0.79	0.77	0.79	0.78	0.78	0.79
buccal → lingual	㉠-㉡	1.89	1.90	1.90	1.87	1.90	1.90	1.90	1.90	1.91	1.88
	㉠-㉢	0.10	0.11	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.09
	㉡-㉢	1.79	1.79	1.80	1.77	1.79	1.79	1.79	1.79	1.80	1.79

도표 5에서 보는바와 같이 비교 차이값의 평균을 구한 결과 mesial에서 distal 거리에서는 구강 내에서 채득한 운동범위와 교합기상에서 채득한 운동범위의 평균 차이값은 0.984㎜ 이었고 구강 내에서 채득한 운동범위와 hand articulating으로 채득한 운동범위의 평균 차이값은 0.20㎜ 이었으며 hand articulating으로 채득한 운동범위와 교합기상에서 채득한 운동범위의 평균 차이값은 0.784㎜ 이었다. buccal에서 lingual 거리에서는 구강 내에서 채득한 운동범위와 교합기상에서 채득한 운동범위의 평균 차이값은 1.895㎜ 이었고 구강 내에서 채득한 운동범위와 hand articulating으로 채득한 운동범위의 평균 차이값은 0.105㎜ 이었으며 hand articulating으로 채득한 운동범위와 교합기상에서 채득한 운동범위의 평균 차이값은 1.79㎜ 이었다.

〈도표 5〉 단위 : ㎜

		평균 차이값
mesial → distal	㉠ - ㉡	0.984
	㉠ - ㉢	0.20
	㉡ - ㉢	0.784
buccal → lingual	㉠ - ㉡	1.895
	㉠ - ㉢	0.105
	㉡ - ㉢	1.79

실험성적에서도 나타났듯이 단순교합기에서 행한 하악운동은 구강 내에서의 운동범위 보다 매우 짧게 이루어지고 hand articulating에 의한 운동이 오히려 단순교합기보다 더 구강내의 운동범위에 근접한 결과를 나타내었다. mesial에서 distal 거리에서 볼 때 구강 내에서 채득한 운동범위와 단순교합기상에서 채득한 운동범위의 평균 차이값이 구강 내에서 채득한 운동범위와 hand articulating으로 채득한 운동범위의 평균 차이값 보다 0.784㎜ 더 짧게 나타났다. buccal에서 lingual 거리에서 볼 때 구강 내에서 채득한 운동범위와 단순교합기상에서 채득한 운동범위의 평균 차이값이 구강 내에서 채득한 운동범위와 hand articulating으로 채득한 운동범위의 평균 차이값 보다 1.79㎜ 더 짧게 나타났다. 즉 전후방운동 보다는 측방운동시 그 격차는 더욱 두드러지게 나타내었다. 구강 내에서 채득한 운동범위와 hand articulating으로 채득한 운동범위의 평균 차이는 전후운동이나 측방운동시에도 흡사한 운동범위를 나타내었다.

Ⅳ. 결 론

성적에서 나타난 결과로 볼 때 구강에서의 하악운동 범위를 단순교합기에서는 단지 한정적으로 표현해 줄 뿐 이라는 것을 알 수 있었다. 특히 구강 내에서 하악의 활주운동이 끝나지 않았는데도 단순교합기상에서는 종결이 되는 결정적 모순을 발견하게 되었다. 하악의 기능운동 중 재현이 어려운 활주운동 부분은 정확하게 실현되지 않으면 보철물에 치명적인 실패를 가져오게 된다. 더군다나 측방 과로경사, 수평 과로경사 등이 미리 고정적으로 제작되어져 정밀하게 표현할 수 없는 단순교합기에서는 구강 내에서의 운동을 복원한다는 것이 불가능에 가깝다. 그러므로 보철물의 3대 목적인 심미, 발음, 저작 중 기능적 손상으로 인하여 저작에 커다란 장애를 주게 된다. 위와 같은 성적을 토대로 다음과 같은 결론을 얻게 되었다.

1. 활주운동의 범위가 단순교합기상에서는 구강 내에서 보다 짧게 표현되었다. 이것은 단순교합기에서 제작된 보철물의 교두경사각의 증가를 의미한다. 그러므로 구강 내에 장착하여 측방운동을 할 때 교두경사각 증가로 인해 측방운동시 조기접촉이 될 가능성이 있다.

2. 구강 내에서 인기된 기록과 hand articulating으로 인기된 기록의 결과는 많은 일치성을 보이고 있다. 즉 교합고경을 정확히 측정할 수 없는 긴 교의치와 free end case를 제외하고, hand articulating 방법으로 제작한 simple crown 등은 하악운동을 유사하게 표현할 수 있다고 사료된다 .

3. 구강의 하악운동을 유사하게 표현하기 위해서는 최소한도 수평과로경사와 측방과로경사를 조절할 수 있는 교합기를 사용해야 한다.

참 고 문 헌

윤창근, 오세윤. 관교의치기공학, 대학서림, 50~60, 1993.

이근우. 계속가공의치학실습총람, 이화출판사, 84~96, 1986.

이종엽역. 작업용 모형의 제작과 교합기 장착, 지성출판사, 123~133, 1996.

정인성외 12명. 관교의치기공학, 고문사, 66~95, 1996.

Academy of denture prosthetics. Glossary of prosthodontic terms, mosby, 4th ed, 1977.

Eismann/Rudd/Morrow ; dental laboratory procedures, Mosby, 84~96 1980.

Instructions for use of the Dentatus articulator. Stockholm, Sweden. A. B. Dentatus, 1979.

Korber. 치과 보철학 제1권, 유림사. 198~222, 1992.

Lamg BR and Keisey. Complete denture occlusion, University of Michigan, 96~98, 1973.

Nicholas Martinelli, AAS, BS. Dental laboratory technology, The C,V mosby Co, P317, 1975.

Posselt, U. Physiology of occlusion and rehabilitation, Davis co, 38~39,

1966.

Shillingburg/Hobo/Whitsett. Fundamentals of fixed prosthodontics, Qintessence, P11, 1981.

Sumiya Hobo. Oral rehabilitation, 유림사, 69~81, 186~227, 1983.

The Denar Mark Ⅱ system. Technique manual. Anaheim, Calif. Denar Co, 1975.