

측두하악장애를 가진 성인여성에 있어 중절치부 최대교합력 유지양상

전북대학교 대학원 치의학과

김 정 민 · 신 금 백

목 차

- I. 서 론
 - II. 연구대상 및 방법
 - III. 연구성적
 - IV. 총괄 및 고안
 - V. 결 론
- 참고문헌
영문요약

I. 서 론

교합력(occlusal force, bite force)이란 저작근의 수축에 의해 발생하는 장력이 상하악 치아간 또는 그 사이에 존재하는 물질을 매개로 하여 대합치에 가해질 경우의 힘을 말한다.¹⁻⁴⁾

교합력에 관해서는 교합력이 저작기능의 중요요소가 된다는 점에서 Borelli(1681)⁵⁾ 이래 일찍부터 많은 선학들의 연구보고가 있어왔다. 그러나 이들 선학들의 초기연구⁶⁻¹⁰⁾는 대부분 연구에 사용된 교합력측정장치의 부적합성으로 인하여 그 오차를 인정하지 않을 수 없었다.¹¹⁾ 다행히 전자공학의 발달과 함께 보다 정밀하고 간편한 교합력 측정장치들이 등장함으로써 이러한 교합력측정상의 문제점이 해소되기에 이르렀으며, 이에 따라 교합력에 관한 연구 또한 활발해졌다.

교합력에 관한 연구가 활발해지면서 연구대상의 범위도 다양해졌는데, 이러한 경향은 본래 교합력이란 저작근의 수축력과 치근막의 저항력에 의해 결정되므로,¹⁻⁴⁾ 여기에 어떤 장애가 있을 경우에는 교합력의 변화가 나타날 것이라는 데에서 기인한 것으로 사료된다. 이러한 관점에 착안한 선학들은 주로 치아형태이상을 가진자, 부정교합환자, 치아우식증환자, 교모증환자, 총의치 또는 국부의치 장착자, 치주질환환자, 측두하악장애환자 등을 그 연구대상으로하여 교합력 변화양상에 관해 연구, 보고 하였다.^{5,12-16)}

특히 측두하악장애환자의 발생율이 날로 증가일

로에 있는 점¹⁷⁾을 고려해볼 때, 이들에 대한 포괄진료의 일환으로서 교합력의 변화양상을 분석, 평가해봄은 의의가 매우 클 것으로 사료된다. 왜냐하면 측두하악장애의 경우 그 발생요인¹⁸⁾중의 하나인 저작근의 동통, 긴장, 피로 및 경변에 의하여 교합력결정요소간의 평형관계가 깨짐으로써 결국 교합력에 변화가 나타날 것이기 때문이다.

그러나 측두하악장애환자에서의 이러한 교합력 변화에 관한 선학들의 연구보고는 주로 구치부에서의 교합력변화에 관한 것들이었다.

저자는 이러한 점들에 착안하여 교합력결정요소간 평형관계이탈의 한 요인이 되는 측두하악장애 증후가 하악운동의 역학적 측면에서 측두하악관절과 기능상 더·민감한 관계에 있는 전치부¹⁻⁴⁾에서의 교합력에 미치는 영향을 평가하고자, 측두하악장애증후를 가진 성인 여성과 측두하악장애증후를 갖지 않은 정상 성인 여성에서 중절치부 최대교합력과 그 유지시간을 측정, 상호 비교, 분석하였던 바 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

전북대학교 치과대학 여학생중 악안면동통, 측두하악관절잡음, 하악한계운동제한, 저작근긴장 등 측두하악장애의 주증후중 한가지 이상 가진 34명을 측두하악장애증후군으로, 그리고 위의 측두하악장애의 주증후중 어느 것도 가지지 않았으며 정상적 저작기능을 발휘하는 31명을 정상대조군으로 선정하였다.

연구대상의 각 군별 연령, 신장 및 체중은 Table 1과 같았다.

2. 연구방법

1) 교합력계 선정

본 연구에서는 최대교합력 측정을 위해 순간교합력 또는 최대교합력의 크기를 숫자화하여 나타

내주는 Foil Strain Gauge형의 교합력계인 MPM-3000[®] (NIHON KOHDEN, Japan, Fig. 1 참조)을 이용하였다. 본 교합력계의 교합자 후경은 5mm였으며, 최대측정가능 범위는 200kg (FS)까지였다.

2) 중절치부 최대교합력 측정

연구대상을 치과진료용 의자에 앉힌 후 비익-이주연결선(ala-tragus line)이 실내바닥과 평행되도록 머리를 고정시켰다. 이어 준비된 교합력계의 교합력측정선택 switch를 최대치에 고정한 후, 교합자를 볼출부가 상악쪽으로 향하게 하여 상하악 중절치 중앙부사이에 위치시키고 가능한 한 빨리 최대로 물게하였다(Fig. 2 참조).

Table 1. Age, height and body weight of 31 normal female subjects(control group) and 34 female subjects with signs and symptoms of temporomandibular disorders(TMD group)

Group of subjects	Variation	Range	Mean	Standard deviation
Control group	Age(yr.)	17~25	20.6	1.8
	Height (cm)	145~167	158.4	4.4
	Body weight (kg)	40~56	49.0	3.7
TMD group	Age(yr.)	18~24	21.2	1.9
	Height (cm)	150~165	158.0	3.7
	Body weight (kg)	42~58	47.8	4.0

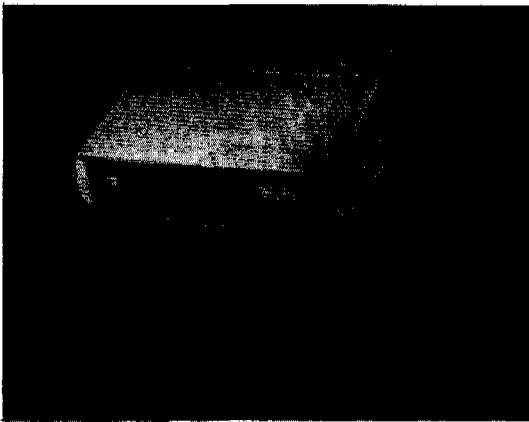


Fig. 1. The bite force meter, MPM-3000[®](NIHON KOHDEN, Japan), which is a type of foil strain gauge.



Fig. 2. Maximal biting the sensor part of transducer of the bite force meter, MPM-3000[®] (NIHON KOHDEN, Japan) with central incisors

3) 중절치부 최대교합력 유지시간 측정

연구대상으로 하여금 중절치부 최대교합력 측정에 따른 일체의 불쾌감이 사라질 때까지 휴식을 취하게 한 후, 이미 앞에서 측정된 최대치의 크기로 중절치부의 최대교합력을 발휘하게 한 직후부터 연구대상 스스로 인내한계를 느껴 교합자를 떼낼 때까지 최대교합상태가 유지되는 시간을 초시계로 측정하였다.

4) 통계처리

연구성적에 대한 통계처리에 있어서는 각 측정치의 범위, 평균 및 표준편차를 구하였으며, 또한 각 측정치의 연구대상군간 차이에 대한 유의성 검정을 위해 t-test를 시행하였다.¹⁹⁾

III. 연구성적

1. 중절치부 최대교합력

연구대상군별 중절치부 최대교합력은 Table 2와 같았다.

즉, 정상대조군에서의 중절치부 최대교합력은 평균 10.90kg이었으며, 측두하악장애증후군에서의 중절치부 최대교합력은 평균 11.24kg이었다.

한편 이들 연구대상군간의 중절치부 최대교합력 사이에는 유의한 차이가 없었다($P > 0.05$).

2. 중절치부 최대교합력 유지시간

연구대상군별 중절치부 최대교합력 유지시간은 Table 3과 같았다.

즉, 정상대조군에서의 중절치부 최대교합력 유지시간은 평균 24.57초였으며, 측두하악장애 증후군에서의 중절치부 최대교합력 유지시간은 평균

17.59초였다.

한편 이들 연구대상군간의 중절치부 최대교합력 유지시간 사이에는 유의한 차이가 있었다($p < 0.01$)

Table 2. Maximun bite force(kg) on central incisal edges and analysis of its difference between control and TMD group

Group of Subjects	Range	Mean	Standard deviation	Significn of difference between control and TMD group		
				t-value	degees of freedom	2-taill proba-bility
Control group	5.00~26.00	10.90	3.97	0.29	63	0.7725*
TMD group	5.00~28.00	11.24	5.09			

* $P > 0.05$: not-significant

Table 3. Duration(sec) of maintaining maxium bite force on central incisal edges and analysis of its difference between control and TMD group

Group of Subjects	Range	Mean	Standard deviation	Significance of difference between control and TMD group		
				t-value	degees of freedom	2-taill proba-bility
Control group	7.65~47.92	24.57	11.59	2.73	63	0.008***
TMD group	7.49~49.99	17.59	8.96			

*** $P < 0.01$: very significant

IV. 총괄 및 고안

교합력은 저작의 기본요소로서, 저작의 효율을 결정짓는 데 중대한 영향을 미친다.¹¹⁾ 이처럼 저작계에서 중요한 의의를 갖고 있는 교합력은 저작근의 수축력과 치근막의 저항력에 의해 조절된다.¹⁻⁴⁾ 즉 교합력은 한편으로는 저작근 특히 폐구근내에 존재하는 근방추(muscle spindle)의 신장정도에 의해 조절되고, 다른 한편으로는 치근막의 기능적 구조와 치근막내에 존재하는 감각수용기에 의해 조절된다.¹⁻⁴⁾ 치근막내의 감각수용기는 받는 압력의 크기에 따라 촉각수용기, 압각수용기, 통각수용기 순서로 흥분하여 구심성경로를 통해 중추로 흥분을

전도함으로써 결과적으로 압력을 조절한다.¹⁻⁴⁾ 이러한 관점에서 볼 때 최대교합력이란 폐구근의 기능이 정상일 경우 치근막내 통각수용기의 최대허용 한계점이라 할 수 있다.

교합력에는 상하악치아를 교합접촉시킨 상태에서의 교합력인 정적교합력과 일정 각간거리에서의 교합력인 동적교합력이 있다.¹⁻⁴⁾ 본 연구에서 처럼 일정 후경의 물체를 상하악치아사이에 놓고 깨무는 상태에서의 교합력은 바로 동적교합력에 해당된다.

하악운동의 역학적 측면에서 보면 일반적으로 교합력은 힘점이 받침점인 측두하악관절에 가까울수록 강한 힘을 낼 수 있다.¹⁻⁴⁾ 그런데 본 연구에서

와 같이 전치부로 일정 후경의 물체를 깨무는 경우 이를 하악운동의 역학적 측면에서 살펴보면 동측에서 측두하악관절을 받침점, 교합면높이에서의 교근중앙부를 힘점, 전치부절단면을 작용점으로 하는 제3종 지렛대작용이라 할수 있다. 이 경우 교합력은【(교근의 수축력×받침점에서 힘점까지의 거리)÷받침점에서 작용점까지의 거리】로 표시된다.¹⁻⁴⁾ 이 식에서도 알 수 있듯이 전치부 교합에서는 받침점에서 작용점까지의 거리가 받침점에서 힘점까지의 거리보다 더 멀기 때문에 교근의 수축력이 모두 교합력으로 발휘되지 못한다.

한편 교합력은 치조골에 매식된 치근면적에 비례한다.¹⁻⁴⁾ 따라서 자연치열의 경우 최대교합력은 제1대구치, 제2대구치, 제2소구치, 제1소구치 견치, 중절치, 측절치 순으로 작아진다. 이처럼 교합력의 절대치에 있어서는 전치부가 구치부보다 작지만, 단위면적당 교합력 즉 교합압(occlusal pressure)¹⁻⁴⁾은 오히려 전치부가 구치부보다 크다.

이미 언급하였듯이 교합력은 저작근의 수축력과 치근막의 저항력에 의해 결정된다 할 수 있다.¹⁻⁴⁾ 따라서 이들 교합력 결정요소간의 평형관계를 깨뜨리는 어떠한 장애가 발생하였을 경우 그에 따른 교합력의 변화 유무와 변화양상은 연구거리가 아닐 수 없다. 저자는 이러한 점에 관심을 갖고 교합력결정요소간 평형관계이탈의 한 요인이 되는 측두하악장애증후를 가진 성인 여성을 대상으로 본 연구를 시도하였다.

연구대상 선정에 있어서, 이미 역학조사에서 밝혀졌듯이 측두하악장애는 여성에게 호발하므로¹⁷⁾ 본 연구에서는 이점을 고려하여 연구대상을 여성으로 선정하였다.

한편 교합력은 일반적으로 10세경부터 증가하기 시작하여 15~20세에 최대에 이른후 증령에 따라 차차 감소된다.¹⁻⁴⁾ 따라서 본 연구에서는 이점을 고려하여 연구대상의 연령층을 17~25세로 선정하였다.

본 연구에 이용되었던 교합력계의 교합자 후경이 실제 보호막까지 합쳐 5.5mm였는데 이는 최근 Kydd등(1986)¹⁹⁾이 고안했던 교합자의 후경 4mm에 비해서 약간 두터운 편이었다. 교합자의 후경이 지나치게 두터우면 악간거리를 증가시켜 결국 교합력을 저하시킨다.¹⁻⁴⁾ 그러나 본 연구에 이용된 교합자의 후경정도에서는 교합력 발휘에 별 특이한 장애가 초래되지 않았을 것으로 사료된다.

본 연구성적중 정상대조군의 중절치부 최대교합력의 평균 10.90kg은 金(1963)²¹⁾의 보고중 전치부 최대교합력의 평균 19.5kg에 비해 약한 편이었다. 이러한 차이는 교합력 측정장치와 측정방법의 상이함 때문이거나 또는 연구대상들의 개인차 때문으로 사료된다. 즉 앞에서 살펴보았듯이 최대교합력의 한계점이라 할 수 있는 치근막 내 통각수용기의 통각역치는 개인차가 심하여, 역치가 낮은 사람은 통각이 일어나기 전에 불안과 동통에 대한 공포심으로 강력한 교합을 하지 못하는 반면 역치가 높은 사람은 강력한 교합력을 발휘한다.¹⁻⁴⁾

본 연구에서 정상대조군과 측두하악장애 증후군간의 중절치부 최대교합력사이에 유의한 차이가 없는(P>0.05) 것으로 나타난 결과는 본 연구대상중 측두하악장애증후군의 증후의 정도가 교합력결정요소간의 평형관계를 깨뜨릴 정도로 심하지않았거나 또는 측두하악장애증후가 어느 정도 심하다 하더라도 순간적으로 강력한 중절치부 교합력을 발휘하는 데에는 영향을 받지 않거나 하는 데에서 기인한 것으로 사료된다. 실제 이러한 결과는 측두하악장애남성환자를 대상으로 구치부 최대교합력양상에 관해 연구, 보고한 강(1985)¹⁶⁾의 연구결과와 같았다.

한편 본 연구에서 정상대조군과 측두하악장애증후군간의 중절치부 최대교합력 유지시간사이에 유의한 차이가 있는(P<0.01) 것으로 나타난 결과는 측두하악장애증후가 중절치부 최대교합력상태를 유지하는데 장애요소로 작용했음을 암시한다고 사료된다.

따라서 이상 본 연구를 총괄하건데 측두하악장애증후에 의한 중절치부 최대교합력의 변화의 의미는 최대교합력의 절대적 크기에 있는 것이 아니라 최대교합력의 유지시간에 있다고 사료된다.

본 연구수행상 연구대상이 개인차를 무시해도 좋을 만큼 많지 않았다는 점에서 향후 이 분야에 관한 계속적인 연구가 이루어 지기를 기대하며, 다소의 지견이지만 본 연구결과가 측두하악장애환자의 진료를 위한 기초자료로 쓰여지기를 바라는 바이다.

V. 결 론

저자는 측두하악장애증후가 전치부 교합력에 미치는 영향을 평가하고자, 측두하악장애증후를 자

진 성인 여성 34명과 측두하악장애증후가 없으며 정상 저작기능을 발휘하는 성인 여성 31명을 대상으로, 중절치부 최대교합력 유지양상을 측정, 비교, 분석하였던 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 중절치부 최대교합력의 크기에 있어 측두하악장애증후군과 정상대조군사이에는 유의한 차이가 나타나지 않았다($P>0.05$).
2. 중절치부 최대교합력의 유지시간에 있어 측두하악장애증후군이 정상대조군에 비해 더 짧게 나타났다($P<0.01$).

참 고 문 헌

1. Guichet, N. F. : Occlusion, 2nd ed., Denar Corp., Anaheim, 1977.
2. Ash, M. M., Cartwright, C. B., Kovalski, W., Schield, H. W., Clayton, J. A., Kotowicz, W. E., Holden, S., and Timm, T. A. : Functional Occlusion I, The university of Michigan Dental publications, Ann Arbor, 1980.
3. Ramfjord, S., and Ash, M. M. : Occlusion, 3rd ed., W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1981.
4. 이종혼등 : 구강생리학, 서영출판사, 1985.
5. 이철훈 : 종의치장착환자의 최대교합력에 관한 연구, 최신의학, 8 : 1301, 1965.
6. Black, G. V. : The force exerted if the closure of the jaws, D. Cosmos, 37 : 469, 1985.
7. Johnson, A. L., and Hatfield, H. K. : A study of the relation of dental conditions biting force and the hand grip, D. Cosmos, 59 : 599, 1917.
8. Boos, R. H. : Intermaxillary relation established by biting power, 27 : 1192, 1942.
9. Howell, A. H., and Manly, R. S. : Electronic strain gauge for measuring oral force, J. Dent. Res., 27 : 705, 1948.
10. Anderson, D. J. : A method of recording masticatory loads, J. Dent. Res., 32 : 785, 1953.
11. 이승우 : 한국인 교합력에 관한 연구, 대한치과 의사협회지, 제 4 권, 제 12 권, 1976.
12. 성녕환 : 한국인 청년층에 있어서 부정교합의 교합력에 관한 연구, 현대의학, 제 5 권, 제 6 호, 1966.
13. 부삼환 : 국부의치의 교합력에 관한 연구, 종합의학, 제 10 권, 제 12 호, 1965.
14. 조근욱 : 치주병환자의 교합력 제측에 관한 연구, 현대의학, 제 10 권, 제 2 호, 1969.
15. 이민규 : 악관절기능장애환자의 교합력에 관한 연구, 대한구강내과학회지, 9 : 139, 1984.
16. 강규욱 : 악관절기능장애환자(남성)의 교합력에 관한 연구, 대한 구강내과학회지, 10 : 63, 1985.
17. 이승우등 : 측두하악장애의 진단과 치료, 고문사, 1986.
18. Laskin, D. M. : Etiology of the pain-dysfunction syndrome, J. A. D. A., 79 : 143, 1969.
19. 장옥배, 김순기 : 교양통제학, 일신사, 1986.
20. Kydd, W. L., Choy, E., and Daly, C. : Progressive Jaw muscle fatigue and electromyogram activity produced by isometric unilateral biting, J. Cranioman. Prac., 4 : 18, 1986.
21. 김인철 : 한국인의 교합력에 관한 연구 : 제 2 편 교합력에 관한 통계학적 연구, 종합의학, 8 : 110, 1963.

A Feature of Maintaining the Maximum Bite Force on Central Incisors in Adult Females with Signs and Symptoms of Temporomandibular Disorders

Chung Min Kim, D.D.S., Geum Back Shin, D.D.S.

Department of Dentistry, Graduate School, Chonbuk National University

[Abstract]

In order to evaluate the effect of signs and symptoms of temporomandibular disorders on the bite force of anterior teeth, the author estimated a feature of maintaining the maximum bite force on central incisors in Korean 34 adult females with signs and symptoms of temporomandibular disorders (TMD group) and in Korean 31 adult females within normal masticatory function far from any sign or symptom of TMD (control group), and analyzed the data statistically.

The obtained results were as follows:

1. There was not a significant difference of the maximum bite force on central incisors between TMD group and control group ($P > 0.05$).
2. The duration of maintaining the maximum bite force on central incisors in TMD group was shorter than it in control group ($P < 0.01$).