교합접촉 형태에 따른 교근활성의 평가

조선대학교 치과대학 치과보철학교실, 치과보존학교실*

김희중·김진아·민정범*·오상호

Ⅰ. 서 론

악구강계의 시스템과 두경부 근육과의 연관성에 관해서는 오래 전부터 보고되어 왔다[1]. 악골의 폐구에 관련된 근육의 활성도와 최대 저작력 사이에 밀접한 관계가 있음이 여러 논문을 통해 알려져 왔으며[2-4], 최근 교근의 활성도와 교합접촉과의 관계를 밝히기 위한 여러 연구가 시도되었다. 교합접촉의 수와 방향이 근활성도의 분포와 서로 밀접한 관계가 있음을 보여주었고[5-7], 또한 이악물기 상태에서의 교근의 특성에 관해서도 광범위한 연구가 이루어져 왔다[8-10]. 교근의 활성은 교합강도의 증가 뿐만 아니라 악골의 위치나 저작 포인트의 변화에 따라서도 달라지며[11,12], 또한, 교근의 활성도가 교합력의 방향과 밀접한 관계가 있다는 보고도 있다[13-15]. 한편, Baba 등[16]은 교합접촉과 하악운동의 패턴과의 연관성에 관해 보고하였고, Manns 등[17]은 교합접촉양식과 저작근의 활성도와의 관계에 대해서 보고하였다. 그러나 이러한 연구들은 교합접촉양식을 주로 치열 전체에서 전, 후방 또는 편측, 양측성 등으로 구분하는 방식으로 실험을 한 것으로 개개 치아의 교합면 내에서 접촉 양식을 분류하여 근전도의 활성을 평가한 실험은 찾아보기 어렵다.

치아는 악골이 기능할 때 변위되고[18-20] 대합치와의 교합접촉 상태에 따라 그 변위방향이 달라진다[21,22]. 이러한 교합접촉 상태는 근활성도에도 영향을 주어 최대 교합력의 발휘에 영향을 주리라 생각된다. 치아 접촉은 전두면에서 봤을 때, 경사면의 접촉 양상에 따라 A-, B-, C-type의 접촉으로 분류할 수 있다(Fig. 1)[23]. A-type은 상악 협측교두의 내사면과 하악 협측교두의 외사면 사이의 접촉이고 B- type은 상악 설측교두의 내사면과 하악 협측교두의 내사면, C-type은 상악 설측교두의 외사면과 하악 설측교두의 내사면 사이의 접촉이다. 이 중, B-type의 교합 접촉 시에 치아의 이동량이 가장 적다고 보고되고 있는데[24] 이는 B-type의 교합 접촉이 단위 면적당 교합력 부담 능력이 다른 형태의 교합 접촉에 비해 큰 것으로 해석할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 B-type의 교합접촉이 A-type의 교합접촉에서 보다 더욱 큰 근활성도를

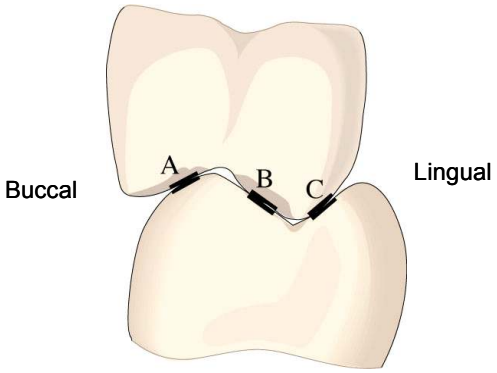

Fig. 1. A−, B− and C−type contacts in the frontal plane.

*이 논문은 2006년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

나타낼 것이라는 가설을 세워 이를 확인하기 위하여 개개의 교합접촉 상태에 따른 근전도를 양측성으로 측정, 비교하였다.

Ⅱ. 연구재료 및 방법

1. 피험자

Class I의 정상교합을 갖고 있는 건강한 성인 남성 15명(평균 연령 25.3세)이 본 실험에 참가하였고, 참가자 모두에게서 고지에 입각한 사전 동의를 얻었다. 모든 피험자는 제3대구치를 제외한 제2대구치로부터 전체치열을 유지하고 있었다. 모두 교정치료를 받은 적이 없었으며, 임상적으로 턱관절 질환이나 치주질환도 없었다.

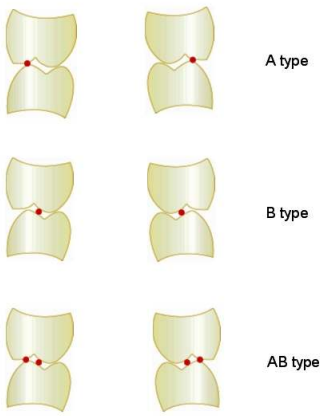

Fig. 2. Type of occlusal contacts on bilateral upper first molars.

2. Occlusal table의 제작

본 실험을 위해 각 피험자마다 A-, B-, AB-type 교합 접촉점(Fig. 2)을 갖도록 occlusal table을 제작하였다. Occlusal table 제작을 위해 upright position에서 피험자들의 상악 양측 제2소구치 및 제1대구치에 아크릴릭 레진(Jet®, Lang Dental Mfg Co., Inc., IL, USA)을 위치시키고, 구치부 이개를 위해 100μm 두께의 leaf gauge 3장을 중절치 사이에 개재시킨 후 폐구시켰다. 양측 제2소구치 및 제1대구치의 이개량이 동일하지 않기 때문에, 제작 결과 교합점에서 occulsal table의 두께는 100-300μm의 분포를 보였다. 아크릴릭 레진을 충분히 경화시킨 후 교합 접촉점의 위치를 확인하기 위해 20μm 두께의 2 color coded 교합지(AccuFilm®, Parkell, Inc., NY, USA)를 이용하여 교합점을 확인한 후 다듬었다. 제작한 table을 zinc oxide-eugenol 세멘(Temp-Bond®, Kerr, Romulus, MI, USA)으로 상악 양측 제2소구치 및 제1대구치 교합면에 부착한 후 피험자에게 교합시켰다. 과잉의 세멘을 제거한 후 교합점을 재확인하였다(Fig. 3).

3. 근전도(Electromyograph, EMG) 기록

근전도 측정을 위해 occlusal table 제작 시와 동일한 upright position으로 피험자를 위치시키고 양측 교근을 촉지하여 양측 교근 상방 피부에 근육의 주행 방향에 맞추어 두 개의 극을 가진 표면 전극(BioFLEX®, BioResearch Associates, Inc., Brown Deer, WI, USA)을 부착시켰다(Fig. 4). 표



Fig. 3. Formation of A-, B-, AB-type occlusal contact on each occlusal table of upper first molars.(left; A-type, middle; B-type, right; AB-type occlusal contact)



Fig. 4. Attachment of bipolar surface electrode for recording of EMG of masseter muscles.

면 전극의 부착 부위는 사전에 skin preparation gel(SkinPure®, NIHONKODEN, Tokyo, Japan)을 사용, 깨끗하게 하여 피부 표면에 존재하는 이물질로 인한 noise 발생을 최소화 하였다.

자연치열 상태에서 최대 교합력으로 폐구시 및 각각의 교합 접촉점을 갖는 occlusal table을 부착한 후 최대 교합력으로 폐구시의 교근의 근활성도를 측정하였다. 근전도는 1000Hz의 샘플링주파수로 측정장치(BioEMG®, BioResearch Associates, Inc., Brown Deer, WI, USA)와 분석장치(BioPak®, BioResearch Associates, Inc., Brown Deer, WI, USA)를 사용하여 기록하였다. 피험자는 최대 교합력에 의한 폐구상태를 3초간 유지토록 하였고, 모든 실험은 각각 5회 실시하여 최대 수치를 찾아 전후 250ms 구간의 평균 근전도 값을 최대근전도 값으로 하였다. 근육의 피로를

Table 1. Maximal EMG activity of bilateral masseter muscles by contact patterns on upper second premolars(n=15)

Subject	Contact Patterns			
	Natural	A	B	AB
1	125.0	99.4	120.3	117.2
2	112.6	96.0	143.1	148.7
3	68.1	60.5	88.7	84.5
4	76.3	69.6	97.8	115.6
5	124.1	102.4	120.1	121.5
6	117.5	86.0	123.4	115.3
7	97.1	82.7	105.4	107.9
8	127.5	99.3	135.7	125.8
9	100.3	83.2	101.5	120.3
10	114.2	92.3	128.3	121.8
11	90.3	75.5	89.6	95.0
12	82.3	72.1	126.9	134.5
13	120.4	95.1	121.3	125.3
14	95.2	70.3	105.2	109.6
15	92.3	73.9	107.5	100.2
Maan(±S.D.)	102.9(±19)	83.9(±13)	114.3(±16)	116.2(±16)

(Unit:μV)

덜기 위해 각각의 실험 간에 피험자는 2분간 휴식을 취하도록 하였다[24].

4. 통계처리

각각의 실험에서 측정한 5개의 측정치 중 중간값을 대표값으로 하였고, 각 대표값의 좌우측 평균값을 결과값으로 하였다. 통계처리에는 윈도우용 SPSS 12.0 프로그램 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA)을 이용, 각 군 간의 비교에 one-way ANOVA를 사용하였고, 사후검정으로 Bonferroni correction을 시행하였다. $p<0.05$인 경우 통계적으로 유의한 것으로 하였다.

Ⅲ. 연구 성적

Table 1은 상악 제2소구치에 있어, Table 2는 상악 제1대구치에 있어, 각 교합접촉 상태에 따른 교근의 최대활성도를 보여주고 있다. 두 경우 모두 A-type 접촉의 군에 있어서 교근의 활성도가 가장 낮게 나타났고, 자연치열 상태의 접촉군, B-type 접촉군, AB-type 접촉군 순으로 활성도가 증가하였다. 상악 제2소구치 및 상악 제1대구치 모두, A-type 접촉군과 자연치열 상태의 접촉군($p<0.05$), B-type 접촉군($p<0.01$) 및 AB-type 접촉군($p<0.01$)사이에는 모두 통계적인 유의차를 보였지만, 자연치열 상태의 접촉군, B-type 접촉군, AB-type 접촉군 간에서는 서로 통계적인 유의차를 보이지 않았다(Figs. 5,6).

Table 2. Maximal EMG activity of bilateral masseter muscles by contact patterns on upper first molars(n=15)

Subject	Contact Patterns			
	Natural	A	B	AB
1	175.0	139.4	164.2	178.1
2	162.4	151.1	232.4	271.3
3	117.1	99.7	122.8	133.6
4	104.9	105.8	151.3	268.6
5	180.4	115.3	156.9	184.2
6	109.1	97.6	127.2	123.9
7	134.6	113.2	112.0	110.8
8	162.5	110.3	169.7	171.3
9	137.4	103.4	132.3	129.9
10	154.6	111.1	166.9	169.3
11	149.4	93.2	128.9	135.6
12	142.5	98.2	156.9	160.4
13	155.6	116.5	175.7	172.9
14	149.3	97.7	145.3	132.1
15	136.3	104.5	117.3	119.0
Maan(±S.D.)	144.7(±22)	110.5(±16)	150.6(±30)	164.1(±49)

(Unit:μV)

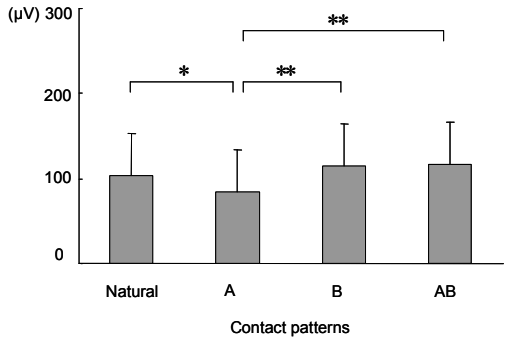

Fig. 5. Comparision of the mean values of maximal EMG activity of bilateral masseter muscles by occlusal contact patterns on upper second premolar. ($^{**}p<0.01$, $^{*}p<0.05$, one-way ANOVA, Bonferroni correction)

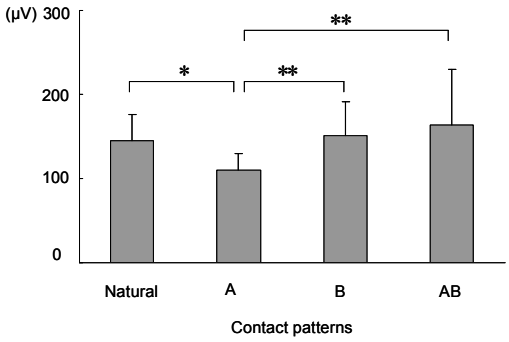

Fig. 6. Comparision of the mean values of maximal EMG activity of bilateral masseter muscles by occlusal contact patterns on upper first molars. ($^{**}p<0.01$, $^{*}p<0.05$, one-way ANOVA, Bonferroni correction)

Ⅳ. 총괄 및 고안

상실된 치관형태나 기능을 치관보철물로 수복하여 그 상태를 장기간 유지시키기 위해서는 보철물이 치주조직을 비롯한 악구강계와 조화되어야 한다. 기능 시에 발휘되는 교합력은 치아, 치근막, 치조골 등의 치주조직, 게다가 악골까지 전달되어 악골의 변형을 일으킬 수 있다[25]. 교합력이 정상적인 방향으로 전달되면 치주조직이나 악골의 변형도 생리적인 범위 내에서 이루어져 악구강계는 조화를 이루며 건강한 상태를 유지하게 되지만 과도한 교합력이 작용하거나, 바람직하지 못한 방향으로 작용되었을 때는 악구강계에 문제를 초래할 수 있을 것이다.

교근은 사각형의 근육으로 협골궁에서 기시하여 하방으로 연장되어 하악지의 하방경계 외측면에 정지하며, 하악에서의 정지는 제2대구치 부분의 하방경계부터 후방으로 하악각까지 연장, 포함된다. 교근은 전통적으로 기시부와 정지부가 다른 표층부와 심층부의 두 부분으로 나누어지며, 섬유의 주행방향이 다른 몇 개의 부분으로 구성되어 있다. 표층부는 하방과 약간의 후방으로 주행하는 섬유로, 심층부는 대부분 수직방향으로 주행하는 섬유로 이루어져 있다[26-29]. 교근의 활성도는 표면 근전도를 사용하여 평가할 수 있고[30], 이악물기의 강도가 증가할수록 교근의 활성도가 증가하게 된다[31]. 따라서 최대교합력을 평가하는 데 있어 교근의 활성도을 이용할 수 있을 것이다.

본 연구의 목적은 교합접촉점의 차이가 교근 활성도에 영향을 미치는지를 조사하는 것이기 때문에, 우선 자연치열 상태에서의 교근 활성도를 기록 후, 교합접촉점을 변형시켰을 때의 교근 활성도와 비교할 필요가 있었다. 상악 좌,우측 제2소구치 및 제1대구치의 교합면에 아크릴릭 레진 table을 제작, 부착함으로써 실험적으로 교합 접촉부위를 변화시켰다. 현재 간접법에 의해 통상적으로 제작된 크라운은 약 200-300μm정도 높게 제작되기 때문에[32] 아크릴릭 레진 table의 두께를 300μm로 설정하려고 하였으나, 본 실험에서는 양측성으로 교합접촉을 부여하기 때문에 좌,우측 구치부의 이개량의 차이로 인해 양쪽이 동일한 두께를 얻기가 어려웠다. 따라서 중절치 사이에 두께 100μm의 leaf gauge 3장을 개재시켜 구치부를 이개시킨 후, 좌,우 제2소구치 및 제1대구치 부위에 아크릴 레진을 첨가하여 table을

제작하였기 때문에 레진의 좌,우 두께가 반드시 일치하지는 않았다. 이악물기 시의 악위의 흐트러짐은 피험자의 감각이나 양측 교근의 근전도의 모니터로부터 확인하였다.

본 실험에서는 상악 좌,우 제2소구치 및 제1대구치에 양측성으로 실험적 교합접촉을 부여하였다. 이악물기 시, 악골의 변형과 치아의 변위에 의해 치열의 악궁의 폭이 감소되면서[33-35] 인접치간 접촉강도는 증가하게 된다[36]. 이처럼 구강 내의 치열은 치아개개의 독자적인 기능에 국한되지 않고 서로 연관되어 작용하기 때문에 양측성 교합접촉에 의한 교근의 활성도 평가는 치열전체로서의 악구강계와의 조화에 대한 정보를 제공해 줄 수 있을 것이다.

구치부의 치아가 중심위로 폐구하는 동안 전두면에서 보면, 치아가 교합력을 적절히 분포시키도록 하려면 세 개의 서로 상응하는 반대 접촉을 갖고 있어야 한다. 이것들을 경사면의 접촉에 따라 A-, B-, C-type의 접촉으로 분류할 수 있다[23]. 자연치열에서는 모든 접촉점과 부위를 항상 정확하게 설정하기가 어려울 수 있으며 임상적으로 항상 실현 가능한 것은 아니다. 치아를 선택삭제 하여 교합수정을 하는 동안에는 이점접촉(bipodization)이 적합할 수 있다. A와 B, 또는 B와 C가 닿으면 치아들은 충분히 평형을 이룰 수 있다. 우리는 B-type의 교합접촉이 A-type의 교합접촉에서 보다 더욱 큰 근활성도를 나타낼 것이라는 가설을 세웠는데, 본 실험을 통해 이 가설을 확인할 수 있었다. 본 실험에서는 C-type의 교합접촉을 제외하였는데 이는 C-type 단독의 교합 접촉은 임상적으로 드물며 C-type 교합 접촉에 의한 치아의 변위는 A-type 교합 접촉과 유사할 것으로 생각했기 때문이다. 실험 결과, 자연치열 상태의 접촉군, B-type 접촉군, AB-type 접촉군 간에 있어서의 교근 활성도는 서로 통계적으로 유의차를 보이지 않았지만, A-type 접촉군과의 비교에서는 모두 통계적 유의차를 보였다. 즉, 본 실험의 결과로 보면 B-type 접촉만 있는 경우에도 AB-type 접촉의 경우나 자연치열의 상태의 접촉 상태와 동등한 교합력을 발휘할 수 있음을 알 수 있다. 이는 상악 제2소구치 및 제1대구치에 있어 B-type 접촉 즉, 기능교두의 내사면에서의 접촉이 교합력에 있어 매우 중요한 역할을 하고 있음을 시사해 준다. Bando 등[37]은 상악 제1소구치의 설측교두에 부하 시, 협측교두 부하 시에 비해 치아의 변위량이 더 적었다고 보고하였다. 게다가 상악 제1대구치는 협측교두 부하 시, 설측교두 부하 시에 비해 구개측으로 회전하는 경향을 보인다[35]. 한편, Masuda 등[38]은 이악물기 시, 크라운 수복을 위해 삭제된 치아 즉, 인접접촉이나 교합접촉이 없는 치아도 인접 치아와 같은 방향으로 움직인다고 보고하고 있다. 상악 제1대구치에서 B-type 접촉상태에서 이악물기를 시행하였을 때, 치아는 구개측 치근방향, 구개측 치관방향으로 변위하였다[25]. 치아는 기능 시, 치조골 내로 함입되면서 동시에 치열궁을 좁히는 방향 즉, 구개측 방향, 설측방향으로 변위하여 치간부를 식편압입으로부터 보호 하고 있기 때문에, 상악 제1대구치의 설측교두 내사면 즉, B-type 접촉이 치주조직 보호의 관점에서 보면 적절하다[25]. 물론 저작 시의 압착공간(squeezing room)[39]을 생각하면 A-, B- 그리고 C-type 접촉 모두 중요하다고 할 수 있다. 그러나 단위 교합력에 대해 이동량이 적은 쪽이 교합부담능력이 큰 것으로 생각할 수 있다는 점, 또 교합 시에 치열을 이개하는 방향으로 치아가 이동하는 것은 식편압입 등의 문제를 일으킬 수 가능성이 있는 점, 저작의 최종 단계에서의 압착 등을 고려하면 상악 제2소구치 및 제1대구치에서는 교합접촉을 부여하는 부위로서 B-type 접촉을 빼놓아서는 안될 것으로 생각된다. 특히 A-type 접촉의 단독부여는 바람직하지 않은 것으로 생각된다. 교합접촉 부위의 시상면 상에서의 분류 즉, 근심경사면과 원심경사면 접촉 사이에서의 근활성도 차이에 관한 논문은 아직 찾아 볼 수 없어 추후 이 부분에 대한 추가 연구가 필요하리라 생각된다.

V. 결 론

교합접촉부위의 변화에 따른 교근의 근활성도를 평가하기 위해 상하 중절치 사이에 두께

100μm의 leaf gauge 3장을 사용하여 구치부를 이개시킨 다음, 상악 좌,우 제2소구치 및 제1대구치에 아크릴릭 레진을 이용하여 table을 제작하였다. 상악 좌,우 제2소구치 및 제1대구치에 경사면의 접촉에 따라 A-, B-, AB-type의 접촉으로 실험적 교합접촉을 부여 후, 교근의 근전도를 평가, 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상악 제2소구치 및 상악 제1대구치 모두, A-type 접촉의 군에 있어서 교근의 활성도가 가장 낮게 나타났고, 자연치열 상태의 접촉군, B-type 접촉군, AB-type 접촉군 순으로 활성도가 증가하였다.
2. 상악 제2소구치 및 상악 제1대구치 모두, A-type 접촉군과 자연치열 상태의 접촉군 ($p<0.05$), B-type 접촉군($p<0.01$) 및 AB-type 접촉군($p<0.01$)사이에는 모두 통계적인 유의차를 보였지만, 자연치열 상태의 접촉군, B-type 접촉군, AB-type 접촉군 간에서는 서로 통계적인 유의차를 보이지 않았다.

참 고 문 헌

1. Travell J. Temporomandibular joint pain referred from muscles of the head and neck. J Prosthet Dent 1960;10:745-763.
2. Atkinson HF, Shepherd RW. Masticatory movements and the resulting force. Arch Oral Biol 1967;12: 195-202.
3. Ahlgren J, Owall B. Muscular activity and chewing force: a polygraphic study of human mandibular movements. Arch Oral Biol. 1970;15:271-280.
4. Gibbs CH, Mahan PE, Lundeen HC et al. Occlusal forces during chewing-influences of biting strength and food consistency. J Prosthet Dent 1981; 46:561-567.
5. Bakke M, Moller E. Distortion of maximal elevator activity by unilateral premature tooth contact. Scand J Dent Res 1980;88:67-75.
6. MacDonald JW, Hannam AG. Relationship between occlusal contacts and jaw-closing muscle activity during tooth clenching: Part I. J Prosthet Dent 1984;52:718-7.8
7. MacDonald JW, Hannam AG. Relationship between occlusal contacts and jaw-closing muscle activity during tooth clenching: Part II. J Prosthet Den. 1984;52:862-867.
8. Yemm R. The orderly recruitment of motor units of the masseter and temporal muscles during voluntary isometric contraction in man. J Physiol (Lond) 1977;265:163-174.
9. Goldberg LJ, Derfler B. Relationship among recruitment order, spike amplitude, and twitch tension of single motor unit in human masseter muscle. J Neurophysiol 1977;40:879-890.
10. Desmedt JE, Godaux E. Recruitment patterns of single motor units in the human masseter muscle during brisk jaw clenching. Arch Oral Biol 1979;24:171-178.
11. Eriksson P-O, Stalberg E, Antoni L. Flexibility in motor-unit firing pattern in the human temporal and masseter muscles related to type of activation and location. Arch Oral Biol 1984;29:707-712.
12. McMillan AS, Hannam AG. Task-related behaviour of motor unit in different regions of the human masseter muscle. Arch Oral Biol 1992;37:849-857.
13. Blanksma NG, van Eijden TMGJ, Weijs WA. Electromyographic heterogeneity in the human masseter muscle. J Dent Res 1992;71:47-52.
14. Kikuchi M, Hattori Y, Watanabe M. Characteristics of three dimensional bite force and EMG activity on masticatory muscles. J Jpn Soc Stomatognath Funct 1990;8:111-118.
15. van Eijden TM, Blanksma NG, Brugman P. Amplitude and timing of EMG activity in the human masseter muscle during selected motor tasks. J Dent Res 1993;72:599-606.
16. Baba K, Akishige S, Yaka T, Ai M. Influence of alteration of occlusal relationship on activity of jaw closing muscles and mandibular movement during submaximal clenching. J Oral Rehabil 2000;27:793-801.
17. Manns A, Miralles R, Valdivia J, Bull R. Influence of variation in anteroposterior occlusal contacts on electromyographic activity J Prosthet Dent 1989;61: 617-623.
18. Kasahara K, Miura H, Kuriyama M et al. Observations of interproximal contact relations during clenching. Int J Prosthodont 2000;13:289-294.

19. Siebert G. Recent results concerning physiological tooth movement and anterior guidance. J Oral Rehabil 1981;8:479-493.
20. Miura H, Hasegawa S, Okada D, Ishihara H. The measurement of physiological tooth displacement in function. J Med Dent Sci 1998;45:103-115.
21. Behrend DA. Patterns of tooth displacement in simulated chewing cycles in man. Arch Oral Biol 1978;23:1089-1093.
22. Tokuda A. Influence of occlusal contacts on tooth displacement for mesio-distal direction. J Stomatological Soc Japan 2004;71:18-26.
23. Pokorny DK, Blake FP. Principles of Occlusion, 1st edn. Anaheim: Denar Corporation; 1980:30
24. Picton DCA. Some implications of normal tooth mobility during mastication. Arch Oral Biol 1964;9: 565-573.
25. Ishihara H. Influence of occlusal contacts on tooth displacement. J Stomatological Soc Japan 2000;67: 310-321.
26. Schumacher GH. Funkionelle morphologie der kaumuskular des menschen. Gustav Fish 1961;41:13 -52.
27. Sawada T. Anatomical and morphological studies of human masticatory muscle. Med J Kobe Univ 1976;35:39-67.
28. van Eijden TMGJ, Raadsheer MC. Heterogeneity of fiber and sarcomere length in the human masseter muscle. Anat Rec 1992;232:78-84.
29. Hannam AG, McMillan AS. Internal organization in the human jaw muscles. Crit Rev Oral Biol Med 1994;5:55-59.
30. Ferrario VF, Sforza C, Colombo A, Ciusa V. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. J Oral Rehabil 2000;27:33-40.
31. Naeije M, McCarroll RS, Weijs WA. Electromyographic activity of the human masticatory muscles during submaximal clenching in the inter-cuspal position. J Oral Rehabil 1989;16:63-70.
32. Hasegawa S. Introduction of occlusion. Toyko: Ishiyaku; 1988:244-265.
33. Korioth TW, Hannam AG. Deformation of the human mandible during simulated tooth clenching. J Dent Res 1994;73:56-66.
34. Gates GN, Nicholls JI. Evaluation of mandibular arch width change. J Prosthet Dent 1981;46:385-392.
35. Satsuma T. Measurement and analysis of upper first premolar move- ment in six-degree-of-freedom. J Jpn Prosthodontic Soc 1999;43:344-354.
36. Oh S-H, Nakano M, Bando E et al. Evaluation of proximal tooth contact tightness at rest and during clenching. J Oral Rehabil 2004;31:538-545.
37. Bando E, Satsuma T, Shigemoto S et al. Measurement of tooth movement with a novel device in six degrees of freedom. Dent Jpn 2000;36:59-61.
38. Masuda T, Miura H, Kato H et al. Distortion of periodontal tissue in maxillary molar region during biting -Measurement with quasi three-dimensional method- Dent Jpn 1998;34:54-58.
39. Abe S. A kinetic analysis of occlusal contacts during masticating chewing gum. J Jpn Prosthodont Soc 2000;44:274-283.

Correspondence to : Dr. Sang-Ho Oh,
Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Chosun University, 375, Seosuk-dong, Dong-Gu, Gwangju, 501-825, Korea.
Tel: 062-220-3828. Fax: 062-227-2363. E-mail: shoh@chosun.ac.kr

- ABSTRACT -

Evaluation of Masseter Muscle Activity by Occlusal tooth Contact Patterns

Hee-Jung Kim, Jin-A Kim, Jeong-Bum Min*, Sang-Ho Oh

Department of Prosthodontics, *Department of Conservative Dentistry College of Dentistry, Chosun University

There are have been reports that the distribution of electromyographical(EMG) activity is determined in a predictable manner by both the location and number of occlusal contacts. However, these reports placed an emphasis on whole dentition. Inclined plane contacts in the frontal plane are classified as A-, B- or C-types. Objectives: The aim of this study was to evaluate the relation between occlusal tooth contact patterns and EMG activity of masseter muscle during maximum voluntary clenching. Methods: Fifteen healthy human subjects(Mean age; 25.3 years) volunteered to participate in this study. Acrylic resin overlays were fabricated for upper 2nd premolars and 1st molars bilaterally, and offered 3 types(A-, B- and AB- type contact). EMG activity of the masseter muscles was recorded bilaterally during maximum voluntary clenching. Statistical analysis was performed using the one-way ANOVA. Results: The group with a A-type contact showed a statistically lower EMG activity of masseter muscle than that of natural group($p<0.05$) and that of B- and AB- type groups($p<0.01$) on both upper 2nd premolars and upper 1st molars. Conclusions: These results suggest that occlusal tooth contact patterns have an influence on EMG activity of masseter muscle during maximum voluntary clenching.

Key words; EMG, masseter muscle, occlusal contact