

저작근 및 경부근에서 압력통각역치와 기능시 근활성도 간의 관계

원광대학교 치과대학 구강진단·구강내과학 교실

신 민·김 재 창

목 차

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

I. 서 론

동통을 평생동안 한 번 쯤이라도 경험하지 않은 사람은 거의 없다고 해도 과언은 아닐 것이다. 그렇지만 동통을 느끼는 자극의 강도나 기전 그리고 표현하는 방법들은 제각기 다르다. 같은 정도의 자극으로 동통을 호소하는 사람이 있는가하면 그렇지 않은 사람도 있다. 이러한 사실은 물론 주어진 환경의 차이때문일 수도 있다. 예를 들면, 신나는 음악이나 영화를 감상하거나 재미 있는 게임에 열중하는 등 다른 일에 집중하게 되면 동통의 감각도 잊어버리거나 불쾌한 정도의 감각 쯤으로 치부해버릴 수도 있다. 그러나 동통이나 감각을 받아들이는 개체들의 역치의 차이 때문일 수도 있다^{1,2)}.

인간은 감각을 느끼는 데 필요한 최소의 자극 강도인 감각역치(sensation threshold), 피검자가 동통을 보고하는 최소 자극강도를 말하는 동통 감지역치(동통역치; pain detection or pain threshold), 그리고 동통을 참을 수 있는 최고 자극강도로 정의되는 동통반응역치(pain reaction threshold) 등의 세가지 역치를 통해 동통을 경험할 수 있다. 이러한 역치들은 단계화된 감각의 연속성내에서 의식상태의 변화를 일으키는 특정 수준의 자극강도를 말하는 것으로 각 개인별 차이가 매우 심하다³⁾.

인간에게 있어서 가장 흔한 동통의 원인부위 중의 하나로서 근막조직을 들 수 있는데⁴⁾ 이러한 부위의 동통에 있어서 두개주위 근막조직의 역할은 아직도 잘 알려지지 않고 있다⁵⁾. 최근에 측두하악장애 증상들도 관절내 장애보다도 근육성 장애증상을 더 많이 보고되고 있는 것도 이러한 근막조직의 이상에서 비롯된 것이다. 이러한 추세를 반영하여 새로운 국제 두통 분류체계에서는 긴장성 두통에서 근육요인들의 중요성에 초점을 맞추고 있으며, 촉진과 압력통각계 그리고 근전도 등에 의해 근육압통을 평가할 것을 추천하고 있다⁶⁾.

임상의는 근육 촉진, 압력통각계 그리고 근전도 등의 방법을 통하여 근육의 이상을 진단할 수 있다⁷⁾. 촉진을 통해 피부의 온도, 근육의 긴장도, 부종의 여부, 발통점의 위치나 연관통이 발생되는 부위 등을 알 수 있지만 근육촉진시 많은 요

“이 논문은 1996년도 한국학술진흥재단의 공모파제 연구비에 의해 연구됨”

인에 의해 영향을 받을 수 있으므로 보다 객관적인 검사법이 필요로 하게 되었다. 근 축진을 위한 압력 통각계를 사용하면, 동통역치의 변화를 정량화 할 수 있기 때문에 이러한 영향을 줄일 수 있는 장점이 있어 많은 연구방법들이 소개되었다⁸⁻²¹⁾.

Jensen²²⁾과 Ohrbach^등²³⁾은 압력통각계를 이용한 압력통각역치로서 기계적인 자극에 대해 심부 구강안면조직의 반응을 평가하는데 사용하였으며, McMillan ^등²⁴⁾은 근막동통 환자들에서, Kosek ^등²⁵⁾, Lautenbacher ^등²⁶⁾, Gibson^등²⁷⁾과 Mikkelsen ^등²⁸⁾은 섬유성 근통환자들에서 동통이 없는 정상인들보다 낮은 압력통각역치를 나타낸다고 보고하였다. Cheshire ^등²⁹⁾은 발통점주사, List³⁰⁾는 침술 그리고 Petersen ^등³¹⁾, Pause ^등³²⁾, Brennum ^등³³⁾은 여러 약물의 효과를 연구하기 위하여 압력통각역치를 이용하였다. 뿐만 아니라 정 ^등³⁴⁾, Petersen ^등³⁵⁾, 정 ^등³⁶⁾과 Delaney ^등³⁷⁾에 의해서 그 신뢰도가 입증되어 압력통각역치가 심부 조직 병변의 지표로서 사용되어 오고 있는 것이다.

한편, 근기능 이상의 진단 및 치료를 위해 여러분야에서 널리 사용되어왔던 근전도는 치과계에서는 저작근 및 경부근의 기능이상을 객관적으로 진단하고 치료하는 방법으로 이용되어 왔으며, 특히 하악운동 중에 발생하는 저작근의 활성에 관한 연구는 악기능운동을 평가하는데 있어서 관심의 대상이 되어왔다³⁸⁻⁵⁰⁾. 그러나 저작근의 연구에 근전도를 활용하는 것에 대해 Throckmorton ^등⁵¹⁾과 Cecere^등⁵²⁾이 그 신뢰도에 대한 의문을 제기하기도 했지만 Lindauer ^등⁵³⁾은 특히 이악물기나 저작시와 같이 근활성도가 높게 나타날 때, 그 정량적 수치를 신뢰할 만하다고 하였으며 Kroon ^등⁵⁴⁾도 근육성 장애환자에서 동통이 있는 근육은 동통이 없는 근육보다, 동통이 없는 근육도 정상인의 근육보다 이악물기시 활성도가 낮은 것으로 보고하여 그 신뢰성을 뒷받침해주고 있다.

이에 저자는 근육이상 진단법 3가지를 동시에 시행하여 첫째, 근육축진시에 압통을 나타내는 근육에서 실제로 압력통각역치의 변화가 있는지를 조사하고 둘째, 압통을 나타내는 근육과 그렇

지 않은 근육 간에 안정시 및 기능시에 근활성도의 차이를 알아보고 셋째, 압력통각역치의 차이를 보이는 근육 간에 근활성도의 차이는 어떤 것이며 이들 항목간에는 어떠한 상관성이 있는지를 알아 보고자 이 연구를 시행하여 다소의 지견을 얻었기에 보고하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

어떠한 측두하악장애증상도 가지지 않은 건강한 치과대학생 30명(남자 15명, 여자 15명)을 대조군으로 하였으며, 원광대학교 치과대학병원 구강내과에 측두하악장애 증상을 주소로 내원한 환자 30명(남자 10명, 여자 20명)을 환자군으로 하였다. 대조군은 모두 측두하악장애증상 이외에도 어떠한 근골격질환이나 류마티스성 질환이 없었고 비스테로이드성 소염제, 안정제 및 진통제 등의 규칙적인 약물복용병력도 없었다.

2. 연구방법

1) 근 압통 및 근활성도 측정

측두하악장애 검사를 위한 통상적인 기본진찰을 시행하여 주소, 현증 및 병력 등을 조사하고 이에따라 이환측, 선호하는 저작측, 그리고 최대개구량 등을 기록하였다. 저작근 및 경부근에 대한 축진을 통해 교근, 측두근 전부, 흉쇄유돌근, 승모근 정지부에 있어서의 압통 유무를 기록하고 안정시와 이악물기시 근활성도를 측정하였다. 이들 근육들의 근활성을 측정하기위해 Bio-research사의 근전도계를 이용하였으며 표면전극을 해당근육에 좌, 우 각각 2개씩 부착하여 지면과 Frankfurt-horizontal plane이 평행이 되도록 얹히고 안정상태에 이르도록 약 5분간의 시간이 지난 후 근활성도를 측정하였다. 안정시와 이악물기시 각기 2회씩 측정하여 그 평균치를 분석자료로 활용하였다.

2) 압력통각역치의 측정

실험기기로는 권총형 손잡이, 적용면에 접촉되

는 고무 tip(직경 11mm), 적용속도를 표시하는 조절손잡이(control knob), 피실험자가 통증을 느낄 때 바로 누를수 있는 스위치 등으로 구성된 전자식 압력통각계(electronic algometer Type I : Somedic, Stockholm, Sweden)를 사용하였다. 이 압력통각계는 또한 전원, 증폭기, 그리고 수치를 표시하는 계기판 등과 연결되어 있으며, 손잡이의 끝은 날카로운 금속에 의한 동통자극을 피하기 위해 약 2mm 정도 두께의 고무로 피복되어 있다. 양측 교근, 전측두근, 흉쇄유돌근 및 승모근의 정지부 등을 측정근육으로 선정하였으며 실험자가 측정을 할 때에는 권총형 손잡이가 근육에 수직이 되게 하여 측정하였다. 피실험자는 편안한 의자에 앉은 상태로 실험에 임하였고 30KPa/sec의 속도로 압력을 적용하였으며 피실험자로 하여금 통증을 느끼는 순간 손에 권 스위치를 누르도록 충분히 교육시킨 후 본 실험에 임하였다. 각 근육별로 2번씩 측정하였으며 객관성을 확보하기 위하여 실험자나 피실험자 모두 계기판을 볼 수 없도록 하고 제 3자가 측정치를 기록하도록 하였다. 근육의 순서를 무시하고 무작위로 시행하였으며 검사자간 신뢰도 측정을 위해 각각 두명의 검사자가 측정토록 하였다.

3) 통계 및 분석

실험결과의 분석은 연구대상을 환자군과 대조군별로, 이환측과 선호하는 저작측별로, 그리고 안정시 및 이악물기시 압력통각역치의 크고 작

음에 따라 군을 세분하여 SAS/PC 프로그램을 이용, 각 근육별 압력통각역치와 안정시 및 이악물기시 근활성도를 t검정, 분산분석 그리고 표본상관계수 등의 통계기법을 이용하여 분석하였다.

III. 연구성적

환자군과 대조군 간의 안정시 및 이악물기시 압력통각역치를 비교해 본 결과, 우측 교근의 경우 안정시에 환자군은 180.5 KPa이었고 대조군은 181.5 KPa로써 유의한 차이를 보이지 않았다. 이악물기시에는 환자군 186.4 KPa, 대조군 186.9 KPa였는데 안정시와 이악물기시 모두 환자군에서 대조군보다 낮은 압력통각역치를 나타내는 일관된 양상을 보이고 있지만 통계학적 유의성은 없었다(도표 1). 이러한 양상은 모든 측정근육에서 관찰되었고, 동일 근육내에서 안정시와 이악물기시 압력통각역치간에는 차이가 없었다.

안정시 근활성도는 주저작근인 교근과 전측두근 각각 환자군에서 1.0 μ V, 1.2 μ V이었고, 대조군에서 0.9 μ V, 0.9 μ V으로 나타나서 두가지 근육 모두 환자군에서 근활성도가 더 높게 관찰되었다(도표 2). 그러나 이악물기시에는 안정시와 반대로 나타났는데 교근과 전측두근 각각 환자군에서 152.2 μ V, 126.8 μ V이었고, 대조군에서 221.2 μ V, 185.8 μ V으로 나타나서 두가지 근육 모두 대조군에서 근활성도가 더 높게 관찰되었다.

Table 1. Comparison of Resting and Clenching PPTs between Patients and Control Group(KPa)

muscle group	Rt. MM	Rt. TA	Rt. SCM	Rt. TR
Patients	180.5±65.0	191.3±44.2	122.2±28.6	237.4±54.8
	186.4±50.4	191.4±55.2	113.9±29.1	233.5±66.3
Control	181.5±51.8	214.4±67.8	150.4±66.7	256.6±95.1
	186.9±52.6	197.7±81.9	121.0±31.7	240.7±63.2
P	N.S. N.S.	N.S. N.S.	N.S. N.S.	N.S. N.S.

Resting PPT / Clenching PPT

N.S. : Not Significant

Table 2. Comparison of Resting and Clenching EMG between Patients and Control Group(μV)

muscle group	Rt. MM	Rt. TA	Rt. SCM	Rt. TR
patients g.	1.0 \pm 0.6 152.2 \pm 64.1	1.2 \pm 0.3 126.8 \pm 50.8	1.6 \pm 1.0 5.8 \pm 2.2	1.5 \pm 0.5 2.8 \pm 1.4
control g.	0.9 \pm 0.4 221.2 \pm 88.5	0.9 \pm 0.2 185.8 \pm 41.5	0.8 \pm 0.1 12.3 \pm 5.8	0.8 \pm 0.3 2.6 \pm 2.0
P	N.S. **	** **	** ***	*** N.S.

Resting EMG / Clenching EMG, N.S.: not significant, **: P<0.01, ***: P<0.001

Table 3. Comparison of Resting and Clenching PPT according to Muscle Tenderness(KPa)

muscle group	Rt. MM	Rt. TA	Rt. SCM	Rt. TR
tender m.	163.1 \pm 27.9 150.4 \pm 22.8	178.2 \pm 22.1 171.5 \pm 38.7	124.2 \pm 38.6 122.3 \pm 24.1	261.5 \pm 61.5 236.3 \pm 57.0
non-tender m.	207.7 \pm 41.5 205.5 \pm 58.5	228.8 \pm 54.6 232.2 \pm 53.7	165.4 \pm 77.8 130.2 \pm 51.5	259.5 \pm 105.3 243.1 \pm 79.2
P	* **	** **	N.S. N.S.	N.S. N.S.

Resting PPT / Clenching PPT, N.S.: not significant, *:P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001

근육의 압통 유무에 따른 압력통각역치를 비교해보면, 압통이 있는 우측 교근과 전측두근이 안정시 각각 163.1 KPa, 178.2 KPa이었고 이악물기시 150.4 KPa, 171.5 KPa로써 압통이 있는 경우 이악물기시에 안정시보다 압력통각역치가 낮게 나타났다(도표 3). 그러나 압통이 없는 근육에서는 안정시와 이악물기시 압력통각역치 간에는 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 중요한 의미를 가지는데 여태까지 긴장성 두통이나 근막동통 환자 전체를 대상으로 정상인들보다 압력통각역치가 낮았다고 보고한 연구들보다 상세한 결과를 보여주는 것으로 측두하악장애 환자라 할지라도 압통이 없는 근육의 경우에는 기능시에 정상인과 다른없는 기능을 할 수 있음을 보여주는 결과라 할 수 있겠다.

편측성 측두하악장애 환자군에서 이환측과 비이환측간의 압력통각역치를 비교해보면, 교근의

경우 이환측 180.2 KPa, 비이환측 190.1 KPa이었고 전측두근의 경우 이환측 205.2 KPa, 비이환측 221.2 KPa로 나타나서 비이환측의 압력통각역치가 항상 높게 나타났으나 통계학적 유의성은 없었다(도표 4). 이러한 결과는 환자군을 근육성 장애군과 관절장애군으로 분류해서 관찰하지 않은 이유인 것으로 추측되었다.

선호하는 저작측과 반대측간의 이악물기시 압력통각역치는 교근의 경우 선호하는 저작측에서 197.8 KPa, 반대측에서 193.3 KPa이었고, 전측두근의 경우 선호하는 저작측 186.8 KPa, 반대측 183.8 KPa로 관찰되어 선호하는 저작측에서 다소 높게 나타났으나 통계학적 유의성은 없었다(도표 5).

각 항목들간의 상관성을 조사해보면, 안정시와 이악물기시 압력통각역치간에만 4가지 측정 근육 모두에서 매우 높은 상관성을 보였을뿐 안

Table 4. Comparison of Resting PPT between Affected and Unaffected Side in Patients Group(KPa)

muscle item	MM	TA	SCM	TR
affected side	180.2 ± 46.7	205.2 ± 55.4	141.7 ± 49.4	244.1 ± 73.9
unaffected side	190.1 ± 63.6	221.2 ± 69.1	146.4 ± 68.6	263.6 ± 102.9
P	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

N.S. : Not Significant

Table 5. Comparison of Clenching PPT between Preferred and Ipsilateral Side(KPa)

muscle item	MM	TA	SCM	TR
prefered side	197.8 ± 44.7	186.8 ± 55.5	120.5 ± 35.5	262.4 ± 44.7
nonprefered s.	193.3 ± 64.5	183.8 ± 62.6	118.6 ± 17.6	263.1 ± 52.5
P	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

N.S. : Not Significant

Table 6. Correlation Coefficients between Each Items

	Rt. MM	Rt. TA	Rt. SCM	Rt. TR
resting PPT and clenching PPT	0.75(***)	0.81(***)	0.61(**)	0.91(***)
resting PPT and resting EMG	0.07(N.S.)	0.02(N.S.)	0.10(N.S.)	0.38(*)
resting PPT and clenching EMG	0.22(N.S.)	-0.09(N.S.)	-0.24(N.S.)	-0.07(N.S.)
clenching PPT and clenching EMG	0.41(N.S.)	0.16(N.S.)	0.45(*)	-0.02(N.S.)

N.S.: Not Significant, *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001

정시 근활성도와 압력통각역치, 안정시 압력통각역치와 이악물기시 근활성도, 그리고 이악물기시 압력통각역치와 근활성도간에는 유의한 상관성을 나타내지 않았다(도표 6).

검사자내 및 검사자간 신뢰도를 조사하기 위한 안정시와 이악물기시 압력통각역치의 상관관계분석에서는 안정시 우측 교근의 경우 검사자내 0.91, 검사자간 0.78이었고, 이악물기시에는 검사자내 0.92, 검사자간 0.81로써 모든 경우에 검사자내 신뢰도가 검사자간 신뢰도보다 우수하게 나타났으나 두가지 신뢰도 모두 매우 유의한

상관성을 나타내었다(도표 7).

안정시 압력통각역치가 높고 낮음에 따라 안정시 및 이악물기시 근활성도를 비교해보면, 우측 교근의 경우 안정시 및 이악물기시 각각 압력통각역치가 낮은 군에서 0.9 μV, 175.4 μV 이었고, 압력통각역치가 높은 군에서 1.2 μV, 229.7 μV 로 관찰되어 두 군간에 차이가 없음을 알 수 있었다(도표 8).

그러나 이악물기시 압력통각역치가 높고 낮음에 따라 안정시 및 이악물기시 근활성도를 비교해보면, 우측 전측두근의 경우 안정시 및 이악물

Table 7. Correlation Coefficients Within and Between Examiner

muscle group	Rt. MM	Rt. TA	Rt. SCM	Rt. TR
resting PPT	0.91(***) 0.78(***)	0.90(***) 0.81(***)	0.93(***) 0.75(***)	0.91(***) 0.75(***)
clenching PPT	0.92(***) 0.81(***)	0.93(***) 0.82(***)	0.86(***) 0.74(***)	0.75(***) 0.67(**)

Within / Between, N.S.: Not Significant, **: P<0.01, ***: P<0.001

Table 8. Comparisons of Resting and Clenching EMG Activity according to Resting PPT(μV)

muscle PPT	Rt. MM	Rt. TA	Rt. SCM	Rt. TR
Lower	0.9 ± 0.4 175.4±57.2	1.1 ± 0.4 159.3 ± 45.1	1.1 ± 0.8 105 ± 6.4	1.1 ± 0.5 3.0 ± 2.1
Higher	1.2 ± 0.6 229.7±117.4	1.2 ± 1.0 166.6 ± 61.3	1.2 ± 0.8 8.6 ± 4.2	1.2 ± 0.7 2.4 ± 1.3
P	N.S. N.S.	N.S. N.S.	N.S. N.S.	N.S. N.S.

Resting PPT / Clenching PPT N.S. : Not Significant

Table 9. Comparisons of Resting and Clenching EMG according to Clenching PPT(μV)

muscle PPT	Rt. MM	Rt. TA	Rt. SCM	Rt. TR
Lower	1.0 ± 0.5 169.3±55.4	1.1 ± 0.3 151.8 ± 52.6	1.3 ± 0.8 8.0 ± 3.6	1.2 ± 0.6 3.0 ± 2.0
Higher	1.1 ± 0.6 248.0±114.3	0.8 ± 0.2 190.5 ± 45.9	0.8 ± 0.1 15.1 ± 7.6	0.8 ± 0.4 1.9 ± 0.9
P	N.S. *	* *	** *	* *

Resting PPT / Clenching PPT N.S.: Not Significant, *:P<0.05, **: P<0.01

기시 각각 압력통각역치가 낮은 군에서 1.1 μV , 151.8 μV 이었고, 압력통각역치가 높은 군에서 0.8 μV , 190.5 μV 로 관찰되어 안정시 및 이악물기시 근활성도 모두 두 군간에 차이를 보여 이악물기시 압력통각역치가 근활성도에 영향을 끼치

는 것으로 사료되었다(도표 9).

IV. 총괄 및 고찰

사람이 동통에 대해 반응하는 기전은 증추신

경계의 외부에 위치한 조직으로부터 입력된 정보가 뇌간에 위치한 고위중추와 대뇌피질에서 분석되기위해 중추신경계로 전달됨으로써 이루어진다. 전달된 정보가 조직의 손상으로 인한 것일 경우 유해수용성(nociception)이라 하는데, 일단 이러한 유해수용성 임펄스가 고위중추에 도달하면 이것은 동통으로 받아들여진다. 그 다음 고위중추는 입력을 분석하고 적절한 활성을 일으킨다. 고위중추는 척수를 통해 말초에 위치한 원심성 기관으로 임펄스를 보내 원하는 작용이 일어나도록 한다. 한편, 중추신경계로 들어가는 모든 임펄스는 고위중추로 올라가면서 조절된다. 이러한 조절은 유해수용성 입력을 상승시키거나 감소시킨다. 따라서 정상적으로는 전혀 지각되지 않거나 적어도 통증으로 느껴지지 않는 정상적인 체성감각입력도 어떤 중추에서 시작하는 억제효과가 영향을 끼치지 않으면 동통으로 느껴질 수 있다. 역으로 그러한 억제효과가 과도하게 일어나면 정상적으로 동통으로 느낄 정도의 유해수용성 자극도 동통을 느끼지 못하게 할 수 있다. 이렇게 하여 개체에 따라서 또는 주어진 환경에 따라서 동통역치는 달라질 수 있는 것이다⁵⁵⁾.

최근에 물리치료요법들의 중요성이 새삼 강조되고 있는 것도 이러한 치료들이 압력통각역치를 변화시킨다고 믿기 때문이다. 피부에 가해지는 치료법들이 구강안면동통과 관련된 심부동통에 효과적이라는 증거들이 많은데 Fluori-Methane을 이용한 냉각분사후 신장요법이 압력통각역치를 증가시켜 동통을 감소시킨다는 Travell 등⁵⁶⁾, 그리고 이온삼투요법이 증상완화에 도움이 된다고 주장한 Reid 등⁵⁷⁾의 보고들이 그것이다. 이러한 요법들의 효과가 심부조직에의 직접적인 효과인지 피하조직에 대한 간접적인 효과인지 정확히 알 수는 없지만 피부감각 구심성 입력을 변화시키는 것만은 확실한 것 같다. 간접적인 신경효과중 흥분성 피부입력은 무증상인에게 여러 기전으로 압력통각역치에 기여하는데 이중 한가지는 피부와 그 하부조직이 기계적 압력에 다른 유해수용성 민감도를 가진 별도의 다른 구심성 감각통로에 의해 지배된다는 것이다. 피부가 연쇄적인 감각통로로 연결되어 있다는

이 기전은 피부와 심부조직으로부터의 구심성 섬유가 투사 뉴우런에 폭주되거나, 독립적인 입력신호가 중추신경계에 제공됨으로써 기능하게 된다⁵⁸⁾.

또다른 흥분성 입력의 모형은 유사한 민감도를 가진 피부와 심부조직 구심성 섬유의 폭주를 가정한 것인데 원인부위가 어디이든지 충분한 수의 구심성 섬유의 자극에 의해 압력통각역치가 결정된다는 기전이다. 이 기전은 만약 잔존하는 심부조직 구심성 섬유로부터 필요한 역치 입력신호를 보충하는데 더 많은 자극이 필요한 원인 부분을 어떤 치료방법을 활용하여 없앨 수 있다면 이것은 원인입력신호 부분을 제거하는 순수한 효과가 있기 때문에 압력통각역치를 증가시킬 수 있다.

구강안면동통 환자가 호소하는 가장 흔한 증상으로 근육동통을 들 수 있는데 이러한 근육의 동통은 주로 이상기능, 자세성 근긴장, 그리고 근육의 과활성 등으로 인한 근육의 만성 피로가 그 원인으로 설명되어 오고 있다. 그러나 이를 뒷받침할 만한 객관적인 연구결과들이 부족한 실정으로 주로 임상적인 경험에 의해 추정되고 있는 경우가 많다⁵⁹⁾.

측두하악장애 등과 같은 구강안면동통과 하악의 기능장애의 대부분이 악관절 내부의 원인보다는 외부의 근육의 이상으로 초래되는 경향이 뚜렷이 증가되고 있다⁶⁰⁾. 이러한 근육장애의 원인을 분석하고 근기능을 측정하기 위하여 사용되는 방법중 근전도는 저작근 영역에서 가장 널리 사용되고 있는 방법이다. 활동적 근섬유에 의해 표출되는 전기적인 신호나 활동전위의 총 합인 근전도는 근육을 구성하는 개개의 활동적 근섬유의 역학적 활성의 총 합인 근육의 힘을 측정하는 것으로 표면전극을 사용하는 경우 손쉽게 측정할 수 있다. 이는 근육에 의해 발휘되는 수축성 힘이 전기적 활성과 높은 상관성을 나타내어 자발적인 수축력이 커질수록 근전도상의 평균 활성이 증가된다는 사실에 기인한 것이다.

하악의 안정시와 이악물기시 압력통각역치는 대체로 환자군이 대조군보다 낮은 경향을 보였지만 통계학적 유의성은 없었다. 이러한 결과는 긴장성 두통 환자를 대상으로한 김 등⁶¹⁾, 근막동

통환자를 대상으로한 McMillan 등²⁴⁾, 그리고 섬유성 근통환자를 대상으로한 Gibson 등²⁷⁾과 Mikkelsen 등²⁸⁾의 연구결과와는 완전히 일치하는 것은 아니라고 판단되는데 이것은 본 실험에서는 측두하악장애 중 근육장애군을 별도로 분류하지 않은 때문으로 사료되었다. 따라서 근압통의 유무를 기준으로 각 근육들의 압력통각역치를 비교해 보았는데 촉진시 압통을 호소한 근육에서의 압력통각역치가 압통이 없는 근육보다 낮게 나타났으며 이러한 현상은 주저작근인 교근과 전측두근에서 두드러졌고 또한 안정시보다는 이악물기시에 더욱 현저하게 나타났다. 이러한 실험결과로 보아 긴장성 두통이나 근막동통 혹은 섬유성 근통환자들과의 비교시에도 반드시 근압통 유무를 동시에 조사하여 개개의 근육별로 비교하는 것이 더욱 타당하다고 사료되었는데 한가지만 검사하는 것보다 근활성도, 압력통각역치 및 촉진 등의 세가지 모두를 검사하는 것이 진단학적 가치가 더욱 크다고 주장한 Sandrini 등⁶²⁾을 뒷받침해 주는 결과라고 할 수 있겠다.

또한 이악물기시 압력통각역치는 안정시와 통계학적으로 유의한 차이가 없었는데, 이러한 결과는 이악물기시 근육의 수축으로 압력통각역치가 증가된다고 보고한 McMillan 등²⁴⁾의 결과와는 다른 것이고 근전도상 최대이악물기의 10% 정도 이악물기를 시행한 경우 긴장성 두통환자군에서는 기계적 동통역치의 변화가 없는 반면, 두통이 없는 군에서는 역치가 증가했다고 보고한 Jensen 등⁶³⁾의 연구 결과에도 주목할 필요가 있어 추후 계속적인 연구가 필요할 것으로 사료되었다. 그러나 교근보다는 전측두근에서 항상 높은 압력통각역치를 나타내는 점은 그들의 결과뿐 아니라 조 등⁶⁴⁾, 김 등⁶¹⁾, 신⁶⁵⁾의 결과와도 일치되었다.

한편 근활성도는 여러 선학들의 보고와 같이 안정시에는 환자군에서, 이악물기시에는 대조군에서 일관되게 높게 나타났는데 이는 환자군에서 안정시에 지나친 근긴장이 있으며 기능시에 발휘되는 수축력은 오히려 낮다는 의미로 해석될 수 있다. 긴장성 두통환자를 정상인과 비교한 Jensen⁶⁶⁾은 두통이 나타날 때 뿐 아니라 발현되

지 않을 때에도 근활성도는 정상군보다 유의하게 높았다고 보고하였다.

편측성 장애를 호소한 환자들만을 대상으로 이환측과 비이환측간의 압력통각역치 비교는 대체로 비이환측이 이환측보다는 높은 압력통각역치를 보였지만 통계학적 유의성은 없었는데 이것은 측두하악장애를 좀 더 세분하지 못한 때문인 것으로 사료되었다. 군집성 두통환자를 대상으로한 Bono 등⁶⁷⁾은 증상측의 압력통각역치가 비증상측보다 낮았다고 보고하였다. 그러나 Reid 등⁵⁸⁾은 더욱 동통이 심한 측과 덜 심한 측간에 압력통각역치 차이가 없다고 보고하면서 이러한 사실로 미루어 만성 근육성 측두하악장애시의 동통은 중심성으로 작용하는 동통이라고 주장하였다.

근동통등의 내재된 문제로 인해 선호하는 저작측이 생겼으리라는 가정 하에 선호하는 측과 반대 측간에도 압력통각역치를 비교해 보았는데 이 경우 역시 선호하는 측이 다소 높게 나타나긴 하였지만 유의하지는 않았다. 이러한 결과는 비교할만한 참고문헌이 없어서 설명하기 곤란하지만 편측저작 습관이 반드시 근육 동통때문은 아니라는 반증으로 추측할 수 있다.

각 항목들간의 상관성 조사에서는 압력통각역치 간에만 유의한 상관성이 관찰되었고 근활성도와는 안정시 및 이악물기시 모두 유의한 상관관계는 보이지 않았다. 또한 압력통각역치 측정의 신뢰도 검사에서는 검사자 내 신뢰도가 검사자간 신뢰도보다 우수하게 나타나서 선학들의 연구결과와 일치하였다³⁴⁻³⁷⁾.

안정시 압력통각역치가 높고 낮음에 따른 근활성도 비교에서는 안정시 및 이악물기시 모두 두군간의 차이가 인정되지 않았다. 그러나 이악물기시 압력통각역치의 높고 낮음에 따른 비교시에는 거의 모든 근육의 경우 역치가 높은 군에서 안정시 근활성도는 낮게, 이악물기시 근활성도는 높게 나타났다. 따라서 저작근의 경우 압력통각역치는 안정시보다는 이악물기와 같은 하악의 기능시에 측정하는 것이 보다 더 진단학적 가치가 있는 것으로 사료되는 바 추후 계속되는 연구들에서는 이러한 점을 충분히 고려해야 할 것으로 사료되었다.

30명의 정상인과 30명의 측두하악장애 환자를 대상으로 저작근 및 경부근의 압력통각역치와 근활성도간의 관계를 알아보고자 본 연구를 시행하였다. 압력통각역치는 안정시와 이악물기시 교근, 전측두근, 흉쇄유돌근, 승모근 정지부에서 전자식 압력통각계로 측정하였다. 정확도를 높이기 위해 두명의 검사자가 각각 두 번씩 무작위로 측정하였고 또한, 하악의 기능시와의 관계를 평가하기 위하여 근 압통 여부와 안정시 및 이악물기시 근활성도를 측정하였으며 얻어진 자료는 SAS/STAT 프로그램으로 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 압통이 있는 근육의 압력통각역치가 그렇지 않은 근육의 역치보다 낮았다. 이러한 결과는 주저작근인 경우 그리고 이악물기시에 더욱 현저하였다.
2. 이환측과 비이환측간의 압력통각역치는 비이환측이 높았으나 통계학적으로 유의하지는 않았다.
3. 선호하는 저작측과 반대측간에는 안정시와 이악물기시 모두 차이가 없었다.
4. 안정시와 이악물기시 압력통각역치간에는 매우 높은 상관성이 관찰되었으나 안정시와 이악물기시 모두 근활성도와는 상관성이 관찰되지 않았다.
5. 안정시 압력통각역치의 높고 낮음에 따라 비교한 근활성도는 안정시와 이악물기시 모두 차이가 없었으나, 이악물기시 압력통각역치의 높고 낮음에 따른 비교에서는 이악물기시 압력통각역치가 높은 군에서 안정시 근활성도는 낮았고 이악물기시 근활성도는 높았다.

따라서 이악물기시 압력통각역치가 안정시 압력통각역치보다 근육 이상을 평가하는 지표로서 타당하다고 사료되며, 압통 여부 및 압력통각역치, 그리고 근활성도를 함께 조사하는 것이 올바른 근육평가방법으로 권장할 만하다고 사료된다.

1. Kaplan AS, Assael LA : Temporomandibular Disorder : Diagnosis and Treatment. W.B.S Saunders, Philadelphia, 1992.
2. Kraus SL : TMJ Disorders. Management of the Craniomandibular Complex. 2nd ed., NewYork, Churchill Livingstone, 1994.
3. 이승우 : 측두하악장애의 진단과 치료, 고문사, 1986.
4. Brattberg G, Thorslund M, Wikman A : The prevalence of pain in a general population. Pain 37: 215, 1989
5. Pikoff H : Is the muscular models of headache will viable? A review of conflicting data. Headache 24 : 186 - 198, 1984
6. International Headache society : Classification and diagnostic criteria for headache disorders, cranial neuralgias and facial pain. Cephalalgia 8 : 1, 1988
7. 권순오, 한경수 : 하악위의 변화가 교근과 전측두근의 근활성 및 교합력에 미치는 영향, 대한 구강내과학회지, 13 : 43, 1988.
8. Stockstill JW, Gross AJ, McCall WD : Interrater reliability in masticatory muscle palpation. J Craniomandib Disord Facial Oral Pain 3 : 143-146, 1989
9. Jensen K, Andersen HO, Olesen J, Linblom U : Pressure-pain threshold in human temporal region. Evaluation of a new pressure algometer. Pain 25 : 313-323, 1986
10. Fischer AA : Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. Pain 30 : 115-126, 1987
11. Reeves JL, Jaeger B Graff-Radford SB : Reliability of pressure algometer as a measure of myofacial trigger point sensitivity. Pain 24 : 313-321, 1986
12. Gallagher RW, Rugh JD : Design and Construction of a Pressure Algometer. J Craniomandib Diord Facial Oral Pain 3 : 159-162, 1989
13. McCarty DJ, Gatter RA, Phelps P : A dolorimeter for qunatification of articular tenderness. Arthritis Rheum 8 : 551-9, 1965
14. Smythe HA, Buskil D, Urowitz S, Langevitz P : Control and "fibrositic" tenderness : comparison of two dolorimeter. J Rheumatol 19 : 768-71, 1992
15. Smythe HA, Gladman A, Dagenais P, Kraishi M, Blake R : Relation between fibrositic and control

- site tenderness ; effects of dolorimeter scale length and footplate size. *J Rheumatol* 19 : 284-9, 1992
16. White KP, McCain GA, Tunks E : The effects of changing the painful stimulus upon dolorimetry scores in patients with fibromyalgia. *J Musculoske Pain* 1(1) :43-58, 1993
 17. Tunks E, Crook J, Norman G, Kalaher S : Tender points in fibromyalgia. *Pain* 34 : 11-19, 1988
 18. Atkins CJ, Zielinski A, Klinkhoff AV, et al. : An electronic method for measuring joint tenderness in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 35 : 407-10, 1992
 19. Cott A, Parkinson W, Bell MJ, Adachi J, Bedard M, Cividino A, Bensen W : Interrater reliability of the tender point criterion for fibromyalgia. *J Rheumatol* 19 : 1955-9, 1992
 20. Wolfe F : Interrater reliability of the tender point criterion for fibromyalgia(letter). *J Rheumatol* 21 : 370, 1994
 21. Bendtsen L, Jensen R, Jensen NK, Olesen J : Muscle palpation with controlled finger pressure : new equipment for the study of tender myofascial tissues. *Pain* 59 : 235-9, 1994
 22. Jensen K : Quantification of tenderness by Palpation and Use of Pressure Algometers. In : Friction J.R. and Awad E. eds. *Advances in pain Research and Therapy*. New York : Raven Press Ltd. 165, 1990
 23. Ohrbach R, Gale EN : Pressure thresholds, clinical assessment, and differential diagnosis : Reliability and validity in patients with myogenic facial pain. *Pain* 39 : 157, 1989
 24. McMillan AS, Blasberg B : Pain-pressure threshold in painful jaw muscles following trigger point injection. *J Orofac Pain*. 8(4). P 384-90. 1994
 25. Kosek E, Ekholm J, Hansson P : Modulation of pressure pain thresholds during and following isometric contraction in patients with fibromyalgia and in healthy controls. *Pain*. 64(3): 415, 1996
 26. Lautenbacher S, Rollman GB, McCain GA : Multi-method assessment of experimental and clinical pain in patients with fibromyalgia. *Pain*. 59(1): 45, 1994
 27. Gibson SJ, Littlejohn GO, Gorman MM, Helme RD, Granges G : Altered heat pain thresholds and cerebral event-related potentials following painful CO2 laser stimulation in subjects with fibromyalgia syndrome. *Pain*. 58(2): 185, 1994
 28. Mikkelsen M, Latikka P, Kautiainen H, Isomeri R, Isomaki H : Muscle and bone pressure pain threshold and pain tolerance in fibromyalgia patients and controls. *Arch Phys Med Rehabil*. 73(9): 814, 1992
 29. Cheshire WP, Abashian SW, Mann JD : Botulinum toxin in the treatment of myofascial pain syndrome. *Pain*. 59(1): 65, 1994
 30. List T : Acupuncture in the treatment of patients with craniomandibular disorders. Comparative, longitudinal and methodological studies. *Swed Dent J Suppl*. 87: 151, 1992
 31. Petersen-Felix S, Arendt-Nielsen L, Bak P, Fischer M, Zbinden AM : Psychophysical and electrophysiological responses to experimental pain may be influenced by sedation: comparison of the effects of a hypnotic(propofol) and an analgesic (alfentanil). *Br J Anaesth*. 77(2): 165, 1996
 32. Pause BM, Drews C, Scherhag C, Pohl J, Pietrowsky R, Ferstl R, Schulte HM, Fehm-Wolfsdorf G : Analgesic effect of ceruletide in men is limited to specific pain qualities. *Physiol Behav*. 59(6): 1025, 1996
 33. Brennum J, Arendt-Nielsen L, Horn A, Secher NH, Jensen TS :Quantitative sensory examination during epidural anaesthesia and analgesia in man: effects of morphine. *Pain*. 52(1): 75, 1993
 34. Chung SC, Um BY, Kim HS : Evaluation of Pressure pain threshold in head and neck muscles by electronic algometer : Intrarater and interrater reliability. *J Craniomandib Pract* 10 : 28-34, 1992
 35. Petersen KL, Brennum J, Olesen J : Evaluation of pericranial myofascial nociception by pressure algometry. Reproducibility and factors of variation. *Cephalalgia*. 12(1): 33, 1992
 36. Chung SC, Kim JH, Kim HS : Reliability and validity of the pressure pain thresholds (PPT) in the TMJ capsules by electronic algometer. *Cranio*. 11(3): 171, 1993
 37. Delaney GA, McKee AC : Inter- and intra-rater reliability of the pressure threshold meter in measurement of myofascial trigger point sensitivity. *Am J Phys Med Rehabil*. 72(3): 136, 1993
 38. Naeije M, Hansson TL : Electromyographic screening of myogenous and arthrogenous TMJ dysfunction patients. *J Oral Rehabil* 13:433,1986.

39. Gervais RO, Fitzsimmons GW, Thomas NR : Masseter and temporalis electromyographic activity in asymptomatic sunclinical and temporomandibular joint patients. *J Craniomandib Pract* 7:52, 1982.
40. Glaros AG, McGlynn FD, Kapel L : Sensitivity, specificity and the predictive value of facial electromyographic data in diagnosing myofascial pain dysfunction. *J Craniomandib Pract* 7:189,1989.
41. Erlandson Jr PM, Poppen R : Electromyographic biofeedback and rest position training of masticatory muscles in myofascial pain-dysfunction patients. *J Prosthet Dent* 62:335,1989.
42. Dahlstrom L, Carlsson SG, Gale EN, Jansson TG : Stress-induced muscular activity in mandibular dysfunction-Effects of biofeedback training. *J Behav med* 8:191,1985.
43. Sheikholeslam A, Moller E, Lous I : Postural and maximal activity in elevators of the mandible before and after treatment of functional disorders. *Scand J Dent Res* 90:37, 1982.
44. Koole P, Jongh HJ, Boering G : A comparative study of electromyograms of the masseter, temporalis and anterior digastric muscles obtained by surface and intramuscular electrodes : Raw-EMG. *Craniomandib Pract* 9 :228,1991.
45. Jimenez ID : Electromyography of masticatory muscles in three jaw registration positions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 95 : 282,1989.
46. Plesh O, McCall WD, Gross A : The effect of prior jaw motion on the plot of electromyographic amplitude versus jaw position. *J Prosthet Dent* 60 : 369, 1988.
47. Kawazoe Y, Kotani H : Effect of occlusal splints on the electromyographic activities of masseter muscles during maximum clenching in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome. *J Prosthet Dent* 43 : 578, 1980.
48. Miralles R, Mendoza C, Santander H, Zuniga C, Moya H : Influence of stabilization occlusal splints on sternocleidomastoid and masseter electromyographic activity. *J Craniomandib Pract* 10 : 297, 1992.
49. Miralles R, Zunino P : Influence of occlusal splints on bilateral anterior temporal electromyographic activity during swallowing of saliva in patients with craniomandibular dysfunction. *J Craniomandib Pract* 9 : 129, 1991.
50. Williamson EH, Navarro EZ, Zwemer JD : A comparison of electromyographic activity between anterior repositioning splint therapy and centric relation splint. *J Craniomandib Pract* 11 : 178, 1993.
51. Throckmorton GS, Teenier TJ, Ellis E : Reproducibility of mandibular motion and muscle activity levels using a commercial computer recording system. *J Prosthet Dent*, 68(2) : 348-54, 1992.
52. Cecere FR, Pancherz H : Is quantitative electromyography reliable? *J Orofac Pain* 10(1):38, 1996.
53. Lindauer SJ, Gay T, Rendell J : Electromyographic force characteristics in the assessment of oral function. *J Dent Res*, 70(11) : 1417-21, 1991
54. Kroon GW, Naeije M : Electromyographic evidence of local muscle fatigue in a subgroup of patients with myogenous craniomandibular disorders. *Arch Oral Biol*. 37(3) : 215-8, 1992.
55. Wall PD, Melzack R : *Textbook of Pain*. Churchill Livingstone, NewYork, 1984.
56. Travell JG, Simons DG : *Myofascial Pain and Dysfunction-The Trigger Point Manual*. William & Wilkins, Baltimore, pp 103-164, 1983
57. Reid KI, Dionne RA, Sicard-Rosenbaum L, Lord D, Dubner RA : Evaluation of iontophoretically applied dexamethasone for painful pathologic temporomandibular joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 77: 605, 1994
58. Reid KI, Gracely RH, Dubner RA : The influence of time, facial side, and location on pain-pressure thresholds in chronic myogenous temporomandibular disorder. *J Orofac Pain*. 8(3): 258, 1994
59. 박미현, 한경수, 송창권 : 긴장성 하악위 및 근압통에 관한 근전도학적 연구. *대한구강내과학 회지*. 20(1):171, 1995
60. Schroeder H, Siegmund H, Sanibanez HG, Kluge A : Causes and signs of temporomandibular joint investigation. *J Oral Rehabil* 18 : 301, 1991
61. 김형석, 이근국, 정성창 : 긴장성 두통환자의 두경부 압력통각역치에 관한 연구. *대한구강내과학 회지*. 17(2) : 19, 1992.
62. Sandrini G, Antonaci F, Pucci E, Bono G, Nappi G : Comparative study with EMG, pressure algometry and manual palpation in tension-type headache and migraine. *Cephalalgia*. 14(6): 451, 1994
63. Jensen R : Mechanisms of spontaneous tension-type headaches: an analysis of tenderness, pain thresholds and EMG. *Pain* 65(2) : 251, 1996

-
64. 조경아, 고명연 : 보존적 치료에 따른 두개하압장애환자의 압력통각역치와 휴식시 근전도의 변화. 대한구강내과학회지. 19(2): 125, 1994.
65. 신 민 : 표면마취가 저작근 및 경부근의 압력통각역치에 끼치는 영향에 관한 연구. 대한구강내과학회지. 22(1): 183, 1997.
66. Jensen R, Olesen J : Initiating mechanisms of experimentally induced tension-type headache. *Cephalalgia*. 16(3): 175, 1996.
67. Bono G, Antonaci F, Sandrini G, Pucci E, Rossi F, Nappi G : Pain pressure threshold in cluster headache patients. *Cephalalgia*. 16(1): 62, 1996.

RELATION BETWEEN PRESSURE PAIN THRESHOLD AND FUNCTIONAL ACTIVITY IN MASTICATORY AND CERVICAL MUSCLES

Min Shin, D.D.S., M.S.D., Ph.D., Jae-Chang Kim, D.D.S.

Dept. of Oral Diagnosis and Oral Medicine, School of Dentistry, Wonkwang University, Wonkwang Research Institute

This study aimed at evaluating the relationship between pressure pain threshold(PPT) and electromyographic(EMG) activity in 30 healthy volunteers and 30 patients with temporomandibular disorders. PPTs were determined with electric pressure algometry over masseter, temporalis anterior, sternocleidomastoid, and trapezius muscle during resting and clenching. To obtain more reliable result, two examiners measured PPTs two times on each muscles, randomly. Resting and clenching EMG activity and tenderness of all muscles were measured to evaluate the relationship with PPTs. The collected data were processed by SAS/STAT program.

The obtained results were as follows :

1. Pressure pain thresholds in tendered muscles were lower than those in non-tendered muscles. This tendency was more prominent in masticatory muscles than in cervical muscles and in clenching than in resting.
2. There were a tendency of higher PPTs in unaffected side than in affected side, but there were no significant difference statistically.
3. There were no difference of PPTs between in preferred side and in ipsilateral side, significantly.
4. There was a significantly positive correlation between resting and clenching PPTs, but there were no correlation between PPTs and EMG activities.
5. Comparison of EMG activity between in higher group and in lower group by resting PPTs didn't show any significant difference. But resting EMG activity in the higher group of clenching PPTs were lower, on the contrary, clenching activity were higher than those in lower group of clenching PPTs.

From this results, the author concluded that the clenching PPT was more important than resting PPT in diagnosis of muscle dysfunction. And the author recommended that all of three following test were performed for the proper diagnosis and treatment of orofacial pain : muscle tenderness, EMG activity, and PPT.