

개구제한시 하악운동연습의 효과에 관한 근전도학적 연구

원광대학교 치과대학 구강진단·구강내과학교실
송창권·한경수·정호인

— 목 차 —

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

I. 서 론

측두하악장애의 치료를 위해 전통적으로 많이 사용되어지고 있는 치료법으로는 교합장치요법, 하악운동요법, 물리치료요법, 행동요법, 그리고 약물치료 및 외과적 수술요법들이 있다. 이런 치료요법들은 단독으로 쓰여지기 보다는, 질병의 원인이나 증상정도, 치료경과의 변화양태 등에 맞게 때에 따라 적절히, 복합적으로 사용되어지게 된다. 따라서 측두하악장애의 치료를 위해서는 다양한 치료법의 적응증과 비적응증에 대해 잘 알아야 할 뿐만 아니라 각 치료법의 사용에도 숙련되어야 한다.

이중 가장 보편적으로 쓰이면서 치료효과를 증대시키는데 효과적인 방법들로서 교합장치요법과 하악운동요법(mandibular movement exercise therapy)이 있다. 행동요법인 Biofeedback은 하악운동요법의 일부로 포함시키기도 한다. Biofeedback에 대하여 Budyznski등¹⁾은 이방법으로 교근의 자발적인 이완을 가져 올 수 있었다고

보고하였으며, Carlsson등²⁾은 측두하악장애에서 치료효과가 있음을, Dahlstrom등^{3,4)}은 이 방법과 교합장치요법간의 치료효과에 대한 비교, 연구에서 유의한 차이가 없다고 함으로써, 좋은 하악운동요법이 될 수 있음을 보였다.

한편 하악운동연습에 관해서는 Chayes등은 접변운동연습과 저항운동연습을 권고하였고, Shibata는 하악운동연습을 통해 환자의 자각을 증가시켜 환자 스스로 하악운동을 제어할 수 있는 능력을 기르는 것이 근육의 과다활성을 억제하고 결과적으로 동통을 감소시키는데 효과적이라고 하여 시청각 feedback을 이용한 새로운 하악운동연습법을 개발하였다.⁵⁾ 또한 Rocabado⁶⁾는 혀의 안정위를 제시하면서, 악관절뿐만 아니라 경추 및 어깨운동을 연습하는 자기가동방식(self-mobilization program)을 사용하였다.

이같은 하악운동의 연습은 효과를 평가하는데 있어 가장 많이 사용되어 온 처리방법이 근육의 활성을 조사하는 것으로 Moyer⁷⁾에 의해 치의학에의 소개가 이루어지고, Pruzansky⁸⁾가 치의학의 다방면에 걸친 응용가능성과 방향을 제시하였다. 여러 하악위에서의 근활성 변화양상에 관해 MacDougall등⁹⁾은 측두근과 교근의 근활성을 여러 하악위에서 측정하였으며, Latif¹⁰⁾은 측두근의 작용에 대해 보고하였다. 또한 Woelfel등¹¹⁾은 측두근과 교근, 그리고 악익복근과 외측익돌근에 걸쳐 폭넓게 저작근의 활성을 분석하였으며, Storey¹²⁾는 근활성과 교합력과의 관계를 연구하였고, Yemm등¹³⁾은 안정위에서 개구근과 폐구근의 역학관계에 따른 근활성의 변화를 보고하였다.

근활성에 대한 연구로 교합장치의 사용으로

나타나는 효과에 관해서 Clark등¹⁴⁾은 야간의 근활성의 감소를 보고하였고, Kawazoe등¹⁵⁾은 이악물기에 대한 효과를, Dahlstrom등¹⁶⁾은 교합장치형태에 따른 근활성의 변화양상을 보고하였다.

한편 하악위나 하악운동, 그리고 교합장치의 효과 등에 관한 국내의 연구 역시 김¹⁷⁾이 정상인에서의 하악운동시 활성을 분석한 이래, 이¹⁸⁾는 교근의 휴지기에 관해, 권등¹⁹⁾이 중심위에 따른 근활성과 교합력과의 관계를, 신등²⁰⁾이 측두하악장애환자에서의 교합장치의 효과를 보고하는 등 상당히 많은 연구가 이루어져 왔다.

그러나 여러 원인으로 인해 개구제한이 심각한 환자들에게 실시되는 하악운동요법^{6, 21, 22, 23)}이 저작근의 활성에 끼치는 영향에 관한 연구는 드물었다. 이에 저자는 임상에서 접할 수 있는 개구제한을 보이는 환자들의 개구운동양상을 정상인을 대상으로 실험적으로 유도한 후, 몇 종류의 하악운동연습을 시행시켜 이 운동들이 근활성에 끼치는 영향을 조사하였으며 그 결과를 보고하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1). 연구 대상

원광대학교 치과대학에 재학중인 학생 52명을 대상으로 선정하였다. 이들은 교합의 조기접촉이나 간섭(interference) 등이 없으며, 측두하악관절부위에 대한 외상이나 치료경력, 그리고 저작근의 장애등도 없는 비교적 건강한 저작계기능을 유지하는 사람들이다.

2) 연구방법

대상자에게 기록을 위하여 숙달시킨 운동연습 및 하악위는 12가지로 측두하악장애 환자의 치료를 위해 가장 많이 쓰이는 방법이다. 대상자를 치과의자에 등받이를 약20도정도 뒤로 젖힌 상태로 앉게 한 후, 전측두근과 교근의 근활성을 기록하였다. 이때 사용된 기제는 EM2(Myotronics, U.S.A)로써 표면전극을 사용설명서에 준하

여 해당 근육부위에 부착하였다. 조사된 운동연습 및 하악위는 아래와 같다.

안정위(Rest) :

하악의 안정위, 눈을 감고 긴장을 풀며 입술이 가볍게 닿는 정도로 하여 수분동안 그 상태를 유지시킴.

가볍게 물기(Light Bite) :

구강내에 음식은 없으나 평상시 저작습관대로 가볍게 물게 함.

전치부 tapping : 전치부로 tapping 운동을 반복시킴.

구치부 tapping : 구치부로 tapping 운동을 반복시킴.

접번개구운동(Hinge Open) : 접번운동에 의해 약20mm정도 개구하게 함.

습관개구운동(Habit. Open) : 습관운동에 의해 약20mm정도 개구하게 함.

개구제한(Open. Limit) :

측두하악장애환자들에서 볼 수 있는 독특한 개구운동방식을 가능한 한 그대로 적용시킴. 개구량은 20mm정도.

습관개구운동에 대한 신장운동(Hab.O.Stretch.)

: 위의 습관개구운동에 신장을 가함.

개구제한에 대한 신장운동(OL. Stretch) : 위의

개구제한에 신장을 가함.

습관개구운동에 대한 저항운동(Hab.O.Re-sis.)

: 위의 습관개구운동에 저항을 가함.

개구제한에 대한 저항운동(OL. Resis) : 위의 개

구제한에 저항을 가함. 이러한 신장운동이나 저항운동시 운동에 반대하는 힘을 발휘하게 하여 개구량의 증감이 거의 없는 하악위를 취하게 함.

이악물기(Clench) :

중심교합위상태를 취한 후 순간적인 이악물기를 시행. 기록된 근활성에 대해 SPSS를 이용하여 평균치를 구하고 검정하였다.

III. 연구 성적

하악운동연습으로 기록된 각 하악위에서의 근

활성은 아래와 같다. (표1)

운동연습 전·후의 하악안정위에서의 근활성을 비교해 보면 운동연습후에 안정위의 근활성이 매우 유의하게 감소되어 있음을 알 수 있다. 이 양상은 매우 일관되게 나타나 측정된 4개의 근육 모두에서 감소하였으며

또한 대칭을 이루고 있다. 이때 전측두근이 교근보다 다소 높은 활성을 보여($P<0.001$), 하악안정위를 지지함에 있어 전측두근의 작용이 활발함을 나타내었다. (표2)

Table 1. Mean values of muscle activity on each mandibular exercise

N=52

Exercise	Muscle	Rt. anterior temporalis	Rt. masseter	Lt. anterior temporalis	Lt. masseter
Pre. Rest		1.56 ± 0.74	1.26 ± 0.65	1.56 ± 0.67	1.55 ± 0.94
Light Bite		9.46 ± 6.41	7.88 ± 5.61	10.40 ± 7.44	7.79 ± 8.77
A. Tapping		3.00 ± 2.88	7.69 ± 6.45	3.04 ± 4.39	9.12 ± 9.56
P. Tapping		7.62 ± 4.88	4.77 ± 4.16	8.17 ± 9.27	4.69 ± 6.76
Hinge Open.		0.13 ± 0.53	0.17 ± 0.68	0.38 ± 1.52	0.13 ± 0.84
Habit. Open.		0.02 ± 0.14	0.58 ± 1.73	0.12 ± 0.70	0.33 ± 1.65
Open. Limit.		14.33 ± 12.84	29.06 ± 21.17	13.94 ± 12.48	35.87 ± 25.98
Hab.O.Stretch		0.04 ± 0.28	0.08 ± 0.33	0.29 ± 1.09	0.04 ± 0.28
OL. Stretch		9.06 ± 9.11	8.79 ± 6.99	6.52 ± 5.75	13.25 ± 12.22
Hab.O.Resis.		0.21 ± 0.57	0.58 ± 1.71	0.33 ± 1.38	0.44 ± 1.27
OL. Resis.		6.92 ± 7.94	10.13 ± 8.10	5.44 ± 6.67	12.21 ± 12.15
Clench		189.6 ± 47.7	176.7 ± 58.8	189.6 ± 50.2	191.1 ± 52.9
Post. Rest		1.35 ± 0.69	0.90 ± 0.39	1.30 ± 0.67	1.00 ± 0.41

(unit=uV)

Tapping운동에서는 치아접촉을 주로 구치부에서 유지하려는 운동과, 전치부에서 유지하려는 운동으로 나누어 측정된 결과 전치부 tapping에서는 교근의 활성이 높은 반면구치부 tapping에서는 전측두근의 활성이 높았다. 이 경우에서도 좌우측 근육이 대칭을 유지하고 있음을 보였다. (표3)

이러한 양상은 개구운동을 접변운동과 습관운동으로 구분하여 측정된 결과에서도 유사하여 접변운동에서는 전측두근이 높게, 습관운동에서는 교근이 높아지는 경향을 보였으며, 또 가볍게

쉽는 운동에서도 전측두근의 활성이 교근보다 높은 양상을 보여(표1), 하악이 후방에 위치할수록 전측두근의 활성이 커지고 전방으로 이동할수록 교근의 활성이 커짐을 나타내었다.

인위적으로 유도한 개구제한에서 개구운동의 활성이 비록 이악물기에서의 것보다는 훨씬 낮았으나 그외의 모든 운동에서 보다는 상당히 높은 활성을 보였으며 특히 가볍게 물기에서의 활성보다도 더 높게 기록되어 주목되었다. 또한 가볍게 무는 운동이나 이악물기 운동에서는 전측두근과 교근의 활성이 유사한 반면 개구제한시의 개구운동에서는 교근의 활성이 훨씬 높아($p<0.$

Table 2. Comparison of muscle activity between before exercise and after exercise at rest position

N=52

Exercise	Muscle	Rt. anterior temporalis	Rt. masseter	Lt. anterior temporalis	Lt. masseter
Before		1.56 ± 0.74	1.26 ± 0.65	1.56 ± 0.67	1.55 ± 0.94
After		1.35 ± 0.69	0.90 ± 0.39	1.30 ± 0.68	1.00 ± 0.41
p value		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

(unit=uV)

Table 3. Comparison of muscle activity between anterior tapping and posterior tapping exercise

N=52

Exercise	Muscle	Rt. anterior temporalis	Rt. masseter	Lt. anterior temporalis	Lt. masseter
A. Tapping		3.00 ± 2.88	7.69 ± 6.44	3.04 ± 4.39	9.12 ± 9.56
P. Tapping		7.62 ± 4.88	4.77 ± 4.16	8.17 ± 9.27	4.69 ± 6.76
p value		<0.001	<0.001	<0.001	<0.01

(unit=uV)

001), 개구제한이 있을 때 무리한 개구운동은 오히려 하악을 전방으로 이동시킬 가능성이 있음을 보였다.(표1)

신장운동과 저항운동이 근활성에 끼치는 영향을 보면 습관개구운동에 대한 이들 운동의 효과는 거의 없다. 그러나 같은 개구량의 개구운동이라 하더라도 개구제한이 있어 더 개구하기 위해 힘을 주어 입을 벌리는 개구제한에서의 개구운동에 대해서는 이들 운동이 매우 유의하게 근활성을 저하시키고 있음을 나타내었다. (표1, 4, 5) 이때 신장운동과 저항운동간에 차이는 없었으나 신장운동에서 보다는 저항운동에서 개구제한에 대한 감소양상이 일정하고 대칭을 이루고 있어($p < 0.05$), 저항운동이 보다 신뢰할 수 있는 운동으로 인정되었다. (표 6) 개구제한과 이들 운동간의 상관관계는 유의하게 나타났으며 (표7, 8), 이악물기에서의 근활성은 전측두근이 좌우 균형을

이루고 있는 반면 교근은 약간의 차이를 나타내었다. (표 1) 결과적으로 하악에 대한 운동연습은 안정위에서의 저작근활성을 감소시켰으며 개구제한에 대해서는 더욱 현저한 근활성의 감소를 가져왔다.

Table 4. Comparison of muscle activity between without stretch and with stretch on opening limitation

N=52

Exercise	Muscle	Rt. anterior temporalis	Rt. masseter	Lt. anterior temporalis	Lt. masseter
without S.		14.33 ± 12.84	29.06 ± 21.17	13.94 ± 12.48	35.87 ± 25.98
with S.		9.06 ± 9.11	8.79 ± 6.99	6.52 ± 5.76	13.25 ± 12.22
p value		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

(unit=uV)

Table 5. Comparison of muscle activity between without resistance and with resistance on opening limitation

N=52

Exercise	Muscle	Rt. anterior temporalis	Rt. masseter	Lt. anterior temporalis	Lt. masseter
without R.		14.33 ± 12.84	29.06 ± 21.17	13.94 ± 12.48	35.87 ± 25.94
with R.		6.92 ± 7.94	10.13 ± 8.10	5.44 ± 6.67	12.21 ± 12.15
p value		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

(unit=uV)

Table 6. Comparison of muscle activity between stretch and resistance on opening limitation

N=52

Exercise	Muscle	Rt. anterior temporalis	Rt. masseter	Lt. anterior temporalis	Lt. masseter
Stretch		9.06 ± 9.11	8.79 ± 6.99	6.52 ± 5.76	13.25 ± 12.22
Resistance		6.92 ± 7.94	10.13 ± 8.10	5.44 ± 6.67	12.21 ± 12.15
P		N.S	N.S	N.S	N.S

(unit=uV)

Table 7. Correlation of stretch exercise with opening limitation

N=52

	OS1	OS2	OS3	OS4
OL1	0.7452***	0.2982	0.3107	0.2418
OL2	0.2623	0.3799**	0.2959	0.2295
OL3	0.3801**	0.1955	0.3132*	0.2423
OL4	0.2899	0.4252***	0.3309**	0.4692***

(* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001)

OL1 : muscle activity of Rt. ant. temporalis on opening limitation

OL2 : muscle activity of Rt. masseter on opening limitation

OL3 : muscle activity of Lt. ant. temporalis on opening limitation

OL4 : muscle activity of Lt. masseter on opening limitation

OS1 : OL1 with stretch

OS2 : OL2 with stretch

OS3 : OL3 with stretch

OS4 : OL4 with stretch

Table 8. Correlation of resistance exercise with opening limitation

N=52

	OR1	OR2	OR3	OR4
OL1	0.8493***	0.0810	0.3455**	0.0972
OL2	0.3371**	0.4397***	0.3260**	0.5963***
OL3	0.1588	-0.0482	0.3488**	0.1645
OL4	0.3462**	0.2841	0.3915**	0.6512***

(* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001)

OL1 : muscle activity of Rt. ant. temporalis on opening limitation

OL2 : muscle activity of Rt. masseter on opening limitation

OL3 : muscle activity of Lt. ant. temporalis on opening limitation

OL4 : muscle activity of Lt. masseter on opening limitation

OR1 : OL1 with resistance

OR2 : OL2 with resistance

OR3 : OL3 with resistance

OR4 : OL4 with resistance

IV. 총괄 및 고찰

측두하악장애의 치료를 위해 환자에게 처방되는 하악운동요법의 기본적인 목적은 악관절의 가동(mobilization of TMJ)과 저작근의 이완을 통한 개구량의 증가 및 동통의 감소에 있다. 따라서 하악운동요법은 개구장애를 보이는 대부분의 측두하악장애환자에게 교합장치요법과 더불어 실시되어야 하는 필수적인 치료양태라고 할 수 있다. 그러나 임상에서 접하는 많은 환자들에게서 짐작하건대, 아직도 의사에 따라서는 하악운동요법을 비롯한 여러 치료법을 함께 쓰지 않고 단순히 교합장치의 장착만으로 환자를 관리하고 있다는 느낌을 주고 있다. 결과적으로 일시적인 또는 불만족스러운 증상개선이 있거나, 혹은 오히려 증상이 악화된 환자들을 대할 수 있게 되는데 이 경우 환자들의 치료욕구는 저하되고, 치료에 대한 신뢰감의 저하로 불안이 가중되어 있으며, 치료예후가 나쁜 것을 볼 수 있다. 따라서 적절한 치료효과를 위해서는 교합장치요법의외에 하악운동연습, 물리치료, 행동요법, 약물치료등 여러 치료법이 필요에 맞게 함께 처방되어야 한다.

교합장치요법으로 처방되는 교합장치의 형태에 여러종류가 있어 경우에 맞게 사용되고 있듯이 하악운동요법으로 실시되는 운동연습 역시 경우에 따라 몇가지 종류를 선택적으로 사용하게 된다. 그 중 많이 사용되고 있는 것들로서 본 연구에서 사용한 안정위, Tapping운동, 집빈개구운동과 15~20mm정도의 습관적 기능개구운동, 신장운동 및 저항운동, 이악물기 등의 방법들이 있다. 안정위란 Yemm등¹³⁾이 지적했듯이 대상자의 심신이 충분히 이완된 상태에서 중력이나 체위, 구강내 공기압등에 의해 영향을 받긴 하지만, 개구근과 폐구근이 상호균형을 이루면서 탄성력을 보이는 하악위를 말한다.

이러한 하악안정위는 tapping운동이나 이악물기(clenching)를 이용해, 위치확립에 도움을 얻을 수 있다. 다시말해 tapping이나 이악물기를 통한 치아의 교합접촉은 유해수용성반사를 일으켜 개구근의 수축을 통한 회피운동을 가져오게 되며

특히 이악물기에서의 인지감각(cognitive awareness) 훈련은 강한 치아접촉시 치아와 관자놀이 부근에서 느껴지는 불쾌감을 기억하게 함으로써, 이를 피하려는 자세를 취하게 한다. 그러므로 연습을 위해서는 tapping이나 이악물기후 즉시 나타나는 상,하악간 자유공간(freeway space)을 대상자에게 인식시키고 동시에 주위조직의 상태, 다시말해 치아는 반드시 분리되어 있으며, 상하악 입술은 가볍게 닿아 있는 정도로, 입술주위 근육들에 아무런 긴장이 느껴지지 않는 상태를 유지시켜야 한다. 본연구에서 연습후의 안정위의 근활성이 전측두근에서 교근보다 높게 나타나 안정위 유지에 측두근의 역할이 크다고 볼 수 있는데, 이것을 Latif¹⁰⁾가 측두근만을 대상으로한 그의 연구에서 후측두근이 전측두근보다 안정위 유지에 더 큰 역할을 담당한다고 한 것과 함께 생각해보면 안정위란, 하악이 전방으로 위치하려는 것보다는 후방으로 위치하려는 경향을 지닌 하악위로 간주된다.

Tapping운동을 전치부와 구치부로 나누어 시행한 경우에서도 전치부운동시에는 교근의 활성이 커지고 구치부운동시에는 전측두근에서 커져 뚜렷한 대비양상을 보였으며, 가볍게 물기 운동시에도 비록 유의하지는 않으나 전측두근의 활성이 큰 경향을 보였다. 이러한 양상은 MacDougall등⁹⁾이 전치부교합시 교근의 활성이 커지며 구치부교합시는 측두근과 교근의 활성이 비슷하다고 한 보고와는 약간 상이하였으나, MacDougall등⁹⁾의 보고를 본 연구에서의 이악물기시 활성과 비교해 보면 대개 유사하여, 아마 그들의 연구에서의 Bite상태는 강한 교합상태가 아닌가 사료된다.

개구운동을 집빈개구운동과 습관개구운동으로 나누어 시행한 결과, 물론 개구량이 20mm정도로 근활성이 가장 적게 나타나는 하악위이어서 그럴 수도 있겠으나²⁴⁾, 두 운동 모두 상당히 낮은 근활성을 보여 선행들의 연구를 다시 확인할 수 있었다. 개구운동시 근활성의 양상을 다른 운동연습이나 하악위와 직접적으로 비교하기보다는 이때 비록 유의한 차이는 없었다하더라도 안정위에서 그리고 tapping운동에서 나타난 양상이

다시 반복되어, 습관개구운동보다 집번개구운동 시 전측두근의 활성이 크고, 반면 습관개구운동에서는 교근의 활성이 상대적으로 크게 나타나는 결과를 염두에 두고 운동연습을 지도할 필요가 있다. 따라서 이 운동들은 개구량을 증가시키는데 이용되기 보다는 집번운동을 통한 하악과두의 회전운동연습과 습관개구운동을 통한 저작근의 이완에 치료목적울 두는 것이 좋을 것으로 생각 된다.

본 연구의 목적이라고 할 수 있는 개구제한시의 근활성을 살펴보기 위해 우선 개구제한의 상태를 설명할 필요가 있겠는데, 본 연구에서의 개구제한이란 주로 외상이나 심한 염증등으로 저작근 특히 교근부위의 동통과 심한 개구제한을 호소하는 경우로서 만성 과두결립으로 인한 폐구성 과두결립 등을 지칭하는 것은 아니다. 따라서 이러한 환자들은 악관절부의 통증이나 관절염에 대한 호소보다는 저작근에 대한 증상을 호소하는 빈도가 훨씬 높으며 또한 이 환자들의 특징적 양상은 입을 억지로 벌리기 위해 구강주위 근육(perioral muscle)은 물론 경부의 전방부 근육들 까지 동원하여 이들 근육이 팽팽히 당겨져 있는 상태를 보이는 것이다. 따라서 임상에서 누구보다도 하악운동연습을 통한 물리치료를 받아야 할 필요가 있는 환자들로 구분될 수 있으므로, 이들이 보이는 양상을 정상인에게서 설정하여 실험적인 결과를 얻고자 한 것이다.

이렇게 유도된 개구제한시의 무리한 개구운동은 역시 높은 근활성을 나타내었는데, 이악물기의 경우를 제외하고는 가장 높아 가볍게 무는 운동시보다도 높았다. 또한 그 양상이 비교적 대칭적이기는 하나 교근에서 전측두근보다 상당히 높게 기록되어 하악을 전방으로 내밀려는 작용이 강한 것으로 사료되었다. 따라서 이러한 무리한 운동이 개선되지 않고 계속 잘못된 상태로 시행된다면 하악과두가 관절와내의 자신의 위치를 벗어날 가능성도 생각해 볼 수 있겠다. 그리고 대개의 개구제한 환자들이 교근의 통증을 호소하고 있는데 이러한 운동으로 오히려 교근의 활성이 더욱 높아지게 된다면 전혀 치료효과를 기대할 수 없을 것이다. 따라서 이들에게 적당한 운동요법이 처

방되어야 할 것인데 여기에 주로 쓰일 수 있는 것으로는 신장운동(stretch)과 저항운동(resistance)연습이 있다.

먼저 습관개구운동에 대한 이들 운동의 효과를 보면, MacDougall⁹⁾의 연구에서 저항에 대해 개구할 경우 기능적 개구운동범위에서와 같은 정도의 근활성을 보였다고한, 즉 근활성이 거의 기록되지 않았음을 보고한 결과와 일치하여 정상적으로 개구하는 경우에는 이들 운동의 근활성에 대한 효과는 거의 없다고 할 수 있다. 반면 개구제한에 대한 효과는 매우 현저하여 근활성이 상당히 감소하였음이 나타났다. 그러나 이때 비록 근활성은 낮아졌다고는 하나 여전히 높아 가볍게 물거나 씹는 운동시와 거의 유사하게 나타나므로 근활성을 더욱 낮출수 있는 새로운 운동요법이 강구되어야 할 필요가 있다.

한편 신장운동과 저항운동간에는 유의한 차이를 보이지 않았으며(표6) 개구제한시의 근활성에 대한 상관성의 비교에서도(표 7, 8) 두 운동 모두 유의함을 보여 실제임상에 있어서 두 운동 모두 개구제한에 사용될 수 있음을 보였으나 저항운동에 의한 근활성의 대칭양상이 보다 분명하고 감소양상도 일정하여 저항운동이 더 효과적이라고 판단되었다. 그러나 실험상의 문제점도 인정하지 않을 수 없는데, 설압자 등을 좌우측에 균형되게 사용하지 않고^{21, 22)} 손가락을 이용해 근육신장을 실시하였으므로, 하악의 불안정과 좌우측 근육의 불균형이 초래되었을 가능성도 생각할 수 있기 때문이다.

마지막으로 이악물기에 대해 고찰해 보면 전측두근과 교근의 활성 차이가 인정되지 않아 선행학들의 연구와 일치하였다.^{9, 17, 20)} 이 악물기의 치료효과는 이미 언급한 대로 환자의 인지능력의 배양에서 얻을 수 있으므로 제대로 적용된다면 악습관의 교정에 알맞은 운동연습방법이 될 수도 있을 것이다.

본 연구를 통해 실험적으로 유도된 개구제한에서 운동연습의 근육에 대한 효과를 관찰하였으나 이 결과가 실제 환자들에게 어떻게 적용될 수 있을 지는 판단하기 쉽지 않다. 따라서 앞으로의 연구에서는 실제 환자들의 치료를 통해 더

유용한 자료를 얻을 필요가 있을 것이다.

V. 결 론

측두하악장애환자에서 실시되는 치료요법 중의 하나인 하악운동요법이 저작근의 근활성에 끼치는 영향을 조사하기 위해 본 연구를 시행하였다. 대상으로는 원광대학교 치과대학에 재학하는 저작계의 기능장애가 없는 52명을 선정하였으며, 기록이 시행된 하악운동연습이나 하악 위로는 안정위, 가볍게 물기, tapping운동, 개구운동, 개구제한연습, 개구제한에서의 신장운동 또는 저항운동, 이악물기 등이었다. EM2(myotronics, U.S.A)를 사용하여 전측두근과 교근의 근활성을 기록하였으며 얻어진 데이터는 SPSS를 이용해 분석하였다. 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 하악운동연습으로 전측두근과 교근의 안정위에서의 활성이 감소되었다.
2. 개구제한이 있을 때, 무리한 개구운동은 상기 근육의 활성을 크게 증가시켰다.
3. 개구제한시의 근활성 감소를 위해 신장운동이나 저항운동을 실시하는 것은 매우 효과적이며, 이 경우 신장운동과 저항운동간에는 유의한 차이가 없다.
4. 접변개구운동과 습관개구운동간에는 근활성의 차이가 없었다. 따라서 근육이완의 목적이 라면 두가지 운동을 구별할 필요는 없을 것이다.

참고문헌

1. Budyanski, T., Stoyva, J.: An electromyographic feedback technique for teaching voluntary relaxation of the masseter muscle. *J.Dent.Res.*, 52:116, 1973.
2. Carlsson, S.G., Gale, E.N., Ohman, A.: Treatment of temporomandibular joint syndrome with biofeedback training. *JADA.*, 91:602, 1975.
3. Dahlstrom, L., Carlsson, S.G.: Treatment of mandibular dysfunction: the clinical usefulness of biofeedback in relation to splint therapy.

J.Oral Rehabil., 11:277, 1984.

4. Dahlstrom, L., Carlsson, G.U., Carlsson, S.G.: comparison of effects of electromyographic biofeedback and occlusal splint therapy on mandibular dysfunction. *J.Dent. Res.*, 90:151, 1982.
5. Monterior, A.A., Clar, G.T.: Mandibular movement feedback vs occlusal appliances in the treatment of masticatory muscle dysfunction. *J of Craniomandib. Disorders*, 2:41, 1988.
6. Rocabado, M. : Arthrokinematics of the temporomandibular joint. *Dent.Clin.North Am.*, 27: 573, 1983.
7. Moyer, R.E.: An electromyographic analysis of certain muscles involved in temporomandibular movement *Am.J.Ortho.*, 36:481, 1950.
8. Pruzansky, S.: The application of electromyograph to dental research. *JADA.*, 44:49, 1952.
9. MacDougall, J.D.B., Andrew, B.L.: An electromyographic study of the temporalis and masseter muscles. *J.Anat.*, 87:37, 1953.
10. Latif, A.: An electromyographic study of the temporalis muscle in normal persons during selected positions and movements of the mandible. *Am.J.Ortho.*, 43:577, 1957.
11. Woelfel, J.B., Hickey, J.C., Stacy, R.W., Rinear, L.: Electromyographic analysis of jaw movements. *J.Prosthet.Dent.*, 10:68, 1960.
12. Storey, A.T.: Physiology of a changing vertical dimension. *J.Prosthet.Dent.*, 12:912, 1962.
13. Yemm, R., Berry, D.C.: Passive control in mandibular rest position. *J.Prosthet.Dent.*, 22:30, 1960.
14. Clark, G.T., Beemsterboer, P.L., Solberg, W.K., Rugh, J.D.: Nocturnal electromyographic evaluation of myofascial pain dysfunction in patients undergoing occlusal splint therapy. *JADA.*, 99:607, 1979.
15. Kawazoe, Y., Kotani, H., Hamada, T., Yamada, S.: Effect of occlusal splints on the electromyographic activities of masseter muscles during maximum clenching in patients with myofas-

- cial pain-dysfunction syndrome. *J.Prosthet. Dent.*, 43:578, 1980.
16. Dahlstrom, L., Haraldson, T., Janson, S.T.: Comparative electromyographic study of bite plates and stabilization splints. *Scan.J.Dent.Res.*, 93: 553, 1985.
17. 김명국: 정상인 하악운동시에 있어서 저작근의 근전도 분석, *서울치대논문집*, 19:76, 1968.
18. Lee, C.J.: Electromyographic investigation of duration of the masseteric silent period. *대한치과의사협회지*, 14:951, 1976.
19. 권순오, 한경수: 하악위의 변화가 교근과 전측두근의 근활성 및 교합력에 끼치는 영향, *대한구강내과학회지*, 13:43, 1988.
20. 신민, 한경수: 교합안정장치의 장착이 저작근 활성도에 끼치는 영향에 관한 연구, *대한구강내과학회지*, 14:67, 1988.
21. Osborne, J.J.: A physical therapy protocol for orthognathic surgery. *J.Cranio.Prac.*, 7:132, 1989.
22. Bertolucci, L.E., Uriell, P., Swaffer, C.: Postoperative physical therapy in tempormandibular joint arthorplasty. *J.Cranio.Prac.*, 7:214, 1989.
23. 정성창, 김영구, 한경수: 악관절장애와 두개안면 동통, *대광문화사*, 1989.
24. Manns, A., Miralles, R., Palazzi, C.: EMG, bite force, and elongation of the masseter muscle under isometric voluntary contractions and variations of vertical dimension. *J.Prosthet. Dent.*, 42:674, 1979.

AN ELECTROMYOGRAPHIC STUDY OF THE EFFICIENCY OF MANDIBULAR MOVEMENT EXERCISE ON OPENING LIMITATION

Song Chang-Kwon, D.D.S., Han Kyung-Soo, D.D.S., Jung Ho-In, D.D.S.

Department of Oral Diagnosis and Oral Medicine, School of Dentistry,
Wonkwang University

ABSTRACT

52 Dental students without masticatory problems were selected for this study. They were trained on several mandibular position and mandibular movement exercise, that is, rest position, light bite, tapping, hinge opening, habitual opening, opening limitation, stretch exercise, resistance exercise and clenching.

The objectives of this study was to investigate the effects of mandibular movement exercise, especially stretch and resistance, on the experimentally guided limited mouth opening. Muscle activity of the anterior temporalis and the masseter on above mentioned position or exercise were recorded with bioelectric processor EM2(Myotronics, U.S.A.) and the data were processed with SPSS.

The obtained results were as follows:

1. Activity of the muscles at rest position were decreased with mandibular movement exercise.
2. Forceful mouth opening on opening limitation increased muscle activity greatly, especially of the masseter.
3. On opening limitation, stretch or resistance exercise was very efficient for decrease of muscle activities.
4. There were no difference of muscle activity between on hinge opening and on habitual opening. Therefore, for muscle relaxation, the two movement exercise can be used interchangeably.