

E. M. G. biofeedback therapy에 의한 occlusal contact의 변화에 관한 연구

서울대학교 대학원 치의학과 구강진단학교실

김영주 · 이승우 · 김영구

- 목 차 -

제 1 장	서	론
제 2 장	연구대상 및 연구방법	
제 3 장	연구 성	적
제 4 장	총	괄 및 고 안
제 5 장	결	론
	참	고 문 헌
	영	문 초 록

제 1 장 서 론

E. M. G biofeedback therapy는 근육의 변화를 기기를 통하여 시청각적으로 환자에게 전달함으로써 근 신경계를 통한 자신의 근육에 대한 조절을 환자 자신이 알 수 있도록 한 치료법¹⁾으로서 최근 기기의 발달과 함께 많은 연구가 있어 왔다.

Kamiya²⁾가 E. E. G. rhythm을 수의적으로 조절 가능하다고 주장한 이래 Budzynski와 Stoyva³⁾, Jacob과 Felton⁴⁾은 feedback을 이용한 근육이완에 대하여 연구하였으며, Budzynski⁵⁾는 feedback을 이용한 근육이완의 긴장성 두통에 대한 적용에 대하여, Gessel⁶⁾, Berry⁷⁾, Dohrmann⁸⁾, Laskin⁹⁾은 biofeedback을 이용한 악관절기능 장애증의 치료에 대하여 연구하였다.

Moss¹⁰⁾ 등은 밤중 이갈이에 대한 biofeedback의 효과적 시술에 대하여 연구하였고, Berry와 Singh¹¹⁾도 occlusal contact에 대한 E. M. G. biofeedback therapy에 대하여 연구하였다.

이러한 외국의 연구에 비하여 아직 국내의 연구는 발표된 것이 없으며, 최근 급증하는 악관절 기능장애증 환자의 내원에 따라 E. M. G. biofeedback therapy의 필요성도 증가하게 되었으므로, 이에 서

자는 정상인에서 biofeedback therapy의 occlusal contact에 대한 영향을 연구한바 다소의 지견을 얻었기에 그 결과를 보고하는 바이다.

제 2 장 연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

서울대학교 치과대학 학생 및 서울대학교 치과대학 부속병원 수련의로서 정상적 치아배열과 교합을 가진 악관절 장애의 자각증상이 없는 남자 20명을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

E. M. G. biofeedback therapy에 사용된 기구는 D. D. S (Self Control System, emg 220, Sandiango California)이었으며 (Fig 1. 참조), 오후 4시에 occlusal contact의 관찰 및 기록이 끝난후 30분간 D. D. S.를 사용하여 E. M. G. biofeedback therapy를 하고 오후 4시 40분에 다시 occlusal contact을 관찰 기록하였다.

D. D. S.는 근육의 전기활동도를 측정하여 환자에게 이를 시청각을 통하여 나타내줌으로써 환자 자신의 근육이완 및 근신경조절을 알 수 있도록 하여 준다. (Fig 2. 참고)

occlusal contact은 교합지(Surgident; Columbus Dental Co. 제품, 두께 0.0475-0.0525mm)를 사용하여 채득하였으며, 그 채득방법은 다음과 같다.

피검사를 치과외자에 앉히고, 비익 이주 연결선 (Ala-tragus line)이 바닥에 수평이 되게 머리를 고정시키고 최대 개구이후 중심교합으로 폐구하도록 연습을 시킨후, 교합지를 하악 치아위에 올려놓고 폐구하도록 하여 occlusal contact을 채득하였다. (Fig 3. 참조).

관찰 및 기록은 다음 3항으로 나누어 행하였다.

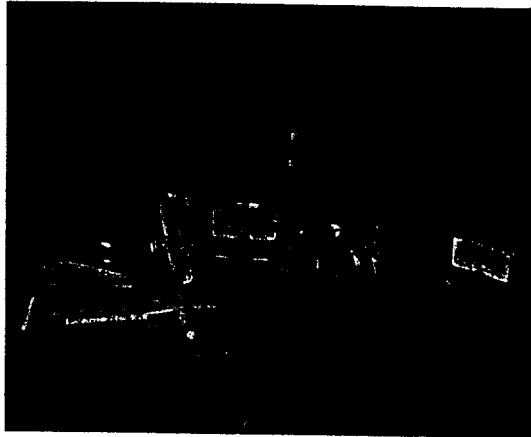


Fig 1. D. D. S.(Self Control System, emg 220, Sandiago California) and its accesories



Fig 2. E. M. G. biofeedback Therapy was being done.

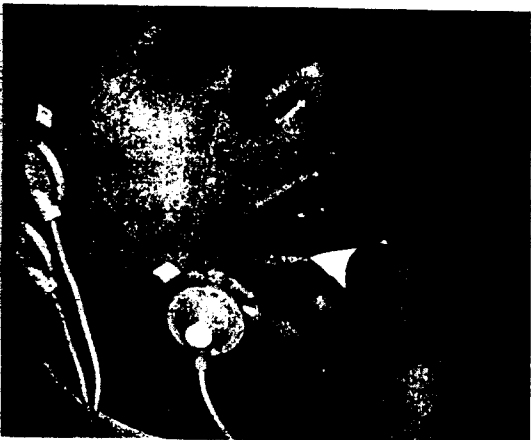


Fig 3. Occlusal Contact was taken using artrialating paper.

(1) occlusal contact의 전체수

상, 하악치아에 나타난 occlusal contact의 전체수를 기록하였다.

(2) diffuse와 accentuated contact의 수: 1개 치아에 1, 2개의 진한 점만 나타나면 accentuated contact이라 하였으며, 1개 치아에 3개 이상의 점이 나타나거나 그 정도가 열으면 diffuse contact이라 하였다.

(3) occlusal contact이 가장 진하게 나타난 6개 치아의 위치: 하악을 3부분 즉 전치부, 우측구치부, 좌측구치부로 나눠 각각의 부분에서 occlusal contact이 가장 강하게 나타난 두 치아를 골라 그 치아의 위치를 관찰 기록하였다.

이때 이 여섯개의 치아중 occlusal contact이 세게 찍힌 정도에 따라 가장 세게 찍힌 것을 1로 하여 1로부터 6까지 여섯계급을 각 치아에 붙인 후 이를 기록하였다.

제 3 장 연구성적

오후 4시의 기록을 biofeedback therapy전으로 하였으며, 30분간 E. M. G. biofeedback therapy를 한후 채득한 오후 4시 40분의 기록을 biofeedback therapy후로 하여 다음과 같은 성적을 얻었다.

1. occlusal contact이 나타난 전체 치아수는 biofeedback therapy전 평균 23.9개, biofeedback therapy후에는 평균 26.3개로서, 평균 2.4개의 occlusal contact이 증가하였으며, 두 Group은 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다.

($P < 0.01$)

(Table I, II, III 참조)

2. accentuated, diffuse contact의 수

biofeedback therapy 전에는 accentuated contact 과 diffuse contact이 각각 6-20개 나타났으며, 각각 평균 10.4개, 13.5개였다.

biofeedback therapy후에는 accentuated contact이 4-15개, diffuse contact이 13-24개 나타났으며, 평균 6.8개, 19.5개였다.

(Table IV 참조)

accentuated contact/diffuse contact의 퍼센트는 biofeedback therapy전에는 78.5%, biofeedback therapy후에는 38.8%였다. (Table V, VI 참조) biofeedback therapy전과 biofeedback therapy후와의 차이는 39.7%로서, 통계적으

로 유의한 차이가 나타났다.

($P < 0.01$) (Table V 참조)

3. occlusal contact이 가장 진하게 나타난 6개 치아의 위치: biofeedback therapy전과 biofeedback therapy 후에서 동일 치아, 동일 제곱인

경우는 34개로서, 각 제곱간 평균은 5.7개이며, 1인당 평균 1.7개였다. (Table V 참조)

Table I. Number of Total Teeth in Contact Recorded Before Biofeedback Therapy and After Biofeedback Therapy

case No	Before Biofeedback Therapy	After Biofeedback Therapy	Difference
1	25	27	2
2	13	26	13
3	24	26	2
4	26	27	1
5	28	30	2
6	26	27	1
7	25	26	1
8	23	25	2
9	26	27	1
10	28	28	0
11	26	27	1
12	25	28	3
13	15	21	6
14	27	27	0
15	23	24	1
16	26	25	-1
17	29	28	-1
18	25	26	1
19	18	28	10
20	24	26	2

Table II. Mean and S. D. of Total Teeth in Contact recorded Before Biofeedback Therapy and After Biofeedback Therapy

	Before Biofeedback Therapy	After Biofeedback Therapy
MEAN	23.9	26.3
S. D.	6.54	5.62

Table III. Difference of Total Teeth in Contact recorded Before Biofeedback Therapy and After Biofeedback Therapy

Mean of Difference	2.4
S. D of Difference	3.49
Degree of freedom	19
t-value	3.08
P	< 0.01

Table IV. Number of Teeth with Accentuated or Diffuse contact recorded Before Biofeedback Therapy and After Biofeedback Therapy

	Before Biofeedback Therapy		After Biofeedback Therapy	
	Accentuated Contact	Diffuse Contact	Accentuated Contact	Diffuse Contact
1	7	18	6	21
2	7	6	5	21
3	11	13	4	22
4	14	12	12	15
5	13	15	10	20
6	13	13	8	19
7	6	19	4	22
8	12	11	9	16
9	8	13	5	18
10	16	12	15	13
11	8	18	5	22
12	13	12	8	20
13	9	6	6	15
14	7	20	4	23
15	10	13	11	13
16	11	15	5	20
17	11	18	4	24
18	16	9	6	20
19	7	11	5	23
20	9	15	4	22
Total	208	269	136	389
Mean	10.4	13.5	6.8	19.5

Table V. Percentage of Accentuated Contact to Diffuse Contact recorded Before Biofeedback Therapy and After Biofeedback Therapy

	Before Biofeedback Therapy	After Biofeedback Therapy	Difference
1	38.9	28.6	10.3
2	116.7	23.8	92.1
3	84.6	18.2	66.4
4	116.6	80.0	36.6
5	86.7	50.0	36.7
6	100.0	42.1	57.9
7	31.6	18.2	13.4
8	109.1	56.3	52.8
9	61.5	27.8	33.7
10	133.3	115.3	18.7
11	44.4	22.7	21.7
12	108.3	40.0	68.3
13	150.0	40.0	110.0
14	35.0	17.4	17.6
15	76.9	84.6	-7.7
16	73.3	25.0	48.3
17	61.1	16.7	44.4
18	17.8	30.0	-12.2
19	63.6	21.7	41.9
20	60.0	18.2	41.8

Table VI. Mean and S. D of Percentage of Accentuated Contact to Diffuse Contact recorded Before Biofeedback Therapy and After Biofeedback Therapy


	Before Biofeedback Therapy	After Biofeedback Therapy
MEAN	78.5	38.8
S. D.	36.4	26.8

Table VII. Difference of Percentage of Accentuated Contact to Diffuse Contact recorded Before Biofeedback Therapy and After Biofeedback Therapy

Mean of Difference	39.7
S. D of Difference	30.6
Degree of Freedom	19
t-value	5.80
P	<0.01

Table VIII. Heavies Contact recorded Before Biofeedback Therapy and After Biofeedback Therapy

	Before Biofeedback Therapy						After Biofeedback Therapy					
	at 4 : 00 P. M.						at 4 : 40 P. M					
No	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	46	45	37	35	31	42	37	47	46	/	32	41
2	47	36	37	46	31	42	36	37	46	47	/	41
3	47	36	37	46	33	43	/	46	36	35	32	42
4	46	45	35	33	36	43	47	33	46	37	35	/
5	36	37	47	44	32	43	35	36	44	45	41	/
6	37	36	44	46	33	43	44	46	34	36	33	42
7	46	36	44	34	43	33	/	/	/	45	/	/
8	36	46	35	45	32	43	/	/	/	/	43	32
9	47	44	36	34	43	33	/	36	45	/	/	/
10	46	44	36	37	33	32	34	46	47	35	32	31
11	36	35	46	44	33	43	45	46	35	34	/	/
12	47	46	36	37	35	43	46	44	42	36	35	33
13	47	46	35	36	33	42	45	46	34	/	43	33
14	47	35	46	36	31	32	46	36	35	47	43	32
15	46	47	37	36	43	42	/	/	/	/	/	33
16	41	31	35	36	47	46	35	36	41	31	/	/
17	45	46	37	35	33	43	37	35	44	45	33	43
18	34	36	45	44	32	43	/	35	44	47	32	42
19	33	44	45	33	34	36	47	/	33	37	/	43
20	34	37	44	45	42	33	36	34	/	/	43	/

*  is the same teeth in GROUP 1
31 is Mand. Lt. central incisor.

제 4 장 총괄 및 고안

occlusal contact 이란 상하악 치아접촉의¹⁾ 결과이며, ideal occlusion의 경우 1개 치아당 1개 내지 6개의 occlusal contact²⁾이 나타나며, 근육의 상태에 따라 accentuated나 diffuse한 상태³⁾로 나타나고 일화중에도 그 수 및 상태가 변화하는 것으로

보고되었다.¹⁴⁾

근육의 운동에는 혈관을 통한 산소 및 영양소 공급이 필수적¹⁵⁾이며, 심한 운동의 경우 근육내압의 증가로 혈관이 막히어¹⁶⁾ 혈액을 통한 산소 및 영양소 공급이 차단되어 근육은 산소결핍의 상태로 되며¹⁷⁾, 이때 골격근의 말초수용기 및 tendon organ, muscle spindle에서 감각전달이 완전 소실되기도 한다.¹⁷⁾

장단지 근육에 있어 이와같은 감각신경감응 상실은 절름발이¹⁸⁾ 현상으로 나타나며, 외측 익돌근의 경우는 개폐시 하악운동의 편위를¹⁹⁾ 가져올 수 있다.

악근육은 occlusal contact에 관여를 하며, Berry의 연구에 의하면 밤중의 휴식으로 오전중에는 조화있는 악운동의 결과로, diffuse한 occlusal contact이 많이 나타나며, 오후나 저녁에는 일과중의 피로로 인하여 악근육운동의 조화가 깨져 accentuated된 occlusal contact이 많이 나타난다고 하였다.¹⁴⁾ 또 이때 근육이완을 시켜주면 다시 조화있는 악근육운동이 가능해져 다시 diffuse occlusal contact이 증가한다고 하였다.¹⁴⁾

본 연구에서는 E. M. G. biofeedback therapy 이후 diffuse contact의 증가, accentuated contact의 감소, occlusal contact의 증가등이 나타났으며, 이는 그 정도에 있어 차이는 있으나 이러한 가설 및 Berry의 결과와 일치하였다.

accentuated occlusal contact이 나타나는 이유는 부조화된 악근육운동으로 인하여 일정 교합 부위에 과도한 교합력이 작용하는 때문이며,¹⁴⁾ 이는 해당치아에 외상성교합을 초래한다.

결국 악관절 기능장애증의 한 요인이 되게 되어 악순환의 되풀이가 시작되며, 이러한 악순환을 막기 위하여는 occlusal contact을 diffuse하게 하여주어야 할 필요가 있으며, 본 연구 성적에 따르면 E. M. G. biofeedback을 이용한 근육이완이 그 한 방법으로 이용될 수 있음이 분명하다.

악관절 기능장애증은 그 발병원인이 여러가지이나 주로 교합이상^{12, 21, 22)} 저작근 및 악관절의^{12, 23, 24)} 이상, 정신이상^{12, 25, 26, 27)} 등이 관여하는 것으로 알려져 있으며, 치료방법도 다양하다.

악관절 기능장애증 환자에 대한 E. M. G. biofeedback therapy에 대하여도 최근 Gessel¹¹⁾, Berry¹²⁾, Dohrmann과 Laskin⁹⁾ 등이 연구하였으며, Gessel¹¹⁾은 악관절 기능장애증 환자에게 tricyclic antidepressant

와 E. M. G. biofeedback 치료를 함께하여 23명중 15명에서 만족스러운 결과를 얻었으며, Dohrmann과 Laskin⁹⁾은 24명의 악관절 기능장애 환자에게 E. M. G. biofeedback therapy를 하여, mean masseter E. M. G. level을 감소시켰으며 증세의 감소도 좋아 75%에서 더 이상의 치료가 필요없었다고 보고하였다.

또한 Berry¹²⁾는 35명의 악관절기능장애 환자에게 E. M. G. biofeedback Therapy하여 84%가 12개월 내에 증상이 소실되는 것을 보고하였다.

제 5 장 결 론

저자는 정상인 남자 20명에게 D. D. S. (Self Control System, emg 220, Sandiago California)을 오후에 30분간 사용하여 E. M. G. biofeedback therapy에 의한 occlusal contact의 변화를 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. occlusal contact의 수는 biofeedback therapy전에는 23.9개, biofeedback therapy후에는 26.3개였다.
2. accentuated contact / diffuse contact의 퍼센트는 biofeedback Therapy전에는 78.5%, biofeedback Therapy후에는 38.8%였다.
3. occlusal contact이 가장 진하게 나타난 치아는 biofeedback Therapy후에는 6개중 1인당 평균 4.3개의 변화가 있었다.

REFERENCES

1. Berry, D.C., and Wilmot G.; The use of biofeedback technique in the treatment of mandibular dysfunction pain. J. Oral Rehabil., 4:255, 1977.
2. Berry, D.C., and Singh, B.P.; Effect of electromyographic biofeedback Therapy on occlusal contacts. J. Prosth. Dent., 51:397, 1983.
3. Budzynski, T.H., and Stoyva, J.; An electromyographic feedback technique for teaching Voluntary relaxation of masseter muscle. J. Dent. Res., 52:116, 1973.
4. Budzynski, T.H., and Stoyva, J.M.; An instrument for producing Deep Muscle Relax-

- tion by Means of Analog information Feedback. *J. Appl. Behav. Anal.*, 2:231-237, 1969.
5. Dohrmann, R.J., and Laskin, D.M.; An evaluation of electromyographic Biofeedback in the treatment of myofascial pain-dysfunction syndrome. *J. Am. Dent. Assoc.*, 6:655, 1978.
 6. Gessel, A.H.; Electromyographic Biofeedback and tricyclic antidepressant in myofascial pain-dysfunction syndrome; psychological prediction of outcome. *J. Am. Dent. Assoc.*, 91:648, Nov. 1975.
 7. Moss, R.A., Hammar, D., and Adarms, H.E.; A more efficient biofeedback procedure for nocturnal bruxism. *J. Oral Rehabil.*, 9:125, 1982.
 8. Kamiya, J.; Conscious control of brain waves psychology Today, 1:57, 1968.
 9. Jacobs, A., and Felton, G.S.; Visual Feedback of myoelectric output to facilitate muscle relaxation in normal persons and patients with neck injuries. *Arch. Phys. Med.*, 50:34, Jan. 1969.
 10. Budzynski, T.H.; Feedback induced muscle relaxation application to tension headach, *J. Behav. Ther. Exp. Psychiat.*, 1:205, 1970.
 11. Gessel, A.H.; Management of myofasial pain dysfunction syndrome of the temporomandibular Joint by tension control training. *psychosomatics.*, 12, 302, 1971.
 12. Daniel M. Laskin.; Etiology of the pain-dysfunction syndrome. *J. Am. Dent, Assoc.*, 79:147-153, 1969.
 13. Ricketts, R.M.; Occlusion in the medium of dentistry. *J. Prosth. Dent.*, 21:39, 1969.
 14. Berry, D.C., and Singh, B.P.; Diurnal variation in occlusal contacts. *J. Prosth. Dent.*, 50:386, 1969.
 15. Rasmussen. O.C., Petersen, F.B.; Blood flow in human mandible elevators at rest and during controlled biting. *Arch. Oral Biol.*, 22:539, 1977.
 16. Walder, D.N.; Claudication. *Bristol Med. Chir. J.*, 84:49, 1969.
 17. Kumazava. T., and Mizumura, K.; Thin fibre receptors responding to mechanical, chemical and thermal stimulations in skeletal muscles in the dog. *J. Physiol. (Lond.)* 273:179, 1977.
 18. Shapiro, H.H., Truex, R.C.; The temporomandibular joint and auditory function *J. Am. Dent. Assoc.*, 30:1147-1168, 1943.
 19. Sicher, H.; Temporomandibular articulation in mandibular overclosure. *J. Am. Dent. Assoc.*, 36:131-139, 1948.
 20. Prentiss, H.J.; Preliminary report upon temporomandibular articulation in human type *Dent. Cosmos*, 60:505, 1919.
 21. Monson, G.S.; Occlusion as applied to and bride work., *J. Nat. Dent. Assoc.* 7:399-413, 1920.
 22. Wright, W.H.; Deafness as influenced by malposition of the jaws. *J. Nat. Dent. Assoc.*, 7:979-992, 1920.
 23. Schwartz, L.; Dental and facial pain. *J. Am. Dent. Assoc.*, 51:393-397, 1955.
 24. Ramfjord, S.P.; Dysfunctional temporomandibular joint and muscle pain. *J. Prosth. Dent.*, 11:353-374, 1961.
 25. Kydd, W.L.; Psychosomatic aspects of temporomandibular Joint dysfunction. *J. Am. Dent. Assoc.*, 59:31-44, 1959.
 26. Lupton, D.E.; Psychological aspects of temporomandibular joint dysfunction. *J. Am. Dent. Assoc.*, 79:131-136, 1969.
 27. Moulton, R.E. Psychiatric consideration in maxillofacial pain. *J. Am. Dent. Assoc.*, 51:408-414, 1955.

A STUDY ON THE CHANGES OF OCCLUSAL CONTACTS AFTER ELECTROMYOGRAPHIC BIOFEEDBACK THERAPY

Young Zoo Kim, D.D.S., Sung Woo Lee, D.D.S. and Young Ku Kim, D.D.S.
Dept. of Oral Diagnosis and Oral Medicine, School of Dentistry,
Seoul National University.

Abstract

Changes of occlusal contacts after E.M.G. biofeedback therapy with D.D.S. (Self control system, emg 220, sandiago California) was investigated in 20 S.N.U.H. students and residents with normal occlusion. Treatment time was 30 minutes on every subject. Occlusal contacts of before biofeedback therapy were taken at 4:00 P.M. and that of after biofeedback therapy were taken at 4:40 P.M. Author compared the occlusal contacts before biofeedback therapy with that of after biofeedback therapy.

The obtained results were as follow;

1. The number of occlusal contacts was 29.9, before biofeedback therapy and 26.3, after biofeedback therapy.
2. The percentage of accentuated contact to diffuse contact was 78.5%, before treatment and 38.8% after treatment.
3. 6 heaviest contacts were changed 4.3 teeth per one subject after biofeedback therapy.