

전산화 단층촬영으로 평가한 교근에 대한 보틀리눔 A형 독소주사와 교합안정장치의 효과

연세대학교 치과대학 구강내과학 교실

장희영 · 강승철 · 김성택 · 김종열 · 최종훈

본 연구의 목적은 교근에 보틀리눔 A형 독소주사량에 따른 교근위축 효과의 차이와, 교합안정장치의 동반치료시 교근위축의 증감의 관련성이 있는지, 부가적으로 주사부위로부터 어느정도 부위까지 근육위축의 효과가 나타날 수 있는지 전산화 단층촬영을 이용하여 평가하는데 있다.

자원자 32명을 8명씩 25 U, 25 U와 교합안정장치 장착, 35 U, 35 U와 교합안정장치 장착 군으로 나누어 보틀리눔 A형 독소주사량 차이와 교합안정장치 동반시의 교근위축효과 차이를 전산화 단층촬영을 이용하여 1, 2, 3 position의 3부위에서 측정, 평가한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 25 U 군에서 3 position 우측 두께감소, 25 U와 교합안정장치 군에서 3 position 우측 두께감소, 35 U 군에서 3 position 우측 두께감소와 좌측 면적감소를 제외하고 모든 부위에서 근육위축효과가 나타났으며 35 U와 교합안정장치 군에서는 모든 부위에서 근육위축효과가 유의성 있게 나타났다. ($P < 0.05$)
2. 보틀리눔 독소주사량 차이(25 U와 35 U)에 따른 근육 두께와 면적의 감소효과 차이는 나타나지 않았다. ($P > 0.05$)
3. 교합안정장치를 장착했을 때 근육두께 감소효과가 증가하는 것으로 나타났다. ($P < 0.05$)

이상의 결과를 종합해 볼 때 교근비대 치료에 있어서, 보틀리눔 독소주사 이용시 교합안정장치의 동반치료가 보다 높은 근육위축 효과를 보이기에 이를 임상적으로 적용할 가치가 높다고 사료된다.

주제어 : 교근, 보틀리눔 A형 독소주사, 전산화 단층촬영, 교합안정장치

I. 서 론

교근비대증은 비정상적인 편측 또는 양측 교근의 비대를 일컫는다. 문헌상으로는 1880년 Legg¹⁾에 의해 처음으로 보고되었고, Gurney²⁾는 대부분의 교근비대증 환자들이 수면시 이갈이나 이악물기 등의 부기능적 습관을 가지고 있다고 보고하였으나 원인론에 관해서는 논란이 많다. 이갈이는 주간 또는 야간의 부기능적 습관으로 이악물기와 이를 가는 현상을 모

두 포함한다. 이갈이의 원인으로는 심리적 요소, 정서적 스트레스, 교합 부조화 등 여러 가지가 추측되어 왔지만 아직 정확한 원인은 알려진 바 없고, 단지 교합 부조화와 같은 말초요인보다는 중추 기원의 수면 장애의 하나로 보는 시각이 더 지배적이다³⁾. 치료법으로는 낮동안 근이완요법 등으로 저작근을 이완시키도록 권하며, 수면시 교합안정장치를 장착하여 이갈이로 인한 문제점들을 줄이는 방법들이 시도되어 효과를 보여왔다⁴⁾.

교합안정장치는 상악 또는 하악치아의 교합면과 절단면을 피개하여 대합치와 생리적 접촉관계를 회복시켜 주며 치아의 파절이나 교모를 가져올 수 있는 비정상적인 힘으로부터 치아와 지지구조물을 보호하면서 근신경성 반사작용을 재구성해 주는 최적의 기능교합을 유도하는 가철성 장치이다. 이런 교합안정장치는 처음에는 이갈이의 치료를 위해서 사용되었으나 최근에는 측두하악장애증의 진단과 치료에 광

교신저자 : 최종훈

120-752, 서울시 서대문구 신촌동 134번지,
연세대학교 치과대학 구강내과학교실
E-mail: jhchoij@yumc.yonsei.ac.kr

원고접수일: 2005년 1월 20일

심사통과일: 2005년 4월 30일

* 이 논문은 (주)한올제약의 BTXA 임상적 평가에 관한 연구비에 의하여 연구되었음.

범위하게 사용되고 있으며 그밖에 스포츠 의학에서 근력의 향상과 외상의 감소를 위해서도 사용되고 있다⁵⁾. 그러나 심한 이갈이의 경우에는 근이완요법이나 교합안정장치와 같은 통상의 보존적 요법으로 증상의 개선을 얻지 못하여 최근 교근비대증의 치료에 이용되는 보툴리눔 A형 독소 주사를 이용함으로써 치료효과를 높이고 있다.

보툴리눔 A형 독소주사는 안검경련, 사시 및 안면경련 등의 각종 근육신경질환의 치료용으로 1970, 1980년대부터 널리 사용되었고, 주름살 치료 등 성형, 미용목적으로도 이용되고 있다⁶⁾.

보툴리눔 A형 독소는 식중독을 유발하는 혐기성균인 *Clostridium botulinum*에 의해 생성된 8종(A, B and G) 단백질의 하나로 1897년 미생물학자인 Van Ermengem이 *Clostridium botulinum*을 사망한 사람의 시체와 소금에 저려진 돼지고기에서 추출해냈고 1946년 Edward J. Schantz에 의해 보툴리눔 독소 A형(BTX-A)이 분리되고 정제되었다. 1949년 Burgen 등⁷⁾은 보툴리눔 A형 독소가 콜린성 신경섬유에서의 아세틸콜린의 유리를 억제함으로써 근육의 수축을 차단하는 역할을 하는 것으로 보고하였다⁸⁾. 이러한 기능으로 교근에 주사할 경우 가역적으로 근수축력과 근육부피가 감소되는 효과를 보여왔으며 그 효과로 인해 그동안 수술적 요법에 의존하던 교근비대증의 치료에도 보툴리눔 A형 독소주사가 1990년대에 들어서 여러 임상가들에 의해서 이용되었다⁶⁾.

교근비대에 관한 연구를 보면 1994년 영국의 구강악안면외과 의사인 Smyth⁹⁾, Moor 등¹⁰⁾이 교근비대 환자에서 보툴리눔 A형 독소(Dysport)를 주사하여 이갈이, 이악물기 등의 부기능 감소효과와 임상사진으로 교근이 위축되는 심미적 효과를 최초로 보고하였으며, 2001년 독일의 성형외과 의사인 Von Lindern 등¹¹⁾ 교근에 보툴리눔 A형 독소를 주사한 연구에서 주사후 현저한 교근위축효과를 임상사진으로, To 등¹²⁾은 양측 교근에 보툴리눔 A형 독소주사 3개월 후 약 31%의 교근부피감소 효과를 초음파검사 및 근전도검사 결과로 보고하였다. 2003년에는 박 등¹³⁾, 김 등¹⁴⁾이 교근위축 효과를 전산화 단층촬영(Computed Tomography, CT) 결과로 보고하였다.

그러나 현재까지 교근비대증의 일부원인으로 보고되고 있는 이갈이나 이악물기의 치료에 임상적으로 널리 사용되고 있는 교합안정장치와 보툴리눔 A형 독소주사의 관련성을 알아보는 연구보고가 없고, 교근에 대한 보툴리눔 A형 독소주사 효과를 판단하는

방법에 있어서 비교적 신뢰도가 떨어지는 임상사진이나 초음파, 근전도를 이용하고 있고 CT를 이용하여 판단하는 경우도 교근 변화정도를 좀더 정확하게 측정할 수 있는 개선된 방법이 필요하다고 생각된다. 본 연구의 목적은 교근에 보툴리눔 A형 독소주사에 따른 교근위축 효과의 차이와, 교합안정장치의 동반치료시 교근위축의 증감의 관련성이 있는지, 부가적으로 주사부위로부터 어느정도 부위까지 근육위축의 효과가 나타날 수 있는지 전산화 단층촬영을 이용하여 평가하는데 있다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

연세대학교 치과대학 재학생 및 연세대학교 치과병원 직원 가운데 총 32명의 자원자를 대상으로 하였으며 성별분포는 남성 14명, 여성 18명이고 연령분포는 20대 26명, 30대 6명이다. 실험 시행 전 대상자 전원에게 구강 및 악안면부 검사 시 자원자 중 29명(90.6%)이 근육압통이 있었고, 30명(94%)이 부기능이 있었으며 14명(44%)이 편측저작을 보였는데 우측 편측저작 빈도가 높았다(Fig. 1).

2. 연구방법

1) 실험군 설계

보툴리눔 A형 독소주사 주사량과 교합안정장치 장착유무에 따라 4군으로 나누었으며 교합안정장치 군은 야간에 하악 교합안정장치를 장착하였다.

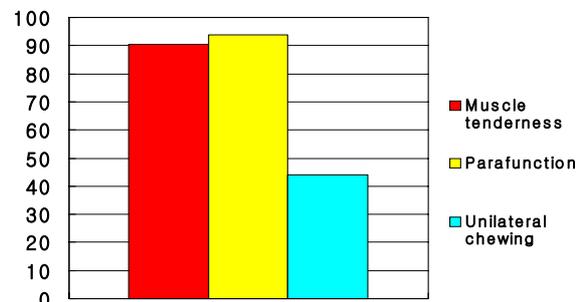


Fig. 1. Clinical findings reported from oral and maxillofacial examination



Fig. 2. Marking of injection point



Fig. 3. Injecting BTXA[®]

- 1) 편측당 25 U 주사군(25 U)
- 2) 편측당 25 U 주사와 교합안정장치 장착군(25 Us)
- 3) 편측당 35 U 주사군(35 U)
- 4) 편측당 35 U 주사와 교합안정장치 장착군(35 Us)

2) 술전에 전산화 단층촬영

실험 대상자 32명을 대상으로 하악골 하연에서 과 두부까지 CT를 촬영하였다. CT HiSpeed Advantage 전산화 단층촬영 장치(GE Medical System, Milwaukee, USA)를 이용하여 soft-tissue algorithm, 512×512 matrix, 120 kV, 200 mA 조건하에 5 mm 두께의 연속적인 횡단면 전산화 단층촬영을 시행하였다.

3) 보툴리눔 A형 독소주사

100단위의 독소 분말이 진공상태로 담겨져 있는 한 주의 보툴리눔 A형 독소(BTXA[®], Lanzhou)에 생리 식염수를 희석하여 주사액을 만들었다. 자입점은 교근 하방 1/3부위 중심부근의 1 cm 간격 두 지점이며 편측당 군별 해당용량을 이중맹검법으로 26 G, 1/2 inch needle을 사용하여 주사하였다(Fig. 2, 3).

4) 술후 3개월 후에 술전과 같은 방법으로 전산화 단층촬영

5) 영상 재구성 및 계측

CT 단말장치의 영상자료들을 개인용 컴퓨터로 전송한 다음 V-Works 4.0 TM(Cybermed Inc., Seoul,

Korea) 소프트웨어를 이용하여 전산화 단층영상을 재구성하였다. 3곳의 계측점을 지정하여 각각 좌측과 우측 교근의 두께 (가장 풍성한 부위로부터 골표면까지의 수직거리)와 면적을 V-Works 4.0TM 내의 자체 계측 프로그램을 이용하여 계측하였다. 계측은 1명의 관찰자가 독립적으로 5회 반복 측정하여 이들의 평균값을 사용하였다(Table 1, Fig. 4).

Table 1. Definition of Measurement Position

Position	Location
1	10mm above inferior border of the mandible
2	20mm above inferior border of the mandible
3	40mm above inferior border of the mandible

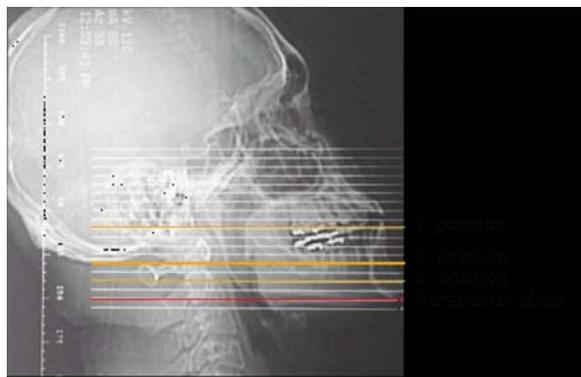


Fig. 4. Selection of measurement position

6) 통계방법

술 전후의 계측값의 차이를 구한 후 이들의 평균 및 표준편차를 구하였으며 술 전후의 효과를 검증하기 위하여 one sample t test를 실시하였다. 보톨리눔 A형 독소 주사량 및 교합안정장치 장착유무별 차이를 검증하기 위하여 ANOVA test를 실시하였다. 모든 통계처리는 통계패키지 SAS 8.1을 사용하였다.

III. 연구결과

1. 25U 군의 1, 2, 3 positon 좌우측 술 전후 차이 평균값

좌우측 각 position에서 술 전후 차이값을 비교하면 두께의 경우 3 position 우측을 제외한 모든 position에서 감소하였으며, 면적의 경우 모든 position에서 감소하였다(Table 2).

2. 25Us 군의 1, 2, 3 positon 좌우측 술 전후 차이 평균값

좌우측 각 position에서 술 전후 차이값을 비교하면 두께의 경우 3 position 우측을 제외한 모든 position에서 감소하였으며, 면적의 경우 모든 position에서 감소하였다(Table 3).

3. 35U 군의 1, 2, 3 positon 좌우측 술 전후 차이 평균값

좌우측 각 position에서 술 전후 차이값을 비교하면 두께의 경우 3 position 우측을 제외한 모든 position에서 감소하였으며, 면적의 경우 3 position 좌측을 제외한 모든 position에서 감소하였다(Table 4).

4. 35Us 군의 1, 2, 3 positon 좌우측 술 전후 차이 평균값

모든 군 중 유일하게 두께와 면적의 모든 부위에서 감소하였다(Table 5).

5. 술 전후 두께, 면적 차이에 따른 군별 비교

좌우 검정을 실시하여 비 동일인으로 검정되어 관측치 수를 16명으로 하여, 술 전후의 1, 2, 3 position

Table 2. Mean of differences between pre and post injection masseter thickness (mm) and cross-sectional area (mm²) at each position in group 25U (n = 8)

Variable	Mean±SD	P value
Tr - 1	2.62 ± 1.30	0.0007*
Tl - 1	1.75 ± 1.48	0.0127*
Tr - 2	2.37 ± 0.91	0.0002*
Tl - 2	2.00 ± 0.92	0.0005*
Tr - 3	0.37 ± 0.91	0.2849
Tl - 3	1.00 ± 0.75	0.0072*
Ar - 1	106.25 ± 52.41	0.0007*
Al - 1	83.12 ± 52.31	0.0028*
Ar - 2	109.25 ± 49.47	0.0004*
Al - 2	109.87 ± 56.28	0.0009*
Ar - 3	51.50 ± 26.24	0.0009*
Al - 3	51.25 ± 32.76	0.0031*

Tr-1, 2, 3 : differences between pre and post injection masseter thickness (mm) at position 1, 2, 3 in the right side

Tl-1, 2, 3 : differences between pre and post injection masseter thickness (mm) at position 1, 2, 3 in the left side

Ar-1, 2, 3 : differences between pre and post injection masseter cross-sectional area (mm²) at position 1, 2, 3 in the right side

Al-1, 2, 3 : differences between pre and post injection masseter cross-sectional area (mm²) at position 1, 2, 3 in the left side

* : significant differenece (P < 0.05)

평균 두께차, 면적차의 합을 이용하여 비교하였다. 두께감소는 25 U 군, 35 U 군, 25 U 와 교합안정장치 장착 군, 35 U 주사와 교합안정장치 장착 군 순으로 높게 나타났으며 교근의 두께감소효과는 교합안정장치 장착시 더 효과가 있는 것으로 나타났고 용량의 차이에 따른 효과는 나타나지 않았다. 면적감소도 동일한 그룹 순으로 높게 나타났으며 면적감소 효과는 4군별로 유의있는 차이를 보이지 않았다(Fig. 5, 6, Table 6, 7).

Table 3. Mean of differences between pre and post injection masseter thickness (mm) and cross-sectional area (mm²) at each position in group 25Us (n = 8)

Variable	Mean±SD	P value
Tr - 1	3.62 ± 2.44	0.0041*
Tl - 1	2.62 ± 1.84	0.0051*
Tr - 2	2.62 ± 1.68	0.0031*
Tl - 2	2.87 ± 1.35	0.0005*
Tr - 3	0.62 ± 1.18	0.1803
Tl - 3	1.37 ± 0.74	0.0012*
Ar - 1	154.25 ± 146.60	0.0206*
Al - 1	128.37 ± 90.23	0.0050*
Ar - 2	144.00 ± 85.38	0.0020*
Al - 2	150.50 ± 65.70	0.0003*
Ar - 3	55.62 ± 64.14	0.0439*
Al - 3	78.87 ± 71.80	0.0172*

* : significant difference (P < 0.05)

Table 4. Mean of differences between pre and post injection masseter thickness (mm) and cross-sectional area (mm²) at each position in group 35 U (n = 8)

Variable	Mean±SD	P value
Tr - 1	3.00 ± 0.92	0.0001*
Tl - 1	2.62 ± 1.99	0.0074*
Tr - 2	2.62 ± 1.06	0.0002*
Tl - 2	2.75 ± 1.59	0.0017*
Tr - 3	0.62 ± 1.58	0.3052
Tl - 3	1.00 ± 1.06	0.0331*
Ar - 1	113.62 ± 59.02	0.0010*
Al - 1	105.50 ± 90.96	0.0135*
Ar - 2	117.75 ± 32.14	0.0001*
Al - 2	114.62 ± 54.12	0.0005*
Ar - 3	55.50 ± 42.17	0.0074*
Al - 3	37.50 ± 73.17	0.1905

* : significant difference (P < 0.05)

Table 5. Mean of differences between pre and post injection masseter thickness (mm) and cross-sectional area (mm²) at each position in group 35Us (n = 8)

Variable	Mean±SD	P value
Tr - 1	3.12 ± 2.03	0.0033*
Tl - 1	4.50 ± 2.67	0.0021*
Tr - 2	3.37 ± 1.50	0.0004*
Tl - 2	3.50 ± 1.92	0.0013*
Tr - 3	1.50 ± 1.19	0.0093*
Tl - 3	1.37 ± 1.18	0.0136*
Ar - 1	133.75 ± 81.32	0.0023*
Al - 1	146.50 ± 110.16	0.0066*
Ar - 2	148.25 ± 69.77	0.0006*
Al - 2	180.62 ± 93.11	0.0009*
Ar - 3	61.25 ± 44.69	0.0061*
Al - 3	62.37 ± 74.12	0.0489*

* : significant difference (P < 0.05)

Table 6. Total mean differences between pre and post injection masseter thickness (mm) & cross-sectional area (mm²) at every position in each group (n = 16)

Group	Total Mean Difference	SD
25U thickness	5.062	2.235
25Us	6.875	3.879
35U	6.312	3.113
35Us	6.687	4.614
25U cross-sectional area	255.625	103.767
25Us	355.812	232.644
35U	272.250	143.146
35Us	366.375	218.200

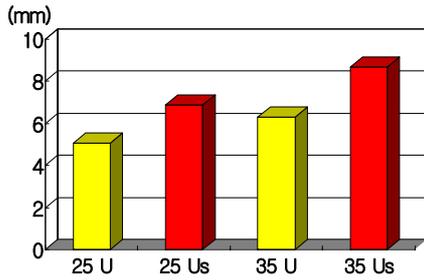


Fig 5. Comparison of total mean differences between pre and post injection masseter thickness (mm) at every position in each group (n = 16)

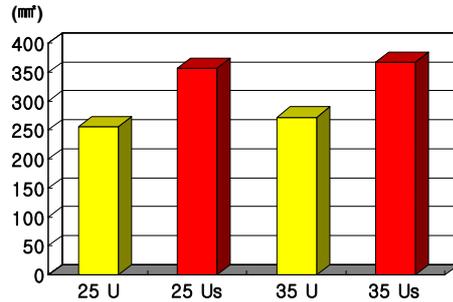


Fig 6. Comparison of total mean differences between pre and post injection masseter cross-sectional area (mm²) at every position in each group (n = 16)

Table 7. Comparison of mean differences in masseter thickness (mm) change according to injection dose, presence of splint (ANOVA, n = 16)

	P value
Injection dose	0.0916
Splint	0.0224*

* : significant difference (P < 0.05)

IV. 총괄 및 고찰

일반적으로 교합안정장치는 근육 과활성의 치료에 특히 효과적인 것으로 알려져 있는데, Cristensen¹⁵⁾, Mann¹⁶⁾ 등은 측두하악장애환자에 있어서 교합안정장치의 사용으로 근활성이 감소되었다고 하였다. 이에 반해 두개하악 증상이 없는 건강인에 있어서 교합안정장치를 장착한 결과 Wood와 Tobias¹⁷⁾는 폐구근의 활성이 17% 증가한다고 하였고, 강원일과 최재갑⁵⁾은 교합안정장치 장착 1, 4주후에 폐구근의 근활성이 증가한다고 하였다. 교합안정장치의 치료효과에 대해서 Clark¹⁸⁾은 교합장애의 제거, 교합고경의 회복, 상하악 관계의 재배열, 측두하악관절의 재위치, 인지 효과 등으로 그 기전을 설명한 바 있으며 Kawazoe 등¹⁹⁾은 측두하악장애환자에 대하여 교합안정장치를 장착한 후 최대악물기를 시행한 결과 교근에서 근활성이 감소하였는데 이는 교합안정장치의 장착으로 교합간섭이 제거되어 치주막의 수용기로부터의 감각

인지가 감소하기 때문에 교근의 근활성이 감소되어 근육의 이완을 가져오기 때문이라고 하였다. 이런 효과로 교근비대의 하나의 원인으로 알려지고 있는 이갈이의 치료에 수면시 교합안정장치를 장착하여 이갈이로 인한 문제점들을 줄이는 방법들이 시도되어 효과를 보여왔다⁴⁾. 그러나 심한 이갈이의 경우에는 근이완요법이나 교합안정장치와 같은 통상의 보존적 요법으로 증상의 개선을 얻지 못하여 최근 교근비대증의 치료에 이용되는 보툴리눔 A형 독소주사를 이용함으로써 치료효과를 높이고 있다. 그래서 본 연구는 교근비대증과 이갈이 등의 치료에 이용되는 보툴리눔 A형 독소주사와 교합안정장치의 교근에 대한 영향을 알아보려고 시행했다.

한편 보툴리눔 A형 독소는 소량으로 근육에 주사 시 presynaptic receptor 부위 신경말단에 작용하여 아세틸콜린의 유리를 억제함으로써 국소적으로 가역적인 근육의 운동마비와 일시적인 위축을 가져온다. 이러한 기능으로 보툴리눔 A형 독소는 오랫동안 안과분야의 사시, 눈꺼풀하수, 편측성 안면경련, 경부 근긴장이상, 주름살, 사경, 교근비대증 등의 치료에 널리 사용되어 왔는데 최근에는 재활의학이나 구강내과분야의 근막통증 및 두통에 대한 효과도 많이 보고되고 있다²⁰⁻²²⁾.

To 등¹²⁾에 의하면 양측 교근에 보툴리눔 A형 독소 주사 3개월 후 초음파검사 및 근전도검사 결과 약 31%의 감소를 보였고, 실험에 사용된 9개의 근육중 6개에서 1년간 교근의 위축이 유지되었다고 보고하였다. Von Lindern 등¹¹⁾은 7명의 교근 비대증 환자에게 양측 교근에 보툴리눔 A형 독소를 주사한 연구에서

주사 후 3주에서 8주 사이에 현저한 교근의 위축을 보였고, 최대 25개월까지 효과가 유지된다고 보고하였다. 한편 van Zandijcke 등²³⁾은 혼수상태에서 회복되는 동안 발생하는 심한 이갈이 증상을 보이는 환자에게 교근과 측두근에 보틀리눔 A형 독소를 주사하여 이갈이의 현저한 감소를 관찰하였고, Ivanhoe 등²⁴⁾은 cardiac arrest에 의한 뇌손상 환자의 심한 이갈이 증상을 보틀리눔 A형 독소주사로 3개월간 일시적으로 정지시킬 수 있었다고 보고하였으며, Pidock 등²³⁾은 두개내 압력 증가로 인한 심한 이갈이 환자에서의 효과를 보고한 바 있다. 그러나 To 등¹²⁾에 의해 초음파로 측정된 교근 평균 두께는 probe 압력에 따라 오차가 나타날 수 있으므로 객관성이 떨어진다고 볼 수 있다. 그래서 최근 김 등¹⁴⁾은 9명의 대상자에서 전산화 단층촬영으로 측정하여 보틀리눔 A형 독소주사 3개월 후 평균 23%의 부피감소 효과와 교근부피가 큰 대상자에서 주사용량을 30 U 이상으로 높여 주사함으로써 좌측에서 근육부피에 비례하여 근육부피가 감소한다는 결과를 객관적인 값으로 보고하였으며, 박 등¹³⁾은 14명의 대상자에서 전산화 단층촬영으로, 15명의 대상자에서 초음파 검사로 측정하여 비교하였다. 그런데 김 등¹⁴⁾은 전산화 단층촬영을 교합면에 평행하게 4 mm 두께로 촬영하여 그 단면을 이용하여 부피를 측정하였으나 4 mm의 단면두께는 오차범위가 크다고 생각할 수 있으며 교근부피와 부피감소량의 상관관계에서는 부피감소의 원인이 주사용량의 차이 때문인지, 교근부피의 차이에 따른 것인지 구별하기 어렵다. 박 등¹³⁾은 FH plane에 평행하게 10 mm 두께로 촬영하였으나, 이는 교근주행방향을 생각해 볼 때 교근의 경사가 심한 단면을 측정하여 오차가 높아진다고 볼 수 있다. 이런 면을 고려하여 본 연구에서는 전산화 단층촬영시 교근주행방향과 좀더 수직적이고 적용 간단한 기준면인 하악하연에 평행하게 촬영하였고, 측정시 2지점은 주사 자입점과 근접 부위로 1지점은 좀더 거리가 있는 지점에서 두께와 단면을 측정함으로써 객관성을 높이고자 하였다.

본 연구결과에서 좌우측 각 position에서 술 전후 차이값을 비교하면 두께, 면적 감소차가 모든 군에서 보틀리눔 A형 독소주사 자입점이 가까운 1, 2 position에서 3 position보다 크게 나타나는 것을 알 수 있으며, 두께의 경우 25 U 군 3 position 우측, 25 U 와 교합안정장치 군 3 position 우측, 35 U 군 3 position 좌우측을 제외하고 모든 position에서 두께가 감소하였다. 면적에서 비교하면 35 U 군 3

position 좌측을 제외하고 모든 군, 모든 position에서 감소하였으며 유일하게 35 U와 교합안정장치 군은 모든 position에서 두께와 면적이 감소하였다. 이 결과로 볼 때 자입점과 거리가 먼 일부 3 position에서도 독소주사 효과가 나타나는 것을 알 수 있으며 35 U와 교합안정장치 군에서 자입점으로부터 가장 먼 거리까지 근육위축효과가 있다는 것을 알 수 있다.

본 연구에서 군별 비교는 좌우 검정을 실시한 후 비동일인으로 검정, 관측치 수를 16명으로 하였으며 술 전후의 1, 2, 3 position 평균 두께차, 면적차의 합을 이용하여 비교하였다. 두께감소는 25 U 군, 35 U 군, 25 U와 교합안정장치 장착 군, 35 U 주사와 교합안정장치 장착 군 순으로 높게 나타났으며 교근의 두께감소효과는 교합안정장치 장착시 더 효과가 있는 것으로 나타났고 용량의 차이에 따른 효과는 나타나지 않았다. 두께감소효과를 살펴볼 때 25 U와 35 U의 용량에 따른 차이보다는 교합안정장치를 장착했을 때 효과가 있다는 것을 알 수 있으며 용량차이에 따른 효과는 유의성 있는 결과가 나타나지 않았지만 평균값에서는 차이가 나타나므로 다양한 연구방법으로 연구할 필요성이 있다고 사료된다. 면적감소도 동일한 군 순으로 높게 나타났으나 면적감소 효과는 4군 별로 유의성 있는 차이를 보이지 않았다. 면적의 평균값은 두께에서처럼 군 간에 같은 순서를 보이거나 유의성 있게 나타나지 않은 것은 측정방법상의 오차가 크거나, 다양한 교근의 단면적으로 인해 표준편차가 크게 나타나는 것 등을 원인으로 고려할 수 있다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 전산화 단층촬영방법에서 술 전후의 동일한 위치에서 측정하기 위해서는 일정한 단면 촬영을 유도할 수 있는 구강의 head splint의 필요성이 있으며, 교근부피변화를 정량적으로 측정할 경우는 단층촬영을 1 mm 두께로 하는 방법을 고려해 보고 교근 부피값이 유사한 대상자를 실험군으로 하여 연구를 해 볼 필요성이 있다고 사료된다. 또 앞으로 본 연구가 술후 6개월 이상 지속되어 통상적으로 6개월 후에 재발율이 높아지는 보틀리눔 A형 독소주사군과 보틀리눔 A형 독소주사와 교합안정장치 장착군의 재발율에 대한 비교연구와 대상자의 교근비대를 고려한 연구도 필요하다고 사료된다.

V. 결 론

자원자 32명을 8명씩 25 U, 25 U와 교합안정장치 장착, 35 U, 35 U와 교합안정장치 장착 군으로 나누

어 보툴리눔 A형 독소주사량 차이와 교합안정장치 동반시의 교근위축효과 차이를 전산화 단층촬영을 이용하여 1, 2, 3 position의 3부위에서 측정, 평가한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 25 U 군에서 3 position 우측 두께감소, 25 U와 교합안정장치 군에서 3 position 우측 두께감소, 35 U 군에서 3 position 우측 두께감소와 좌측 면적감소를 제외하고 모든 부위에서 근육위축효과가 나타났다으며 35 U와 교합안정장치 군에서는 모든 부위에서 근육위축효과가 유의성 있게 나타났다. ($P < 0.05$)
2. 보툴리눔 독소주사량 차이(25 U와 35 U)에 따른 근육 두께와 면적의 감소효과 차이는 나타나지 않았다. ($P > 0.05$)
3. 교합안정장치를 장착했을 때 근육두께 감소효과가 증가하는 것으로 나타났다. ($P < 0.05$)

이상의 결과를 종합해 볼 때 교근비대 치료에 있어서, 보툴리눔 독소주사 이용시 교합안정장치의 동반 치료가 보다 높은 근육위축 효과를 보이기에 이를 임상적으로 적용할 가치가 높다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Legg JW. Enlargement of the temporal and masseter muscle on the both sides. *Trans Pathol Soc (Lond)* 1880;31:361-366.
2. Gurney CE. Chronic bilateral benign hypertrophy of the masseter muscles. *Am J Surg* 1947;73:137-139.
3. Lobbezoo F, Naeije M. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. *J Oral Rehabil* 2001;28:1085-1091.
4. Okeson JP. *Orofacial Pain: Guidelines for assessment, diagnosis and management*. 1996, pp. 142-158, Quintessence, Chicago.
5. 강원일, 최재갑. 안정교합장치가 교근 및 전측두근 활성화에 미치는 영향. *대한구강내과학회지* 1991;1:25-31.
6. Jankovic J, Brin MF. Therapeutic uses of botulinum toxin. *N Engl J Med* 1991;324:1186-1194.
7. Burgen AS, Dickens F, Zatman LJ. The action of botulinum toxin on the neuro-muscular junction. *J Physiol* 1949;109:10-24.
8. Jankovic J, Brin MF. Botulinum Toxin: historical perspective and potential new indications. *Muscle Nerve* 1997;20 (suppl 6): S129-S145.
9. Smyth AG. Botulinum toxin treatment of bilateral

- masseteric hypertrophy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1994;32:29-33.
10. Moore AP, Wood GD. The medical management of masseteric hypertrophy with botulinum toxin type A. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1994;32:26-28.
11. von Lindern JJ, Niederhagen B, Appel T, Berge S, Reich RH. Type A botulinum toxin for the treatment of hypertrophy of the masseter and temporal muscles: an alternative treatment. *Plast Reconstr Surg* 2001;107:327-332.
12. To EW, Ahuja AT, Ho WS, King WW, Wong WK, Pang PC, Hui AC. A prospective study of the effect of botulinum toxin A on masseteric muscle hypertrophy with ultrasonographic and electromyographic measurement. *Br J Plast Surg* 2001;54:197-200.
13. Park MY, Ahn KY, Jung DS. Botulinum toxin type A treatment for contouring of the lower face. *Dermatol Surg* 2003;29:477-483.
14. Kim HJ, Yum KW, Lee SS, Heo MS, Seo K. Effects of botulinum toxin type A on bilateral masseteric hypertrophy evaluated with computed tomographic measurement. *Dermatol Surg* 2003;29:484-489.
15. Christensen LV. Effects of an occlusal splint on integrated electromyography of masseter muscle in experimental tooth clenching in man. *J of Oral Rehabil* 1980;7:281-288.
16. Manns A, Miralles R, Cusmsille F. Influence of vertical dimension on masseter muscle electromyographic activity in patients with mandibular dysfunction. *J Prosthet Dent* 1985;53:243-247.
17. Wood WW, Tobias DL. EMG response to alteration of tooth contacts on occlusal splint during maximal clenching. *J Prosthet Dent* 1984;51:394-396.
18. Clark GT. A critical evaluation of orthopedic interocclusal appliance therapy: design, theory, and overall effectiveness. *J Am Dent Assoc* 1984;108:359-364.
19. 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 myofascial pain-dysfunction syndrome. *J Prosthet Dent* 1980;43:578-580.
20. Freund B, Schwartz M, Symington JM. The use of botulinum toxin for the treatment of temporomandibular disorders: Preliminary findings. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:916-920.
21. Silberstein S, Mathew N, Saper J, Jenkins S. Botulinum toxin type A as a migraine preventive treatment. For The BOTOX Migraine Clinical Research Group. *Headache* 2000;40:445-450.

22. Binder WJ, Brin MF, Blitzer A, Schoenrock LD, Pogoda JM. Botulinum toxin type A (BOTOX) for treatment of migraine headaches: an open-label study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;123:669-676.
23. Van Zandijcke M, Marchau MM. Treatment of bruxism with botulinum toxin injections. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1990;53:530.
24. Ivanhoe CB, Lai JM, Francisco GE. Bruxim after brain injury: Successful treatment with botulinum toxin-A. *Arch Phys Med Rehabil* 1997;78:1272-1273.
25. Pidcock FS, Wise JM, Christensen JR. Treatment of severe post-traumatic bruxism with botulinum toxin-A: Case report. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:115-117.

- ABSTRACT -

Effect of Botulinum Toxin type A and Occlusal Splint on Masseter Muscle Evaluated with Computed Tomographic Measurement

Hee-Young Jang, D.D.S.,M.S.D.Ph.D., Seung-Chul Kang, D.D.S.,
Seong-Taek Kim, D.D.S.,M.S.D., Chong-Youl Kim, D.D.S.,M.S.D.,Ph.D.
Jong-Hoon Choi, D.D.S.,M.S.D.,Ph.D.

Dept. of Oral Medicine, College of Dentistry, Yonsei University

The purpose of this study is to evaluate the effect of botulinum toxin type A on masseter muscle atrophy and the extent of masseter muscle affected from the injection site in relation to injection dose, with and without occlusal splint therapy through computed tomographic measurement.

32 volunteers were divided into four groups - group 25U (injection dose of 25 unit), group 25Us (injection dose of 25 unit with occlusal splint), group 35U (injection dose of 35 unit), group 35Us (injection dose of 35 unit with occlusal splint). Each group consisted of 8 people. 3 positions (position 1, 2, 3 - 10mm, 20mm and 40mm from the inferior border of the mandible, respectively) were selected for the evaluation of the masseter muscle change. The following results were obtained.

1. The thickness and the cross-sectional area of the masseter muscle had reduced in all groups except for the right side thickness at position 3 of group 25U and group 25Us, and the right side thickness as well as the left side cross-sectional area at position 3 of group 35Us. In group 35Us, the thickness and the cross-sectional area of the masseter muscle had reduced significantly in all positions ($P < 0.05$).
2. There was no significant difference in the masseter muscle change between the injection dose of 25unit and that of 35unit.
3. The groups with occlusal splint showed greater reduction of the masseter muscle thickness than the other groups ($P < 0.05$).

From the above results, botulinum toxin type A injection together with occlusal splint therapy in the treatment of masseter muscle hypertrophy would be clinically effective.

Key words : masseter muscle, botulinum toxin type A injection, Computed Tomography, occlusal splint
