



### 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

치의학석사 학위논문

보툴리눔 A 독소 주입술과 고주파  
근육 축소술에 의한 교근 크기  
변화에 대한 비교 연구

A comparative study of masseter muscle reduction  
by botulinum toxin type A injection and  
radiofrequency muscle reduction

2013년 2월

서울대학교 치의학대학원

치 의 학 과

임 문 기



치의학석사 학위논문

보툴리눔 A 독소 주입술과 고주파  
근육 축소술에 의한 교근 크기  
변화에 대한 비교 연구

A comparative study of masseter muscle reduction  
by botulinum toxin type A injection and  
radiofrequency muscle reduction

2013년 2월

서울대학교 치의학대학원

치 의 학 과

임 문 기

보툴리눔 A 독소 주입술과 고주파  
근육 축소술에 의한 교근 크기  
변화에 대한 비교 연구

지도교수 황 순 정

이 논문을 치의학석사 학위논문으로 제출함

2013년 2월

서울대학교 치의학대학원

치 의 학 과

임 문 기

임문기 의 석사 학위논문을 인준함

2012년 11월

위 원 장 서 병 무 (인)

부위원장 황 순 정 (인)

위 원 명 훈 (인)

## 학위논문 원문제공 서비스에 대한 동의서

본인의 학위논문에 대하여 서울대학교가 아래와 같이 학위논문 저작물을 제공하는 것에 동의합니다.

### 1. 동의사항

- ①본인의 논문을 보존이나 인터넷 등을 통한 온라인 서비스 목적으로 복제할 경우 저작물의 내용을 변경하지 않는 범위 내에서의 복제를 허용합니다.
- ②본인의 논문을 디지털화하여 인터넷 등 정보통신망을 통한 논문의 일부 또는 전부의 복제, 배포 및 전송 시 무료로 제공하는 것에 동의합니다.

### 2. 개인(저작자)의 의무

본 논문의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락하는 등 동의 내용을 변경하고자 할 때는 소속대학(원)에 공개의 유보 또는 해지를 즉시 통보하겠습니다.

### 3. 서울대학교의 의무

- ①서울대학교는 본 논문을 외부에 제공할 경우 저작권 보호장치(DRM)를 사용하여야 합니다.
- ②서울대학교는 본 논문에 대한 공개의 유보나 해지 신청 시 즉시 처리해야 합니다.

논문제목 : 보틀리눔 A 독소 주입술과 고주파 근육 축소술에 의한 교근 크기 변화에 대한 비교 연구

학위구분 : 석사

학 과 : 치의학과

학 번 : 2009-22710

연 락 처 :

저 작 자 : 임 문 기 (인)

제 출 일 : 2013년 2월 1일

서울대학교총장 귀하

국문초록

# 보툴리눔 A 독소 주입술과 고주파 근육 축소술에 의한 교근 크기 변화에 대한 비교 연구

임 문 기

서울대학교 치의학대학원

(지도교수 황 순 정)

본 논문의 목적은 보툴리눔 독소 A 주입법 혹은 고주파 축소술을 이용하여 교근축소술을 받은 환자의 시간에 따른 교근 두께의 변화 양상을 알아보는 것이다.

보툴리눔 독소 A 주입술을 선택한 환자는 7명(남4, 여3, 평균 32.9세)이었고, 편측 교근당 25U의 Botox®를 0.5ml의 생리식염수와 혼합하여 주입하였다. 고주파 축소술을 선택한 환자는 3명(여3, 평균 27.3세)이었다. Radiofrequency generator를 이용하여 편측 교근당 탐침 9개 지점에 삽입, 1위치당 25W 1초 출력을 5회 적용하였다. 시술전, 시술후 1,2,3,4,6 개월 후 교근의 두께를 초음파 장비인 LOGIQ C3 PRO scanner™를 이용하여 기록하였다. 교근 두께는 Onis 2.3™

program을 이용하여 0.01mm 단위로 측정하였다.

보툴리눔 독소 A 주입술을 시술 받은 환자의 데이터를 분석한 결과 시술 전 교근 두께의 평균값은  $16.36 \pm 1.36\text{mm}$ , 가장 큰 감소량을 보인 시술 2개월 후의 평균값은  $13.30 \pm 1.81\text{mm}$ 로 나타났다. 교근 두께 감소율은 최소 14.9%에서 최대 34.0%였다. 평균  $22.7 \pm 6.2\%$ 의 감소율을 보였으며, 시술 6개월 후에는 7명중 5명의 교근이 평균적으로 초기 교근 두께의 88.7%까지 회복하였다.

고주파 축소술을 시술받은 교근에서 측정된 데이터에서는 시술전 교근 두께의 평균값은  $15.28 \pm 0.83\text{mm}$ , 가장 큰 감소량을 보인 시술 6개월 후의 평균값은  $11.74 \pm 0.51\text{mm}$ 로 나타났다. 교근 두께 감소율은 18.8%에서 28.6%로 나타났고, 평균 감소율은  $23.1 \pm 4.0\%$  였다. 고주파 축소술의 경우 시간이 지나도 교근 두께의 회복이 나타나지 않았으며 오히려 시술 6개월 후에도 지속적인 교근 두께 감소를 보였다.

실시한 두 가지 방법모두 교근 축소에 효과를 보였으며, 교근 축소 효과의 장기적인 유지는 고주파 축소술이 더 우수하였다. 이번 연구에는 사용된 환자 데이터 숫자가 적어, 앞으로 보다 많은 환자를 대상으로 한 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

---

주요어: 보툴리눔 독소, 고주파 축소술, 교근, 초음파

학 번: 2009-22710



## 목 차

I. 서론	1
II. 연구대상 및 방법	5
III. 연구결과	9
IV. 고찰	10
V. 참고문헌	14
영문 초록	24

## 표 목차

Table 1	19
Table 2	20

## 그림 목차

Figure 1	21
Figure 2	21
Figure 3	22
Figure 4	23
Figure 5	23

## I. 서론

교근은 하악지의 바깥면을 덮는 사각형 모양의 근육으로 악안면부의 저작근 중에서 가장 크고 강한 힘을 낸다. 두 부분으로 구분되는데 천층부는 관골공의 앞 2/3에서 시작하고, 심부는 관골공의 뒤 1/3에서 시작하여 하악지 바깥면에 있는 교근 거친면에 닿는다. 심부는 앞쪽에서는 천층부 교근, 뒤쪽에서는 이하선에 의해 부분적으로 덮여있다. 삼차 신경의 하악 가지에 의해 신경지배를 받으며 수축 시 하악골을 상방으로 들어올리는 역할을 한다.

교근의 비대는 1880년 Legg에 의해 처음 보고되었는데,<sup>1)</sup> 이는 남녀 모두에게서 편측 혹은 양측으로 나타날 수 있다. Gurney는 이악물기 습관이나 이갈이가 교근 비대를 일으킨다고 주장하였다.<sup>2)</sup> 그러나 현재는 유전적 영향이 클 것이라 생각될 뿐,<sup>3)</sup> 아직까지 원인이 명확하게 밝혀지지 않았고, 단지 사춘기 이후에 나타나는 것으로 알려져 있다.<sup>4)</sup> 백 등의 연구에 의하면 교근 비대를 호소하는 환자의 평균연령은 30세이고, 이중 57%가 남성, 43%가 여성이었으며 전체 환자의 60%가 양측 모두에서 증상을 호소하였다.<sup>5)</sup> 이러한 현상은 아시아인에게서 더 빈번하게 나타나고,<sup>6)</sup> 특히 한국인과 교근 두께가 백인에 비해 유의하게 두껍기 때문에,<sup>7)</sup> 다른 어느 나라보다 한국에서 교근 비대에 대한 관심이 높다.

대부분의 환자는 매력적이지 못한 외모 때문에 미용적인 불만을 가지게 되고 더불어 심리적인 문제를 호소하기도 한다. 때때로 두통이나 저작근통, 개구장애 등이 나타난다.<sup>8,9)</sup> 또한 교근의 기능이 악안면부의

성장이나 악궁의 넓이에 영향을 미치기 때문에,<sup>10)</sup> 교근이 비대 될 경우 근육 기시부 악골의 기능적 remodeling을 일으켜 하악각 부근의 골이 확장될 수 있다.<sup>11,12)</sup>

Gurney는 치료법으로 최초로 구강외 접근을 통해 교근의 일부를 제거하는 방법을 제안하였다.<sup>2)</sup> 이후 Adams는 교근의 제거뿐 아니라 하악각 부위의 골을 함께 제거하는 방법을 보고하였다. 이러한 수술적 방법은 교근의 비대와 함께 악골의 확대가 일어난 경우 효과적으로 적용할 수 있지만, 전신마취가 필요하고, 관혈적 술식이라는 점에서 환자가 거부감을 가질 수 있다. 반면 비관혈적 방법으로는 대표적으로 보툴리눔 독소 주입법과 고주파 축소술이 있다. 이 두가지 방법은 전신마취가 불필요하고 술후 출혈 및 부종의 위험뿐 아니라 안면신경의 손상위험이 적다는 장점이 있어<sup>13)</sup> 환자들에게 거부감이 적다.

보툴리눔 독소는 *Clostridium botulinum*이 분비하는 독소로 인체에 보통, 구토, 근육마비, 호흡곤란 등을 야기한다. 총 8종류의 serotype이 있는데 이 중 A, B, F 형이 인체에 사용 가능한 것으로 알려져 있다. 이 독소는 시냅스 전 신경말단에 부착되어 신경근육접합부에서 아세틸콜린의 분비를 억제함으로써 근육의 수축을 차단하게 된다.<sup>14)</sup> 그 결과 탈신경된 근육의 마비와 위축을 가져온다. 그러나 신경 말단은 독소에 노출된 지 2일 이내에 새로운 아세틸콜린 수용체를 생성하여 새로운 시냅스를 만든다. 수개월 후에는 새로운 근신경 연결이 형성되기 때문에 근위축을 일으키는 독소의 효과는 일시적이고, 위축된 근육도 원래의 부피를 회복하게 된다.<sup>13)</sup> 보툴리눔 독소는 20세기 초 최초로 치료목적으로 사용되었는데,<sup>15)</sup> 치과분야서 교근 비대에 사용된 증례는

1994년 처음으로 보고되었다.<sup>12,16)</sup> 현재는 교근 축소 외에도 습관적인 이악물기와 이갈이에 효과적인 치료법으로 사용되고 있다.<sup>12,16)</sup>

고주파 축소술은 만성 폐쇄성 수면 무호흡증을 치료하기 위해 처음으로 사용되었다<sup>17)</sup>. 이 기법은 탐침을 조직내로 삽입하고 고주파 전류를 조직내로 통과시킬때 발생하는 열에너지를 이용한다.<sup>18)</sup> 발생한 열에 의해 조직의 응고가 일어나 단백질이 변성된다. 결과적으로 국소적 괴사가 일어나 섬유조직이 형성되어 조직 부피의 축소를 가져온다.<sup>19)</sup> 이 술식은 전류가 가해진 조직에서만 국소적 괴사가 나타나고 다른 조직에서는 어떠한 위해 작용도 일어나지 않는다는 장점이 있다.<sup>20)</sup> LeVeen이 고주파 축소술을 종양 제거에 사용한 후로 의학분야에서 활발하게 사용되었는데,<sup>21)</sup> 전립선 비대, 비기능성 자궁 출혈, 하비갑개의 증식으로 인한 비강폐쇄 등의 치료에 사용되었다.<sup>22,23,24)</sup> 고주파 축소술 역시 비대한 교근을 치료하는데 효과적이고 비교적 덜 침습적인 방법이나, 아직까지 교근 수축을 위해 사용된 증례에 대한 연구가 많이 이루어지지 않고 있다.

교근 두께의 변화를 영상을 통해 측정하는 방법은 크게 magnetic resonance imaging(MRI), computed tomography(CT), 초음파가 있다. 초음파는 살아있는 인체의 근육 두께를 측정하기 위해 사용된 최초의 영상 기술이다.<sup>25)</sup> 임상적으로 초음파영상은 CT, MRI와 비교했을 때 몇가지 장점이 있다. CT는 고대조도와 해상도를 통해 연조직의 미세한 밀도 차이를 나타낼 수 있으나 방사선 노출로 인한 위험도가 있으며, MRI와 함께 촬영장비를 갖추기 어렵고 고가의 비용문제가 발생한다. 과거에 초음파는 MRI와 CT에 비해 정확한 영상을 얻을 수 없다는

단점이 있었지만, 현재는 개량을 통해 재현가능하고, 간편하며, 저렴한 방법으로 근육의 두께를 측정할 수 있다. Kiliaridis는 교근의 단면을 MRI와 초음파로 각각 측정하여 비교한 결과, underlying bone이 있는 위치에서 측정한다면 초음파가 MRI만큼 재현가능하고 정확한 방법이라고 하였다.<sup>26)</sup> 한국에서 이루어진 연구에서도 수축시의 교근을 특정위치에서 측정한다면 초음파영상이 CT나 MRI를 대체할 수 있는 유용한 진단법이라고 평가하였다.<sup>27)</sup>

본 연구에서는 보툴리눔 독소 A 주입법 혹은 고주파 축소술을 사용하여 교근 비대 치료시의 교근 두께 변화를 살펴보고자 한다. 기존의 연구는 교근의 두께를 CT영상을 통해 측정하거나 주관적인 환자의 만족도 혹은 안면사진을 이용한 경우가 많았기에, 이번 연구는 CT보다 더 사용하기 쉽고 위험도가 낮은 초음파 영상을 이용하였으며, 기간은 1개월 단위로 설정하여 시간에 따른 교근 변화 양상을 알아볼 수 있게 하는 것이 목적이다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1) 연구 대상

본 연구는 교근 비대를 주소로 서울시 강남구에 위치한 엠치과의원에 내원하여 치료받은 환자들의 자료를 대상으로 후향적으로 실시되었다. 환자 자료의 이관과 연구에 대해서는 서울대학교 치과병원 연구윤리심의위원회의 심의를 통과하였다.(ERI12008) 환자들은 위의 주소로 2011년 6월부터 2012년 5월까지 엠치과의원에 내원하여 보틀리눔 독소 A 주입법 혹은 고주파 축소술중 한가지 방법을 선택하여 시술 받았다. 임신부나 약물에 대한 알레르기, 심각한 전신질환이 있는 환자는 제외하였다. 이관받은 총 14명 환자의 데이터 중 측정 기간이 6개월 미만이거나 측정 간격이 불규칙한 환자 4명의 데이터를 제외하였다.

최종적으로 연구에 사용된 환자 10명의 데이터 중 보틀리눔 독소 주입법을 선택한 환자는 7명(남4, 여3, 평균 32.9세), 고주파 축소술을 선택한 환자는 3명(여3, 평균 27.3세)이었다.

### 2) 시술 방법

#### ① 보틀리눔 독소 주입법

해부학적 구조물의 손상 및 합병증을 예방하기 위해 안전 영역을 설정하였다.(Fig. 1) 콧볼과 안면의 접합부에서 구각을 연결하여 상한선을 긋고 교근의 전방을 축진하여 선을 표시하였다. 교근의

전방선과 평행하며 하악각을 지나는 선을 그어 후방 경계로 설정하였다. 하악각을 포함하는 하악골의 변연을 하한선으로 설정하여 독소를 주입할 사각영역을 표시하였다.<sup>30)</sup> 보툴리눔 독소는 50U의 Botox®(Allergen, USA)를 1ml의 생리식염수와 혼합한 후 1cc의 주사기에 담아 냉장보관하였다. 환자에게 clenching 상태를 유도하여 사각영역 내에서 가장 교근이 가장 풍성한 부위 3군데에 마취연고인 2.5% Rocaine Cream®(명문제약, Korea)을 도포하였다. 일정시간 경과 후 국소표면마취가 발효되었을 때 마취연고로 표시된 세 군데에 0.5ml(25U)의 보툴리눔 독소 희석액을 나누어 주입하였다. 25G 바늘을 사용하였으며, 표시된 지점의 피부를 수직으로 관통하여 하악골의 표면에 닿을 정도로 충분히 찌른 다음 1~2mm정도 뺀 채로 주입하였다. 반대측의 교근에도 같은 방법으로 0.5ml(25U)의 독소를 주입하였다.

## ② 고주파 축소술

1:100,000 epinephrine이 함유된 치과용 2% lidocaine용액 한 앰플(1.7ml)을 구강내로, 한 앰플은 구강외로 교근에 주입하여 침윤마취하였다. 보톡스 시술과 동일한 사각영역을 그리고 영역을 4등분하는 3개의 선을 그렸다.(Fig. 1)

뺨을 당겨 구치부 구강 점막이 팽팽해지게 한 다음 절연막 튜브 안에 삽입된 가이드 침을 교근의 심층에 위치하도록 찌른다. 가이드 침을 빼고 응고전극(Dr. Oppel by Sometech Medical Co., Korea)으로 바꾼 다음 촉진하여 위치를 확인하였다. 하악지 후방에서 응고전극의 끝이

촉진되면 1cm 후퇴시킨 후 고주파전류를 가했다. 고주파의 출력은 25W 시간은 1초로 5회 실시하였다. 절연막 튜브에 표시되어 있는 한단계 거리(1cm) 만큼씩 빼면서 동일한 양의 고주파전류를 가했다. 상방의 선에 4군데, 중앙 선에 3군데, 하방 선에 2군데씩 편측당 총 9 군데에 고주파전류를 가하였다. 반대측도 같은 방법으로 실시하였다. 시술 당일엔 교근 부위에 냉찜질을 권하였고 3일간 항생제와 비스테로이드계 소염진통제를 처방하였다.

### 3) 측정 방법

영상 획득에는 LOGIQ C3 PRO scanner™(GE Medical systems, Milwaukee, USA)을 사용하였다. 환자를 upright position으로 위치시키고, 컷볼과 안면의 접합부에서 구각을 연결한 선을 표시하였다. 접합부에서부터 전방으로 1cm 간격으로 3개의 점을 표시하고 후방부터 전방으로 1,2,3번 위치로 설정하였다.(Fig. 2) 각각의 위치에 초음파 transducer를 위치시키고 환자가 구치부를 짝 물어 교근을 최대한 수축시킨 상태로 측정하였다. 하악골이 선명한 흰색으로 나타나도록 transducer를 하악골에 수직이 되도록 위치시켰으며 연조직에 균일하게 접합될 수 있도록 약간의 압력을 가하였다.

초음파 영상은 양측의 교근을 각각 시술전, 시술 1, 2, 3, 4, 6 개월 후로 총 6회에 걸쳐 획득하였다. 교근의 두께는 Onis 2.3™ (Digitalcore co., Tokyo, Japan)을 이용하여 0.1mm 단위로 측정하였다. 상부의 근막과 하부의 하악지 피질골 표면 사이의 거리를 측정하여



기록하였다.(Fig. 3) 각 환자의 3가지 측정 위치 중 가장 큰 두께 감소량을 가지는 데이터를 이용하여 결과를 분석하였다.

### III. 연구결과

보툴리눔 독소 A 주입술을 받은 환자에게서 국소적, 전신적 부작용은 관찰되지 않았다. 시술받은 7명의 환자, 14개의 교근에서 측정된 데이터를 분석한 결과 시술전 교근 두께의 평균값은  $16.36 \pm 1.36\text{mm}$ , 가장 큰 감소량을 보인 시술 2개월 후의 평균값은  $13.30 \pm 1.81\text{mm}$ 로 나타났다.(Fig. 4) 9개 교근이 위치 3에서, 5개 교근이 위치 2에서 최대 두께 감소를 나타냈다. 교근 두께 감소율은 환자마다 차이를 보였는데 최소 14.9%에서 최대 34.0%였다.(Table. 1) 평균  $22.7 \pm 6.2\%$ 의 감소율을 보였으며, 시술 6개월 후에는 7명중 5명의 교근이 평균적으로 초기 교근 두께의 88.7%까지 회복하였다.

고주파 축소술을 받은 환자에서도 특이할만한 부작용은 관찰되지 않았다. 고주파 축소술을 시술받은 3명, 6개의 교근에서 측정된 데이터에서는 시술전 교근 두께의 평균값은  $15.28 \pm 0.83\text{mm}$ , 가장 큰 감소량을 보인 시술 6개월 후의 평균값은  $11.74 \pm 0.51\text{mm}$ 로 나타났다.(Fig. 5) 5개 교근이 위치 3에서, 1개 교근이 위치 2에서 최대 두께 감소를 나타냈다. 교근 두께 감소율은 18.8%에서 28.6%로 나타났고, 평균 감소율은  $23.1 \pm 4.0\%$  였다.(Table. 2) 고주파 축소술의 경우 시간이 지나도 교근 두께의 회복이 나타나지 않았으며 오히려 시술 6개월 후에도 지속적인 교근 두께 감소를 보였다.

## IV. 고찰

비대된 교근에 의해 하악골에 기능이 지속적으로 가해질 경우 하악골의 확장이 일어날 수 있는데 이러한 현상은 주로 20~30대에 많이 나타나고 성별에 따른 차이는 없다고 알려져 있다.<sup>10)</sup> 환자들은 주로 미용적 문제로 교근 비대 치료를 원한다. 외과적 술식의 경우 근육의 축소와 함께 확장된 하악골까지 조절할 수 있다는 장점이 있으나, 전신마취등의 위험성 때문에 환자들이 선호하지는 않는다. 이에 반해 비관혈적 술식은 연조직의 문제에 국한된 경우에만 사용할 수 있는 반면, 시술이 간편하고 부작용의 우려가 적다. 대표적인 비관혈적 술식에는 보툴리눔 독소 A 주입법과 고주파 축소술이 있다.

이번 연구는 보툴리눔 독소 A 주입법 혹은 고주파 축소술 후 교근의 변화 양상을 알아보기 위해 시술 전후 약 1개월 단위로 측정을 진행하였으며, 반복적인 측정에 의한 환자의 불편이나 환자에게 가해지는 위험을 최소화하면서 객관적인 자료를 얻기 위하여 초음파 영상을 사용하여 측정하였다. 보툴리눔 독소 주입법의 경우 시술후 2개월 째에, 고주파 축소술의 경우 시술후 6개월 째에 최대 교근 축소 효과를 나타냈고 각각 평균  $22.7 \pm 6.2\%$ ,  $23.1 \pm 4.0\%$ 의 축소를 보였다. 단 보툴리눔 독소 주입법은 7명중 5명에서 6개월 후 초기 교근 두께의 88.7%까지 회복을 나타냈다.

보툴리눔 독소 주입법은 교근 축소에 있어 가장 간편하고 안전한 방법 중 하나이지만, 부작용이 발생하기도 한다. 보툴리눔 독소 주입술의

부작용으로는 일시적인 저작력 감소, 안면 마비, 반상 출혈, 통증이 보고되었는데<sup>8)</sup> 이번 연구에서는 관찰되지 않았다. 또한 독소 주입술의 효과가 일시적이기 때문에 효과를 지속시키기 위해서는 추후 추가적인 주입이 필요하다. To의 연구에서는 교근 두께 축소의 효과가 주입 3개월 후에 최고조로 나타나고 교근 축소율은 13.4% 에서 30.9%로 나타났다.<sup>28)</sup> 이번 연구에서는 대부분의 환자에서 주입 2개월 후에 교근 두께 축소 효과가 최대로 나타났고 축소율은 14.9%에서 34.0%로 나타났다. 또다른 연구에서는 12개월 후에 초기 두께의 90%까지 회복되는 것으로 보고되기도 하였고,<sup>13)</sup> 6명중 2명만이 교근의 회복을 나타냈다는 연구도 있었으나,<sup>29)</sup> 본 연구에서는 7명중 5명에서 6개월 후에 초기 두께의 88.7%까지 회복하였다. 이는 시간이 지나면서 새로운 근 신경 연결이 형성됨에 따라 약물의 효과가 감소되기 때문에 나타나는 현상으로 보툴리눔 독소 주입법의 가장 큰 단점이다.

교근의 기능과 크기에 있어서는 유전적, 식습관적 요소가 크게 작용하기 때문에 회복 시기와 정도는 연구마다 차이가 있는 것으로 보인다. 독소의 주입량과 회복의 정도에서 상관관계는 발견되지 않았다.<sup>13)</sup> Kim등의 연구에 따르면 근육의 기능 회복 이후에 부피 회복이 일어나기 때문에 주름살제거를 위해 투여하였을 때보다 교근 비대 치료를 위해 투여했을 때 회복이 느리게 나타난다고 한다. 또한 1차 주입 효과가 완전히 사라지기 전에 2차, 3차 주입을 실시한다면 오랜 시간이 지나도 교근이 초기 두께를 완전히 회복하지 않는 sustained effect가 발생한다고 보고되었다.<sup>28)</sup>

고주파 축소술은 조직의 부피를 축소시키기 위해 다양한 분야에서 먼저

사용되었다. 코골이 및 전립샘 비대를 치료하기 위한 술식으로도 이용되었는데<sup>30)</sup> 외과적 절제술에 비해 위험부담이 적고 환자가 느끼는 불편감도 적다. 부작용으로는 점강액성 액체의 저류와 지연 출혈, 감염, 안면신경의 손상, 이하선 도관의 손상이 보고되었으나<sup>31)</sup> 이번 연구에서는 특별한 부작용이 나타나지 않았다. 일반적으로 고주파 축소술은 시술 후 1주일 동안은 시술부위의 부종에 의한 면적 증가를 보인다. 토끼의 저작근에 고주파 축소술을 시행했을 때에도 1주일 동안은 교근 면적의 증가를 보였으나 3주 쯤 부터는 교근 면적의 축소가 관찰되었다.<sup>32)</sup> 본 연구는 시술후 최초 측정일이 1개월 이후이기 때문에 교근의 두께 증가는 관찰할 수 없었다. Park등의 연구에서는 평균 27%의 교근 부피 감소를 나타냈다.<sup>31)</sup> 이번 연구에서는 그보다 약간 낮은 평균 23.1%의 교근 두께 감소를 보였다. 알려진 바와 같이 교근 두께의 회복은 시간이 지나도 나타나지 않았으며 6개월 쯤에도 약간의 두께 감소를 나타냈다.

이번 연구는 후향적으로 진행되었기 때문에 실험 설계와 통제에 있어서 몇가지 한계점이 있었다. 반복 측정시 신뢰도와 편리함을 위해 연조직상에 기준점을 설정하였으나 이 지점이 시술부위와 일치하지 않아 교근의 최대 축소량이 정확하게 측정되지 못한 점이 있다. 또한 보툴리눔 독소 주입법의 경우 근기능 회복에 따른 근육 두께의 회복을 판단하는 기준이 객관적인 수치로 설정된 바 없어, 이전의 연구와 정확한 비교를 할 수 없었다. 또한 고주파 축소술의 경우 탐침의 적용 횟수와 가해진 에너지에 따라 교근의 축소량이 달라지게 되는데,<sup>33)</sup> 시술에 대한 가이드라인이 없어 술자의 경험에 의존해야만 한다. 또한

본 연구는 시술 6개월 후 까지 환자의 변화를 관찰하였는데, 두 가지 시술법의 장,단점을 정확하게 판단하기 위해서는 최소 1년 이상의 장기적인 변화를 관찰해야 할 것이다.

교근 축소의 효과는 보틀리눔 독소 A 주입법과 고주파 축소술에서 각각 평균 22.7%와 23.1%로 거의 비슷하게 나타났다. 이는 이전의 연구결과와 일치한다<sup>8)</sup>. 고주파 축소술이 보틀리눔 독소 주입법에 비해 좀더 침습적이지만 한번의 시술로 반영구적인 교근의 변화를 원하는 환자에게는 고주파 축소술을, 침습적 시술과 영구적 변화에 대한 두려움을 가지는 환자에게는 보틀리눔 독소 A 주입법이 추천된다고 하겠다. (보틀리눔 독소 주입법과 고주파 교근 축소술 시술을 직접 시술하신 엠치과의원 원장 이진규 선생님과 자료 정리에 도움을 주신 엠치과의원 진료스텝 박주현 선생님, 그리고 지난 4년간 논문지도에 힘써주신 황순정 교수님께 진심으로 깊이 감사드립니다.)

## V. 참고문헌

1. JW Legg. Enlargement of the temporal and masseter muscles on both sides. Tr. Path. Soc. 31:361, 1880
2. CE Gurney. Chronic bilateral benign hypertrophy of the masseter muscle. Am J Surg 78:137, 1947
3. DP Goodwin, JS CaInan, JA McBride. Benign hypertrophy of the masseter muscles associated with hypofibrinogenaemia. Br J Plast Surg 20:441, 1967
4. Radmilo Roncevic. Masseter muscle hypertrophy: Aetiology and therapy. J. Maxillofac. Surg. 14:344-346, 1986
5. Baek SM, Kin SS, Bindiger A. The proeminent mandibular prospective, management, operative technique and results in patients. Plast Reconst Surg 83:272, 1989
6. Whitaker LA. Prominent mandibular angle: preoperative management, operative technique and results in 42 patients (Discussion). Plast Reconst Surg 83:279, 1989
7. Lee YH, Cha BK, Park IW. Ultrasonographic study on the masseter muscle thickness of adult Korean. Korea J Orthod 31(2):225-236, 2001
8. Jong-Wook Ham. Masseter muscle reduction procedure with radiofrequency coagulation. J Oral Maxillofac Surg 67:457-463,

2009

9. GE Borodic, Robert Ferrante, LB Pearce, Karen Smith. Histologic assessment of dose-related diffusion and muscle fiber response after therapeutic botulinum a toxin injections. *Movement Disorders* 9(1):31-39, 1994
10. Kiliaridis S, Georgiakaki I, Katsaros C. Masseter muscle thickness and maxillary dental arch width. *Eur J Orthod* 25:259-263, 2003
11. Sushma Rani, MS Ravi. Masseter muscle thickness in different skeletal morphology: An ultrasonographic study. *Indian J Dent Res* 21(3):402-407, 2010
12. Smyth AG. Botulinum toxin treatment of bilateral masseteric hypertrophy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 32:29-33, 1994
13. To EW, Ahuja AT, Ho WS, et al. A prospective study of the effect of botulinum toxin A on masseteric muscle hypertrophy with ultrasonographic and electromyographic measurement. *Br J Plast Surg* 54:197-200, 2001
14. Hong HS, Kang SC, Kim CY, Kim ST. Long term evaluation of the effect of botulinum toxin A injection on the masseteric hypertrophy. *Korea J Oral Med* 30(1):121-128, 2005
15. Jankovic J, Schwartz K. Botulinum toxin injections for cervical dystonia. *Neurology* 40(2):277-280, 1990
16. Moore AP, Wood GD. The medical management of masseteric



hypertrophy with botulinum toxin type A. *Br J Oral Maxillofac Surg* 32(1):26–28, 1994

17. Powell NB, Riley RW, Troell RJ, et al. Radiofrequency volumetric tissue reduction of the palate in subjects with sleep-disordered breathing. *Chest* 111:1348, 1997

18. Goldberg SN. Radiofrequency tumor ablation: Principles and technique. *Eur J Ultrasound* 13:129, 2001

19. de Gouveia RH, Melo J, Santiago T, et al. Comparison of the healing mechanisms of myocardial lesions induced by dry radiofrequency and microwave epicardial ablation. *Pacing Clin Electrophysiol* 29:278, 2006

20. Park YJ, Jo YW, Bang SI, et al. Radiofrequency volumetric reduction for masseteric hypertrophy. *Aesth Plast Surg* 31:42, 2007

21. LeVeen HH, Wapnick S, Piccone V, Falk G, Ahmed Nafis. Tumor eradication by radiofrequency therapy: Responses in 21 patients. *JAMA* 253:2198–2200, 1976

22. Issa MM, Oesterling JE. Transurethral needle ablation (TUNA™): An overview of radiofrequency thermal therapy for the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Curr Opin Urol* 6:20–27, 1996

23. Dequesne JH, Gallinat A, Garza-Leal JG, et al. Thermoregulated radiofrequency endometrial ablation. *Int J Fertil Womens Med*

42:311–318, 1997

24. Utley DS, Goode RL, Hakim I. Radiofrequency energy tissue ablation for the treatment of nasal obstruction secondary to turbinate hypertrophy. *Laryngoscope* 109:683–686, 1999

25. Ikay M, Fukunaga T. Calculation of muscle strength per unit cross-sectional area of human muscle by means of ultrasonic measurement. *Int. Z. Angew. Physiol. einsch. Arbeitphysiol.* 26:26–32, 1968

26. Raadsheer MC, Van Eijden TM, Van Spronsen PH, et al. A comparison of human masseter muscle thickness measured by ultrasonography and magnetic resonance imaging. *Archs oral Biol* 39(12):1079–1084, 1994

27. Chung GC, Han WJ, Kim EK. The reproducibility of ultrasonographic assessment of local cross-sectional dimension of masseter muscle. *Korea J Oral Maxillofac Radiol* 35:97–103, 2005

28. Nam-Ho Kim, Ro-Hyuk Park, Jong-Beum Park. Botulinum toxin type A for the treatment of hypertrophy of the masseter muscle. *Plast Reconstr Surg* 125:1693–1705, 2010

29. WH Castro, RS Gomez, JS Oliveira, et al. Botulinum toxin type A in the management of masseter muscle hypertrophy. *J Oral Maxillofac Surg* 63:20–24, 2005

30. Jepsen JV, Bruskewitz RC. Recent developments in the surgical management of benign prostatic hyperplasia. *Urology* 51:23, 1998

31. Park YJ, Jo YW, Bang SI, et al. Radiofrequency volumetric reduction for masseteric hypertrophy. *Aesth Plast Surg* 31:42, 2007
32. Kyung-Ho Song, Myung-Hee Kim, Jin-Won Jung, et al. The change in dimension of the masseter muscle in rabbits after radiofrequency therapy. *J Oral Maxillofac Surg* 67: 485-490, 2009
33. Kyung-Ho Song, Myung-Hee Kim, Jin-Won Jung, et al. The change in dimension of the masseter muscle in rabbits after radiofrequency therapy. *J Oral Maxillofac Surg* 67: 485-490, 2009

## TABLES

Table. 1 보틀리눔 독소 A 주입술 환자군의 교근 두께 최대 변화량

환자	side	시술전	최대 감소 시점	
			변화량	변화율
1	right	15.68mm	5.33mm	34.0%
	left	15.13mm	4.46mm	29.5%
2	right	18.25mm	2.72mm	14.9%
	left	17.94mm	3.28mm	18.3%
3	right	16.24mm	3.82mm	23.5%
	left	17.84mm	2.55mm	14.3%
4	right	16.33mm	5.02mm	30.1%
	left	19.35mm	5.50mm	28.4%
5	right	14.58mm	2.31mm	15.9%
	left	15.61mm	2.46mm	15.8%
6	right	15.69mm	3.65mm	23.2%
	left	15.05mm	3.68mm	24.4%
7	right	15.61mm	3.15mm	20.2%
	left	15.77mm	3.95mm	25.0%
평균		16.36 ± 1.36mm	3.71 ± 1.01mm	22.7 ± 6.2%

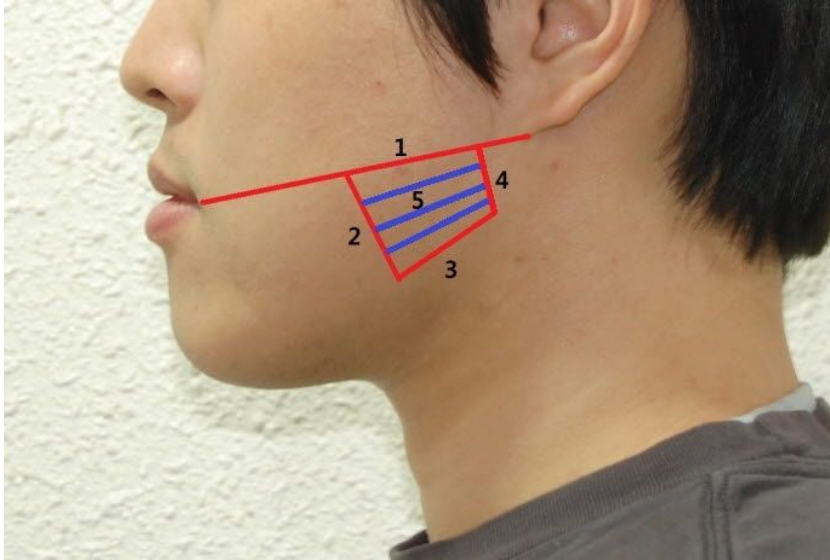
Table. 2 고주파 축소술 환자군의 교근 두께 최대 변화량

환자	side	시술전	최대감소시점	
			변화량	변화율
1	right	16.24mm	3.50mm	21.6%
	left	15.92mm	3.00mm	18.8%
2	right	15.17mm	4.33mm	28.6%
	left	15.49mm	3.53mm	22.8%
3	right	15.21mm	4.30mm	28.3%
	left	13.62mm	2.55mm	18.7%
평균		15.28±0.83mm	3.54±0.64mm	23.1±4.0%

## FIGURES

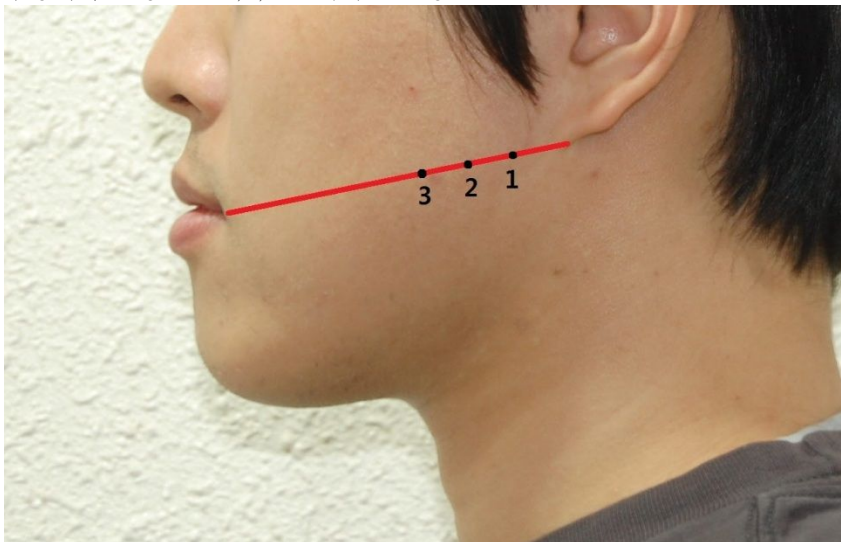
**Fig. 1 안전 영역**

1. 콧볼-안면 접합부와 구각부를 연결하는 선
2. 교근의 전방 경계
3. 하악체의 하연
4. 교근의 전방경계선과 평행하며 하악각을 지나는 선
5. 고주파 축소술시 탐침을 삽입하는 3개의 선



**Fig. 2 초음파 영상 측정위치**

후방에서 전방으로 1,2,3번 위치로 설정



### Fig. 3 초음파 영상으로부터 교근 두께 측정

교근은 피부와 근막으로 이루어진 얇은 밝은 층과(위쪽 화살표) 하악지 전연의 피질골로 이루어진 두꺼운 밝은 층(아래쪽 화살표) 사이에 위치하고 있다. 두개의 밝은 층 사이의 거리로 근육의 두께를 측정하였다.



Fig. 4 보틀리눔 독소 A 주입군의 시기별 평균 교근 두께

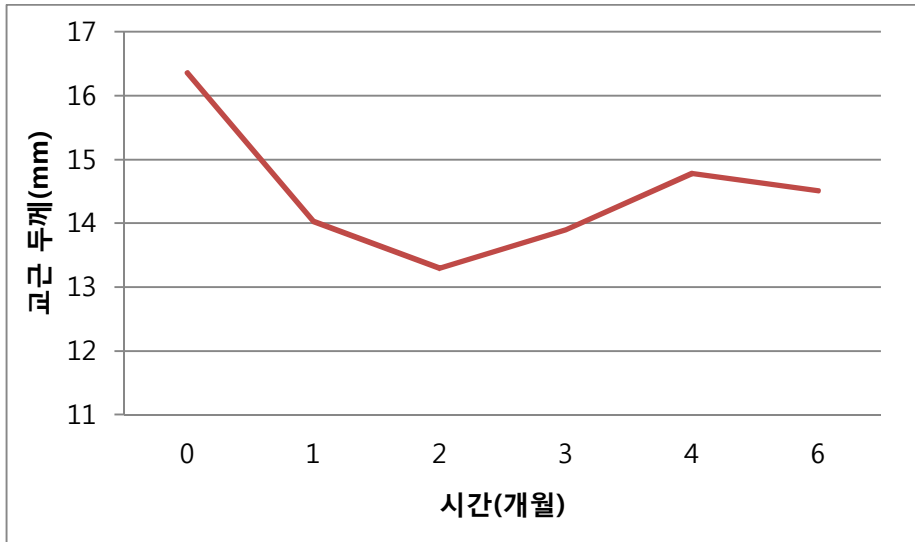
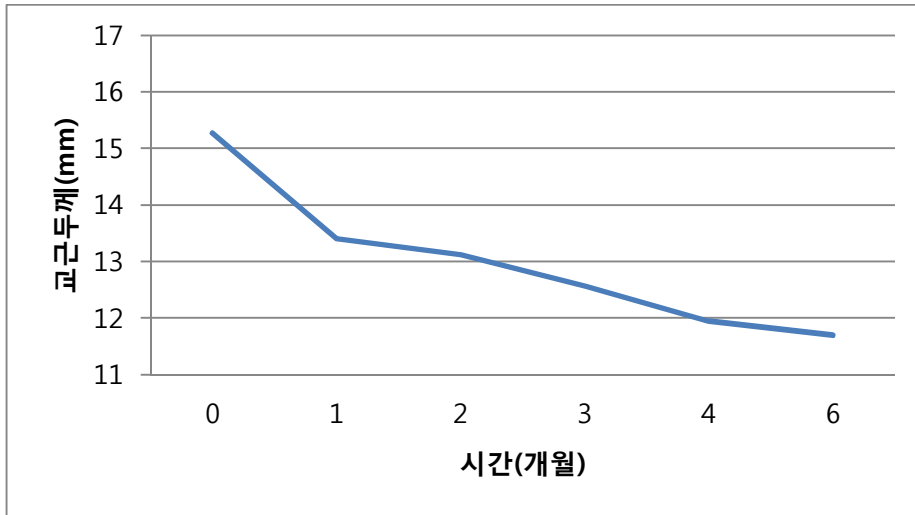


Fig. 5 고주파 축소술 시술군의 시기별 평균 교근 두께





Abstract

**A comparative study of masseter muscle  
reduction by botulinum toxin type A injection  
and radiofrequency muscle reduction**

Im, Moon-Ki

Department of dentistry, School of dentistry,

Seoul National University

(directed by prof. Hwang, Soon-Jung)

The aim of this study was to examine the change of masseter muscle thickness over time after Botulinum toxin type A injection or radiofrequency muscle reduction. This research was conducted with patients' ultrasonography data.

Botulinum toxin type A(Botox®) was injected into masseter muscles of seven patients(4 male, 3 female, mean age 32.9). Radiofrequency muscle reduction was done in three patients(3 female, mean age 27.3). Radiofrequency generator was inserted in 9 position for each masseter muscle. The ultrasonography images

of masseter muscles were taken by LOGIQ C3 PRO scanner™ before treatment and after 1,2,3,4,6 month. The muscle thickness were measured using Onis 2.3™ program from ultrasonography image.

In botulinum toxin group, mean masseter muscle thickness was reduced from  $16.36 \pm 1.36$ mm(before treatment) to  $13.30 \pm 1.81$ mm(after two month). The reduction amount was 14.9~34.0%(mean  $22.7 \pm 6.2\%$ ). After six month, masseter muscle regained their original thickness up to 88.7%.

In radiofrequency reduction group, the data showed that mean muscle thickness changed from  $15.28 \pm 0.83$ mm(before treatment) to  $11.74 \pm 0.51$ mm(after six month). The reduction amount was 18.8~28.6%(mean  $23.1 \pm 4.0\%$ ). In this group, there was no relapse of masseter muscle thickness over time.

Both methods were effective in masseter muscle reduction, but long term reduction effect was superior to radiofrequency reduction. The number of data was not enough in this research. So, further study for more patients seems to be needed.

---

Keyword: Botulinum toxin, radiofrequency muscle reduction, masseter muscle, ultrasonography

Student No.: 2009–22710