

보톡스 사용시 유의점과 메조보톡스

Clinical Tips and Recent Advances in Cosmetic Uses of Botulinum Toxin Including Mesobotox

서 구 일

모델로피부과의원

서울 강남구 청담1동 118-15

Kyle Kooil Seo, M.D.

Modelo Clinic

E-mail : doctorseo@hotmail.com

Abstract

In this article, general clinical tips when handling the botox are reviewed including its reconstitution, storage, comparison of commercial products, safety, immunogenicity when repeatedly injected, etc. In addition, recent advances in the clinical use of botox in the cosmetic field including mesobotox, an intradermal injection of botox are comprehensively discussed. Mesobotox is a hybrid word from mesotherapy and botox, and is a new technique combined with conventional intramuscular injection and intradermal injection of botox. When injected intradermally, botox seems to bring about dermal edema due to transient and mild lymphatic insufficiency from underlying muscular paralysis. Botox can also relax smooth muscle of dermal vasculature. Dermal edema can make the skin look tight in turn. Therefore, fine static wrinkles are improved and dilated pores are also improved with mesobotox in addition to the original effect of botox on expression lines. Another important point of mesobotox is the improvement of aged appearance including elevation of the lateral part of eyebrow and contouring the masseteric hypertrophy. The major advantage of mesobotox is that it gives a natural—look because it does not paralyze the deeper part of facial expression muscles even if we inject botox on the mid to lower part of the face.

Keywords : Botulinum toxin; Botox; Mesobotox; Calf hypertrophy

핵심용어 : 보톡스; 보툴리눔독소; 메조보톡스; 사각턱보톡스; 종아리보톡스

크로스트리듬 보툴리눔 세균이 생산하는 보툴리눔독소는 신경-근육 접합부에서 아세틸콜린의 분비를 억제하여 근육마비를 초래하는 신경독소의 일종이다. 보톡스®는 보툴리눔독소를 정제해서 사람에게 투여할 수 있도록 최초로 만든 미국 알러겐사의 제품명인데 의사나 환자나 일반적으로 많이 사용하다 보니 최근에는 일반명사화된 느낌이다(이하 보툴리눔독소를 보톡스로 통칭). 보톡스는 1970년대 미국의 안과 의사인 알렌 스코트 박사가 근육 마비작용을 이용해 처음 사시치료에 사용한 이래 안검경련과 사경 등 긴장성 신경근육질환의 치료에 이용하였는데, 1980년대 말 캐나다의 캐러더스 박사 등이 보톡스로 안검경련을 치료하면 안검경련은 물론이고 눈가와 미간의 주름도 없어지는 것에 착안해서 주름 제거에 널리 사용하게 된 것이다.

보톡스는(1989년, 미국 FDA로부터) 사람에 치료목적으로 안검경련, 안면경련 등에 사용해도 좋다는 허가를 받은 이래 뇌성마비, 중풍 환자의 재활치료, 신경성 방광, 치열(anal fissure) 등 근육의 과도한 수축에 의한 질환 치료에 적응증이 계속 확장되고 있다. 또한 콜린성 교감신경의 지배를 받는 에크린 한선의 분비를 억제하기 때문에 손, 발, 겨드랑이 등 국소다한증에도 탁월한 치료효과를 발휘하고 있다. 아직까지 동물실험 수준에서만 밝혀졌지만 substance P와 같은 통증을 유발하는 신경전달물질의 분비도 억제하기 때문에 만성 근육통이나 편두통 등 통증 치료에도 사용되는 등 보톡스의 질환 적응증이 점점 그 지평을 넓혀가고 있다.

코스메틱 분야에서는 전통적인 주름제거법 외에 피부에 직접 주사를 해서 피부를 탄력있게 보이는 메조보톡스가 우리나라에서 처음 개발되었고 근육퇴축의 원리를 이용한 보톡스 사각턱 교정술(masseteric hypertrophy)이나 종아리 알통(gastrocnemius muscle) 윤곽술 등도 우리나라에서 개발되어 선풍적인 붐을 이루고 있다.

본 약물요법에서는 보톡스의 일반적인 특성 및 사용상의 주의점과 함께, 보톡스 적응증 중 메조보톡스, 사각턱, 종아리 알통 등 코스메틱 분야를 중심으로 최신지견을 정리하고자 한다.

보톡스의 메커니즘

보툴리눔독소는 혈청형(serotype)이 A부터 F까지 있는데 그 중에서 A, B, F가 신경독소로 알려져 있다. 혈청형별로 효과지속기간이나 약효의 세기가 차이가 나는데, 그 중 A형이 가장 세고 지속기간도 긴 것으로 알려져 있다. 보톡스는 신경시냅스 중 콜린성시냅스의 전신경원(presynaptic neuron)에 부착되어 신경전달물질인 아세

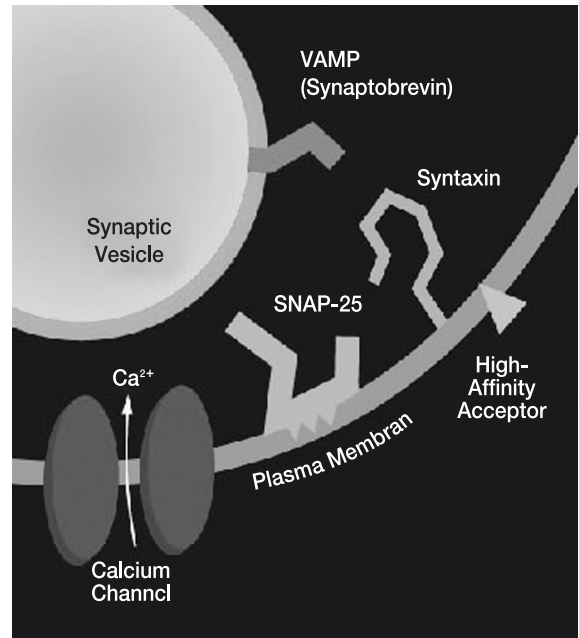


그림 1. Target proteins of botulinum toxin

틸콜린의 분비를 막는다. 아세틸콜린 분자들이 시냅스로 방출되기 위해서는 먼저 아세틸콜린을 담고 있는 ‘아세틸콜린 주머니’와 신경가지 세포막이 서로 부착되어야 하는데 보톡스는 이 과정에 필수적인 막단백질 중 하나인 ‘SNAP25’라는 단백질을 파괴하기 때문에 아세틸콜린이 신경-근육 접합부로 분비되지 못하게 되는 것이다(그림 1). 결과적으로 보톡스를 주사하면 운동신경의 신경전달물질이 제대로 발사되지 않기 때문에 주사 부위의 근육마비 현상이 초래되는 것이다.

상품화된 제품

현재 상품화된 보툴리눔독소 A형으로는 보톡스® 이외에도 유럽 제품인 보푸입센사의 디스포트®(Dysport®, 한국보푸입센 수입)가 있고 중국의 란주생물연구소에서 생산하는 BTXA®(한올제약 수입)가 있다. 한국의 (주)메디

표 1. Comparison of commercial products of botulinum toxin

Product	Serotype	Unit	Storage	Complex MW	Neurotoxin per vial(ng)	pH	Form	Company
Botox [®]	A	100U	Under -5°C	900kDa	<5	7	Vacuum dried	Allergan, USA
Dysport [®]	A	500U	In a refrigerator	<900kDa	12.5	7	Lyophilized	Ipsen, United Kingdom
BTXA [®]	A	100U	Under -5°C					Lanzhou Institute, China
Neuronox [®]	A	100U	Under -5°C	900kDa	<5	6.8	Lyophilized	Medytox, Korea
Myobloc [®]	B	2,500U/ 5,000U/ 10,000U	Stored At room temperature			5.6	solution	Elan, USA

독스에서도 보툴리눔독소 A형을 자체 개발해서 뉴로독스[®]란 상품명으로 해외 판매를 하고 있지만 아직 우리나라 식약청에서는 판매허가를 받지 못하고 있는 상황이다. 상품화된 보툴리눔독소 B형으로는 미국 엘란(주) 제약회사의 Myobloc[®]이 있지만 아직 우리나라에는 수입이 안 되고 있다(표 1).

이런 여러 제품은 보툴리눔독소를 어떻게 분리 정제하느냐 하는 제조 공정의 차이나 보툴리눔독소의 유효성분을 어떻게 안정화시키느냐 하는 안정화제 등이 차이가 난다. 보톡스[®]의 경우 900kDa 이상의 입자가 큰 분자를 정제해서 사용하기 때문에 주사한 부위 밖으로 혈류를 타고 나가서 전신작용을 일으키는 경우가 적어 상대적으로 안전역이 넓은 것으로 보고된 바 있다. BTXA[®]의 경우 안정화제로 이중단백질인 젤라틴을 사용하기 때문에 반복적으로 주사할 경우 알러지 반응의 부작용도 발생할 수 있다.

안 전 성

사람에게 치사량(LD50)은 실험적으로 검증되어 있지는 않지만 원숭이에서의 결과를 외삽하면 몸무게 70킬로

그램 성인의 경우 약 3,000U 이상으로 알려져 있다. 이 수치는 한번에 보톡스 30병을 주입해야 하는 양이며, 약간이라도 보툴리즘 증상이 나타나려면 한번에 5병 이상을 맞아야 하는 것으로 알려져 있다. 즉 주름이나 사각턱 등 코스메틱 목적으로 시술할 경우는 한번에 100U 이상을 주입하는 경우가 드물고 손다한증이나 종아리 알통과 같이 한번에 200U를 주사하는 경우도 보툴리즘 증상을 유발하지는 않는다. 설령 정맥으로 주사해도 한번에 주사량이 2~4U이므로 전신적으로 영향이 없다.

뇌성마비와 같이 소아에서도 보톡스를 주사할 수 있는데, 생후 18개월 이내에는 안전성이 확보되지 않기 때문에 피하는 것이 좋다. 임신과 관련해서도 아직 안전성이 확보가 되지 않았지만 수정란이 착상되기 전인 배란일로부터 1주 이내는 전혀 문제가 없고 그 이후라 할 지라도 보톡스가 임신약물등급 C이고, 주사량이 극소량이며 국소부위에 작용하기 때문에 임신중절을 권할 필요는 없다고 생각한다. 실제 임신 3개월 이내에 보톡스를 맞은 16명의 임신부에서 정상 산모와 비슷한 정도의 결과가 나온 것으로 보고된 바 있다.

반복주사를 하다 보면 보톡스에 대한 항체가 형성될 수

있는데, 항체형성은 주사용량과 반복횟수 그리고 반복주기와 관련있는 것으로 알려져 있다. 일반적으로 일회 시술에 100U 이상을 주사할 경우와 한 달 이내에 자주 반복적으로 주사할 경우, 반복횟수가 높을수록 항체 형성의 가능성이 높기 때문에 100U 이하를 사용하는 코스메틱 분야에서는 거의 걱정할 필요가 없다. 그러나 최근에 우리나라에서 1회에 60U를 사용해 사각턱 시술을 5회 반복해서 받은 사람에서 항체가 발생한 경우도 보고되었기 때문에 만약 반복해서 시술받은 사람에서 효과가 없는 경우가 발생한다면 항체 형성을 의심할 필요가 있다. 테스트 방법은 이마 한쪽에만 3U를 주사해서 일주일 후 주사부위에만 주름이 잡히지 않는 현상을 확인하면 된다. 항체형성이 되었다면 해당 부위에 보톡스의 효과가 없어 주름이 잡히게 된다.

보톡스 희석과 보관

보톡스는 동결건조된 상태로 출하되기 때문에 냉동보관해야 하고 사용 직전에 생리식염수로 희석한다. 희석량은 의사에 따라 1cc부터 10cc까지 다양한데, 희석량이 많으면 주변 조직으로 확산이 잘 일어나기 때문에 좋아리처럼 근육이 큰 경우에는 좋지만 얼굴에서는 표정변화나 안검하수같은 원치 않는 부위의 마비 현상이 올 수 있기 때문에 소량이 적합하다. 얼굴의 경우 제일 선호하는 2.5cc는 희석 후 역가가 0.1cc당 4U이므로 계산하기 편하다는 장점도 있다. 종아리나 다한증의 경우 5cc로 사용하고 있고 메조보톡스의 경우 더 넓게 확산될 수 있도록 10cc로 희석한다. 간혹 증류수로 희석하는 경우가 있는데 효과는 같지만 주사할 때 통증이 심하므로 피하는 것이 좋고 방부제로 벤질알코올이 들어 있는 생리식염수는 역가의 감소가 우려되므로 피하는 것이 좋다.

보톡스는 진공상태로 출하되는데 희석할 때 진공상태를 없애지 않으면 거품이 많이 생기기 때문에 먼저 빈 시린지로 진공상태를 없앤 후에 희석하는 것이 좋다.

생리식염수로 희석한 후에는 냉장보관을 해야 하고 FDA 가이드라인에 따르면 희석 후 4시간이 지나면 역가가 감소하므로 사용하지 말 것을 권하고 있지만 현실적으로 고가 약품이므로 냉장 보관한 보톡스를 많이 사용하고 있다. 냉장 보관한 보톡스의 역가 변화에 관해서는 상반된 결과를 보인 논문들이 몇편 보고되었는데 사람에서 단축지신경근(extensor digitorum brevis)의 근육마비 정도를 이용한 객관적인 연구 결과나 안전주름을 대상으로 한 임상연구 결과에서도 4주 정도 냉장 보관을 해도 별 차이가 없다는 결론이 우세하다. 단, 냉장 보관시 유의점은 세균오염이므로 반복적으로 약물을 빼고 넣을 때 오염되지 않도록 소독에 주의해야 한다. 희석 후 냉동보관을 하면 단백질의 변성이 초래되어서 역가가 70%까지도 감소한다는 보고가 있기 때문에 희석 후에 냉동보관은 피해야 한다.

보톡스주름제거술

보톡스를 이용한 주름제거술에서 유의할 점은 보톡스로 주름을 완전히 없애기 보다는 주름을 완화시켜 준다는 개념이다. 주름은 완전히 없애야 할 대상이 아니기 때문에 보톡스로 심하게 잡히는 주름을 덜 잡히게 해줌으로써 젊고 탱탱하게 보이게 하자는 것이다. 따라서 처음 시술할 때는 용량을 낮춰서 주사하고 1주 후 추적관찰해서 덜 된 부분은 추가시술 해주면 되는 것이다. 물론 효과 지속기간 면에서는 용량-지속기간 관계가 있기 때문에 고용량으로 시술하는 것보다 효과가 빨리 풀릴 수 있어서 3~4개월에 한번씩 시술해주면 된다.

용량은 사람마다 나이와 성별, 근육의 발달 정도에 따라

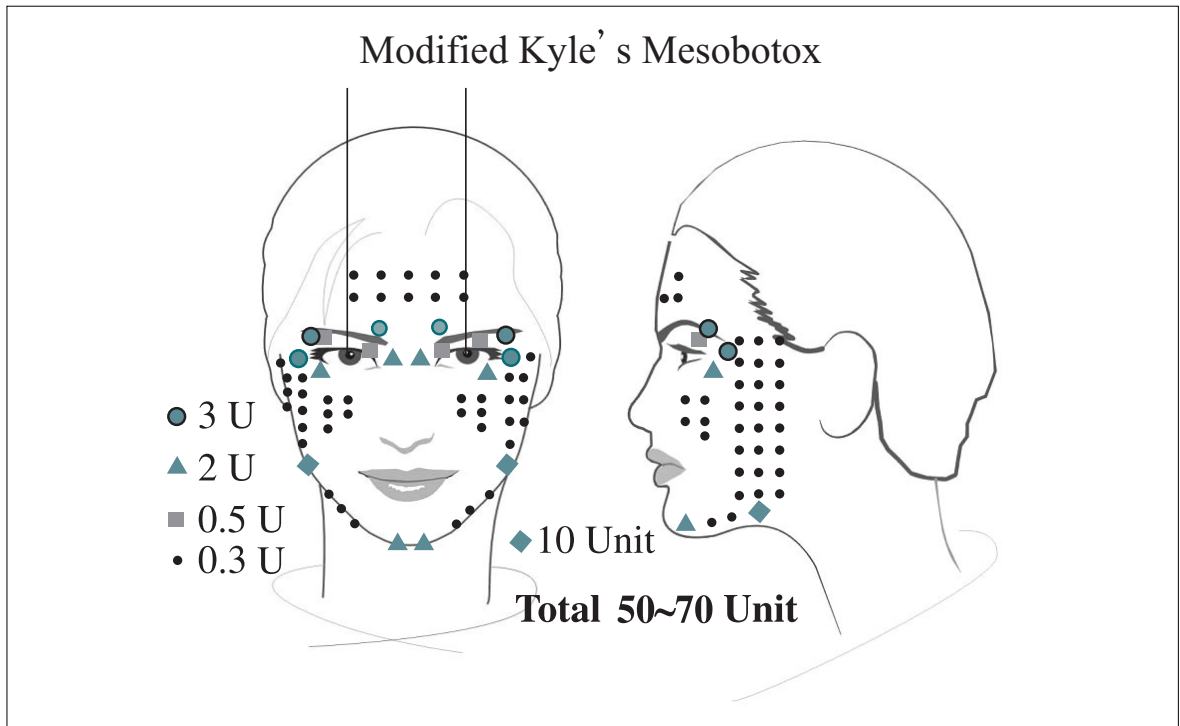


그림 2. Injection method of mesobotox

차이가 나기 마련이기 때문에 의사들마다 큰 차이를 보이는데 필자의 경우 눈가는 8~14U, 미간은 10~16U, 이마는 6~14U, 윗입술에는 4~6U 정도를 사용하고 있다. 기존의 서양 문헌에 나온 용량보다는 상대적으로 적은 용량인데 서양인에 비해 표정이 풍부하지 않는 동양인들의 표정근육이 덜 발달됨을 감안하고, 효과보다는 안전성과 자연스러움에 주안점을 두고 시술하기 때문이다. 특히 우리나라 사람은 이마에 14U를 주사했을 때 눈썹 처짐 현상이 20~30% 정도 발생하기 때문에 처음 용량은 6~8U 정도로 가능한 적게 시술하는 것이 안전하다.

부작용으로는 미간에 주사했을 때 안검하수가 발생할 수 있고 이마의 경우는 눈썹처짐 현상이, 눈가는 눈밑 지방이 더 볼록하게 나와보이는 현상이 발생할 수 있으며

적어도 1~3개월은 지속되기 때문에 주의해야 한다. 간혹 없던 주름이 생겼다고 호소하는 사람도 있는데, 눈가에 시술했을 때 눈밑 안쪽으로 주름이 더 많이 잡히거나 이마만 시술할 경우 미간 주름이 두드러진다는 현상 등이 대표적인 예인데 얼굴의 표정근육은 서로 연결되어 있기 때문에 한쪽이 마비되면 반대쪽의 근육이 과도하게 움직이기 때문에 발생하는 현상이다. 해결책으로는 새로 생긴 주름 부위에 1~2U 주사하면 된다.

메조보톡스

메조보톡스는 원하는 목표 부위에 직접 주사를 하는 '메조테라피'와 '보톡스'의 합성어로서 얼굴의 근육에 주

사하는 기존의 방법보다 피부에 직접 주사를 해서 얼굴을 젊게 보이게 하는 새로운 보톡스 시술기법이다. 피부에 얇게 직접 주사를 하면 피부 톤이 탱탱해지는 변화와 함께 심부층의 표정근육은 움직이기 때문에 표정을 지을 수 있어 훨씬 자연스럽게 얼굴 전체적으로 시술할 수 있다는 장점이 있다.

메조보톡스의 효과는 기존의 표정주름 제거 효과에 외모의 변화와 피부톤의 변화가 가미된 것이다. 외모의 변화로는 나이가 들면서 턱근육도 발달되고 눈썹이 처지기 마련인데, 보톡스안면윤곽술의 원리를 이용해서 얼굴을 가름하게 해주고 보톡스눈썹올리기 기법을 이용해서 처진 눈썹을 올려주면 젊게 보이기 때문이다. 특히 이마 가운데 전두근만 약화시켜 눈썹이 약간 바깥 쪽으로 올라가게 하고, 눈을 감게 하는 안륜근의 pretarsal part를 이완시켜 눈을 크게 하면 전반적으로 얼굴이 젊어 보이게 되는 것이다. 구순주름(nasolabial fold)도 좋아진다고 주장하는 의사들도 있으나 객관적인 자료는 없다.

피부톤의 변화는 피부가 탱탱하게 보이면서 피부의 가는 잔주름과 모공도 일부 개선되는 효과를 볼 수 있다. 이것은 피부에 부착된 표정근육이 이완되면서 일부 개선되는 부분이 있겠지만 여기에 덧붙여 피부부종(dermal edema)의 역할도 중요하다고 하겠다. 피부부종이 발생하는 메커니즘은 크게 두 부분으로 생각할 수 있다. 첫째는 보톡스에 의해 표정근육이 마비되면서 부분적인 피부의 림프순환장애(lymphatic insufficiency)가 발생할 수 있다는 점과 둘째는 피부 내의 혈관이나 림프관을 싸고 있는 평활근(smooth muscle)도 보툴리눔독소에 의해 이완되기 때문에 진피층의 혈관계가 확장되고 체액의 저류 현상이 발생할 수 있다는 점이다. 이런 메커니즘에 의해 진피층에 부분적인 피부부종이 발생하게 되면 이차적으로 피부가 탱탱해져 보이고 모공도 수축되어 보이는 것이



그림 3. Injection method of Botox for the treatment of masseteric hypertrophy

다. 일부 의사들 중에는 보톡스가 피부에서 콜라겐을 새로 형성시켜 피부가 탄력있게 보인다고 주장하지만 콜라겐이 새로 형성된다면 메조보톡스의 효과가 몇 개월만에 없어지는 현상을 설명할 수 없다고 생각한다.

메조보톡스 시술시에는 기존의 표정주름주사법과 달리 보톡스 1vial을 10cc로 묽게 희석해서 기존의 보톡스주름 제거방법에 추가적으로 윗 눈가폴 안쪽과 바깥쪽의 pretarsal part에 0.5U씩, 교근(masseter m.)에 5~10U씩 주사하고, 한쪽 뺨에 5~10U, 눈 밑 광대부분에 2U, 턱선을 따라 1~2U, mentalis 근육에 6U를 수십 군데에 나눠 피내주사를 하면 된다(그림 2). 메조보톡스 역시 1~3개월마다 반복시술한다.

보톡스안면윤곽술

비정상적으로 발달된 교근을 치료적인 목적에서 보톡스로 근육의 볼륨을 줄여주는 방법이 1994년 소개된 이래, 간헐적인 논문 보고는 있었지만 보톡스가 본격적으로 미용적인 목적의 사각턱교정술에 사용된 것은 2001년 우

리나라에서였다. 서양적인 미적 관점에서는 각진 턱이 문제가 되지 않지만 얼굴이 상대적으로 넓은 우리나라 사람과 동양인들에서는 각진 턱이 고집 세보이고 관상이 드센 형으로 생각되기 때문에 주사로 간단히 각진 턱을 가름하게 할 수 있다는 점이 큰 장점으로 작용한 것이다.

사각턱교정술의 주사 방법은 교근의 하부 1/3에 25~30U를 3군데 나눠서 주사하면 된다(그림 3). 하부에 주사하는 이유는 광대가 발달된 우리나라사람에서 상부까지 주사를 하면 광대 밑부분이 꺼지면서 광대가 더 드러나 보이는 문제점도 있고 광대 부근의 협골근에 확산될 경우 웃을 때 입꼬리가 올라가지 않는 표정 변화가 발생할 수 있기 때문이다. 부작용으로 웃을 때 표정 변화가 1~3% 정도 발생할 수 있고, 씹을 때 교근이 불룩 돌출되는 현상(5~10%), 저작력의 약화(15~50%) 등을 들 수 있다. 씹을 때 교근이 불룩 돌출되어 보이는 현상은 교근의 천부(superficial part)가 발달된 사람에서 호발하는데 교근에 힘을 주면 근육이 밖으로 뽕뽕하게 약간 돌출되는 사람은 위험군으로 예측할 수 있다. 저작력 약화나 표정 변화는 보톡스보다 디스포트에서 약간 높게 보고되는데 이것은 디스포트의 주변으로 잘 퍼지는 속성 때문인 것으로 추정된다.

효과는 빠르면 2주부터 나타나기 시작해서 3개월째에 최고에 달하는데 1회 시술로도 점점 볼륨이 감소하기 때문에 1~2개월 이내에 반복시술을 할 필요는 없다. 장기간의 효과에 대해서는 아직까지 보고가 많지 않은데, 한 두번을 맞더라도 일단 가름하게 된 후에 딱딱한 음식이나 한쪽으로 씹는 습관을 교정하면 효과가 오래 지속되지만 제일 좋은 상태를 유지하려면 역시 6개월마다 반복해서 주사해야 한다.


관자놀이 부근의 측두근이 발달되어 얼굴 위쪽이 넓어 보이고 음식을 씹을 때마다 관자놀이가 움직이는 경우에도

보톡스로 발달된 근육을 퇴축시킬 수 있다. 교근과 마찬가지로 25~30U를 발달된 근육에 4~5군데 나누어 주사하면 되고 효과나 지속기간도 사각턱교정술과 비슷하다.

보톡스종아리윤곽술

내비복근(medial gastrocnemius)이 발달된 경우 다리에 알통이 발달되는데 키도 작고 다리가 짧은 여성의 경우 알통마저 발달되면 소위 '닭다리' 모양으로 미관상 좋지 않다. 발달된 비복근 역시 보톡스로 퇴축시킬 수 있다. 주사방법은 보톡스를 5cc로 희석한 후, 한쪽에 80~100U를 10~20군데 나누어 주사하면 된다. 바늘은 상대적으로 깊게 삽입해야 한다. 효과는 2개월이면 확실히 알 수 있고 6개월에서 1년 후에 재발할 수 있다.

결어—보톡스학(Botoxology)

보톡스는 사시 치료로 사람에게서 처음 시작했지만 안검 경련과 안면경련, 사경, 중풍의 재활치료 등 치료 영역은 물론이고 주름, 사각턱, 종아리 알통 등 코스메틱 영역에서도 적응증이 점차 증가하는 새로운 학문 영역이라 보톡스학(Botoxology)으로 명칭하는 사람도 있다. 새로운 학문 영역이기 때문에 아직까지 체계가 없는 부분도 많고 오히려 신비주의적 경향으로 홀러 만병통치약같은 느낌을 주는 경우도 있는데 관련분야의 전문가들이 힘을 합쳐 과학적 이론과 임상경험을 발전시켜 근거 중심의 학문체계를 확립시킬 때라고 생각한다. 

참 고 문 헌

1. 서구일, 민복기. 보톡스시술법과 모낭근이식술. 서울: 엔트기

- 획, 2000
2. Kim NH, Chung JH, Park RH, Park JB. The use of botulinum toxin A in aesthetic mandibular contouring. *Plast Reconstr Surg* 2005; 115: 919-30
3. 이수근. 항체가 발생하여 보툴리눔독소로 치료실패한 사각턱 환자. 제57차 대한피부과학회 춘계학술대회 초록집 2005; 141
4. 서구일, 황은주, 서승리 등. 메조보톡스의 효과에 관한 고찰. 제 57차 대한피부과학회 춘계학술대회 초록집 2005; 142
5. 안기영, 박미영. 보톡스주사법—미용시술편. 서울: 한미의학, 2004
3. 이수근. 항체가 발생하여 보툴리눔독소로 치료실패한 사각턱



Peer Reviewer Commentary

안 기 영 (대구가톨릭의대 성형외과)

본 논문은 보툴리눔 독소의 다양한 미용시술법에 대해 유익한 임상적 팁과 방법에 대해 간략하면서도 체계적으로 기술하였다. 아울러 보툴리눔 독소의 효과는 비록 주사량에 비례하지만 Sloop's curve에서처럼 어느 용량 이상에서는 효과가 더 크게 할 수 없고 오히려 시술 후 부작용을 야기시킬 수 있다. 따라서 최소의 용량으로 최대의 효과를 얻기 위한 노력이 시술상 무엇보다 중요하다. 최근 미용적으로 메조보톡스법, 안면윤곽술 알통다리교정술 등을 위해 더 잦은 주사 횟수와 사용량에 있어서도 점차 증가하는 추세이다. 그간 근신경질환 치료에 비해 사용량이 미미하여 항체 형성에 있어 안전하게 사용할 수 있다고는 하지만 이미 국내에서도 10여년 시술되어 왔고, 여러 제품회사에 만드는 제품들 간의 안정화제제 및 역가의 차이, 또한 이들 제품들의 병합 사용 등에 있어 보툴리눔 독소 주사 후 항체 형성이나 과민성 반응에 대해 재고해볼 시기가 되었다고 생각한다. 여러 새로운 미용시술법의 효과에 대한 논문은 비교적 많은 발표가 있었으나 장기간의 추적조사 및 시술한 근육의 기능의 변화에 대해 아직도 연구할 과제들이 많다.