

내비복근 신경절제에 의한 종아리 근육퇴축술

서 인 석

한림대학교 의과대학 성형외과학교실

In Orientals, hypertrophy of calves frequently found. In 1990, Mladick and Watanabe presented extensive and specific operative techniques for reduction of calves and ankles. however, they cautioned that liposuction should be restricted in the muscular type of calf because their anatomic characteristics led easily to complications and low satisfaction rate. the chief reason for this problem is due to hypertrophy of lower legs that is caused by muscular hypertrophy.

In preoperative considerations for the patient selection, most patients have hypertrophy of the gastrocnemius muscles. Calf muscles composed of the medial, lateral gastrocnemius and soleus muscles. To identify the muscle hypertrophy clinically, the patient should stand on toe-tip posture and check out the pinch test for the measurement of fat thickness. Muscular hypertrophy of the calves is divided into 3 types, such as medial upper half, lateral upper half and total hypertrophy with or without excess fat of lower legs.

The indications of calves reduction depends on the excess fat of lower leg, calf muscle hypertrophy and combined excess fat and muscle hypertrophy. The methods of calves reduction are as follows weight control, liposuction, calf muscle resection and combined procedures. But the postoperative results are not as dramatic as abdomen and have low satisfaction rate because there are many postoperative complications, such as surface irregularities, asymmetrical shape, scars with hyperpigmentation and infection.

I reported that the neurectomy of medial gastrocnemius muscle is the new ideal method on calf muscle hypertrophy with medial bulging by the contraction of medial gastrocnemius muscle on toe tip stance especially in 1993.

Recently this method are popular but the procedure needs expert skill. So muscular disuse atrophy by botox injection to medial gastrocnemius muscle is introduced temporarily. Other method such as muscle reduction by RF, denervation method by RF or alcohol injection to the area near nerve branches to medial gastrocnemius below popliteal fossa are also introduced but they are effected temporarily due to reinnervation of neurotization and neuroma in conduits.

The surgical procedure is simple, easy and safe method and it can be done under the local anesthesia with sedation. The transverse incision 2 cm in length was done over the distal crease of popliteal fossa, and divided fascia and exposed the tibial nerve. and identify and confirm the 4 branches of medial

Neurectomy of Nerve Branch to Medial Gastrocnemius Muscle for Calf Reduction

In Suck Suh, M.D.

Department of Plastic Surgery, College of Medicine, Hallym University, Seoul, Korea

Address Correspondence : In Suck Suh, M.D.,
Department of Plastic Surgery, Kangnam
Sacred Heart Hospital, College of Medicine,
Hallym University, 948-1 Daelim 1-dong,
Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-950, Korea.
Tel: 02) 829-5498, 5182 / Fax: 02) 847-5183 /
E-mail: sismdps@chollian.net

gastrocnemius, sural, soleus and lateral gastrocnemius with nerve stimulation by electric current and then the nerve branch to medial gastrocnemius muscle has to be divided and removed above 3 cm in length. Skin closure was done with meticulous hemostasis.

The postoperative care is simple. The wound was dressed with mild compression and changed daily. The patients can walk and go home immediately after surgery. We recommended early exercise and wearing the pressure garments to support shrinkage and smooth contouring of medial bulging area on calves during 3 months. The postoperative results are very satisfied from 1 to 3 month and there are no functional deficit and no edema, indurations and irregularity. The calf reduction rate was about 10% shrinkage(34 cm in diameter on the superior 1/3 calves portion was reduced to 31 cm in diameter, mean reduction is 2.5 - 3 cm in diameter.) due to the muscular atrophy caused by neurectomy of medial gastrocnemius.

In this report, I described that neurectomy of nerve branch to medial gastrocnemius muscle is a new ideal method for calf reduction and this procedure induce the superior results than the other procedures on calf muscle hypertrophy with 13 years long term follow up. I think my procedure is more rational and also effective, simple, easy, and safe for significant reduction of calves circumference and improvement of cosmesis on hypertrophy of lower leg.

Key Words: Calf reduction, Neurectomy, Medial gastrocnemius muscle, Liposuction

I. 서 론

우리나라 및 동양에서 의외로 많은 여성들이 자신의 다리에 불만을 가지고 있으며 수술이나 교정치료를 원한다.¹ 또한 미니스커트 아래로 보이는 날씬하고 곧게 뻗은 종아리는 모든 여성의 꿈이며, 다리성형을 받으려고 병원을 찾는 환자들의 한결같은 불평이 “왜 다리에 알통이 심각하고 다리에만 살이 찌고 굵죠?”라는 것이다. 그만큼 다리는 다이어트의 효과를 기대할 수도 없고 지방흡입술로도 적절한 효과를 보기는 어렵다. 이는 다리가 종아리와 허벅지 두 부분으로 나뉘는데 허벅지는 지방조직이 많아 다이어트나 지방흡입술의 효과를 어느 정도 볼 수 있지만 종아리는 지방층이 적고 근육이 발달된 부분이기 때문에 이런 효과를 보기는 어렵다.^{2,4} 즉 지방을 제거하더라도 소위 알통이라 불리는 근육조직의 윤곽이 그대로 남기 때문이다.

이런 다리 성형의 한계를 극복하기 위해 저자는 1993년도에 ‘내비복근 선택적 신경절제술’ 일명 ‘종아리 근

육퇴축술’을 개발하게 되었으며,⁵ 최근에 많이 보편화되어 보톡스, 고주파 등의 변형된 수술방법도 소개되고 있는 실정으로 이 수술은 상체에 비해 하체가 굵고 종아리에 알통이 튀어나온 여성들에게 적합한 수술이기에 수술 전 환자의 선택, 수술과정, 수술 후 처치 및 평가에 대한 전반적인 고찰을 하고자 한다.

II. 재료 및 방법

저자는 1993년 12월부터 2003년 12월까지 10년간 한림대학교 의과대학 부속 강남성심병원 성형외과학교실과 서인석 성형외과의원에서 실시한 종아리 알통 비대로 내비복근 신경차단에 의한 근육퇴축술을 실시하고 3개월 이상 추적관찰을 하였던 환자 758례를 후향성 연구를 하여 근육퇴축술을 받은 환자들의 종아리 타입, 수술 전후의 굵기 변화, 수술 중 소견으로 신경의 분포 양상, 절단된 신경의 길이, 수술 후 합병증 및 부작용, 수술 후 결과에 대한 만족도 등에 관하여

분석하였다.

가. 수술방법

수술은 엎드린 자세(prone position)에서 무릎 부위 앞쪽에 두꺼운 패드를 대어 관절 부위를 과신전(hyperextension)시킨 후 지혈대를 감고 국소마취 또는 수면마취 하에 무릎이 접히는 뒤쪽(오금부위) 중앙에 2 cm 정도 디자인하고 절개한다. 다음 절개 부위 바로 밑, 직각방향으로 박리하면 두꺼운 섬유막인 오금근막(popliteal fascia)이 노출되는데 이를 가위로 위아래 좌우 방향으로 십자절개를 하여 신경 노출을 위한 충분한 공간 확보를 한다. 이때 소복재정맥(lesser saphenous vein)의 손상을 주의하여 박리하고 이 정맥을 어느 한쪽으로 견인하여야 신경 노출을 위한 시야확보에 도움이 된다. 신경이 있는 부위까지 끝이 무딘 가위로 섬세하게 박리하여 경골신경 다발들을 확인하고 두 번째 손가락을 확보된 공간에 넣고 신경과 혈관의 주행을 따라 위아래로 조심스럽게 박리하여 오금 부위의 신경과 혈관을 노출시키고 내, 외비복근을 확인하고 상하좌우로 견인하여 시야 확보 후 신경다발의 막을 절개하여 종아리 근육으로 가는 내비복근, 감각신경, 가자미근분지, 외비복근 신경분지들을 노출시키고(Fig. 1) 이 중 가장 내측에 있는 내비복근신경분지와 이 신경과 붙어있는 감각신경분지를 찾아 두 분지 사이를 섬세하게 위아래로 조심스럽게 박리하여 분리시킨다.^{16,17} 그리고 종아리 쪽으로 내려가는 여러 신경 중에서 분리된 내비복근으로 가는 신경분지에 전기 자극기(nerve stimulator)를 이용하여 자극하면



Fig. 1. Nerves of popliteal fossa on cadaver dissection. Yellow tape: nerve branch to medial gastrocnemius muscle Red tape: sural nerve(sensory nerve) thin blue tape: nerve branch to soleus muscle thick blue tape: nerve branch to lateral gastrocnemius muscle.

내비복근이 수축되어 종아리 내측에 알통이 심하게 형성되는 것으로 재차 확인되면 충분히 위쪽까지 박리하여 분리된 내비복근 분지를 절제하고 아래쪽에서는 내비복근으로 들어가는 입구까지 박리하여 내비복근신경 분지를 3 - 4 cm 이상 제거해야 하는데 이때 내비복근 입구에는 여러 가지 혈관들과 엉켜있어 수술 후 출혈을 예방하기 위해 세심하고 섬세한 박리가 필요하다. 이때 주의해야 할 사항은 여러 가닥으로 분포된 신경다발 중 운동신경과 감각신경을 선별해야 하고 이 중에서도 내비복근을 지배하는 신경의 분포가 다양한 점을 고려하여 정확히 찾아야 하며 남아 있는 신경들의 근지배 등의 이상 유무를 꼭 확인하여야 한다. 이후 지혈대를 제거하고 출혈 여부를 확인하면서 철저히 지혈한 후 피하진피(5-0 vicryl) 및 피부(6-0 nylon)를 봉합한다.

III. 결 과

종아리 타입의 분류는 근육형과 지방형, 근육과 지방이 함께 발달된 혼합형의 종아리로 분류하였는데, 수술 전 지방의 두께를 측정하는 pinch test 상 종아리 후면의 중앙 부위에서 1.5 cm 이내의 지방 두께와 안쪽의 알통이 뚜렷한 근육형의 종아리가 38.4%였고, 같은 부위에서 pinch test 상 1.5 cm 이상의 지방 두께이면서 안쪽 및 바깥쪽의 근육이 볼록하게 튀어나온 지방과 근육이 함께 발달한 혼합형의 종아리는 46.2%이었으며, 같은 부위의 수술 전 지방의 두께가 pinch test 상 1.5 cm 이상이면서 알통근육의 발달이 뚜렷하지 않은 경우를 지방형으로 분류하였는데, 15.4%이었다.

수술 전후의 굵기의 변화는 수술 전 평균 36.8 cm에서 수술 후 3개월에서 34.2 cm로 감소하여 평균 2.6 cm 정도 굵기가 줄어든 것을 관찰하였다.

수술기록지를 분석하여 내비복근신경, 비복감각신경, 가자미근신경 및 외비복근신경의 분포 양상에 대한 분석을 한 결과(Fig. 2), Type I은 정상적인 신경분포로 내측부터 내비복근신경, 비복감각신경, 가자미근신경, 외비복근신경이 순서대로 위치한 분포로 전체 신경절제 환자의 72%(548례)에서 나타났고, Type II는 내비복근의 신경이 분지되어 내려오면서 2 - 5개 정도의 가는 세분지(twig)로 갈라져 있는 상태로 수술 시야에서 확인되는 경우가 21%(159례) 정도에서 보였다. Type III는 감각신경이 가장 내측에 위치하여 있는 타입으로 상부에서는 내비복근신경이 내측에 있지만 비복감각신

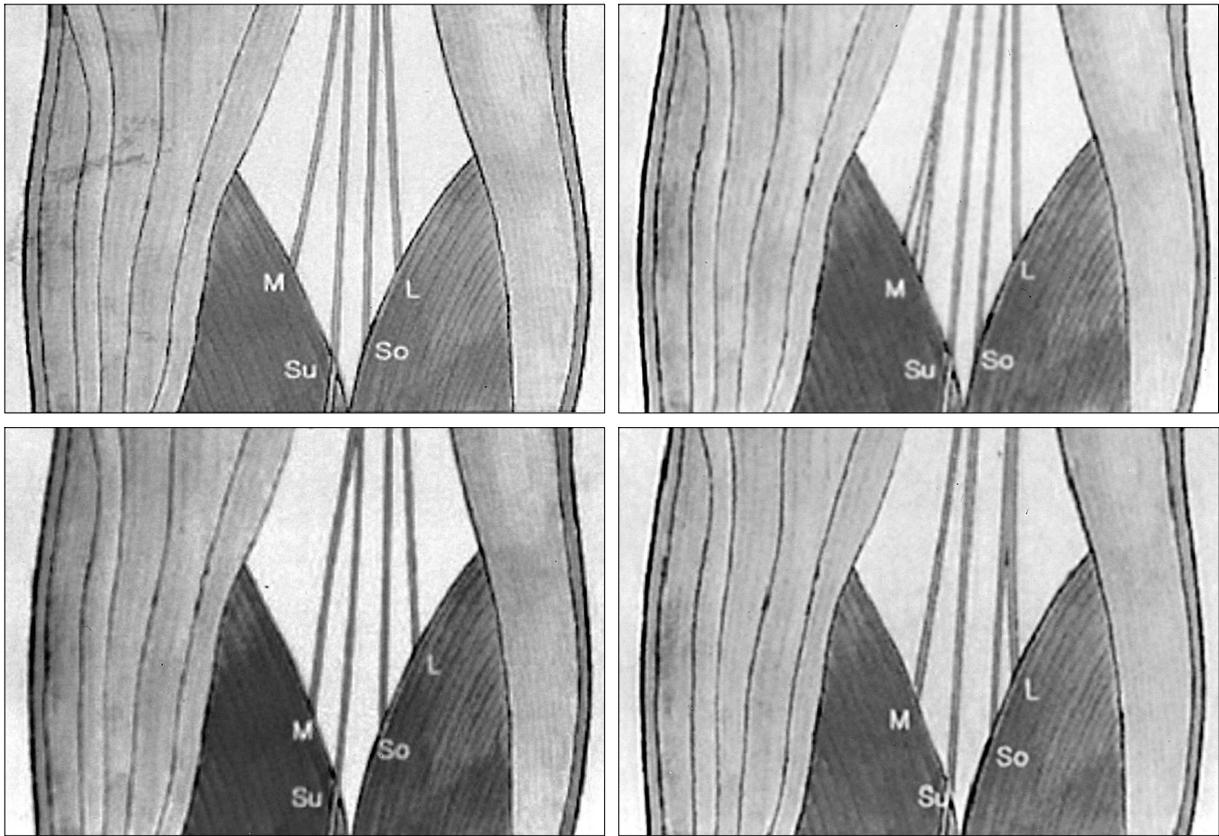


Fig. 2. The variable distribution of nerve branch to medial gastrocnemius muscle on popliteal fossa. (Above, left) Type I: Typical distribution(72%). (Above, right) Type II: Multiple branch to medial gastrocnemius muscle(21%). (Below, left) Type III: Crossing of nerve to medial gastrocnemius muscle and sural nerve(7%). (Below, right) Type IV: Caudal division of nerve to soleus and nerve to lateral gastrocnemius muscle(26%).

경이 근위부에서 분지하여 내려오면서 내비복근과 비복감각신경의 위치가 바뀌어 보였는데 전체 신경절제 환자의 7%(52례)에서 관찰되었다. 마지막으로 Type IV는 수술 시야에서 4개의 분지가 보여야 정상 분포이지만 가끔 외비복근과 가자미근의 신경이 붙은 분지로 내려오면서 수술 시야에서는 3개의 분지만 확인되고 하부에서 두 분지가 갈라지는 경우로 전체 신경절제 환자의 26%(197례)에서 나타났다.

절단된 신경을 모두 길이를 측정하여 수술기록지에 기록하였는데 제거된 신경의 평균길이는 3.2cm이었다.

수술 후 합병증으로는 상처의 염증, 혈종, 장액고임 등의 상처문제는 대부분의 예에서 보존적 치료로 해결되었고, 수술 후 3개월 경과하였을 때 환자에게서 문진 결과 걷거나 뛰는 등의 보행에 문제가 모든 예에서 없다고 하여 수술 후 기능 분석을 위한 특별한 검사를 시행하지 않았다. 수술 후 감각신경의 손상이나 견인으로

일시적으로 감각의 이상을 호소하는 경우를 4례에서 경험하였는데 3-6개월 정도 경과 후에 모두 정상적인 감각을 회복하였기 때문에 문제가 되지 않았다. 수술 초기에 시행하였던 8례의 환자에서 알통이 재발되어 재수술을 시행하였는데 재수술 소견은 대부분 신경이 재생되어 이어진 상태(neuroma in continuity)이었다. 이후 신경의 절제길이를 최대한 길게 제거하기 위해 위아래로 충분히 박리하여 최대한 위쪽에서 우선 절제하고 아래쪽에서는 내비복근 근육으로 들어가는 입구까지 분리하여 신경을 제거하면 3-4cm 이상의 신경을 제거하게 되었고 이 후의 재발 소견은 없었다. 또한 대부분의 환자에서 흉터에 대한 고민을 제일 많이 호소하였으나 6개월경과 후 흉터에 대한 불만도 많이 완화되어 86%(651례) 정도에서 흉터에 대한 불만이 없어졌으나 나머지는 흉터 및 색소침착에 대한 불만이 있어 지속적으로 치료를 하였으며 1년 경과 후 5%(38례) 정도에서 색소침착 및 흉터에 대한 불만이 남아 있었다. 수술 후

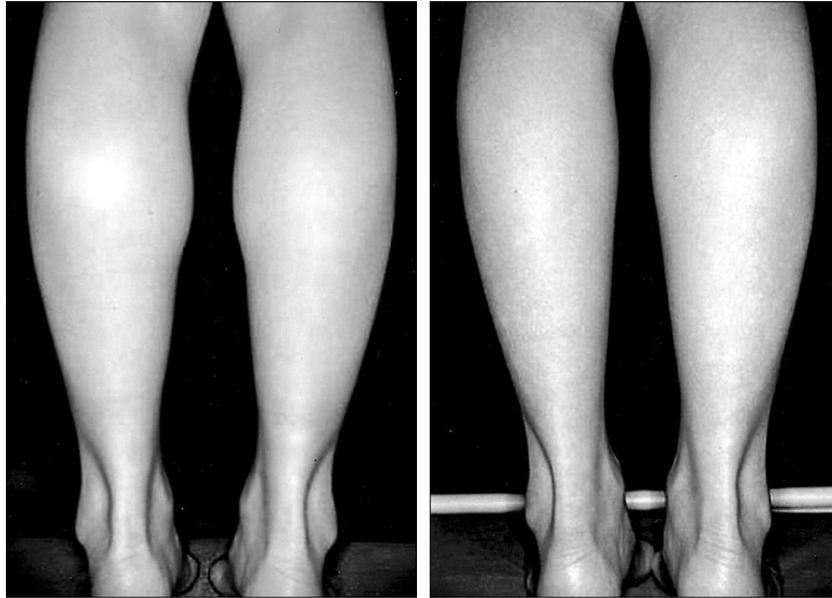


Fig. 3. Case 1. (Left) Preoperative photograph of calf hypertrophy, 34 cm in circumference. (Right) 15 months postoperative photograph with reduction of medial bulging on both calves.

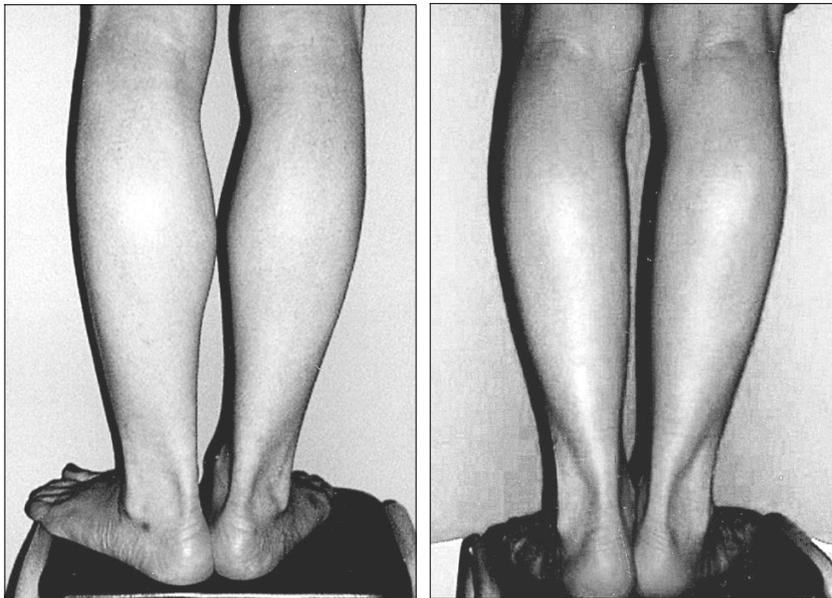


Fig. 4. Case 2. (Left) Preoperative photograph of calf hypertrophy. (Right) 10 months postoperative photograph with reduction of medial bulging on both calves.

3개월에 알통 감소에 대한 만족도 주관적 설문조사 결과, 91%(690례)의 환자에서 알통 감소에 대한 만족도를 느꼈으며(Fig. 3-5), 나머지 9(68례)% 정도에서는 알통 감소에는 동의하였으나 굵기의 감소에는 별로 줄어들지 못한 느낌을 호소하였다.

IV. 고 찰

종아리의 모양은 주로 근육과 지방의 발달로 나뉘지는데 근육이 많이 발달된 근육형의 다리와 지방이 주로 발달된 지방형의 종아리 근육과 지방이 함께 발달된 혼

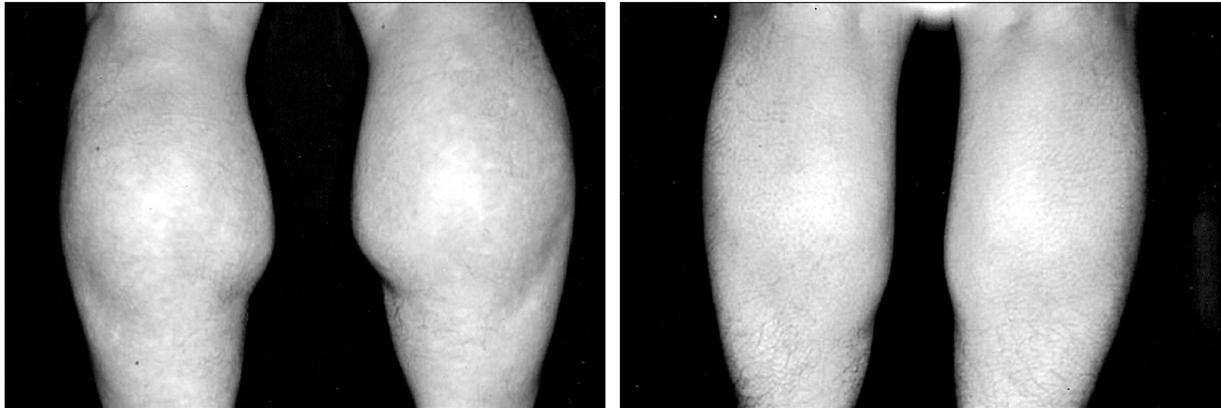


Fig. 5. Case 3. (Left) Preoperative photograph of calf hypertrophy. (Right) 12 months postoperative photograph with reduction of medial bulging on both calves.

합형의 다리로 분류된다.^{1,5,6}

또한 흰 다리로 고민하는 경우를 확인하고 이에 대한 대처도 준비하여 충분히 상담과 진찰을 해야 한다. 또한 종아리 비대의 경우 발목 주위가 굵은 경우 지방에 의한 두꺼운 발목인지, 힘줄과 뼈 등의 발달로 굵은 경우인지 정확하게 진찰을 하고 수술을 할 경우 어떠한 방법으로 결정해야 할 것인가를 환자의 고민에 따라 충분히 상담 후 결정해야 한다. 즉, 근육형의 다리에서는 주로 안쪽의 볼록하게 튀어나온 알통에 대하여 매끈하게 하기를 원한다면 근육퇴축술을 시술할 것을 권고하고, 굵기를 최대한 가늘고 날씬하게 원하는 경우 근육과 지방이 발달된 경우라면 근육퇴축술과 지방흡입술을 함께 시술받기를 권유한다.

종아리 축소술의 방법들은 지방축적에 의한 비만일 경우 우선 운동, 다이어트, 약물요법 등의 지속적인 치료로 노력해보아야 할 것이며, 이 방법으로 효과를 얻지 못할 경우 지방흡입으로 가늘고 날씬한 다리를 얻을 수 있다. 종아리의 지방흡입의 특징은 종아리는 근육이 발달되어 있는 위가 굵고 발목 쪽으로 갈수록 가늘어지는 실린더 모양의 구조로 되어 있어 지방흡입을 할 때 모양을 만들기에 매우 민감한 부위이며, 허벅지나 복부는 깊은 층과 얇은 층 두 개의 층으로 구성되어 있으나 종아리는 단층으로 구성되어 지방흡입을 매우 섬세하게 실시해주어야 울퉁불퉁해지는 부작용을 피할 수 있다.^{2,6}

지방흡입을 시행한 후나 지방이 원래 없고 근육이 발달된 종아리에서 동양인에서 많이들 고민하고 있는 것이 바로 안쪽의 알통이다. 이 종아리 알통은 종아리

후면을 구성하고 있는 3개의 근육 중 내비복근으로 이를 제거하기를 많은 여성들이 원하고 있었으며 이로 인하여 사춘기 이후에 치마도 못 입어 봤다는 고민을 대부분 호소하고 있는 것을 경험하였다. 이를 제거하기 위해 저자가 1993년도에 개발하여 시술해 온 종아리 알통 제거를 위한 내비복근 신경차단에 의한 근육퇴축술을 시행한 이후 1996년도부터 국내외 학회에 보고하여 많이 보편화된 수술이 되었으며, 최근 알통 제거를 위해 수술이나 고주파를 이용한 근육절제 방법과 보톡스 주사를 이용한 근육퇴축술, 고주파나 알코올, 페놀 등을 이용한 신경차단술 등의 방법들이 소개되고 있지만 비수술적인 방법의 장점 외에는 재발이 잘되어 재수술이 요구되는 등 신경절제에 의한 영구적인 효과를 얻기 곤란한 것이 단점이다.

수술 전 환자의 선택을 위해 고려해야 할 사항으로는 우선 환자들의 종아리 다리 모양에 대한 고민(굵기, 알통, 흰 다리 여부)을 진찰과 상담을 하고 종아리의 타입 즉, 근육이 발달한 근육형, 지방이 발달한 지방형, 지방과 근육이 함께 발달한 혼합형의 타입인지, 흰 다리 등의 모양인지를 정확히 파악을 해야 한다. 그리고 여러 가지 이학적 검사 및 필요한 검사를 하여 자료를 수집하여야 하는데 줄자로 종아리의 굵기를 제일 굵은 부위와 발목 부위까지 간격을 두고 계측을 하여 기술하여 주는 것이 좋고 반드시 사진을 수술 전·후에 촬영하여 비교를 하여야 한다. 또한 지방의 두께는 종아리 후면의 중앙에서 내, 외측, 발목 부위까지 전반적으로 pinch test에 의하여 지방의 두께를 측정하여 기술하거나 좀 더 정확하게 볼륨과 두께 등을 파악하기

위하여 엑스선 촬영, 초음파 검사나 CT, MRI 등의 검사를 실시하는 것도 좋은 방법이다.^{3,6}

그리고 수술 후 환자들이 많이 걱정하는 내용으로 수술 후 기능, 재발, 흉터, 만족도 등에 대하여 충분히 설명하고 수술 승낙을 얻어야 할 것이다.

첫째로 환자들은 수술 후 정상적으로 걸을 수 있는가 또는 나중에 나이 들어서 무릎 관절에 영향이 없나 등의 기능에 대한 걱정이 제일 많이 고민하는 내용이다. 종아리 후면 아킬레스건을 이루고 있는 3개의 근육 중 한 개의 근육을 제거하면 나머지 두 개의 근육이 정상적인 기능을 유지하기 때문에 발뒤꿈치를 들게 해주는 등의 기능에 전혀 문제가 없다는 점을 확실하게 설명하여 안전하다는 점을 강조하여 준다.⁷ 이는 이미 1970년대부터 재건 성형수술로 근육이식을 하고 난 후 기능장애가 전혀 없었다는 논문이나 발표에서 기술하였듯이 내비복근피판 이식술이나 내비복근 근육이식 수술 후 기능에 지장이 없다는 보고^{8,9}와 같이 이 근육을 제 위치에 두고 이 근육으로 가는 신경을 차단하여 주변 내비복근의 기능이 없어져도 나머지 두 개의 근육들이 아킬레스건의 작용을 유지한다는 것이므로 결과는 같다는 것을 인식시켜주고 수술 후 바로 걸어서 귀가하고 모든 일상생활이 즉시 가능한 수술이며 운동도 다음날부터 가능하지만 상처치유 과정 중 염증이 발생할 염려가 있고 이로 인하여 흉터가 심각하게 남을 수 있어 운동은 실밥 제거 후 1-2주부터 가능하다고 숙지시킨다.

두 번째로 재발에 대한 걱정을 주로 많이 하는데, 말초 신경이란 재생이 되는 조직이므로 절단만 할 경우 반 정도에서 다시 이어질 수 있어 알통이 재형성될 수 있다. 그러나 수술 시 충분히 3-4 cm 이상의 신경을 제거하여 신경간극을 벌려주면 재발이 전혀없이 영구적인 효과를 얻을 수 있다.¹⁰

저자가 그 동안 재발에 대한 경험으로는 다음과 같은 이유로 재발되었음을 재수술로 확인하였는데 첫 번째로 내비복근으로 가는 신경의 분지가 두 분지 이상인 경우 완전하게 절제하지 못한 경우와 향신경성(neurotrophism), 신경재생(neurotization, myoneurotization)에 의하여 신경이 다시 이어짐으로써¹¹ 알통 근육이 6개월에서 1년 사이에 재발되어 나타나는 것을 관찰할 수 있었으며, 두 번째로는 신경의 간격이 2 cm 이상이면 신경이식이 필요하다는 이론에 근거하여 2 cm 정도의 신경을 제거하였는데도 불구하고 5% 이내의 환자에서 1-2년 사이에

알통이 재발되어 방문하였는데 이 환자들을 재수술한 결과 contact guidance로써 neuroma-in-continuity로 다시 신경이 이어져 있는 것을 확인하였다.^{10,11}

따라서 최근에는 충분히 3-4 cm 이상의 신경을 제거하여 충분한 간격을 만들고 난 후에는 거의 재발의 경험 없이 영구적인 효과를 얻기 위하여 신경의 간격을 최소한 3 cm 이상을 유지해야 할 것이다.

환자들은 기능과 재발에 대한 고민이 심각한 부작용으로 알고 있었는데 실제로 이에 대한 심각한 부작용이 거의 없으므로 실제로 제일 많이 고민하는 것은 흉터에 대한 고민이다. 흉터는 무릎 뒤 중앙에 약 2 cm 정도의 절개 부위가 실밥 제거 후 한달까지 까맣고 빨간 미성숙 반흔으로 제일 심한 상태를 보이다가 반흔이 점차 흐려지면서 성숙되어 6개월에서 12개월 사이에 하얀 선으로 대부분 환자에서 거의 보이지 않는다. 그러나 4-5% 정도에서 색소침착(pigmentation)이나 흉터가 잔존하는 경우가 있는데 그 이유는 치유과정 중 상처 부위의 염증이 동반되거나 흉터의 관리 부족, 체질 등의 여러 가지 이유가 복합적으로 작용하여 다양하게 흉터나 색소침착이 잔존하는데 이에 대한 치료로는 주로 steroids, hydroquinone, vitamin C 등으로 관리하면 대부분 색소침착이 없어지지만 1년 이상 경과 후에도 남아 있다면 흉터 제거 수술이 필요할 수 있다.^{12,13}

마지막으로 환자들의 만족도는 주관적인 내용으로 수술 전 환자의 선택 시 수술의 장·단점 등에 대하여 충분히 설명하고 이해시킨 후 수술 여부와 방법 등을 결정해야 할 것이다.

비교적 가늘고 날씬한 다리의 형태에서 알통이 튀어나온 경우라면 매우 만족도가 높으며, 전반적으로 근육이 매우 발달한 다리에서 지방이 없다면 알통으로 인하여 안쪽의 볼록한 라인만 없어져 매끈해지지만 전체적으로 가늘어지는 수술이 아님을 인지시켜야 한다. 또한, 근육과 지방이 함께 발달한 다리나 발목 부위에 두꺼운 지방을 가지고 있는 경우에는 근육퇴축술과 지방흡입을 함께 권유하는 것이 좋다. 그리고 흰 다리의 경우 정확한 진단으로 수술 여부와 방법 등의 신중한 결정이 필요하다. 뼈 자체가 휘어져 있는 경우에는 재활의학과 등에서 흰 다리 교정이 필요할 것이다. 종아리의 가장 내측은 내비복근만으로 형성되어 근육퇴축술 등 수술로 만족도가 높지만 종아리의 가장 외측은 전면에서 장비골근(peroneus longus m.)과 후면에서

외비복근이 함께 이루고 있으며 발뒤꿈치를 들었을 때는 가자미근의 작용으로 외측이 더 볼록하게 튀어나와 형성되기 때문에 외비복근에 대한 수술로만 효과가 미미하여 외측의 흰 다리 교정이 쉽지 않음을 잘 설명해야 할 것이다. 또한, 수술 후 외측의 휘어진 상태로 오자다리 모양이라고 불만을 호소하는 경우가 있는데 이런 경우를 보상비대(compensatory hypertrophy)로 생각할 수 있으나 저자가 많은 환자들을 추적관찰한 결과 이러한 보상비대에 의한 경우는 거의 없었으며 수술 전 외측의 근육이 발달된 경우나 원래 흰 다리에서 더 휘어져 보일 수 있었기에 수술 전 이러한 환자들은 수술을 신중히 결정하거나 수술 적응증에서 배제시켜야 할 것이다. 성인의 근육이 비대되기 위해서는 집중적으로 장시간, 장기간에 걸쳐 바디빌딩을 하듯이 근육을 훈련시켜야 근육비대가 될 것이다. 하지만 일상생활과 하루 1-2시간 정도의 체력단련 정도로는 근육비대가 나타나지 않는 것을 알 수 있듯이 근육퇴축술 후 일상생활에 의한 보상비대 등이 쉽게 일어나는 것이 아님을 알 수 있겠다.

종아리 내비복근 신경차단에 의한 근육퇴축술의 원리는 근육을 지배하는 운동신경을 차단해 근육 스스로 위축되어 근육의 굵기와 볼륨이 줄어들어 알통으로 인한 안쪽의 볼록한 라인이 매끈해지는 것이다. 신경차단이 된 근육의 변화는 많은 보고에 의하듯이 2-3주까지 별 변화가 없다가 서서히 3-4주부터 근육의 양상이 사라지며 섬유화 현상이 일어나 3개월 정도에 완전히 근위축 현상이 두드러져 보인다.^{14,15}

무릎 뒤 중앙에 절개하고 박리 후 경골신경을 노출시킨 상태에서 여러 신경가지의 분포 및 위치를 확인하면서 주의 할 사항은 다음과 같다. 정상적인 신경분포로 내측부터 내비복근신경, 비복감각신경, 가지미근신경, 외비복근신경이 순서대로 위치한 분포로 나타나는 경우는 내비복근신경을 정확하게 박리할 때 주위 신경의 손상이 없도록 세심한 주의가 필요하며 상부로 최대한 박리하여 충분한 길이의 신경을 제거할 수 있도록 주 신경 다발에서 분리하는 것과 하부에서는 근육으로 들어가는 부위까지 충분히 박리하여 신경을 절제하고 묶어준다. 이 부위에서 주의해야 할 점은 내비복근 혈관(정맥)과 신경이 붙어있어 박리 시 혈관 손상이 없도록 세심한 주의가 필요하다. 수술 시야에서 내비복근의 신경이 분지되어 내려오면서 2-5 정도의 가는 세분지(twig)로 갈라져 있는 상태로 보이는 경우

에는 내비복근신경을 절제할 때 상부에서부터 박리하여 여러 분지를 정확히 확인하고 모두 제거해 주어야 불완전 신경절단이나 신경재생에 의한 재발을 예방해야 한다. 상부에서는 내비복근신경이 내측에 있지만 비복감각신경이 근위부에서 분지하여 내려오면서 내비복근과 비복감각신경의 위치가 바뀌어 감각신경이 가장 내측에 위치하여 있는 경우에는 수술 시야에서 두 신경의 상태와 위치를 정확히 구분하여 절제해야 비복 감각신경 손상으로 인한 족부 외측의 감각 손실 등의 부작용을 예방해야 할 것이다. 마지막으로 수술 시야에서 4개의 분지가 보여야 정상 분포이지만 가끔 외비복근과 가자미근의 신경이 붙은 분지로 내려오면서 수술 시야에서는 3개의 분지만 확인되고 하부에서 두 분지가 갈라지는 경우에는 특별히 외측의 신경들에 염두를 둘 필요는 없지만 남아 있는 신경들을 확인하기 위하여 신경자극을 할 때 이러한 경우를 알고 있음이 안전한 수술에 많은 도움이 될 것이다.

수술 후 처치 및 관리는 하루정도 압박붕대를 감고 모든 일상생활 등이 가능하며 2-3일에 한 번씩 상처 소독을 하고 일주일 째 실밥을 제거하는 정도로 비교적 간단하다. 흉터는 특수 종이테이프나 연고, 실리콘 젤 등으로 2-3개월 간 관리하면 6개월 이후에는 대부분 보이지 않을 정도로 없어지며 종아리 알통의 변화는 압박 스타킹을 착용하면서 수술 후 1개월 정도 지나면 차츰 근육의 위축이 일어나기 시작해 3개월 정도 지나면 눈에 보일 정도로 가늘어진다. 평균 2.6 cm 정도 굵기의 감소를 보이며 안쪽의 볼록한 라인이 매끈해진다. 이 수술의 장점은 무엇보다도 회복기간이 필요없으며 환자들에게 정신적인 부담이 적고 수술 후 즉시 일상생활이 가능하다는 것이다. 수술 후 보행장애와 같은 기능장애는 일어나지 않으며 아킬레스건으로 가는 3개 신경 중 1개만 절제하기 때문에 무용가나 강도 높은 운동을 하는 사람이 아니라면 수술 후 생활에 전혀 지장이 없다는 것이다.

수술 후 평가는 수술 후 1개월째, 3개월째, 6개월째, 1년 이상의 장기 추적이 가능하도록 외래에서 추적관찰을 요하는데, 주로 기능과 재발여부, 흉터, 만족도 등을 점검해야 한다. 우선 기능에 대한 관찰로는 환자의 보행에 이상이 없는가, 보행에 문제가 있을 경우에는 보행분석 및 종아리 근육 근력 검사, 근전도 검사 등을 실시하고 기능의 장애 여부를 확인이 필요하여 타 신경의 손상 여부 등을 진단하여 신경박

리술, 신경이식 등의 알맞은 처치를 해야 할 것이다.¹⁸ 보편적으로 의사가 환자를 진단할 때 환자가 호소하는 증상에 대하여 이학적 검사를 실시하고 정확한 진단을 위한 객관적 자료를 얻기 위해 여러 가지 필요한 검사를 실시한다. 마찬가지로 근육퇴축술 후에도 외래 추적관찰 시 제일 먼저 물어보는 것이 보행장애 여부였는데 모든 환자들이 걷거나 뛰는 등의 기능에 별 문제가 없다고 하였으며 실제로 걷는 모양이 정상적이었으며, 보행장애 및 종아리 근육의 약화 등을 관찰하지 못하여 특별한 검사를 실시하지 않았다. 또한, 사진으로 수술 전후 모양을 비교 관찰을 하면서 종아리 굵기의 변화를 측정 비교하여 시기별 알통의 축소 양상을 관찰해야 한다.

근육퇴축술 후 나타날 수 있는 합병증으로는 상처 부위에 염증, 혈종, 장액이 고이는 경우가 가끔 발생할 수 있으며, 반흔 때문에 많이 고민을 하지만 6개월 이상 경과한 후 하얀 선으로 남는 경우가 95% 정도로 큰 문제가 없으나 간혹 색소 침착이나 벌어진 반흔 등을 주로 호소하는 경우가 대략 전체 환자의 5% 이내에서 나타나는데 1년 정도의 경과 후 반흔이 잔존하면 다시 반흔제거 성형수술이 필요할 수도 있다. 수술 후 드물게 감각신경의 손상이나 견인으로 일시적으로 감각의 이상을 호소하는 경우가 있으나 3-6개월 정도 경과 후에 모두 정상적인 감각을 회복하기 때문에 문제가 되지 않는다. 저자가 1996년도에 발표한 보고에 의하면¹⁸ 타 병원에서 수술한 경우로 저자에게 의뢰되어 재수술을 시행한 결과 박리 시 다른 운동 신경의 과도한 손상이나 정확한 해부학적 지식이 결여되어 다른 운동 신경 즉, 가자미 근육이나 외비복근의 신경을 함께 손상되어 정상적인 보행의 장애가 발생한 경험을 하였는데 정확한 해부학적 지식과 매우 세심한 박리로써 이러한 문제를 예방할 수 있다.

저자가 시술을 개발하여 지난 13년 동안 시행한 경험에 의하면 세심한 주의를 요하면서 종아리 알통 근육으로 가는 신경을 차단하여 주는 근육퇴축술은 수술 후 3개월 정도에 완전히 알통이 제거되어 안쪽의 볼록한 라인이 매끈해지면서 굵기의 감소는 전체 굵기에서 평균 2.6 cm 줄어들었고 기능에 전혀 지장이 없기 때문에 안전하고 간단하며 쉽게 시술할 수 있는 방법으로⁵ 종아리 알통이나 굵은 종아리로 고민이 많은 국내인 뿐만 아니라 동, 서양인에서도 훌륭한 혜택을 줄 수 있는 신 기술법이기에 문헌고찰과 함께

보고하는 바이다.

V. 결 론

종아리 알통 제거를 위한 내비복근 신경차단술은 수술 전 환자의 선택을 신중히 결정하여 정확하게 신경을 충분히 제거하는 수술을 시행한다면 수술 후 기능 문제가 전혀 없고 재발의 위험 없이 영구적이며 만족도가 비교적 높고, 안전하고 간단하게 시술할 수 있는 쉬운 수술이다.

REFERENCES

- Hwang SH, Kim IG, Uhm KI, Suh IS: General concept of women's beautiful calves in Korea. *J Korean Soc Aesth Plast Surg* 4: 331, 1998
- Watanabe K: Circumferential liposuction of calves and ankles. *Aesth Plast Surg* 14: 259, 1990
- Mladick RA: Lipoplasty of the calves and ankles. *Plast Reconstr Surg* 86: 84, 1990
- Lemperele G, Exner K: The resection of gastrocnemius muscles in aesthetically disturbing calf hypertrophy. *Plast Reconstr Surg* 102: 2230, 1998
- Suh IS: Selective neurectomy of medial gastrocnemius muscle on the calf reduction. In scientific meeting of 5th OSAPS, 5-4A 7, Taipei, 1996
- Reed LS: Lipoplasty of the calves and ankles. *Clin Plast Surg* 16: 365, 1989
- Simon SR, Mann RA, Hagy JL, & Larson LJ: Role of the posterior calf muscles in normal gait. *J Bone & Joint Surg* 60: 465, 1978
- McCraw JB, Fishman JH, Sharzer LA: The versatile gastrocnemius myocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg* 62: 15, 1978
- Salivan AH, Rogers FR, Lamb RC: Microvascular gastrocnemius muscle transfer in the distal leg using saphenous vein grafts. *Plast Reconstr Surg* 73: 302, 1984
- 서인석: 말초신경손상에서 긴장(Tension)과 간격(Gap)의 문제점. *말초신경의 손상: 대한미세수술학회 편*, 서울, 최신의학사, 1999, p 55
- Mackinnon SE, Dellon AL: A study of nerve regeneration across Synthetic(Maxon) and biologic(collagen) nerve conduits for nerve gaps up to 5cm in the primate. *J Reconstr Microsurg* 6: 117, 1990
- Su CW, Alizadeh K, Boddie A, Lee RC: The problem scar. *Clin Plast Surg* 25: 451, 1998
- Yoshimura K, Harri K, Aoyama T, Iga T: Experience of a strong bleaching treatment for skin hyperpigmentation in orientals. *Plast Reconstr Surg* 105: 1097, 2000
- Stonnington HH, Engel AG: Normal and denervated muscle. *Neurol* 23: 714, 1973
- Zalewski AA: Effect of reinnervation on denervated skeletal muscle by axons of motor, sensory, and sympathetic neurons. *Am J Physio* 219: 1675, 1970

16. Goetz, Christopher G, Phelps: Nervous system disorders.
In Canale ST(ed) *Cambell's operative orthopedics*. 9th ed.,
Mosby-Year Book Inc., 1998, p 2313
17. Agur AM: *Grant's atlas of anatomy*. 11th Ed, Lippincott Co.,
2002, p 286
18. Yang YM, Sug IS: *Complications after selective neurectomy for
calf reduction*. In scientific meeting of 7th OSAPS, FP-11-01,
Seoul, 2000, p 142