

피아니스트의 국소 근긴장 이상에서 시행한 근전도 감시하 보톡스 주사 치료

Electromyogram-guided Botox Treatment for Focal Dystonia in a Pianist's Hand

박호연 • 전인호 • 이한성 • 윤준오

울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과학교실

음악가의 국소 근긴장 이상(focal dystonia)은 전문적 음악가의 장애 중 가장 큰 문제로 연주 동작 시 손가락이 자신의 의지와 상관 없이 굴곡 또는 신전하는 동작 특이성을 보인다. 피아니스트에서 가장 많이 발생하며, 운동 기능에 관련된 것인지 심리적 긴장감에 의한 것인지 그 원인에 대해서도 아직까지 논란이 많다. 현재 바이오 피드백을 이용한 지각 운동 훈련, 연주법이나 악기, 혹은 교사의 변경, 보조 장구에 의한 고정 등 여러 가지 방법이 시도되고 있지만 아직까지 확실한 치료 방법은 없다. 보톡스를 이용한 치료는 증례에 따라서는 효과가 있으며 그 효과는 가역적이기 때문에 고도의 동작을 요하는 음악가에게 큰 부담 없이 시도해볼 수 있다. 저자들은 전문 피아노 연주가의 손에서 발생한 국소 근긴장 이상에 대해 근전도 감시하 보톡스 주사 치료를 하였고 이의 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

색인단어: 손가락, 피아니스트, 국소 근긴장이상, 보톡스, 근전도

음악가의 국소 근긴장 이상(focal dystonia)은 전문적 음악가의 약 1%에서 발생하며 음악가의 장애 중 의학적, 사회적으로 큰 문제로 최근 연구에 따르면 14.5%가 발병 초기에, 51.5%가 결국에는 음악가로서의 활동을 그만두게 된다.^{1,2)} 연주 동작에서만 손가락이 자신의 의지와 상관 없이 굴곡 또는 신전하는 것으로, 4번째, 5번째 손가락에 가장 많이 발생하며 다른 동작에서는 나타나지 않는 동작 특이성을 갖는다.²⁾ 동작 특이성 국소 근긴장 이상(focal task-specific dystonia)은 일정한 동작을 긴장감과 주의력을 가지고 장시간 계속하는 것에 의해 발생하여 직업 연관성이 있다고 알려져 있다. 연주 동작에서는 특정 손가락의 운동 시에 나타나는 경우가 많은데, 예를 들어 같은 음계 연주라도 다장조 음계는 검은 건반을 누르지 않아 손가락이 다른 음계보다 더 많이 교차되기 때문에 국소 근긴장 이상을 일으킬 가능성이 높다.³⁾ 치료는 바이오 피드백을 이용한 지각 운동 훈련, 연주법이나 악기, 혹

은 교사의 변경, 보조 장구에 의한 고정 등 여러 가지 방법이 시도되고 있지만 아직까지 확실한 치료 방법은 없다.²⁾ 보툴리눔 독소 A (botulinum toxin A)는 시냅스 전에서 아세틸콜린의 유리를 차단함으로써 근육을 마비시키는 것이다. 이를 이용한 치료는 증례에 따라서는 효과가 있고, 부작용으로 근력 약화가 올 수 있으나 독소의 효과가 가역적이기 때문에 고도의 동작으로 요하는 음악가에게 큰 부담 없이 시도해볼 수 있다.⁴⁾ 저자들은 전문 피아노 연주가의 손에서 발생한 국소 근긴장 이상에 대해 근전도 감시하 보톡스 주사 치료를 하였고 이의 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

증례보고

45세 여자 환자가 5년간 피아노 연주 시 발생하는 우측 제3, 4, 5번 수지의 비수익적 굴곡 구축을 주소로 내원하였다(Fig. 1). 피아노 연주 시 굴곡 구축이 심해지면서 정상적인 피아노 키를 누를 수 없고, 손가락이 말리는 느낌이 든다고 하였다. 특히 음계 간의 차이가 많은 곡을 연주할 때 증상이 자주 발생한다고 하였고 제4, 5번 수지가 제일 심하다고 하였다. 그 외 특별히 증상의 악화나 호전과 관련된 인자에 대해서는 기억하지 못했다. 특별한 외상이나

접수일 2011년 8월 29일 수정일 2011년 9월 26일

게재확정일 2011년 9월 28일

교신저자 전인호

서울시 송파구 올림픽로 43길 88, 울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과학교실

TEL 02-3010-3530, FAX 02-488-7877

E-mail jeonchoi@gmail.com

대한정형외과학회지 : 제 47권 제 3호 2012 Copyright © 2012 by The Korean Orthopaedic Association

"This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."



Figure 1. The right hand of the patient with focal dystonia triggered after piano scale play.

정신적 충격은 없었다. 환자는 29년 동안 피아노를 전공하고, 1년에 4-5번 정도 정기 연주를 하는 피아니스트로 연주 활동에 심각한 장애를 호소하였다. 보톡스 주사 치료 전에 타원에서 물리 치료를 받고, 근이완제 등을 복용하였으나 특별한 증상의 호전이 없었다.

이학적 검사상에 수동적 관절 운동은 정상이었으며, 감각 이상은 없는 상태였다. 환자는 피아노 연주 시 우측 제3, 4, 5 수지가 근위지관절 및 원위지 관절에서 굴곡된 상태로 능동적인 관절 운동 조절이 불가능한 상태였다. 근전도는 정상이었으며, 방사선 촬영에서도 특이한 소견은 관찰되지 않았다.

음악가에서 발생한 국소 근긴장 이상으로 진단하고, 제3, 4, 5 수지의 천굴곡근 및 심굴곡근에 보툴리눔 독소 A를 이용한 주사 치료를 시행하였다. 원인이 되는 근육에 정확히 주사하기 위해서 EMG/STIM-guided injection device인 CLAVIS™ (Medtronic Inc., Minneapolis, MN, USA)와 이에 연결하는 주사기인 Boject™ (Medtronic Inc.)를 이용하였고 보툴리눔 독소 A (0.7 ml of NaCl 0.9% with 70 units of Dysport®; Ipsan Pharma, Ettlingen, Germany)를 나눠 주사하였다(Fig. 2). 먼저 천굴곡근의 내측 상과로부터 원위부 약 5 cm 지점, 근육부에 주사 바늘을 삽입한 후 2 mA의 전기 자극을 주어 정확하게 국소되었는지 확인하고 약 35 단위의 보툴리눔 독소 A를 주사하였다. 다음 이로부터 더 원위부 5 cm 지점의 근육부에 주사 바늘을 삽입한 후 정확하게 위치하였는지 확인한 후 남은 보툴리눔 독소를 주사하였다. 심굴곡근에 대해서도 동일한 방법으로 70 unit의 보툴리눔 독소 A를 2군데 나누어 주사하였다.

환자는 처음 주사 후 제5 수지의 손가락 말림 현상이 호전되었다고 하였다. 손가락의 근력 약화는 호소하지 않았다. 이로부터



Figure 2. With the guide of EMG, Botulinum toxin A (70 units of Dysport® [Ipsan Pharma, Ettlingen, Germany]) was injected into flexor digitorum superficialis and flexor digitorum profundus of the 3rd, 4th, 5th fingers at the mid forearm level.

약 2개월 후 2차 주사 치료 후에는 제4, 5번 수지가 70% 정도 호전되었고 역시 근력 약화는 호소하지 않았다. 2차 주사 치료 후에는 연습을 해도 불편함을 호소하지 않을 정도로 호전된 양상을 보였다. 다음 2개월 후에 3차 주사 치료를 시행하였고, 약 한 달 뒤에 환자는 3번째 손가락이 아직도 조금 불편하며 4번째 손가락에 근력 약화가 약간 있음을 호소하였다. 3차 주사 치료 후 약 2개월 후에는 근력 약화가 회복되었고 거의 완전하게 연주할 수 있다고 보고하였다. 이로부터 7.6개월 후 외래 추시 시, 환자는 더 이상의 굴곡 구축 현상이 발생하지 않아 연주 활동에 특별한 제한은 없다고 보고하였고, 치료 결과에 대해서도 만족하였다.

고 찰

음악가의 수부에 국소 근긴장 이상이라고 생각되는 증상이 나타난 것은 Oppenheim이 국소 근긴장 이상의 개념을 제창하기 전인 19세기 말로 Gowers에 의해 제기되었으며, 그 후 100년이 지나, 1980년대에 피아니스트인 Graffmann이 국소 근긴장 이상에 걸려 연주자로서 재기가 불가능한 경험을 공표한 즈음부터 다시 음악가의 국소 근긴장이 주목 받기 시작했다. 피아니스트에 대해서는 1887년에 영국의 Poore⁵⁾가 21건의 피아니스트의 장애를 보고하였는데 pianists' cramp라는 용어를 사용함으로써 국소 근긴장 이상 증상에 대해 언급하였다.

수부 전문의를 찾는 전문 음악가의 5.7%가 국소 근긴장 이상을 호소하며, 41%가 피아니스트, 19%가 바이올리니스트, 15%가 기타 연주자에서 발생한다.⁶⁾ 피아니스트의 손 장애는 크게 외상, 기초 질환에 따른 장애, 그리고 과사용 장애로 구분된다. 여기

서 종종 문제가 되는 것은 과사용 장애이다. 피아노는 앉은 자세에서 고정된 건반을 손가락으로 눌러 음을 내는 악기이기에 악기 특유의 조작과 관련된 반복 동작으로 인한 근골격 장애 발생이 가능하다. 피아노의 조작 특성은 상지는 기본적으로 좌우 대칭 운동을 필요로 한다. 악기 자체가 바이올린과 플루트처럼 공간 안을 이동하지 않고, 연주 중 계속해서 고정되어 있는 것도 피아노의 큰 특징이다. 동작 해석에 따라 손가락의 운동을 보다 상세히 검토해보면, 피아노 연주 테크닉은 1음씩 타건해 가는 음계와, 복수의 키를 동시에 타건하는 화음으로 크게 구별된다. 음계는 손가락을 아치형으로 유지한 채로 중수지 관절의 굴곡에 의해 타건하는 것이고, 화음에서는 손 관절의 손바닥, 손등의 구부러짐이 연주 동작의 주체가 된다.

음악가의 국소 근긴장 이상의 원인에 대해서 아직 정확히 밝혀진 것은 없다. 운동 기능에 관련된 것인지, 심리적 긴장감에 따른 것인지에 대해 아직도 논란이 많다. 뇌의 가소성에 근거한 운동 기능 이상이 하나의 근거로서 제기되었다. 원숭이의 국소 근긴장 이상 모델을 이용한 연구에서는 전완의 반복 동작이 뇌의 일차 감각 피질의 확대를 일으켜, 원래 손가락 하나에 1대 1 대응으로 감각 피질이 결정되어야 하는데, 손가락 하나의 감각 수용이 손가락 둘 이상의 감각 피질로 수용되는 것으로 관찰되었다.⁷⁾ 국소 근긴장 이상 환자에게서도 이러한 손가락 감각 수용 피질이 자기 공명영상상에서 건강한 사람과 그 크기가 다른 경우가 관찰되었다. 그러므로 뇌 감각 수용을 재정립하는 지각 운동 훈련 치료를 통해 운동 조절 능력을 호전시킬 수 있으며, 음악가의 국소 근긴장 이상의 호전에 도움이 될 수 있다.⁸⁾

국소 근긴장 이상 환자에서 불안 및 완벽주의 경향이 의미 있게 높다는 연구 결과가 있어 심리적 긴장감이 그 원인일 가능성도 있다.⁹⁾ 또한 비슷하게 운동을 해도 발병하는 개체와 그렇지 않은 개체가 있다는 점은 또 다른 이유를 필요로 한다. 즉 국소 근긴장 이상 환자에서 동작 특이성 국소 근긴장 이상의 가족력이 있다는 보고가 있어 유전적인 소인도 완전히 배제할 수 없다.¹⁰⁾ 국소 근긴장 이상의 출현이 직업과 얼마나 관련이 있는지, 출현 빈도와 정도가 훈련량과 얼마나 비례하는 것인지는 추정하기가 어렵다.

국소 근긴장 이상의 적극적인 치료가 증상을 호전시킬 수는 있지만 음악가와 같이 극히 고도의 동작을 요구하는 직업에 대해서는 직업상 필요한 능력도 저하시킬 위험성을 고려해야 하기 때문에 치료법을 선택하는 것이 쉽지 않다. 치료 방법 중 국소 근긴장 이상을 일으키는 특이적 동작을 하지 않는 것이 하나의 방법이지만, 직업에 직결되는 경우가 많아 쉽지가 않다. 국소 근긴장 이상의 치료 중 기저핵에 길항 작용하는 약은 보통 효과가 한정되어 있다. 근이완제를 사용하는 경우도 있는데, 너무나 극적인 효과를 보이는 것 같으면 오히려 심인성이라고 의심해보는 편이 좋

다. 고유감각 훈련(proprioception training)을 통한 감각운동 체계(sensorimotor organization)의 재정립으로 증상 완화를 기대해 볼 수도 있지만 그 방법이 복잡하기 때문에 임상적으로 적용하기에는 한계가 있다. 보톡스를 이용한 주사 치료는 증례에 따라서는 효과가 있으며, 그 효과가 가역적이기 때문에 음악가의 국소 근긴장 이상 환자에서 시도해볼 수 있다. 또한 외래에서 쉽게 이용할 수 있는 휴대용 근전도 기기를 이용하여 원인이 되는 근육에 정확히 주사함으로써 부작용을 줄이고 효과를 극대화할 수 있다. 국내에서 아직까지 음악가의 국소 근긴장 이상에 대한 보톡스 주사 치료 보고가 많지 않아 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

참고문헌

- Schmidt A, Jabusch HC, Altenmüller E, et al. Etiology of musician's dystonia: familial or environmental? *Neurology*. 2009;72:1248-54.
- Schuele S, Lederman RJ. Long-term outcome of focal dystonia in string instrumentalists. *Mov Disord*. 2004;19:43-8.
- Jabusch HC, Vauth H, Altenmüller E. Quantification of focal dystonia in pianists using scale analysis. *Mov Disord*. 2004;19:171-80.
- Truong D, Dressler D, Hallett M. *Manual of Botulinum toxin therapy*. New York: Cambridge University Press; 2009. 61-75.
- Poore GV. Clinical lecture on certain conditions of the hand and arm which interfere with the performance of professional acts, especially piano-playing. *Br Med J*. 1887;1:441-4.
- Nourissat G, Chamagne P, Dumontier C. Reasons why musicians consult hand surgeons. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2003;89:524-31.
- Byl NN, Merzenich MM, Jenkins WM. A primate genesis model of focal dystonia and repetitive strain injury: I. Learning-induced dedifferentiation of the representation of the hand in the primary somatosensory cortex in adult monkeys. *Neurology*. 1996;47:508-20.
- Rosenkranz K, Butler K, Williamon A, Rothwell JC. Regaining motor control in musician's dystonia by restoring sensorimotor organization. *J Neurosci*. 2009;29:14627-36.
- Schmidt A, Jabusch HC, Altenmüller E, et al. Phenotypic spectrum of musician's dystonia: a task-specific disorder? *Mov Disord*. 2011;26:546-9.
- Altenmüller E, Jabusch HC. Focal dystonia in musicians: phenomenology, pathophysiology, triggering factors, and treatment. *Med Probl Perform Art*. 2010;25:3-9.

Electromyogram-guided Botox Treatment for Focal Dystonia in a Pianist's Hand

Hoyoun Park, M.D., Inho Jeon, M.D., Ph.D., Hansung Lee, and Juno Yoon, M.D., Ph.D.
Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Focal dystonia of musicians is one of the most disabling problems for professional musicians. It has focal task-specificity, presenting with involuntary flexion or extension of individual fingers when musicians play their instruments. It occurs mostly in pianists, and controversies still exist about the pathophysiology, whether it is caused by motor function disability or by a psychological condition. Although sensorimotor rehabilitation, change in instrument, skill or teacher, and immobilization with brace have been tried as treatment, there is still no definitive treatment. Because botox therapy has been effective in certain cases without irreversible side effects, this could be applied even in professional players. We report a case of focal dystonia of the hand in a professional pianist treated using electromyogram-guided botox injection and a review of the relevant medical literature.

Key words: fingers, pianist, focal dystonia, botox, eletromyogram

Received August 29, 2011 **Revised** September 26, 2011 **Accepted** September 28, 2011

Correspondence to: Inho Jeon, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, 88, Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea

TEL: +82-2-3010-3530 **FAX:** +82-2-488-7877 **E-mail:** jeonchoi@gmail.com