

하퇴 절단인의 재활

연세대학교 의과대학 재활의학교실

신 지 철

Rehabilitation of the Transtibial Amputee

Ji Cheol Shin, M.D., Ph.D

Department of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine

J Korean Soc Prosthet Orthot 2012; 6: 23-26

서 론

의학적 발전과 교통사고 및 산업재해의 감소는 절단환자의 발생을 낮출 것으로 예상되었지만, 고령화로 인하여 당뇨병 혹은 말초혈관 질환과 악성종양에 의한 절단이 증가하여 일정한 발생비를 유지하고 있다. 임상적으로 우리나라도 외상과 감염이 주된 원인을 차지하는 후진국형에서 선진국형으로 원인이 변화하고 있는 실정이다. 따라서 수술직후 적절한 관리를 받으면 특별한 의지재활훈련을 시행하지 않아도 독립적 보행이 가능하였던 하퇴 절단인의 재활이, 점차 다양한 요인들을 고려한 복잡하고 체계적인 평가와 치료를 시행할 수 있는 의지재활팀의 접근을 요구하고 있는 현실이다. 즉, 만성적 질환 등의 영향으로 절단인의 건강상태가 양호하지 못하고, 노화과정(aging process)으로 인하여 신체 및 지적 능력의 전반적인 감소가 동반되어 있는 상태에서의 절단은, 의지 착용 후에도 미용상 착용부터 실외보행까지 다양한 기능적 상태에 도달할 수 있기 때문에, 단지 고가의 다기능 하퇴의지를 제작하고 훈련하는 치료만으로 하퇴절단인의 재활이 성공할 수 없기 때문이다.

따라서 절단인의 재활치료를 위해서는 정형외과 및 성형외과의사, 재활의학과의사, 물리치료사, 작업치료사, 의지기사, 간호사, 사회사업사, 임상심리사, 직업상담가 등이 의지재활팀을 구성하여, 단지 절단인에게 의지를 처방하는 것이 아니라, 신체의 일부를 소실한 절단인이 실제로 의지를 착용하여 사용하고 관리하는 것까지 포함한 재활을 진행하는 것이 중요하다.

그리고 기존의 의지를 사용하고 있는 하퇴절단인의 경우

에도 절단이라는 장애로 인하여 신체의 노화과정이 촉진됨으로써 비절단인에 비하여 특히 근골격계의 다양한 질환 발생이 증가하기 때문에 이에 대한 평가 및 의지 교환 등의 재활치료가 반드시 필요한 실정이다.

본 론

1) 초기 의지 사용자의 재활

(1) 절단술 전 재활: 성공적인 의지재활은 절단술을 시행하기로 결정된 시기부터 시작된다. 이 시기에 재활치료의 목표는 이학적 검사를 통해 환자의 신체상태 뿐만 아니라 사회생활, 추후 직업생활 및 취미생활, 가족들의 지지도 등을 평가하고, 치료 프로그램을 통해 전신 상태를 호전시켜 주며, 절단에 대한 심리적 준비를 도와주는 데 있다. 평가에는 절단측과 비절단측 사지의 관절운동범위, 근력, 감각 평가 등의 신경학적 평가와 심폐기능 평가, 피부상태 평가, 욕창, 퇴행성 관절염, 비만 여부 등을 종합적으로 평가하여야 한다.

그리고 신체의 최적화(conditioning)를 위하여 사지의 능동적 혹은 수동적 운동, 근력증진 운동, 호흡재활치료와 유산소운동을 실시하여야 하며, 특히 신경-근육 재교육(Neuromuscular reeducation)을 시행하여야 한다. 또한 환자는 의지에 대하여 전혀 경험과 지식이 없는 상태이므로, 이 시기에 향후 사용하여야 할 의지의 종류와 의지 처방의 목적에 대한 교육이 필요하며, 특히 기존 절단인과의 면담은 향후 의지재활에 있어서 큰 도움을 줄 수 있으며, 동영상을 통한 교육도 도움을 줄 수 있다.

사실 의지 사용의 성공적인 요인으로 가장 중요한 것은 이상적인 절단단을 형성하는 수술을 시행하는 것이다. 국내 일부 병원에서 절단수술 이전에 의지재활을 전담하고 있는 재활의학 전문의와의 협진을 통하여 기능적 의지 사용을 위한 수술부위의 결정을 진행하고 있지만, 아직 대부분의 병원에서 그렇지 못한 실정이다. 하퇴 절단인의 경우에

접수일: 2012년 10월 27일, 게재승인일: 2012년 11월 10일

교신저자: 신지철, 서울시 서대문구 연세로 50

© 120-752, 연세대학교 의과대학 재활의학교실

Tel: 02-2228-3700, Fax: 02-363-2795

E-mail: jcsevrn@yuhs.ac

도 혈관성 혹은 당뇨병성 절단의 경우에 수차례에서 수십차례의 수술을 통하여 매우 짧은 절단단을 가지게 됨으로써 기능적으로 무릎관절이개술을 시행한 절단인에 비하여 기능적인 보행을 못하는 경우가 발생하기도 한다. 따라서 기능적 보행을 위하여 절단단의 길이와 반흔 조직의 위치, 주로 체중이 부하되는 부위에 충분한 연부조직의 형성 등을 미리 의논하여 수술을 진행하는 것이 바람직하다.

(2) 절단술 직후 재활: 이 시기의 재활치료 목표는 절단단의 치유를 촉진하고, 절단단을 성숙시키며, 관절의 운동범위, 조절력, 지구력 및 근력을 유지시키고, 통증을 조절해 주며, 최대한의 기능적 상태 및 일상생활동작의 독립성을 확보하는 것이다.

하퇴 절단단의 이상적인 모양은 원통형(cylindrical)이다. 절단술을 시행 받은 직후의 절단단은 부종 등으로 인하여 원위부가 근위부보다 둘레가 증가된 모양이 되므로, 약 6~8주간 절단단을 성숙시킴으로써 편안한 체중 부하가 가능하도록 하여야 한다.

우선 절단단에 두가지 목적을 위하여 마사지를 실시하여야 한다. 절단단의 통증 감소를 목적으로 탈감각을 위하여 실시하는 마사지는 절단단 전체 부위를 가볍게 두드리거나 문지르는 등의 방법으로 시행하게 된다. 수술직후에 절단인은 절단단에 대한 두려움으로 인하여 환부에 신체적 접촉을 금기시하는 경향이 있는데, 수술직후부터 적극적으로 시행하는 이러한 마사지치료는 절단단의 성숙을 촉진시키고 절단단의 통증을 완화시켜줌으로써 조기에 다양한 진통제 계통의 약을 중단시켜 적극적인 재활치료를 준비시켜 줄 수 있다. 다음으로 수술 반흔선의 유착을 방지하기 위한 마사지는 반흔선을 중심으로 수직 방향으로 심부 마찰 마사지(deep friction massage)를 시행하여야 하는데, 이 마사지는 수술 반흔의 성숙을 촉진시키며, 예민한 부위에 대한 탈감각화 효과도 있어서 반드시 시행하여야 한다.

절단단의 성숙을 위하여 많이 사용하는 방법으로 6인치의 탄력 붕대를 이용하여 감는 방향이다. 이때의 원칙으로 8자형의 방향을 기본으로, 절단단의 원위부에 가장 많은 압력이 가해지도록 감아야 하며, 반드시 근위부 관절을 포함하여야 하고, 매 4~6시간 마다 다시 감아야 하며, 감을 때 마다 방향을 번갈아 가면서 시행하는 것이 중요하다. 또한 사용하는 탄력붕대는 항상 건조하고 깨끗한 것을 사용하여야 하며, 적어도 1주일마다 새 것으로 교환하여야 하는데, 세탁 후 바닥에서 건조시켜야 탄력성을 유지할 수 있다. 가장 경제적인 방법이지만, 환자나 보호자에 의해 시행되므로 순응도(compliance)가 중요하며, 절단단의 길이가 아주 짧거나 환자가 비만한 경우에는 효과가 감소한다. 그리고 원위부보다 근위부가 직경이 감소하는 아령형(dumbbell-shpaed) 혹은 내측편향된 절단단이 흔히 발생하므로, 최근에는 Elastic shrinker을 사용하여 절단단의 성숙과정을 비교적 편리하게 관리하고 있다.

(3) 의지 결정을 위한 평가

① 절단단의 평가: 절단단의 반흔 조직이 체중부하가 가능할 정도로 성숙되었는지 평가하여야 한다. 특히 수술직후에는 봉합사의 일부가 남아 있어 빈번하게 염증이 발생하는 경우가 많으므로 세밀한 관찰이 필요하며, 수술직후부터 회전욕조(whirlpool)를 사용하면 반흔조직의 깨끗하고 조속한 치유에 도움을 줄 수 있다. 그리고 절단단에 피부이식술 등의 성형수술을 한 경우에는 충분한 압력에도 견딜 수 있을 정도 여부를 반드시 평가하여야 하며, 소켓제작 시 고려하여야 한다.

절단단의 통증이 있는 지도 평가하여야 한다. 충분한 체중부하가 가능할 정도로 피부와 연부조직에 통증이 유발되는지는 않는지 확인하여야 하며, 특히 환상통의 유무를 확인하고 필요하면 약물 및 물리치료 등을 시행하여야 한다. 그리고 수술직후부터 절단단의 통증을 조절하기 위하여 사용하는 다양한 약물들은 적절한 시기에 중단하게 하여야 한다.

신경종(Neuroma)은 절단단에 있는 신경이 반복적인 자극 등으로 인하여 압력에 민감한 종괴로 변형되는 것이다. 특히 절단술시 신경을 절단단의 근위부에서 절단되도록 하여야 한다. 신경종을 직접 촉진하면 전형적인 날카로운 통증이 유발되며, 이 때는 소켓을 적절히 변형시켜 주며 마취제 또는 페놀을 이용한 주사치료 또는 수술적으로 제거할 수 있다.

피부 상태도 확인하여야 하는데, 사마귀성 비후(Verrucous hyperplasia)는 절단단 말단부에 사마귀와 같이 피부가 비후되는 것을 말하며, 적절하지 못한 압박과 부종으로 인하여 흔히 발생된다. 소켓 내의 접촉면에 절단단이 완전히 접촉되도록 소켓을 고쳐주면 도움이 된다. 그외, 절단단의 피부가 청결하지 못하였을 때, 모낭염(Folliculitis), 유표피종(Epidermoid cyst), 체부백선(Tinea corporis), 완백선(Tinea cruris), 다한증(Hyperhidrosis), 접촉성 피부염(Contact dermatitis) 등이 흔하게 발생한다.

절단단의 근골격계 상태도 평가하여야 하는데, 골극(bony spur), 골 과성장, 양측 하지 길이차이로 인한 기능적 측만증 및 요통 등이 발생할 수 있으며, 건측 하지의 과다 사용으로 인한 퇴행성 관절염 등이 발생할 수 있다. 그러나 임상적으로 가장 문제가 많은 경우는 관절의 구축인데, 절단으로 인하여 주동근과 길항근의 불균형이 발생한 상태이므로 지속적인 관리를 통하여 예방이 필요하다.

② 절단된 하지의 평가: 절단된 하지의 적절한 관절 운동범위는 의지 제작에도 중요하지만 의지 착용 후 보행에 있어서 가장 중요한 요소이다. 일반적으로 슬관절의 굴곡 구축이 흔하게 발생하지만, 절단 이후 반복적인 복와위 자세의 유지, 바른 자세 유지 등의 관리가 되지 못하는 경우에 고관절의 운동범위 제한 혹은 굴곡 구축도 흔하게 발생할 수 있다.

그리고 하지의 근력, 지구력 및 조절력(agility)의 평가도 필요하다. 일반적으로 하지 절단인은 잔여 대퇴사두근, 슬굴곡근 뿐만 아니라 대둔근, 중둔근의 근력강화훈련이 필요하다. 그리고, 노인 환자의 경우 조절력 및 지구력을 위한 운동이 첨가되어야 하며, 하지 절단인의 경우에 침상안정에서 빨리 벗어나서 적극적인 휠체어 보행 혹은 목발 보행을 조기에 실시하는 것이 반드시 필요하다. 그 이외에도 침상 가동성(bed mobility), 이동(transfer), 착탈복(dressing)에서 독립성 상태를 평가하여야 하며, 2~3 kg의 의지를 무리없이 사용할 수 있는 절단된 하지의 능력에 대한 종합적인 평가가 필요하다.

③ 절단인의 평가: 비절단측 하지의 근력, 관절상태, 절단인의 심폐기능 등의 평가가 필요하다. 또한 균형능력, 보행보조기구의 사용을 위한 수부기능에 대한 평가도 필요하며, 상지 근골격계의 질환 여부에 대한 평가도 필요하다. 특히 만성 질환 혹은 종양에 의한 절단이 증가하면서 절단인의 전체적인 건강상태가 불량한 경우가 많은데, 노인에서 동반질환도 많고 이를 치료하기 위한 다양한 약물 복용도 많기 때문에 이에 대한 평가 및 조절도 필요하다. 또한 의지의 착용 및 훈련은 새로운 지식의 습득이므로 인지기능의 전반적인 평가와 시력의 평가도 반드시 필요하다.

(4) 의지 처방 및 착용(Prosthetic fitting): 절단단을 포함한 절단인에 대한 평가가 완료되면 이를 바탕으로 의지의 종류와 처방 목적을 결정하여야 한다. 특히 하지 의지의 경우에는 처방의 목적을 미용적(cosmetic), 실내용(indoor), 실외용(outdoor), 일상용(communitary)으로 할 것인가에 대하여 반드시 절단인과 충분한 논의 후에 결정하여야 한다. 일반적으로 절단인은 처음 의지에 대하여 운동화처럼 착용하면 걸을 수 있다는 정도의 기본적 지식만으로 접근하는 경우가 많기 때문에, 수차례의 면담과정을 통하여 충분한 이해가 필요하다. 또한 처방을 하는 재활의학과 의사도 기능적인 측면만을 고려하지 말고, 현재 절단인의 능력을 충분히 고려하여, 필요한 경우에는 보행보조기구를 사용할 수 있음도 명심하여야 할 것이다. 의지 처방의 목적이 결정되면, 의지의 각 구성 요소를 결정하고 보행 보조기구의 사용 여부까지도 처방을 하게 된다.

일반적으로 외상으로 인한 젊은 하퇴 절단인의 경우에는 의지 장착 후 수 시간의 훈련으로 독립적 보행이 가능하지만, 내과적 혹은 근골격계에 다양한 질환이 동반된 경우에는 실외에서 단지팡이를 이용한 보행을 목표로 하여 2~3주의 단기입원치료가 필요할 수도 있다. 이 때 동반된 손상이 있는 경우에는 단계별로 처방의 목적을 결정하고 진행할 수 있는데, 예를 들어 좌측 대퇴골 골절의 불유합 상태에서 우측 하퇴 절단인의 의지를 제작하고자 하는 경우에는, 좌측 대퇴골골절의 골유합이 완전해질 때까지 골유합의 촉진 및 휠체어 생활의 편이를 위하여 먼저 기립목적의 의지를 제작하여야 할 것이며, 이후 좌측 대퇴골 골절의 골유합이

완전해지면 보행목적의 의지로 일부 부품을 교환하는 방법으로 보다 적극적인 의지재활치료가 필요할 것이다.

의지 장착에 있어 가장 먼저 필요한 것은 의지를 정확하게 착용하는 방법이다. 장기간 의지의 착용으로 발생하는 많은 문제점들이 잘못된 의지의 착용으로 발생하는 경우가 많으므로 주의하여야 한다. 일단 정확한 의지 착용이 가능하여지면, 다음으로 점차적으로 착용 시간을 증가시켜 의지에 대한 내성(tolerance)을 형성시켜야 한다. 다음으로 의지 장착 후 절단단에 충분한 체중을 부하하기 위한 기립 훈련이 필요하며, 이후 평행봉 내에서 체중 이동 훈련 및 보행 훈련이 시작된다. 일정한 보행 양상이 형성되면, 평지에서 양측 목발부터 시작하여 지팡이의 순서로 보행 훈련을 진행하여야 하며, 보행 보조기구 없이도 평지에서 보행이 가능하다면, 다음으로 경사로 및 계단 보행을 실시하여야 한다. 마지막으로 바닥에 눕기, 바닥에서 일어나기 및 뒤로 걸기 등의 다양한 환경에서의 보행 훈련을 실시하게 된다.

2) 기존 의지 사용자의 재활

성인이 되었을 때 절단술을 시행받은 절단인도 고령화로 인하여 비절단인에 비하여 가속화되는 노인화(aging process)를 충분히 평가하여, 기존에 사용하고 있던 의지의 형태에 대한 전반적인 평가와 활동성 위주의 의지에서 안정성 위주의 의지로의 전환에 대한 고려가 필요할 것이다. 이런 경우에 기존 의지 형태의 변경도 필요하지만, 지팡이 사용의 필요성을 이해시켜서 새 의지의 교환 및 단지팡이를 이용한 의지보행훈련을 시행하여 준다면, 향후에 발생할 수 있는 다양한 근골격계의 질환들을 예방하고 지속적으로 보행이 가능한 건강한 절단인의 상태를 유지시켜 줄 수 있을 것이다. 그리고 대부분의 절단 장애인들이 측면증을 동반한 요통을 호소하고 있으므로 측면증의 상태를 평가하고 측면증의 진행을 예방할 수 있는 운동치료를, 절단단의 근력 유지를 위한 재활치료와 같이 시행하는 것도 필요할 것이다. 이 경우에 자주 외래를 방문하기 힘든 절단 장애인들은 평가, 소켓측정, 의지 착용 등의 외래를 방문할 때마다 상기 목적의 외래치료를 시행할 수 있게 하여 주는 것이 필요할 것이다.

대부분의 절단장애인들이 과체중 혹은 비만한 경우가 많다. 그리고 대부분이 평소때 건강관리를 위한 운동으로 보행훈련을 하고 있음을 경험하게 된다. 절단장애인들에게 보행은 운동이 될 수 없음을 설명하고 체중관리의 필요성을 설명하고 적절한 유산소운동을 지속적으로 시행할 수 있다면 건강한 절단장애인의 삶을 준비시키는 훌륭한 의지 재활팀의 역할을 할 수 있게 될 것이다.

그리고 어렸을 때 외상 등에 의하여 절단을 한 경우에는, 성인이 되었을 때 절단단의 미성숙과 비절단측 하지의 과부하로 인한 노인화의 조기화로 인하여, 절단단과 절단측의 세밀한 평가가 필요하다. 특히 절단단이 상대적으로 짧

아지고, 근육의 정상적인 성장이 진행되지 못하였고 상대적 근육축 현상이 있으며, 다양한 피부병변으로 인하여 바람직한 의지 보행을 못하는 하퇴 절단인의 경우에는 향후 지속적인 자극과 상처로 인하여 진구암의 발생기전이 높아지기 때문에 의지 형태의 변경, 단기간의 보행훈련, 절단단의 근력 증진 운동 등의 적극적인 재활치료가 필요할 것이다. 그리고 문제가 개선되지 않는 경우에는 적극적으로 절단단 성형술 혹은 슬관절 이개술에 대한 의학적인 상담과 결정도 필요할 것이다.

결 론

의지공학의 발달로 인하여 다양한 기능의 의지가 개발되고 있는 것은 사실이며, 하퇴절단인은 스포츠활동까지 가능한 시대이다. 그러나 아직 국내에서는 홍보 부족으로 인하여 효율적인 의지재활팀이 국내에 있다는 사실도 모르고 있는 것이 현실이며, 절단장애인의 의지제작에 대한 국가적 지원책도 미흡한 것이 현실이다. 실제 적절한 의지교환 시기를 놓친 채 경제적인 문제로 고장난 의지를 10년 이상 사용하고 있는 절단인이 아직도 많은 것이 국내의 실정이다. 단지 고가의 의지를 일회성으로 처방하는 지금의 현실에서 벗어나, 하나의 의지를 처방한 이후에 지속적으로 관리하고 적절한 시기에 교환할 수 있으며, 절단으로 인하여 발생할 수 있는 다양한 근골격계 합병증을 예방할 수 있는 재활치료프로그램까지 제공하는 것이, 의지재활에 관련되

는 모든 의료진들의 과제일 것이다.

의지를 단순히 처방하는 것이 아니라 장애인의 삶에 의지를 포함시키는(incorporates the prosthesis into his or her life) 의지재활치료가 이제 시작되어야 할 것이며, 이러한 목적을 위하여 가장 중요한 것은 절단장애인의 동기(motivation)와 이해(compliance), 그리고 의지재활팀의 적극적인 노력일 것이다.

참 고 문 헌

1. Shin JC. Prostheses. In: Park CI, Moon JH, eds. Rehabilitation medicine. 2nd ed. Seoul: Hanmibook, 2012:205-223.
2. Shin JC. Prosthesis. In: Korean Academy of Orthopedic Surgery. Orthopedic surgery. 6th ed. Seoul: Choishin Medical Book, 2006:1184-1197.
3. Shin JC. Rehabilitation of transtibial amputee. Korean Academy of Prosthetics and Orthotics. Workshop, 2012.
4. Huang ME, Miller LA, Lipschutz R, Kuiken TA. Rehabilitation and prosthetic restoration in lower limb amputation. In: Braddom RL, ed. ESD: physical medicine & rehabilitation. 4th ed. Philadelphia: Saunders, 2011:277-316.
5. Walsh NE, Bosker GB, Maria DS. Upper and lower extremity prosthetics. In: DeLisa JA, ed. Physical medicine and rehabilitation: principles and practice. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2011:2017-2049.