

대퇴의지의 재활

울산대학교 의과대학 서울아산병원 재활의학교실

전 민 호

Rehabilitation of Above Knee Amputation

Min Ho Chun, M.D., Ph.D.

Department of Rehabilitation Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine

J Korean Soc Prosthet Orthot 2011; 5: 11-14

서 론

대퇴 절단 환자는 하퇴 절단 환자에 비해 관절 구축, 근력 약화, 피부 문제 등의 합병증 발생 확률이 높고, 일상 생활 동작 및 보행에 있어서 에너지 소모가 높기 때문에 초기 재활치료가 더욱 중요하다.¹ 또한 초기의 적극적 재활치료는 절단환자의 1년 생존율, 집으로의 퇴원을 및 의지 처방의 비율을 높이기 때문에 의료진 및 재활치료 팀은 더욱 관심을 가져야 한다.² 이러한 초기 재활치료의 목표는 환자의 신체적, 정신적, 심리적, 사회적 및 경제/직업적 요소를 다 고려해야 하고 다각적으로 접근이 되어야 한다.³ 하지만 절단 수술 방법이나 의지의 처방이 정형화되어 있는 것에 비해 절단재활은 병원마다 다른 시스템으로 적용하고 있으며 아직 합의된 내용이 부족한 현실이다. 이에 본문은 대퇴의지의 재활치료를 전반적인 흐름을 알아보고 그 이해를 돕고자 하며 더불어 비교적 일치되어 사용하고 있는 것을 위주로 정리를 하고자 한다.

대퇴의지 재활의 단계

대퇴의지의 재활은 일반적으로 아래와 같은 흐름으로 진행된다.⁴

1. Pre-operative manage (수술 전 재활)
2. Amputation surgery (절단 수술)
3. Initial post-operative care (수술 직후 재활)
4. Pre-prosthetic training (의지 처방 전 재활)
5. Prosthesis 처방

접수일: 2011년 10월 13일, 게재승인일: 2011년 11월 4일

교신저자: 전민호, 서울시 송파구 아산병원길 86

☎ 138-736, 서울아산병원 재활의학과

Tel: 02-3010-3800, Fax: 02-3010-6964

E-mail: mhchun@amc.seoul.kr

6. Prosthetic training (의지 착용 후 재활)

7. Community integration (사회 복귀)

8. Vocational rehabilitation (직업 재활)

9. Follow-up (추적 관찰)

상기의 재활치료 흐름 가운데 초기 병원에서 시행되는 재활치료를 위주로 자세히 살펴보고자 한다.

1) 수술 전 재활

수술 직후 재활치료의 가장 중요한 목표는 상처 회복을 촉진하는 것이다. 다음은 통증을 조절하고 절단지의 모양을 만들며 근력 약화를 최소화 하는 것이다. 통증은 수술 직후부터 나타나게 되며 일반적으로 절단지 자체의 통증, 환각지, 환상통으로 나타나게 된다. 절단지 자체의 통증은 수술 후 혈액 공급 감소, 근골격계 손상, 신경 손상, 상처 및 초기 수상에 따른 통증으로 일반적으로 시간이 지남에 따라 회복이 된다. 초기에는 약물 치료를 위주로 치료를 하게 되며 이 때 사용하는 약물은 비스테로이드성 소염제를 비롯한 비마약성/마약성 진통제를 사용한다. 환각지는 절단 환자에서 절단된 부위가 지속적으로 느껴지는 감각이며 절단 환자의 약 90%가 경험하고 이 중 70%에서는 이 감각이 통증으로 느껴지는 환상통으로 나타난다. 이러한 환각지와 환상통은 시간의 경과함에 따라 점차 감소되나 초기부터 적극적으로 재활치료를 시행을 하면 감소 기간을 단축시킬 수 있으며 탈감각화, 물리치료 및 약물치료 등이 적용될 수 있다.^{5,6}

Dressing은 일반적으로 수술 직후부터 적용해야 한다. Dressing은 감염을 예방하고 부종을 감소하며 절단지를 보호하며 일부 젊은 환자에게는 조기에 prosthetic device의 착용을 제공할 수 있다. Dressing의 방법은 soft, semi-rigid, rigid dressing으로 구분된다. 가장 흔하게 사용되는 것은 soft dressing으로 거즈나 cotton pad 및 압박 붕대를 사용하여 가격이 저렴하고 착용이 간편하며 일반적으로 매일 상처를 관찰할 수 있는 장점이 있다. 하지만 부종의 조절이

Table 1. Characteristics of Elastic Bandages and Shrinkers

	Elastic bandages	Shrinkers
Strengths	Low cost Easy preparation Gradual pressure apply Could form a wanted residual limb	Easy wear Immovable Good compliance
Weaknesses	Loss of elasticity Need skill Change frequently Tourniquet effect	High cost Need additional shrinkers as decreasing edema

힘들고 압박 붕대가 풀리게 되는 등의 단점이 있으며 비교적 상처 보호에 부적절 하다. Semi-rigid dressing은 Unna paste bandage를 이용하며 보통 2~3일에 한 번씩 교체한다. Soft dressing에 비해 부종의 조절에 효과적이며 절단지에서 움직임이 적은 장점이 있지만 적용을 위해 훈련된 전문가가 필요하다. Rigid dressing은 plaster 또는 fiberglass로 구성되어 있으며 부종의 조절 및 상처 보호에 가장 효과적이다. 또한 immediate postoperative prosthesis (IPOP) 적용을 가능하게 하여 초기에 의지 처방을 할 수 있도록 한다. 하지만 절단지 상처의 관찰이 불가능하다는 단점이 있다. IPOP는 rigid dressing에 pylon과 의족을 부착한 것으로서 early ambulation, 구축 예방 및 초기에 의지 처방이 가능하도록 하는 장점이 있다. 다만 상처회복이 더디거나 비만인 환자에게는 처방하기 어려운 문제가 있고 비용문제로 국내에서는 비교적 활발하게 처방되지는 않는다.

절단지에 압박을 적용함으로써 부종을 감소시키고 절단지를 의지에 맞게 모양을 만들 수 있으며 또한 절단지의 탈감각화를 유발할 수 있다. 일반적으로 압박 붕대 또는 shrinker를 이용하여 압박을 시행한다. 압박 붕대와 shrinker의 장단점은 Table 1과 같다.

절단지의 피부 관리는 수술 직후 재활에서 매우 중요하다. 수술 직후 초기에는 상처 발생과 감염의 위험이 높기 때문에 적극적으로 피부 관리를 해야 한다. 수술 직후부터 매일 관찰하고 관리를 해야 하며 상처가 발생하였을 경우에는 상처의 상태에 따라 각각의 dressing 요법을 적용할 수 있다. 최근에는 다양한 제재의 dressing 도구들이 나와 있으므로 이를 활용하면 치료를 더 효과적으로 할 수 있다.

2) 의지 처방 전 재활

의지 처방 전 재활의 목적은 일차적으로 의지 착용을 준비하는 것이다. 이에 따라 관절 가동 범위를 유지하고 구축을 예방하며 근력 강화 및 침상 활동을 훈련한다. 더불어 균형 훈련 및 보행 훈련을 제공해야 한다. 의지 처방 전에 운동을 하는 것은 다음과 같은 장점이 있다.

1. Circulation 향상
2. 상지 및 하지의 근력 강화

3. 관절가동범위 증진
4. 구축 예방
5. Coordination 증진
6. 부종 감소 및 상처 회복 촉진
7. 심폐 기능 향상

환자에게 적절한 자세를 교육하고 유지하도록 하는 것은 매우 중요하다. 원칙적으로 고관절이 굴곡되거나 외전되지 않도록 유지해야 한다. 특히 침상에서 앉아 있거나 누워 있을 때 다리 밑으로 베개를 두지 않도록 해야 한다. 침대는 딱딱한 매트를 사용해야 하며 옆으로 누울 때는 고관절이 중립 위치에 되도록 한다. 엎드려 누는 자세는 고관절 굴곡 구축을 예방하고 스트레칭의 효과가 있기 때문에 하루에 4회, 1회 15분 이상을 하도록 한다.

스트레칭은 근육의 단축 및 관절 구축을 예방하고 치료하는 목적으로 시행하며 구축이 있으면 보행에 있어서 에너지 효율이 저하되고 심할 경우는 의지 착용을 할 수 없기 때문에 매우 중요하다. 일반적으로 manual 스트레칭이 시행되고 처음에는 치료사가 시행을 하면서 점차 환자 및 보호자의 교육으로 진행시킨다. 체중이나 침상 및 테이블 등을 이용하여 스트레칭을 더 효과적으로 시행할 수 있으며 주요 타겟 근육은 고관절 굴곡근, 신전근, 외전근이다.

절단지를 탈감각화 시키는 것은 통증 조절을 하게 하며 환각지로 인한 낙상을 예방할 수 있기 때문에 의지 착용을 준비하기 위해서 반드시 해야 한다. 일반적으로 gentle massage, 문지르거나 두드리기, friction massage, mild weight bearing, coordination 운동 등이 시행된다.

근력 강화 운동은 대퇴 절단 환자가 에너지 소모가 하되 의지에 비해 높다는 점에서 매우 중요하다. 일반적으로 수술 후 3주 이내에 시작하게 되고 서서히 점진적으로 진행하게 된다. 초기에는 isometric exercise를 시행하고 이후 isotonic, isokinetic exercise를 시행한다. Isometric exercise는 근육의 길이 및 관절 가동 범위의 변화 없이 시행되는 것으로 수술초기에 통증의 유발 없이 시행할 수 있는 장점이 있다. 운동의 더 큰 효과를 위해서 다양한 각도에서 시행해야 하며 엎드려 누운 자세와 같이 적용하면 스트레칭 운동과 동시에 할 수 있다. 하지만 혈압 상승 등의 부작용이 있

기 때문에 혈관 질환 환자 및 노인 환자에서는 주의를 해야 한다. Isotonic exercise는 근육의 길이가 짧아지거나 길어지면서 부하를 주는 방법으로 실제 임상에서 가장 흔하게 이용된다. 주요 타겟 근육은 고관절 굴곡근, 신전근, 외전근 및 내전근이 되며 체중이나 도구를 이용하여 훈련한다. Isokinetic exercise는 동일한 각속도를 유지하면서 시행하는 방법으로 Cybex 등의 기계를 이용하여 시행한다. 절단지의 근력 강화 운동과 함께 반대측 하지, 상지, 체간 근육의 운동을 시행해야 하며 이는 침상 이동, 바닥 이동, 휠체어 이동 및 균형 유지에 도움이 되며 궁극적으로 의지 착용 후 기능적 수준을 더 높이는 결과를 가져온다.

심폐 훈련을 시행은 가능한 초기부터 즉 절단 수술 전부터 시행을 해야 한다. 대퇴 절단 환자는 하퇴 절단에 비해 보행 시 에너지 소모량이 높기 때문에 심폐재활은 반드시 시행되어야 한다. 일반적으로 low to moderate intensity의 유산소 운동이 시행이 되며 최대심박수의 50%에서 65%를 타겟으로 한다. 초기 시행은 약 10분 이내에서 시작을 하며 점진적으로 시간을 늘려 30~40분이 되도록 한다.⁷⁾

3) 의지 처방 후 재활

의지 처방 후 재활은 궁극적으로 사회로의 복귀를 목표로 한다. 이에 따른 내용은 다음과 같다.

1. Donning and doffing 훈련
2. Skin care 교육
3. 의지 관리 교육
4. 일상생활동작 훈련
5. Transfer 훈련(all surface level)
6. Balance, gait 훈련(indoors/outdoors, stair, ramps, curbs, elevators)
7. Driving 훈련, sport activity 훈련, 직업 훈련

의지 착용 후 초기에 균형과 보행 훈련을 할 때는 피부 병변에 대해 주의를 기울이면서 시행이 되어야 한다. 처음 시작할 때는 15분 전후의 짧은 시간으로 시행하여 점진적으로 시간을 늘리게 되며 의지 착용 직후에는 반드시 피부를 관찰해야 하고 특히 bony prominence 부위를 잘 살펴야 한다. 만약 문제가 있을 때에는 의지를 조정하거나 교체해야 한다. 훈련은 기립 훈련 또는 평행봉에서 시작하게 되며 목발, 지팡이, 워커 같은 보조도구를 사용할 수 있고 균형 유지부터 기능적 활동까지 단계적으로 시행하게 된다.

균형 훈련은 평행봉에서 기립 상태의 무게 중심을 유지하는 것부터 시작하게 되며 거울을 이용하여 피드백을 제공할 수 있다. Side to side weight shift 및 front to back weight shift 부터 weight shift on a compliant surface 및 balance challenging까지 단계적으로 시행하게 된다.

보행 훈련은 최대한 정상 보행에 가깝게 하는 것을 목표로 시행하게 된다. 이는 정상 보행이 가장 에너지 효율적인 보행이며 반대측 정상 다리에 과도한 부하가 걸리지 않도록

록 하여 추후 퇴행성 관절염 등의 발생을 예방할 수 있도록 하기 때문이다. 이에 따라 보행 훈련을 할 때는 보행의 패턴을 자세히 살펴보아야 하고 circumduction, abduction, lateral trunk bending 등의 잘못된 자세를 취하지 않도록 해야 하며 의지도 주의 깊게 관찰해야 한다. 흔하게 관찰되는 잘못된 보행의 원인은 다음과 같다.

1. Gait Deviation Causes

1) Amputee Causes

- a. Contracture
- b. Pain
- c. Weakness
- d. Confidence
- e. Fatigue

2) Prosthetic Causes

- a. Mal-alignment
- b. Poor fit
- c. Inadequate suspension
- d. Faulty components

보행 훈련 또한 평행봉에서 시작하여 다양한 환경으로 진행을 하게 되고 stride length를 점진적으로 늘려가면서 시행한다. 평평한 지면 보행이 가능해지면 다양한 환경에서의 보행을 훈련하게 되는데 재활 현장에서 시행할 수 있는 훈련은 다음과 같다.

1. Sidestepping training within P-bar

- 1) Gluteus medius muscle 강화, 좁은 곳을 통과

2. Resisted ambulation
3. 계단 오르기/내리기
4. 경사길 보행
5. 물건 집기
6. 장애물 넘기
7. 바닥에 앉기
8. 바닥에서 일어나기

계단이나 경사길을 오를 때는 정상측 다리가 먼저 올라가고 이에 따라 의지측 다리가 유도되도록 하며 계단 또는 경사실을 내려갈 때는 상기의 순서를 반대로 한다. 물건을 집을 때는 정상측 다리를 앞으로 하여 체중을 지지하고 의지의 무릎 관절이 굴곡되어 instability가 발생하지 않도록 한다. 장애물을 넘을 때는 정상측 다리가 먼저 넘어가도록 하고 이후 의지측 다리가 따라서 넘도록 한다. 이 때 고관절 굴곡근의 적절한 사용을 가이드 해야 한다. 바닥에서 앉거나 일어나는 동작은 정상측 다리에 체중이 지지되도록 한 후 고관절과 체간이 따라가도록 하여 시행을 한다.

4) 사회복귀와 직업재활

사회복귀와 직업재활은 밀접하게 연관이 되어 있다. 환자의 기능적 수준에 따라 이전 직장으로 복귀가 가능한 경우도 있지만 대부분은 이전 직장에서의 복귀가 힘들며 새

로운 직장을 찾아야 한다. 새 직장을 구할 때는 안전성과 신체적 제약을 고려하여 선택을 해야 한다. 일반적으로 대퇴의지 환자는 높은 곳을 오르거나 무거운 물건을 들거나 바닥이 고르지 못한 환경 및 방향전환이 빈번하게 요구되는 상황의 직업은 제한하는 것이 좋다. 새로운 직업에 적응하는 것은 점진적으로 일의 양을 늘리는 과정이 반드시 필요하고 가능하면 재활치료 환경에서 simulation할 수 있는 day rehabilitation center 등을 이용하여 준비하는 것이 바람직하다.

5) 추적 관찰

성공적으로 재활프로그램을 마친 경우 첫 18개월까지는 매 3개월마다 추적 관찰이 필요하며 초기에는 기간을 더 짧게 정할 수 있다. 이후부터는 매 6개월 마다 관찰하게 되며 절단지 및 정상측 다리, 기능적 상태, 감정, 정신적 상태, 의지의 상태를 살펴 보아야 한다.

참 고 문 헌

1. Cumming JC, Barr S, Howe TE. Prosthetic rehabilitation for

older dysvascular people following a unilateral transfemoral amputation. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;18.
 2. Stineman MG, Kwong PL, Kurichi JE, et al. The effectiveness of inpatient rehabilitation in the acute postoperative phase of care after transtibial or transfemoral amputation: study of an integrated health care delivery system. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89:1863-1872.
 3. Geertzen JH, Martina JD, Rietman HS. Lower limb amputation. Part 2: Rehabilitation--a 10 year literature review. *Prosthet Orthot Int* 2001;25:14-20.
 4. Esquenazi A, DiGiacomo R. Rehabilitation after amputation. *J Am Podiatr Med Assoc* 2001;91:13-22.
 5. Melzack R. Phantom limb pain: implications for treatment of pathologic pain. *Anesthesiology* 1971;35:409-419.
 6. Sherman RA. Phantom limb pain. Mechanism-based management. *Clin Podiatr Med Surg* 1994;11:85-106.
 7. Esquenazi A. Geriatric amputee rehabilitation. *Clin Geriatr Med* 1993;9:731-743.