



# 당뇨병발 절단 환자의 재활 치료

최영락

울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과학교실

## Rehabilitation of patients after diabetic foot amputation

Youngrak Choi, MD

Department of Orthopaedic Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

**Background:** Diabetic foot is a diabetes-related complication that often requires amputation due to ulcer, necrosis, infection, and wound healing problems. Amputation decreases ambulation ability and worsens the patient's general condition. Thus, active gait training is important after amputation.

**Current Concepts:** The level of amputation depends on the anatomical position, for example, toe amputation and transfemoral amputation. The impairment of ambulatory function is also determined by the position of amputation. Continuous rehabilitation exercise is encouraged for ambulation before surgery. Wound management and pain control are needed for early rehabilitation exercise after surgery. The maturation of the amputation stump is especially important and needed for prosthesis wearing. If the general condition of the patient permits, muscle strengthening exercises, joint range of motion exercises, and ambulation exercises should be started as soon as possible.

**Discussion and Conclusion:** Sufficient understanding of functional decline after amputation is required. The clear goal of ambulation should be set in consideration of the patient's general condition and ability to walk before surgery. The ultimate goal of amputation is not only to remove necrosis, ulcers, and infected tissues but also to restore ambulatory function. Thus, expertise and significant effort before and after surgery are required.

**Key Words:** Amputation; Diabetic foot; Early ambulation; Exercise therapy

### 서론

하지 절단 수술의 원인 질환은 외상, 혈관 질환, 종양, 선천성 기형, 감염 등이 있으며, 이 중에서 혈관 질환에 의한 하지 절단이 가장 많고 이러한 혈관 질환의 70% 이상은 당

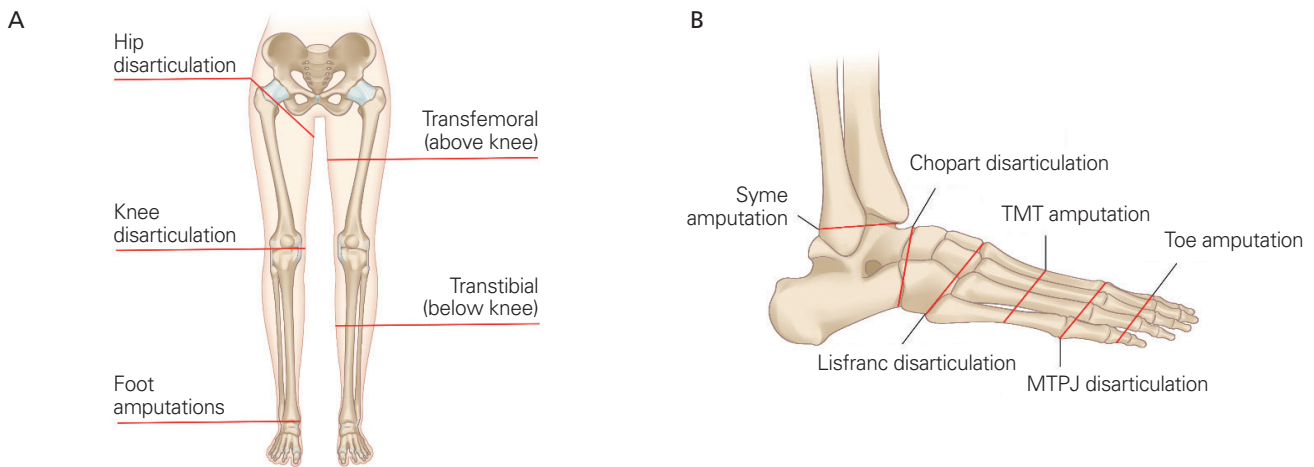
노와 연관되어 있다[1]. 당뇨와 관련한 여러 가지 합병증 중에 당뇨병발은 관리가 제대로 되지 못한 경우 궤양, 괴사, 감염, 상처 회복의 지연 등으로 절단 수술을 필요로 한다. 당뇨병발로 절단 수술을 받는 환자들은 당뇨의 합병증으로 인해서 절단 수술 이전부터 보행이 원활하지 못한 경우가 많고 절단 수술로 인한 장애가 보행 능력을 더욱 악화시키게 된다. 저하된 보행 능력은 심망, 욕창, 심혈관계 쇠약, 폐렴, 혈전증 등을 유발하여 또 다시 보행 능력의 회복을 저해하게 되는 악순환이 발생하게 되므로 절단 수술 이후 적극적인 보행 훈련은 환자의 전신 상태 개선에 중요하다[1,2]. 이 논문에서는 당뇨병발 절단 환자의 관리와 재활치료에 대하여 기술하고자 한다.

Received: June 24, 2021 Accepted: July 15, 2021

Corresponding author: Youngrak Choi  
E-mail: jeanguy@amc.seoul.kr

© Korean Medical 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 kind and location of amputation in the patients with diabetic foot. TMT, transmetatarsal; MTPJ, metatarsophalangeal joint. Illustrated by author. (A) The amputation level of lower extremity (B) The amputation level of foot

### 절단 부위의 위치

당뇨병발 병변의 위치와 범위에 의해 절단 수술의 정도가 결정이 되는 것이 일반적이고, 수술을 시행하는 의사는 최소한의 절단으로 최대한의 하지를 보존하기 위한 노력을 하게 된다. 이처럼 하지를 보존하려는 노력은 보행을 위한 에너지 소모와 직접적으로 관련이 있기 때문이며, 절단 후 남아 있는 하지가 많으면 많을수록 에너지 소모가 적게 되어 좀 더 원활한 보행을 가능하게 한다[3]. 절단이 되는 해부학적 위치에 따라 절단 수술의 종류를 나누게 되고 족지 절단, 열절단, 경중족골 절단(transmetatarsal amputation), 중족부 절단(midfoot amputation: Lisfranc 관절, Chopart 관절), Syme 절단, 경경골 또는 하퇴절단(transtibial or below knee amputation), 슬관절 이단술(knee disarticulation), 경대퇴골 또는 대퇴절단(transfemoral or above knee amputation) 등이 있다(Figure 1). 그러나 당뇨병발의 병변 위치에 따라 절단의 위치가 달라지기 때문에 절단에 대한 해부학적 위치와 반드시 일치하지 않는 경우도 많다. 또한, 절단 수술을 피할 수 있는 상황에서는 보행 등의 기능상의 장점이 있어서 되도록 보존을 위한 구제 수술(slavage operation)을 먼저 생각해야 하고, 대표적으로 뒤꿈치에 궤양이나 감염 등이 있는 경우 하퇴절단보다는 종골 절제술이 기능을 보존할 수 있는 수술이 될 수 있다[4]. 그리고 당뇨병발에서 동반될 수 있는 합병증 중의 하나인 Charcot 관절병

증(신경병증성 관절병증)은 최종적으로 절단 수술을 하는 경우가 빈번한데, 이러한 Charcot 관절병증에서도 논란의 여지는 있으나 여전히 절단 수술보다는 구제 수술을 먼저 적용하려는 노력이 이뤄지고 있다[5].

### 절단 전 관리

절단 수술 이전의 당뇨병발 환자는 대부분 궤양, 감염, 괴사 등 상처가 있고, 이에 따른 여러 가지 문제를 갖고 있게 된다. 이때, 상처 치유 지연에 대한 막연한 불안감으로 인해서 환자들은 보행 및 활동을 스스로 제한하는 경우가 많으며, 이는 일부의 의료진에서도 나타나고 있다. 그러나 당뇨병발의 상처는 이와 같은 보행 및 활동으로 악화되는 것이 아니기 때문에 전신 상태가 허용하는 범위 내에서 보행 및 활동을 허용하고 적극 권장, 장려해야 한다[6]. 절단 수술 전의 전신 상태 및 보행, 활동 능력이 좋은 경우, 절단 후 재활 과정을 통해 높은 신체적 기능을 얻을 확률이 높고, 반대로 절단 전 오래 기간 보행이 어려웠던 경우는 재활기간도 길어질 뿐만 아니라 많은 시간과 노력을 기울여도 보행 능력의 회복이 불가능한 경우도 많다. 침상 안정보다는 휠체어 보행, 휠체어 보행보다는 보행기 또는 목발 보행 등으로 반복적으로 꾸준히 보행과 활동을 할 수 있도록 독려하고, 재활 운동을 할 수 있도록 환자 및 보호자를 교육하고 여건을 만

들어줘야 한다.

앞서 언급한 절단 부위의 위치에 따라 보행 능력에 차이가 있게 되지만, 최근의 발달된 재활운동 치료 프로그램과 보형물(prosthesis)의 발전으로 과거와 비교하여 보행을 더 원활하게 할 수 있음에도 불구하고 많은 환자들이 절단을 하면 제대로 보행을 못한다는 선입견을 갖는 경우가 많다. 특히 족부 절단은 거의 정상적인 보행과 활동을 하는 경우가 매우 많다. 따라서 절단 수술 전에 이러한 절단에 대한 막연한 두려움이나 공포를 환자 스스로 갖지 않도록 충분한 설명과 상의를 하는 것이 필요하며, 절단 수술 이후 예상되는 보행 수준을 설명하는 것도 좋은 방법이다. 예를 들어, 하퇴부의 절단은 무릎 아래에서 절단을 하기 때문에 보형물의 착용이 보행을 위해서 필요하지만, 절단 수술 전에 보행이 가능했다면 절단 후 꾸준한 재활운동을 통해 평지에서 보행은 원활하게 할 수 있고, 경사진 길이나 오르막 또는 내리막에서 조금 불편하게 보행을 한다는 것을 알려주는 것만으로도 환자에게는 동기부여가 될 수 있기 때문에 절단 수술 전부터 절단 후 보행에 대한 재활 치료가 시작하게 된다.

물론, 절단 수술 전부터 침상생활을 하거나 정상적 보행이 어려운 경우에는 지속적인 재활운동치료를 한다고 하더라도 보행을 잘 할 수는 없게 된다. 이와 같은 경우에는 환자에게 현실적인 치료의 목표를 제시하고 설정된 목표에 이를 수 있도록 격려하는 것이 필요하다. 이처럼 적절한 수준의 운동능력을 평가하기 위해 침상생활만 하고 전혀 보행을 못하는 수준의 level 0부터 작업활동이나 운동을 포함하는 고에너지 활동을 할 수 있는 수준의 level 4까지 환자의 기능을 평가하는 Medicare Functional Classification Level (또는 K-level) 시스템을 활용하기도 한다[7].

## 절단단의 준비

절단 수술 이후 보형물의 착용을 위해서는 상처가 완전히 치유가 되고 보형물을 착용하더라도 문제가 발생하지 않도록 절단단의 준비가 되어 있어야 한다. 족부 절단에서도 보형물의 착용은 좀더 원활한 보행을 가능하게 하지만 보형물

을 착용하지 않고 보행이 가능한 경우가 많다. 이 같은 경우에는 상처 치유가 완료된다면 의족 착용을 위한 절단단의 준비 과정이 필요하지 않다. 그러나 발목 관절 이상의 부위에서 절단을 하게 되면 의족 착용이 필요하게 되고 의족을 착용할 수 있는 절단단의 상태를 만들기 위한 준비 과정이 요구된다.

절단 후 보형물 장착의 시기는 상처 치유가 완료된 수술 후 약 2-3주 후 임시 보형물을 착용하고 나서 완전한 보형물을 착용하거나, 절단단의 성숙이 완료된 수술 후 약 2-3개월 후에 완전한 보형물을 착용하는 두 가지 방법이 있다. 환자의 나이, 근력, 보행에 대한 의지, 상처의 치유, 전신 상태의 정도 등 여러 가지 요소들이 복합적으로 작용하여 그 시기를 결정하게 된다. 보형물을 착용하여 보행을 하기 전까지 절단단의 성숙, 관절의 운동범위 확보, 변형의 방지, 근력강화 등을 병행하여 보행 연습을 잘 할 수 있는 신체 상태를 만들어야 한다.

절단단 성숙의 목적은 보형물 또는 신발을 착용하였을 때, 정상에 가까운 자연스러운 보행을 하기 위해서 보형물이 직접 닿는 부위가 전단력과 압박력 같은 자극을 견딜 수 있도록 하는 것이다. 이를 위해서 탄력붕대, 석고붕대 등으로 상처 부위를 압박하여 고정을 하게 되며 부종을 줄이고 모양을 잡아주도록 한다[8]. 당뇨병발 환자들은 일반적으로 상처 치유의 지연이 있어 예상보다 더 늦은 시기에 보형물을 착용할 수 있는 경우가 많기 때문에 세심한 관리가 필요하다.

## 정상 보행 및 발의 기능

발은 보행 중 발생하는 지면반발력이 신체로 전해지는 최초 구조물이다. 평지 보행 중 지면반발력은 발뒤꿈치를 통하여 최초로 전달된다. 발바닥이 지면에 접지되는 체중부하기 중 발바닥접지에서 발뒤꿈치 들림이 일어나기 전까지 발에 전달되는 힘은 전족부와 후족부로 분산되며, 매우 적은 힘이 중족부의 외측 면에 분산되는데, 발의 독특한 해부학적 아치 구조가 중요한 역할을 한다. 반대측 다리 입각기가 시작되면, 진출기 힘은 중족골두와 족지에 작용하여 특히 제1, 2 중

족골두의 발바닥 면에 집중된다[9].

보행 시의 족저부 압력은 수직 압력뿐만 아니라, 내외측 및 전후방으로 전단력이 추가된다. 족저부에 미치는 최고 압력이 후족부보다 전족부에 크고, 보행주기에서도 후족부보다 전족부에 압력이 가해지는 시간이 더 많기 때문에 족부의 체중 분담에 있어서 전족부가 후족부에 비해 약 3배의 역할을 하게 된다. 따라서, 침족 변형이 있는 경우에는 더 많은 압력이 전족부에 가해지게 되며 족부의 절단 수술은 전족부에 가해지는 압력이 더욱 가중하게 만든다[10].

### 절단 부위에 따른 족부 기능 손실

족부에서의 절단은 발목 관절 근위부 이상에서 시행되는 절단 수술보다 기능에 미치는 영향 및 장애가 적지만, 정상 보행에 비하여 기능 저하가 있게 된다. 족부 절단은 전족부의 체중부하면적을 감소시키고 특히, 중족골보다 근위부에서 절단은 전방 체중부하점이 사라져서 체중부하 기능의 손실을 더욱 악화시킨다. 중족골두보다 근위부에서의 절단은 전족부의 회내전, 회외전 기능을 상실하게 하여 안정성을 상실하게 한다. 절단의 위치가 근위로 올라갈수록 동적 기능의 손실은 더욱 커지게 된다[9]. 뿐만 아니라, 균형 조절 장애, 보폭 및 보행 속도의 감소, 보행에 필요한 에너지 소모 증가 등 여러 가지 기능 손실이 족부 절단에서 나타나게 되고, 원위부보다 근위부로 절단의 위치가 올라가면 더 많은 기능 손실이 발생한다.

각각의 절단단의 위치에 따라 그 특성을 좀더 자세히 살펴 보면, 소족지 절단은 1-2개의 경우 일반적인 보행에는 큰 영향을 끼치지 않지만, 여러 개의 소족지를 절단하게 되면 체중부하 면적의 감소로 기능 장애가 발생한다. 발가락 중에 가장 많은 기능을 하는 무지의 절단은 달리기 등의 격한 움직임에는 제한이 발생하기 때문에 되도록이면 무지를 보존하려는 노력이 필요하다. 또한, 족지 절단은 중족골두의 족저압을 증가시켜 족저부위에 굳은살이나 궤양을 유발할 수 있다.

족지보다 좀 더 근위부인 중족골에서 절단을 하는 열 절단은 족지 절단에 비해 기능 장애가 좀더 현저하여 전족부 회내

전과 회외전 기능을 손상시켜 안정성과 균형에 문제를 유발할 수 있다. 전술한 족지 절단과 마찬가지로 열 절단에서도 제1열의 절단술은 보행과 삶의 질에도 영향을 끼치기 때문에 제1열 절단 수술은 하지 않기 위한 노력이 필요하다[11].

경중족골 절단은 전족부의 체중부하 면적이 사라지게 되고 전족부의 내외측 안정성이 소실된다. 그리고 남아 있는 중족부 이상의 부위에 더 많은 압력이 가해져서 족저부에 굳은살, 궤양 등의 상처 문제의 원인이 될 수 있다. 그럼에도 불구하고 경중족골 절단 수술은 의족 보행이 필요한 주 절단술에 비해 의족 착용 없이 보행을 할 수 있는 장점이 있다[12].

중족부 절단은 발목 관절의 족배 굴곡에 작용하는 전경골건과 외반에 작용하는 단비골건의 부착부가 제거되어 침족 및 내반 변형이 발생하게 된다. 척행족(plantigrade foot)을 불가능하게 하여 보행에 많은 어려움을 초래하게 되므로, 이를 방지하기 위해 건이전술을 절단 수술 시 시행하기도 한다. 의족이 반드시 필요하지는 않지만 적합한 의족의 착용으로 재수술의 위험을 떨어뜨리고 보행에 도움을 준다는 연구도 있다[13].

Syme 절단은 실내 보행을 할 때는 의족을 착용하지 않아도 되는 장점이 있지만 뒤꿈치 연부조직의 괴사가 빈번하게 발생하여 상처 치유가 되지 않고, 좀더 근위부인 하퇴절단으로 이행하는 단점이 있다.

하퇴절단 및 대퇴절단은 보행물의 착용이 필요하고, 족부 절단에 비해 보행을 위한 연습과 운동이 필요하게 되어, 수술 직후부터 환자의 상태가 안정적이라면 적극적인 재활운동치료를 해야 한다.

### 근력운동

활동을 하지 않게 되면 하루에 약 3%의 근력 손실이 발생하게 되고[14], 침상생활을 하게 되면 하지의 체중부하를 담당하는 근육이 가장 먼저 위축이 발생하게 된다[15]. 따라서 수술 직후부터 지속적으로 근력강화 운동을 통하여 근력 손실과 근위축을 방지해야 한다. 보행에서 필수적인 하퇴삼두근, 전경골근, 단비골근 등의 발목 관절 주변 근육과 대퇴사

두근, 대둔근, 고관절 외전근 등에 저항 운동을 지속해야 한다. 이와 같은 근력강화 운동은 족부 절단 수술뿐만 아니라 그 이상의 근위부에서 이뤄지는 절단 수술에서도 시행되어야 한다[16].

하지의 근력 약화에 의한 보행은 비정상적일 뿐만 아니라 동측 하지의 다른 관절 또는 건측 하지에도 영향을 주어 다른 문제를 발생시키게 된다. 예를 들어, 족부 절단 수술 이후 장기간 침상생활로 발생한 발목 관절 근력 감소는 이에 대한 보상작용으로 환측의 다른 관절(슬관절 또는 고관절)을 과도하게 사용하거나 반대쪽 건측 하지에 부담을 많이 가는 보행을 유발하게 된다. 따라서, 환측 종아리 근육의 스트레칭과 강화 운동, 발목 족배 굴곡 근력강화 운동, 양측 하지 근력강화 운동 등을 적극 권장해야 한다.

## 관절운동

절단 후 남아 있는 관절은 절단의 위치에 따라 달라지게 되는데 남아 있는 모든 관절에 대해 구축이 발생하지 않도록 수술 직후부터 반복적인 관절운동을 해야 한다. 특히, 발목 관절의 내반첨족(equinovarus) 변형, 슬관절의 굴곡 구축 등이 발생하지 않도록 주의를 기울여야 한다[7]. 관절운동의 기대되는 또 다른 효과 중에는 혈액순환을 호전시켜 상처회복을 향상시키고 보행 중 족저 압력을 감소시켜 남아 있는 족부에 궤양 발생을 감소시키는 것 등이 있다[6,17].

족관절의 배굴(dorsiflexion)을 일으키는 전경골건(tibialis anterior tendon)과 외번(eversion)을 일으키는 단비골건(peroneus brevis tendon)은 보행에 중요한 기능을 차지한다. 각각의 부착부위가 족부 절단 수술로 인해 제거되면 첨족(equinus) 변형과 내반(varus) 변형이 발생하여 보행에 불편함을 초래하게 된다. 이를 방지하기 위해서는 아킬레스건의 지속적인 스트레칭 운동과 함께 심한 경우 의족 착용 등을 통해서 변형이 지속되지 않도록 해야 한다.

하퇴절단의 경우 수술 부위의 통증, 당뇨병발로 인한 허혈성 통증 등으로 슬관절을 굴곡하는 자세를 취하는 경향이 있다. 슬관절의 굴곡 구축은 무릎을 완전하게 펴지 못하

여 보행에 제약을 많이 주기 때문에 슬관절을 신전시키는 대퇴사두근의 지속적인 강화 운동과 함께 굴곡근(햄스트링, hamstring)의 지속적인 스트레칭 운동을 동반해야 한다.

## 보행운동

절단 수술 이전의 보행능력이 최소한 실내 보행 정도의 수준만 유지되었다고 할지라도 절단 수술 이후 환자의 전신 상태가 허용이 된다면, 상처의 상태와 무관하게 되도록 이른 시기부터 휠체어, 목발, 보행기 등의 보행 보조기를 활용하여 보행운동을 시작해야 한다. 이는 절단 수술 전의 보행능력과 균형 감각을 유지하고 남아 있는 하지에서 발생 가능한 합병증을 줄여주고, 심폐지구력을 포함한 운동능력을 유지시켜주며, 관절 가동 범위와 근력강화를 위해서 반드시 필요하다[18,19]. 절단의 위치가 근위부일수록 보행에 필요한 에너지 소모량이 크기 때문에 근위부에서 절단을 한 환자에게 오히려 조기 보행운동은 강조되어야 한다. 이를 위해서 단순히 환자에게 보행연습을 격려만 하는 것이 아니라 보행에 도움을 줄 수 있는 무중력 트레드밀(anti-gravity treadmill) 같은 기구를 활용해 볼 수 있다[20].

## 결론

당뇨병발의 절단 수술은 족부에서부터 대퇴에 이르기까지 매우 다양한 위치에서 시행되며 각각의 위치에 따라 기능에 주는 영향 또한 다양하다. 각각의 절단 수술로 인해 발생하는 기능저하에 대해 충분한 이해가 필요하며, 환자의 전신상태, 수술 전 보행능력 등을 고려하여 명확한 목표를 세워야 한다. 절단 수술 이후 수술 이전의 보행수준에 이를 수 있도록 최대한 빠른 시일 내에 근력운동, 관절운동, 보행운동 등의 재활운동을 시행해야 하고, 재활운동에 방해가 될 수 있는 통증, 상처 치유의 지연 등을 적극적으로 해결해야 한다. 절단 수술의 궁극적인 목적은 괴사, 궤양, 감염된 조직을 제거하는 것뿐만 아니라 수술 전 또는 정상에 가까운 보행능

력을 회복하는 것으로 수술 전후로 많은 노력과 교육이 필요하다.

**찾아보기말:** 절단, 당뇨병발, 조기보행, 운동치료

### ORCID

Youngrak Choi, <https://orcid.org/0000-0002-8037-2650>

### Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

### References

1. Ng VY, Berlet GC. Evolving techniques in foot and ankle amputation. *J Am Acad Orthop Surg* 2010;18:223-235.
2. Attinger CE, Brown BJ. Amputation and ambulation in diabetic patients: function is the goal. *Diabetes Metab Res Rev* 2012;28 Suppl 1:93-96.
3. Waters RL, Perry J, Antonelli D, Hislop H. Energy cost of walking of amputees: the influence of level of amputation. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58:42-46.
4. Yammine K, El-Alam A, Assi C. Outcomes of partial and total calcaneotomies for the treatment of diabetic heel ulcers complicated with osteomyelitis: a systematic review and meta-analysis. *Foot Ankle Surg.* 2020 Aug 12 [Epub]. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2020.07.014>.
5. Gil J, Schiff AP, Pinzur MS. Cost comparison: limb salvage versus amputation in diabetic patients with charcot foot. *Foot Ankle Int* 2013;34:1097-1099.
6. Turan Y, Ertugrul BM, Lipsky BA, Bayraktar K. Does physical therapy and rehabilitation improve outcomes for diabetic foot ulcers? *World J Exp Med* 2015;5:130-139.
7. Uustal H. Prosthetic rehabilitation issues in the diabetic and dysvascular amputee. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2009;20:689-703.
8. Korean Academy of Rehabilitation Medicine. *Rehabilitation medicine*. 6th ed. Paju: Koonja; 2020.
9. Kim WS. Rehabilitation of foot and ankle amputation. *J Korean Soc Prosthet Orthot* 2010;4:15-19.
10. Korean Orthopaedic Association. *Orthopaedics*. 6th ed. Seoul: Choesinuihaksa; 2006.
11. Aprile I, Galli M, Pitocco D, Di Sipio E, Simbolotti C, Germanotta M, Bordieri C, Padua L, Ferrarin M. Does first ray amputation in diabetic patients influence gait and quality

- of life? *J Foot Ankle Surg* 2018;57:44-51.
12. Ammendola M, Sacco R, Butrico L, Sammarco G, de Francis S, Serra R. The care of transmetatarsal amputation in diabetic foot gangrene. *Int Wound J* 2017;14:9-15.
13. Schade VL, Roukis TS, Yan JL. Factors associated with successful Chopart amputation in patients with diabetes: a systematic review. *Foot Ankle Spec* 2010;3:278-284.
14. Kottke FJ. The effects of limitation of activity upon the human body. *JAMA* 1966;196:825-830.
15. Dittmer DK, Teasell R. Complications of immobilization and bed rest. Part 1: musculoskeletal and cardiovascular complications. *Can Fam Physician* 1993;39:1428-1437.
16. Salsich GB, Mueller MJ. Relationships between measures of function, strength and walking speed in patients with diabetes and transmetatarsal amputation. *Clin Rehabil* 1997;11:60-67.
17. Yang YJ. Exercise in diabetes mellitus. *J Korean Med Assoc* 2005;48:822-833.
18. Kanade RV, van Deursen RW, Harding K, Price P. Walking performance in people with diabetic neuropathy: benefits and threats. *Diabetologia* 2006;49:1747-1754.
19. Canales MB, Heurich ME, Mandela AM, Razzante MC. An Approach to transmetatarsal amputation to encourage immediate weightbearing in diabetic patients. *J Foot Ankle Surg* 2017;56:609-612.
20. Mikami Y, Fukuhara K, Kawae T, Kimura H, Ochi M. The effect of anti-gravity treadmill training for prosthetic rehabilitation of a case with below-knee amputation. *Prosthet Orthot Int* 2015;39:502-506.

### Peer Reviewers' Commentary

이 논문은 국내뿐 아니라 전 세계적으로 발생률과 유병률이 점점 증가하고 있으며 그 의료비용 또한 기하급수적으로 증가하여 공공의료 및 의료 자원의 분배 측면에서 매우 중요한 질환인 당뇨병발에 대하여 다루고 있다. 당뇨병발로 인한 절단 후의 보행 및 재활에 대하여 임상 의사뿐 아니라 환자 및 보호자들에게도 유익한 정보를 제공해 줄 것이다. 특히 당뇨병발 절단 부위에 따른 족부의 기능 소실과 이에 따른 근력 운동과 관절 운동뿐 아니라 절단 후의 보행에 대하여 체계적으로 기술하고 있다. 이는 당뇨병발 환자들에게 절단이라는 암담한 현실에서도 체계적으로 재활을 받으면 절단 전의 보행 수준을 회복할 수 있다는 유용한 정보를 제공해 줄 것이다. 이 논문은 우리나라에서 당뇨 환자의 족부 절단 후 보행에 대한 이해도를 높이고 수술 이후 보행 재활에 대한 치료 지침을 제시하는 데 아주 유익할 것으로 판단된다.

[정리: 편집위원회]