

# Microprocessor Prosthetic knee 정의

- 가변 댐핑 형 무릎: 공유압 이나, MR/ER유체를 사용해 관절 저항 값을 실시간으로 조절하는 방식

## 주요특징

### ■ 높은 안정성(Safety)

- 안정성과 안정성을 높이기 위해 설계된 마이크로프로세스 제어 무릎, 입각기시 안정적으로 무릎의 굽힘이 발생하는 것을 방지해줌.
- 어려운 지형에서도 자연스럽게 쉽게 걸을 수 있음.
- 모든 지면에서 신뢰 할 수 있고 쉬운 유각기 시작.
- 자동 적응 형, 실시간 입각기 유각기 조절 제어, 체중과 보행 속도에 따른 자동조절.
- 자동 헛디딤 복구(stumble recovery)

### ■ 보행의 질(Quality of Gait)

- 절단 측과 비절단 측의 비대칭성을 개선시켜주어 다양한 노면에서의 보행의 질을 향상시킴.

### ■ 활동성(Activity)

- 보행의 안정성 향상과 다양한 이동 속도에 대한 적응력을 포함하여 수동형 무릎에 비해 상당한 이점을 제공, 특히 사용자의 보행 의도를 최대한 반영해 의지가 구동된다는 큰 장점을 가지고 있음.

## ■ 기타

의지 만족도 설문조사(Prosthesis Evaluation Questionnaire)

육체적 기능에 대한 결과는 향상되었으나, 시간적 보행특성 걸음걸이 수 등에서는 큰 차이 없음.

단점 : 충전, 초기 구입비용 높음, 높은 유지보수 비용 등

# Microprocessor controlled prosthetic knee

## 지급기준 제안

소개

사람이 사지를 절단한 후 인공의지를 사용할 수 있습니다. 컴퓨터화 되고 마이크로프로세스로 제어되는 의지관절이 개발되어 관절의 움직임을 자동으로 조정하는 센서가 개발되었습니다. 인공관절이 마이크로프로세스로 제어되는 관절일 때 더 안

전하고 부드럽게 걸을 수 있도록 도와주는 것으로 생각이 됩니다.

이 정책은 마이크로프로세스 제어 보철장치가 필요할 때를 설명합니다.

참고: 소개 섹션은 귀하의 일반적인 지식을 위한 것 이며 정책의 나머지 부분에서 의 의료전문가 제공자에게 친숙한 특정 단어와 개념을 사용하는 것으로 간주해서는 안 됩니다. 제공자는 의사, 간호사, 심리학자와 같은 사람이거나 병원, 진료소 또는 실험실과 같이 의료 서비스가 제공되는 장소가 될 수 있습니다. 이 정책은 서비스가 언제 보장될 수 있는지 알려줍니다.

## 정책적용기준

|     |        |
|-----|--------|
| 서비스 | 의학적필요성 |
|-----|--------|

|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Microprocessor-controlled prosthetic knee                                                                                                                            | <p>마이크로프로세스로 제어되는 무릎은 다음 요구 사항을 모두 충족하는 대퇴절단이 있는 개인에게 의학적으로 필요한 것으로 간주될 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 속도로 장거리 보행이 필요한 것으로 입증 됨(가정에서 사지를 사용하거나 기본적인 지역사회 보행을 위해 표준 사지응용 프로그램보다 컴퓨터 사지를 제공하는 것을 정당화하기에 충분하지 않음) 또는 고르지 않은 지형에서 또는 계단에서 정기적으로 사용(가정이나 직장 환경에서 제한된 계단 오르기를 위해 의지를 사용하는 것은 표준 의지 적용보다 이 장치의 처방에 대한 충분한 증거가 아님)</li> </ul> <p>그리고</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 정상적인 보행 속도보다 빠른 보행을 위한 적절한 심혈관 및 폐 예비력을 포함한 신체 능력</li> </ul> <p>그리고</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술에 대한 사용 및 관리 요구사항을 마스터 할 수 있는 적절한 인지 능력</li> </ul> <p>마이크로 프로세스로 제어되는 무릎은 이러한 기준을 충족하지 않는 개인에게 의학적으로 필요하지 않은 것으로 간주 됩니다.</p> |
|                                                                                                                                                                      | 조사                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| powered knee                                                                                                                                                         | 전동무릎은 조사 대상으로 간주 됩니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Microprocessor-controlled or powered ankle-foot                                                                                                                      | 마이크로프로세스로 제어되거나 동력이 공급되는 발목은 연구용으로 간주됩니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Αδδitiον το α<br/>χονπεντιοναλ προστηεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ορητοιχσ</li> <li>• Προστηειτσ</li> <li>• Προστηειτχ χομπονεντσ</li> </ul> | 보조기, 보철 또는 기존 보철물에 추가된 보철 구성요소는 실험적 또는 조사적 치료 또는 중재에 사용될 때 연구용으로 간주됩니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 추가지침                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

마이크로 프로세스로 제어되는 인공 무릎은 무릎이 완전히 펴졌을 때를 감지하고 유각기 단계를 자동으로 조정하여 다양한 속도에서 보다 자연스러운 보행 패턴을 허용하는 센서 가 장착된 프로그래밍 가능한 장치입니다(표1참조).이러한 하지 의족에는 마이크로프로세스에 의해 전원이 공급되거나 제어되지 않을 수 있는 의족이 포함될 가능성이 가장 높습니다.

마이크로프로세스로 제어되는 의족에는 발목의 굴곡 각도를 제어하는 센서가 있습니다.

이 프로그래밍 가능한 발목/발 의지는 연구용으로 간주됩니다(표2참조)

다른 기존 유형의 의족은 이 의료 정책에 따라 검토가 필요하지 않습니다.

절단 환자는 가장 적절한 보철 구성요소와 제어 메커니즘을 결정하기 위해 독립적인 자격을 갖춘 전문가에 의해 평가되어야 합니다. 실제 환경에서 보철물의 내약성과 효능을 평가하기 위해 시험 기간이 표시될 수 있습니다.

마이크로프로세스 무릎의 잠재적 이점에 대한 결정은 활동수준과 환자의 신체적, 인지적 능력을 비롯한 여러 요인을 포함합니다. 매일최소400야드의 연속 보행, 매일 및 빈번한 가변케이던스 또는 고르지 않은 지형(예: 자갈, 잔디, 연석),경사로 및/또는 계단(특히 계단 내리막)의 매일 및 빈번한 사용에 대한 환자의 요구는 다음을 충족해야 합니다. 결정의 일부로 간주됩니다. 일반적으로 이러한 활동 중 2개 이상을 매일 자주 수행해야 혜택을 볼 수 있습니다.

## 추가지침

### 환자의 선택 및 식별

마이크로 프로세스무릎의 잠재적 이점이 다음과 같은 환자의 경우 환자는 먼저 표준 장치를 사용하여 가능 수준을 결정하기 위해 표준보철물을 장착 할 수 있습니다.

## 재향군인 건강관리 보철 임상관리 권장사항

다음은 재향 군인 보건청 보철임상관리 프로그램 지침서입니다. 마이크로프로세스 무릎에 대한 관리 프로그램 임상 실습 권장사항

마이크로프로세스 무릎 사용에 대한 금기 사항에는 다음이 포함 되어야 합니다.

- 복잡한 상처 또는 다루기 힘든 통증과 같이 소켓 피팅을 방해하는 모든 상태
- 보철물의 무게를 견딜 수 없음
- 메디케어 레벨 K 0-걸을 수 있거나 이동 할 수 있는 능력이 없음
- 메디케어 레벨 K 1-고정된 케이던스로 평평한 지면에서 이동하거나 걸을수 있는 제한된 능력
- 메디케어 레벨 K 2-limited community ambulator근력 및 균형이 없어 자세안정성을 향상시켜 독립성을 높이고 낙상 위험을 줄이며 덜 제한적인 보행 장치로 발전할 가능성을 허용합니다.

limited community ambulator that does not have the cardiovascular reserve, strength, and balance to improve stability in stance to permit increased independence,  
less risk of falls, and potential to advance to a less-restrictive walking device

- 무릎장치의 스윙 및 스탠스 기능을 사용할수 없음
- 보행정도를 제한하는 빈약한 균형 또는 운동실조

- 상당한 고관절 구축( $20^{\circ}$ )
- 보행능력을 손상 시킬 수 있는 남아 있는 사지의 현저한 기형
- 제한된 심혈관 및/또는 폐 예비력 또는 심한쇠약
- 보행 순서 또는 관리 요구 사항을 이해하는 제한된 인지능력
- 장거리 또는 경쟁적인 달리기
- 제조업체의 권장 체중 또는 신장 지침을 벗어난 경우
- 과도한 습기 또는 먼지와 같은 특정 환경 요인 또는 의지 충전 불가
- 유지 관리 능력이 제한된 극도로 시골의 조건

마이크로프로세스 무릎 사용에 대한 적응증에는 다음이 포함되어야 합니다.

- 다양한 cadence로 걸을 수 있는 적절한 심혈관 및 폐 예비력
- 무릎 장치를 활성화하기 위한 보폭의 적절한 강도와 균형
- 장치의 기술 및 보행 요구 사항을 숙달 할 수 있는 적절한 인지능력
- 양측을 포함하여 무릎 관절 절단 수준을 통한 반골반절제술: 더 적은 피로와 더 먼 거리를 하지절단 환자가 나열된 기능 기준을 충족하는 경우 후보입니다.
- 환자는 활동적인 보행자 이며 더 적은 피로와 더 먼 거리를 허용하기 위해 에너지 소비를 줄이는 장치가 필요 합니다.
- 고르지 않은 지형, 경사로 ,연석, 계단, 반복적인 들러 오리기 및 /또는 나르기와 같이 무릎 제어 및 안정성에 완전히 집중할 수 없는 이상 활동

또는 작업

- Medicare Level K 2—limited community ambulator단 , 자세 제어의 안정성 이 향상되어 독립성이증가하고 낙상 위험이 적으며 덜 제한적인 보행 장치로 발전할 가능성이 있고 환자가사용할 심혈관 cardiovascular reserve폐 예비력, 근력 및 균형이 있는 경우에만 해당, 마이크로프로세스를 사용하면 고유한 운동능력과 기능수준 K2ambulator

- Medicare Level K 3-제한 없는 community ambulator

- Medicare Level K 4- 활동적인 성인, 일상 활동에서 K3레벨의 기능이 필요한 운동선수

- 무릎을 안정적으로 유지하기 위해 근육 제어를 덜 사용하여 보다 안전한 자세 제어를 제공함으로써 요통을 줄 일수 있습니다.

- 나머지 사지에 대한 부하를 줄이고 스트레스를 감소시킬 가능성

- 활동적인 생활 방식으로 돌아갈 가능성

## 새로운 절단 환자를 위한 신체적 및 기능적 적합기

- 새로운 절단 환자는 위에 요약된 특정 기준을 충족하는 경우 고려 될수 있다.

- 병전 및 현재 기능 평가 중요한 결정 요인

- 안정적인 상처와 소켓에 맞는 능력 필요



- 수술 후 즉각적인 맞춤형이 가능합니다.
- 활동적인 생활 방식으로 돌아갈 가능성이 있어야함

Table 1. Microprocessor-Controlled Knee Prosthetics

**Names of Microprocessor-Controlled Knee Prosthetics (company) include but are not limited to:**

Adaptive (Endolite, Blatchford Inc. United Kingdom)  
 C-Leg Compact (Otto Bock Orthopedic Industry, Minneapolis, MN)  
 Endolite Intelligent/Smart Prosthesis (Endolite, Blatchford Inc. United  
 Genium Bionic Prosthetic system (Otto Bock Orthopedic Industry, Minneapolis, MN)  
 Intelligent Prosthesis (IP) (Blatchford, United Kingdom)  
 Linx (Endolite, Blatchford Inc. United Kingdom)  
 Orion 2 (Endolite, Blatchford Inc. United Kingdom)  
 Power Knee™ (Ossur, Iceland)  
 RheoKnee® (Ossur, Iceland)  
 Σεαττλε Ποωερ Κνεεσ (Σεαττλε Σψστεμσ) 3 μoδελσ ινχλυδε:  
 • 4-βαρ  
 • Φυσιον  
 • Σινγλε Αξισ  
 X2 prostheses (Otto Bock Orthopedic Industry, Minneapolis, MN)  
 X3 prostheses (Otto Bock Orthopedic Industry, Minneapolis, MN)

Table 2. Microprocessor-Controlled or Powered Foot Prosthetics

**Names of Microprocessor-Controlled Foot Prosthetics (company) include but are not limited to:**

élan Foot (Endolite)  
 iPED (developed by Martin Bionics LLC and licensed to College Park Industries)  
 Proprio Foot® (Össur, Iceland)  
 PowerFoot BiOM® (developed at MIT and licensed to iWalk)

문서 요구사항

다음은 모두 지원하는 임상문서

- 환자가 다양한 속도로 장거리를 걸어야 하는 경우 (즉, 가정 내에서 또는 기

본적인 지역사회 보행을 위한 사용은 표준사지 응용 프로그램보다 컴퓨터화된 사지를 정당화하기에 충분하지 않음)

또는

•환자는 고르지 않은 지형에서 규칙적으로 걷거나 계단을 규칙적으로 사용해야하는 것으로 입증이 되어야 합니다. 가정이나 직장에서 제한된 계단을 오르기 위해 사지를 사용하는 것은 표준사지 응용 프로그램보다 컴퓨터화된 사지를 정당화하기에 충분하지 않습니다.

그리고

•환자는 정상적인 속도보다 더 빠른 속도를 허용하는 적절한 심혈관 및 폐 예비력을 포함한 신체적 능력을 가지고 있어야합니다.

그리고

•환자는 기술에 대한 사용 및 관리 요구사항을 마스터하는데 정신적으로 적합해야 합니다.

## Coding

### Code Description

#### HCPCS

L2006 Knee-ankle-foot (KAF) device, any material, single or double upright, swing and/or stance phase microprocessor control with adjustability, includes all components (eg, sensors, batteries, charger), any type activation, with or without ankle joint(s), custom fabricated

L5856 Addition to lower extremity prosthesis, endoskeletal knee-shin system, microprocessor control feature, swing and stance phase, includes electronic sensor(s), any type

L5857 Addition to lower extremity prosthesis, endoskeletal knee-shin system, microprocessor

control feature, swing phase only, includes electronic sensor(s), any type

L5858 Addition to lower extremity prosthesis, endoskeletal knee shin system, microprocessor

control feature, stance phase only, includes electronic sensor(s), any type

L5859 Addition to lower extremity prosthesis, endoskeletal knee-shin system, powered and programmable flexion/extension assist control, includes any type motor(s)

L5973 Endoskeletal ankle foot system, microprocessor controlled feature, dorsiflexion and/or plantar flexion control, includes power source

**Note:** CPT codes, descriptions and materials are copyrighted by the American Medical Association (AMA). HCPCS

codes, descriptions and materials are copyrighted by Centers for Medicare Services(CMS).

마이크로프로세스 제어를 사용하는 새로운 기술이 개발되고 있습니다. 현재 사용 가능한 증거에 따르면 마이크로 프로세스 제어장치는 (예: 이전)모델보다 더 나은 결과를 나타내지 않습니다. 비용이 더 많이 든다면, 의학적 필요성에 대한 플랜의 정의를 사용하여 보철물이 내가 의학적으로 필요하지 않은 것으로 간주될 것입니다. “가장 비용이 적게 드는 대안”을 설명하는 혜택 또는 계약 언어도 보철물에 적용될 수 있습니다.