

ÖSSUR
LIFE WITHOUT LIMITATIONS

Navii[®]

경계를 넘어 새로운 세상



WWW.OSSUR.COM/KO-KR

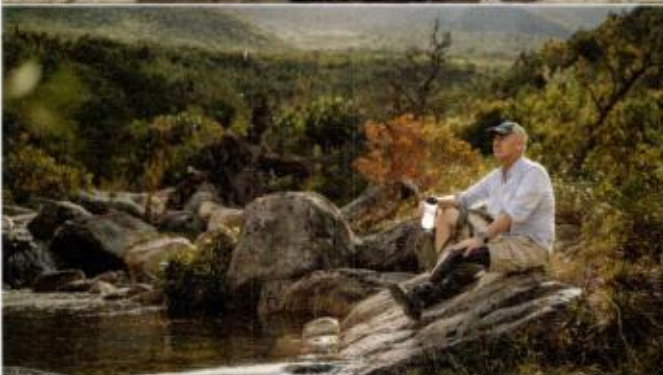


 **ÖSSUR**
ACADEMY

Navii®

경계를 넘어 새로운 세상

Nicholas Freijah
Academy Director Asia



What?

Össur MPK 히스토리



Why?



문제
도전
기회

- TF 의지 사용자들은 계단이나 경사로에서 더 불안해하며, 더 많이 넘어짐
- 사용자들은 의지로 인해 물과 관련된 활동에 참여하기가 제한됨
- 사용자 참여와 성과 증진을 위한 동기부여가 낮음
- 경사지 및 계단 내려가기 활동에서 레오니의 일관성과 예측 가능성에 대한 도전 과제



해결책

- 경사지 및 계단에서 향상된 일관성과 예측 가능성
- 완전 방수와 사용자 중심 디자인으로 인한 한계가 없음
- 사용자가 의지를 최대한 활용할 수 있도록 동기 및 권한 부여를 위한 기능적 훈련을 확대

눈에 띄는 특징들?



MPKs는 치료에서 표준이 되어가고 있음 : 낙상 위험을 줄이고 이동성을 개선!

일반적인 특징들

- ✓ 마이크로프로세서 입각기 및 유각기 제어
- ✓ 평지 보행 - 자동 케이던스(걸음수/1분) 적응
= 자동 보행 속도 조절
- ✓ 계단 & 경사지 내려가기
- ✓ 제어된 일딩(yielding) (i.e., 앉는 동작)
- ✓ 활동별 특징들 (i.e., 런닝, 자전거 타기)
- ✓ 앱을 통한 조절
- ✓ 방수 (깨끗한 물)



이 외에 Navii® 의 다양한 기능들

100% 완전 방수

- 해변에서 방수 (소금물, 모래)
- 수영장 방수 (염소)
- 정원 방수 (진흙)



사용자 중심 디자인: 제거 가능한 미관 커버

- 해부학적 디자인 및 자연스러운 볼륨
- 부드럽고 따뜻한 촉감
- 간편한 착용 및 분리
- 3가지 사이즈 & 5가지 색상



유용성

- 기능적 훈련 운동
- 활동 보고서
- 간편한 핏팅 및 셋업



누구를 위한?

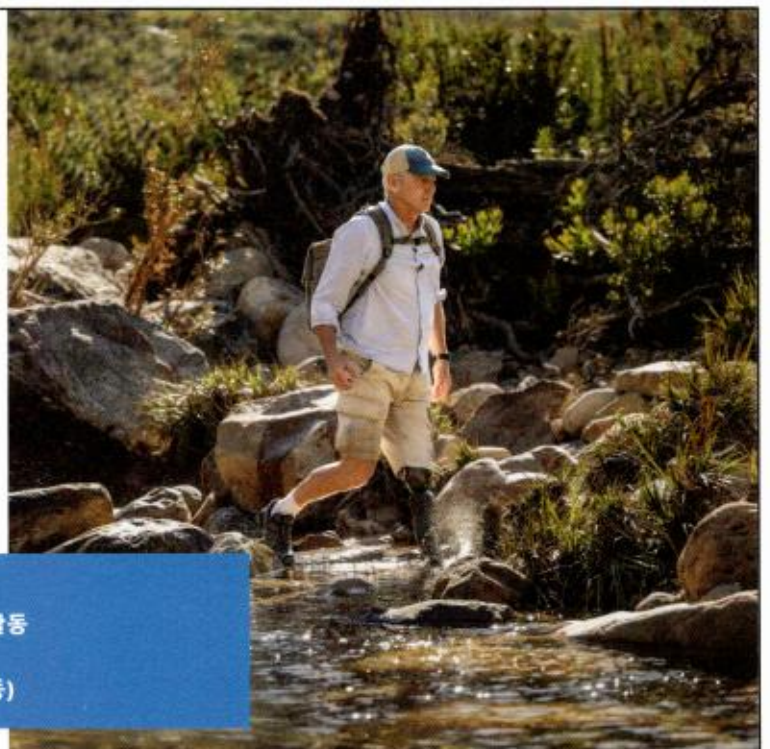
경계를 넘어 새로운 세상

활동에 제한없이 새로운 장소를 탐험하기를 좋아하고, 이를 위해 자신의 의지로 인해 방해받고 싶지 않은 의지 사용자들

한계 없이 사용자들의 인생의 모든 활동을 위한 최고의 해결책. 모두를 위한! 모든 활동을 위한!

- 자연스러운 그리고 가벼운 움직임
- 일상 생활과 모험을 견딜 수 있는 견고한 내구성
- 물과 관련된 활동들에 제한없이 참여 (해변 및 수영장)
- 미학

활동 레벨:	K2, K3, K4
임팩트 레벨:	일상 활동, 일반 활동, 높은 활동
최대 허용 체중:	136kg (110kg for 높은 활동)



특징 & 이점



2

특징: 제거 가능한 프로텍트 커버
이점: 사용자 중심 디자인

맞춤 설정: 기능과 미적 감각을 위한 다양한 수준의 사용자 중심의 맞춤 방식. 다양한 색상

시각적: 해부학적 디자인, 높은 품질의 마감 처리



1

특징: 강한, 강력한 액추에이터
이점: 서포트 & 향상된 이동성

높은 무릎 굴곡 각도에서 더 많은 서포트를 제공하는 새로운 일딩 제어

부드러운 유각기 스윙은 자연스러운 보행 역학과 향상된 이동성을 촉진

3

특징: 완전방수 디자인 (IP68, 수영장, 해변 & 모래 방수 방진)
이점: 물과 관련된 다양한 활동에 참여

깨끗한 물, 소금물, 염소처리된 물에 잠기기 가능

특징 & 이점



4

특징: 가변 위치 기계적 잠금
이점: 굴곡된 상태로 무릎 사용

기계적 잠금 기능으로 사용자가 무릎을 미리 원하는 각도로 안전하게 고정 (20°, 10°, 0° (fully extended))



5

특징: 향상된 사용자 인터페이스
잠재적 이점*: 쉬운 사용

통합 사용자 인터페이스 - Össur의 다른 기기들과 일관성

배터리 레벨 시각화

간단하고 견고한 충전 단자- 미관

특징: Össur 로직 앱
잠재적 이점*: 사용자 참여와 동기 부여 증가; 사용자의 더 나은 결과를 위한 서포트

8가지 기능적 훈련 운동들

간단한 핏팅 & '초기 설정' 마법사를 통한 셋업

자동-조절을 통해 피팅 프로세스를 간소화하고 CPO의 수동 조절의 필요성을 줄임

시간 경과에 따른 진행 상황을 추적하는 고급 보행 보고서

* This is a hypothesis. No clinical data supporting this benefit.

1.
강력한
액추에이터

2.
프로텍트 커버

3.
완전 방수
디자인

4.
가변 위치 기계적
잠금 기능

5.
사용자
인터페이스



계단 및 경사로 내려가기 그리고 다양한 지형에서 **입각기** 일관성과 예측 가능성을 향상시키도록 디자인 됨

자연스러운 보행 역학을 위한 부드러운 **유각기 스윙**을 제공하기 위해 디자인 됨

디자인

기술 설명

퍼포먼스

새로운 "clamped" 액추에이터	→	톱니 바퀴 프로파일 대신 마찰 맞춤 방식	→	더 높은 내구성, 더 적은 유격 (움직임)
새로운 "MR fluid / 자기 유변액" 조합	→	더 얇은 베이스 오일 + 더 많은 아이론 파우더	→	더 높은 최대 토크 출력 +7% ↳ 더 강한 브레이크 포스 더 낮은 최소 토크 출력 -20% ↳ 더 가벼운 유각기 스윙
더 부드러운 신전 스프링	→	더 얇은 자기 유변액으로 인해 스프링에서 필요한 힘이 줄어듦	→	더 부드러운 유각기 굴곡과 신전 속도

1.
강력한
액추에이터

2.
프로텍트 커버

3.
완전 방수
디자인

4.
가변 위치 기계적
잠금 기능

5.
사용자
인터페이스



새로운 자기 유변액/ MR fluid 조합 + 더 부드러운 신전 스프링 = 앉았을 때 더 자연스럽게 굴곡된 무릎



1.
강력한
액추에이터

2.
프로텍트 커버

3.
완전 방수
디자인

4.
가변 위치 기계적
잠금 기능

5.
사용자
인터페이스



높은 무릎 굴곡 각도에서 더 많은 서포트를 제공하는 새로운 일딩 제어

디자인

새로운 일딩 제어

기술 사항

속도 및 각도 측정 (액추에이터의 위치)

퍼포먼스

다음에 대해 디자인 됨:

- 무릎 굴곡으로의 시작이 쉬워짐
- 입각기 굴곡 동안 더 일관된 지지
- 높은 굴곡 각도에서 갑자기 무릎 저항력이 사라지는 느낌이 적음

별도의 앉은 자세 감지

앉기 동작에 대한 별도의 감지를 통해
평지나 계단/경사지와 구별

앉기 동작 저항은 계단/경사지 또는 평지
외에도 별도로 맞춤 설정 가능



EARTH ECHOES

OUR FIRST COLLECTION





1. 강력한 액추에이터

2. 프로텍트 커버

3. 완전 방수 디자인

4. 가변 위치 기계적 잠금 기능

5. 사용자 인터페이스





STANDARD SIZE



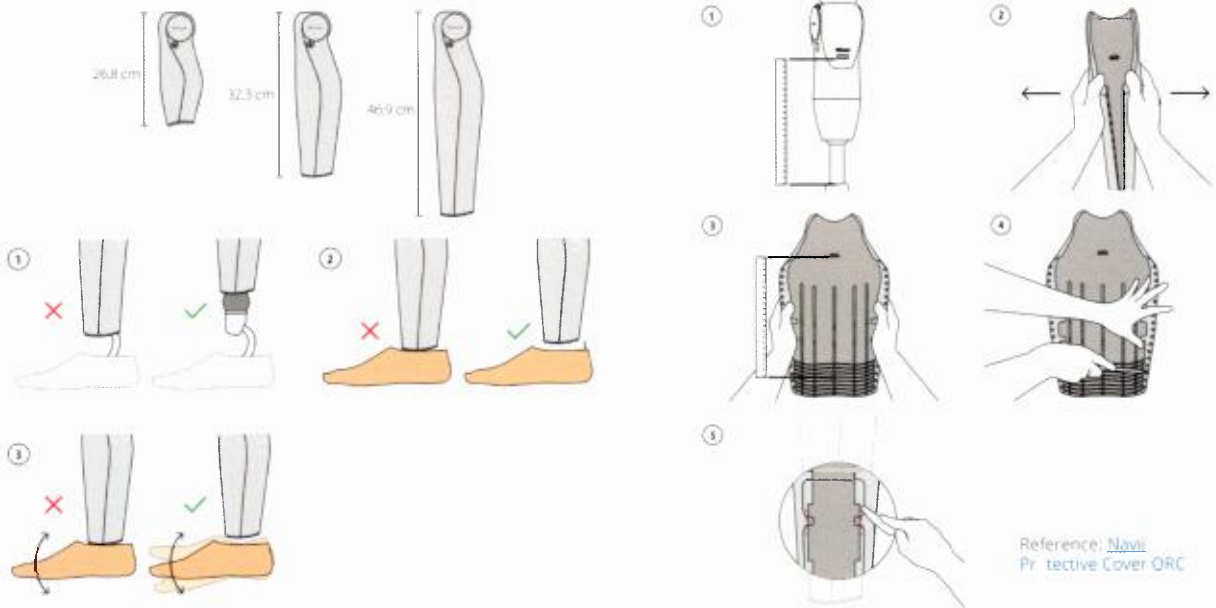
MEDIUM SIZE



LONG SIZE



Navii Medium & Long Protective Covers: Fitting & Customization



1. 강력한 액추에이터

2. 프렉트 커버

3. 완전 방수 디자인

4. 가변 위치 기계적 잠금 기능

5. 사용자 인터페이스



IP code: 장치가 액체와 고체(먼지)로부터 얼마나 잘 보호되는지에 대한 코드

• IP68

- 먼지로부터 완벽하게 보호
- 오직 깨끗한 물에서만 잠김 가능

• Navii IP68 and 추가로

- 깨끗한 물
- 소금물
- 염소처리된 물
- 채액
- 비누
- 모래
- 흙



- 2m 수심, 30분 동안 잠길수 있음



1.
강력한
액추에이터

2.
프로텍트 커버

완전 방수
디자인

4.
가변 위치
기계적 잠금 기능

5.
사용자
인터페이스

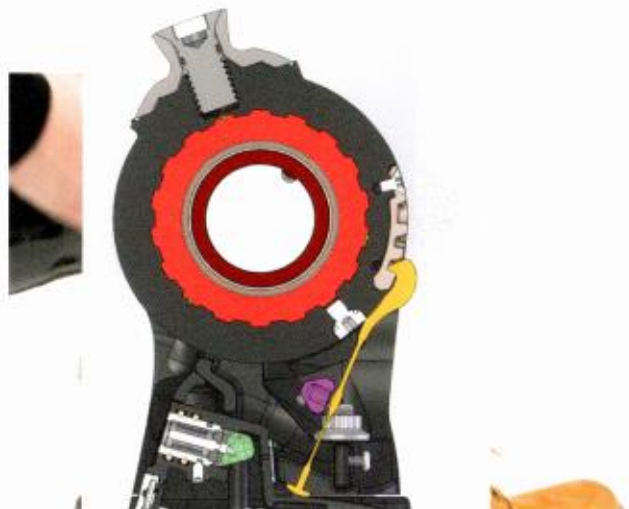
ÖSSUR
ACADEMY

디자인

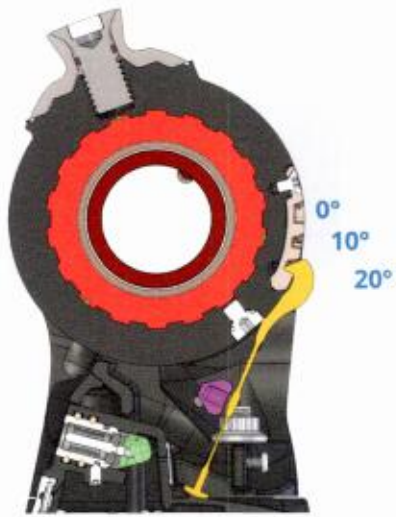
- 다양한 위치에서 기계적 잠금 기능
- 굴곡 각도 20°, 10°, 0° (완전히 신전)
- 굴곡된 각도에서 잠길수 있음 (앉을때)
- 잠금 시, 전체 하중을 지지할 수 있음
- 20° 또는 10°에서 완전 신전으로 무릎을 펼 수 있음 (렛치)

사용

- 벽에 기대기
- 바 의자에 앉기
- 골프
- 미관 커버 없는 상태 또는 미관 커버 착용 상태에서도 사용 가능



가변 위치 잠금



ÖSSUR
ACADEMY

• 20°, 10°, 0° (fully extended)





1. 강력한 액추에이터

2. 프로텍트 커버

3. 완전 방수 디자인

4. 가변형 기계적 잠금 기능

5. 사용자 인터페이스

Table 1 - Warning Signals

Warning Type	Device State	Device Feedback	Action
Low battery	Low battery (5% charge)	Beeps 10 times every 7 seconds. Vibration 3 times every 10 seconds. Device status indicator turns red. One battery indicator flashing green.	Charge battery.
	Critical low battery (2% charge)	Automatic shutdown.	Charge battery.
Device temperature	Critical high device temperature	Beeps 10 times every 7 seconds. Vibration 3 times every 10 seconds. Device status indicator turns red. Automatic shutdown after 2 minutes.	Stop using device. Send to Össur for service.
Critical error	Critical hardware error	Beeps 10 times every 7 seconds. Vibration 3 times every 10 seconds. Device status indicator turns red.	Stop using device. Send to Össur for service.
	Forced shutdown error	Automatic shutdown.	Stop using device. Send to Össur for service.

Automatic shutdown
 When the battery is depleted, the device encounters a critical error or high temperature, the device will emit a long steady beep with pulsing vibration for 30 seconds while the status indicator turns red.
 The device will then emit three descending tones, vibrate three times, and shut down.

1. 강력한 액추에이터

2. 프로텍트 커버

3. 완전 방수 디자인

4. 가변형 기계적 잠금 기능

5. 사용자 인터페이스



디바이스 설정

- 초기 설정 추가
- 자동 조절은 20 걸음으로 감소 (파워 니,레오 니 30 걸음)
- 입각기 굴곡
 - 앉기
 - 평지
 - 계단 및 경사로

활동 레포드

- 더 자세히 (파워 니 처럼)



훈련

- 확장된 기능적 훈련
 - 좌-우 이동
 - 전-후 이동
 - 바운싱
 - 앉기
 - 일어서기
 - 계단 내려가기
 - 계단 오르기 / 의자측 먼저
 - 계단 오르기 / 건축측 먼저



Product Claims Navii®



	주장들
vs. MPK 가 아닌 제품	낙상의 위험 감소¹ 보상 움직임들 감소, 더 적은 볼팅(vaulting) 보행² 보행 대칭성 증가³ 신진 대사 비용 (metabolic costs)⁴ 감소
vs. 다른 MPKs	더 쉬운 유각기로 전환을 제공⁵ 유각기로 전환시에 더 가벼운 느낌을 제공⁶ 이동성 증가⁷
일반적	bone-anchored 현가 방식⁸과 호환 가능
Navii 특징	사용자 10명 중 9명은 Navii 안정성이 처방에 의해 그들이 사용중인 MPK보다 더 월등하거나 같다고 말함

Navii Leg with Unity



Unity Elevated Vacuum

Seal-In Suspension

The benefit of using Seal-In liners compared to other kinds of suspension systems is supported in:

- Secure suspension¹
- Reduced pistoning^{1,2,3,4,5}
- Improved rotational control³

1. Eshraghi, A. et. al. 2014

2. Brunetti, S. et. al. 2013

3. Ali, S. et. al. 2012

Elevated Vacuum Suspension

Adding an elevated vacuum system to a prosthesis with a Seal-In liner leads to:

- Improved transitions in body positions⁵
- Improved gait symmetry^{4,9}
- Improved balance and stability⁶
- Reduced volume fluctuations^{4,10,11}
- Reduced risk of falls^{4,7}

5. Galloway, H. et. al. 2012

6. Samitier, C.B. et. al. 2016

7. Rosenblatt, N.J. et. al. 2017

8. Hoard, W. J. et. al. 2001



Navii Leg with Unity



- Navii 프로젝트 커버에 고정된 Unity 클립
- UTF0001 Unity TF Kit에 클립이 포함



클립은 Unity 밸브에서 Unity 펌프로 튜브를 연결

커버의 내측에 표시된 위치 가이드

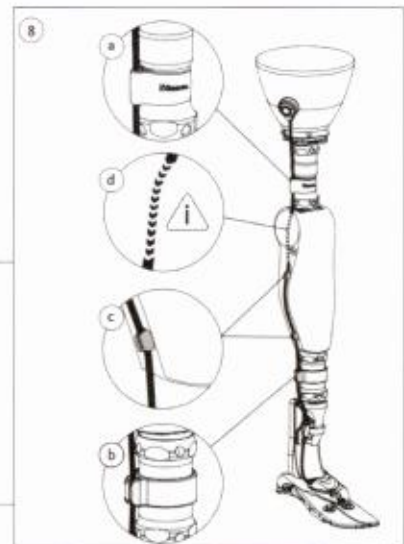
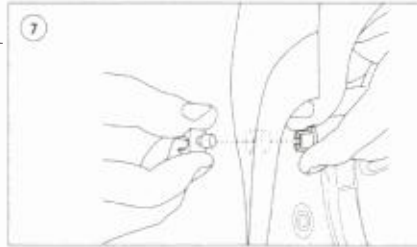
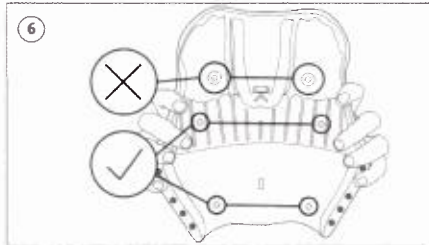


Navii® Leg with Unity

For Unity TF Kit used with NAVii® knee and cover:

Note: The Tube should be placed on the medial side of the prosthesis.

1. Stamp two 8mm holes on the medial side of the knee cover (Fig. 6).
Use the small circular indentations on the knee cover as placement guides. (8mm drill)
2. Attach the proximal and distal tube clips to the knee cover by inserting the tube clips through the holes and securing them with the rivets (Fig. 7).
3. Thread the tube through, then place the small tube fixation on the pylon above the knee (Fig. 8a).
4. Place the tube clamp on the pylon between foot and knee (Fig. 8b).
5. Thread the tube through the tube clamp (Fig. 8b) and the two tube clips (Fig. 8c).
6. Make sure the tube w/protective sleeve is placed next to the knee joint and not behind it (Fig. 8d).



제품 세부 사항들

장착 높이: 23.6 cm
무릎 중심 - 상단: 3.5cm

↔ 레오 니와 같은 높이 / 높이 조절없이 교체 가능

제품 무게: 1.8 kg (커버없이)
커버 무게: 0.2 kg

무릎 굴곡 각도: 120°

배터리 가용 시간: 70시간 (활동에 따른)



Navii - What is in the box?



- Navii (오닉스 블랙, 스탠다드 사이즈 프로텍트 커버 포함)
- 충전기 (다양한 플러그 포함)
- 사용 설명서

제거 가능한 인서트는 프로텍트 커버 없이 배송될 때
무릎을 제자리에 고정



Navii cover - What is in the box?

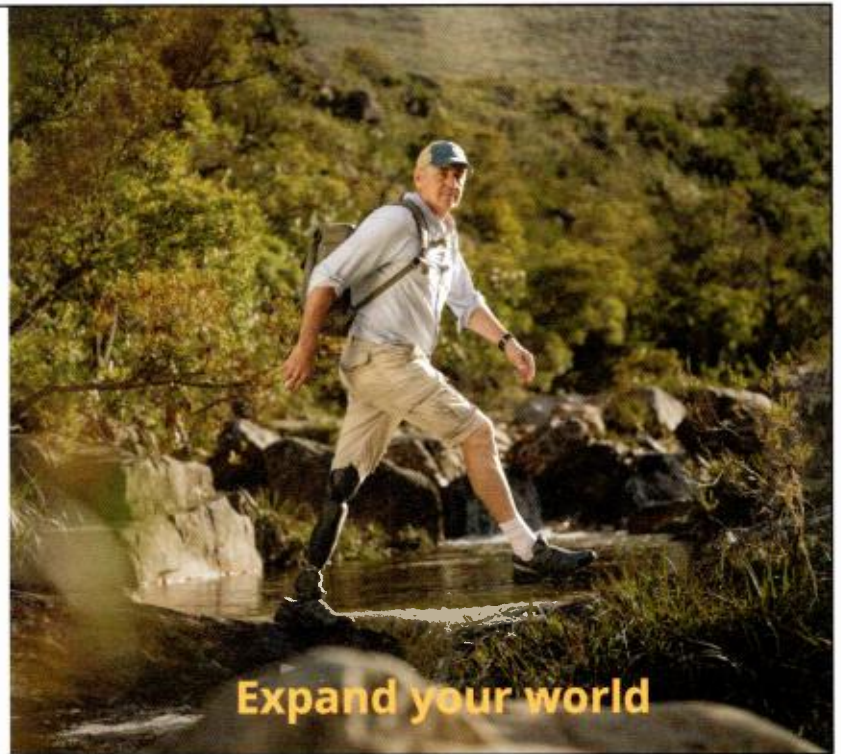


- Navii 프로텍트 커버
- 빠른 참고 카드

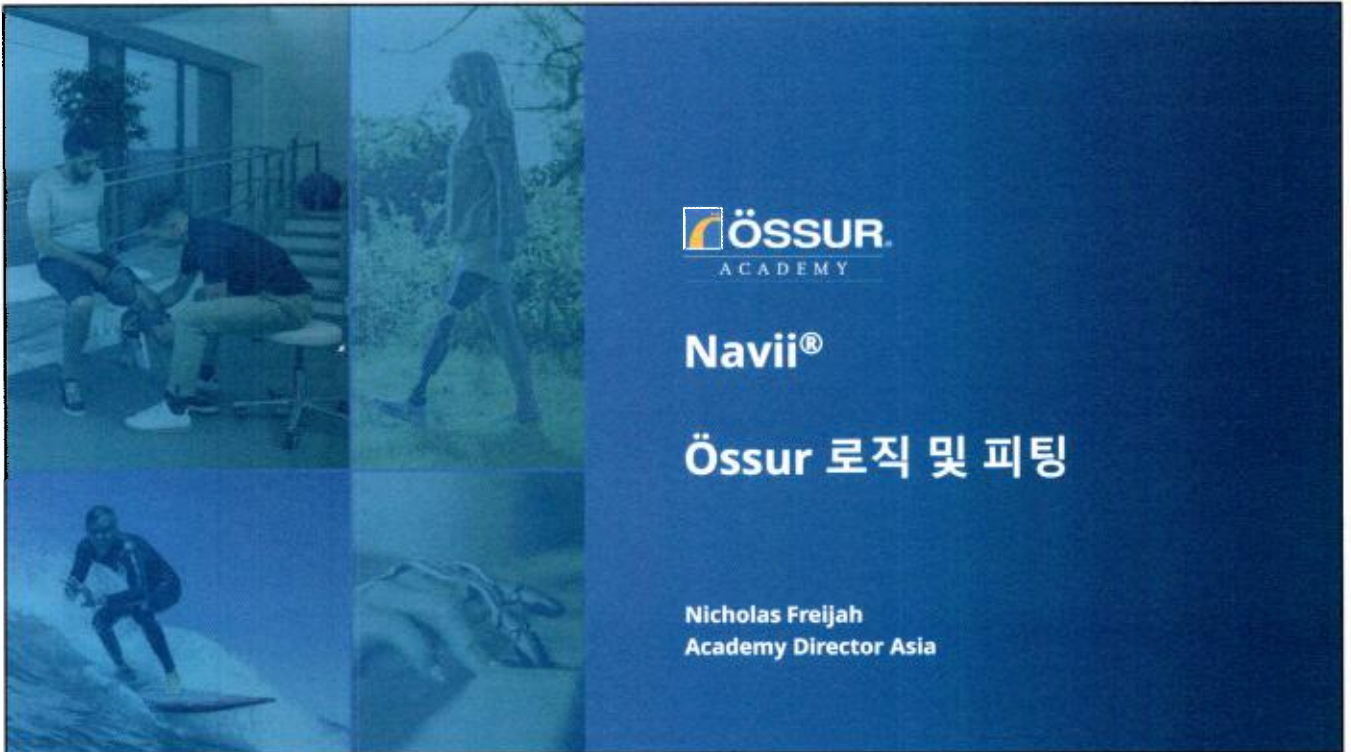


Key takeaways

1. 강력한 액추에이터
2. 프로텍트 커버
3. 완전방수 디자인
4. 가변 위치 기계적 잠금
5. 인터페이스
 - a. 사용자 인터페이스 버튼
 - b. Ossur 로직 앱







목표



해당 코스를 마치면 다음을 수행할 수 있습니다 :

1. Navii를 피팅하기 위한 적절한 순서를 이해합니다.
2. Össur Logic 앱을 사용하여 Navii를 설정하고 조절합니다.

오서 로직 앱

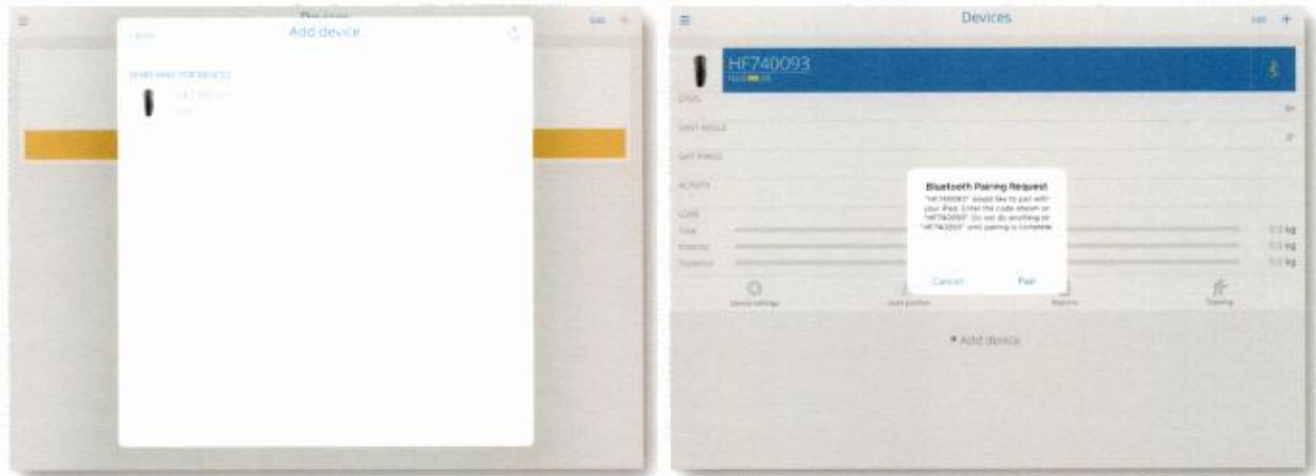
ÖSSUR
ACADEMY



오서 로직 앱 - 연결

ÖSSUR
ACADEMY





전문가용 화면 vs 사용자용 화면

전문가용 화면



사용자용 화면



초기 설정

초기 설정은 6가지 단계로 구성

- 1단계: 장치 보정(Calibration)
- 2단계: 벤치 정렬
- 3단계: 정적 정렬
- 4단계: 동적 정렬
- 5단계: 유용한 팁
- 6단계: 자동 조절



초기 설정: 1단계 -장치 보정



핵심 포인트:

- 무릎에 하중 없이 진행 (소켓 연결 X)
- 완료 시 삐 소리/진동

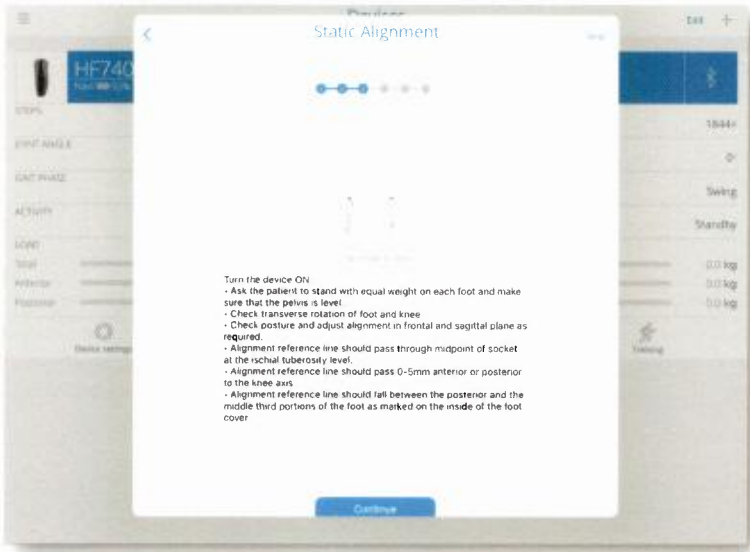
초기 설정: 2단계 -벤치 정렬



핵심 포인트:

- 의지 무릎을 완전히 신전
- 소켓 굴곡 각도를 기존 위치에서 추가로 5도 조절 (예: 고관절 굴곡 구축)
- 정렬 기준선 (B)은 다음을 충족해야 함:
 - 좌골 결절 레벨에서 소켓 중간 통과
 - 무릎 축 (A)에서 0-5mm 전방 (안정적) 또는 후방 (동적)을 통과
 - 풋 커버 내측에 표시된 후방 1/3 지점에 떨어져야 함
- 적절한 내전각 및 관상면 발 위치

초기 설정: 3단계 - 정적 정렬



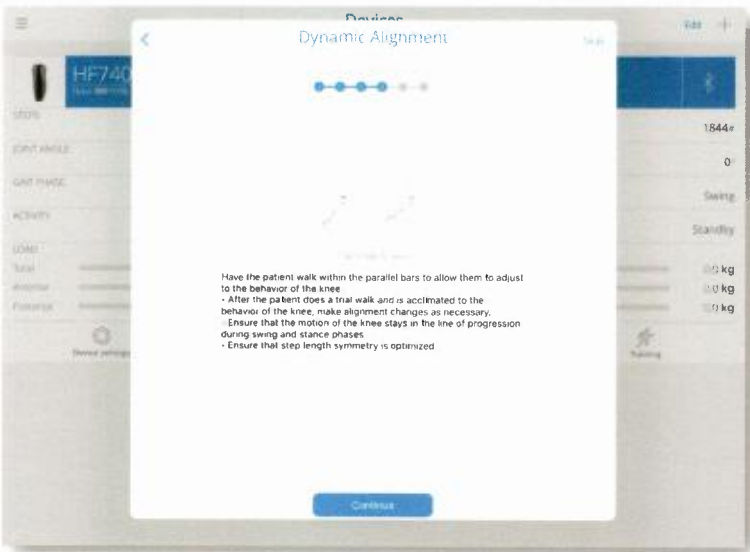
핵심 포인트:

- 사용자가 양측 다리에 균등한 체중을 실고 서 있도록 함
- 왼쪽/오른쪽 시프트 운동을 사용하여 체중 분포를 시각화
- 의지 길이가 올바른지 확인
- 내회전/외회전을 확인
- 발가락과 발뒤꿈치에 올바른 하중이 실리고 있는지 확인

전·후 이동 및 바운싱 운동을 통해 발가락/발뒤꿈치 하중을 시각화

기능적 훈련 운동

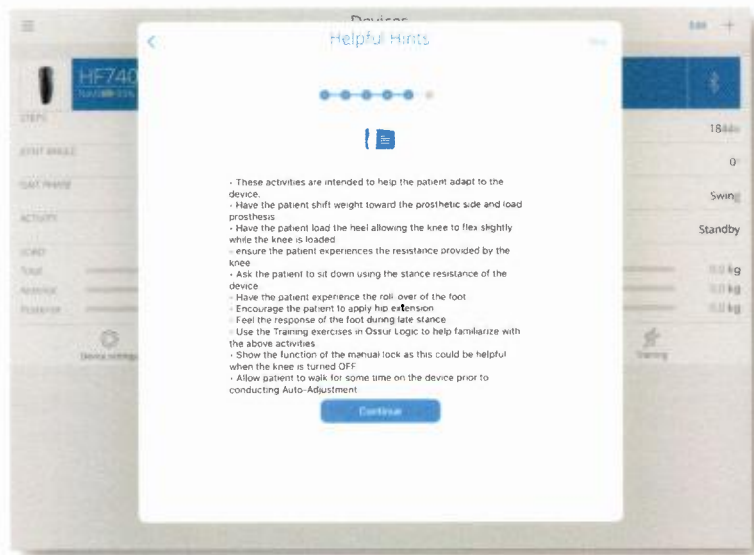
초기 설정: 4단계 - 동적 정렬



핵심 포인트:

- 사용자가 무릎의 기능과 동작에 익숙한지 확인 (평행 바 안에서 시행)
- 유각기 및 입각기에서 움직임이 진행 방향에 일치하는지 확인
- 보폭의 대칭성을 확인
- 사용자가 의지발 발가락으로 발구름(Roll over)을 통해 입각기에서 유각기로 일관된 전환을 할 수 있도록 코칭

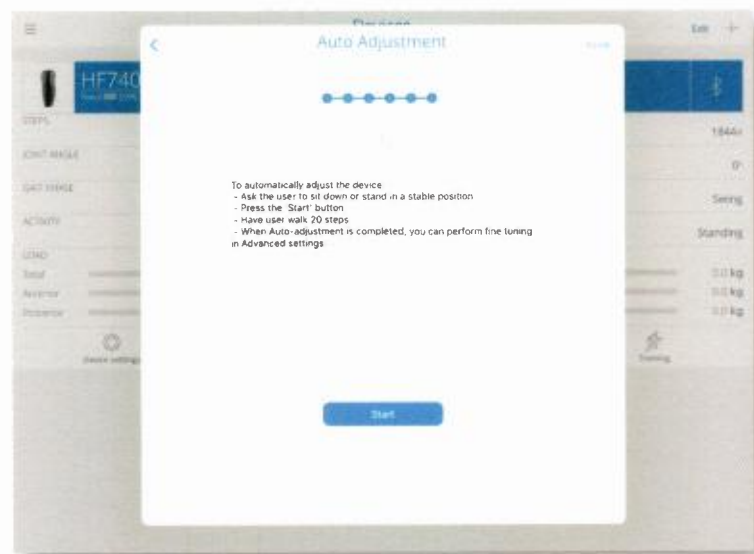
초기 설정: 5단계 - 유용한 팁



핵심 포인트:

- 사용자가 6단계로 넘어가기 전에 편안하게 걷는 것에 익숙해질 수 있도록 함
- 다양한 보행 속도 시도

초기 설정: 6단계 - 자동 조절



핵심 포인트:

- 20걸음 걷기
- 보행자가 원하는 보행 속도로 보행
 - 보행 속도는 시속 2km - 6km 이내
 - 발구름 (발 뒤꿈치에서 앞꿈치로)
 - 유각기 무릎 굴곡
- 자동 조절 완료시 삐 소리/진동

(제한된 공간으로 인해 턴이나 큰 커브가 있는 직선 보행에서도 사용자가 뒤꿈치부터 발끝까지 보행이 가능하다면)



Swing Extension



Swing Extension



Swing Extension



Swing Extension



Swing Extension



Swing Extension



Swing Extension



고급 설정



활동 : 보행



- 유각기 신전을 더 느리게



- 유각기 신전을 더 빠르게



Swing Extension



Swing Extension



Swing Extension



Swing Extension



Swing Extension



Swing Extension



Swing Extension



고급 설정



활동 : 보행



- 보행 주기에서 사용자가 입각기에서 유각기로의 전환 시점을 더 늦게

안정성이 요구되는 사용자를 위해 입각기에서 유각기로의 전환 시점을 느리게 함으로써 무릎을 더 안정적으로 만들기 위해 값을 높이는 것을 고려. 사용자가 발가락을 끌지 않도록 함



- 보행 주기에서 사용자가 입각기에서 유각기로의 전환 시점을 더 일찍

사용자가 유각기로의 전환을 시작하는 데 어려움을 겪을 때 유용함. 어려움을 겪지 않는 사용자는 이 설정을 변경할 때 아무런 차이를 느끼지 못할 수 있음

고급 설정

활동: **앞기** 평지 보행 계단 및 경사로

Same → RHEO



• 무릎을 굽힐 시 일딩(Yielding)저항 증가



• 무릎을 굽힐 시 일딩(Yielding)저항 감소

기능적 훈련 운동

모든 세 가지 입각기 굴곡 설정의 조절은 미리 정해진 안전 범위 내에서 허용

고급 설정

활동 : 보행



• 입각기 신전으로 저항이 더 빨리 증가

의지에 하중이 가해졌을 때 무릎 신전이 더 느리게 됨



• 입각기 신전으로 저항이 더 느리게 증가

입각기 굴곡 보행을 하는 사용자에게만 적용됨



Terminal Saving



Terminal Saving



Terminal Saving



Terminal Saving



Terminal Saving



Terminal Saving



Terminal Saving



고급 설정

포인트



활동 : 보행

 말기 유각기에서 저항이 더 일찍 적용됨 (더 큰 무릎 각도에서)

 말기 유각기에서 저항이 더 늦게 적용됨 (더 적은 무릎 각도에서)

사용자가 말기 임팩트(Terminal Impact)를 인지하고 싶을 경우
(예: 선호도로 인한)



Terminal Saving



Terminal Saving



Terminal Saving



Terminal Saving



Terminal Saving



Terminal Saving



Terminal Saving



고급 설정

저항



활동 : 보행

 저항값 증가
사용자가 말기 임팩트(Terminal Impact)를 인지 할 경우

 저항값 감소
사용자가 말기 임팩트(Terminal Impact)를 인지하고 싶을 경우
(예: 선호도로 인한)



고급 설정

활동 : 보행



체중 부하기



동적

←

기본 동작
- 입각기 굴곡 및 각 속도 의존 저항 발생

→

안정적
지지력을 높여
입각기 굴곡이 되는 것을 방지

이 값을 “안정적”으로 설정하면 유용할 수 있습니다:

- 신규 사용자
- 안정성이 요구되는 사용자



고급 설정

활동 : 보행



유각기 시작 감도



동적

←

기본 동작

→

안정적
안정성을 높여 일반적인 보행 패턴을
벗어난 무릎 굴곡을 방지

이 값을 “안정적”으로 설정하면 유용할 수 있습니다:

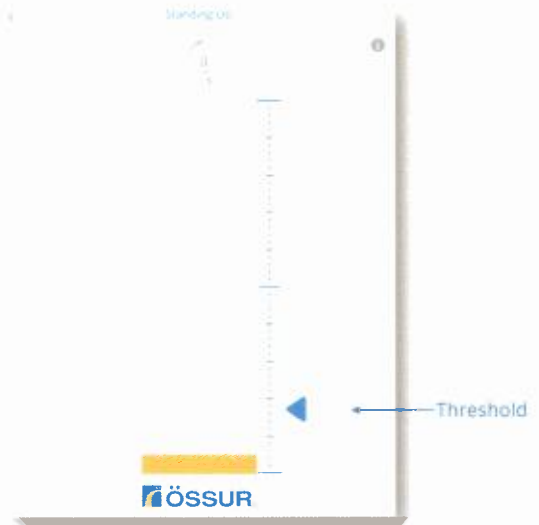
- 신규 사용자
- 안정성이 요구되는 사용자
- 작은 걸음을 내딛을 때 뻗은 다리 보행을 선호하는 사용자



- 사용자 선호도에 따라 다양한 활동 설정을 저장할 수 있음
- 여러 프로필을 저장할 수 있음

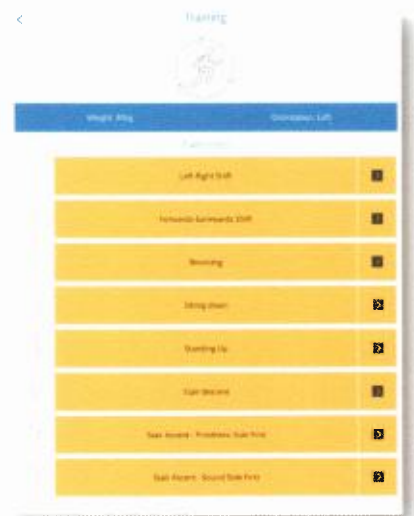


트레이닝 - 운동 example

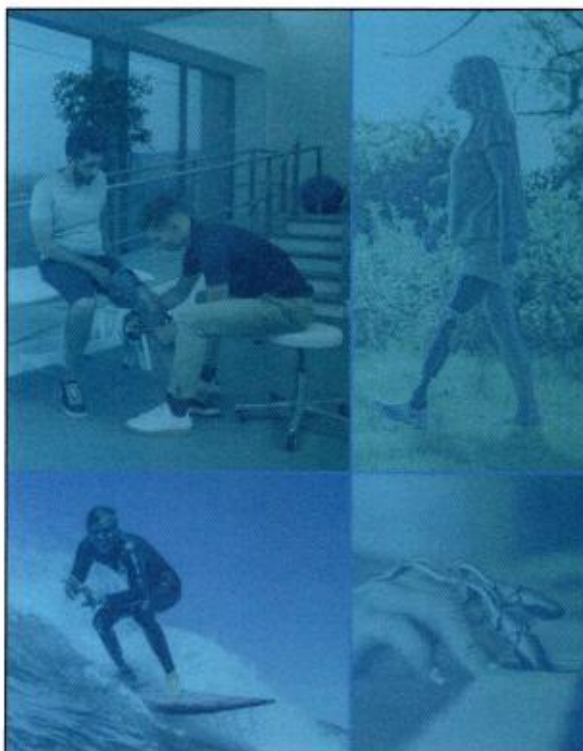


피팅 순서 요약

- ✓ 무릎 켜기
- ✓ Össur Logic에 연결
- ✓ 초기 설정 실행
 - ✓ 보정
 - ✓ 벤치 정렬 (신발 착용)
 - ✓ 정적 정렬
 - ✓ 동적 정렬
 - ✓ 유용한 팁
 - ✓ 자동 조절
- ✓ 필요 시 고급 설정에서 수동 조절로 미세 조절
- ✓ 장치 기능 설명
 - ✓ 켜기/끄기 - 배터리 상태 - 충전
 - ✓ 수동 잠금
 - ✓ 커버
 - ✓ 방수성
 - ✓ 청소(유지 관리)



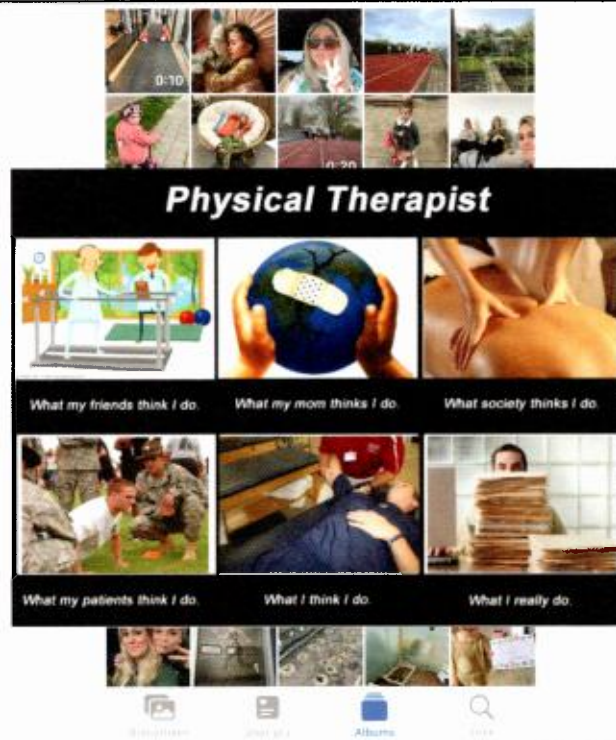
트레이닝 운동은 피팅 과정의
여러 단계에서 사용될 수 있음



트레이닝의 중요성;

TT & TF 의지 사용자들 트레이닝

Lisan Scheepers
Clinical Specialist, Physiotherapist



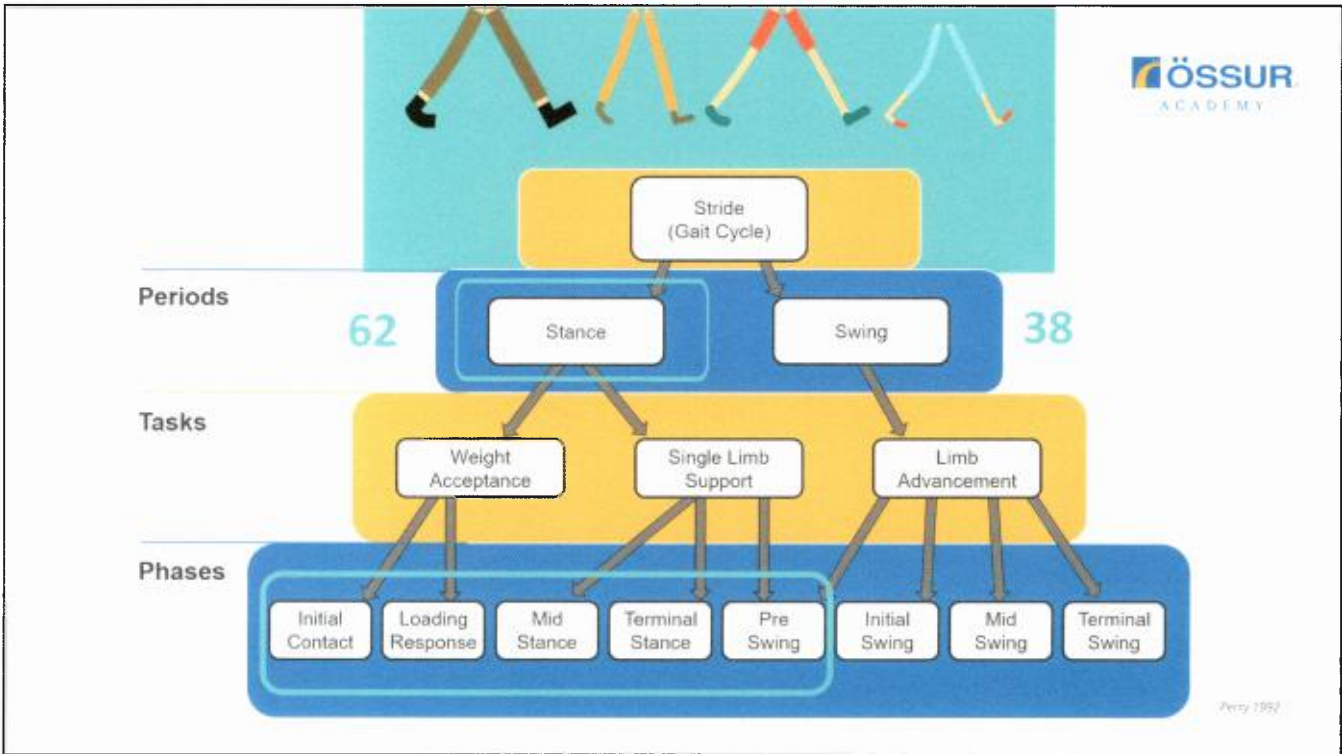
오늘과 내일?

- 계획?
- 환자가 최선을 다해 최고의 결과를 얻을수 있도록 교육 및 도구에 대한 깊은 지식을 제공
- 당신에게서 배웁니다!









내부 요인들



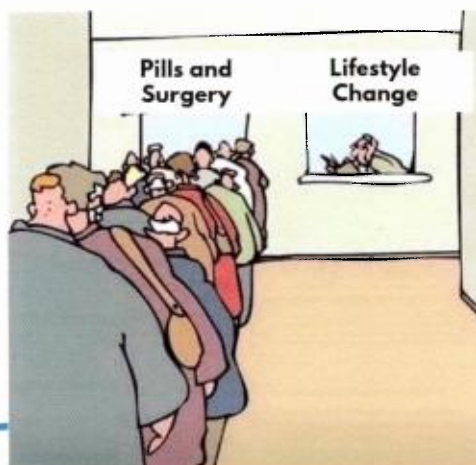
외부 요인들

요인들 알기

• 내부 요인들

- 동기 부기
- 절단 이유

• 외부 요인들



Rehabilitation After Amputation: Paqueras?
 Impairment variables producing activity limitation in individuals with lower limb amputation. Ray
 The influence of falling, fear of falling, and balance confidence on prosthetic mobility and social activity among individuals with a lower extremity amputation. Miles

하지 절단



Collingham TS, Peckitt LS, Shore AD. Reamputations, Mortality, and Health Care Costs Among Persons with Dysvascular Lower Limb Amputations. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86:180-6.

- 전형적인 인구 - 남성, 65세 이상, 혈관 장애
- 트렌드 ... 절단 건수가 증가함에 따라 인구가 점점 더 젊어지고 있음
- 5년 이내 사망률은 거의 50%이며, 당뇨병이 있는 경우 60%
- 3년 이내에 24-35%가 양측 절단을 가질 가능성이 높음
- 오직 40%만 의지를 착용

요인들 알기

• 내부 요인들

- 동기 부여
- 절단 이유
- 절단 레벨 그리고 절단단 상태

• 외부 요인들

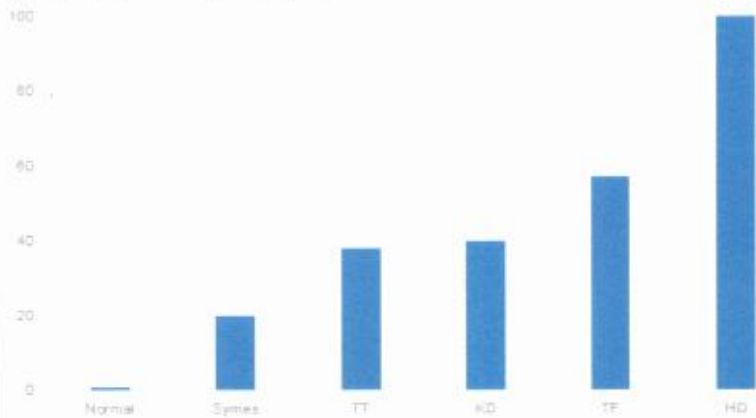


Rehabilitation After Amputation: Experience
Amputation enables predicting activity limitation in individuals with lower limb amputation, Riva
The influence of falling fear, fear of falling, and balance confidence on prosthetic mobility and social activity among individuals with a lower extremity amputation, Miller

에너지 소비



Percent increase in energy expenditure



Esquenazi and DeGiacomo: "Rehabilitation After Amputation," Journal of American Podiatric Med. Assoc. 61(1): 13-22, 2001

요인들 알기



• 내부 요인들

- 동기 부여
- 절단 이유
- 절단 레벨 그리고 절단단 상태
- 전반적인 건강 상태

• 외부 요인들



Rehabilitation After Amputation. Esquenazi
 Impairment variables predicting activity limitation in individuals with lower limb amputation. Rays
 The influence of falling, fear of falling, and balance confidence on prosthetic stability and social activity among individuals with a lower extremity amputation. Miller

건강한 움직임

WHO 활동 가이드: 장애 유무에 관계없이 18세 ~ 64세 사이의 성인

- 150-300분간의 중간 강도의 유산소 운동;
또는 최소한 75-150분의 격렬한 유산소 운동;
또는 일주일내내 중간 및 격렬한 활동의 동등한 운동 조합
- 노인들은 기능적 능력을 향상시키고 낙상을 예방하기 위해 일주일에 3일 이상 중간 또는 그 이상의 강도로 기능적 균형과 근력 훈련을 강조하는 다양한 다성분 신체 활동을 해야 함



WHO. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva: World Health Organization; 2010.

절단 환자는 어떻나요?

- 네덜란드 인구의 >15%가 스포츠에 참여 (한달에 5시간!)
- 참여하지 않는 이유:
 - 부끄러움
 - 안내/지침 부족
 - 사후관리 부족
- 참여 이유:
 - 모든 원인으로 인한 사망 위험 감소
 - 심혈관 질환 사망 위험 감소
 - 제2형 당뇨병 및 부위 특이적 암의 위험 감소
 - 낙상의 위험 감소
 - 근육과 뼈 건강 개선
 - 정신 건강 개선



Mihai Bragarul, Henk EJ Meulenbelt, Pieter U Dijkstra, Jan HB Geertzen and Henk Dekker 2013. Sports participation of Dutch lower limb amputees. Prosthetics and Orthotics International 37(4): 454-458

National Sporting Goods Association Sport Participation in 1990. MLI Prospect, NYSGA, 1991

혈관 질환

앉는 것이 새로운 흡연 방식- 앉아서 하는 행동

- 전 세계 인구가 더 활발하게 활동한다면 연간 400만에서 500만 명의 사망자를 피할 수 있을 것
- 하루에 8시간 이상 앉아 있는 것과 4시간 미만 앉아 있는 것은 모든 원인으로 인한 사망 위험을 27% 증가시키는 것과 관련이 있음¹
- 서구 국가의 성인들은 평균적으로 하루의 55%에서 70% 사이를 앉아서 보내며, 이는 하루에 약 9-11시간 정도 앉아 있는 것에 해당함²
- 많이 앉아 있는 시간은 중등에서 중증의 신체 활동을 하더라도 심혈관 질환, 제2형 당뇨병, 암 및 사망률을 포함한 건강에 해로운 결과를 초래할 위험이 더 높음



1. Health Council of the Netherlands. *Sedentary behaviour and risk of chronic diseases*, 2017
2. J. Y. Chau, et al. Daily Sitting Time and All-Cause Mortality: a Meta-analysis. *PLoS ONE*. 2013; 8(11)

혈관 질환

“가장 큰 문제는 우리가 어떻게 죽을 것인가가 아니라, 언제 (얼마나 빨리) 죽을 것인가이다.”



심장 관련 질병
당뇨병
폐 질환
종양

요인들 알기



• 내부 요인들

- 동기 부여
- 절단 이유
- 절단 레벨 그리고 절단단 상태
- 전반적인 건강 상태
- 동반 질환



• 외부 요인들



Rehabilitation After Amputation, Esquerazi

Impairment variables predicting activity limitation in individuals with lower limb amputation, Raya

The influence of falling, fear of falling, and balance confidence on prosthetic mobility and social activity among individuals with a lower extremity amputation, Miller

이차 질환

보상적 및/또는 변화된 스트레스로 인한 하지 절단 환자에서 가장 흔한 3가지 이차 합병증은 무엇입니까?



이차 질환

- 의지 착용에 적응하기 어려워 걸을 수 없게 되면 신체적 퇴화와 동반 질환이 발생할 수 있음
- 보상적 및/또는 변형된 스트레스로 인한 하지 절단 환자의 가장 흔한 2차 합병증 3가지는 다음과 같음:
 - 골관절염 / Osteoarthritis
 - 골다공증 / Osteoporosis
 - 허리 통증 / Back pain



Galley, R. (2008). Secondary conditions related to prosthetic users and 10 steps to reduce the risk of injury.

Strauß, Peter A., et al. "The prevalence of osteoarthritis on the intact hip and knee among traumatic leg amputees." Archives of physical medicine and rehabilitation 90.3 (2009): 440-448.

골관절염

반대측 고관절

- 절단 환자는 고관절 골관절염이 있는 경우 반대측 고관절 골관절염 진행 위험이 증가함¹
- 고관절의 원회전과 불안정성은 일반적으로 최대 체중 부하 영역에 속하지 않는 부위에 기계적 과부하를 초래할 수 있음



반대측 무릎

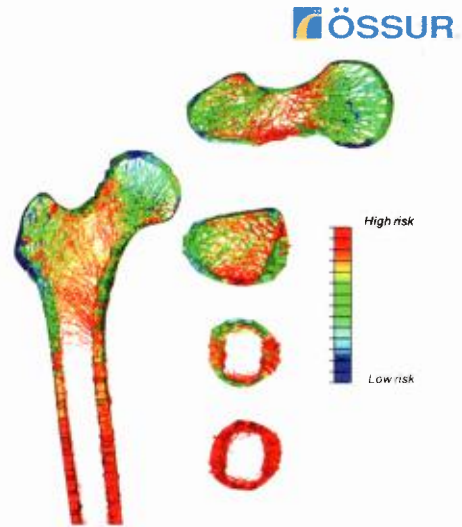
- TT 절단: 40% 건측 무릎 골관절염
- TF 절단: 60-75% 건측 무릎 골관절염²



1. Fitzze and Meinshoff. Die Ärztliche Begutachtung. Reizfragen, Funktionsstörungen, Beurteilungen, 2012.
2. R. Galley, Secondary conditions related to prosthetic users and 10 steps to reduce the risk of injury, 2008.

골다공증 (비활성 상태)

- 활동적이고 스포티한 사람들은 골다공증 위험이 30% 감소함¹
- 장기 의지 사용자: 절단측의 고관절 골밀도 30%
- 메커니컬 언더로드 / 절단 환자 → 골다공증 위험 증가
- TT 절단 환자의 88%에서 같은쪽 골다공증이 발견됨²



Kaufmann, J.J., McMenemy, L., Phillips, A.T.M., McGregor, A.H. (2022). Bone Health in Lower-Limb Amputees. In: Bull, A.M.J., Clasper, J., Mahoney, P.F. (eds) Blast Injury Science and Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-10355-1_44

Armstrong et al. (2011) Journal of Bone and Mineral Research, Volume 26, Issue 6

Burke M, Roman V, Wright V., Ann Rheum Dis 1978;37:252-254.

요통

- 전체 절단 환자의 52% - 71%가 허리 통증을 경험
 - 비교: 정상 인구의 27%가 허리 통증을 가지고 있음
- 절단 레벨이 높을수록 허리 통증의 위험이 높아지며, 인지되는 통증도 높아짐
- 보상 운동으로 인한 요통의 높은 유병률⁵
- 통증은 일상 생활에 상당한 부정적인 영향을 미침⁵

원인들:

- 요추골반 움직임 비대칭성
- 다리 길이 불일치



¹ J. D. Iffes and C. J. Maola, Chiropractic management of low back pain in a patient with a transfemoral amputation, *J Chiropr Med*, 2012; 11(3): 179-85.

² D. M. Ehde, et al. Chronic phantom sensations, phantom pain, residual limb pain, and other regional pain after lower limb amputation, *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81(10):9-1044.

³ D. M. Ehde, et al. Back pain as a secondary disability in persons with lower limb amputations, *Arch Phys Med Rehabil*, 2001, 82:731-4.

⁴ D. C. Smith, et al. Phantom limb, residual limb, and back pain after lower extremity amputations, *Clin Orthop*, 1999, 361:29-38.

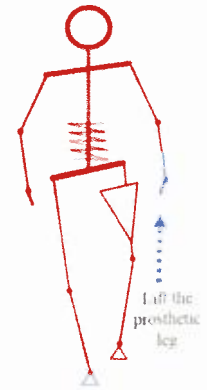
⁵ Kulikarni, et al. Chronic low back pain in traumatic lower limb amputees, *Clinical Rehabil*, 2005, 19(1):81-86.

요추골반 움직임 비대칭

요통(LBP)은 대퇴 절단(AKA) 및 하퇴 절단(BKA) 환자를 포함한 하지 절단 후 주요 2차 장애 질환

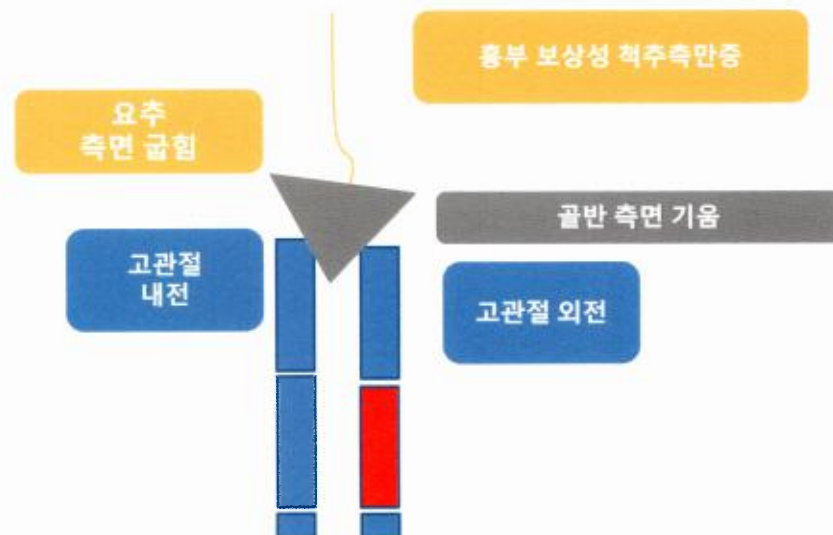
Dynamic asymmetry

- 요통은 다른 흔한 동반 질환보다 “더 성가신” 증상
- 일상적인 작업을 수행하는 동안, 하지 절단 환자들은 건측의 남아 있는 사지 근육으로 보상하여 비대칭적인 움직임 패턴을 초래할 수 있으며, 이는 부적응적이며 요통(LBP)에 기여하는 것으로 간주될 수 있음
- 하지와 요추골반 부위를 가로지르는 정적이고 동적인 비대칭 움직임은 근육 형태와 근육 활동의 변화를 동반하여 에너지 소비를 증가시킴

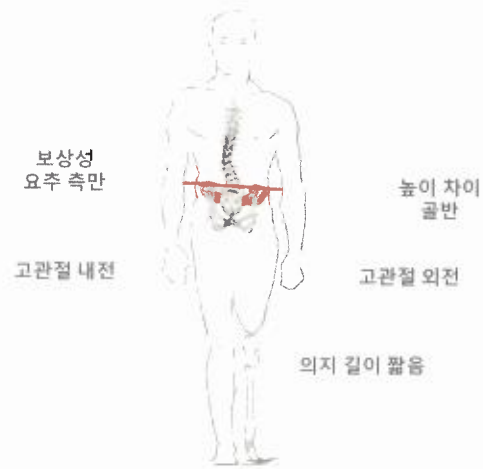


Goujon-Pillet, H. Et al. Three dimensional motions of trunk and pelvis during transfemoral amputee gait. Arch Phys Med Rehabil. 2008;89(1):87-94.

다리 길이 불일치



(Longterm) 다리 길이 불일치의 영향



다리 길이 일치: 주관적 vs. 객관적

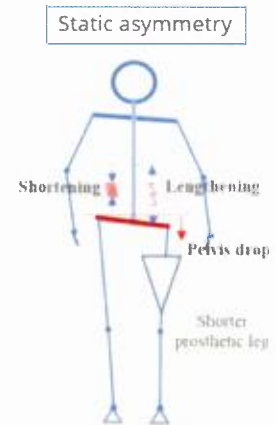


하퇴 절단 환자에서 우리는 그것에 대해 무엇을 알고 있습니까? (n=113)

- 다리 길이 불일치는 하퇴절단자 (TTAs¹)의 88%에서 나타남
 - 71%는 절단측의 다리 단축을 보임
 - 17%는 절단측의 다리 길이가 길어짐을 보임

객관적인 측정은 주관적인 의견과 크게 다릅니다

- 편측 고관절 통증은 주로 “더 긴 부위”에 발생
- 절단측에서 25%, 반대측에서 75%의 편측 무릎 통증이 발생
- 다리 불일치와 좌골 신경통/요통 사이의 명확한 상관관계



다리 길이 불일치

다리 길이 불일치는 요통(LBP)으로 이어짐

- 20-30 mm 차이는 임상적으로 유의미함^{1,2}
- 10 mm 차이는 요통을 유발할 수 있음³

매일 연습 정형 (orthopaedics):

- 증상이 있는 다리 길이 차이를 같은 수준으로 함: 지시 5 mm and more



1. Deyo RM, Weinstein JD. Low back pain. N Engl J Med. 2001;344:363-9.

2. Junk S, Terjesen T, Rossvoll I, Braten M. Leg length inequality measured by ultrasound and clinical methods. Eur J Radiol. 1992;14:185-8.

3. Defrin R, Benaymin S, Aldubi R, Pick C. Conservative correction of leg-length discrepancies of 10mm or less for the relief of chronic low back pain. Arch Phys Med Rehabil. 2008;89:2675-80.

요인들 결정

• 내부 요인들

- 동기
- 절단 이유
- 절단 레벨 그리고 절단단 상태
- 전반적인 건강 상태
- 동반 질환
- 두려움

• 외부 요인들



Rehabilitation After Amputation: Esauvaz

Important variables predicting activity limitation in individuals with lower limb amputation: Pajo

The influence of feeling, fear of falling, and balance confidence on proximal mobility and locomotion among individuals with a lower extremity amputation. Milg

더 높은 낙상 위험

n=435

- 52.4% 작년 한해동안 낙상 경험
- 49.2% 낙상에 대한 두려움



Miller WC, Deathe AB, et al. The influence of falling, fear of falling, and balance confidence on prosthetic disability and social activity among individuals with a lower extremity amputation

당신은 어떻게 생각하나요?

ÖSSUR
ACADEMY



더 높은 낙상 위험

n=435

- 52.4% 작년 한해동안 낙상 경험
- 49.2% 낙상에 대한 두려움

76% 다시 넘어지는 것에 대한 두려움

TF 의지 사용자에서 낙상 위험이 2,78배 증가

65세 이상 성인의 낙상으로 인해 2021년에 38,000명 이상의 사망자가 발생. 낙상은 해당 그룹에서 부상으로 인한 사망의 주요 원인



Miller WC, Deathe AB, et al. The influence of falling, fear of falling, and balance confidence on prosthetic mobility and social activity among individuals with a lower extremity amputation

<https://www.cdc.gov/falls/about/index.html>

요인들 알기

• 내부 요인들

- 동기 부여
- 절단 이유
- 절단 레벨 그리고 절단단 상태
- 전반적인 건강 상태
- 동반 질환
- 두려움
- 통증
- 인지 능력
- 영양
- 수면
- 스트레스
- Etc...



• 외부 요인들



Rehabilitation After Amputation: Experiences
Impairment variables predicting activity limitation of individuals with lower limb amputation: Ayo
The influence of falling, fear of falling, and balance confidence on prosthetic mobility and social activity among individuals with a lower extremity amputation. Miller



Dual-task standing and walking in people with lower limb amputation: Sara J Morgan, Brian J Hafner, Deborah Kartin and Valerie E Kelly Prosthetics and Orthotics International 1-15 Article first published online July 26, 2018

요인들 알기



내부 요인들

- 동기 부여
- 절단 이유
- 절단 레벨 그리고 절단단 상태
- 전반적인 건강 상태
- 동반 질환
- 두려움
- 통증
- 인지 능력
- 영양
- 수면
- 스트레스
- Etc...



외부 요인들

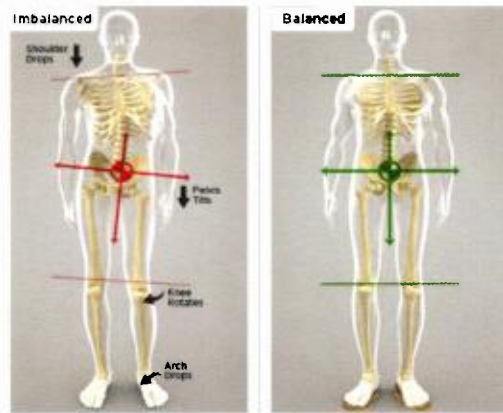
- 절단 레벨
- 현가 기능
- 소켓
- 의지 인터페이스 조합
- 의지 발
- 의지 무릎
- 의지 얼라이먼트
- (의지) 트레이닝
- 의지 사용자 교육
- 팀 교육
- Etc...



Rehabilitation After Amputation: Equilibrium
 Improvement variables predicting activity limitation in individuals with lower limb amputation. *Ally*
 The influence of feeling, fear of falling, and balance confidence on prosthetic mobility and social activity among individuals with a lower extremity amputation, Miller

기술적 측면에 대한 지식

- Too Long
- Too heavy
- Pain



Oliver A, Helgmann D, Ruckw D, Barnett C, Milson P, Scheepers L, Berh M & Miller WC. A Meta Analysis of Training Interventions to Improve Gait, Postural Control, Falling, and Fear of Falling in People With a Lower Limb Amputation. Poster presented at the Canadian Association of Physical Medicine and Rehabilitation (CAPMRE) Annual Scientific Meeting, Montebello, QC, Canada.





재활치료의 중요성

