angel robotics

2023년

M20-C3 모델
신규 출시



의료기기 3등급
착용형 보행재활로봇

ANGEL LEGS C3

ANGEL LEGS M20

2023ALM20-BR-01

angel robotics

엔젤로보틱스가 하는 일은

단지 로봇을 개발하는 것이 아닙니다.

우리가 연구하고 개발하는 것은

바로 사람의 능력입니다.

인증·특허 현황

국내외 60여 건의 웨어러블 로봇 관련 지식재산권 확보

미국 FDA 1 등급 등록 (등록번호 : 890.5370)



수상 내역

수상년도	수상 분야
2022	2022 올해의 대한민국 로봇기업 수상(개인 서비스 로봇 부문) 제7회 KOREA AWARDS(대한민국참봉사대상), 과학공로 부문
2021	제2회 아이뉴스24 소셜D·N·A 혁신상(포용상) 보건복지부장관표창(장관상) 건강보험심사평가원장 표창(기관상) 2021 올해의 대한민국 로봇기업 수상(개인 서비스 로봇 부문) 혁신기업 국가대표 1000 2회차 선정
2020	기술보증기금 U-Tech Valley Company 선정 2020 올해의 대한민국 로봇기업 수상(개인 서비스 로봇 부문) 사이배슬론 (Cybathlon) 전동형 외골격 종목 금메달, 동메달 혁신기업 국가대표 1000 선정
2019	2019 올해의 대한민국 로봇기업 수상(개인 서비스 로봇부문) It Award 대상 - 제품디자인 부문
2018	2018 올해의 대한민국 로봇기업 수상(전문 서비스 로봇부문)
2017	2017 국제전기전자학회(IEEE) 로봇 및 자동화 학회(ICRA)선정 최우수로봇 스타트업
2016	사이배슬론(Cybathlon) 전동형 외골격 종목 동메달

착용형 보행재활로봇

ANGEL LEGS C3

- 하지 불완전마비 환자를 대상으로 평지 및 계단에서 지속적인 보행 훈련 및 스쿼트 훈련을 도와주는 기기

▶ 로봇 보행 선별 급여 MM304 적용 가능

- 착용자의 보행 특성 및 보행 양상을 정량적으로 분석할 수 있는 동작분석 데이터 기능 탑재

☑ 불완전마비 환자 대상

하지 편마비환자, 하지 양측 불완전마비 장애인, 하지 근력 감소 노인 등

☑ 편안한 착용성

자석버클 체결방식과 밸크로 스트랩 적용으로 인한 빠른 착탈 가능(5분이내)
4가지 길이 조절부를 mm단위로 조절 가능(다리길이/골반폭/골반깊이)

☑ 필수적인 환자 참여

로봇의 의도파악 기술 적용하여 환자의 자발적 노력에 의해 동작 생성

☑ 힘제어 보조

보행의도에 따라 각 관절에 필요한 보조력을 계산하여
환자가 필요한 이상적인 힘을 제공

☑ 다양한 설정 값 조정

훈련 목표에 맞게 다양한 보조력 설정 및 6가지 훈련모드 가능

☑ 전용 어플리케이션으로 데이터 관리

환자의 신체 및 훈련 상태를 기록 분석 및 보행분석 리포트를
통한 훈련 전후 정량적 평가 가능





백팩
보행의도파악을 위한
마이크로 프로세서 탑재

가이드 버튼
좌/우 가이드 버튼으로
보조자가 직접 보행 트리거링

착용부
착용자의 신체 사이즈에
맞게 조절 가능

전용 태블릿
로봇의 보조력을 조절하고
보행 능력을 분석하는
어플리케이션 내장

구동기
착용자의 동작을 방해하지
않는 20단계의 정밀한
보조력 제공

아웃솔
족저압 감지 센서가
사용자의 힘과 무게중심의
이동 감지하여 보행
데이터를 실시간
측정

엔젤렉스 핵심기술



STEP 01

의도파악 기술

각 관절에 장착된 11개의 센서가 착용자의 움직임을 정밀하게 관찰하고, 지면에서 전해지는 힘을 측정하여 보행 의도를 감지합니다.



STEP 02

보행보조 어플리케이션 기술

감지된 보행 의도에 따라 각 관절에 필요한 보조력을 계산합니다. 태블릿에 설치된 어플리케이션을 통하여 다양한 보행 보조 효과를 구현할 수 있습니다.



STEP 03

정밀한 구동기 제어 기술

고도한 모터 제어 알고리즘은 계산된 보조력이 실제로 각 관절에 정밀하게 전달되도록 모터를 제어합니다. 움직임을 구속하는 방식이 아닌, 부족한 힘을 보조하는 방식을 구현, 보다 이상적인 보조를 실현합니다.



STEP 04

치료사를 위한 데이터 관리 기능

환자의 훈련 상태를 기록하고 분석하기 위한 데이터 관리 기능을 구현합니다.

엔젤렉스M 제품특징

1. 힘제어 방식을 통한 이상적인 보조력 전달

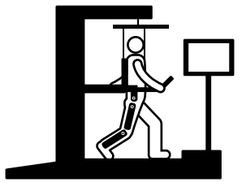
- 불완전마비환자의 경우 환자가 필요할 때만 보조력을 제공(AAN_Assist As Need)하는 것이 중요
- 엔젤렉스M20은 힘제어 방식을 통해 부족한 힘을 보조하는 이상적인 보조력 제공

2. 치료사와 환자가 함께 훈련하는 협동로봇

- 치료사의 개입도 높음
- 환자의 훈련참여도가 매우 높음, 환자의 자발적 노력에 의해 동작 생성







	엔젤렉스 M20	워크온슈트 및 기존외골격 로봇	고정형 로봇
제어 방식	힘제어 (보조력 투명성 보장)	관절 각도 제어 (발의 위치 제어)	관절 각도 제어 (발의 위치 제어)
조작 방법	사용자 조작 (지면 반력)	사용자 조작 (크러치 버튼)	치료사 조작 (치료 중 별도 조작 없음)
환자 참여도	매우 높음 (환자의 자발적 노력 없이는 동작 생성 없음)	비교적 높음 (자발적 균형 유지 필요)	상대적으로 낮음 (참여 유도 위해 VR 연동)
주요 정량평가	보행 수 / 보행거리 보행 시간 / 좌우 균형 등	보행 수 / 보행거리 보행시간 등	토크센서 이용 임피던스 측정
주요 적응증	각종 불완전 마비 환자	척수손상 완전마비 장애인	각종 불완전 마비 환자
주요 제조국	엔젤로보틱스 유일	미국, 한국, 이스라엘, 스위스, 독일 등	스위스, 한국 등

3. 다양한 환자 군에 적용 가능

- 뇌졸중, 척수손상, 뇌성마비, 파킨슨병, 척추 이분증, 경수/흉수 척수병증, 기타 보행장애를 유발하는 질환
- 아동부터 성인까지 착용 가능
- 환자의 신체 사이즈(다리길이, 골반 폭, 골반 깊이)에 맞춰 각 착용부의 길이 조절 가능
- 기능보행척도(FAC)점수가 1점~3점인 환자 대상(*아래 표 참고)



소형
115 ~ 150 cm
50 kg 이하

대형
140 ~ 190 cm
90 kg 이하

- 기능보행척도 FAC(Functional Ambulatory Category)

점수	기능
0	걷지 못함. 보행 시 2명 이상의 도움이 필요함. P-bar 보행
1	균형에 도움을 줄 1명으로부터 계속적인 도움이 필요함 워커 보행
2	균형에 도움을 줄 1명으로부터 간헐적 도움이 필요함 보조도구 없이 걸을 때 치료사의 최대 보조가 필요함
3	감독하에 독립 보행이 가능함
4	평평한 면에서만 독립 보행이 가능함
5	계단, 경사대 등 어디서나 독립 보행이 가능함



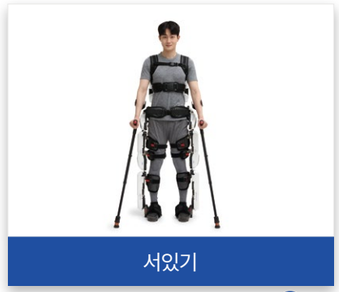


4. 다양한 훈련 모드

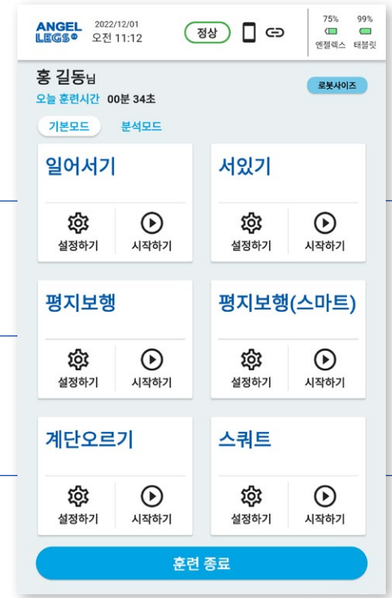
- 일어서기, 앉기, 서있기, 걷기, 계단오르기, 스쿼트 6가지 훈련 모드 선택 가능
- 로봇선별수가(MM304) 적용



일어서기 / 앉기



서있기

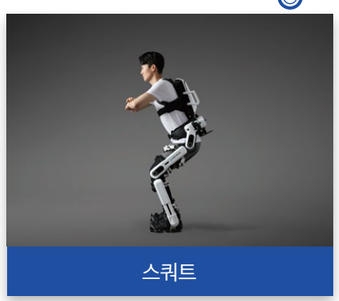




평지보행



계단오르기



스쿼트

5. 실시간 훈련 모니터링 및 사용자 별 기록조회

- 사용자별 정보 저장 및 조회 가능
- 환자의 상태에 맞춰 관절별 보조력 20단계로 조절 가능
- 훈련 모드별 기록 실시간 모니터링/ 훈련 모드별/날짜별 기록 조회 및 분석 가능





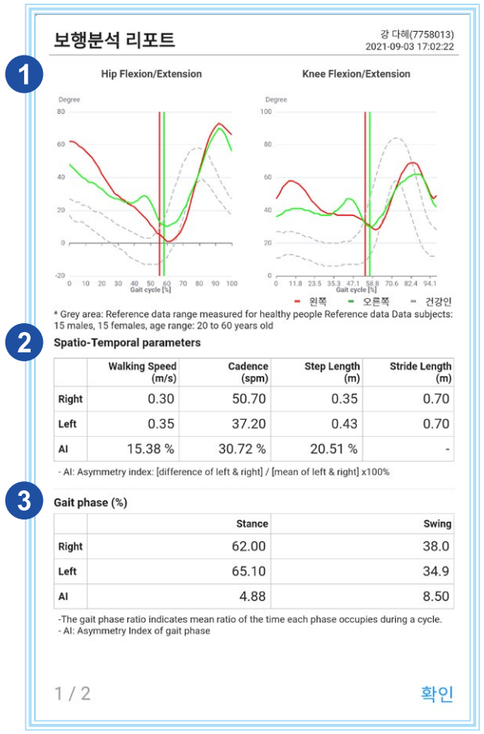


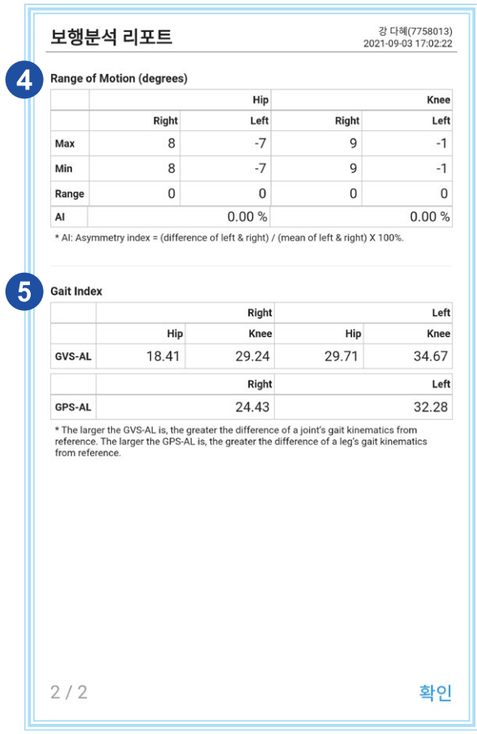




6. 동작분석 기능 탑재

- 보행분석 모드를 통해 환자 보행훈련에서 상세한 분석 및 훈련 전후 정량적 평가 가능
- 착용자별 정상 보행 패턴에 맞는 보조력 최적화 수립 가능





번호	구분	상세
1	Kinematic graph	보행주기에 따른 좌/우 엉덩 관절, 무릎 관절 각도 (좌 : 적색, 우 : 녹색)
2	Spatial-Temporal index	좌/우측 평균 보행 속도, Cadence(step/min.), 온걸음 길이, 걸음 길이 값
3	Gait Phase	전체 보행 주기 중 각 보행 단계에 대한 비율 % (평균)
4	Range of Motion	전체 보행 주기 중 엉덩 관절과 무릎 관절의 최대/최소 각도와 차이 값
5	Gait Index	· GVS-AL(Gait Variable Score) : 값이 낮을수록 각 관절의 보행 중 각도변화가 기준 데이터와 유사 · GPS-AL(Gait Profile Score) : 값이 낮을수록 한쪽 다리 관절의 보행 중 각도변화가 기준 데이터와 유사
*	Asymmetry index	좌/우 값의 차이

엔젤렉스M
임상적 효과

- 경직성 뇌성마비, 소뇌 실조, 만성 외상성 뇌손상 환아 17명 대상
- 엔젤렉스 M을 이용한 로봇 보조 지면 보행 훈련을 회당 30분 주 4~5회 총 10회 이상(10~23회) 실시

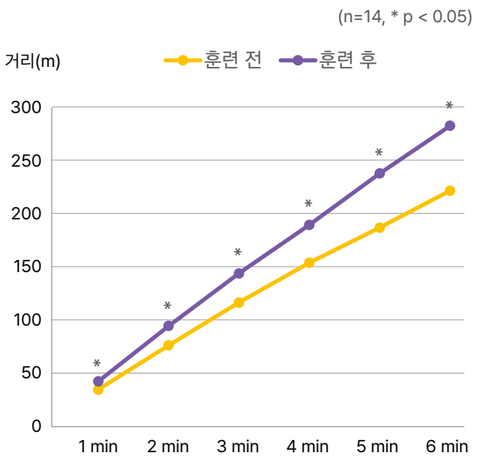
GMFM(Gross Motor Function Measure, 대동작 기능 평가 도구) 변화

(n=17)

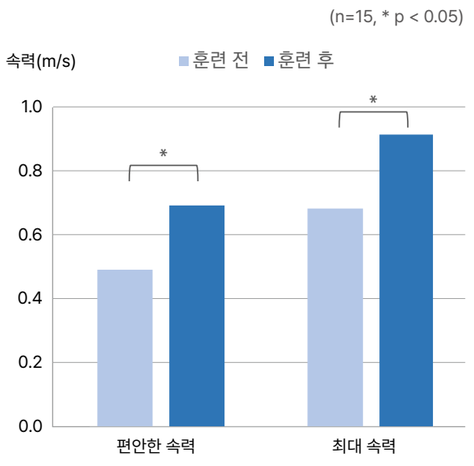
	훈련 전		훈련 후		
	중간값	범위	중간값	범위	
눕기와 뒤집기	100.0	100.0-100.0	100.0	100.0-100.0	
앉기	100.0	65.0-100.0	100.0	70.0-100.0	*
네발기기와 무릎서기	86.9	9.5-100.0	94.1	11.9-100.0	*
서기	57.7	2.6-94.9	69.2	12.8-94.9	*
걷기, 뛰기, 깡충 뛰기	49.3	0-97.2	50.0	6.9-97.2	*
Total	78.86	35.41-98.41	82.38	49.26-98.41	*

* p < 0.05

6분 걷기 검사 (6MWT) 거리 변화



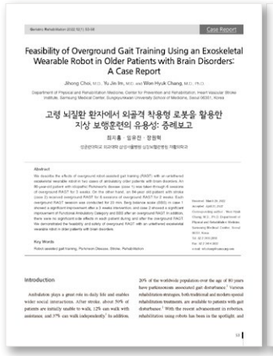
10미터 걷기 검사 (10MWT) 속력 변화



Hong, J., Lee, J., Choi, T., Choi, W., Kim, T., Kwak, K., ... & Kim, D. (2022). Feasibility of Overground Gait Training Using a Joint-Torque-Assisting Wearable Exoskeletal Robot in Children with Static Brain Injury. Sensors, 22(10), 3870.

엔젤렉스M
관련 논문

- 엔젤로보틱스 홈페이지에서 원문 다운로드 가능



Feasibility of Overground Gait Training Using an Exoskeletal Wearable Robot in Older Patients with Brain Disorders: A Case Report,
Geriatric Rehabilitation, 2022



Effectiveness of Robotic Exoskeleton-assisted Gait Training in a Patient with Guillain-Barre Syndrome: A Case Report,
Geriatric Rehabilitation, 2022



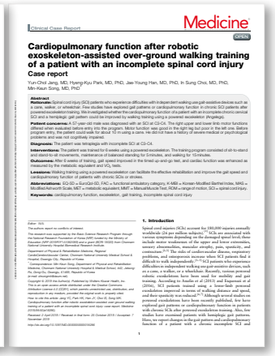
Feasibility of Overground Gait Training Using a Joint-Torque-Assisting Wearable Exoskeletal Robot in Children with Static Brain Injury,
MDPI Sensors, 2022



The Effects of Over-Ground Robot-Assisted Gait Training for Children with Ataxic Cerebral Palsy A Case Report, **MDPI**
Sensors, 2021



Effectiveness of Robotic Exoskeleton-Assisted Gait Training in Spinocerebellar Ataxia:
A Case Report,
MDPI Sensors, 2021



Cardiopulmonary function after robotic exoskeleton-assisted over-ground walking training of a patient with an incomplete spinal cord injury,
MEDICINE, 2021



Overground Robot-Assisted Gait Training
for Pediatric Cerebral Palsy,
MDPI Sensors, 2021



Assistance of a Person with Muscular Weakness Using a Joint-torque-assisting Exoskeletal Robot,
APPLIED SCIENCE, 2021

수동식탈부하보행훈련기기
MW10

- 보행장애가 있는 환자나 장애인을 위한 수동식 기구
- 제신 22-230호





본체 프레임
전용 스트랩을 연결하여 착용자를 지지하는 메인 프레임

치료사 손잡이
치료사가 보조를 위해 사용하는 손잡이

프레임 베이스
본체 프레임을 지지하고 캐스터 연결

전용 스트랩
보행훈련 시 낙상방지를 위해 본체 프레임과 착용자를 연결

착용자 손잡이
착용자가 사용 시 잡는 손잡이

캐스터
제품의 이동을 위한 바퀴와 고정을 위한 잠금 레버로 구성

* 본 제품은 일체형으로 분리되지 않습니다.

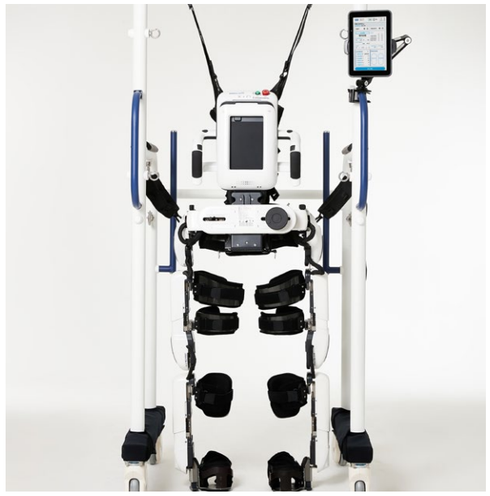
제품명	**수동식탈부하보행훈련기 (제신22-230호)**
본체치수	너비 850 X 깊이 870 X 높이 1,992 mm
중량	약 39 kg
최대허용하중	135 kg
가격	255만원 (VAT별도)
제조국 / 제조사	대한민국 / (주)엔젤로보틱스
구성품	45 비탄성 스트랩, 80 비탄성 스트랩, 45 탄성 스트랩, 80 탄성 스트랩, 카라비너, 태블릿 거치대





착용자의 체중과 로봇 무게 경감 및 낙상 방지

치료사가 부담해야 하는 착용자의 체중과 로봇 무게
경감으로 치료사의 신체부담 감소와 낙상 방지



엔젤렉스 M의 사용 대상군 범위 확대 가능

하지 근력, 체간 근력이 부족한 착용자의 경우에도
수동식탈부하보행훈련기 + 엔젤렉스 M 조합으로 보행 훈련 가능



무너진 체간 정렬 보완으로 보행훈련보조 효과 ↑

다양한 종류의 스트랩을 조합하여 착용자의 기능(상태)에 따라
무너진 몸통 정렬을 보완해 주어 자세 교정 및
보행 훈련 보조 효과 상승



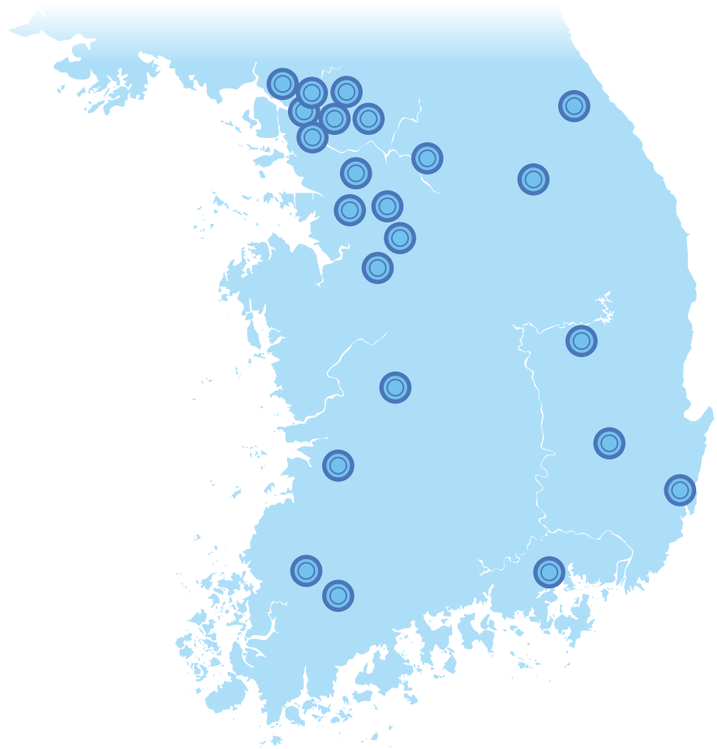
훈련 중 손쉬운 방향 조작 가능

360도 회전 가능한 캐스터에 제품 이동을 위한 바퀴와
고정을 위한 잠금 레버가 함께 구성이 되어있어
직선 구간/회전 구간 보행 시에도 방향 조작 가능

* 상기 연출 사진의 엔젤렉스 M은 별도 판매입니다.
* 의사, 치료사 등 의료전문가의 지도하에 사용하십시오.

엔젤렉스M 사용 현황

- 도입 병원
  - 신촌세브란스재활병원
  - 분당서울대학교병원
  - 삼성서울병원
  - 국민건강보험일산병원
  - 한림대학교성심병원
  - 광주보훈병원
  - 국립교통재활병원
  - 전남대학교병원
  - 충남대학교병원
  - 부산대학교병원
  - 삼성창원병원
  - 예수병원
  - 푸르메재단 넥슨어린이재활병원
  - 일산중심병원
  - 제니스병원
  - 서울재활병원
  - \- 외 전국 38대 도입



데모 신청 및 구매 문의

- 렌탈가능



문의	STEP. 1	STEP. 2	STEP. 3	STEP. 4	STEP. 5	STEP. 6
전화, 홈페이지 내 문의게시판 이용 02-6376-5923	기술영업팀 문의	영업 및 임상지원팀 접수	방문 및 제품설명	제품시연 및 데모일정 협의	제품 데모	제품 견적

제품 문의 및 체험 신청

02-6376-5923

Robot.rehab.support@angel-robotics.com

angel robotics

(주)엔젤로보틱스 서울시 성동구 성수이로22길 37 아크밸리지식산업센터 604호 & 1405호

www.angel-robotics.com