

Marsi Bionics

Marsi Bionics wurde 2013 als Spin-off des Zentrums für Automatisierung und Robotik (CAR) gegründet – einer gemeinsamen Einrichtung des spanischen Forschungsrats (CSIC) und der Polytechnischen Universität Madrid (UPM). Damit flossen mehr als 20 Jahre Know-how in der Robotikforschung und der Fortbewegung von Robotern in das Unternehmen ein. **Seit 2019 hält das CSIC im Rahmen einer Ausnahmeregelung direkt Anteile an Marsi Bionics.**

Der bedeutendste Meilenstein von Marsi Bionics war die Entwicklung des weltweit ersten pädiatrischen Exoskeletts. Ziel der Technologie ist es, Kindern mit schweren Einschränkungen der Gehfähigkeit neue Möglichkeiten für das Stehen, Gehen und die Interaktion mit ihrer Umgebung zu eröffnen.

Das Projekt gilt in Spanien als herausragendes Paradebeispiel für einen 100% erfolgreichen Wissenstransfer. Die Entstehungsgeschichte basiert auf einem sehr persönlichen Impuls in der öffentlichen Forschung im Jahr 2009: Die Eltern von Daniela, einem Mädchen, das nach einem Unfall querschnittsgelähmt war, wandten sich an das CSIC auf der Suche nach einem Projekt, das ihrer Tochter wieder zum Gehen verhelfen könnte. So begannen die ersten Schritte in der Entwicklung des Exoskeletts. Nach Abschluss des Forschungsprojekts und dem ersten Prototyp gründete Elena García Armada im Jahr 2013 Marsi Bionics, um diese Forschungsergebnisse in die Praxis und Gesellschaft zu überführen.

Zwischen 2013 und 2021 finanzierte, entwickelte, industrialisierte und zertifizierte Marsi Bionics das Gerät durch klinische Studien. Im Mai 2021 erhielt das System die CE-Kennzeichnung als Medizinprodukt.

Aktuell wird das Produkt sowohl in Spanien als auch international vertrieben. Dieser Prozess markiert den Höhepunkt von acht Jahren intensivem Wissenstransfer – von der öffentlichen Forschung direkt in Krankenhäuser und Rehabilitationszentren weltweit.

Elena García Armada

Als Gründerin, Promotorin und Leiterin des Projekts gilt Elena García Armada als eine der zehn renommiertesten Wissenschaftlerinnen des CSIC und als eine der weltweit 30 einflussreichsten Frauen im Bereich der Robotik.

Sie blickt auf mehr als 50 Auszeichnungen zurück. Zu den herausragendsten zählen der *Premio Castilla y León 2024 de Investigación Científica y Técnica e Innovación* (Forschungspreis der Region Castilla y León), der nationale Inklusionspreis *Premio Nacional de Discapacidad Reina Letizia*, der Europäische Erfinderpreis der Europäischen Patentorganisation (eine internationale Auszeichnung, die zuvor nur zwei weitere Spanier erhielten: Margarita Salas und José Luis Gómez von Talgo), die Goldmedaille des Spanischen Roten Kreuzes (*Medalla de Oro de Cruz Roja Española*) sowie der *Premio Discapnet* der Fundación ONCE.

Aktuell ist sie Mitglied der Jury für den Prinzessin-von-Asturien-Preis (*Premio Princesa de Asturias de Investigación Científica y Técnica*) und trat 2022 als fünfte Frau als Akademikerin in die Königliche Akademie für Ingenieurwissenschaften (*Real Academia de Ingeniería*) ein.

ATLAS 2030: Das erste pädiatrische Exoskelett

Weltweit können 17 Millionen Kinder aufgrund neurologischer Erkrankungen unterschiedlichster Art nicht laufen. Dieser Mangel an Mobilität beeinträchtigt nicht nur die Bewältigung alltäglicher Aktivitäten, sondern führt vor allem zu medizinischen Komplikationen, die die Lebensqualität und Lebenserwartung der Patienten drastisch senken. Um hierfür eine Lösung zu bieten, haben Elena García Armada und ihr Team Medizintechnik, Robotik und künstliche Intelligenz vereint, um das weltweit erste pädiatrische Exoskelett zu entwickeln.

Das Exoskelett ist ein Hilfsmittel, das sich an den Körper des Kindes anpasst, um es aufzurichten und ihm das Gehen zu ermöglichen. Es verfügt über acht Gelenke mit einer international patentierten Technologie, die die natürliche Funktion des Muskels imitiert. Dies gelingt über das Prinzip der Biomimetik.

Die Gelenktechnologie ist elastisch konstruiert, sodass sie sich flexibel an den muskulären Zustand des Kindes anpasst.

Das System bietet zwei Betriebsmodi. Der passive Modus, bei dem sich die Beine auf Basis einer maßgeschneiderten Konfiguration für das Kind automatisch bewegen, und der Modus mit Bewegungsintention, bei dem das Kind eine bestimmte, vom Therapeuten vordefinierte Kraft aufbringen muss, damit das Exoskelett einen Schritt nach vorne macht.

Das Exoskelett passt seine Steifigkeit intelligent an verschiedene Krankheitsbilder an: von der Spinalen Muskelatrophie (SMA) – einer seltenen Erkrankung, die durch Muskelschwäche gekennzeichnet ist – bis hin zu spastischen und dystonischen Formen der infantilen Cerebralparese (CP), welche die Hauptursache für motorische Behinderungen bei Kindern darstellt.

Was bedeutet der Einsatz des Exoskeletts?

Der Fortschritt dieser Technologie läutet einen Paradigmenwechsel in der pädiatrischen Rehabilitation neuromuskulärer Erkrankungen ein. Dank der Gangrobotik wird erreicht, dass Kinder, die noch nie zuvor gelaufen sind, aufrecht stehen können – ein fundamentaler Wandel. Kindern die Möglichkeit zu geben, sich eigenständig im Raum zu bewegen, verändert das gesamte Konzept der Rehabilitation. Es ist nicht länger eine Maschine oder eine Person, die das Kind zu bestimmten Bewegungen zwingt; vielmehr arbeitet das Kind intrinsisch aus seinem eigenen Antrieb heraus, um zu erkunden, zu spielen und sich zu bewegen. Dies erzielt Effekte, die weit über das rein Muskuläre hinausgehen: Es verändert das visuelle Feld und die Art der Fortbewegung, stärkt das Selbstvertrauen, die psychische Sicherheit und die Stimmprojektion. Ein Kind, das noch nie gelaufen ist, effektiv und real zum Gehen zu bringen, bedeutet nicht nur eine körperliche Verbesserung, sondern auch eine Chance zur persönlichen Weiterentwicklung.

Wenn Sie mehr über die Erfahrungen von Familien und Klinikern mit dem ATLAS 2030 erfahren möchten, klicken Sie bitte [hier](#).

Vorteile

Der menschliche Körper ist für das Aufrechtstehen gemacht. Für Kinder, die ihr gesamtes Leben im Rollstuhl verbringen, ist das Stehen bzw. Training in aufrechter Position daher von großer Bedeutung.. Es zeigen sich erhebliche klinische Vorteile auf kardiorespiratorischer, muskulärer und gastrointestinaler Ebene.

Dazu gehören die Verbesserung der Atmung sowie die Stärkung der Thorax- und Kopfmuskulatur, was wiederum muskuloskeletale Komplikationen der Erkrankungen verzögert. Ebenso entscheidend ist der Wandel auf psychologischer Ebene und in der persönlichen Entwicklung: Der Einsatz fördert die Aufmerksamkeit in der Schule, die Sozialisierung, die Motivation, die Selbstwahrnehmung und steigert sogar die Autonomie bei alltäglichen Aktivitäten wie dem selbstständigen Essen. Da sich diese Kinder in einem prägenden Wachstumsprozess befinden, sind diese psychologischen Veränderungen mindestens ebenso wichtig wie die physischen Fortschritte.

Das sagen Patienten, Familien und Kliniker.

EXPLORER: Ein Exoskelett für den Alltag

Der EXPLORER ist **das erste pädiatrische Exoskelett für den persönlichen Gebrauch**. Es bricht mit dem klassischen Paradigma der motorischen Rehabilitation, indem es diese Technologie aus dem rein klinischen Umfeld herausholt und in die Haushalte für den privaten Gebrauch im Freien bringt.

Das von Marsi Bionics entwickelte Gerät bietet eine effektive und zugängliche Lösung für Kinder mit Gangstörungen, die durch neuromuskuläre Erkrankungen, Cerebralparese, Rückenmarksverletzungen oder andere mobilitätseinschränkende Faktoren bedingt sind.

EXPLORER verfügt über die CE-Kennzeichnung als Medizinprodukt. Sie bestätigt, dass das Produkt die geltenden europäischen Anforderungen an Sicherheit, Leistung und Qualität erfüllt und ermöglicht seine Vermarktung in der Europäischen Union. Damit kann die Technologie den Schritt von Forschung und Entwicklung hin zum Einsatz durch Familien im Alltag machen.

Eigenschaften

Der EXPLORER verfügt über vier Motoren, die die natürliche Muskelfunktion nachahmen, und bietet zwei Betriebsmodi: einen Kraftgesteuertermodus, bei dem das Exoskelett die notwendige Kraft für den Vorwärtsschritt ergänzt, und einen Automatikmodus, der eine konstante Bewegung in der gewählten Geschwindigkeit generiert.

Ein weiteres Merkmal des EXPLORER ist seine **mitwachsende Struktur**, durch die er sich dem natürlichen Wachstum des Kindes in einem Altersbereich von ca. 2 bis 17 Jahren anpasst. Zudem verfügt er über einen neuartigen, **automatischen Sitz**, der das System in eine integrierte Ruhephase verwandelt und so die kontinuierliche Nutzung sowie den täglichen Komfort des Kindes sowohl in Innenräumen als auch im Freien erleichtert.

Der EXPLORER lässt sich **einfach anlegen**, bietet eine Akkulaufzeit von 6 Stunden kontinuierlichem Gehen und wird über eine intuitive App gesteuert, welche die Daten des Kindes erfasst und den Familien **maximale Autonomie** im täglichen Gebrauch sichert.

Dieses Exoskelett fördert die gelebte **Inklusion**, da seine Nutzung im Freien die Teilhabe an alltäglichen Aktivitäten wie dem Spielen im Park, der Bewegung in der Stadt oder dem Familienleben mit mehr Selbstvertrauen und Unabhängigkeit unterstützt. Gleichzeitig erleichtert es die Rehabilitation durch **regelmäßige körperliche Aktivität** und hilft dabei, die WHO-Empfehlung von täglich 60 Minuten moderater bis intensiver Bewegung umzusetzen.

Seine **umfassenden Vorteile** sind durch klinische Studien belegt, die Verbesserungen der motorischen Funktion, des Bewegungsumfangs und der Spastik, die Stärkung des Selbstvertrauens und der sozialen Integration, positive Effekte auf das Herz-Kreislauf-, Atem- und Verdauungssystem sowie einen wertvollen Beitrag zur körperlichen und emotionalen Entwicklung des Kindes durch regelmäßige Bewegung hervorheben.

Der Ursprung

Der EXPLORER entstand auf direkten Wunsch der Kinder, die bereits das klinische Exoskelett ATLAS 2030 nutzten. Sie wollten das Gerät auch außerhalb des Krankenhauses oder Reha-Zentrums im Alltag und über die reine Therapiesitzung hinaus verwenden.

Jorge mit seinem „Exo-Cole“ (Schule), Rocío mit ihrer „Exo-Comuni3n“ (Kommunion) und Alex mit seinem „Exo-Parque“ (Park) zeigten deutlich, dass die Kinder ein System forderten, das Teil ihres täglichen Lebens wird, um ihre Umwelt natürlich und uneingeschränkt gemeinsam mit Freunden und Familie zu erkunden.

Ihre Stimmen haben das erste private Kinderexoskelett der Welt Realität werden lassen

Ein öffentlich-privates Forschungsprojekt

Der EXPLORER ist das Ergebnis einer engen **öffentlich-privaten Kooperation** zwischen Marsi Bionics, dem CSIC und vier führenden öffentlichen Krankenhäusern der Autonomen Gemeinschaft Madrid (*Krankenhaus La Paz, Krankenhaus 12 de Octubre, Krankenhaus Niño Jesús und Krankenhaus Gregorio Marañón*). Unterstützt wurde das Projekt vom Ministerium für Wissenschaft, Innovation und Universitäten im Rahmen des PERTE für zukunftsweisende Gesundheit.

An der Entwicklung arbeiteten fast 30 Forscher dieser vier Kliniken Hand in Hand mit Marsi Bionics sowie mit den rund 70 Kindern und Familien, die an den bisherigen zwei klinischen Studien teilnahmen. Diese Arbeit konzentrierte sich gezielt darauf, die Sicherheit und Wirksamkeit des Geräts zu validieren.

Zu den 30 klinischen Forschern (darunter Physiotherapeuten und Reha-Mediziner) kommen 15 Forscher des Zentrums für Automatisierung und Robotik (CAR-CSIC-UPM) hinzu, die ihre fundierte Expertise in gesundheitsangewandter Robotik eingebracht haben.

Wissenschaftliche Evidenz

Im August 2026 wurden in der Fachzeitschrift *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* die Ergebnisse einer multizentrischen Studie zur **Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit von EXPLORER in realen Alltagsumgebungen** veröffentlicht.

An der Studie nahmen 50 Kinder im Alter von 2 bis 17 Jahren mit neurologischen oder neuromuskulären Erkrankungen teil. Sie nutzten EXPLORER in ihren Wohnungen und in ihrem gewohnten Umfeld.

Die Studie zeigte eine hohe Adhärenz bei der Nutzung des Geräts: EXPLORER wurde in 94 % der vorgesehenen Sitzungen eingesetzt, ohne dass schwerwiegende unerwünschte Ereignisse auftraten. Die Ergebnisse liefern Evidenz für die Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit von EXPLORER außerhalb des klinischen Umfelds und unterstützen seinen Einsatz in Alltagssituationen.

Weitere Informationen finden Sie [hier](#) und in diesem [Video](#).