

¿Qué son los dispositivos médicos robóticos?

Los dispositivos médicos robóticos son máquinas "inteligentes" que pueden realizar acciones que podría realizar un profesional médico. Estos dispositivos incorporan principios de varias disciplinas académicas, como la ingeniería, la informática, la matemática y la medicina.

Algunos robots pueden funcionar por sí solos sin ningún control externo. Otros funcionan con cierta supervisión o control por parte de una persona, mientras que otros son totalmente controlados por una persona.

Los sistemas robóticos tienen muchas aplicaciones en medicina, como cirugía, procedimientos endoscópicos (para mirar dentro de una cavidad hueca o un órgano) y rehabilitación física para ayudar a las personas a recuperarse de una lesión o trastorno.

¿Cuáles son las ventajas de los dispositivos médicos robóticos y cómo se utilizan?

Pueden realizar cirugía mínimamente invasiva. Los pacientes se benefician de herramientas robóticas que realizan incisiones diminutas. Esto puede reducir el riesgo de infección y causar menos daño tisular y pérdida de sangre. Además, los pacientes pueden necesitar menos analgésicos y recuperarse más rápidamente.



Los cirujanos se benefician del manejo de brazos robóticos e instrumentos quirúrgicos desde una consola, lo que alivia el esfuerzo físico de las intervenciones largas. Otra ventaja es que los brazos robóticos pueden equiparse con accesorios. Entre estos se encuentran las micropinzas—pequeñas garras magnéticas—que hacen más precisas las intervenciones quirúrgicas y las cámaras robóticas que proporcionan a los cirujanos vistas tridimensionales de alta definición del cuerpo mientras realizan los procedimientos.

Los robots pueden utilizarse para ayudar en distintos tipos de cirugía. Por ejemplo, en cirugía reproductiva, pueden ayudar a extirpar y reparar órganos reproductores como la extirpación del útero (histerectomía), los ovarios o la glándula prostática, y a tratar problemas ginecológicos como el prolapso de órganos pélvicos y los fibromas.

Pueden realizar procedimientos endoscópicos mínimamente invasivos en los que se utiliza un instrumento flexible en forma de tubo denominado endoscopio. Los robots pueden ayudar a los médicos a tratar tumores en fase inicial en el tracto gastrointestinal aumentando la precisión al extirpar el tejido canceroso y minimizando el daño al tejido sano. Los sistemas de endoscopia robótica equipados con suturas también pueden cerrar pequeñas aberturas en el intestino tras la extirpación de tejido.

Pueden usarse como exoesqueletos que proporcionan apoyo, fuerza y movilidad al usuario. Estos exotrajes se utilizan para ayudar en la rehabilitación a personas que han perdido el uso de sus extremidades. Pueden usarse sobre las piernas, los brazos o el cuerpo entero del paciente y funcionan con baterías u otras fuentes de energía, lo que permite a los usuarios iniciar y controlar la bipedestación, la sedestación y la marcha.



Poder estar de pie y caminar en posición erguida puede ayudar a las personas con lesiones medulares a prevenir complicaciones de salud, como rigidez muscular, deterioro de la función intestinal y otras afecciones que reducen la calidad de vida.

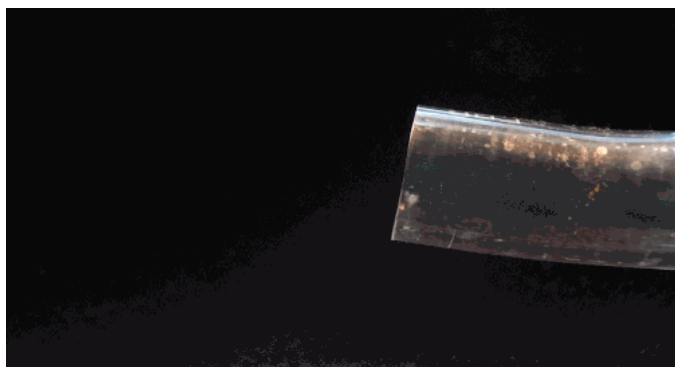
Cada vez más, los exoesqueletos robóticos se fabrican con materiales blandos y piezas elásticas que son ligeras, flexibles, conformes y más cómodas que los materiales rígidos, que pueden ser voluminosos y pesados de llevar. El material blando reduce el riesgo de lesiones para el usuario y permite una interacción humana más segura.

¿Qué están desarrollando los investigadores financiados por el NIBIB en el ámbito de los dispositivos médicos robóticos para mejorar la atención médica?

[Una aguja autodirigida atraviesa tejido pulmonar vivo.](#)

Los pulmones son uno de los órganos más difíciles de manejar para los médicos. Presentan una densa red de vasos sanguíneos, bronquios y otras estructuras anatómicas críticas que dificultan el acceso a los nódulos pulmonares distantes con un broncoscopio convencional. Para superar estas limitaciones, los investigadores han construido un sistema robótico compacto semiautónomo que puede dirigir una aguja flexible alrededor de estos obstáculos anatómicos dentro de los pulmones de animales vivos. El robot podría utilizarse algún día para biopsiar los nódulos clínicamente relevantes más pequeños de forma más segura y con mejores resultados para los pacientes.

[Un catéter robótico que cambia de forma podría hacer más segura la cirugía cardiaca](#)



Pie de foto: El nuevo catéter robótico incorpora un mecanismo de estabilización desplegable y una punta manipuladora flexible. Crédito: Rogatinsky et al.

Una parte importante de las intervenciones cardíacas realizadas en EE. UU. son a corazón abierto, lo que conlleva largos periodos de recuperación y no es aplicable a algunos pacientes de alto riesgo.

Un nuevo catéter robótico podría equipar algún día a los cirujanos para operar en el entorno cardíaco con mayor facilidad. El dispositivo puede cambiar de forma, lo que permite maniobrarlo a través de anatomías complejas manteniendo la estabilidad suficiente para cumplir los objetivos quirúrgicos dentro del corazón. Con un mayor desarrollo, el catéter robótico podría hacer que muchas intervenciones cardíacas comunes fueran mucho más seguras y menos gravosas para el organismo.

[Investigadores pretenden agilizar la cirugía cerebral con un nuevo sistema robótico blando](#)

Navegar por la vasculatura laberíntica del cerebro con instrumentos quirúrgicos estándar puede resultar increíblemente difícil, incluso para las manos más diestras. Pero con ayuda robótica, los neurocirujanos podrían operar con mucha más facilidad.

Los investigadores han sentado las bases de una herramienta robótica blanda y un sistema de control que podrían otorgar a los cirujanos un grado de maniobrabilidad sin precedentes dentro del cerebro. Con un mayor desarrollo, el robot podría algún día acelerar y mejorar la eficacia de las cirugías mínimamente invasivas de aneurismas cerebrales potencialmente mortales y otras afecciones graves.

¿Qué son los dispositivos médicos biónicos?

Son dispositivos de alta tecnología que pueden restaurar o mejorar capacidades físicas que se habían perdido parcial o totalmente debido a lesiones o enfermedades. Estos dispositivos están diseñados para imitar o sustituir funciones naturales como caminar o escuchar.

¿Cuáles son las ventajas de los dispositivos médicos biónicos y cómo se utilizan?

Pueden aumentar la movilidad y el funcionamiento de personas que han perdido sus extremidades o el uso de las mismas. Los miembros artificiales son cada vez más realistas gracias a una tecnología avanzada, como [sensores](#) que miden ángulos y fuerzas mientras una persona camina y un chip informático (microprocesador) utiliza esa información para que el usuario pueda controlar la posición y el movimiento de los miembros artificiales.



Pueden restablecer parcialmente el funcionamiento de las personas con pérdida auditiva o visual. Por ejemplo, los dispositivos auditivos electrónicos implantados quirúrgicamente (implantes cocleares) pueden beneficiar a las personas con audición escasa o nula. Estos dispositivos estimulan eléctricamente los nervios del interior del oído, enviando señales al cerebro que se interpretan como habla y sonido.

Por ejemplo, los dispositivos auditivos electrónicos implantados quirúrgicamente (implantes cocleares) pueden beneficiar a las personas con audición escasa o nula. Estos dispositivos estimulan eléctricamente los nervios del interior del oído, enviando señales al cerebro que se interpretan como habla y sonido.

Otro dispositivo electrónico implantado (prótesis de retina) puede restaurar parcialmente la visión en pacientes cuya retina—una fina capa situada en la parte posterior del ojo, en la cara interna—se ha deteriorado. El dispositivo, conocido como prótesis de retina, funciona procesando la luz entrante y transmitiendo la información mediante impulsos eléctricos a las restantes capas internas de la retina.

¿Qué están desarrollando los investigadores financiados por el NIBIB en el campo de los dispositivos médicos biónicos para mejorar la atención médica?

[Neurally controlled prosthetic ankle allows for intuitive balance correction](#)

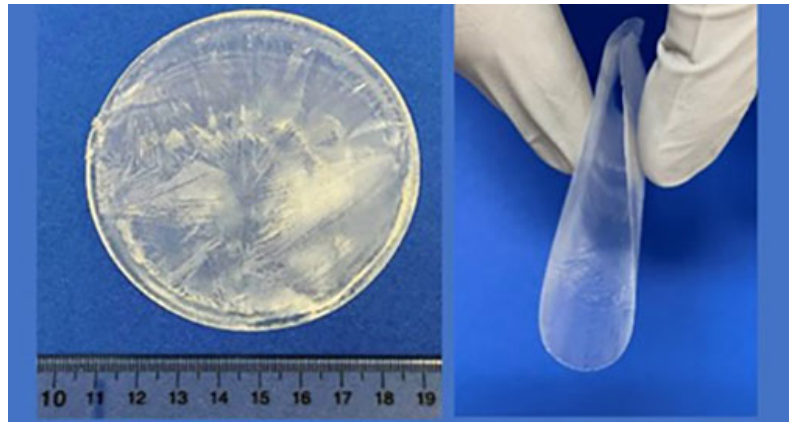
Aproximadamente dos millones de personas que viven en Estados Unidos han sufrido una amputación, y las amputaciones de las extremidades inferiores son las más frecuentes. Muchas personas optan por utilizar un dispositivo artificial (prótesis) que les ayude a caminar.

Investigadores financiados por el NIBIB han desarrollado una prótesis de tobillo que se basa en el músculo residual del usuario para generar señales eléctricas que ayuden a los amputados a mantener un control continuo de su postura y equilibrio.

Los ingenieros aprovechan la fuerza muscular para curar

Bioingenieros han desarrollado un dispositivo implantable capaz de generar impulsos eléctricos cuando el material se flexiona al moverse y contraerse los músculos. Esta tecnología tan fina puede permitir el uso generalizado de terapias que combinen propiedades eléctricas y mecánicas.

El dispositivo utiliza materiales "piezoeléctricos" con aspecto de obleas, capaces de autoensamblarse y crear una carga eléctrica en caso de esfuerzo mecánico. Estos materiales se han utilizado en medicina para la obtención de imágenes por ultrasonido y para la electroestimulación, que puede acelerar la cicatrización de heridas y fracturas óseas, mantener el tono muscular en víctimas de ictus y reducir el dolor crónico.



Pie de foto: La oblea piezoeléctrica de la izquierda muestra la estructura cristalina de la capa intermedia de lisina. A la derecha, la oblea se flexiona fácilmente por [biocompatibilidad](#) y para inducir al cristal de lisina a crear una salida eléctrica. La escala es en centímetros. Crédito: Xudong Wang, University of Wisconsin-Madison.