ORTE. Exoesqueleto robótico para rehabilitación de hombro

Exoesqueleto robótico de hombro para la evaluación de accidentes, recuperación y rehabilitación

El hombro humano es la articulación más compleja del cuerpo humano y sus enfermedades son la causa de la mayor parte de bajas laborales en trabajadores (hombres y mujeres), más del doble que otras patologías. Por otro lado, el incremento de la edad productiva y el envejecimiento provocan la saturación de los servicios de rehabilitación de los hospitales y clínicas. La rehabilitación robótica es el mejor asistente para los equipos de rehabilitación. Algunas empresas en el mundo producen exoesqueletos para las extremidades inferiores, pero solamente hay una que produce exosqueletos robóticos para las extremidades superiores. Esta solución, además de asistir a la rehabilitación, es una herramienta para evaluar el progreso del tratamiento y puede ajustarse fácilmente para el caso particular de cada paciente sin necesidad de unos conocimientos muy específicos del terapeuta.

Solución tecnológica impulsada por la Universidad Politécnica de Madrid

Solución tecnológica

Los exoesqueletos robóticos son una herramienta importante para los terapeutas. En los últimos años, se pueden encontrar muchos ejemplos de su uso en la rehabilitación de lesiones en las extremidades superiores. La ventaja principal que ofrecen los exoesqueletos robóticos es la capacidad que se le da al paciente para repetir los movimientos del terapeuta durante el tratamiento.

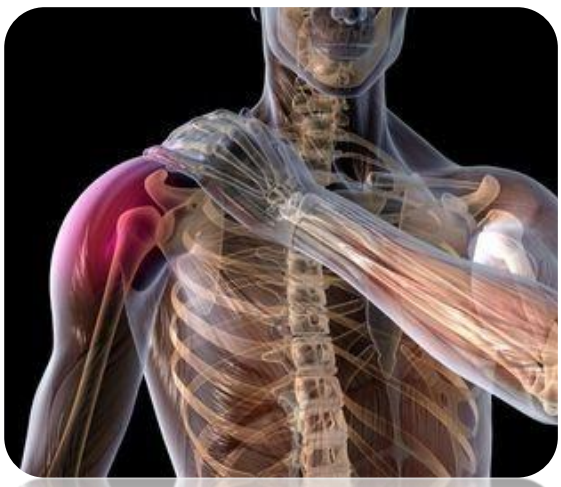
Algunas ventajas de este dispositivo son: adaptación a diferentes pacientes, evaluación del grado de la lesión, registro del progreso del paciente mediante sensores de fuerza y movimiento convenientemente situados, mejora de la concentración del paciente en el tratamiento.

Se puede adaptar a diferentes pacientes y sus tratamientos los selecciona el experto, basándose en el grado de lesión y en la evolución de la rehabilitación.

Sectores de aplicación comercial

- **Salud**
  - Tratamiento, diagnóstico médico, tele-asistencia
  - Rehabilitación robótica

"Las patologías de hombro y las psiquiátricas son las causas más frecuentes de bajas laborables. El 70% de las patologías de hombro son debidas a la sobrecarga del manguito rotador"



Musculoskeletal modeling of the human shoulder
Source: U. Connecticut

Necesidades de mercado

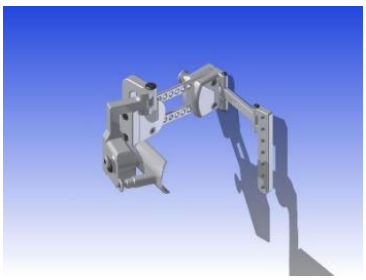
- Según el Ministerio de Empleo y Seguridad Social y Empleo y el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, las lesiones musculoesqueléticas son las causas de bajas laborales tres veces más frecuentes que el resto de enfermedades juntas. El presupuesto asignado para cubrir los costes debidos a las bajas laborales superaron los 11.000 millones de euros en 2013 en España.
- Estudios internacionales muestran que el 50% de las mujeres y el 33% de los hombres de la población activa entre 18 y 65 años declaran tener una lesión musculoesquelética. Sienten dolor en el cuello, hombro, espalda o cintura. El dolor es la principal causa de la prolongación de la baja laboral temporal.
- Las lesiones musculoesqueléticas pueden producir daños psicopatológicos, como ansiedad, depresión y angustia, por lo que un diagnóstico temprano y todas las técnicas capaces de promover y acelerar la recuperación del paciente tienen un impacto directo en la reducción de costes derivados de las bajas laborales.
- Las lesiones de hombro son una de las enfermedades más comunes que afectan a la población, y su impacto en el contexto del empleo es muy alto comparado con otras patologías clínicas, debido a que en muchos trabajos se requieren tareas repetitivas. Estas tareas están asociadas con la parte superior de las extremidades superiores.
- El hombro humano es un sistema extremadamente sofisticado e interrelacionado que puede producir una gran variedad de movimientos complejos y, por tanto, es el más difícil de rehabilitar. El equipamiento es complejo, caro y necesita que el terapeuta tenga unos conocimientos específicos para utilizarlo con los pacientes.

Potencial de mercado

- El incremento de la edad productiva y el envejecimiento provocan la saturación de los servicios de rehabilitación de hospitales y clínicas, lo que hace de las nuevas tecnologías el perfecto compañero de los especialistas de estos servicios.
- El exoesqueleto robótico para la rehabilitación de hombro tiene un posible mercado. Sólo a nivel nacional:
  - Red de hospitales públicos (789 centros públicos, según daos de 2013).
  - Red de hospitales privados (322 centros privados).
  - Compañías de seguro privado.
  - Cínicas de fisioterapia.
- Hay cuatro grandes empresas en el mundo dedicadas a la producción de dispositivos para la rehabilitación robótica, pero están principalmente especializados en las extremidades inferiores. Sólo una de ellas, una empresa americana, comercializa un sistema para la rehabilitación de hombro.

Ventajas competitivas de la solución

- Dispositivo de bajo coste (las soluciones comerciales actuales pueden alcanzar precios de 300.000 euros).
- Rehabilitación de hombro.
- Fácil de usar.
- Fácilmente adaptable a cualquier paciente.
- Evaluación del grado de lesión.
- Registro del progreso del paciente mediante sensores de fuerza y movimiento convenientemente situados.
- Mejora de la concentración del paciente en el tratamiento.



"Los tratamietos de rehabilitación realizados por sistemas robóticos inteligentes reducen hasta un 40% el tiempo de recuperación del paciente"

Referencias

- Más de 20 años de experiencia en investigación en robótica y automoción y sus posibles aplicaciones industriales.
- Proyecto financiado por la Universidad Politécnica de Madrid. AL 14 PID 15. Investigador responsable: Cecilia García Cena. ETSIDI-CAR.

Grado de desarrollo

- ◯ Concepto
- ◯ Investigación
- ⊕ Prototipo-Lab
- ◯ Prototipo Industrial
- ◯ Producción

Contacto ORTE

Cecilia García Cena, Marie A. Destarac, Ricardo Espinoza, Javier López y Roque Saltarén
Centro de Automática y Robótica CAR UPM-CSIC
e: cecilia.garcia@upm.es

Contacto UPM

Área de Innovación, Comercialización y Creación de Empresas
Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica – UPM
e: innovacion.tecnologica@upm.es