REHABILITACIÓN Grupo AIR · UCLM

Rehabilitar la mano con objetos reales y realidad aumentada

El paciente agarra objetos reales con sensores mientras unas gafas de realidad aumentada le guían. La plataforma ajusta la dificultad y la estimulación eléctrica según su evolución y explica cada ajuste al terapeuta.

Primer año del proyecto, sin resultados clínicos todavía

Estudios con pacientes pendientes del comité de ética



Ilustración generada con IA. Escena recreada.

Smart-RehabAR · realidad aumentada, objetos sensorizados y estimulación eléctrica para la lesión medular cervical

RESUMEN

La lesión medular cervical limita el uso del brazo y la mano, y recuperarlo exige muchas repeticiones de tareas con sentido. Smart-RehabAR combina objetos físicos con sensores de movimiento y presión, gafas de realidad aumentada que se manejan con las manos y estimulación eléctrica funcional para quien no tiene suficiente activación voluntaria. Un motor de reglas difusas, diseñado con los clínicos, adapta la tarea en tiempo real y explica cada ajuste. El terapeuta supervisa siempre.

QUÉ APORTA

- Tareas con objetos que se agarran y se mueven de verdad, con información virtual superpuesta.
- Medida objetiva del gesto en cada sesión: orientación, trayectoria y fuerza de agarre, registradas por el propio objeto.
- Ajuste de la dificultad, la rutina y la intensidad de la estimulación, con una explicación legible para el terapeuta.
- Continúa REHAB-IMMERSIVE, con cuyos ejercicios de realidad virtual trabajamos con el mismo hospital desde 2021.

LÍMITES ACTUALES

- Prototipo en desarrollo: el proyecto empezó en septiembre de 2026.
- Los estudios con pacientes necesitan antes la aprobación del comité de ética.
- La combinación con estimulación eléctrica se probará primero en un grupo pequeño, que medirá su viabilidad y no su eficacia.

ESTADO
Concedido y en marcha desde septiembre de 2026

REFERENCIA
PID2025-167775OB-C21 (UCLM) · PID2025-167775OB-C22 (Hospital Nacional de Parapléjicos)

PERIODO
Septiembre de 2026 a agosto de 2030

FINANCIACIÓN
MICIU/AEI, cofinanciado por la Unión Europea

SOCIOS
Hospital Nacional de Parapléjicos, Unidad de Biomecánica (subproyecto clínico)

EQUIPO
Javier A. Albusac y David Vallejo (investigadores principales), con José J. Castro, Carlos González Morcillo y Santiago Sánchez-Sobrino

Cofinanciado por la Unión Europea

PUBLICACIONES

1. Albusac J, Grande R, Herrera V, Glez-Morcillo C, de los Reyes-Guzmán A, Vallejo D. Tracking Through the Grasp: Visuo-Inertial Smart Objects for Mixed Reality Upper Limb Rehabilitation. Virtual Reality. En revisión.
2. Herrera V, Albusac J, Angulo E, et al. Virtual Reality-Assisted Goalkeeper Training for Upper Limb Rehabilitation in a Safe and Adapted Patient Environment. *IEEE Access*. 2024;12:194256-194279. doi:10.1109/access.2024.3519731
3. Grande R, Albusac J, Herrera V, et al. Enhancing Hand Interactions and Accessibility in Virtual Reality Environments for Users With Motor Disabilities: A Practical Case Study on VR-Shopping. *IEEE Access*. 2025;13:44062-44089. doi:10.1109/access.2025.3549527

David Vallejo Fernández · David.Vallejo@uclm.es
Grupo AIR · Escuela Superior de Informática de Ciudad Real