

# AVANCES DE INVESTIGACIÓN EN SALUD: BÚSQUEDA DE SOLUCIONES A RETOS EMERGENTES

Comps.

África Martos Martínez  
María del Mar Molero Jurado  
José Jesús Gázquez Linares  
Ana Belén Barragán Martín

Edita: ASUNIVEP



# **Avances de Investigación en Salud: Búsqueda de soluciones a retos emergentes**

**Comps.**

**África Martos Martínez**

**María del Mar Molero Jurado**

**José Jesús Gázquez Linares**

**Ana Belén Barragán Martín**

© Los autores. NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en el libro “Avances de Investigación en Salud: Búsqueda de soluciones a retos emergentes”, son responsabilidad exclusiva de los autores; así mismo, éstos se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar, así como los referentes a su investigación.

Edita: ASUNIVEP

ISBN: 978-84-09-44433-5

Depósito Legal: AL 2990-2022

Imprime: Artes Gráficas Salvador

Distribuye: ASUNIVEP

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, u otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright

## CAPÍTULO 1

### *Identificar los factores de riesgo del Virus del Papiloma Humano*

María Esther García Molina, Rocío Herrera Rodríguez, y Santiago Torres Pérez .....17

## CAPÍTULO 2

### *Superficies de apoyo en la prevención del desarrollo de Úlceras por Presión*

Santiago Torres Pérez, Rocío Herrera Rodríguez, y María Esther García Molina.....23

## CAPÍTULO 3

### *Factores individuales y socioculturales relacionados con el uso de pantallas en escolares*

María del Mar Lamas Mendoza e Itziar Hoyos Cillero .....31

## CAPÍTULO 4

### *La efectividad del Parto en el Agua frente al Parto Convencional*

Martín Javier Manzorro Valdés, Cintia María Muñoz García, y Alberto Longobardo Dueñas .....41

## CAPÍTULO 5

### *Parto pretérmino en embarazo múltiple y resultados perinatales: El papel de la matrona*

Sara Carrión Pantoja, Sara Anna Herrera Kelly, y Raquel Higuera Calvente .....47

## CAPÍTULO 6

### *Cuidados de enfermería para pacientes con cáncer de pulmón: Tratamiento farmacológico y cirugía de tórax*

Leonor Maldonado Cuevas, Estrella Jiménez Hernández, y María Andrea Luque Quesada.....53

## CAPÍTULO 7

### *Anemia durante la gestación: Factores de riesgo y resultados perinatales*

Sara Carrión Pantoja, Raquel Higuera Calvente, y Sara Anna Herrera Kelly .....59

## CAPÍTULO 8

### *Cuidados que precisan los pacientes con patología renal*

Marina Soto Bernal, Sergio Plaza Salguero, y Víctor María García García .....65

## CAPÍTULO 9

### *Vértigo Posicional Paroxístico Benigno y su tratamiento rehabilitador*

María José Hellín García, Ana Martínez Sierra, Enrique Sepúlveda González, Vanessa Roldón Barreiro, Paulina Paloma Muñoz Sánchez, Asensio Jesús Segado Sánchez, Laura Vera Villegas, María Trinidad Mazón Ruiz, María José Sánchez Sánchez, y Víctor Gallego Herrera ..... 71

## CAPÍTULO 10

### *Transposición primer dedo del pie-pulgar: Estudio de caso*

Rocío Llamas Ramos, Jorge Juan Alvarado Omenat, e Inés Llamas Ramos..... 77

## CAPÍTULO 11

### *Afectación SARS COV2 a nivel renal y digestivo: Dos años de pandemia*

Sara Pérez Moyano, Alicia Martín-Lagos Maldonado, y Elena Borrego García..... 83

## CAPÍTULO 12

### *Influencia de la Microbiota en el desarrollo de la Infección: Relación entre Microbiota Oral e Infección Odontológica*

María del Mar Gallardo García, María José Artacho Reinoso, y Fátima Ropero Pinto .. 89

## CAPÍTULO 13

### *Eficacia del Masaje Perineal durante la segunda fase del parto para la prevención de Lesiones Perineales: Revisión sistemática*

Andrea Marcos Rodríguez, Raquel Leirós Rodríguez, Ángela González de Mena, y Beatriz Pastor Benavente..... 97

## CAPÍTULO 14

### *Linfoma Primario Maligno de células B en Epidídimo y Cistitis Eosinofílica*

Sara Díez Farto, Francisco José López Jaime, y Olga Benítez Hidalgo ..... 103

## CAPÍTULO 15

### *Efectos adversos de la Ventilación Mecánica No Invasiva en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica: Revisión sistemática*

Juan Francisco Gálvez Pérez y María Peñalver Castillo..... 109

## CAPÍTULO 16

### *Estudio comparativo de las principales zoonosis emergentes y reemergentes en España*

Felicia Blanco Cañadas ..... 115

## CAPÍTULO 17

### *El microambiente tumoral como mecanismo de resistencia en el cáncer de mama metastásico: Una revisión sistemática*

Raúl Vergara Rubio, Laura Cabeza Montilla, Gloria Perazzoli, Francisco José Quiñonero Muñoz, Cristina Mesas Hernández, Kevin Doello González, María Mercedes Peña Contreras, Ana Cepero Martín, Cristina Luque Uceda, y Alba Ortigosa Palomo.....123

## CAPÍTULO 18

### *Papel de los microRNAs exosomales en resistencia a tratamientos en cáncer de pulmón*

Alba Ortigosa Palomo, Lidia Gago Bejarano, Raúl Vergara Rubio, Laura Cabeza Montilla, Gloria Perazzoli, Francisco José Quiñonero Muñoz, Cristina Mesas Hernández, Kevin Doello González, María Mercedes Peña Contreras, y Ana Cepero Martín .....131

## CAPÍTULO 19

### *Productos naturales marinos para combatir resistencia tumoral en el cáncer colorrectal: Revisión sistemática*

María Mercedes Peña Contreras, Ana Cepero Martín, Cristina Luque Uceda, Alba Ortigosa Palomo, Lidia Gago Bejarano, Raúl Vergara Rubio, Kevin Doello González, Gloria Perazzoli, Francisco José Quiñonero Muñoz, y Cristina Mesas Hernández .....141

## CAPÍTULO 20

### *Hipertermia mediante Nanopartículas Magnéticas en el tratamiento del Cáncer Colorrectal: Una revisión sistemática*

Lidia Gago Bejarano, Raúl Vergara Rubio, Laura Cabeza Montilla, Gloria Perazzoli, Francisco José Quiñonero Muñoz, Cristina Mesas Hernández, Kevin Doello González, María Mercedes Peña Contreras, Ana Cepero Martín, y Cristina Luque Uceda.....151

## CAPÍTULO 21

### *Micobacterias como causa de Adenopatías Cervicales en Pediatría: Claves de diagnóstico*

Álvaro Cobreros Pérez, Eva Pueyo Agudo, y José María Ruiz Sánchez .....159

## CAPÍTULO 22

### *Enfermedad Celíaca en Pediatría: Cambios desde la implementación de los nuevos criterios diagnósticos ESPGHAN 2020*

Álvaro Cobreros Pérez, José María Ruiz Sánchez, y Eva Pueyo Agudo .....165

### CAPÍTULO 23

#### *Surgical Safety Checklist: Evaluación e impacto del instrumento comunicativo liderado por enfermería*

Pablo José López Quirós, Amanda Cantón Morales, Tania Segura Guillén, Claudia Vargas Ortiz, Rocío Reina Cabrera, y María Esperanza Rubio Martínez ..... 171

### CAPÍTULO 24

#### *Factores predictores de la respuesta a Dacarbazina en pacientes con Melanoma Metastásico*

Kevin Doello González, María Mercedes Peña Contreras, Ana Cepero Martín, Cristina Luque Uceda, Alba Ortigosa Palomo, Lidia Gago Bejarano, Raúl Vergara Rubio, Laura Cabeza Montilla, Gloria Perazzoli, y Francisco José Quiñonero Muñoz ..... 177

### CAPÍTULO 25

#### *El uso de dispositivos de realidad virtual en el área de la salud mental y física en el anciano*

Teresa Bellido Bel, Ana González Gil, María Celia Martínez-Costa Montero, Laura Huerta Melús, Vicent Aznar Alemany, María Teresa Basanta Patiño, Marta Pastor Bernabéu, Marina Guarch Oncins, Nuria Jordana Vilanova, y David Vaquero Puyuel..... 183

### CAPÍTULO 26

#### *Agresiones sexuales facilitadas por el consumo de sustancias psicoactivas: Revisión Sistemática*

Juan Francisco Gálvez Pérez, María Peñalver Castillo, y María del Carmen López Castillo..... 189

### CAPÍTULO 27

#### *La Enfermería Escolar, clave para mejorar la salud de la comunidad de manera eficiente*

Juan Carlos Sánchez López, Sara Guilló Conesa, Macarena Cayuela Crespo, María Soledad Martínez Cerón, María Luisa Zapata Ballester, y Laura Tudela De Gea..... 197

### CAPÍTULO 28

#### *Eficacia de fisioterapia respiratoria en pacientes que han sufrido COVID-19*

Milagros Cabrera Bravo, María Carmen Vivas Martín, y David González Bohórquez 203

### CAPÍTULO 29

#### *Cuidados e intervenciones de enfermería a pacientes con tuberculosis pulmonar*

David Estela Anguita y María de La Rubia Pérez ..... 209



## CAPÍTULO 30

### *Efectividad de la musicoterapia como complemento a la fisioterapia*

María Carmen Vivas Martín, Milagros Cabrera Bravo, y David González Bohórquez.....215

## CAPÍTULO 31

### *Sedoanalgesia vía intranasal en cuidados intensivos neonatales*

Laura Fernández Carretero, María del Carmen López Castillo, y Juan Francisco Gálvez Pérez .....221

## CAPÍTULO 32

### *Uso de cafeína para la prevención de las apneas en pacientes prematuros*

Laura Fernández Carretero, María del Carmen López Castillo, y María Peñalver Castillo .....227

## CAPÍTULO 33

### *Actualización de los tratamientos de fisioterapia y terapia ocupacional a causa de la Covid 19*

María Carmen Vivas Martín, Milagros Cabrera Bravo, y Ángela Gómez Vera .....233

## CAPÍTULO 34

### *Importancia del uso del lenguaje no sexista en el Ámbito Sanitario*

Carla Castela Sierra, Arantxa Doce Pérez, Marina Álvarez Fano, Pelayo Álvarez Suárez, Sandra Costales Arroyo, y Nuria Devesa Castaño .....241

## CAPÍTULO 35

### *Epidemiología, fisiopatología y actualidad sobre el nuevo coronavirus SARS-Cov-2*

Carmen María Jiménez Prieto, Francisco Javier Sánchez Jiménez, Verónica Galán Marín, Sheila Pulgarín Vilches, Luna López González, María José García Soler, Verónica Carmona Moreno, Antonio Jesús Santos Luna, Elena Córdoba Salamanca, y Luz María Obregón Delgado.....247

## CAPÍTULO 36

### *Impacto de la vitamina D en la pandemia COVID*

Enrique Salvador Jiménez-Varo, Mohamed Ali El Hadi Barghout, y Jesús Gálvez Remón .....255

## CAPÍTULO 37

### *Mastitis Puerperal: Actualización y revisión de nuestros datos*

Miguel Luque Zafra, Enrique Salvador Jiménez-Varo, y Mohamed Ali El Hadi Barghout .....261

### CAPÍTULO 38

#### *Atención de enfermería a pacientes pediátricos con quemaduras*

Lamia Hachmi Mohamed, Pablo Cambelo López, y Javier Mendoza Casares ..... 267

### CAPÍTULO 39

#### *Fighting against heteronormativity within maternity care: A proposal of a service improvement plan*

Sara Anna Herrera Kelly, Sara Carrión Pantoja, & Raquel Higuera Calvente..... 271

### CAPÍTULO 40

#### *Actitudes de los estudiantes universitarios latinos hacia los adultos mayores*

Jesús González Moreno, Ana Isabel Agustí López, María Antonia Parra Rizo, María Cantero García, y Javier Guillem Sáiz..... 279

### CAPÍTULO 41

#### *Calidad del cuidado Enfermero en pacientes hospitalizados con Dolor*

Víctor María García García, Marina Soto Bernal, y Sergio Plaza Salguero ..... 285

### CAPÍTULO 42

#### *El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad: Revisión sistemática de los últimos tratamientos y su eficacia*

Ana González Gil, María Celia Martínez-Costa Montero, Laura Huerta Melús, Vicent Aznar Alemany, María Teresa Basanta Patiño, Marta Pastor Bernabéu, Marina Guarch Oncins, Nuria Jordana Vilanova, David Vaquero Puyuelo, y Teresa Bellido Bel..... 293

### CAPÍTULO 43

#### *Toxiinfecciones alimentarias en hospitales*

María López Castaño y Alfonso López Castaño ..... 301

### CAPÍTULO 44

#### *El efecto del entrenamiento sobre la respiración mitocondrial en el músculo esquelético de personas con Diabetes Mellitus Tipo 2*

Sonia Ortega Gómez, Juan Corral Pérez, Manuel Ezomo Gervilla, José María Martín Cano, Andrea María González Mariscal, Carmen Román Malo, Manuel Jesús Costilla Macías, Laura Ávila Cabeza de Vaca, José Diego Santotoribio Camacho, y Cristina Casals Vázquez..... 309

## CAPÍTULO 45

### *La sexualidad en el autismo desde una perspectiva integradora: Revisión bibliográfica*

Nuria Jordana Vilanova, David Vaquero Puyuelo, Teresa Bellido Bel, Ana González Gil, María Celia Martínez-Costa Montero, Laura Huerta Melús, Vicent Aznar Alemany, María Teresa Basanta Patiño, Marta Pastor Bernabéu, y Marina Guarch Oncins.....315

## CAPÍTULO 46

### *Trombosis de la vena renal: Manejo desde el punto de vista hematológico y urológico*

Olga Benítez Hidalgo, Francisco José López Jaime, y Sara Díez Farto .....321

## CAPÍTULO 47

### *La infección por Clostridioides Difficiles en pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal: nuevas perspectivas en diagnóstico y tratamiento*

Eleazar Fernández Fernández .....327

## CAPÍTULO 48

### *Empleo de derivados cannabinoides para el tratamiento de enfermedades neurológicas*

Juan Gómez Gómez, Diego Fernando Losada Rodríguez, y María Dolores Bernabéu Rabadán .....335

## CAPÍTULO 49

### *Efectividad de la inmersión en agua fría en la recuperación de deportistas*

Javier Molina Payá, Marta Cerdán López, Sergio Montero Navarro, Jesús Manuel Sánchez Mas, Jaime Morera Balaguer, José Martín Botella Rico, Sonia del Río Medina, Cristina Orts Ruiz, Cristina Salar Andreu, y María del Carmen Martínez González....345

## CAPÍTULO 50

### *Síndrome del quemado en personal de Enfermería de UCI durante la pandemia por SARS COV-2*

Elena Córdoba Salamanca, Luz María Obregón Delgado, Álvaro Rojano Gálvez, Dolores Jiménez Prieto, Carmen María Jiménez Prieto, Francisco Javier Sánchez Jiménez, Verónica Galán Marín, Sheila Pulgarín Vilches, Luna López González, y María José García Soler .....355

## CAPÍTULO 51

### *Sífilis en el siglo XXI: Puesta al día, caracterización, incidencia y formas de presentación actuales*

Sergio Ferra Murcia, Elena María Gázquez Aguilera, y Lucía Ocaña Molinero .....363

**CAPÍTULO 52**

*La osteomielitis desde todas las perspectivas de la salud y su prevención*

Miriam Zapata Pérez, Adriana Ortega Espinosa, Marta López Sandoval, María Esperanza Mellinas Rodríguez, Francisco San Agapito Martín, María Trinidad Mazón Ruiz, Lucretia Daniela Manole, Soledad García Martínez, Paulina Paloma Muñoz Sánchez, y Víctor Gallego Herrera ..... 369

**CAPÍTULO 53**

*Análisis de las técnicas de terapia manual sobre el dolor lumbar crónico:*

*Revisión bibliográfica sistemática*

Sergio Montero Navarro, Tiffany Olivia Heather Vincent, Cristina Orts Ruiz, Jesús Manuel Sánchez Mas, Sonia del Río Medina, M. Carmen Martínez González, José Martín Botella Rico, Javier Molina Payá, Jaime Morera Balaguer, y Cristina Salar Andreu... 375

**CAPÍTULO 54**

*Análisis de la política pública para el envejecimiento y la vejez en Colombia*

Judith Patricia Beltrán Ramírez, Verónica Tatiana Chaves, Alba Francy Suárez Méndez, Anyela Mancilla Lucumi, Mónica Paola Murcia Doncel, y Jaime Eduardo Sabogal Toro ..... 389

**CAPÍTULO 55**

*Usos de las tecnologías 4.0 en la prestación de servicios fonoaudiológicos*

Alba Francy Suárez Méndez, Carlos Andrés Collazos Morales, Juan Guillermo Torres Hurtado, William Armando Álvarez Anaya, Verónica Tatiana Chaves, y Jelibeth Racedo Gutiérrez ..... 397

**CAPÍTULO 56**

*Trastorno de la imagen corporal en el paciente quemado*

Lucía Higuera Liébana, Eloina Valero Merlos, Ana Isabel Ruiz Ruiz, Laura Hernández Salvador, María Dolores Linuesa Pérez, María Belén Navarro Navarro, Emilia Blanca Ortega, Carmen Sánchez Alés, y María Salud Galdón Fernández ..... 407

**CAPÍTULO 57**

*Influencia del gen FTO (Fatt mass and obesity associated) sobre la composición corporal y la sensibilidad a la insulina en pacientes con DM2*

Belén María Palma Ruge, Manuel Ezomo Gervilla, Carmen Román Malo, Daniel Velázquez Díaz, Manuel Jesús Costilla Macías, María Rebollo Ramos, Rubén Aragón Martín, Laura Ávila Cabeza de Vaca, Alejandro Pérez Pérez, y Jesús Gustavo Ponce González ..... 415

## CAPÍTULO 58

### *Cuidados pre y postquirúrgicos en pacientes con esternotomía*

Cristina Fernández Nova, Miguel Martínez Pedregal, Araceli Balsera Cañas, María Fernández Morcillo, Sonia María de África Cuadra Espinosa, María del Pilar Núñez González, Sara Ponce Núñez, Lucretia Daniela Manole, Rocío Madrid López, y Víctor Gallego Herrera.....423

## CAPÍTULO 59

### *Consideraciones y particularidades en el tratamiento de los pacientes ancianos con Enfermedad de Crohn y Colitis Ulcerosa*

José Requena de Torre y Katherine Milagros Gómez Torres .....429

## CAPÍTULO 60

### *Proyecto de investigación sobre el riesgo contacto/contagio a Covid19 de los trabajadores sanitarios en el distrito sanitario Bahía de Cádiz- La Janda*

Manuel Ezomo Gervilla, José María Martín Cano, Carmen Román Malo, Pedro Bustelo Bueno, Alicia de Cosa Navarro, Rosa María Rendón Marín, Gwendolin Pérez Chanivet, Belén María Palma Ruge, y José Diego Santotoribio Camacho .....437

## CAPÍTULO 61

### *Aumento de la satisfacción del personal de enfermería y de las familias de pacientes ingresados en la unidad de reanimación post-anestesia (REA) de un Hospital de Baleares*

Antonio Jesús Mora Talavera, Yolanda Fernández Morodo, y Laura María Árbol Guerrero .....447

## CAPÍTULO 62

### *Robótica como tratamiento para la disfunción somatosensorial en miembro inferior en pacientes con daño cerebral: Protocolo de ensayo clínico aleatorizado*

Celia García Macías, Fátima Pérez Robledo, y Elena Sánchez Jiménez .....455

## CAPÍTULO 63

### *La importancia del Fisioterapeuta en Covid 19*

Macarena Blanco López .....465

## CAPÍTULO 64

### *Antibióticos frente al tratamiento de la resistencia bacteriana en infecciones urinarias*

Paloma Martínez Ortega, Antonio Jesús Moreno Bernal, Ana Font Ballester, Magdalena Martínez Castro, Andrea Romera Melgares, Juan Moya Ruiz, María Rueda Rúa, y Laura Rico Furones.....471

**CAPÍTULO 65**

*Análisis de las zoonosis alimentarias y no alimentarias con mayor relevancia en la Unión Europea*

José Delgado Mojarro y Mirian Garrucho Garrucho .....479

**CAPÍTULO 66**

*Asociación entre la oxidación de grasas en reposo y diferentes test de campo con la oxidación máxima de grasas durante el ejercicio*

Alejandro Pérez Pérez, Daniel Velázquez Díaz, María Rebollo Ramos, Sonia Ortega Gómez, Manuel Jesús Costilla Macías, Andrea María González Mariscal, Rubén Aragón Martín, Adrián Montes de Oca García, Cristina Casals Vázquez, y Jesús Gustavo Ponce González .....487

**CAPÍTULO 67**

*Asociación entre el perfil de la microbiota intestinal con la capacidad de oxidar grasas durante el ejercicio y la sensibilidad a la leptina en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 (Proyecto Edugution)*

Alberto Marín Galindo, Adrián Montes de Oca García, Carmen Román Malo, Belén María Palma Ruge, Manuel Jesús Costilla Macías, Sonia Ortega Gómez, Rubén Aragón Martín, Andrea María González Mariscal, Manuel Ezomo Gervilla, y Daniel Velázquez Díaz .....495

**CAPÍTULO 68**

*Influencia de la condición física sobre el perfil de la microbiota intestinal y su relación con la sensibilidad a la insulina en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2*

Adrián Montes de Oca García, María Rebollo Ramos, Manuel Ezomo Gervilla, Alejandro Pérez Pérez, Juan Corral Pérez, Daniel Velázquez Díaz, Laura Ávila Cabeza de Vaca, Manuel Jesús Costilla Macías, Andrea María González Mariscal, y Jesús Gustavo Ponce González .....503

**CAPÍTULO 69**

*La hipovitaminosis D como factor de riesgo y desarrollo evolutivo de la Esclerosis Múltiple*

Pamela Vergara León, Cristina del Rocío Rodríguez López, Abel Checa Peñalver, Laura Romera Álvarez, Manuel Arce Perea, Patricia Domínguez Isabel, Blanca Espina Jerez, y Juan Emilio Navarro Rognoni .....511

## CAPÍTULO 70

### *¿Existe asociación entre el perfil de exosomas con la salud y los hábitos de actividad física y alimentación en personas con Diabetes Mellitus tipo 2?*

María Rebollo Ramos, Rubén Aragón Martín, Carmen Román Malo, Adrián Montes de Oca García, Sonia Ortega Gómez, Manuel Jesús Costilla Macías, Belén María Palma Ruge, Alberto Marín Galindo, Rosa María Rendón Marín, y Cristina Casals Vázquez .....517

## CAPÍTULO 71

### *Oxidative stress differences in overweight and obese vs normal-weight people: A pilot study*

Juan Corral Pérez, Manuel Ezomo Gervilla, José Diego Santotoribio Camacho, Adrián Montes de Oca García, Sonia Ortega Gómez, Andrea María González Mariscal, Pedro Bustelo Bueno, Carmen Román Malo, Jesús Gustavo Ponce González, & Cristina Casals Vázquez .....525

## CAPÍTULO 72

### *Administración del ácido tranexámico en Hemorragias Intracraneales*

Alberto Longobardo Dueñas, Cintia María Muñoz García, y Martín Javier Manzorro Valdés .....531

## CAPÍTULO 62

### **Robótica como tratamiento para la disfunción somatosensorial en miembro inferior en pacientes con daño cerebral: Protocolo de ensayo clínico aleatorizado**

Celia García Macías\*, Fátima Pérez Robledo\*\*, y Elena Sánchez Jiménez\*\*\*

*\*Hospital Benito Menni Valladolid; \*\*Universidad de Salamanca; \*\*\*Universidad Católica de Ávila*

#### **Introducción**

El daño cerebral adquirido (DCA) es una lesión repentina en el cerebro que provoca anomalías en la percepción, alteraciones físicas, cognitivas y emocionales (Couch, Mallah, Borucki, Bonilha, y Tomlinson, 2022).

Los pacientes que sobreviven al DCA presentan una serie de impedimentos, entre los que se encuentra la disfunción somatosensorial (DS) principalmente del lado hemiparético (Meneses-Castaño, Peñaloza-Peñaranda, Pinzón-Bernal, y Castellanos-Ruiz, 2018). Entre el 11% y el 60% de los afectados lo presentan, y está íntimamente relacionado con la recuperación de la función o el control motor (Tyson, Crow, Connell, Winward, y Hillier, 2013). También provoca limitaciones tempranas en las actividades de la vida diaria y restricciones a nivel social (De Bruyn et al., 2018).

La terapia robótica es una tecnología innovadora cada vez es más estudiada y empleada para la rehabilitación motora (Dehem et al., 2019). Se basa en la reeducación del control motor a través del entrenamiento repetitivo de una tarea específica y de una estimulación multisensorial (visual, auditiva y táctil) que genera un biofeedback en el paciente (Cho et al., 2018).

Los dispositivos robóticos facilitan la recuperación de la función motora a través de terapias de aprendizaje motor, gracias a su capacidad para generar un tratamiento repetitivo, intensivo y orientado a la tarea (Calafiore et al., 2022).

Al generar un alto número de repeticiones a alta intensidad, la capacidad de aprendizaje del paciente es mayor, y proporciona una mayor plasticidad neuronal a nivel cerebral (Nielsen, Willerslev-Olsen, Christiansen, Lundbye-Jensen, y Lorentzen, 2015).

El entrenamiento con biofeedback aumenta la atención, la concentración, la capacidad de esfuerzo y el número de repeticiones durante la ejecución de una tarea, permitiendo que exista un efecto positivo en el estado de ánimo de los individuos, y provocando una mayor motivación y adhesión al tratamiento (Pallesen, Andersen, Hansen, Lundquist, y Brunner, 2018).

En la literatura científica, los estudios realizados se centran en la DS del miembro superior. Sin embargo, no hay muchos estudios que se centren en las alteraciones somatosensoriales del miembro inferior (MI) en estas patologías, y menos aún que utilicen la robótica y un entorno de realidad virtual para ello. Por este motivo, se plantea realizar un estudio que permita demostrar la eficacia que tiene este tipo de terapias en la mejora de la DS del MI en pacientes con DCA.

#### **Objetivos**

El objetivo principal de este estudio es investigar la eficacia de la robótica combinada con la fisioterapia convencional en pacientes con alteración somatosensorial en el miembro inferior tras un DCA.

Los objetivos secundarios son:

1) Analizar si el entrenamiento con robótica combinado con fisioterapia convencional mejora el equilibrio.



2) Analizar si el entrenamiento con robótica combinado con fisioterapia convencional mejora la sensibilidad periférica; propioceptiva y nociceptiva en el MI.

3) Analizar si el entrenamiento con robótica combinado con fisioterapia convencional disminuye la percepción de esfuerzo en el paciente.

## **Método**

### *Participantes*

El estudio será un ensayo clínico aleatorizado y triple ciego. Se dividirá a los participantes en 2 grupos; 11 sujetos en un grupo intervención (GI) y 11 sujetos un grupo control (GC) a través de una tabla de números aleatorios obtenida mediante software ([www.randomize.org](http://www.randomize.org)). La aleatorización y ocultación de la asignación será realizada por un colaborador externo, quien organizará los registros de los pacientes y sus tratamientos asignados en sobres opacos individuales. El GI será sometido a una terapia de entrenamiento con robótica y terapia convencional, mientras que el GC será abordado con terapia convencional.

Para la selección del tamaño muestral se realizó un cálculo que garantizase un nivel de confianza del 95% y un poder estadístico del 90%. Se estimó una precisión de 2 puntos que justificaran un cambio en los sujetos y se estimó una pérdida ajustada al 15% de la muestra. Se empleó una varianza de 2,22 (Bao et al., 2020) y, de este modo, se obtuvo un tamaño muestral de 11 participantes en cada grupo.

### *Criterios de inclusión.*

- o Sujeto mayor de 18 años y menor de 80 años.
- o Presentar un DCA de etiología vascular o traumática en fase subaguda de más de dos meses de evolución.
- o Referir una disfunción motora y somatosensorial tras el DCA en el MI. Deben tener una puntuación menor de 34 en el apartado de la función motora del MI, y una puntuación menor de 12 en el apartado de la función sensitiva del MI con la escala Fugl-Meyer<sup>14</sup>.
- o A nivel funcional tiene que ser capaz de mantenerse sentado con buen control de tronco.
- o Nivel cognitivo adecuado para comprender las órdenes del evaluador. Deben tener una puntuación por encima de 24 en el Mini-Mental State Examination<sup>15</sup>.
- o Presentar hipertensión leve o moderada; con puntuaciones de 1,1+ o 2 en la escala Ashworth modificada<sup>16</sup>.

- o Consentimiento informado firmado.

### *Criterios de exclusión.*

- o Pacientes no estables clínicamente.
- o Tener impedimentos sensoriales o motores no relacionados con el DCA (como por ejemplo una neuropatía periférica).
- o Pacientes con afasia sensitiva o mixta.
- o Pacientes con déficit visual.
- o Pacientes con problemas conductuales.

### *Instrumentos*

La valoración de los participantes se realizará en una sala, con ambiente adecuado, temperatura agradable, sin ruidos y con iluminación difusa, y dotada del material necesario. Se mantendrá una primera entrevista clínica con el sujeto en la cual recibirá la hoja de información del estudio, se verificarán los criterios de inclusión y exclusión, se realizarán las preguntas que considere necesarias y se explicará cualquier tipo de duda que el sujeto presente. Una vez conforme, el sujeto deberá autorizar su participación firmando el consentimiento informado. El estudio será aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Salamanca antes de comenzar.

Si el paciente percibiera fatiga durante la evaluación debido a su extensión y como consecuencia de su patología, la evaluación se realizará en dos días consecutivos. El orden de evaluación es el siguiente:

- Evaluación del equilibrio a través de la escala de equilibrio de Berg y a la escala ABC.
- Evaluación del equilibrio a través de la plataforma Tymo®.
- Evaluación de la recuperación de la función sensoriomotora a través de la escala de Fulg-Meyer.
- Evaluación de la nocicepción del MI a través del algómetro.

Toda esta medición se realizará al finalizar el tratamiento en el mismo orden. De manera excepcional, la recogida del número de ejercicios totales y la evaluación del esfuerzo a través de las escalas de esfuerzo percibido de Borg se realizará todos los días del entrenamiento. Esta última, se realizará al comenzar y finalizar la sesión.

Descripción de las variables e instrumentos de medición.

En la valoración se recogerán datos para evaluar la efectividad del tratamiento a nivel del equilibrio, sensación periférica nociceptiva, función sensoriomotora, número de ejercicios totales en cada sesión y esfuerzo realizado, usando instrumentos validados para ello. Se medirán variables cuantitativas y cualitativas.

#### A. Valoración cuantitativa

##### A.1. Equilibrio

Para la evaluación del equilibrio, se emplean las siguientes escalas e instrumentos:

- Escala de Equilibrio de Berg (BBS).

Escala válida empleada para evaluar el equilibrio estático y dinámico (E) de los pacientes con DCA. Los diferentes ítems tienen una puntuación de 0 a 4, mientras que la puntuación total oscila entre 0 (afectación del equilibrio grave) y 56 (equilibrio excelente) (Lima, Ricci, Nogueira, y Perracini, 2018; Madhavan y Bishnoi, 2017).

- Activities-specific Balance and Confidence Scale (ABC)

Escala empleada para medir el grado de confianza (C) en actividades específicas. De manera que está formado por un cuestionario subjetivo donde se refleja la confianza que tiene el paciente para realizar diferentes tareas evaluadas de 0 a 100 puntos. Una puntuación de 0 se corresponde con una confianza nula, mientras que una confianza 100 se corresponde con el máximo grado de confianza. Así, la puntuación total se clasifica en los siguientes parámetros (Novoa C, Aranda R, Molina B, y Mercado M, 2019):

- o Un porcentaje >80% indica un alto nivel de funcionamiento.
- o Un porcentaje entre 50%-80% indica nivel moderado de funcionamiento.
- o Un porcentaje <50% indica bajos niveles de funcionamiento.
- o Un porcentaje <67% sugiere un riesgo sustancial de caídas.

- Plataforma de presión Tymo®

La plataforma Tymo® 28 es una plataforma de equilibrio y un sistema de posturografía portátil que permite el entrenamiento del control postural y del equilibrio de manera sensible y específica. Mide cuantitativamente el centro de presión desplazado (COP) en dirección anteroposterior (A-P), lateral (L), diagonal hacia adelante y diagonal hacia atrás. La plataforma de presión Biorescue (610 × 580 × 10 mm) consta de 1600 sensores resistivos separado que tienen un lugar fijo en una cuadrícula, y utilizan una frecuencia de muestreo de 30Hz. El software calcula la posición y el desplazamiento del COP y proporciona instrucciones y comentarios visuales en tiempo real en una pantalla. Estas medidas son similares a las empleadas en otros estudios con objetivos similares (Tsaklis, Grooten, y Franzén, 2012; van Dijk et al., 2017).

Todas las pruebas que permite la plataforma se pueden realizar con el paciente en bipedestación, sedestación o con un apoyo. En este caso se realizan en sedestación estática con la plataforma Tymo® colocada en el taburete y el paciente colocado en el centro de la plataforma intentando que cada glúteo

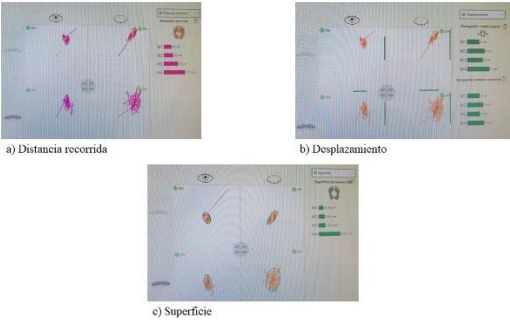
quede en cada lado de la plataforma. Los pies bien apoyados en el suelo, por lo que ajustamos la altura del taburete al paciente.

- Prueba de equilibrio

La prueba de equilibrio mide la distancia recorrida (DR) expresada en centímetros (cm), el desplazamiento (D) expresado también en cm y la superficie (S) expresada cm<sup>2</sup> que el paciente recorre al realizar dicha prueba. Para ello, el paciente se posiciona de manera estática durante 30 segundos sobre la plataforma Tymo® en diferentes situaciones, con ojos abiertos sin soporte elástico, con ojos cerrados sin soporte elástico, con ojos abiertos con soporte elástico y con ojos cerrados con soporte elástico (Figura 1).

También mide el porcentaje de alteración visual (PV), alteración vestibular (PVV) y alteración somatosensorial (PS).

Figura 1. Prueba de equilibrio



Fuente: Elaboración propia.

- Prueba de fuerza

La prueba de fuerza mide la fuerza (F) expresada en kilogramos (Kg) y en porcentaje (%) que el paciente realiza con cada hemicuerpo. Para ello, el paciente posiciona un miembro inferior y posteriormente el otro sobre la plataforma Tymo® y según las indicaciones del terapeuta, se pide que realice la máxima fuerza con el hemicuerpo derecho, y posteriormente con el hemicuerpo izquierdo (Figura 2).

Figura 2. Prueba de fuerza



Fuente: Elaboración propia.

- Prueba de transferencia activa de peso

La prueba de transferencia activa de peso mide el valor promedio de transferencia de peso (TP) expresada en porcentaje (%) que le paciente es capaz de realizar de manera activa en las diferentes

direcciones. Para ello, el paciente se posiciona sobre la plataforma Tymo® y según las indicaciones del terapeuta inclina su cuerpo hacia todas las direcciones (Figura 3).

Figura 3. Prueba transferencia activa de peso



Fuente: Elaboración propia.

#### A.2. Nocicepción

Para la evaluación de la sensibilidad nociceptiva, se utilizará un algómetro que medirá el umbral de dolor a la presión (UDP). Se realizará según el procedimiento descrito por Fischer (Fischer, 1987) que consiste en que al paciente se le explica cómo se va a proceder la aplicación de una presión progresiva (1Kg/cm<sup>2</sup> por segundo) sobre un punto, en el momento que comience a ser molesta, debe indicarlo. El paciente debe permanecer sin moverse durante el tiempo en el que se realizan las mediciones.

La posición del algómetro es perpendicular al punto a evaluar. Una vez colocado el algómetro sobre el punto señalado se aumenta la presión hasta el momento en el que el paciente comienza a sentir molestia, indicándolo y el terapeuta lo anota en el registro. Se realizarán 3 mediciones, con un tiempo de 30 a 60 segundos entre cada una. Se toman 2 puntos de referencia en el pie sano (UDPPS 1, UDPPS 2) y afecto (UDPPA 1, UDPPA 2); dos en la pierna sana (UDPPPS 1, UDPPPS 2) y afecta (UDPPPA 1, UDPPPA 2); y 2 en el muslo sano (UDPMS 1, UDPMS 2) y afecto (UDPMA).

#### A.3. Recuperación de la función sensoriomotora

Para evaluar la función sensoriomotora (FS) se emplea la escala Fulg-Meyer.

- Escala Fugl-Meyer.

La escala Fugl-Meyer permite objetivar cambios sensoriomotores en los pacientes afectados por DCA. Presenta una puntuación de 0 a 2 puntos en cada ítem y se evalúan 5 dimensiones diferentes (la función motora, la función sensitiva, el balance, el rango de movilidad articular y el dolor articular) que se pueden administrar de manera independiente sin necesidad aplicar los demás. La puntuación máxima total de las dimensiones es de 226. Una puntuación menor de 50 puntos se corresponde con una discapacidad motora grave, entre 50-84 puntos corresponden a una discapacidad motora marcada y entre 96-99 puntos corresponden a una discapacidad motora leve (Brandão, Silva, y Silva, 2018).

#### A.4. Número de ejercicios totales

En este caso, es el fisioterapeuta es el encargado de recoger el número de ejercicios totales que realiza el paciente en cada sesión.

#### B. Valoración cualitativa

##### B.1. Esfuerzo

Para la evaluación del esfuerzo se emplea la siguiente escala:

- Escala de esfuerzo percibido de Borg.

Escala empleada para determinar el nivel de esfuerzo (ES) necesario para realizar las tareas. La escala oscila entre 0 (ningún esfuerzo en absoluto) y 10 (esfuerzo máximo) (Saposnik et al., 2010).

### Material

La plataforma Tymo® se utiliza juntamente con un software regulable individualmente, el TyroS, que permite un entrenamiento en el límite de rendimiento motor y sensorial de cada paciente, y un seguimiento y documentación completos. Además, para asegurar que el paciente se encuentre en la misma posición en cada prueba y evaluación, la plataforma muestra una representación de números y letras que se registra en el software según la posición del primer día, y que se repetirá en el transcurso del tratamiento. Por tanto, el Tymo® se ajusta individualmente y deja al terapeuta la capacidad suficiente para diseñar una rehabilitación creativa y perfectamente adaptada al paciente (Figura 4).

Figura 4. Plataforma Tymo® y software TyroS



Fuente: Elaboración propia.

### Procedimiento

Los interventores serán dos fisioterapeutas especialistas en neurorrehabilitación, mientras que el responsable de la recogida de datos será un fisioterapeuta externo al estudio, que se encargará de recopilar en una hoja los datos personales de todos los sujetos. Así mismo, se recopilará la evaluación de todas las variables a estudiar con los instrumentos de medición correspondientes de cada uno. Finalmente se extraerán, analizarán y estudiarán los resultados finales, estableciendo las conclusiones del estudio.

Es importante recalcar que los datos personales y derechos fundamentales de los sujetos a estudio están protegidos, y se respeta la intimidad y privacidad de estos, tal y como plantea la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (Jefatura del Estado, 1999).

Todos los participantes recibirán sesiones de 30-35 minutos/día, 5 días a la semana, durante 8 semanas, con un total de 40 sesiones.

A. Grupo de intervención (GI): Terapia de entrenamiento con robótica + tratamiento rehabilitador.

Todos los ejercicios serán guiados verbalmente por el fisioterapeuta y se realizarán en sedestación estática con la plataforma Tymo® colocada en el taburete y el paciente colocado en el centro de la plataforma intentando que cada glúteo quede en cada lado de la plataforma. Los pies bien apoyados en el suelo, por lo que ajustamos la altura del taburete al paciente. Únicamente el paciente desplaza su centro de gravedad (CG) y transfiere su peso lateralmente o incluyendo también un componente antero-posterior (A-P) según el ejercicio que se seleccione.

El tiempo de duración de los ejercicios es de 5 minutos, con un tiempo de descanso entre ejercicio de 2 minutos y un tiempo final de descanso de 5 minutos.

1. Ejercicio desplazamiento lateral “El embarcadero”:

Antes de realizar el ejercicio calibraremos el movimiento. Se pedirá al paciente que, partiendo de sedestación estática y en posición neutra, desplace su CG y su peso hacia izquierda y derecha la izquierda derecha todo lo que pueda. Lo registraremos y el dispositivo le exigirá al paciente el ejercicio acorde a su rango máximo de desplazamiento lateral activo.

En la pantalla aparece una barca y dos orillas del río. El ejercicio consiste en que el paciente que actúa como si fuera la barca, recoja unos materiales a la orilla de un río (izquierda) y depositarlos en la otra orilla del río (derecha) desplazando su cuerpo lateralmente, transfiriendo las cargas de un lado a otro. A lo largo del ejercicio se presentan diferentes materiales y objetos que transportar (Figura 5).

Figura 5. Ejercicio “El embarcadero”



Fuente: Elaboración propia.

## 2. Ejercicio desplazamiento lateral “Manzanas”:

Antes de realizar el ejercicio calibraremos el movimiento lateral que puede realizar el paciente del mismo modo que en el ejercicio anterior.

En la pantalla aparecen tres árboles (izquierda, centro y derecha) con manzanas verdes. El paciente con su movimiento lateral desplaza una cesta grande (que irá siendo más pequeña con el avance de nivel del juego) que se encuentra al pie de los árboles. Las manzanas, de una en una, pasarán de ser verdes a amarillas y a rojas, y caerán al suelo. El ejercicio consiste en que el paciente actúe como si fuera la cesta situada en la parte inferior y, sea capaz de desplazar su peso lateralmente a un lado y a otro para que las manzanas caigan en la cesta y no en el suelo (Figura 6).

Figura 6. Ejercicio “Manzanas”



Fuente: Elaboración propia.

## 3. Ejercicio de desplazamiento lateral y A-P “La gallina”:

Antes de realizar el ejercicio calibraremos el movimiento lateral del paciente y, para este ejercicio también se registrará el movimiento A-P activo que presenta. Se pedirá al paciente que partiendo de sedestación estática y en posición neutra desplace su CG y su peso hacia la izquierda, la derecha, delante y atrás todo lo que pueda. Siempre manteniéndose estático, sin mover ningún pie. Lo registraremos y el dispositivo le exigirá al paciente el ejercicio acorde a su rango máximo de desplazamiento tanto lateral como A-P activo.

En la pantalla aparece un corral y una gallina. El juego consiste en que el paciente que actúa como si fuera la gallina, sea capaz de moverse hacia todos los lados (lateral, A-P) para comerse los gusanos que van a ir apareciendo por el césped del corral (Figura 7).

Figura 7. Ejercicio “La gallina”



Fuente: Elaboración propia.

#### 4. Ejercicio de desplazamiento lateral y A-P “El laberinto”:

Antes de realizar el ejercicio calibraremos el movimiento A-P activo y lateral del mismo modo que en el ejercicio anterior.

En la pantalla aparece un tablón con un laberinto y una bola. El paciente actúa como si fuera el tablón y tiene que moverlo en todas las direcciones posibles A-P y laterales para que la bola se mueva por el laberinto y alcance estrellas que van a ir saliendo poco a poco (Figura 8).

Figura 8. Ejercicio “El laberinto”



Fuente: Elaboración propia.

#### B. Grupo control (GC): Tratamiento rehabilitador.

Para el grupo de terapia convencional se diseñan ejercicios similares al grupo de terapia de entrenamiento con robótica, pero fuera del entorno virtual y guiado a través del fisioterapeuta, con un mismo tiempo de duración de ejercicios (5 minutos) y con un tiempo de descanso entre ejercicio de 2 minutos y un tiempo final de descanso de 5 minutos. Todos los ejercicios se realizarán en la misma posición, sedestación erguida, sin apoyo posterior, apoyo de ambos pies en el suelo, correcta posición de caderas y rodillas. Se graduará la camilla a su altura.

#### *Análisis de los datos*

Para el análisis estadístico se utilizará el paquete ofimático SPSS 26 para Windows. Con las variables de estudio cuantitativas se realizará un análisis descriptivo expresando los datos como media y desviación estándar o con mediana y rango intercuartílico en función de si la variable sigue una distribución normal o no. Se constatará su normalidad mediante prueba de Shapiro-Wilk. Para las variables cualitativas se emplearán medidas descriptivas de recuento y frecuencia.

Se compararán los grupos GI y GC mediante métodos paramétricos (t-Student para dos muestras independientes) y no paramétricos (test exacto de Fisher y U de Mann Whitney) en función de la existencia o no de distribución normal en las variables. Las variables cualitativas se analizarán mediante la prueba chi cuadrado.

Se creará la variable cambios post-preintervención en cada grupo y en cada variable de estudio restando al valor post-intervención el valor pre-intervención. Todos los test se han considerado bilaterales y se estableció un nivel de significación de  $p < 0,05$ .

## Resultados

El estudio presentado permitirá establecer con relativa precisión la eficacia que pueden tener las nuevas tecnologías sobre la DS del MI. Esto es un gran avance, puesto que es uno de los grandes problemas que afectan a las personas con ictus, pero que en la actualidad no ha sido estudiado con la precisión que requiere.

Según nuestra revisión, no se han encontrado muchos estudios que aborden el efecto específico que produce la neurorrehabilitación con dispositivos robóticos en el tratamiento de la DS del MI en el DCA, aunque sí datos con relación a la DS del miembro superior u otro tipo de manifestaciones clínicas producidas en esta patología. Por ello, estableceremos, en la medida de lo posible, una comparación entre nuestros resultados y la situación en el ámbito científico del problema de investigación que venimos tratando, confrontando los resultados de los trabajos y las opiniones de diversos autores que han tratado el uso del biofeedback con robótica en un entorno virtual en relación con las variables de estudio.

El estudio establecerá el efecto que tiene la robótica sobre habilidades que son tan importantes para el paciente como el equilibrio, el desplazamiento corporal, las alteraciones visuales, la fuerza, la transferencia activa de peso, el umbral del dolor y la capacidad de esfuerzo. Se prevé que todas estas destrezas se vean beneficiadas por el empleo de la robótica ya que, la motivación que puede suministrar este tipo de terapia probablemente influya en el rendimiento motor de estos pacientes.

Si la terapia con robótica resulta ser eficaz, ofrecería una solución al tratamiento de la DS del MI, permitiendo obtener una herramienta más de trabajo para los fisioterapeutas que se enfrentan a diario a la necesidad de abordar este tipo de secuela. Sería una herramienta fácil de adquirir por centros especializados, incluso en algunos ya está presente. Facilitaría no solo el tratamiento sino también la evaluación de diversos aspectos del equilibrio, la fuerza o el desplazamiento de los pacientes. Además, suponemos que incrementará la participación de los pacientes en la terapia, obteniendo mejores resultados en tiempos más breves.

## Discusión/Conclusiones

Este protocolo de estudio permitirá ofrecer una visión sobre la eficacia del empleo de robótica para el tratamiento de la DS en pacientes con DCA. Hasta la fecha, es un tema que no ha sido abordado y, aunque se suele emplear en terapia, falta evidencia científica sobre el efecto que se puede llegar a conseguir. Por este motivo, es necesario llevar a cabo un estudio de estas características, que permita conocer los efectos reales y proponer protocolos de tratamiento que permitan mejorar las secuelas producidas por el DCA.

## Referencias

- Bao, X., Luo, J.N., Shao, Y.C., Tang, Z.Q., Liu, H.Y., Liu, H., y Tan, J.W. (2020). Effect of functional electrical stimulation plus body weight-supported treadmill training for gait rehabilitation in patients with poststroke: A retrospective case-matched study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56(1), 34–40. doi: 10.23736/S1973-9087.19.05879-9
- Brandão, T. C. P., Silva, F. P., y Silva, S. M. (2018). Força de preensão manual prediz moderadamente a recuperação sensório-motora avaliada pela escala Fugl-Meyer. *Fisioterapia e Pesquisa*, 25, 404–409. doi: 10.1590/1809-2950/17010125042018
- Calafiore, D., Negrini, F., Tottoli, N., Ferraro, F., Ozyemisci-Taskiran, O., y de Sire, A. (2022). Efficacy of robotic exoskeleton for gait rehabilitation in patients with subacute stroke: A systematic review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 58(1), 1–8. doi: 10.23736/S1973-9087.21.06846-5



- Cho, J.E., Yoo, J. S., Kim, K. E., Cho, S. T., Jang, W. S., Cho, K. H., y Lee, W.H. (2018). Systematic Review of Appropriate Robotic Intervention for Gait Function in Subacute Stroke Patients. *BioMed Research International*, 2018, 1–11. doi: 10.1155/2018/4085298
- Couch, C., Mallah, K., Borucki, D. M., Bonilha, H. S., y Tomlinson, S. (2022). State of the science in inflammation and stroke recovery: A systematic review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 65(2), 101546. doi: 10.1016/j.rehab.2021.101546
- De Bruyn, N., Essers, B., Thijs, L., Van Gils, A., Tedesco Triccas, L., Meyer, S., ... Verheyden, G. (2018). Does sensorimotor upper limb therapy post stroke alter behavior and brain connectivity differently compared to motor therapy? Protocol of a phase II randomized controlled trial. *Trials*, 19(1), 242. doi: 10.1186/s13063-018-2609-4
- Dehem, S., Gilliaux, M., Stoquart, G., Detrembleur, C., Jacquemin, G., Palumbo, S., ... Lejeune, T. (2019). Effectiveness of upper-limb robotic-assisted therapy in the early rehabilitation phase after stroke: A single-blind, randomised, controlled trial. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 62(5), 313–320. doi: 10.1016/j.rehab.2019.04.002
- Fischer, A. A. (1987). Reliability of the pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity. *Pain*, 28(3), 411–414. doi: 10.1016/0304-3959(87)90074-1
- Jefatura del Estado. Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, Pub. L. No. Ley Orgánica 15/1999, § 1, BOE-A-1999-23750 43088 (1999).
- Lima, C. A., Ricci, N. A., Nogueira, E. C., y Perracini, M. R. (2018). The Berg Balance Scale as a clinical screening tool to predict fall risk in older adults: A systematic review. *Physiotherapy*, 104(4), 383–394. doi: 10.1016/j.physio.2018.02.002
- Madhavan, S., y Bishnoi, A. (2017). Comparison of the Mini-Balance Evaluations Systems Test with the Berg Balance Scale in relationship to walking speed and motor recovery post stroke. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 24(8), 579–584. doi: 10.1080/10749357.2017.1366097
- Meneses-Castaño, C., Peñaloza-Peñaranda, Y., Pinzón-Bernal, M. Y., y Castellanos-Ruiz, J. (2018). Aplicación de la terapia robótica para la función motora de la mano del adulto con hemiplejía. Revisión sistemática y metanálisis. *Fisioterapia*, 40(1), 36–43. doi: 10.1016/j.ft.2017.08.001
- Nielsen, J. B., Willerslev-Olsen, M., Christiansen, L., Lundbye-Jensen, J., y Lorentzen, J. (2015). Science-based neurorehabilitation: Recommendations for neurorehabilitation from basic science. *Journal of Motor Behavior*, 47(1), 7–17. doi: 10.1080/00222895.2014.931273
- Novoa C, I., Aranda R, T., Molina B, Y., y Mercado M, V. (2019). Impacto de la rehabilitación vestibular en el riesgo de caída y la confianza del paciente. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 79(3), 307–314. doi: 10.4067/S0718-48162019000300307
- Pallesen, H., Andersen, M. B., Hansen, G. M., Lundquist, C. B., y Brunner, I. (2018). Patients' and Health Professionals' Experiences of Using Virtual Reality Technology for Upper Limb Training after Stroke: A Qualitative Substudy. *Rehabilitation Research and Practice*, 2018, 4318678. doi: 10.1155/2018/4318678
- Saposnik, G., Mamdani, M., Bayley, M., Thorpe, K. E., Hall, J., Cohen, L. G., y Teasell, R. (2010). Effectiveness of Virtual Reality Exercises in Stroke Rehabilitation (EVREST): Rationale, Design, and Protocol of a Pilot Randomized Clinical Trial Assessing the Wii Gaming System. *International Journal of Stroke*, 5(1), 47–51. doi: 10.1111/j.1747-4949.2009.00404.x
- Tsaklis, P. V., Grooten, W. J. A., y Franzén, E. (2012). Effects of Weight-Shift Training on Balance Control and Weight Distribution in Chronic Stroke: A Pilot Study. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 19(1), 23–31. doi: 10.1310/tsr1901-23
- Tyson, S. F., Crow, J. L., Connell, L., Winward, C., y Hillier, S. (2013). Sensory Impairments of the Lower Limb after Stroke: A Pooled Analysis of Individual Patient Data. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 20(5), 441–449. doi: 10.1310/tsr2005-441
- van Dijk, M. M., Meyer, S., Sandstad, S., Wiskerke, E., Thuwis, R., Vandekerckhove, C., ... Verheyden, G. (2017). A cross-sectional study comparing lateral and diagonal maximum weight shift in people with stroke and healthy controls and the correlation with balance, gait and fear of falling. *PLOS ONE*, 12(8), e0183020. doi: 10.1371/journal.pone.0183020