



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ" DISTRITO FEDERAL
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN NORTE

**"EFICACIA DE LA NEURORREHABILITACIÓN DE MIEMBRO TORÁCICO MEDIANTE
TERAPIA ROBÓTICA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD VASCULAR CEREBRAL.
REVISIÓN SISTEMÁTICA."**

**TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN REHABILITACIÓN**

PRESENTA

DR. ERNESTO ACOSTA ARÁMBURO

MÉXICO, D.F. 2014





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

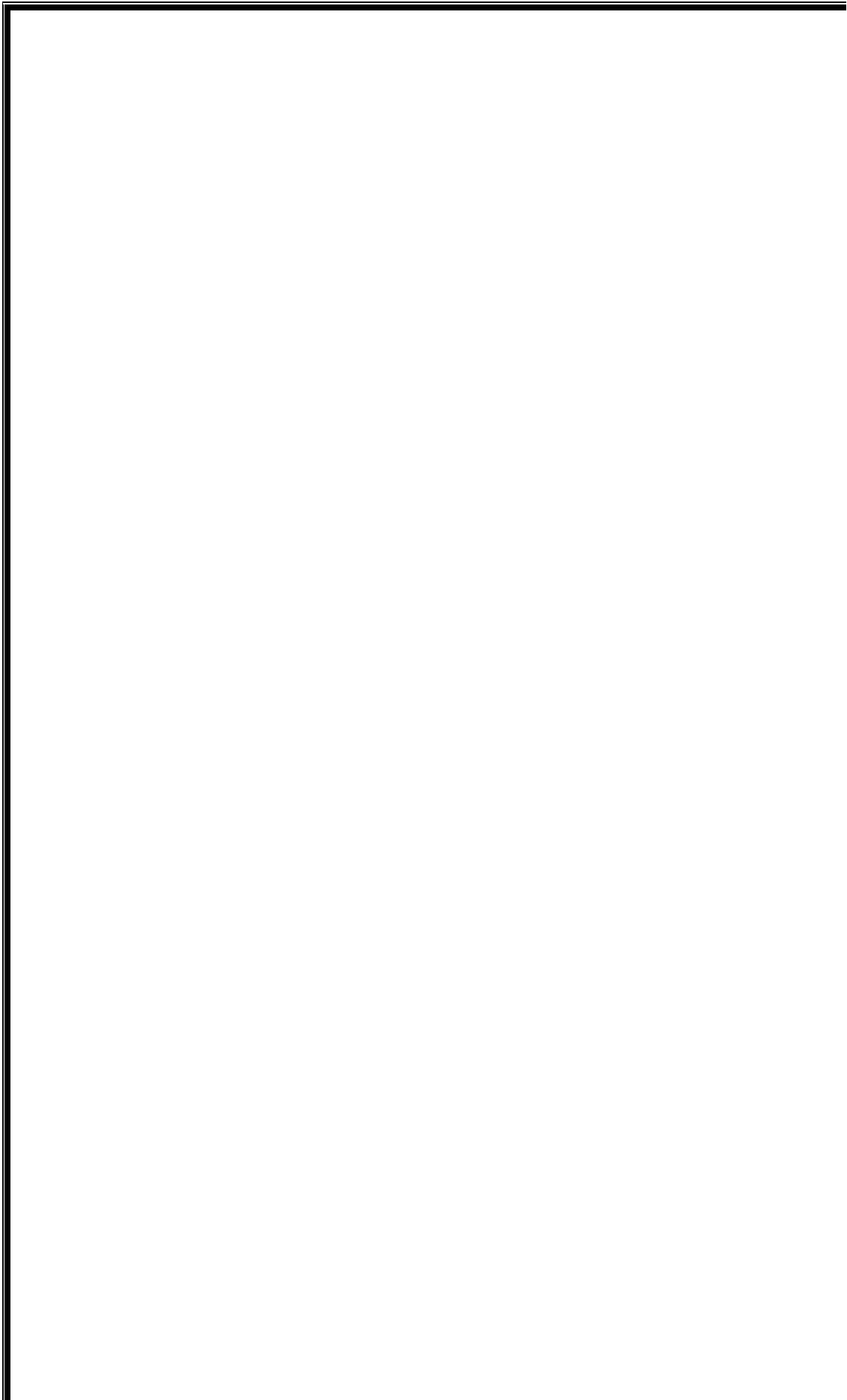


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**"EFICACIA DE LA NEURORREHABILITACIÓN DE MIEMBRO TORÁCICO MEDIANTE TERAPIA
ROBÓTICA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD VASCULAR CEREBRAL. REVISIÓN
SISTEMÁTICA."**

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 34011
NÚMERO DE REGISTRO R-2013-34011-12

PRESENTA

DR. ERNESTO ACOSTA ARÁMBURO

Médico Residente de la Especialidad de Medicina de Rehabilitación
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal. IMSS

INVESTIGADOR RESPONSABLE



DR. IGNACIO DEVESA GUTIÉRREZ

Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación
Director Médico en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal. IMSS

COLABORADOR Y TUTOR



DRA. HERMELINDA HERNÁNDEZ AMARO

Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal. IMSS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ", DISTRITO FEDERAL
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN NORTE

**"EFICACIA DE LA NEURORREHABILITACIÓN DE MIEMBRO TORÁCICO MEDIANTE TERAPIA
ROBÓTICA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD VASCULAR CEREBRAL. REVISIÓN
SISTEMÁTICA."**

**COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 34011
NÚMERO DE REGISTRO R-2013-34011-12**

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS



DR. IGNACIO DEVESA GUTIÉRREZ

Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación
Director Médico en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
Profesor Titular del Curso de Especialización en Medicina de Rehabilitación
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal. IMSS



DRA. HERMELINDA HERNÁNDEZ AMARO

Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud
Profesor Adjunto del Curso de Especialización en Medicina de Rehabilitación
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal. IMSS

DEDICATORIAS.

A Dios, por todas las bendiciones que me ha concedido, por llegar a este momento tan especial en la vida y por darme la fuerza para superar los momentos difíciles.

A mi esposa, por estar siempre a mi lado en esta loca aventura que decidimos emprender, superar juntos todas las adversidades y disfrutar y celebrar todos los triunfos conseguidos.

A mis padres, por apoyarme siempre a pesar de la distancia, por su amor y cariño, por enseñarme que con dedicación y esfuerzo todo se puede lograr, he llegado hasta aquí gracias a ustedes, son mi ejemplo a seguir.

A mis hermanos, por su apoyo constante, pero sobre todo por ser simplemente los mejores hermanos que cualquier persona desearía tener.

A toda mi familia en general, por su comprensión, apoyo y cariño.

AGRADECIMIENTOS.

Al Dr. Ignacio Devesa y la Dra. Hermelinda Hernández Amaro, por sus enseñanzas y consejos durante estos 3 años de formación profesional y su contribución para la realización de esta tesis.

A la Dra. María Elena Mazadiego, Dra. Aideé Gibraltar, Dr. Axel Santiago, Dra. Verónica Olguín, Dra. Montes, Dra. Claudia Guzmán, Dr. Alejandro Medina, Dra. Gloria Hernández, Dra. Ma. Teresa Sapiens, Dra. Ruth Jiménez, Dra. Evangelina Pérez, Dra. Andrade, Dra. Gertrudis Ríos, Dra. Dulce María Flores, Dra. Clara Varela, Dra. Valeska Dorado, Dr. Melo, Dr. Jesús Velázquez, Dr. Edgar Reyna, Dr. Alberto Pérez, así como a la L.T.O. Lucy Sánchez y el resto del personal de enfermería, terapia física, ocupacional y del lenguaje, porque todos contribuyeron durante mi formación profesional y personal, gracias por su tiempo, amistad, experiencia y consejos.

A mis compañeros y amigos de generación, Nelly, Guille, Susana, Leo, Manuel y César, les deseo mucho éxito en su vida profesional y personal.

*Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámbaro E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS*

**Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta especialidad
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.**

**“EFICACIA DE LA NEURORREHABILITACIÓN DE MIEMBRO TORÁCICO MEDIANTE
TERAPIA ROBOTICA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD VASCULAR CEREBRAL.
REVISION SISTEMATICA”**

Investigador responsable:

Dr. Ignacio Devesa Gutiérrez. ^a

Colaborador

Dra. Hermelinda Hernández Amaro. ^b

Colaborador

Dr. Ernesto Acosta Arámbaro. ^c

^a Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación, Director Médico en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal. IMSS, México, D. F.

^b Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación, Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal. IMSS, México, D. F.

^c Médico de 2do año en la Especialidad de Medicina de Rehabilitación de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal. IMSS, México, D. F.

Correspondencia: Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte. Servicio de Electrodiagnóstico, UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal. IMSS, México, D. F. Av. Instituto Politécnico Nacional. 1603 Col. Magdalena de las Salinas, C.P. 07760. Delegación. Gustavo A. Madero.

Dr. Ignacio Devesa Gutiérrez. Tel: 5747 35 00 ext. 25800. e-mail: ignacio.devesa@imss.gob.mx

Dra. Hermelinda Hernández Amaro. Tel 5747 35 00 ext. 25810 email: drahdezamaro@hotmail.com

Dr. Ernesto Acosta Arámbaro. Tel: 5747 35 00 ext. 25820. e-mail: ernestoacosta_21@hotmail.com

Índice

Contenido	Página
I Resumen.....	1
II Antecedentes.....	2
III Justificación y planteamiento del problema.....	10
IV Pregunta de Investigación.....	11
V Objetivos.....	12
VI Hipótesis.....	13
VII Material y Métodos.....	14
VIII Resultados.....	16
IX Discusión.....	20
X Conclusiones.....	21
XI Referencias.....	22
XII Anexos.....	24
A1 Lista de Delphi	
A2 Escala de Jadad	
A3 Relevancia clínica	
A4 Índice Kappa	
A5 Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)	
A6 Modelo conceptual y estrategia de búsqueda	
A7 Hoja de captación de datos	
A8 Consentimiento informado	

Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS

I Resumen

Título: “Eficacia de la neurorrehabilitación de miembro torácico mediante terapia robótica en pacientes con enfermedad vascular cerebral. Revisión sistemática”.

Devesa G. I., Hernández A. H., Acosta A. E. **Introducción:** La enfermedad vascular cerebral (EVC) es un problema de salud pública por ser la tercera causa de muerte y la primera causa de discapacidad en adultos a nivel mundial. La investigación sugiere que con la neuroplasticidad se pueden establecer conexiones a través de la realización de movimientos repetitivos, de alta intensidad y dirigidos hacia una tarea específica, que son factibles con la terapia robótica.

Objetivo: Identificar la eficacia de los diferentes métodos robóticos terapéuticos empleados en la rehabilitación del miembro torácico en pacientes con EVC.

Material y métodos: Revisión sistemática, realizada de septiembre a diciembre de 2013. Se identificaron las palabras clave utilizando la herramienta “*Medical Subject Headings*” (MeSH).

Una vez identificadas, se buscaron revisiones sistemáticas mediante la base de datos de Cochrane, para corroborar si existían revisiones previas. Se utilizaron los buscadores PubMed, EMBASE, Ovid, PeDRO, publicaciones electrónicas IMSS, además de búsqueda manual. Palabras clave: *cerebrovascular disease, stroke, upper limb, motor control, rehabilitation, robotics, robot-aided therapy*.

Se realizó la estrategia de búsqueda por un primer revisor, luego dos revisores seleccionaron los estudios en base al cumplimiento de los criterios de inclusión. Los dos revisores iniciales evaluaron la calidad metodológica de los artículos de manera independiente utilizando la lista Delphi, Escala de Jadad y de relevancia clínica. Se analizó la fiabilidad interobservador mediante el índice de Kappa utilizando el programa SPSS 20.2.

Resultados: la concordancia interobservador para la calidad metodológica de los artículos seleccionados mediante el índice de Kappa fue de 0.9 (buena).

Se encontraron un total de 71 artículos, de los cuales un total de 5 cumplieron con los criterios de inclusión. El total de pacientes estudiados fue de 203.

Conclusiones: en la revisión sistemática realizada se identificó que la terapia robótica de miembro torácico en la neurorrehabilitación de paciente con EVC tiene un nivel de evidencia de 2 (evidencia de buena calidad) y un grado de recomendación C, por lo que se recomienda sea empleada en el tratamiento de neurorrehabilitación de miembro torácico en pacientes con EVC.

II Antecedentes

La Enfermedad Cerebral Vascular (EVC) es definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un síndrome clínico, de inicio focal y súbito, con déficit neurológico, que persiste por más de 24 horas o que incluso causa la muerte, sin ninguna causa específica que no sea la vascular.¹ El déficit neurológico genera parálisis, alteraciones del lenguaje, alteraciones sensoriales, cognitivas y en algunos casos visuales y auditivas, así como trastornos psicológicos, que pueden variar dependiendo de la localización y extensión del daño.²

La EVC se considera un problema de salud pública en México por su alto índice de mortalidad y dependencia. En los países industrializados es la tercera causa de muerte, después de las enfermedades cardiovasculares y el cáncer. Se estima además, que 2/3 partes de las muertes secundarias a EVC se presentan en países en desarrollo. Su incidencia está en aumento a pesar de los esquemas de control terapéutico efectivos y bien tolerados.^{1,3,4}

En Estados Unidos de América, la EVC ocupa el tercer lugar de mortalidad, con cifras anuales de 36.7 por cada 100,000 mujeres y 46.6 por cada 100,000 hombres, con una declinación del 60% de la mortalidad entre 1960 y 1990, y del 18-24% entre 1995 y 2004, debido a la mejora en las estrategias para el manejo de urgencias. Grandes estudios epidemiológicos en poblaciones “cautivas” como Framingham, Olmsted County (Rochester, Minn) y Minneapolis han proporcionado las mejores estimaciones acerca de la incidencia de la enfermedad.^{5,6}

La Enfermedad Vascular Cerebral representa la primera causa de incapacidad a nivel mundial en población adulta y la segunda causa de demencia.^{5,7}

Se estima que el costo de la atención de la EVC es de alrededor de siete billones de euros por año en países europeos como Inglaterra. Esto comprende costos directos al sistema de salud de 2.8 billones de euros y 2.4 billones en cuidados informales; además, se agregan los costos relacionados con la pérdida de la productividad y la discapacidad, que alcanzan hasta 1.8 billones de euros.^{5,7}

En México, en el periodo de 2000 a 2004, la EVC fue la tercera causa de muerte, con una tasa de 25.6/100,000 habitantes.⁵ Se considera que uno de cada cinco (21-25%) eventos por EVC son fatales y que al primer año de evolución asciende al 30%. Asimismo, es importante

*Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS*

destacar que la mortalidad es mayor cuando se trata de EVC hemorrágica (hasta 50%) que isquémica (20-25%) .^{1,2,6} En el análisis por género, se presentó mayormente en mujeres que en hombres.^{5,7} En Inglaterra, se estima que ocasiona el 7% de las muertes en hombres y el 10% en mujeres, aunque la incidencia en hombres es 25% mayor en hombres que en mujeres.⁶ A su vez, en el análisis por edad, se estima que solo el 25% de los casos de EVC se presentan en edades menores a los 65 años.⁸

Además de la mortalidad, la morbilidad es de primordial importancia. La EVC es la principal causa de discapacidad en Estados Unidos.⁹ Se considera que más de la mitad de los sobrevivientes serán dependientes para la realización de las actividades de la vida diaria.⁸ Entre los supervivientes a largo plazo (6 meses) de una EVC, 48% tienen hemiparesia, 22% no son capaces de deambular, 24-53% tienen dependencia parcial o completa para la realización de las actividades de la vida diaria, 12-18% (hasta 33%) son afásicos y 32% tienen depresión.^{10,11} Si se considera de acuerdo al grado de discapacidad, el 22% permanecen con discapacidad leve, 14% con discapacidad moderada, 10% con discapacidad severa y 12% con discapacidad muy severa.⁸ Según cifras de 1990, la EVC condiciona el 3% de todas las personas con discapacidad, y se espera que para el 2020, la mortalidad secundaria a EVC se duplique, principalmente debido al incremento en la proporción de gente de edad avanzada.¹²

Clasificación

Existen dos grandes grupos de lesiones vasculares: isquémicas y hemorrágicas.¹

La Enfermedad Vascular Cerebral isquémica se define como la presencia de síntomas neurológicos con más de 24 horas de duración, manifestados con déficit motor o sensitivo, disartria, afasia, vértigo y alteraciones visuales, corroborado por estudio de imagen mediante tomografía computada de cráneo y/o resonancia magnética. Debe distinguirse de la isquemia cerebral transitoria, definida como la presencia de síntomas neurológicos similares a la EVC isquémica, pero con una duración mínima de 60 minutos y máxima de 24 horas.^{1,5} Las lesiones isquémicas representan el 80-85% de los casos. Pueden ser focales (por

*Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS*

obstrucción arterial o venosa) o difusas (paro cardíaco, anoxia, hipoperfusión). También pueden clasificarse como trombóticas o embólicas.¹³

La Enfermedad Vascul ar Cerebral de tipo hemorrágico se define como la presencia de síntomas neurológicos que se presentan de forma abrupta con cefalea, náusea, vómito, deterioro de la vigilia, afasia o hemiparesia, y que se corroboran con estudio de imagen.^{1,5} La hemorragia intracraneal representa aproximadamente un 15-20% de todos los accidentes vasculares cerebrales, siendo la Hipertensión Arterial Sistémica (HAS) el principal factor asociado en el 50-70% de los casos. La mayoría de estas hemorragias están localizadas profundamente en los hemisferios cerebrales.¹³

Secuelas por EVC

Las secuelas principales que presentan los pacientes posterior a un evento por EVC son las siguientes: alteraciones en la movilidad general (80%), alteraciones en la movilidad de miembro torácico (70%), incapacidad para utilizar el miembro torácico a largo plazo (40%), espasticidad (19-38%), alteraciones sensitivas (hasta 80%), alteraciones para la deglución (40%), afasia (33%), problemas visuales (hasta 66%), depresión 29%, demencia 20%, dolor de origen central (5-20%), disfunción para el control de esfínter vesical (50%), disfunción para el control de esfínter anal (33%), incontinencia vesical o anal (15%).⁸

Tratamiento rehabilitador y neuroplasticidad

Posterior a la fase aguda de la EVC, el objetivo principal que se pretende lograr es el de conseguir el máximo grado de recuperación funcional del paciente, en el cual juega un papel central la neuroplasticidad cerebral, definida como el proceso mediante el cual las neuronas adoptan nuevas funciones o como aquellos cambios anatómicos o funcionales del sistema nervioso central (SNC) mediante los cuales se logra algún grado de recuperación funcional.^{14,15,16} Para este proceso, se requiere del entrenamiento de habilidades mediante la rehabilitación del paciente a través de distintas disciplinas tales como terapia física, terapia

*Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámbaro E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS*

ocupacional, terapia del lenguaje, entre otras, además de la realización de las modificaciones pertinentes del ambiente en que se desenvuelve el paciente.¹⁷

Se conocen tres mecanismos relacionados con la plasticidad cerebral: el primero, la regulación de circuitos neuronales cerebrales con la activación subsecuente de vías paralelas para recuperar las funciones que se han perdido; el segundo, el desenmascaramiento de vías funcionales silentes (estos dos mecanismos se consideran como de corto plazo); y el tercero, implicado en la neuroplasticidad a largo plazo, es el de la producción de retoños y filamentos dendríticos en neuronas sanas, así como la formación de nuevas sinapsis.¹⁴

Siguiendo a lo anterior, se conocen tres procesos implicados en la neuro-reparación: la angiogénesis, la neurogénesis y la plasticidad cerebral. Estos procesos se llevarían a cabo de manera “natural” en los cerebros de personas adultas y también de manera posterior a diversas situaciones patológicas, pero además, podría estimularse dicho mecanismo mediante la administración de algunos fármacos.¹⁸

Partiendo entonces de estos principios, el papel del tratamiento rehabilitador para la recuperación funcional mediante el entrenamiento de la realización de las actividades de la vida diaria resulta fundamental. A pesar de que no existe evidencia clara sobre el tiempo y la intensidad de la aplicación de la rehabilitación, si se debe implementar de manera temprana, inmediatamente posterior a que se logre la estabilidad del paciente en etapa aguda.^{5,19}

La rehabilitación temprana minimiza la discapacidad, disminuye las complicaciones inmediatas de la EVC como las úlceras de decúbito, neumonías hipostáticas, contracturas musculares, trombosis, estreñimiento, entre otras, todas relacionadas con la inmovilidad. La movilización del paciente con EVC es el principal componente de la rehabilitación temprana.⁵ Otras prioridades de la rehabilitación temprana lo constituyen la prevención de la recurrencia de un nuevo evento (prevención secundaria) y el manejo de comorbilidades.¹⁹

La evidencia muestra que iniciar la rehabilitación en las primeras 48 horas después del inicio de la Enfermedad Vasculat Cerebral ayuda a mantener en óptimas condiciones la capacidad física, intelectual, psicológica y social del paciente. Se asocia con disminución en la morbilidad y mortalidad, ayuda a reducir complicaciones secundarias a la inmovilidad, tales como tromboembolismo venoso, hipotensión ortostática e infecciones.^{5,19}

*Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS*

El proceso de rehabilitación inicia con una evaluación completa del estado del paciente, la cual es necesaria para determinar el manejo clínico que se establecerá, así como para determinar un pronóstico funcional.¹⁹ El uso de instrumentos validados y estandarizados asegura una documentación confiable de la condición neurológica del paciente, su nivel de discapacidad, grado de independencia funcional, apoyo familiar, calidad de vida y progresión a lo largo del tiempo.^{19,20}

Se recomienda que previo al inicio del proceso de rehabilitación, así como durante su transcurso, se determine el grado de discapacidad funcional mediante la escala de Barthel. Es importante proporcionar información suficiente y clara al paciente y a sus familiares sobre el manejo de las secuelas posteriores a un evento vascular cerebral, así como plantear desde la evaluación inicial, objetivos funcionales específicos a los que se pretende llegar, pudiendo ser estos modificables de acuerdo a la evolución del paciente.^{5,19}

Este proceso de rehabilitación debe ser implementado y ejecutado por un equipo multidisciplinario que incluya al médico rehabilitador, enfermera, terapeuta ocupacional, terapeuta físico, terapeuta del lenguaje y habla, psicólogo, terapeuta recreacional, paciente y familiares/cuidadores.¹⁹

Función de la extremidad superior en el paciente con EVC.

La pérdida de la función de la extremidad superior es común en pacientes con EVC. La evaluación del grado de funcionalidad del paciente debe ser determinada por el médico rehabilitador, así como el diseño del programa de terapia a seguir, auxiliado por el terapeuta ocupacional.^{19,21}

La terapia ocupacional reduce la probabilidad de deterioro para la realización de las actividades de la vida diaria. Dicha recuperación funcional de la extremidad superior afectada debe tratarse mediante un programa que incluya la realización de tareas funcionales y puede incluir terapia mediante restricción de movimiento (la cual implica el uso “forzado” de la extremidad superior afectada, evitando el uso de la extremidad superior sana) y terapia de movimiento asistido por robot. El programa de tratamiento debe complementarse con entrenamiento de fortalecimiento de las extremidades superiores y de manejo de la

*Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS*

espasticidad (mediante posicionamiento, movilizaciones, ejercicios de estiramiento, ferulizaciones seriadas y en caso necesario mediante tratamiento farmacológico).^{19,21}

La terapia restrictiva de movimiento puede mejorar la función de la extremidad superior a corto plazo, pero no parece asociarse con mejoría a largo plazo.²¹

El entrenamiento electromecánico o asistido por robot puede mejorar la función de las extremidades superiores y para la realización de AVDH después de un EVC.²¹

Escalas de evaluación para la función de la extremidad superior en el paciente con EVC.

Como se ha mencionado, es necesaria la evaluación del paciente mediante instrumentos validados y estandarizados. La medición del grado de recuperación funcional posterior a EVC ha tomado una importancia cada vez mayor debido al advenimiento de nuevas modalidades de tratamiento, esto incluye la evaluación de la funcionalidad de la extremidad superior afectada. La escala de Fugl-Meyer fue desarrollada como el primer instrumento de evaluación cuantitativa para medir la recuperación sensoriomotora de pacientes con EVC. Se basa en el concepto de Twitchell y Brunnstrom sobre los estadios secuenciales de recuperación motora en el paciente hemipléjico. Dicha escala es considerada como un método de evaluación clínica eficiente, factible, y de diseño adecuado, que además ya ha sido probada ampliamente en población con hemiplejía. Cuenta con una validez y fiabilidad intra e interobservador excelente. Sus limitaciones incluyen un “efecto de techo” y que puede omitir algunos otros aspectos relevantes. Sin embargo, basados en la evidencia disponible, la escala motora de Fugl-Meyer es altamente recomendada como una herramienta clínica y de investigación para evaluar los cambios en la función motora de pacientes con EVC.²²

Otras escalas disponibles actualmente para la evaluación de la función motora en pacientes con EVC son la prueba de función motora de Wolf (*Wolf Motor Function Test*) y la escala de impacto por EVC (*Stroke Impact Scale*). La prueba de función motora de Wolf está diseñada para evaluar la función motora de pacientes con déficit motor moderado a severo secundario a EVC en etapa crónica. La escala de impacto por EVC se trata de un cuestionario que únicamente busca conocer el punto de vista del paciente acerca de la forma en que la Enfermedad Vascul ar Cerebral ha impactado en sus vidas.²³

*Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámbaro E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS*

Modalidades de tratamiento rehabilitador en paciente con EVC

De acuerdo a una revisión realizada en el 2008 para evaluar la plasticidad cerebral en pacientes que sufrieron EVC, se encontró que algunas terapias aplicadas en pacientes tales como la terapia del movimiento inducido por constricción del lado sano, la marcha en cinta rodante con suspensión parcial del peso corporal, la terapia asistida por robots y el entrenamiento con sistemas de realidad virtual pueden inducir plasticidad neuronal y facilitar la recuperación funcional, inclusive 12 meses después de la lesión²³.

En la actualidad existen múltiples intervenciones dirigidas a mejorar la disfunción de la extremidad superior secundario a EVC donde se llevan a cabo programas de ejercicio terapéutico con técnicas de neurofacilitación propuestas por Brunnstrom, Rood, Bobath, Kabath, Knott y Voos en donde se obtiene mejoría de la respuesta neurofacilitadora mediante sinergias específicas a través de estímulos propioceptivos y cutáneos, además del tratamiento específico para el síndrome de reposo prolongado producido por la hemiplejía o hemiparesia, el cual se realiza a base de movilizaciones pasivo-asistidas, activo-asistidas y activo-libres, ejercicios de estiramiento por grupos musculares específicos, manejo para la espasticidad, siendo modificable dependiendo de las condiciones del paciente. Sin embargo, a pesar de que han hecho estudios para evaluar la eficacia de estas técnicas, el manejo óptimo de la fisioterapia para los pacientes con accidente cerebrovascular es incierta, debido a que gran parte de los estudios realizados no son concluyentes por falta de evidencia científica y falta de estudios de buena calidad metodológica.²⁴

Lo que se ha encontrado con mayor evidencia en la recomendación actual del manejo fisioterapéutico en estos pacientes es que se realicen tareas específicas, tempranas, repetitivas, intensas, activas y pertinentes para las actividades de la vida diaria²⁵. Si se agrega el empleo de retroalimentación visual, propioceptiva y verbal durante la ejecución de la tarea, se ha observado que la realización de una secuencia motora funcional tiene más sentido y es más motivante para el individuo²⁴.

Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámbaro E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS

Papel de la retroalimentación (“biofeedback”) en el proceso de rehabilitación

La retroalimentación o “biofeedback” ha sido empleada en rehabilitación desde hace más de 50 años para facilitar la recuperación de patrones de movimiento normales después de una lesión del sistema nervioso. Es una técnica que proporciona información biológica en tiempo real a los pacientes, que de otra forma resultaría desconocida. Incluye la medición de una variable u objetivo clínico específico, el cual es mostrado en un aparato y es modificable o controlado mediante la realización de alguna acción por parte del paciente. Su efecto terapéutico potencial consiste en que el paciente toma control del proceso de rehabilitación, pudiendo así mejorar la exactitud de la realización de tareas específicas, el apego del paciente a su tratamiento, así como la reducción de la necesidad de monitorización del paciente.²⁵

Tratamiento de rehabilitación asistido por robot

El enfoque más efectivo para la recuperación de la función del miembro torácico en pacientes con EVC consiste en la realización de movimientos activos repetitivos, de alta intensidad y dirigidos hacia una tarea específica. El uso de equipos robóticos en rehabilitación puede proporcionar un tratamiento interactivo de la extremidad torácica que cumple con dichos criterios, además que puede permitirnos valorar la progresión del paciente de una manera más objetiva.

Diversos grupos de investigación han desarrollado estos equipos robóticos para la rehabilitación del miembro torácico: *Massachusetts Institute of Technology (MIT)-Manus*, *Assisted Rehabilitation and Measurement (ARM) Guide*, *Mirror Image Motion Enabler (MIME)*, *Bi-Manu-Track*, *GENTLE/S*, *Neurorehabilitation Robot (NeReBot)*, *REHAROB*, *Arm Coordination Training 3-D (ACT^{3D})*, y *ARMin*.

Estos equipos proporcionan modalidades de tratamiento tales como la movilización pasiva, movilización activo-asistida con descarga parcial o completa de peso y movilización contra resistencia.^{26,27}

II Justificación y planteamiento del problema

La Enfermedad Vascul ar Cerebral se considera un problema de salud pública en México. Está identificada como la tercera causa de muerte y como la primera causa de discapacidad en los países desarrollados.^{1,3,4,5,6,7} Entre los supervivientes a 6 meses de un evento por EVC, 80 % presentan alteraciones en la movilidad general, 48% tienen hemiparesia, 70% alteraciones en la movilidad de miembro torácico, 22% no son capaces de deambular, 24-53% tienen dependencia parcial o completa para la realización de las actividades de la vida diaria, 12-18% (hasta 33%) son afásicos y 32% tienen depresión.^{8, 10,11}

El enfoque más efectivo para la recuperación de la función del miembro torácico en este grupo de pacientes consiste en la realización de movimientos activos repetitivos, de alta intensidad y dirigidos hacia una tarea específica. El uso de equipos robóticos cumple con dichos criterios. Una serie de estudios^{28,29} han demostrado que la terapia robótica de miembro torácico mejora el control motor a corto y largo plazo en pacientes con hemiparesia por EVC, siendo mayor dicha mejoría en comparación con la terapia convencional.

El concepto de terapia robótica se basa en un exoesqueleto robótico de miembro torácico, con soporte ajustable de brazo, con seis grados de libertad de movimiento que permiten entrenar en un espacio de trabajo de tercera dimensión, a través de la realización de movilizaciones pasivas y activo-asistidas, así como ejercicios funcionales y de motivación mediante juegos, los cuales simulan las actividades de la vida diaria.³⁰

En la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte del IMSS, la Enfermedad Vascul ar Cerebral fue la 9ª causa de consulta de primera vez en el año del 2012, con un total de 576 pacientes. La especialidad de Medicina Física y Rehabilitación, es la responsable del diagnóstico, evaluación, prevención y el tratamiento de la discapacidad, encaminado a facilitar, mantener o devolver el mayor grado de capacidad funcional e independencia posible al paciente⁴. Las nuevas tecnologías aplicadas a la rehabilitación de miembro torácico mediante terapia robótica en pacientes con EVC deben ser estudiadas en cuanto a su eficacia, para optimizar la aplicación de las mismas, motivo por el cual se surgió la necesidad de realizar la presente revisión sistemática.

*Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS*

IV Pregunta de Investigación

¿Cuál es la eficacia de la terapia robótica aplicada a la neurorrehabilitación del miembro torácico en pacientes con EVC?

*Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS*

V Objetivo

Identificar la eficacia de la terapia robótica aplicada a la neurorrehabilitación del miembro torácico en pacientes con EVC.

*Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS*

VI Hipótesis general

Por ser un estudio de revisión sistemática y debido a las características de este, no es posible formular una hipótesis de desenlace.

Se elabora la siguiente hipótesis de trabajo:

- La terapia robótica es eficaz en la neurorrehabilitación de miembro torácico en pacientes con EVC.

Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámbaro E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS

VII Material y métodos

Estudio autorizado por el Comité Local de Investigación en Salud, con número de registro R-2013-34011-12. Se realizó la revisión sistemática en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, perteneciente a la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” del Instituto Mexicano del Seguro Social, en el periodo comprendido de septiembre del 2013 a diciembre del 2013.

Previo a la búsqueda, se confirmó la presencia de una revisión sistemática relacionada con el objetivo de estudio, publicada en el año de 2006^a, por lo que se cumplió con la recomendación de “Cochrane Library” de actualizar las revisiones sistemáticas cada 2 años. Los criterios de inclusión fueron: ser un ensayo clínico aleatorizado y/o un ensayo clínico controlado; que involucre a pacientes con enfermedad vascular cerebral; se refieran a la terapia de rehabilitación mediante terapia robótica; centrados en el control motor del miembro superior y/o capacidades funcionales, expresados mediante medidas de resultado que tengan validez y sean pertinentes; artículos completos o resúmenes publicados en español o inglés a partir del año 1983 al 2013, o en su defecto, a partir del año en que se haya publicado la última revisión sistemática respecto a la eficacia de la neurorrehabilitación mediante terapia robótica del miembro torácico en pacientes con EVC.

Se utilizó la estrategia de búsqueda mediante las palabras clave utilizando la herramienta “*Medical Subject Headings*” (*MeSH*). Una vez identificadas, se buscaron revisiones sistemáticas mediante Cochrane ingresando dichas palabras clave, teniendo como objetivo revisar si existen revisiones relacionadas con nuestro objetivo de búsqueda. Se utilizaron los buscadores PubMed, EMBASE, Ovid y PeDRO, publicaciones electrónicas IMSS, además de búsqueda manual. Palabras clave: *cerebrovascular disease, stroke, upper limb, motor control, rehabilitation, robotics, robot-aided therapy*. La estrategia de búsqueda se llevó a cabo por un revisor y la selección de los artículos que cumplieron con los criterios de selección se llevó a cabo por dos revisores. Posteriormente dos revisores evaluaron la calidad metodológica de manera independiente utilizando la lista Delphi (anexo 1) y la escala de Jadad (anexo 2).

^a Prange G B, Jannink M J, Groothuis-Oudshoorn C G, Hermens H J, IJzerman M J. Systematic review of the effect of robot-aided therapy on recovery of the hemiparetic arm after stroke. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 2006; 43(2): 171-183.

*Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS*

Se evaluó la relevancia clínica utilizando la escala recomendada por el grupo de revisores Cochrane (anexo 3), considerándose un estudio clínicamente relevante aquel cuyas preguntas 1, 2, 3 se respondan de manera positiva.

Se evaluó la fiabilidad interobservador de las evaluaciones de la calidad de los artículos mediante el índice Kappa (Anexo 4), asignando la siguiente puntuación < 0.5, 0.5-0.7, > 0.7, donde se consideró como un nivel bajo de acuerdo entre evaluadores, un nivel moderado o alto respectivamente.

De acuerdo a los resultados se determinó el nivel de evidencia (correspondiente a 4 niveles: I bueno, II moderado, III suficiente o IV pobre) y grado de recomendación (correspondiente a 4 grados: A recomendable de forma importante, B recomendable, C no existe recomendación en contra del tratamiento, D recomendación en contra del tratamiento) de acuerdo a la “*Scottish Intercollegiate Guidelines Network*” (SIGN, Anexo 5).

El resumen de los datos relevantes e indispensables para el análisis se llevó a cabo por el primer revisor utilizando una hoja de captación de datos (anexo 7).

VIII Resultados

Posterior a haberse realizado el análisis de los artículos por los 2 revisores independientes, se obtuvo la siguiente información:

- De los 5 artículos, los 5 mostraron relevancia clínica.
-
- Dentro de los artículos seleccionados, solo dos ensayos clínicos aleatorizados muestran buena calidad metodológica, a pesar de presentar un buen nivel de evidencia y grado de recomendación.
-
- En todos ellos se evaluó la eficacia de la terapia robótica aplicada para la mejoría del control y la función motora de miembro torácico en pacientes con EVC, obteniendo como resultado en todos ellos una mejoría a corto, mediano y largo plazo en los pacientes que recibieron dicho manejo.
- En cuanto a la calidad metodológica, 3 artículos (60%) correspondieron a ensayos clínicos aleatorizados y 2 (40%) corresponden a series de casos.
- La concordancia interobservador para la escala de Jadad fue buena (0.9).
- El nivel de evidencia obtenido fue de 2 y el grado de recomendación C.
- La población total fue de 203 pacientes, 169 (83.25%) fueron hombres y 34 (16.75%) mujeres, la edad de los pacientes oscilaba entre los 28 años (como mínimo) y los 95 años (como máximo), con un promedio de 62 años.

No.	Título, autor y año	Diseño	Tamaño de muestra	Escala de valoración	Intervención	Resultados	Jadad	N.E.	G.R.	R.C.	Delphi
1	Robot-assisted movement training compared with conventional therapy techniques for the rehabilitation of upper limb motor function after stroke. Lum PS, Burgar CG, Shor PC, Majmundar M, Van der Loos M. 2002.	ECA	27	Evaluación de discapacidad motora Fugl-Meyer. FIM. Medidas de fuerza muscular y cinemática.	Todos los sujetos recibieron 24 sesiones de tratamiento con duración de 1 hora, durante 2 meses, y se dividieron en 2 grupos: Grupo experimental: terapia robótica dirigida a hombro y codo. Grupo control: terapia de neurodesarrollo dirigida a miembro torácico y 5 minutos de terapia robótica. Valoración al 1,2 y 6 mes.	Comparado con el grupo control se obtuvo un mayor grado de mejoría en el control motor de la porción proximal del miembro torácico al primer y segundo mes de tratamiento según la escala de Fugl-Meyer, así como en la fuerza en el segundo mes, siendo estadísticamente significativos. A los 6 meses, no hubo diferencia entre ambos grupos, excepto que hubo mayor grado de mejoría en el grupo experimental según la escala de FIM.	3/4	2+/ 1+	--	Si	22/21
2	Robot-mediated upper limb physiotherapy for patients with spastic hemiparesia: a preliminar study. Fazekas G, Horvath M, Troznai T, Toth A. 2007.	ECA	30	Escala de Ashworth modificada. Arcos de movilidad activos de hombro y de codo. Escala de Fugl-Meyer. Evaluación motora de Rivermead. FIM. (subapartados de hombro y codo).	Ambos grupos recibieron sesiones de 30 minutos de terapia de Bobath por 20 días laborables consecutivos. Grupo experimental: recibieron 30 minutos adicionales de terapia robótica. Valoración al inicio y a final de la intervención.	Se obtuvo mejoría estadísticamente significativa en las puntuaciones de las escalas de Rivermead, Fugl-Meyer, arcos de movilidad activos de codo y FIM para ambos grupos, con mayor grado de mejoría en la escala de Ashworth modificada en el grupo experimental para aductores de hombro y flexores de codo.	1/2	2-/ 1-	--	Si	18/17

Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
 UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
 Distrito Federal.
 IMSS

3	Effects of intensive arm training with the rehabilitation robot ARMin II in chronic stroke patients: four single cases. Staubli P, Nef T, Klamroth-Marganska V, Riener R. 2009.	Serie de casos	4	<p>Escala de Fugl-Meyer. (resultado primario).</p> <p>Prueba de función motora de Wolf.</p> <p>Escala de Catherine Bergego.</p> <p>Torque máximo voluntario.</p> <p>Cuestionario sobre AVDH, motivación y progreso.</p>	<p>Todos los sujetos recibieron terapia asistida por robot en sesiones de 1 hora, 3-4 veces por semana, por 8 semanas.</p> <p>Valoración al inicio y al final de la intervención, y seguimiento a los 6 meses.</p>	<p>Se obtuvo mejoría en 3 de los 4 sujetos de estudio en las puntuaciones de todas las escalas empleadas, con mantenimiento o mejoría del efecto obtenido a los 6 meses de seguimiento.</p>	0/0	2-/2-	--	Si	14/10
4	Robot-assisted therapy for long-term upper-limb impairment after stroke. Albert CL, Guarino P, Richards LG, Haselkorn JK, Wittenberg GF, Federman DG, et al. 2010.	ECA	127	<p>Escala de Fugl-Meyer.</p> <p>Prueba de función motora de Wolf.</p> <p>Escala de impacto de EVC.</p>	<p>Las modalidades de tratamiento se aplicaron a los pacientes de la siguiente manera:</p> <p>Grupo 1: recibió terapia robótica intensiva (49 pacientes).</p> <p>Grupo 2: recibió terapia intensiva equivalente (50 pacientes)</p> <p>Grupo 3 o de control: recibió manejo convencional (28 pacientes).</p> <p>Valoración al inicio y al final de la intervención (12 semanas), y seguimiento a las 36 semanas.</p>	<p>Se obtuvo mejoría en las puntuaciones de la escala de Fugl-Meyer en todos los grupos, siendo mayor en el grupo 2, posteriormente en el grupo 1 y por último en el grupo 3, pero las diferencias obtenidas no fueron estadísticamente significativas.</p> <p>Las puntuaciones en la escala de impacto de EVC fueron mayores y estadísticamente significativas en el gpo 1.</p> <p>A las 36 semanas hubo mejoría estadísticamente significativa en todas las escalas en el grupo 1 en comparación con el grupo 3, pero no así al compararse con el gpo 2.</p>	2/3	2+/1+	--	Si	23/19

*Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
 UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
 Distrito Federal.
 IMSS*

5	Effects of a robot-assisted training of grasp and pronation/supination in chronic stroke: a pilot study. Lamercy O, Dovat L, Yun H, Wee SK, Kuah CW, Chua KS, et. Al. 2011.	Serie de casos	15	Escala de Fugl-Meyer. FIM. Índice de Motricidad.	Los 15 pacientes recibieron terapia robótica por 3 horas a la semana por un periodo 6 semanas. Valoración al inicio y al final de la intervención y seguimiento a las 6 semanas.	Todos los pacientes mostraron mejoría en todas las escalas empleadas, siendo mayor y estadísticamente significativa en la escala de Fugl-Meyer para la valoración del segmento distal del miembro torácico y en el índice de motricidad para la valoración del segmento proximal.	1/1	2-/ 2+	--	Si	13/15
---	---	----------------	----	--	---	---	-----	-----------	----	----	-------

IX Discusión

En esta revisión sistemática se demuestra que existen pocos artículos con nivel de evidencia y grado de recomendación alto relacionados con la eficacia de los diferentes métodos robóticos terapéuticos que se emplean en la rehabilitación del miembro torácico en pacientes con EVC.

Sería recomendable realizar protocolos estandarizados con pacientes que muestren homogeneidad entre los grupos experimental y de control, enfocándose en que los pacientes muestren el mismo tiempo de evolución al momento de recibir el tratamiento con robot o de manera convencional, con programas de tratamiento que presenten intensidad, duración y frecuencia similar para ambos grupos, y que se analicen los resultados con un enfoque de acuerdo a cambios en control motor y funcionalidad por segmentos específicos de la extremidad superior, es decir, a nivel de hombro, codo o muñeca, y además, que se incluya una muestra de pacientes mayor en dichos estudios y se logre una buena calidad metodológica en todos ellos.

A pesar de lo anterior, en esta revisión sistemática se demuestra de manera clara la eficacia de la terapia robótica en la rehabilitación de miembro torácico en pacientes con EVC, siendo además esta modalidad terapéutica más favorable que la terapia convencional.

En base a lo comentado previamente, sería altamente recomendable contar con estos recursos terapéuticos para facilitar un mejor proceso de rehabilitación en este grupo de pacientes, sin dejar de lado otras modalidades terapéuticas que resultan útiles y complementarias a la terapia robótica.

X Conclusiones

1. Existe un buen nivel de evidencia y grado de recomendación respecto a la eficacia de la terapia robótica en el proceso de rehabilitación de pacientes con EVC.
2. La mejoría clínica en pacientes que reciben esta modalidad terapéutica es superior a la obtenida en pacientes que reciben terapia convencional.
3. El efecto favorable de la terapia robótica se observa a corto, mediano y largo plazo.
4. Se recomienda el empleo de la terapia robótica para mejorar el control motor del miembro torácico en pacientes con EVC.

XI Referencias

- 1.- Warlow C, Sudlow C. Stroke. *Lancet Neurol.* 2003; 362: 1211-1223.
- 2.- Alcalá-Ramírez J, González-Guzmán R. Enfermedad cerebrovascular, epidemiología y prevención. *Rev Fac Med UNAM.* 2007; 50(1): 36-39.
- 3.- Guizar B, Nieto PR. Epidemiología de la enfermedad vascular cerebral en el Hospital General de México. *Rev Med Hosp Mex.* 2003; 66 (1): 7-12.
- 4.- Daviet JC. Rehabilitación en caso de accidente vascular cerebral. Estudio general y tratamiento. *Enciclopedia Medico Quirúrgica.* 2003; 26: 455-510.
- 5.- Prevención secundaria, diagnóstico, tratamiento y vigilancia de la enfermedad cerebral vascular isquémica en México. *Guía de Práctica Clínica: Secretaria de Salud,* 2008.
- 6.- Townsend N, et al. Coronary heart disease statistics: 2012 edition. *British Heart Foundation,* 2012: 21-57.
- 7.- Adamson J, et al. Stroke and disability. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases.* 2004; 13 (4): 171-177.
- 8.- Stroke statistics: 2013. *Stroke Association (UK).* January, 2013.
- 9.- Solis D, et al. Influencia de los factores pronósticos en la recuperación del paciente con enfermedad cerebrovascular. *Rev Hab Cien Med.* 2009; 8 (1): 118-124.
- 10.- Post-stroke rehabilitation. *Clinical Practice Guideline: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Health Care Policy and Research,* 1995.
- 11.- Warlow CP, et al. *A practical approach to the management of stroke patients: Oxford practical guide to management.* Blackwell Science. 2001: 414-441.
- 12.- Rothwell PM. The high cost of not funding stroke research: a comparison with heart disease and cancer. *Lancet.* 2011; 357: 1612-1616.
- 13.- Teasell RW, et al. An Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation. *Top Stroke Rehabil.* 2003; 10 (1): 29-58.
- 14.- Angels-Font M, et al. Angiogenesis, neurogenesis and neuroplasticity in ischemic stroke. *Current Cardiology Reviews.* 2010; 6: 238-244.
- 15.- Slevin M, et al. Can angiogenesis be exploited to improve stroke outcome? Mechanisms and therapeutic potential. *Clin Sci (Lond)* 2006; 111(3): 171-83.
- 16.- Lizasoain I, et al. *Plasticidad, neurogénesis y angiogénesis: Medica Books;* 2007.

Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS

- 17.- Counsell C, et al. Predicting outcome after acute and subacute stroke: development and validation of new prognostic models. *Stroke*. 2002; 33: 1041–47.
- 18.- Zhang ZG, et al. Neurorestorative therapies for stroke: underlying mechanisms and translation to the clinic. *Lancet Neurol*. 2009; 8(5): 491-500.
- 19.- Bates B, et al. Veterans Affairs/Department of Defense Clinical Practice Guideline for the Management of Adult Stroke Rehabilitation Care : Executive Summary. *Stroke*. 2005; 36: 2049-2056.
- 20.- Duncan PW, et al. Development of a comprehensive assessment toolbox for stroke. *Clin Geriatr Med*. 1999; 15: 885–915.
- 21.- Dynamed review on long-term efficacy treatment of stroke.
- 22.- Gladstone DJ, et al. The fugl-meyer assesment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties. *Neurorehabil Neural Repair*. 2002; 16 (3): 232-240.
- 23.- Bayón C. Plasticidad cerebral inducida por algunas terapias aplicadas en el paciente con ictus. *Revisión de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física*. 2008; 42: 86-1.
- 24.- Pappas E, et al. Overground physical therapy for gait training or chronic stroke patients with mobility deficits (Review). *The Cochrane Library*. 2009; Issue 3.
- 25.- Giggins et al. Biofeedback in rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2013; 10: 60.
- 26.- Langhorne P, et al. Motor recovery after stroke: a systematic review. *Lancet Neurol*. 2009; 8 (8): 741-754.
- 27.- Gerdienke B, et al. Systematic review of the effect of robot-aided therapy on recovery of the hemiparetic arm after stroke. *Journal of Rehabilitation Research & Development*. 2006; 46 (2): 171-184.
- 28.- Kwakkel G, et al. Effects of robot-assisted therapy on upper limb recovery after stroke: A systematic review. *Neurorehabil Neural Repair*. 2008; 22(2): 111-121.
- 29.- Prange GB; et al. Systematic review of the effect of robot-aided therapy on recovery of hemiparetic arm after stroke. *Journal of Rehabilitation Research & Development*. 2006; 43(2): 171-184.
- 30.- Armeo Therapy Concept. Flyer/Manual. Hocoma.

XII Anexos

ANEXO I. LISTA DE DELPHI

Herramienta de evaluación de la calidad del grupo Cochrane de lesiones musculoesqueléticas (Cochrane Musculoskeletal Injuries Group).

1. ¿Se ocultó adecuadamente el tratamiento asignado antes de la asignación?
3 = el método no permitió el descubrimiento de la asignación.
1 = pequeña pero posible probabilidad de descubrir la asignación o incierta.
0 = listas/tablas abiertas o cuasialeatorias.
2. ¿Se describen las medidas de resultados de los pacientes que se retiraron y se incluyen en un análisis por intención de tratar (intention-to-treat analysis)?
3 = retiros bien descritos y explicados en el análisis.
1 = retiros descritos y análisis imposible, o probablemente ningún retiro.
0 = sin mencionar, mención inadecuada, o diferencias obvias y sin ajuste.
3. ¿Estaban los evaluadores de resultado cegados al estado del tratamiento?
3 = se tomó una acción efectiva para cegar a los evaluadores.
1 = probabilidad pequeña o moderada de falta de cegamiento de evaluadores, o intento de algún cegamiento de resultados.
0 = no mencionado o no posible.
4. ¿Se informaron y eran comparables las características basales importantes?
3 = buena comparabilidad de los grupos, o variables de confusión ajustadas en el análisis.
1 = variables de confusión pequeñas, mencionadas pero no ajustadas o comparabilidad informada en el texto sin datos confirmatorios.
0 = gran potencial de variables de confusión, o no discutidas.
5. ¿Estaban los pacientes cegados al estado de la asignación después de la misma?
3 = se tomó una acción efectiva para cegar a los pacientes.
1 = probabilidad pequeña o moderada de falta de cegamiento de pacientes.
0 = imposible, o sin mencionar (a menos que sea doble ciego) o posible pero no realizado.
6. ¿Estaban los profesionales responsables del tratamiento cegados al estado de la asignación?
3 = se tomó una acción efectiva para cegar a los profesionales responsables del tratamiento.
1 = probabilidad pequeña o moderada de falta de cegamiento de los profesionales responsables del tratamiento.
0 = imposible, o sin mencionar (a menos que sea doble ciego), o posible pero no realizado.

7. ¿Eran idénticos los programas de atención que no fueran las opciones del ensayo?
3 = programas de atención claramente idénticos.
1 = diferencias claras pero triviales, o alguna evidencia de comparabilidad.
0 = diferencias sin mencionar o claras e importantes en los programas de atención.
8. ¿Se definieron claramente los criterios de inclusión y exclusión para la entrada de datos?
3 = claramente definidos (incluyendo el tipo de fractura).
1 = definidos inadecuadamente.
0 = no definido.
9. ¿Las intervenciones se definieron claramente (incluyendo quién proporcionó la atención)?
3 = las intervenciones claramente definidas se aplican con un protocolo estandarizado y se identifican los profesionales sanitarios.
1 = se aplican intervenciones claramente definidas pero el protocolo de aplicación no es estandarizado o no se identifican los profesionales sanitarios.
0 = protocolo de intervención o aplicación sin definir o con definición escasa.
10. ¿Se definieron claramente las medidas de resultado utilizadas?
3 = claramente definidas.
1 = definidos inadecuadamente.
0 = no definido.
11. ¿Fueron adecuadas la exactitud y la precisión de las medidas de resultado, considerando la variación del observador y fueron clínicamente útiles e incluyeron un seguimiento activo?
3 = óptimo.
1 = adecuado.
0 = no definido, no adecuado.
12. ¿Fue el tiempo clínicamente apropiado (p. ej. la duración de la supervisión)?
3 = óptimo. (> 1 año)
1 = adecuado. (3 meses - 1 año)
0 = no definido, no adecuado. (< 3 meses)

*Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS*

ANEXO 2. ESCALA DE JADAD

Validez de un ensayo clínico.

1.- ¿El estudio fue descrito como aleatorizado?

SI NO

2.- ¿Se describe el método para generar la secuencia de aleatorización y este método es adecuado?

SI NO

3.- ¿El estudio se describe como doble ciego?

SI NO

4.- ¿Se describe el método de cegamiento y este método es adecuado?

SI NO

5.- ¿Existió una descripción de las pérdidas y las retiradas?

SI NO

La puntuación máxima que puede alcanzar un ECA es 5 puntos. Un ECA es de pobre calidad si su puntuación es inferior a 3.

ANEXO 3. RELEVANCIA CLINICA

1. ¿Son los pacientes descritos en detalle para que usted pueda decidir si son comparables a los que ve en su práctica?

SI NO NO SE SABE

2. ¿La intervención y el tratamiento establecido se describe lo suficientemente bien para que pueda aplicar el mismo en sus propios pacientes?

SI NO NO SE SABE

3. ¿Son todos los resultados medidos clínicamente relevantes y reportados?

SI NO NO SE SABE

4. ¿Es el tamaño de efecto clínicamente importante?

SI NO NO SE SABE

5. ¿Son los efectos del tratamiento mayores al daño potencial?

SI NO NO SE SABE

Se considera un estudio clínicamente relevante aquel cuyas preguntas 1, 2, 3 se respondan de manera positiva

Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámbaro E.
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez",
Distrito Federal.
IMSS

ANEXO 4. INDICE KAPPA.

Evaluación de fiabilidad interobservador.

INDICE KAPPA

TABLAS DE FIABILIDAD INTEROBSERVADOR

	Lista Delphi
Observador 1	
Observador 2	

	Escala Jadad
Observador 1	
Observador 2	

VALOR DE KAPPA DE FIABILIDAD

< 0.5 NIVEL BAJO
0.5-0.7 NIVEL MODERADO
>0.7 NIVEL ALTO

ANEXO 5. SCOTTISH INTERCOLLEGIATE GUIDELINES NETWORK

Niveles de evidencia

1++ Meta-análisis de alta calidad, revisiones sistemáticas de ensayos controlados y aleatorizados (ECA) o ECA con riesgo de sesgos muy bajo.

1+ Meta-análisis bien realizados, revisiones sistemáticas de ECA, o ECA con riesgo de sesgos bajo.

1- Meta-análisis, revisiones sistemáticas de ECA, o ECA con riesgo de sesgos alto.

2++ Revisiones sistemáticas de alta calidad con estudios de cohortes o casos-contróles. Estudios de cohortes o casos-contróles con riesgo de sesgos muy bajo y alta probabilidad de que la relación sea causal.

2+ Estudios de cohortes y casos-contróles bien realizados y con riesgo de sesgos bajo y probabilidad moderada de que la relación sea causal.

2- Estudios de cohortes y casos-contróles con riesgo de sesgos alto y riesgo significativo de que la relación no sea causal.

3 Estudios no analíticos.

4 Opinión de expertos.

Grados de recomendación

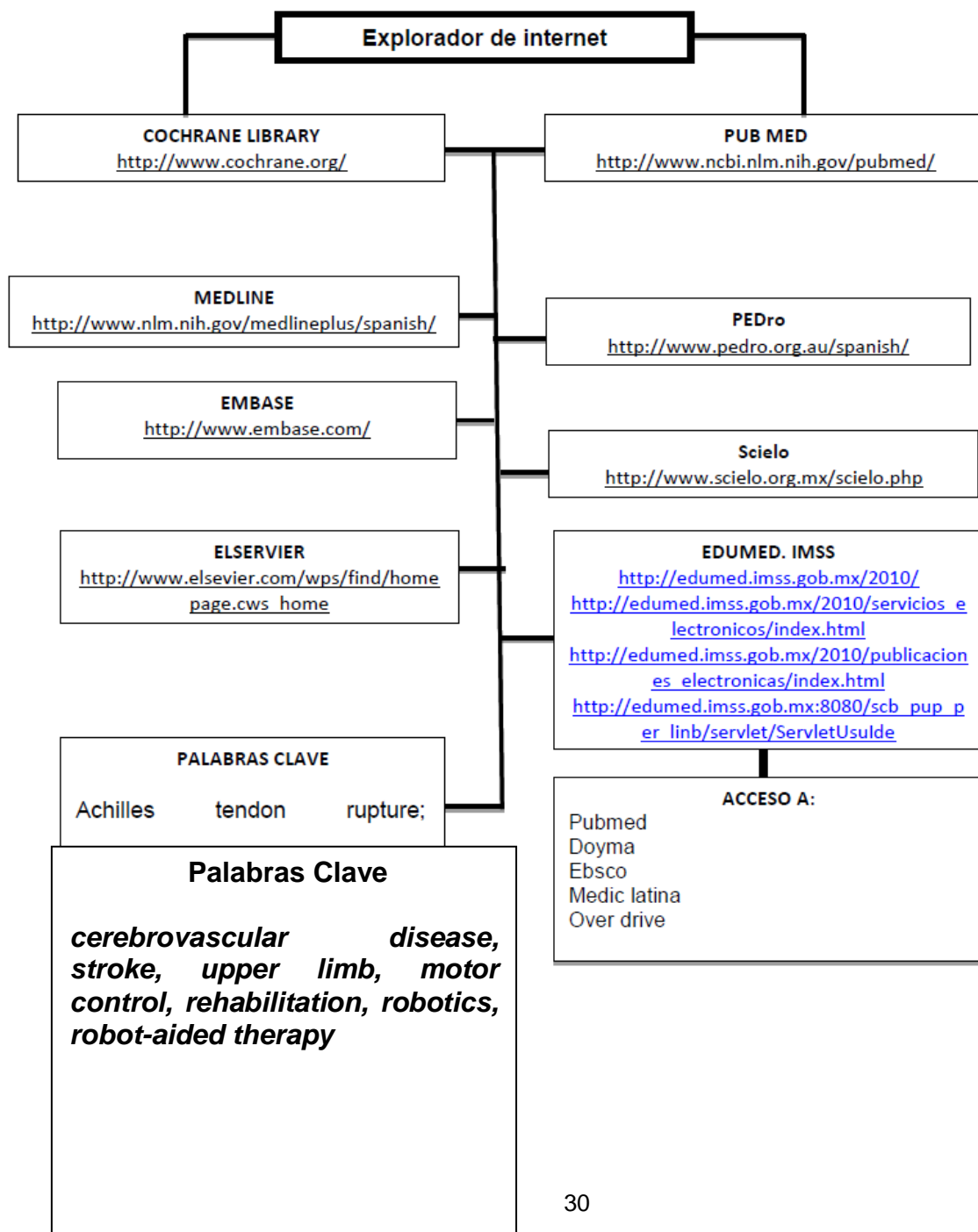
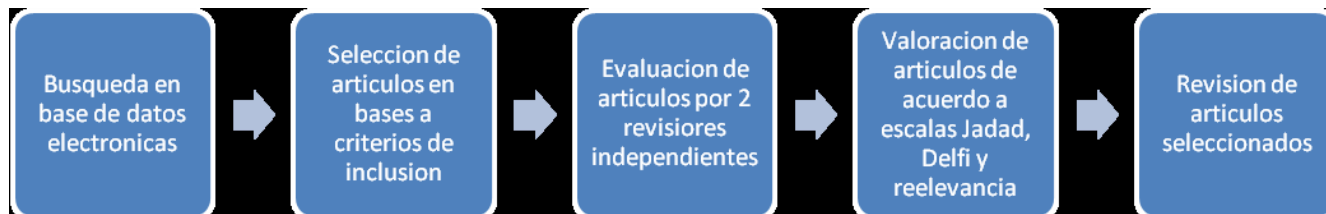
A Al menos un meta-análisis, revisión sistemática de ECA, o ECA de nivel 1++, directamente aplicables a la población diana, o evidencia suficiente derivada de estudios de nivel 1+, directamente aplicable a la población diana y que demuestren consistencia global en los resultados.

B Evidencia suficiente derivada de estudios de nivel 2++, directamente aplicable a la población diana y que demuestren consistencia global en los resultados. Evidencia extrapolada de estudios de nivel 1++ o 1+.

C Evidencia suficiente derivada de estudios de nivel 2+, directamente aplicable a la población diana y que demuestren consistencia global en los resultados. Evidencia extrapolada de estudios de nivel 2++.

D Evidencia de nivel 3 o 4. Evidencia extrapolada de estudios de nivel 2+.

ANEXO 6. MODELO CONCEPTUAL Y ESTRATEGIA DE BUSQUEDA



Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
 UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
 Distrito Federal.
 IMSS

ANEXO 7. HOJA DE CAPTACION DE DATOS

No.	Título, autor y año	Diseño	Tamaño de muestra	Escala de valoración	Intervención	Resultados	Jadad	N.E.	G.R.	R.C.	Delphi
1											
2											
3											
4											
5											

*Devesa-Gutiérrez I; Acosta-Arámburo E.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.
IMSS*

ANEXO 8. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Debido a que el presente estudio es una revisión sistemática, no se requirió hoja de consentimiento informado para su realización, ya que se trabajó con artículos publicados y no con pacientes.