

Revista Mexicana de
**MEDICINA FÍSICA Y
REHABILITACIÓN**

ÓRGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN, A.C.

2021 - Volumen 33, Números 1-4 Enero-Diciembre

CONTENIDO

EDITORIAL

El COVID persistente o *long-COVID*: un nuevo campo de acción de la Medicina de Rehabilitación

TRABAJOS ORIGINALES

Rehabilitación en casa del evento vascular cerebral durante la pandemia COVID-19: realidad virtual vs restricción inducción del movimiento

Determinación del riesgo cardiovascular en adultos con amputación utilizando escalas de riesgo

TRABAJO DE REVISIÓN

Calidad: una herramienta fundamental en los servicios de Medicina Física y Rehabilitación

CASOS CLÍNICOS

Neuropatía autonómica cardiovascular en pacientes recuperados de COVID-19: reporte de casos

Causa infrecuente de dolor en columna dorsal en un paciente adolescente: lipomatosis epidural espinal idiopática



Disponible en versión completa en:
www.medigraphic.com/medicinafisica





Mesa Directiva 2021-2022

Dra. Rebeca Herrera Flores

Presidenta

Dr. Tobías Guillermo Valdez Silva

Vicepresidente

Dra. Macarena Montoya Olvera

Secretaria

Dra. Myrope Sanjuán Vásquez

Tesorera

Dr. Gustavo Adolfo Ramírez Leyva

Presidente del Congreso

Dr. Ignacio Devesa Gutiérrez

Editor de la Revista

Dr. David Álvaro Escobar Rodríguez

Director del Comité Editorial

Dra. Lucía Allen Hermosillo

Coordinadora Nacional de Capítulos

Dra. Irene Rodríguez Ramírez

Dra. Martha Janeth Espinosa Mejía

Dr. Fabio Latorre Ramírez

Capítulos

Dra. María Teresa Rojas Jiménez

Dra. Cecilia Castro Nieto

Dra. Diana María Rosas Sosa

Dra. Giovanna Barragán Méndez

Comité Científico

Dra. Mercedes de Jesús Juárez López

Dra. Celi flora Pimentel Carrasco

Dra. Clara Lilia Varela Tapia

Dr. Raci el Llaguno López

Comité de Investigación

Dra. Adriana Margarita García Soto[†]

Dra. Angélica María Coraza Legorreta

Dra. Eva Catalina Miguel Reyes

Dra. Gabriela Jiménez Coello

Dr. José Salas Vargas

Dra. Perla Karina Nava López

Comité de Prensa y Difusión

Dr. Juan Manuel Guzmán González

Dra. Elva García Salazar

Comité de Relaciones Internacionales

Dr. Juan Roberto Osorio Ruíz

Dra. María Elena Canales Sánchez

Dr. Ariel Lenin Artigas Rodríguez

Comité de Honor y Justicia

Dra. Erika Irais Cruz Reyes

Dra. Guadalupe Monserrat Reséndiz García

Dra. Martha Esther Maqueo Márquez

Comité de Relaciones Interinstitucionales

Dr. Víctor Manuel Burgos Elías

Dr. Ángel Oscar Sánchez Ortiz

Comité de Relaciones con Especialidades Afines

**Comité Editorial
2021-2022**

Dr. Ignacio Devesa Gutiérrez
Editor de la Revista

Dr. David Alvaro Escobar Rodríguez
Director del Comité Editorial

Comité Editorial Nacional

Dra. Lucía Magdalena Allen Hermosillo

Dr. Benjamín Omar Baños Mejía

Dra. Martha Janeth Espinosa Mejía

Dra. María Elva Teresa García Salazar

Dr. Juan Manuel Guzmán González

Dra. Hermelinda Hernández Amaro

Dr. Jorge Hernández Wence

Dra. Rebeca Herrera Flores

Dra. Mercedes de Jesús Juárez López

Dra. Iliana Lucatero Lecona

Dra. Martha Esther Maqueo Márquez

Dra. Macarena Montoya Olvera

Dra. Ma. Luz Irma Pérez Benítez

Dra. Irene Rodríguez Ramírez

Dra. María del Carmen Rojas Sosa

Dr. Ángel Oscar Sánchez Ortiz

Comité Editorial Internacional

Dra. Verónica Matassa
Dra. Carolina Schiappacasse
Argentina

Dra. Marta Imamura
Dra. Linamara Rizzo Battistella
Brasil

Dr. Walter Frontera
Dra. William Micheo
Dra. Verónica Rodríguez
Puerto Rico

Dr. Alberto Esquenazi
EUA

Dra. Carolina Rivera
Chile

Dr. Jorge Eduardo Gutiérrez Godoy
Colombia

Dra. Joyce Bolaños
Venezuela

Dra. Teresa Camarot González
Uruguay

La REVISTA MEXICANA DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN es una publicación trimestral, Órgano Oficial de la Sociedad Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación, A.C. Dirección y Correspondencia: Londres No. 9 1er. Piso. Col. Juárez, Ciudad de México. Certificado de Licitud de Título 11218 Certificado de Licitud de Contenido 7839. Certificado de Reserva de Derechos 04-1999-062510425300-102. Publicación periódica. Impreso en México por Graphimed S.A. de C.V., Tels. 55 8589-8527 al 32. www.sociedadrehabilitacion.org.mx. E-mail: emyc@medigraphic.com Impreso en México / *Printed in Mexico*. Distribuida por la Sociedad Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación con domicilio en Londres No. 9, 1er. piso, Col. Juárez, Ciudad de México.

En INTERNET, indizada y compilada en versión completa en: Medigraphic, Literatura Biomédica www.medigraphic.org.mx
Coordinación Editorial y Publicidad: Dra. Ma. de la Luz Rosales J., Graciela González Cazañas, Loreto Echeverría Torres.



EDITORIAL / EDITORIAL

- 4 El COVID persistente o *long-COVID*: un nuevo campo de acción de la Medicina de Rehabilitación**
The persistent COVID or long-COVID: a new field of action for Rehabilitation Medicine

Dr. David Álvaro Escobar Rodríguez

TRABAJOS ORIGINALES / ORIGINAL WORKS

- 6 Rehabilitación en casa del evento vascular cerebral durante la pandemia COVID-19: realidad virtual vs restricción inducción del movimiento**
In-home rehabilitation of cerebral vascular event during the COVID-19 pandemic: virtual reality vs. constraint induced motion induction

María del Carmen Rojas-Sosa, David Rojano-Mejía, José Antonio Zárate, Alma Patricia Ortiz-Islas, José Luis Olvera-Gómez, Juan Garduño-Espinosa

- 18 Determinación del riesgo cardiovascular en adultos con amputación utilizando escalas de riesgo**
Determination of cardiovascular risk in adult amputees using risk scales

Dra. Marta Elda Brito de León, Dra. Clara Lilia Varela Tapia, Dra. Hermelinda Hernández Amaro

TRABAJO DE REVISIÓN / REVIEW

- 24 Calidad: una herramienta fundamental en los servicios de Medicina Física y Rehabilitación**
Quality: a fundamental tool in Physical Medicine and Rehabilitation services

Dra. Macarena Montoya Olvera, Dra. Alejandra Elizabeth Villagrán Guerrero, Mtra. Adriana María Hernández Tapia

CASOS CLÍNICOS / CLINICAL CASES

- 30 Neuropatía autonómica cardiovascular en pacientes recuperados de COVID-19: reporte de casos**
Cardiovascular autonomic neuropathy in recovered COVID-19 patients: case report

Clara L Varela-Tapia, María F Ramírez-Morales, Daniel Martínez-Barro, Erika A Torres-Carranza, Hermelinda Hernández-Amaro, Ruth Jiménez-Cruz

- 36 Causa infrecuente de dolor en columna dorsal en un paciente adolescente: lipomatosis epidural espinal idiopática**
Uncommon cause of pain in the thoracic spine of an adolescent patient: idiopathic spinal epidural lipomatosis

Sandra Fernández Sánchez, Elena Medina Cano, Celia Montoliu Peco



El COVID persistente o *long-COVID*: un nuevo campo de acción de la Medicina de Rehabilitación

The persistent COVID or long-COVID: a new field of action for Rehabilitation Medicine

Dr. David Álvaro Escobar Rodríguez*

La pandemia de COVID-19 que ha asolado al mundo desde diciembre de 2019 y que ha causado a la fecha (22 de mayo de 2022) 522 millones de casos confirmados y más de seis millones de decesos a nivel mundial,¹ también ha traído consigo un problema de salud, independiente al cuadro agudo por COVID-19; se trata del denominado COVID persistente o *long-COVID* (incluso se manejan más términos que hacen alusión al mismo fenómeno).²

Este COVID persistente se ha documentado en 10% del total de los casos,³ es la tercera de las fases conocidas de la enfermedad, las cuales se han clasificado de la siguiente manera:⁴

1. COVID-19 aguda: signos y síntomas de COVID-19 hasta cuatro semanas.
2. COVID-19 sintomática en curso: signos y síntomas que ocurren desde las cuatro hasta las 12 semanas.
3. Síndrome postCOVID-19: signos y síntomas que se desarrollan durante o después de la infección, continúan durante más de 12 semanas y no se explican por un diagnóstico alterno. También puede considerarse antes de las 12 semanas mientras se evalúa una enfermedad adyacente alternativa.

Los signos y síntomas comunes del COVID persistente son los siguientes. Respiratorios: disnea, tos; cardiovasculares: opresión pre-

cordial, palpitaciones, dolor precordial; generalizados: fatiga, dolor, fiebre; neurológicos: deterioro cognitivo, dolor de cabeza, alteración del sueño, síntomas de neuropatía periférica, mareos, delirio (en población de mayor edad); gastrointestinales: dolor abdominal, náusea, diarrea, anorexia y disminución del apetito; musculoesqueléticos: dolor articular, dolor muscular; psicológicos: síntomas de depresión, síntomas de ansiedad; otorrinolaringológicos: *tinnitus*, dolor de oídos, dolor de garganta, mareos, pérdida de gusto/olfato; y dermatológicos: erupciones en la piel.

En un artículo de revisión sobre síntomas y manejo del COVID persistente, Cha y Baek⁵ documentaron en pacientes hospitalizados la presencia de disnea, anosmia/ageusia, fatiga y tos, mientras que en pacientes no hospitalizados predominó la tos, fiebre, mialgias/artralgias. El tratamiento se consideró con un enfoque multidisciplinario, el cual incluyó la rehabilitación en general y la pulmonar; además, se hace énfasis en la elaboración de un plan de rehabilitación individualizado al egreso de los pacientes, así como considerar los programas a distancia para hacer más factible el seguimiento de los pacientes con COVID persistente.

En la *Guía clínica para la atención al paciente long COVID*, se considera de forma preponderante la intervención de la Medicina de Rehabilitación para detectar y priorizar la

* Director del Comité Editorial. México.

Citar como: Escobar RDÁ. El COVID persistente o *long-COVID*: un nuevo campo de acción de la Medicina de Rehabilitación. Rev Mex Med Fis Rehab. 2021; 33 (1-4): 4-5. <https://dx.doi.org/10.35366/106549>



necesidad de atención de los pacientes que presenten algún tipo de compromiso funcional; los que presenten patología cardiorrespiratoria previa y con riesgo alto y quienes muestren disfunción cognitiva. Básicamente, se evaluará la presencia de astenia, debilidad muscular, mialgias, artralgias, disfunción cognitiva; obviamente, haciendo uso de las escalas funcionales ampliamente conocidas en el área de rehabilitación.⁴

Han sido mostrados resultados satisfactorios con el uso de la rehabilitación, incluyendo la rehabilitación pulmonar, la fisioterapia y la terapia ocupacional, tanto en forma presencial como en forma virtual, logrando mayor funcionalidad y autonomía del paciente, lo cual se reporta en forma objetiva con el uso de escalas funcionales incluidas, de frecuencia respiratoria, de dolor, prueba de esfuerzo de Borg, prueba de sentarse y levantarse, evaluación cognitiva y escalas de fatiga.⁵

No hay que dejar pasar por alto que el COVID persistente también puede ser documentado en la población pediátrica. En un estudio realizado en población holandesa se reporta una muestra de 89 niños con edad media de 13 años y con sospecha de COVID persistente a través de pruebas PCR positivas, serología positiva, y evidencia clínica. La sintomatología más frecuente fue la fatiga en 87% de los pacientes, seguida de disnea en más de 50%. Nuevamente, la rehabilitación juega un papel importante en el manejo terapéutico, ya que se reporta que al menos 25% de los pacientes requirió de fisioterapia.⁶

En el manejo multidisciplinario del COVID persistente la Medicina de Rehabilitación juega un papel sumamente importante, tanto en el manejo de la sintomatología de estos pacientes como en la educación a los mismos y sus familiares acerca de los hábitos saludables que deben llevar a cabo. Este manejo, como se ha mencionado, puede ser en forma presencial o a través de sesiones virtuales, en México y con datos no publicados, se cuenta con la experiencia de médicos rehabilitadores que han hecho uso de las sesiones virtuales para tratar y dar seguimiento

a pacientes con COVID persistente y con buenos resultados, esto abre la posibilidad de implementar las sesiones a distancia para el manejo y control de ciertas patologías que afectan el área musculoesquelética, pues es sabido que muchos pacientes prefieren la privacidad que brinda una sesión virtual, además de la comodidad del uso de la tecnología, lo que probablemente incremente la telemedicina en algunos campos.⁷

Este tema tan interesante y muchos más serán presentados en el XXVII Congreso Mexicano de Medicina Física y Rehabilitación y 4to. Congreso Internacional «Actualización en Rehabilitación» a celebrarse en la ciudad de Mérida, Yucatán del 21 al 24 de septiembre del presente año, por lo que te invitamos a inscribirte y compartir experiencias.

REFERENCIAS

1. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>
2. Callard F, Perego E. Cómo y por qué los pacientes hicieron largo Covid. *Soc Sci Med*. 2021; 268: 113426. doi: 10.1016/j.socscimed.2020.113426.
3. Guía clínica para la atención al paciente long COVID/COVID persistente. Fecha: 01/05/2021. Versión 1.0.
4. Chaplin S. Summary of joint guideline on the management of long COVID. *Prescriber*. 2021; 32 (8-9): 33-35. Available in: <https://doi.org/10.1002/psb.1941>
5. Cha C, Baek G. Symptoms and management of long COVID: A scoping review. *J Clin Nurs*. 2021. doi: 10.1111/jocn.16150.
6. Brackel CLH, Lap CR, Buddingh EP, van Houten MA, van der Sande LJT, Langereis EJ et al. Pediatric long-COVID: an overlooked phenomenon? *Pediatr Pulmonol*. 2021; 56 (8): 2495-2502. doi: 10.1002/ppul.25521.
7. Hafeez K, Kushlaf H, Al-Sultani H, Joseph AC, Zaeem Z, Siddiqi Z et al. Patient preference for virtual versus in-person visits in neuromuscular clinical practice. *Muscle Nerve*. 2022. doi: 10.1002/mus.27641.

Correspondencia:

Dr. David Álvaro Escobar Rodríguez

E-mail: dr.escobar.smmfr@gmail.com

www.medigraphic.org.mx



Rehabilitación en casa del evento vascular cerebral durante la pandemia COVID-19: realidad virtual vs restricción inducción del movimiento

In-home rehabilitation of cerebral vascular event during the COVID-19 pandemic: virtual reality vs. constraint induced motion induction

María del Carmen Rojas-Sosa,* David Rojano-Mejía,† José Antonio Zárate,§ Alma Patricia Ortiz-Islas,¶ José Luis Olvera-Gómez,|| Juan Garduño-Espinosa**

Palabras clave: Evento vascular cerebral, realidad virtual, terapia de restricción-inducción del movimiento modificada, terapia física, terapia ocupacional, COVID-19.

Keywords: Stroke, virtual reality, modified constraint-induced movement therapy, physical therapy, occupational therapy, COVID-19.

* Médico Especialista en Audiología y Otoneurología. Alumna de Doctorado en Ciencias Médicas por la Universidad Nacional Autónoma de México. México.

† Médico Especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Doctor en Ciencias, Coordinación de Investigación en Salud, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). México.

§ Médico Especialista en Medicina Física y

RESUMEN

Introducción: Los pacientes con evento vascular cerebral (EVC) tienen poco acceso a la rehabilitación presencial debido a la pandemia COVID-19, por lo que la realidad virtual (RV) y la terapia modificada de restricción-inducción del movimiento (TRIMm) pueden ser una opción de manejo en casa que mejore su evolución motora. **Objetivo:** Medir el efecto de RV o TRIMm realizadas en casa sobre la hemiparesia post-EVC. **Material y métodos:** Participaron 27 pacientes. Diez realizaron RV, ocho la TRIMm y nueve terapia convencional (TF/TOh). Todos recibieron programa de enseñanza para realizar en casa. Se realizó valoración con las escalas de Fugl-Meyer y pinza-fina. Los evaluadores estuvieron cegados al tipo de terapia recibida. Análisis: Friedman y Kruskal-Wallis ($p < 0.05$). **Resultados:** Los tres grupos iniciaron con discapacidad muy severa. Al final del tratamiento hubo avances intragrupo de la hemiparesia ($p < 0.05$) en las tres terapias, pero la comparación entre grupos mostró que la RV fue significativamente mejor (83.3 ± 9.08 puntos) en comparación con la TRIMm (43.25 ± 3.53) y TF/TOh (51.77 ± 11.98) ($p < 0.05$), incluyendo la función de la mano ($p = 0.039$). Con la RV los pacientes lograron una discapacidad leve, mientras que con TRIMm y TF/TOh alcanzaron un nivel severo. **Conclusiones:** La terapia con RV en casa mejoró significativamente la hemiparesia por EVC comparada con la TRIMm y TF/TOh habituales.

ABSTRACT

Introduction: Patients after stroke have poor access to present rehabilitation due to the COVID-19 pandemic; the virtual reality (VR) and modified constraint-induced movement therapy (CIMTm) can be a management option at home that improves motor evolution. **Objective:** To measure the effect of VR or CIMTm performed at home on hemiparesis after stroke. **Material and methods:** Participants: 27 patients. Ten underwent VR, 8 CIMTm and 9 conventional therapy (FT/OTc). All were taught to work at home. The assessment was carried out with the Fugl-Meyer and fine clamp scales. The evaluators were blinded to therapy group. Analysis: Friedman and Kruskal-Wallis tests ($p < 0.05$). **Results:** All three groups started with very severe disability. At the end of their treatment, there was intra-group improvement of hemiparesis ($p < 0.05$) in the three therapies types, but comparison among groups showed that VR was significantly better (83.3 ± 9.08 points) compared to CIMTm (43.25 ± 3.53) and FT/OTc (51.77 ± 11.98 points) ($p < 0.05$), including hand function ($p = 0.039$). With VR the patients achieved a mild disability, while with CIMTm and FT/OTc they reached a severe level. **Conclusions:** VR therapy at home significantly improved hemiparesis after stroke compared with CIMTm and conventional FT/OTc.

INTRODUCCIÓN

La pandemia por el SARS-CoV-2 (síndrome respiratorio agudo severo por coronavirus 2) afecta los sistemas de salud en el mundo

por la cantidad de pacientes con COVID-19 que requieren hospitalización. Las medidas de prevención como el aislamiento y la restricción para salir a la calle disminuyen el acceso a la atención médica, lo que vulnera a los pacientes

Citar como: Rojas-Sosa MC, Rojano-Mejía D, Zárate JA, Ortiz-Islas AP, Olvera-Gómez JL, Garduño-Espinosa J. Rehabilitación en casa del evento vascular cerebral durante la pandemia COVID-19: realidad virtual vs restricción inducción del movimiento. Rev Mex Med Fis Rehab. 2021; 33 (1-4): 6-17. <https://dx.doi.org/10.35366/106550>



Rehabilitación. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI, IMSS, México.

† Licenciada en Terapia Ocupacional, Maestría en Pedagogía, Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI, IMSS, México.

‡ Coordinador de Planeación y Enlace Institucional. Maestro en Ciencias, Investigación en Sistemas de Salud, IMSS, México.

** Director de Investigación. Doctor en Ciencias, Hospital Infantil de México, Secretaría de Salud, México.

Recibido:
noviembre, 2021.
Aceptado:
marzo, 2022.

con enfermedades crónicas o que ameritan seguimiento constante.¹ No obstante, la pandemia también aceleró prácticas como la telerrehabilitación, consulta virtual y terapia de casa, entre otras. La atención a distancia disminuye la necesidad de acudir a un hospital y la exposición en la vía pública, pues sólo se necesita un dispositivo que permita la interacción visual y auditiva para realizar una consulta regular.²

La neurorrehabilitación presencial para los pacientes con evento vascular cerebral (EVC) se volvió poco accesible en el escenario del SARS-CoV-2, lo que afecta la posibilidad de una recuperación óptima debido a la falta de atención en etapas agudas o subagudas, con riesgo de cursar con deterioro funcional. La enseñanza de diversas terapias para practicar en casa contribuye al restablecimiento neurológico y a mantener la fuerza muscular con asistencia mínima a una unidad médica.³ En la actualidad, existe una vasta evidencia de resultados positivos con el uso de diferentes tipos de tratamiento a distancia en diversas enfermedades derivado de la pandemia por la COVID-19, como la musicoterapia para niños con discapacidades del neurodesarrollo,⁴ recomendaciones de terapia física para pacientes con dolor musculoesquelético⁵ o dolor crónico,⁶ talleres en línea para cuidadores y pacientes con distrofia muscular de Duchenne,⁷ entre otras que pueden realizarse en el hogar.

El EVC es una de las principales causas de discapacidad a largo plazo y una de las mayores cargas económicas por el tratamiento prolongado que requieren; algunos estudios reportaron que la rehabilitación parece ser el principal generador de costos,⁸ ya que alrededor de 20% de los sobrevivientes requieren cuidados especiales durante los tres meses siguientes al evento y casi 30% permanecen con una discapacidad grave.⁹

El territorio más afectado frecuentemente en un EVC es el de la arteria cerebral media (ACM),¹⁰ siendo el déficit motor más común la hemiplejía o hemiparesia,¹¹ afectándose el hemicuerpo contralateral para la actividad motora y el ipsilateral para la sensitiva, con o sin afasia (presente entre 21 y 38% de los sujetos);¹² aunque estudios recientes han mostrado que la presentación clínica del daño neurológico puede estar influenciada por condiciones sistémicas

o cerebrales previas al evento que podrían pasar desapercibidas.¹⁰ Durante la evolución del EVC se ha observado que el miembro inferior (MI) tiene una mayor tendencia a la recuperación que el miembro superior (MS). A los tres meses, un amplio porcentaje de hemipléjicos comienza ya la deambulacion, mientras que el MS es más difícil de recuperar y, de ellos, aproximadamente 40-45% experimentan mayores secuelas en la mano.¹³

A pesar de los avances, todavía falta mejorar la práctica de la rehabilitación; pues algunos ensayos clínicos enfocados en la recuperación motora informan una mejoría en grado similar al grupo control, resaltando la necesidad de diseñar estrategias con nuevos enfoques durante la intervención.¹⁴ De manera reciente, la rehabilitación a distancia para los sobrevivientes de un EVC ha surgido como una forma prometedora de otorgarles terapia física, ocupacional, del habla o de otros tipos; que influyen de forma positiva en los déficits del movimiento, cognitivos y neuropsiquiátricos asociados. La telerrehabilitación ha permitido evidenciar efectos sobre la salud, iguales o mejores en comparación con la terapia convencional presencial sobre la disfunción motora después del evento.¹⁵

La rehabilitación aplicada en pacientes con lesiones neurológicas actúa sobre la plasticidad del sistema nervioso central para recobrar su funcionalidad y reactivar la movilidad,¹⁶ lo cual ha sido comprobado mediante estudios como la resonancia magnética funcional, la estimulación magnética transcranial y la tomografía por emisión de positrones, que se han realizado a los pacientes al mismo tiempo que se llevan a cabo las diferentes investigaciones. Las imágenes han permitido observar los cambios neuroplasticos que ocurren en asociación con las terapias de rehabilitación, así como la continua reorganización cortical, remodelación de las conexiones neuronales y los sustratos neurales del aprendizaje motor después de un EVC.¹⁷

A pesar de la recuperación clínica, la repetición monótona de los ejercicios pueden provocar falta de motivación, renuencia o apatía en el paciente y un potencial abandono de las terapias.¹⁶ Quedarse en casa por la pandemia de la COVID-19 ha permitido la socialización y reducción del estrés mediante el uso de jue-

gos en línea¹⁸ y existe evidencia de que la rehabilitación motora apoyada en la realidad virtual (RV) logró mejorar la atención, la concentración y diversión del paciente al realizar las tareas terapéuticas,¹⁹ debido a que el ambiente virtual puede ser enriquecido con información sensitiva compleja y multimodal para el usuario y crea una sensación importante de realidad.²⁰ La RV proporciona un entrenamiento motivacional enriquecido y tareas orientadas a objetivos que mejoran la adherencia de los pacientes al programa.¹⁹ Desde sus primeros trabajos, Taub y colaboradores mencionaron que la terapia convencional tiene un efecto variable sobre el aprendizaje motor cuando se realiza a través de tareas mecánicas, sosteniendo que los procedimientos en rehabilitación que comprometieran la mente en el proceso de recuperación podían promover la reorganización cortical.²⁰

Se ha propuesto que la inclusión de la tecnología en la rehabilitación, como la realidad virtual, permite tratamientos innovadores y facilita que el paciente se motive para cumplir los objetivos trazados; lo cual favorece el apego al tratamiento, contribuyendo de manera importante a la estimulación de la neuroplasticidad, sobre todo a nivel de la corteza cerebral. Otros trabajos mencionan que el beneficio en la recuperación del miembro parético es debido a una mayor activación de mapas corticales, mejor apego y más motivación; no solamente con equipos de grado médico, sino también utilizando consolas comerciales y *software* comunes y accesibles, que estimulan el apego por parte del paciente, incluso en presencia de sinergias patológicas, que son muy difíciles de corregir con la rehabilitación tradicional.^{21,22}

Otro de los tratamientos que ha mostrado efectos benéficos en los pacientes después de un EVC es la terapia de restricción e inducción del movimiento original (TRIM) y modificada (TRIMm),¹⁷ que han mostrado mejora en la plasticidad de las dendritas y las espinas dendríticas en la corteza sensoriomotora ipsilateral y contralateral como mecanismo para la recuperación funcional después de un EVC.^{23,24} El enfoque de la técnica es obligar al paciente a actuar contra el fenómeno denominado de «no uso», que consiste en adiestrar al paciente para la realización de las actividades de la vida diaria apoyándose en el miembro sano y dando un manejo de soporte al lado afectado. Por el contrario, la TRIM enseña a utilizar la extremidad afectada restringiendo la no afectada. En su diseño y aplicación original la técnica es intensa e implica la práctica masiva del brazo dañado (4 a 6 horas por sesión) y la sujeción del brazo no afectado durante el 90% de las horas de vigilia, que en ocasiones es poco tolerado por los pacientes; por otro lado, la TRIM modificada (TRIMm) es menos intensiva con sesiones de 30 minutos a 2 horas

y la inmovilización del brazo no afectado durante 5 a 6 horas al día, realizando ejercicios repetitivos con la extremidad parética para que el cerebro desarrolle nuevas vías neuronales. A pesar de las diferencias entre las dos terapias, ambas incluyen la restricción física de la extremidad no afectada para facilitar el uso de la extremidad con paresia.¹⁷

Desde sus inicios, la TRIM se ha estudiado principalmente en pacientes con déficit motor crónico del miembro superior secundario a EVC,²⁵⁻²⁸ pero con el paso del tiempo se ha usado en etapas agudas²⁴ y subagudas,²³ incluso desde los primeros días después del evento; su uso ha mostrado beneficios en este espectro de tiempo, incluidos pacientes con afecciones crónicas y especialmente en aquellos con deficiencias más graves.¹⁷

La escala Fugl-Meyer es específica para la evaluación del evento vascular cerebral y fue diseñada con el objetivo de medir el déficit motor, el equilibrio, la sensibilidad, el estado y dolor de las articulaciones de pacientes que presentan una hemiplejía/hemiparesia secundaria al evento; ayudando a valorar la severidad del déficit y la recuperación motora. Para las diferentes dimensiones, la asignación de la calificación varía dependiendo del reactivo calificado, pero en general se asigna 0 puntos cuando no realiza la acción o no se encuentra la respuesta, 1 punto cuando la realiza en forma parcial (se encuentra parcialmente) y 2 cuando se realiza en forma completa (se encuentra normalmente). Por lo tanto, una mayor puntuación corresponde a un mejor estado del funcionamiento del paciente o a una menor discapacidad. Por otra parte, la escala mostró una relación buena entre altas puntuaciones y la funcionalidad de los tractos corticoespinales, preferentemente los contralaterales ($r_s = -0.768$; $p = 0.016$; Spearman) en pacientes después de un EVC.²⁹

El test de pinza-fina evalúa la capacidad de presión entre el pulgar y el índice lograda por el paciente para tomar cubos de 1.4, 2.5 y 3.1 cm³; la calificación se otorga desde la incapacidad para tomar el cubo (0 puntos), apoyo con toda la mano (1 punto) u otro dedo (pinza tridigital, 2 puntos) y solamente con los dos dedos (pinza normal, 3 puntos), por lo que una mayor puntuación representa una mejor calidad de pinza, lo cual refleja la funcionalidad de la mano para realizar algunas actividades propositivas de la vida diaria.

En la actualidad, no se encontró literatura donde se realice una comparación directa entre los efectos de la RV y los efectos de la TRIMm aplicadas poco después del EVC y realizadas mediante programa domiciliario, incluyendo la evolución motora del miembro pélvico en el grupo de TRIMm. El presente estudio tuvo como objetivo comparar los efectos de ambas técnicas, dentro

de los primeros dos a tres meses posteriores al EVC y enseñada para realizar en casa, con mínima evaluación médica presencial.

MATERIAL Y MÉTODOS

Sujetos. Se realizó un ensayo clínico aleatorizado y ciego simple, en el que se valoraron a 35 pacientes adultos con diagnóstico confirmado por clínica y tomografía de evento vascular cerebral (EVC) de primera vez, todos los eventos fueron isquémicos y del lado izquierdo. Los criterios de selección incluyeron: hemiparesia contralateral, edad entre 50 a 70 años, Ashworth máximo de 2 y Brunnstrom mínimo de 4, con evolución entre uno a tres meses desde el evento vascular cerebral y que los sujetos contaran con un equipo de realidad virtual o facilidad de acceso a uno, por la probabilidad de ser asignados al grupo de realidad virtual. Se excluyeron ocho pacientes que presentaron descontrol de la hipertensión arterial (HTA, $n = 1$), diabetes mellitus tipo II (DMII, $n = 1$), ambas (HTA + DMII, $n = 3$) o problemas de cooperación para realizar las pruebas de valoración inicial ($n = 3$). La [Tabla 1](#) muestra las características de los pacientes por grupo.

El presente estudio se realizó respetando las normas nacionales e internacionales que rigen la investigación en seres humanos, incluido el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud; se consideró estudio con riesgo mínimo de acuerdo al título segundo, capítulo I y artículo 17 del mismo reglamento; y se solicitó la firma de la carta de consentimiento informado después de explicar a los participantes el objetivo del estudio, la asignación a tratamiento y los potenciales beneficios de la intervención a la que aleatoriamente fueron asignados. El trabajo se ubica al interior de una investigación aprobada por un Comité Local de Investigación y Ética de la Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Procedimiento. La muestra final quedó integrada por 27 pacientes. Los grupos de terapia fueron: grupo I = actividades apoyadas en dispositivos de realidad virtual (GI = RV); grupo II = actividades realizadas con apoyo de la técnica de terapia de restricción e inducción del movimiento modificada (GII = TRIMm); y grupo III = actividades de terapia física y ocupacional personalizada (habituales) (GIII = TF/TOh). Para la asignación a los grupos se utilizó una tabla de números aleatorios y su distribución quedó de la siguiente forma: GI con 10 pacientes, GII con ocho pacientes y GIII con nueve pacientes. Debido a la pandemia por el SARS-CoV-2 todos los pacientes recibieron una sesión de enseñanza-aprendizaje y práctica durante una hora, con indicaciones para con-

tinuar en casa las actividades del grupo correspondiente; además, se proporcionó otra sesión de reforzamiento después de la valoración intermedia. La evaluación clínica fue realizada por médicos especialistas en medicina de rehabilitación, expertos en el uso de la escala Fugl-Mayer y el test de pinza-fina y que se mantuvieron cegados al grupo de terapia asignado. Los tipos de terapia fueron otorgados por el mismo terapeuta, en el mismo lugar y con orden idéntico.

Grupo de realidad virtual (RV). Se realizaron las actividades señaladas en los *software* de *Tenis®* y *Esquí®* para miembro superior, *tapando grietas®* para miembro superior e inferior y *Star Wars-Batallas en la galaxia®* para la mano y pinza-fina, a través de la interfase de sensores con el equipo *Kinect®* de realidad virtual y su visualización en una pantalla de 65" conectada al equipo de RV, en la que se podía apreciar las cuatro extremidades del paciente, aunque estuviera sentado. En la sesión de enseñanza inicial se proporcionó un *software* idéntico cuando fue necesario o se utilizó uno similar, acorde al equipo del paciente o familiar, y se reforzó la enseñanza posterior a la evaluación intermedia. Se indicó su realización por lo menos una hora al día durante un mínimo de tres días a la semana.

Grupo de terapia de restricción e inducción del movimiento modificada (TRIMm). Se le colocó al paciente un cabestrillo en el miembro torácico «sano», sobre el tórax de manera firme y se enseñó al familiar o responsable la forma de volver a colocarlo diariamente. Se realizaron y explicaron los ejercicios de terapia física y ocupacional habituales (similares al GIII) para el miembro «enfermo» en la sesión de programa en casa y la de reforzamiento. Se indicó la repetición de los ejercicios en casa por al menos una hora y mínimo por tres días a la semana, así como el uso de cabestrillo por 5 horas diarias durante las actividades cotidianas y sin recibir apoyo de los familiares.

Grupo de terapia física y terapia ocupacional habituales. Se realizó y practicó con los pacientes un programa de ejercicios personalizados acorde a la hemiparesia presentada, incluyendo, entre otros: tareas para promover la movilidad del hombro, codo, pinza pentadigital, pinza-fina, transferencias, movimientos volitivos, coordinación visomotriz, movilidad de cadera, rodilla, tobillo y marcha (manejo motor) y de sensibilidad profunda, estereognosis, discriminación sensorial, grafestesias, topognosis y propiocepción (entrenamiento sensorial). Indicándose su realización durante una hora al día por lo menos durante tres días a la semana.

Mediciones. La escala Fugl-Mayer permite evaluar los cambios en la movilidad del hemicuerpo afectado por un EVC, traduce la valoración clínica en resultados cuantifi-

cables y mide la discapacidad con base en el desempeño del paciente, con lo que permite aproximarse a la medición de la dependencia/independencia de acuerdo con la severidad de las limitaciones. La escala se utilizó con todas sus dimensiones: función motora de miembro superior (calificación entre 0 a 66 puntos), miembro inferior (calificación entre 0 a 34 puntos); equilibrio (calificación entre 0 a 14 puntos); sensibilidad (calificación entre 0 a 24 puntos); rango de movilidad pasiva articular (calificación entre 0 a 44 puntos) y dolor articular (calificación entre 0 a 44 puntos), con una puntuación máxima total de 226 puntos. No obstante, el nivel de la discapacidad medida por la escala se establece con base en 100 puntos resultantes de la suma del miembro superior e inferior y para su equivalencia se usó la clasificación propuesta por Duncan y colaboradores, donde la discapacidad corresponde a: 0-35 = muy severa; 36-55 = severa; 56-79 = moderada; > 79 = leve.³⁰ También se aplicó el test de pinza-fina para valorar la funcionalidad de la mano, con una calificación máxima alcanzable de 9 puntos en cada medición. Las evaluaciones se realizaron con ambas escalas antes de iniciar el tratamiento, a las tres semanas y al terminar el manejo (seis semanas). El tiempo de la evaluación tuvo una variación de una a dos semanas derivado de la dificultad del paciente para asistir a un consultorio médico para la valoración, con relación al semáforo epidemiológico en la Ciudad de México por la pandemia relacionada con la COVID-19.

Análisis estadístico. Se usó estadística descriptiva para la presentación de la información, así como promedio y desviación estándar de las puntuaciones de las escalas. Para el análisis de la información se utilizó la prueba χ^2 para la comparación de variables nomina-

les, prueba de Friedman para las diferencias intragrupo (*post hoc* Wilcoxon) y la prueba de Kruskal-Wallis (*post hoc* Mann-Whitney) para la comparación entre grupos. Se utilizó el coeficiente de correlación intraclase para establecer la concordancia entre las dimensiones de la escala Fugl-Meyer. Se consideró un valor ≤ 0.05 como significativo.

RESULTADOS

Las características generales de los 27 participantes en el estudio que se muestran en la *Tabla 1* permiten apreciar que no hay diferencias significativas en la distribución por sexo, la edad de los sujetos y el tiempo de evolución desde el inicio del EVC entre los grupos. Las comorbilidades fueron: presencia de hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus tipo II (DMII) o ambas (HTA + DMII), sin reportarse otra enfermedad. A pesar de que se encontró una mayor frecuencia de HTA y HTA + DMII en el grupo de realidad virtual en comparación con los otros grupos, la diferencia no fue significativa ($p > 0.05$, χ^2). La comparación entre grupos de la equivalencia de la puntuación promedio inicial mostró que todos los pacientes presentaban discapacidad muy severa, excepto un paciente del GII (*Tabla 2*) y no hubo diferencia significativa en todas las dimensiones de la escala Fugl-Meyer y el test de pinza-fina ($p > 0.05$; Kruskal-Wallis) (*Tablas 3 a 7*).

En la *Tabla 3* se puede apreciar un incremento significativo constante en las puntuaciones de las valoraciones inicial, intermedia y final por grupo de tratamiento, separadas para las dimensiones de miembros superior e inferior de la escala Fugl-Meyer ($p = 0.0001$; Friedman), encontrando que para ambos miembros de los grupos

Tabla 1: Comparación de las características generales de la población por grupo de manejo antes de iniciar el tratamiento.

Característica	Realidad virtual (N = 10)	Restricción-inducción del movimiento (N = 8)	Terapia física/ocupacional habitual (N = 9)	Sig.
Sexo, n				0.95 (NS)*
Masculino	4	3	3	
Femenino	6	5	6	
Edad (años)***	66.9 ± 2.4	65.6 ± 3.30	66.3 ± 3.20	0.71 (NS)**
Tiempo desde el EVC (meses)***	2.48 ± 0.3	2.42 ± 0.37	2.46 ± 0.31	0.96 (NS)**
Comorbilidades, %				0.34 (NS)*
Sin comorbilidad	10.0	37.5	33.3	
HTA	40.0	25.0	22.2	0.65 (NS)*
DMII	10.0	25.0	33.3	0.46 (NS)*
HTA + DMII	40.0	12.5	11.2	0.23 (NS)*

Sig. = Significancia; NS = no significativa; EVC = evento vascular cerebral; HTA = hipertensión arterial; DMII = diabetes mellitus tipo II.

* Prueba χ^2 . ** Prueba de Kruskal-Wallis. *** Valores expresados en media ± desviación estándar.

Tabla 2: Comparación del nivel de discapacidad de los pacientes con hemiparesia por evento vascular cerebral, en las mediciones inicial, intermedia y final, por grupo de tratamiento.

Medición	Discapacidad								
	Realidad virtual, %				Restricción-inducción del movimiento, %		Terapia física/ocupacional habitual, %		
	Muy severa	Severa	Moderada	Leve	Muy severa	Severa	Muy severa	Severa	Moderada
Inicial	100				88	13	100		
Intermedia	60	40			38	63	67	33	
Final			20	80		100		56	44

de RV y TF/TOh, así como para miembro inferior del grupo con TRIMm, todas las comparaciones mostraron cambios significativos ($p < 0.05$; *post hoc* Wilcoxon). En la valoración del miembro superior del grupo con TRIMm sólo hubo significancia entre la valoración inicial-final e intermedia-final ($p = 0.012$; *post hoc* Wilcoxon).

La comparación entre grupos mostró que únicamente hubo una diferencia significativa en la evaluación final para miembro superior ($p = 0.0001$; Kruskal-Wallis) y para miembro inferior ($p = 0.026$; Kruskal-Wallis) y se ubicó entre el grupo de RV vs TRIMm para ambos miembros ($p = 0.0001$ y 0.012 , respectivamente; *post hoc* Mann-Whitney) y entre RV vs TF/TOh ($p = 0.0001$ y 0.043 , respectivamente; *post hoc* Mann-Whitney). No se encontró diferencia entre TRIMm vs TF/TOh en la última valoración en los dos miembros ($p = 0.42$ y 0.96 , respectivamente; *post hoc* Mann-Whitney) (Tabla 3).

La Tabla 4 muestra la suma de puntos de MS y MI de la escala Fugl-Meyer que corresponde a la funcionalidad del hemicuerpo afectado. En la valoración intermedia se encontró que el grupo manejado con TRIMm mejoró el nivel de discapacidad, ubicándose en severa (41.75 ± 10.18 puntos), mientras que la RV (35.5 ± 9.24) y TF/TOh (30.88 ± 9.99 puntos) se mantuvieron en el nivel muy severo, aunque la diferencia fue significativa solamente entre la TRIM vs la TF/TOh ($p = 0.046$; *post hoc* Mann-Whitney). En la evaluación final el grupo de RV mejoró hasta el menor nivel de discapacidad (leve) con la mayor calificación (83.3 ± 9.08 puntos), mientras que el grupo con TRIMm (43.25 ± 3.53) y TF/TOh (51.77 ± 11.98) se mantuvieron en discapacidad severa; la prueba Mann-Whitney (*post hoc*) mostró que la diferencia fue significativa entre el grupo de RV vs TRIMm ($p = 0.0001$) y entre RV vs TF/TOh ($p = 0.0001$), pero no entre TRIMm y TF/TOh ($p = 0.23$).

Los valores, la diferencia y la significancia para las dimensiones de equilibrio, sensibilidad, rango y dolor

articular pueden apreciarse en las Tablas 5 y 6, utilizando las mismas pruebas inter- (Kruskal-Wallis) e intragrupo (Friedman) para las contrastaciones. Se puede destacar que las dimensiones mostraron un incremento intragrupo sostenido de las calificaciones que fue estadísticamente significativo ($p = 0.0001$; Friedman). Pero, la comparación entre grupos mostró que en el equilibrio y la sensibilidad hubo diferencias en la medición intermedia ($p = 0.009$ y 0.06 , respectivamente) y final ($p = 0.006$ y 0.001 , respectivamente); mientras que en el rango articular únicamente se encontró diferencia en la evaluación final ($p = 0.002$). El dolor articular no mostró diferencia en ninguna de las mediciones, aunque fue cercana a la significancia en la evaluación final ($p = 0.079$). Mediante la prueba Mann-Whitney (*post hoc*) en el equilibrio la diferencia se ubicó en la medición intermedia y final entre la RV vs TRIMm ($p = 0.012$ y 0.021 , respectivamente) y entre RV vs TF/TOh ($p = 0.008$ y 0.003 , respectivamente). La sensibilidad mostró diferencia en la medición final entre el grupo de RV vs TRIMm ($p = 0.006$) y en las mediciones intermedia y final entre RV vs TF/TOh ($p = 0.035$ y 0.0001 , respectivamente), así como entre TRIMm vs TF/TOh en la medición final ($p = 0.046$). En el rango articular la significancia se ubicó en la medición final del grupo de RV vs TRIMm ($p = 0.001$) y entre RV vs TF/TOh ($p = 0.004$). En el equilibrio y el rango articular no hubo diferencia entre TRIMm vs TF/TOh en ninguna de las mediciones ($p > 0.05$). Y en el dolor articular no se encontró diferencias entre ninguno de los grupos.

Realización de pinza-fina. Las calificaciones intra-grupo inicial, intermedia y final por grupo obtenidas mediante el test de pinza-fina se muestran en la Tabla 7, en la que se pudo observar que en los tres tipos de tratamiento hubo un incremento significativo constante en las puntuaciones de los tres tamaños de cubos ($p = 0.0001$; Friedman), con las mayores puntuaciones en el

grupo manejado con RV al final del tratamiento (5.40 ± 1.17). Las comparaciones al interior de cada grupo mostraron cambios significativos ($p < 0.05$; *post hoc* Wilcoxon), excepto en la comparación inicial-intermedia del grupo TF/TOh ($p = 0.066$). La contrastación entre grupos documentó una diferencia significativa solamente en la medición final ($p = 0.039$; Kruskal-Wallis) y se ubicó entre el grupo de RV vs TF/TOh ($p = 0.013$), con una diferencia cercana a la significancia en la medición intermedia ($p = 0.07$). No se encontró diferencia entre RV vs TRIMm en ninguna medición ($p > 0.17$).

Se obtuvo el coeficiente de correlación intraclase de efectos mixtos, donde se apreció una buena correlación (CCI = 0.51; IC: 0.17-0.74; $p = 0.004$) entre la funcionalidad del hemicuerpo parético con el equilibrio y la sensibilidad, también hubo una correlación leve pero no significativa entre las puntuaciones del hemicuerpo afectado con las calificaciones de la pinza-fina (CCI = 0.22; IC: -0.46 -0.62; $p = 0.21$).

DISCUSIÓN

Uno de los resultados más importantes del presente trabajo fue evidenciar que la rehabilitación de pacientes con evento vascular cerebral (EVC) puede realizarse en casa para estimular la restauración neurológica y mantener la fuerza muscular, acorde a lo descrito por otros autores, independientemente de la técnica y con poca supervisión.³ Nosotros otorgamos una sesión de enseñanza y otra de reforzamiento en un periodo de seis semanas. Los resultados mostraron que con estas dos sesiones se logró que los sujetos y familiares aprendieran y realizaran las acciones necesarias para obtener cambios positivos en las condiciones motoras del hemicuerpo afectado por el EVC, dado que mejoraron en los tres grupos de tratamiento (Tabla 3).

Diversos autores han propuesto que la inclusión de la tecnología en la rehabilitación ha favorecido que pacientes sobrevivientes de un EVC con moderada-severa discapacidad se perciban motivados y presenten mayor apego al tratamiento.²¹ Es importante señalar que en esta investigación los pacientes presentaban discapacidad muy severa y pudieron realizar terapia con apoyo de RV, ya que se utilizaron sensores de movimiento. Al término de la terapia los sujetos manejados con realidad virtual tuvieron una discapacidad leve (83.3 ± 9.08 puntos promedio) medida con la escala Fugl-Meyer, mientras que los grupos con TRIMm y TF/TOh sólo avanzaron de una discapacidad muy severa a una severa (43.25 ± 3.53 y 51.77 ± 11.98 , respectivamente), lo cual también fue significativo en comparación con el estado en el que se inició el tratamiento. Este resultado puede estar relacionado con un mejor ánimo y disfrute al trabajar con sistemas computarizados de realidad virtual durante la rehabilitación, a pesar de que no fue medido, pero sí descrito por los pacientes y familiares. Lo anterior es congruente con lo reportado sobre la mejoría en las limitaciones por el EVC, además del aumento en la realización espontánea de las actividades en casa al compararlas con el estado inicial del paciente, en los que se ha comprobado que la realidad virtual colabora de manera importante con la neuroplasticidad, sobre todo a nivel de la corteza cerebral. Numerosos estudios mencionan que el beneficio en la recuperación del miembro parético es debido a un incremento en la activación de mapas corticales, adherencia y motivación, incluso con cualquier consola comercial y con *software* de nivel no médico, que estimulan el apego por parte del paciente.^{21,22}

Clínicamente, las calificaciones obtenidas en cada uno de los tres grupos mostraron que se inició con una discapacidad muy severa al sumar las calificaciones del

Tabla 3: Comparación de las puntuaciones obtenidas en la evaluación de la función motora del miembro superior e inferior en el hemicuerpo afectado con la escala Fugl-Mayer en la medición inicial, intermedia y final, por grupo de tratamiento.

Grupo	Miembro superior				Miembro inferior			
	Realidad virtual	TRIMm	TF/TOh habituales	Sig. (KW)	Realidad virtual	TRIMm	TF/TOh habituales	Sig. (KW)
Inicial	11.5 ± 3.50	14.37 ± 6.67	12.0 ± 4.03	0.760	8.4 ± 5.10	8.37 ± 5.50	8.10 ± 3.88	0.910
Intermedia	18.3 ± 6.01	17.75 ± 3.37	16.1 ± 7.30	0.680	17.2 ± 3.96	14.87 ± 6.24	14.77 ± 4.14	0.640
Final	50.5 ± 7.60	27.88 ± 4.73	25.1 ± 8.70	0.001	32.4 ± 2.06	24.37 ± 7.50	25.88 ± 7.54	0.026
Sig. (Fr)		0.0001				0.0001		

Valores expresados en media ± desviación estándar. TRIMm = terapia de restricción e inducción del movimiento modificada; TF/TOh = terapia física y terapia ocupacional; Sig. = significancia; KW = Kruskal-Wallis; Fr = Friedman.

Tabla 4: Comparación de las calificaciones totales de miembro superior más miembro inferior del hemicuerpo afectado obtenidas con la escala Fugl-Meyer en la medición inicial, intermedia y final, por grupo de tratamiento.

Grupo	Miembro superior más miembro inferior			Sig. (KW)
	Realidad virtual	TRIMm	TF/TOh habituales	
Inicial	19.9 ± 6.20	25.75 ± 7.36	20.10 ± 6.21	0.245
Intermedia	35.5 ± 9.24	41.75 ± 10.18	30.88 ± 9.99	0.124
Final	83.3 ± 9.08	43.25 ± 3.53	51.77 ± 11.98	0.001
Sig. (Fr)	0.0001	0.0001	0.0001	

Valores expresados en media ± desviación estándar. TRIMm = terapia de restricción e inducción del movimiento modificada; TF/TOh = terapia física y terapia ocupacional; Sig. = significancia; KW = Kruskal-Wallis; Fr = Friedman.

miembro superior e inferior, valorados con la escala Fugl-Meyer, en la que el grupo con TRIMm inició con una calificación ligeramente mejor (Tabla 4). Los cambios en las puntuaciones permitieron observar que conforme se avanzó en el tiempo de realización de las terapias entre los tres grupos, hubo una disminución en el nivel de la discapacidad. En el grupo de RV y el de TF/TOh pudo apreciarse que, en la valoración intermedia, aunque ambos incrementaron las calificaciones promedio (15.6 y 10.78 puntos, respectivamente) permanecieron en el nivel muy severo; mientras que el grupo manejado con TRIMm pasó de discapacidad muy severa a severa (incremento de 16 puntos promedio). Al final del seguimiento, la última evaluación mostró que en el grupo de RV, los pacientes alcanzaron en promedio el nivel de discapacidad leve (83.3 ± 9.08, incremento de 47.8 puntos). Mientras que en los grupos de TRIMm (incremento de 1.5 puntos) y TF/TOh (incremento de 24.89 puntos) los sujetos se ubicaron en un nivel de discapacidad severa.

Con relación a la afectación de la extremidad superior, se ha publicado que 14% de los pacientes recuperan la actividad motora funcional, 13% no presenta alguna recuperación y el resto puede tener cambios variables,²⁶ sobre todo en las actividades manuales. Acorde con estos hallazgos, el análisis de los resultados del test de pinza-fina en la valoración final (Tabla 7) mostró que sólo 25 y 12% presentaron una discapacidad moderada a capacidad funcional de la mano en los grupos con TRIMm y TF/TOh, respectivamente (75 y 88% presentaron una discapacidad severa a moderada, respectivamente –menos de 2 puntos promedio total por cubo–); contrario a lo anterior, 70% de los pacientes con realidad virtual tuvieron entre 2 y 3 puntos al tomar los cubos de diferentes tamaños que equivale a una discapacidad moderada a capacidad funcional de la mano. Las calificaciones sugieren que estos pacientes podrían sostener el mango de una he-

rramienta, una botella o el teléfono, tomar una moneda, acomodarse la ropa o escribir, con alguna dificultad para tomar un alfiler, un lápiz o abotonarse. En la Tabla 7 se puede apreciar, que excepto en la evaluación inicial, los pacientes manejados con RV tuvieron siempre mejores calificaciones promedio.

Aun cuando en esta investigación los pacientes manejados con realidad virtual presentaron una mejoría mayor al final del tratamiento, relacionada con los potenciales aspectos lúdicos asociados, se ha propuesto que los periodos prolongados de aislamiento social y actividad basada en la tecnología plantean el peligro de solidificar patrones de estilo de vida poco saludables. Este punto posiblemente origine dificultades para la readaptación una vez superada la crisis de la COVID-19,¹⁸ pero por el momento parece una herramienta útil, accesible y efectiva.

A pesar del mejor pronóstico para el miembro inferior, investigaciones recientes se han centrado cada vez más en el uso de la realidad virtual (RV) para mejorar la marcha, ya que aproximadamente 50% de las personas que recuperan la deambulacion después de un EVC experimentan dificultades para caminar en terrenos irregulares, cambios de nivel, evitación de obstáculos, caminar largas distancias y realizar tareas secundarias.³¹ Nosotros encontramos que, al término de la intervención, la funcionalidad del miembro inferior fue significativamente mejor en el grupo con RV cuando se comparó con la TRIMm y TF/TOh (Tabla 3); los principios del aprendizaje motor se pueden aplicar bien en el entrenamiento de la RV proporcionando una práctica variada, repetitiva y orientada a objetivos que se ajustan a las habilidades del paciente. Además, la retroalimentación en tiempo real proporcionada mediante el uso de la realidad virtual basada en la captura de movimiento puede estimular el aprendizaje motor después de una lesión cerebral.³¹ El grupo manejado con TRIMm mostró una calificación similar al grupo TF/TOh a pesar de que

el manejo principal en la primera considera solamente el miembro superior; sin embargo, se ha observado que con esta técnica además de la estimulación de la plasticidad neuronal, existe una activación bilateral de áreas motoras primarias y no primarias, así como el reclutamiento de sitios adicionales, incluso desde las primeras etapas después de un EVC.¹⁷ Por lo anterior, es posible un efecto asociado sobre otras estructuras que intervienen en el control motor del miembro inferior, como se ha observado en experimentos con monos, en los que se pudo apreciar que el entrenamiento motor dirige la reorganización en las áreas corticales restantes, presumiblemente habilitadas por la plasticidad posterior al EVC³² y podría incluso influir en la afasia, aunque no fue motivo de este estudio. Estudios previos mostraron que la TRIMm fue igualmente eficaz que la terapia convencional durante la rehabilitación hospitalaria de un EVC; nosotros tuvimos hallazgos similares en pacientes en etapa aguda post-EVC (Tabla 3), donde las puntuaciones fueron similares con ambas técnicas al término del tratamiento. Es interesante que cuando se utilizó la TRIMm durante la estancia hospitalaria se notó un efecto inverso sobre la función motora en el día 90 después del EVC, cuando se comparó con la terapia tradicional, por lo que se sugirió utilizar un programa de TRIM no intenso, pues no se pudo comprobar que las dosis más altas de entrenamiento motor sean más beneficiosas, particularmente al comienzo del EVC.³³ La similitud en la mejoría por puntos entre TRIMm y TF/TOh al término del tratamiento en este estudio (Tabla 3) pueden tener como base el uso de la TRIM modificada, que implica, precisamente, menor tiempo de entrenamiento.

La evolución motora de los pacientes después del manejo con cada uno de los tres tipos de terapia mediante un programa de casa, mostró una relación significativa con mejores puntuaciones de equilibrio y sensibilidad,

pero no con la calidad de la pinza-fina de la mano. Esto puede deberse a que se ha encontrado que pueden existir variaciones en la presentación clínica relacionadas con trastornos perilesionales y que las vías sensitivas desempeñan un papel importante en el control motor, ya que las alteraciones sensoriales severas producen discapacidad similar a la paresia y una mala recuperación de la función motora, agravando el pronóstico funcional.³⁴ Entonces, el reclutamiento de las áreas puede incluir o no las que se relacionan con la función manual o el miembro pélvico, por lo que la recuperación puede ser diferente y separada, es decir, primero mejora la funcionalidad de las extremidades, la marcha y al final la de la mano.

Después de un EVC, las personas que sobreviven tienen un alto riesgo de desarrollar un amplio rango de condiciones secundarias como dolor, depresión, úlceras por presión y caídas, entre otras, durante el periodo de recuperación agudo o postagudo; también pueden existir alteraciones del equilibrio y dependencia funcional, por lo que se ven comprometidas las actividades de la vida diaria básicas orientadas hacia el cuidado personal, como el vestirse o comer, entre otras, lo que causa incapacidad para el trabajo y limitaciones en la calidad de vida.³⁵ En esta investigación la evolución de la hemiparesia se relacionó con los cambios en el equilibrio y la sensibilidad, con un coeficiente de correlación intraclase mayor a 0.50, con lo que se podría asumir que la calidad del movimiento corporal permitiría una menor dependencia o mayor autonomía en las actividades de la vida diaria, pero esto constituiría el propósito de otro estudio.

Al término del tratamiento, fue evidente que los pacientes que realizaron actividades con apoyo de RV mostraron una mejor recuperación funcional durante el manejo después del EVC, lo que influyó sobre la gravedad de la discapacidad. Otros autores han reportado que el tipo de

Tabla 5: Comparación de las puntuaciones obtenidas en la evaluación del equilibrio y la sensibilidad en el hemisferio afectado con la escala de Fugl-Mayer en la medición inicial, intermedia y final, por grupo de tratamiento.

Grupo	Equilibrio				Sensibilidad			
	Realidad virtual	TRIMm	TF/TOh habituales	Sig. (KW)	Realidad virtual	TRIMm	TF/TOh habituales	Sig. (KW)
Inicial	5.5 ± 1.35	4.12 ± 3.48	3.55 ± 2.92	0.590	7.8 ± 4.49	9.5 ± 3.81	7.88 ± 5.18	0.600
Intermedia	10.9 ± 2.80	4.75 ± 4.26	6.55 ± 2.74	0.009	17.4 ± 3.89	15.37 ± 3.77	13.22 ± 3.52	0.060
Final	13.4 ± 1.26	10.5 ± 3.11	12.33 ± 2.50	0.006	22.2 ± 1.98	17.87 ± 3.68	14.40 ± 3.90	0.001
Sig. (Fr)		0.0001				0.0001		

Valores expresados en media ± desviación estándar. TRIMm = terapia de restricción e inducción del movimiento modificada; TF/TOh = terapia física y terapia ocupacional; Sig. = significancia; KW = Kruskal-Wallis; Fr = Friedman.

Tabla 6: Comparación de las puntuaciones obtenidas en la evaluación del rango articular y el dolor articular en el hemicuerpo afectado con la escala de Fugl-Mayer en la medición inicial, intermedia y final, por grupo de tratamiento.

Grupo	Rango articular				Dolor articular			
	Realidad virtual	TRIMm	TF/TO habituales	Sig. (KW)	Realidad virtual	TRIMm	TF/TO habituales	Sig. (KW)
Inicial	14.9 ± 10.9	11.37 ± 5.8	11.77 ± 10.6	0.630	14.1 ± 10.70	10.87 ± 4.64	11.77 ± 10.6	0.720
Intermedia	26.1 ± 9.66	16.37 ± 10.9	16.22 ± 10.5	0.140	29.6 ± 10.05	26.00 ± 7.48	29.33 ± 7.53	0.630
final	40.0 ± 5.98	27.25 ± 8.7	28.44 ± 10.7	0.002	41.2 ± 2.85	38.00 ± 3.20	38.44 ± 3.12	0.079
Sig. (Fr)	0.0001	0.0001	0.0001		0.0001	0.0001	0.0001	

Valores expresados en media ± desviación estándar. TRIMm = terapia de restricción e inducción del movimiento modificada; TF/TOh = terapia física y terapia ocupacional; Sig. = significancia; KW = Kruskal-Wallis; Fr = Friedman.

Tabla 7: Comparación de las puntuaciones promedio obtenidas en la evaluación de la función motora de la mano afectada con el test de pinza-fina en la medición inicial, intermedia y final, por grupo de tratamiento.

Grupo	Realidad virtual	TRIMm	TF/TOh habituales	Sig. (KW)
Inicial	0.20 ± 0.63	0.50 ± 0.92	0.55 ± 1.13	0.671
Intermedia	3.10 ± 0.31	2.37 ± 1.50	1.33 ± 1.80	0.149
Final	5.40 ± 1.17	4.12 ± 1.80	3.44 ± 1.58	0.039
Sig. (Fr)	0.001	0.001	0.001	

Valores expresados en media ± desviación estándar. TRIMm = terapia de restricción e inducción del movimiento modificada; TF/TOh = terapia física y terapia ocupacional; Sig. = significancia; KW = Kruskal-Wallis; Fr = Friedman.

dispositivo y el *software* no parece tener influencia sobre la recuperación del hemicuerpo afectado, por lo que los *software* comerciales y accesibles de programas de realidad virtual, como los usados en este trabajo, son de utilidad.³⁶

Un hallazgo no medido en esta investigación fue la frecuencia de la afasia y los efectos de la terapia sobre la misma. Se ha reportado una incidencia de 20 a 40% de los pacientes con EVC isquémico agudo y que ésta constituye una fuente importante de discapacidad; por lo que debe incluirse en el diseño del tratamiento. Sin embargo, su detección puede ser difícil cuando es leve, pero si no se diagnostica puede afectar la rehabilitación,³⁷ por lo que es necesario incluir su estudio en futuros trabajos.

CONCLUSIONES

En la presente investigación y en consistencia con lo reportado por varios autores, la rehabilitación mediante programas para realizar en casa es de utilidad similar a una atención médica y terapéutica presenciales en el manejo de pacientes con hemiparesia por EVC en tiempos como el actual, afectado por la pandemia por el SARS-CoV-2. Al considerar los resultados obtenidos mediante la aplicación

de la escala Fugl-Mayer y el test de pinza-fina, la realidad virtual mostró tener mejores efectos sobre la recuperación motora de los pacientes cuando se comparó con la terapia de restricción-inducción del movimiento modificada (TRIMm). A su vez, la TRIMm permitió una mejoría semejante a la obtenida con terapia física y ocupacional habituales. No obstante, las diferencias significativas a favor de la realidad virtual pueden estar influenciadas por otros aspectos, como una mayor adherencia al tratamiento, más satisfacción vinculada con aspectos lúdicos e incluso un incremento en el tiempo de realización de terapia en casa. Este trabajo sienta las bases para la comparación entre la RV y la TRIMm, lo que permitirá continuar con la línea de investigación, agregando a la evaluación de la evolución motora otros factores, como la medición del apego, la satisfacción e incluso la afasia.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se realizó durante el Doctorado en Ciencias Médicas, perteneciente al Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Al personal de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI por las facilidades durante el sismo de 2017 y la pandemia por SARS-CoV-2, en México.

REFERENCIAS

- Coppola A, Tagliaferri A, Rivolta GF, Quintavalle G, Franchini M. Confronting COVID-19: issues in hemophilia and congenital bleeding disorders. *Semin Thromb Hemost.* 2020; 46 (7): 819-822. doi: 10.1055/s-0040-1712961.
- Vogler SA, Lightner AL. Rethinking how we care for our patients in a time of social distancing during the COVID-19 pandemic. *Br J Surg.* 2020; 107 (8): 937-939. doi: 10.1002/bjs.11636.
- Wang CC, Chao JK, Wang ML, Yang YP, Chien CS, Lai WY et al. Care for patients with stroke during the COVID-19 pandemic: physical therapy and rehabilitation suggestions for preventing secondary stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2020; 29 (11): 105182. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105182.
- Bompard S, Liuzzi T, Staccioli S, D'Arienzo F, Khosravi S, Giuliani R et al. Home-based music therapy for children with developmental disorders during the COVID-19 pandemic. *J Telemed Telecare.* 2021; 7: 1357633X20981213. doi: 10.1177/1357633X20981213.
- Wang CC, Chao JK, Chang YH, Chou CL, Kao CL. Care for patients with musculoskeletal pain during the COVID-19 pandemic: Physical therapy and rehabilitation suggestions for pain management. *J Chin Med Assoc.* 2020; 83 (9): 822-824. doi: 10.1097/JCMA.0000000000000376.
- Coluzzi F, Marinangeli F, Pergolizzi J. Managing chronic pain patients at the time of COVID-19 pandemic. *Minerva Anestesiol.* 2020; 86 (8): 797-799. doi: 10.23736/S0375-9393.20.14666-2.
- Sobierajska-Rek A, Manski L, Jablonska-Brudlo J, Sledzinska K, Ucincka A, Wierzba J. Establishing a telerehabilitation program for patients with Duchenne muscular dystrophy in the COVID-19 pandemic. *Wien Klin Wochenschr.* 2021; 133 (7-8): 344-350. doi: 10.1007/s00508-020-01786-8.
- Rajic S, Gothe H, Borba HH, Sroczynski G, Vujicic J, Toell T et al. Economic burden of stroke: a systematic review on post-stroke care. *Eur J Health Econ.* 2019; 20 (1): 107-134. doi: 10.1007/s10198-018-0984-0.
- García-Sánchez JL, Jiménez-Saab NG, Guerrero-González J, Elizalde-Barrera CI, Reyna-Ramírez MJ, Rubio-Sánchez ME et al. Hiperleptinemia asociada a evento vascular cerebral isquémico (EVCi). *Gac Med Mex.* 2016; 152: 78-86.
- Lee KP, Chang AYW, Sung PS. Association between blood pressure, blood pressure variability, and post-stroke cognitive impairment. *Biomedicines.* 2021; 9 (7): 773. doi: 10.3390/biomedicines9070773.
- Ropper AH, Samuels MA, Klein JP. Cap. 34: Enfermedades cerebrovasculares. En: Ropper AH, Brown RH. Principios de neurología, de Adams y Victor. 10a ed. México: Editorial McGraw-Hill; 2017.
- Lee JK, Ko MH, Park SH, Kim GW. Prediction of aphasia severity in patients with stroke using diffusion tensor imaging. *Brain Sci.* 2021; 11 (3): 304. doi: 10.3390/brainsci11030304.
- Craje C, van der Graaf C, Lem FC, Geurts AC, Steenbergen B. Determining specificity of motor imagery training for upper limb improvement in chronic stroke patients: a training protocol and pilot results. *Int J Rehabil Res.* 2010; 33 (4): 359-362.
- Stinear CM, Lang CE, Zeiler S, Byblow WD. Advances and challenges in stroke rehabilitation. *Lancet Neurol.* 2020; 19 (4): 348-360. doi: 10.1016/S1474-4422(19)30415-6.
- Sarfo FS, Ulasavets U, Opere-Sem OK, Ovbiagele B. Tele-rehabilitation after stroke: an updated systematic review of the literature. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2018; 27 (9): 2306-2318. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.05.013.
- Barrios M, Rodríguez L, Pachón C, Medina B, Sierra JE. Telerrehabilitación funcional en entornos virtuales interactivos como propuesta de rehabilitación en pacientes con discapacidad. *Rev Espacios.* 2019; 40 (25): 1.
- Bani-Ahmed AA. Post-stroke motor recovery and cortical organization following Constraint-Induced Movement Therapies: a literature review. *J Phys Ther Sci.* 2019; 31 (11): 950-959. doi: 10.1589/jpts.31.950.
- King DL, Delfabbro PH, Billieux J, Potenza MN. Problematic online gaming and the COVID-19 pandemic. *J Behav Addict.* 2020; 9 (2): 184-186. doi: 10.1556/2006.2020.00016.
- Chen L, Lo WL, Mao YR, Ding MH, Lin Q, Li H. Effect of virtual reality on postural and balance control in patients with stroke: a systematic literature review. *Biomed Res Int.* 2016; 2016: 7309272. doi: 10.1155/2016/7309272.
- Taub E, Uswatte G, Pidikiti R. Constraint induced movement therapy; a new family of techniques with broad application to physical rehabilitation, a clinical review. *J Rehabil Res Development.* 1999; 36: 237-251.
- Warland A, Paraskevopoulos I, Tseklevs E, Ryan J, Nowicky A, Gristi J et al. The feasibility, acceptability and preliminary efficacy of a low-cost, virtual-reality based, upper-limb stroke rehabilitation device: a mixed methods study. *Disabil Rehabil.* 2019; 41 (18): 2119-2134.
- Khizhnikova AE, Klochkov AS, Kotov-Smolensky AM, Chernikova LA, Suponeva NA, Piradov MA. Motor learning of the post-stroke patients presenting with upper limb paresis on the mechanotherapeutic system. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.* 2018; 95 (1): 20-25.
- Treger I, Aidinof L, Lehrer H, Kalichman L. Modified constraint-induced movement therapy improved upper limb function in subacute poststroke patients: a small-scale clinical trial. *Top Stroke Rehabil.* 2012; 19 (4): 287-293. doi: 10.1310/tsr1904-287.
- Hu J, Li C, Hua Y, Liu P, Gao B, Wang Y et al. Constraint-induced movement therapy improves functional recovery after ischemic stroke and its impacts on synaptic plasticity in sensorimotor cortex and hippocampus. *Brain Res Bull.* 2020; 160: 8-23. doi: 10.1016/j.brainresbull.2020.04.006.
- Page S, Sisto S, Levine P. Modified constrain-induced therapy, in chronic stroke. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002; 81: 870-875.
- Ordoñez-Mora LT, Delgado-Serna LJ, Gutiérrez-Muñoz YE, Pinzón-Bernal MY, Castellanos-Ruiz J. Terapia de restricción del lado sano como opción de manejo de personas con secuelas de enfermedad cerebrovascular. *Arch Med (Manizales).* 2017; 17 (1): 173-184.
- Corbetta D, Sirtori V, Castellini G, Moja L, Gatti R. Constraint-induced movement therapy for upper extremities in people with stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; 2015 (10): CD004433. doi: 10.1002/14651858.CD004433.pub3.
- Kwakkel G, Veerbeek JM, van Wegen EE, Wolf SL. Constraint-induced movement therapy after stroke. *Lancet Neurol.* 2015; 14 (2): 224-234. doi: 10.1016/S1474-4422(14)70160-7.
- Cunningham D, Machado A, Janini D, Varnerin N, Bonnett C, Yue G et al. The assessment of inter-hemispheric imbalance using imaging and non-invasive brain stimulation in patients with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015; 96 (4 Suppl): S94-S103.
- Duncan PW, Goldstein LB, Horner RD, Landsman PB, Samsa GP, Matchar DB. Similar motor recovery of upper and lower extremities after stroke. *Stroke.* 1994; 25 (6): 1181-1188. doi: 10.1161/01.str.25.6.1181.

31. de Rooij IJM, van de Port IGL, Visser-Meily JMA, Meijer JG. Virtual reality gait training versus non-virtual reality gait training for improving participation in subacute stroke survivors: study protocol of the ViRTAS randomized controlled trial. *Trials*. 2019; 20 (1): 89. doi: 10.1186/s13063-018-3165-7.
32. Zeiler SR, Hubbard R, Gibson EM, Zheng T, Ng K, O'Brien R et al. Paradoxical motor recovery from a first stroke after induction of a second stroke: reopening a postischemic sensitive period. *Neurorehabil Neural Repair*. 2016; 30 (8): 794-800. doi: 10.1177/1545968315624783.
33. Dromerick AW, Lang CE, Birkenmeier RL, Wagner JM, Miller JP, Videen TO et al. Very early constraint-induced movement during stroke rehabilitation (VECTORS): a single-center RCT. *Neurology*. 2009; 73 (3): 195-201. doi: 10.1212/WNL.0b013e3181ab2b27.
34. Rosso C, Valabregue R, Attal Y, Vargas P, Gaudron M, Samson Y. Contribution of corticospinal tract and functional connectivity in hand motor impairment after stroke. *PLoS One*. 2013; 8 (9): e73164.
35. Ter Telgte A, van Leijsen EMC, Wiegertjes K, Klijn CJM, Tuladhar AM, de Leeuw FE. Cerebral small vessel disease: from a focal to a global perspective. *Nat Rev Neurol*. 2018; 14 (7): 387-398. doi: 10.1038/s41582-018-0014-y.
36. Laver KE, Lange B, George S, Deutsch JE, Saposnik G, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017; 11 (11): CD008349. doi: 10.1002/14651858.CD008349.pub4.
37. Gronberg A, Henriksson I, Lindgren A. Accuracy of NIH stroke scale for diagnosing aphasia. *Acta Neurol Scand*. 2021; 143 (4): 375-382. doi: 10.1111/ane.13388.

Correspondencia:

Dr. Juan Garduño-Espinosa

Director de Investigación, Hospital Infantil de México, Secretaría de Salud.
Doctor Márquez No. 162, Col. Doctores, 06720,
Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México, México.
Teléfono: 55 5228-9917, ext. 4600
Celular: 55 2727-0555
E-mail: juan.gardunoe@gmail.com

www.medigraphic.org.mx



Determinación del riesgo cardiovascular en adultos con amputación utilizando escalas de riesgo

Determination of cardiovascular risk in adult amputees using risk scales

Dra. Marta Elda Brito de León,* Dra. Clara Lilia Varela Tapia,† Dra. Hermelinda Hernández Amaro‡

Palabras clave:

Riesgo cardiovascular, adultos con amputación mayor, score de riesgo cardiovascular de Framingham. Score de riesgo cardiovascular del American College of Cardiology.

Keywords:

Cardiovascular risk, adults with major amputation, Framingham cardiovascular risk score, arteriosclerotic cardiovascular disease of the American College of Cardiology.

* Médico residente de cuarto año en la especialidad.
† Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación, Alta Especialidad en Rehabilitación Cardíaca. Adscrito a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social, Encargado del módulo de Rehabilitación Cardíaca.

‡ Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación, Profesor adjunto del Curso de Especialización de Medicina de Rehabilitación,

RESUMEN

Introducción: Los métodos de tamizaje utilizados para determinar el riesgo cardiovascular son: el score de riesgo de Framingham y el *Artherosclerotic Cardiovascular Disease del American College of Cardiology*. En México no existen estudios previos en población con amputación mayor, en donde se evalúen los factores de riesgo cardiovascular. **Material y métodos:** Transversal, descriptivo observacional. Diciembre 2018 a julio 2019 en 89 adultos con amputación mayor. Previo consentimiento informado, se llenó la hoja de recolección de datos y toma de química sanguínea. Se utilizaron las calculadoras en línea gratuitas de ambos scores. **Resultados:** Se estudiaron 72 pacientes con amputación mayor, edad media de 55.13 años, 25% de sexo femenino, 75% masculino. Los tres niveles de amputación más frecuentes fueron: transfemorales (58%), transtibiales (18%) y transradiales (17%). Según el score de Framingham, 25% tuvieron riesgo intermedio y 41% alto, y según el score de *American College* 20% intermedio y 26% alto. **Conclusiones:** Se corroboró la hipótesis, en el score de Framingham 65% con score intermedio-alto, y en el score de *American College* 56%. A pesar de que no hubo una correlación estadísticamente significativa entre los score de riesgo, los factores de riesgo lipídicos, modificables, no-modificables y otros, se pudo demostrar que los pacientes con amputación mayor tienen un riesgo cardiovascular elevado.

ABSTRACT

Introduction: The screening methods for cardiovascular disease risk are the Framingham Score and the *Artherosclerotic Cardiovascular Disease of the American College of Cardiology*. In Mexico, there are no studies that evaluate said risk in the amputee population. **Material and methods:** Transversal, observational and descriptive study from December 2018 to July 2019 in 89 adults with major amputation. Data were recollected, previous patient consent and a blood sample was taken. The free online risk calculators for both scores were used. **Results:** 72 patients were studied with the diagnosis of major amputation, the average age was 55.13 years, 25% female and 75% male. Most of the patients had 58% transfemoral, 18% transtibial and 17% transradial amputation. According to Framingham Risk Score, 25% had intermediate risk and 41% high risk. According to the American College Score 20% had intermediate and 26% high risk. **Conclusions:** The hypothesis was proved, 65% of the patients studied had intermediate-high risk according to Framingham risk score and 56% according to the American college. Even though a statistically significant correlation was not found between both scores, lipidic risk factors, modifiable, non-modifiable and other risk factors, the present study demonstrates that the population with major amputation has an elevated cardiovascular risk.

INTRODUCCIÓN

En México, las enfermedades no transmisibles, incluyendo la enfermedad cardiovascular (ECV), representa 77% del total de muertes en adultos.¹ Algunos factores de riesgo relacionados con las enfermedades cardiovasculares en la población mexicana

son que 17% de la población es fumadora, se consumen 7.2 litros de alcohol puro por persona, 22.8% de la población adulta tiene hipertensión arterial sistémica y más de una de cada tres personas son obesas.² Es obligatorio realizar métodos de tamizaje de enfermedad cardiovascular en personas entre los 20-39 años cada cuatro a seis años, utilizando cal-

Citar como: Brito LME, Varela TCL, Hernández AH. Determinación del riesgo cardiovascular en adultos con amputación utilizando escalas de riesgo. *Rev Mex Med Fis Rehab.* 2021; 33 (1-4): 18-23. <https://dx.doi.org/10.35366/106551>



Coordinador Clínico
de Educación e
Investigación en Salud.

Unidad de Medicina
Física y Rehabilitación
Norte. Instituto
Mexicano del Seguro
Social, Unidad
Médica de Alta
Especialidad «Dr.
Victorio de la Fuente
Narváez», Ciudad de
México, México.

Recibido:
agosto, 2021.
Aceptado:
marzo, 2022.

culadoras de riesgo de ECV a 30 años, y entre los 40 a 75 años de forma anual, utilizando calculadoras de riesgo de ECV a 10 años.³ Según las guías nacionales e internacionales, dos de estos métodos son el score de riesgo de Framingham y el de *Artherosclerotic Cardiovascular Disease* (ASCVD).⁴

Es conocido por bibliografía norteamericana, que la población con amputación mayor tiene un incremento de riesgo cardiovascular; por ejemplo, existe más del doble de la prevalencia de síndrome metabólico cuando es comparada con la población en general. Pacientes con amputación de las extremidades inferiores tienen dos veces más riesgo de desarrollar alteraciones metabólicas, incluyendo obesidad, hipertensión, hiperlipidemia e hiperinsulinemia.⁵ Se ha observado que existe un incremento de la tensión arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardíaca en reposo, en pacientes con amputación traumática comparado con individuos no amputados.⁶ Múltiples estudios han confirmado que más de 50% de los amputados mueren dentro de los primeros dos años de cirugía, y que aproximadamente el 70% mueren dentro de los primeros cinco años, la mayoría siendo secundario a etiología cardíaca.⁷

Los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular, según la literatura internacional, son de alta prevalencia en los pacientes con amputación mayor.⁵ Estos factores son responsables de las causas más frecuentes de morbimortalidad en pacientes con amputación mayor en lo que radica la importancia de su identificación.⁸ Hasta el momento, no se ha realizado ningún estudio en México de riesgo cardiovascular en esta población. Por lo que los autores nos preguntamos: ¿cuál es el riesgo cardiovascular según el score de Framingham y el ASCVD en pacientes con amputación mayor que acuden a la consulta externa de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)?

El objetivo general de este estudio fue determinar el riesgo cardiovascular en pacientes adultos con amputación mayor utilizando el score de riesgo de Framingham y ASCVD. Y los objetivos específicos fueron identificar los factores de riesgo lipídicos, no-lipídicos modificables y no-modificables, así como clasificar el grado de riesgo. Realizamos una exploración

prospectiva transversal del riesgo cardiovascular en la población con amputación mayor. Según lo encontrado en la literatura, la hipótesis fue que los pacientes con amputación mayor tendrán un score de Framingham y ASCVD de riesgo intermedio para enfermedad cardiovascular a 10 años.

MATERIAL Y MÉTODOS

Pacientes: se incluyeron derechohabientes que acuden a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) «Dr. Victorio de la Fuente Narváez», que acudieran entre marzo y junio 2019, con el diagnóstico de amputación mayor (por arriba de muñeca y tobillo), mayores de 18 años, de ambos sexos, que otorgaran el consentimiento para realizar interrogatorio y muestra de sangre. Se excluyeron a quienes no otorgaran el consentimiento informado o que tuvieran inconsistencias en el muestreo de sangre. Tomando en cuenta que la población de pacientes con el diagnóstico de amputación mayor en el 2017 fue de 238, y utilizando la fórmula para determinar el tamaño de muestra de una proporción, el tamaño de muestra queda en 89 pacientes.

Variables independientes: edad, sexo, dominancia, antecedentes heredofamiliares de patología cardiovascular, situación laboral, antecedente personal de diabetes mellitus tipo 2, tiempo de evolución de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, antecedente personal de hipertensión arterial sistémica, tiempo de evolución de diagnóstico de hipertensión arterial sistémica, índice tabáquico, antecedente personal de alcoholismo, bebedor actual, actividad física regular o ejercicio, peso, talla, circunferencia de cadera, circunferencia de cintura, tensión arterial, etiología de amputación, extremidad amputada, fecha de amputación, nivel de amputación, usuario de prótesis, colesterol de lipoproteína de baja densidad (LDL), triglicéridos, colesterol total y colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL).

Variables dependientes: score de Framingham, score de ASCVD, índice de masa corporal e índice cintura/cadera.

Scores de riesgo cardiovascular: el score de riesgo de Framingham es un algoritmo específi-

co de género, utilizado para estimar el riesgo cardiovascular a 10 años de un individuo. Donde se define que un riesgo bajo es menor de 10%, un riesgo intermedio entre 10 a 19% y un riesgo alto mayor o igual a 20%.⁹ El score de ASCVD es una ecuación de cohorte, utilizada para estimar el riesgo del paciente para desarrollar un evento de enfermedad cardiovascular arterioesclerótica en los siguientes 10 años. Donde se define riesgo bajo menos de 5%, riesgo limítrofe entre 5 a menos de 7.5%, riesgo intermedio de 7.5 a menos de 20% y riesgo alto mayor o igual a 20%.¹⁰

RESULTADOS

Se estudiaron en total 72 pacientes, 75% correspondió al género masculino con diagnóstico de amputación mayor; la media de edad fue de 55.13 años, con un rango de 20 a 76 años. La etiología de la amputación fue: trauma (en 41), diabetes mellitus tipo 2 (en 20), enfermedad vascular periférica (en 8) y otra etiología que incluye tumor maligno y malformación congénita (en 3). Los pacientes con amputación mayor tuvieron múltiples factores de riesgo cardiovascular (Tabla 1).

La media del score de Framingham (Figura 1) por nivel de amputación fue: desarticulación de hombro 4.7%, transhumeral 10.3%, transradial 12.1%, desarticulación de cadera 23.2%, transfemorales 25.5%, desarticulación de rodilla 30.7% y transtibial de 22.9%. El score de Framingham, además de predecir el riesgo de padecer un infarto en 10 años, también calcula la edad cardiovascular del paciente. La Figura 2 muestra el promedio de la diferencia, en número de años, que existe entre la edad cronológica del paciente y su edad cardiovascular. La media por nivel de amputación del score de ASCVD (Figura 3) fue desarticulación de hombro 5%, transhumeral 3.9%, transradial 7.6%, desarticulación de cadera 9.2%, transfemorales 17.8%, desarticulación de rodilla 9.5% y transtibial 12.58%.

La media del índice de masa corporal (IMC) de los pacientes con amputación mayor fue de 27.7 kg/m². Tres por ciento de los pacientes tuvieron desnutrición, 28% peso normal, 38% sobrepeso, 25% obesidad grado 1, 4% obesidad grado 2 y 2% obesidad grado 3. En el presente estudio, se encontró que 45.8% de los pacientes tienen antecedente personal de padecer hipertensión arterial sistémica; 45 tenían la tensión arterial normal (tensión arterial sistólica < 140 mmHg y diastólica < 90 mmHg) al momento de realizar la prueba, y 27 tenían hipertensión arterial (TAS ≥ 140 mmHg o TAD ≥ 90 mmHg). El 46.5% de los pacientes tenía antecedente de diabetes mellitus tipo 2.

Tabla 1: Riesgos cardiovasculares por nivel de amputación.

	Factores de riesgo lipídico										Factores de riesgo modificables										Factores de riesgo no modificables																						
	Score de Framingham (%)		Score de ASCVD (%)		LDL (mg/dL)		TGL (mg/dL)		HDL (mg/dL)		CHO total (mg/dL)		TAS (mmHg)		TAD (mmHg)		APP HAS (%)		APP DM (%)		IMC (kg/m ²)		Actividad física (%)		Edad		Sexo [†]		AHF (%)		Perímetro cintura		Índice cintura-cadera		Total de pacientes								
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M							
Desarticulación de hombro	4.7		5.00		88.00		123.0		—		142.0		143		89		0		100		0		38.5		100		27.0		1		0		100		119		—		0.95		1		
Transhumeral	10.3		3.90		139.80		124.0		64.0		229.0		140		88		50		100		0		26.5		50		53.5		2		50		87.5		—		0.85		2				
Transradial	12.1		7.60		92.50		160.1		58.7		173.4		124		79		8		92		8		26.1		50		48.0		4		42		58		78.7		91.3		0.76		12		
Desarticulación de cadera	23.2		9.20		128.20		164.0		—		212.0		177		85		100		0		0		32.6		0		52.0		1		100		0		—		112.0		0.94		1		
Transfemorales	25.5		17.80		90.68		185.0		53.2		174.3		136		76		52		48		56		26.9		24		58.1		11		31		55		45		92.2		100.9		0.92		42
Desarticulación de rodilla	30.7		9.50		198.00		233.0		—		287.0		121		71		0		100		0		28.4		0		56.0		1		0		100		—		100.0		0.95		1		
Transtibial	22.8		12.60		133.70		195.2		44.0		216.3		126		75		62		38		69		29.7		23		54.6		1		12		46		54		105.0		101.4		0.88		13
Total	22.0		14.36		102.00		169.2		54.9		204.9		133		77		46		54		46		27.5		35		55.1		18		54		42		58		90.8		105.4		0.85		72

ASCVD = Atherosclerotic Cardiovascular Disease, LDL = lipoproteína de baja densidad, TGL = triglicéridos, HDL = lipoproteína de alta densidad, F = femenino, M = masculino, CHO = colesterol, TAS = tensión arterial sistólica, TAD = tensión arterial diastólica, IT = índice tabáquico, IMC = índice de masa corporal, AHF = antecedente hereditario de enfermedad cardiovascular, * porcentaje que realiza mínimo 150 minutos semanales de actividad física, † número de pacientes por nivel de amputación.

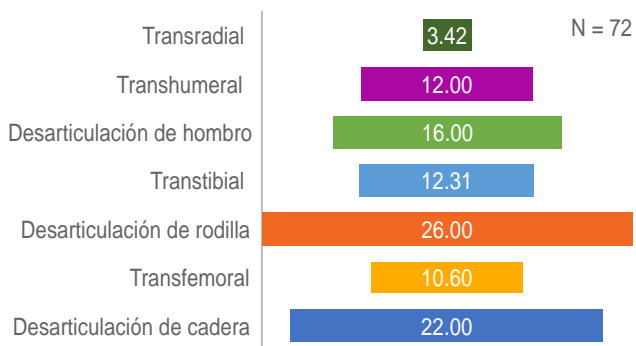
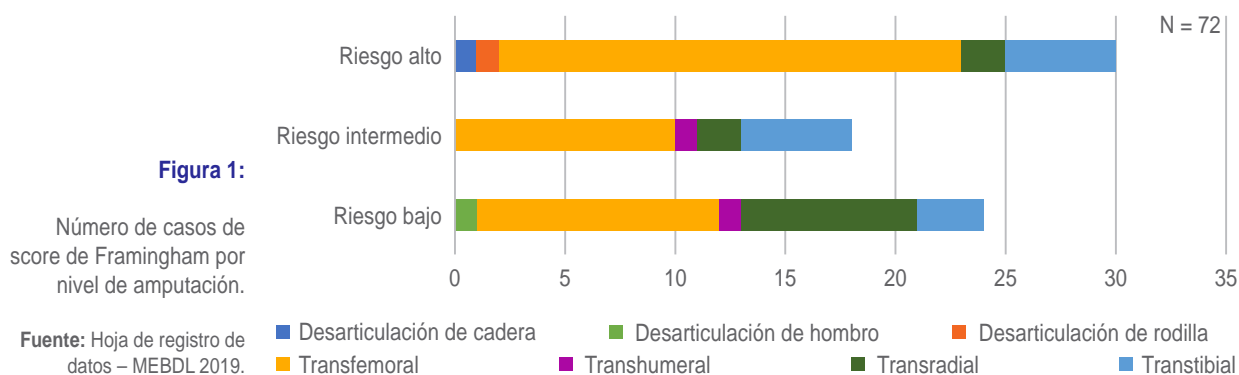


Figura 2: Diferencia de edad en años por score de Framingham. **Fuente:** Hoja de registro de datos – MEBDL 2019.

El nivel de amputación observado con mayor frecuencia fue el transfemorales, por lo que se realizó un análisis para correlacionar este nivel de amputación con diversos factores de riesgo. La sumatoria de la diferencia de los riesgos se realizó para estandarizar la edad, y se sumó la diferencia entre lo esperado por la edad y lo obtenido por la edad del score de Framingham y ASCVD ($\sum \Delta$ riesgo). Esto se comparó contra los distintos factores de riesgo para encontrar alguna correlación estadísticamente significativa entre ellos.

No se encontró ninguna correlación estadísticamente significativa entre el tiempo de amputación y $\sum \Delta$ riesgo ($R^2 = 0.0404$), tipo de amputación y $\sum \Delta$ riesgo ($R^2 = 0.0548$), índice tabáquico y $\sum \Delta$ riesgo ($R^2 = 0.0106$), peso y $\sum \Delta$ riesgo ($R^2 = 0.0096$), talla y $\sum \Delta$ riesgo ($R^2 = 0.0854$), IMC y $\sum \Delta$ riesgo ($R^2 = 0.0876$), LDL y $\sum \Delta$ riesgo ($R^2 = 0.0548$), y perímetro de cintura y $\sum \Delta$ riesgo ($R^2 = 0.0759$).

Para el índice extraordinario se sumó el promedio del percentil de LDL, perímetro de cintura e IMC. Este índice se comparó con la $\sum \Delta$ riesgo (Figura 4). Se encontró que el índice extraordinario explica el 26% del incremento de la sumatoria del riesgo cardiovascular en los pacientes con amputación transfemorales.

DISCUSIÓN

Se demostró que existe un riesgo cardiovascular intermedio en 25% de los pacientes y un riesgo alto en 41%, según Framingham. Existe una amplia diferencia entre la edad cardiovascular calculada por el score de Framingham y la edad cronológica del paciente, siendo más notable en los pacientes con amputación del tipo de desarticulación de rodilla, donde la diferencia fue de 26 años y en la desarticulación de cadera donde fue de 22 años. Se determinó que el riesgo cardiovascular con el score de ASCVD fue intermedio en 30% y alto en 26% de la población estudiada. La diferencia de ASCVD esperado para la edad y el score obtenido fue de mayor importancia en los pacientes con amputación transfemorales y transtibial.

En los pacientes con amputación mayor, 45.8% (32 pacientes) tuvieron antecedente de padecer hipertensión arterial, y al momento del estudio 27 de ellos tuvieron una tensión arterial alta. Lo cual fue mayor a lo esperado, ya que la hipertensión arterial sistémica tiene una prevalencia en México de 31.5% en la población en general, y únicamente 73.6% recibe tratamiento farmacológico, siendo menos de la mitad los que tienen la enfermedad bajo control.¹¹ La hipertensión arterial sistémica se ha mantenido entre las primeras nueve causas de muerte en México en los pasados seis años, la tasa de mortalidad por dicha causa ha incrementado 29.9%, y es el principal factor de riesgo de muertes prevenibles.¹² Si se redujera en 5 mmHg, disminuiría un 14% la mortalidad debida a infarto y 9% la mortalidad por enfermedad coronaria. Cuando se reduce la tensión arterial general, la mortalidad prematura y general pueden disminuir hasta 13.0%.¹³

En la población estudiada, solamente 19 hombres presentan una circunferencia menor de 94 cm y 4 mujeres tuvieron una circunferencia por debajo de 80 cm, lo cual se asocia con bajo riesgo cardiovascular. Treinta y dos hombres presentaron un índice cintura-cadera por debajo de 0.95, así como cinco pacientes mujeres por debajo de

0.80. Los pacientes con perímetro de cintura por debajo de 94 cm, en el caso de los hombres, y de 80 cm en las mujeres, no deberían aumentar de peso; los hombres que se encuentren por arriba de 102 cm y mujeres de 88 cm, deberían reducir su peso por encontrarse en alto riesgo cardiovascular.¹⁴

El índice de masa corporal es un pobre predictor de mortalidad, ya que no se relaciona directamente con la presencia de tejido adiposo visceral y se puede ver alterado por la presencia de gran masa muscular.¹⁴ Los pacientes con amputación mayor que presentaron un mayor índice de masa corporal fueron los pacientes con desarticulación de hombro (38.5 kg/m²), desarticulación de cadera (32.6 kg/m²) y transtibial (29.7 kg/m²). Aunque no se encontró una correlación estadísticamente significativa, la media de todos los pacientes con amputación mayor era una condición de sobrepeso y obesidad, ningún nivel de amputación presentó un peso normal.¹⁵

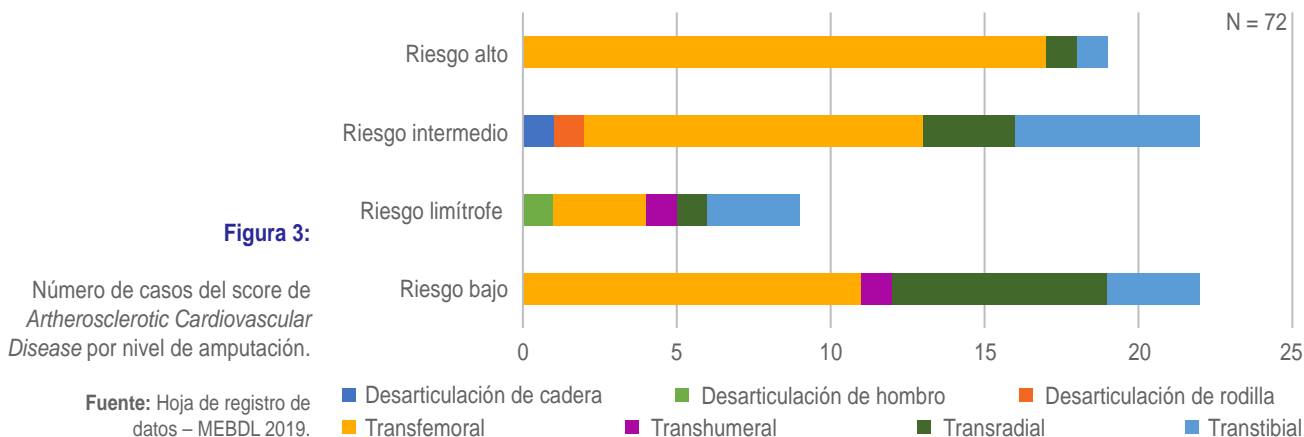
Todo tipo de actividad física tiene una relación inversa con obesidad y obesidad abdominal, lo cual se correlaciona con una disminución del riesgo cardiovascular. Se encontraron 14 pacientes con amputación mayor laborando, lo cual es un indicador indirecto de que realizan actividad física; 21 pacientes con amputación

mayor realizan ejercicio, lo que corresponde a 29% de los pacientes estudiados. El sedentarismo es un factor de riesgo modificable para obesidad, independientemente de que la persona realice o no actividad física.¹⁶ Una intervención necesaria en esta población es la prescripción de actividad física por un médico rehabilitador, ya que conoce las limitaciones que pueden presentar, demostrando que, a pesar de tener una discapacidad, se puede realizar ejercicio.

CONCLUSIONES

El presente estudio es el primero que se ha realizado para identificar los factores de riesgo cardiovascular y la evaluación del riesgo con score de Framingham y ASCVD, en población derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social con amputación mayor. A pesar de que no hubo una correlación estadísticamente significativa entre los score de riesgo cardiovascular (Framingham y ASCVD) y los factores de riesgo lipídicos, modificables, no-modificables y otros factores, en el presente estudio se pudo demostrar que los pacientes con amputación mayor tienen un riesgo cardiovascular elevado.

Figura 3:



Fuente: Hoja de registro de datos – MEBDL 2019.

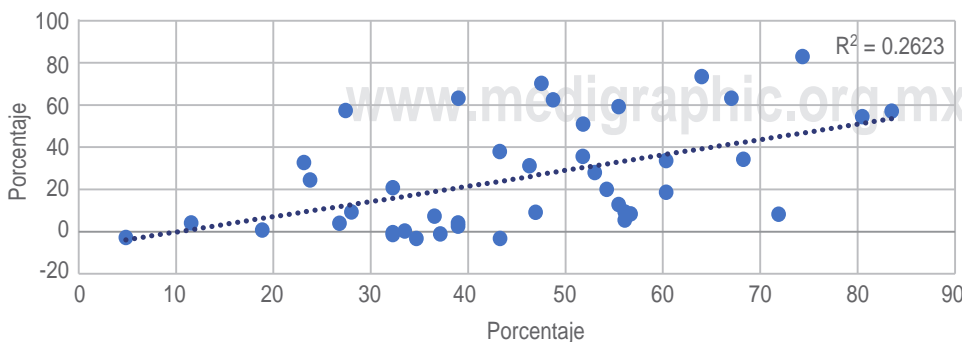


Figura 4:

Índice extraordinario vs $\sum \Delta$ riesgo.

Fuente: Hoja de registro de datos – MEBDL 2019.

Se requiere de mayores ramas de investigación, quizá con un mayor número de pacientes en una población más específica (únicamente un nivel de amputación) para corroborar y comprobar estos datos.

Existe un incremento del riesgo (intermedio-alto) de padecer un evento cardiovascular a 10 años en los pacientes con amputación mayor, por lo que se recomienda que esta población sea ingresada a un programa de rehabilitación cardiaca, en donde se le haga una valoración e intervención para disminuir este riesgo. La estrategia de intervención tiene que ser multidisciplinaria, ya que se tienen que abordar todos los factores de riesgo cardiovascular (lipídicos y modificables) para promover una población sana.

REFERENCIAS

1. Secretaría de Salud. *Programa de acción: enfermedades cardiovasculares e hipertensión arterial*. [Internet]. Vol. 77 2003, 62. Disponible en: http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/enf_cardiovasculares.pdf
2. World Heart Federation. Factsheet: Enfermedades cardiovasculares en México. *World Hear Fed*. 2016; 2010 (Gbd 2010): 4-5.
3. Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn EJ et al. *Circulation ACC/AHA Clinical Practice Guideline 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease Association Task Force on Clinical Practice Guidelines*. 2019.
4. CENTEC. *Detección y estratificación del riesgo cardiovascular*. 2010. p. 43.
5. Ejtahed H-S, Soroush M-R, Hasani-Ranjbar S, Angoorani P, Mousavi B, Masumi M et al. Prevalence of metabolic syndrome and health-related quality of life in war-related bilateral lower limb amputees. *J Diabetes Metab Disord [Internet]*. 2017; 16 (1): 17. Available in: <http://jdmonline.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40200-017-0298-2>
6. Modan M, Peles E, Halkin H, Nitzan H, Azaria M, Gitel S et al. Increased cardiovascular disease mortality rates in traumatic lower limb amputees. *Am J Cardiol*. 1998; 82(10): 1242-1247.
7. Nallegowda M, Lee E, Brandstater M, Kartono AB, Kumar G, Foster GP. Amputation and cardiac comorbidity: analysis of severity of cardiac risk. *PM R*. 2012; 4 (9): 657-666. doi: 10.1016/j.pmrj.2012.04.017. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2012.04.017>
8. Cardiology, American College of A. *2018 Guideline on the Management of Blood Cholesterol 2018 Guideline on the Management of Blood Cholesterol*. 2018, 1-22.
9. Boston University. Framingham Heart Study. *Cardiovascular Disease*. 2019.
10. Screening L, Process GD. *Atherosclerotic cardiovascular disease (ASCVD) Primary Prevention Guideline Major Changes as of April 2018*. 2018, 1-24.
11. Nivel P. Diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial en el primer nivel de atención México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 08/07/2014 [Internet]. México: *Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2014; 1: 77. Disponible en: www.cenetec.salud.gob.mx
12. Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Pedroza-Tobías A, Medina C, Barquera S. Hypertension in Mexican adults: Prevalence, diagnosis and type of treatment. *Ensanut MC 2016. Salud Publica Mex*. 2018; 60 (3): 233-243.
13. Vasan RS, Larson MG, Leip EP, Evans JC, O'Donnell CJ, Kannel WB et al. Impact of high-normal blood pressure on the risk of cardiovascular disease. *N Engl J Med*. 2001; 345 (18): 1291-1297. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Impact+of+high-normal+blood+pressure+on+the+risk+of+cardiovascular+disease#0>
14. Singh S, Kaur N, Sharma RS. Waist-hip ratio and waist circumference as simple measures of cardiovascular risk assessment and weight management among medical students. *J Evid Based Med Healthc*. 2018; 5 (3): 237-242.
15. Clínica G de P. Diagnóstico y tratamiento del sobrepeso y la obesidad exógena. *Catálogo Maest GPC*. 2018; 57.
16. Kim D. Factors affecting obesity and waist circumference among US adults. *Prev Chronic Dis*. 2019; 16 (2): 1-6.

Correspondencia:

Dra. Hermelinda Hernández Amaro

Tel: 5747 3500, ext. 25820.

E-mail: marta_elda@hotmail.com
lindahmaro@gmail.com

www.medigraphic.org.mx



Calidad: una herramienta fundamental en los servicios de Medicina Física y Rehabilitación

Quality: a fundamental tool in Physical Medicine and Rehabilitation services

Dra. Macarena Montoya Olvera,* Dra. Alejandra Elizabeth Villagrán Guerrero,‡
Mtra. Adriana María Hernández Tapia§

Palabras clave:

Calidad, rehabilitación, procedimiento, indicador.

Keywords:

Quality, rehabilitation, procedure, indicator.

RESUMEN

El significado de calidad ha ido evolucionando y se ha ido adaptando a las distintas necesidades a lo largo de los años. De acuerdo con la *International Standards Organization* (ISO) se define como el grado de características que cumple un producto o servicio de acuerdo con los objetivos con los que fue creado. El concepto de calidad fue implementado inicialmente en el sector empresarial, aplicándose posteriormente en el sistema de salud, motivo por el cual en 1991 la Organización Mundial de la Salud (OMS) define el término calidad de la atención en la salud tomando en cuenta los factores asistenciales, las necesidades y expectativas individuales de cada usuario. Este concepto ha sido aplicado en distintas especialidades, incluyendo la Medicina de Rehabilitación, pudiéndose aplicar en su gestión los siguientes elementos: estructura, proceso y resultados, siendo necesario planear, ejecutar y controlar los procedimientos que se llevan a cabo en el servicio, visualizándolos desde distintos enfoques: en el paciente, mejora de los procesos, mejora continua y reconocimiento de logros alcanzados.

ABSTRACT

Meaning of quality has changed and adapted according to different needs over the years. According to the *International Standards Organization* (ISO) is defined as the totality of features and characteristics of a product or service that bear on its ability to satisfy stated or implied needs. The concept of quality was initially implemented in the business sector, later it was applied into the health system, that is why in 1991 the *World Health Organization* (WHO) defined the term quality of health care, considering care factors, individual needs and expectations of each user. This concept has been applied into different medical specialties, including *Physical and Rehabilitation Medicine*, the following elements can be applied in their management: structure, process and results, being necessary to plan, execute and control the procedures carried out in the service, viewing them from different approaches: focus on the patient, process improvement, continuous improvement and recognition of achievements.

INTRODUCCIÓN

La calidad se define por la Real Academia Española como la «propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permite juzgar su valor», ha sido reconocida desde hace muchos años como una herramienta que favorece la mejora continua en los servicios de salud, al evaluar, estructurar, estandarizar y definir los procesos necesarios en cada una de las áreas hospitalarias, herra-

mienta que es fundamental para la toma de decisiones en cualquier organización, al permitirnos identificar de forma oportuna nuestras fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, asegurando su sostenibilidad, la adecuada ejecución de sus procesos y la obtención de resultados satisfactorios, cumpliendo de esta forma con las necesidades de atención de una manera segura, oportuna, equitativa, eficiente y efectiva, al satisfacer las necesidades de los usuarios, mejorando

* Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación. Doctorado en Alta Dirección.

‡ Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación. Maestría en

Administración de Instituciones de Salud.

§ Enfermera Especialista Cardiovascular. Maestría en Administración de Hospitales.

Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE. México.

Recibido: septiembre, 2021.

Aceptado: marzo, 2022.

Citar como: Montoya OM, Villagrán GAE, Hernández TAM. Calidad: una herramienta fundamental en los servicios de Medicina Física y Rehabilitación. *Rev Mex Med Fis Rehab.* 2021; 33 (1-4): 24-29. <https://dx.doi.org/10.35366/106552>



de esta forma no sólo su condición de salud, sino su calidad de vida.^{1,2}

ANTECEDENTES

Al hablar de calidad, resulta necesario describir sus orígenes y su evolución a lo largo de nuestra historia, ya que aunque ha tomado auge en tiempos recientes, la preocupación por satisfacer al usuario es tan antigua como la humanidad, como lo demuestra uno de los primeros escritos relacionados con la regulación para la práctica médica, el código de Hammurabi, en donde incluso se establecían las sanciones implementadas en caso de errores médicos. Otra de las civilizaciones antiguas que aplicaron medidas en favor de la calidad en la atención fueron los fenicios, quienes cortaban la mano del responsable de la acción insatisfactoria, como método de acción correctiva para asegurar los objetos y eliminar la repetición de errores.² Posteriormente, surgieron los tratados hipocráticos en donde el mandatario hipocrático de no dañar, nos indica la preocupación por evitar complicaciones asociadas a la atención sanitaria.

En México, el Hospital «La Raza» fue el primero en implementar un proceso de evaluación del expediente clínico en 1962, dando con esto inicio a la revisión y creación de procesos encaminados a identificar las áreas de oportunidad para mejorar la calidad en la atención; posteriormente, en 1985, el Instituto Nacional de Perinatología implementó el primer círculo de calidad como medida para garantizar la calidad de la atención médica.³ Surgiendo en el 2001 la Cruzada Nacional por la Calidad de los Servicios de Salud (CNCSS), que fue sustituido en el 2007 por el Sistema Integral de Calidad en Salud (SICALIDAD) con el objetivo de mejorar los servicios de salud e impactar directamente sobre los usuarios que reciben la atención en el Sistema Nacional de Salud, un programa nacional que impacta de forma directa en la calidad de la atención, formando un pilar importante en la protección del derecho a la salud al involucrar de forma activa a todas las instituciones de salud del país.^{2,4,5}

EVOLUCIÓN DE LA «CALIDAD»

Los cambios tan rápidos a los que nos enfrentamos en este mundo tan globalizado, obligan de forma constante a los servicios de salud a implementar procesos dinámicos que le permitan resolver nuevos retos de forma casi inmediata, ameritando la constante actualización de sus procesos y el replanteamiento de los mismos, lo que indudablemente los lleva a buscar, generar y actualizar proyectos de mejora

que les permitan adaptarse a las necesidades del usuario y por supuesto, a los requerimientos sanitarios del momento, lo que dará como resultado una disminución en la morbimortalidad y mortalidad de los pacientes atendidos, siempre en pro de mejorar la calidad de la atención y optimizar los recursos disponibles.

La definición de calidad ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, de acuerdo con Deming, la calidad se define como «una serie de cuestionamientos hacia una mejora continua», proponiendo el ciclo planear-hacer-verificar-actuar, herramienta fundamental para la calidad y los procesos de mejora continua.² Para Juran (1981) la calidad se define como la «aptitud para el uso, satisfaciendo las necesidades del cliente», agregando la dimensión humana al interrelacionar la planeación, control y mejora de la calidad;² para Ishikawa, la calidad consiste en desarrollar, manufacturar y mantener el producto más económico, útil y siempre satisfactorio para el consumidor, definiéndose para autores como Crosby como aquel proceso de «ajuste a las especificaciones y no como bondad o excelencia».⁶ Finalmente, para la ISO, la calidad es el grado en que las características de un producto o servicio cumplen los objetivos para los que fue creado.⁶

Como podemos ver, el concepto de calidad inicialmente fue implementado en el sector empresarial con el objetivo de satisfacer a los clientes con un producto que cumpliera con los estándares establecidos, concepto que a lo largo del tiempo se ha adaptado a múltiples escenarios y sistemas, en el que los sistemas de salud no fueron la excepción, por lo que en 1991 la OMS definió el término de calidad de la atención en salud como el «conjunto de servicios diagnósticos y terapéuticos más adecuado para conseguir una atención sanitaria óptima, teniendo en cuenta todos los factores y los conocimientos del paciente y del servicio médico, y lograr el mejor resultado con el mínimo riesgo de efectos iatrogénicos y la máxima satisfacción del usuario con el proceso»;⁷ definición que desde nuestro punto de vista, integra a la perfección todos los factores involucrados en una «atención de calidad», al tomar en cuenta los factores, necesidades y expectativas individuales de cada usuario y los factores asistenciales, entendiendo esto último como el recurso humano, la infraestructura y recursos económicos de la institución prestadora del servicio.

GESTIÓN DE CALIDAD EN REHABILITACIÓN

La calidad, por todo lo que ya hemos mencionado y a pesar de la heterogeneidad en sus conceptos, es aplicable a prácticamente todas las áreas que involucran la atención

sanitaria, y en especialidades como Medicina Física y Rehabilitación no es la excepción.

La Medicina de Rehabilitación es la especialidad médica que se encarga de restaurar la función perdida que causa algún grado de limitación funcional transitoria o permanente, secundaria a alguna enfermedad o lesión, siendo un servicio fundamental por su capacidad de intervención en todas las etapas de la vida y durante todas las fases de atención de una enfermedad: aguda, subaguda y crónica, centrando sus esfuerzos en favorecer la independencia del paciente y su participación en actividades laborales, sociales, recreativas, lúdicas etcétera.⁸ Motivo por el cual, con sus procesos interactúa de forma activa y multidisciplinaria con un gran número de especialidades médicas.

La necesidad de los servicios de Rehabilitación se ha incrementado de forma paulatina y progresiva a lo largo de los años, ya que al invertirse la pirámide poblacional, nos enfrentamos a una mayor prevalencia de enfermedades no transmisibles y por lo tanto de sus complicaciones asociadas, lo que indudablemente nos lleva a replantear nuestros procesos para atender a la mayor cantidad de pacientes posibles, sin perder de vista que para cumplir con su objetivo deben ser efectivos, eficientes y lo más seguros posibles, tanto para el usuario como para quien lo administra, procesos que sólo se pueden llevar a cabo teniendo como eje central los conceptos de calidad en la atención.

De acuerdo con datos reportados por la OMS, se estima que 2,400 millones de personas presentan alguna enfermedad o condición que requiere manejo y seguimiento por rehabilitación.⁹ Desde el 2017, la OMS

implementó la iniciativa Rehabilitación 2030, mediante la que identificó 10 áreas de acción prioritarias encaminadas a disminuir las necesidades insatisfechas en este ámbito (*Tabla 1*), dentro de las que se menciona «Recopilar información pertinente a la rehabilitación para mejorar los sistemas de información de salud, incluidos los datos de rehabilitación a nivel del sistema y la información sobre el funcionamiento que utiliza la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF)»,⁸ acción que definitivamente nos lleva a establecer indicadores y por lo tanto métodos de evaluación de nuestros procesos, para identificar nuestras áreas de oportunidad, grado de avance en las metas planteadas y, por supuesto, a establecer planes de mejora continua que incluyan la recopilación y análisis de datos.

Todas las estrategias planteadas deben ser medibles y analizadas mediante indicadores, en el entendido de que un indicador es la construcción teórica aplicada a un colectivo que produce un valor numérico para cuantificar algún concepto asociado a ese colectivo, caracterizado por cumplir cuatro criterios básicos: validez, confiabilidad, comprensibilidad y sencillez,^{1,6} con el objetivo de evaluar la calidad-técnica de los procesos que se desarrollan en el servicio.⁷

Hay muchos indicadores que pueden ser aplicados en los servicios de Rehabilitación, como por ejemplo: el tiempo de valoración de primera vez, el tiempo de ingreso a terapias desde la valoración, el tiempo de valoración en interconsultas, satisfacción durante la atención médica o durante la terapia, etcétera.

En general, la satisfacción de los usuarios es un importante indicador de calidad, ya que al estar estrechamente

Tabla 1: Áreas prioritarias, iniciativa Rehabilitación 2030 de la Organización Mundial de la Salud.

1. Crear liderazgo fuerte y apoyo político respecto de la rehabilitación en el ámbito subnacional, nacional e internacional
2. Fortalecer la planificación e implementación de rehabilitación en el ámbito nacional y subnacional, incluso dentro de la preparación y respuesta ante emergencias
3. Mejorar la integración de la rehabilitación en el sector de la salud y fortalecer las relaciones intersectoriales para satisfacer de forma efectiva y eficiente las necesidades de la población
4. Incorporar la rehabilitación en la Cobertura Universal de Salud
5. Construir modelos de prestación de servicios de rehabilitación integrales para lograr progresivamente el acceso equitativo a servicios de calidad, incluidos productos de asistencia, para toda la población, incluidos los de las zonas rurales y remotas
6. Desarrollar una fuerte fuerza de trabajo multidisciplinaria de rehabilitación que sea adecuada para el contexto del país y promover conceptos de rehabilitación en la educación de la fuerza de trabajo de salud
7. Ampliar la financiación para rehabilitación a través de mecanismos adecuados
8. Recopilar información relevante a la rehabilitación para mejorar sistemas de información de salud, incluidos los datos de rehabilitación a nivel del sistema y la información sobre funcionamiento que utiliza la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud (CIF)
9. Desarrollar capacidad de investigación y ampliar la disponibilidad de evidencia sólida para rehabilitación
10. Establecer y fortalecer redes y asociaciones en rehabilitación, especialmente en países con ingresos bajos, medios y altos

relacionado con las expectativas, necesidades y experiencias del usuario y/o familiar con respecto al servicio que recibe,¹⁰ nos permite obtener la opinión acerca de nuestra estructura, procesos y resultados.⁶ Siendo importante en este punto mencionar la relación tan estrecha que existe entre la satisfacción de la atención y la adherencia al tratamiento, ya que un paciente que se siente cuidado, protegido, escuchado, adquirirá un comportamiento que coincide con las indicaciones médicas o fisioterapéuticas, lo que impactará de forma positiva en la adquisición de hábitos de vida saludables, participando de forma activa en su propio proceso de recuperación, proceso que para ser exitoso requiere de la participación de un equipo multidisciplinario de profesionales de la salud, entendimiento de la enfermedad, factores socioeconómicos, el tratamiento instaurado y el paciente, siendo este último el actor más importante, debiendo como profesionales de la salud favorecer la «autoeficiencia», como la creencia de que el paciente es capaz de llevar a cabo el comportamiento necesario, convirtiéndonos no sólo en los facilitadores de su recuperación, sino en un pilar importante de su red de apoyo, para lograr las metas planteadas en su proceso de rehabilitación.¹¹ Y entonces, ¿cómo podemos evaluar la calidad de nuestros servicios? De acuerdo con Avedis Donabedian, pionero en la gestión de la calidad en los servicios sanitarios, los elementos para evaluar la calidad y que podrían ser aplicados en los servicios de Medicina Física y Rehabilitación son:

Estructura: este indicador se refiere al estado de las instalaciones, equipos con los que cuenta el servicio, cómo está estructurado el organigrama del servicio y con qué recursos económicos se disponen para la prestación del servicio, midiendo la estructura física, ocupacional, financiera y organizacional.¹

Proceso: hace referencia a la atención prestada al paciente, desde su ingreso al área, la correcta estructuración del expediente clínico y las actividades asistenciales. En pocas palabras, se refiere a la calidad de la actividad que se lleva a cabo durante la atención del paciente desde su ingreso hasta su alta por mejoría o por máximo beneficio alcanzado. En este rubro se pueden implementar el uso de indicadores como productividad, número de consulta otorgada en un periodo determinado o número de procedimientos realizados.¹

Resultados: beneficio logrado en los pacientes que pueden ser medidos con la tasa de mortalidad hospitalaria, tasa de reingreso, tasa de complicaciones, promedio de estancia hospitalaria. En el caso de Rehabilitación, el éxito de un programa se basa en la capacidad de reintegrar al paciente a sus actividades sociales, laborales,

escolares, etcétera. Con el mayor grado de independencia posible, siendo necesario estudiar el impacto que tiene no sólo en el aspecto físico del paciente, sino el impacto que tiene su integración en el ámbito social y económico, tanto de forma individual, como en su participación dentro de la sociedad.

En el 2020, Rossetini y colaboradores identificaron mediante el análisis de 11 estudios, los factores que influyen en la satisfacción del paciente durante el proceso de rehabilitación, agrupándolos en seis temas: resultados clínicos, características del paciente y terapeuta, relación terapeuta-paciente, características del tratamiento y características del entorno. En cuanto a los resultados clínicos, los pacientes consideran que la disminución del dolor, mejoría en los arcos de movimiento, la continuidad del tratamiento y la reincorporación progresiva en las actividades de la vida diaria, son factores importantes de satisfacción; reportando también que el trato humano, cálido, empático, respetuoso, priorizando las necesidades del paciente y multidisciplinario, es igual de importante que el tratamiento basado en evidencia para la satisfacción de la atención sanitaria.¹² Pudiéndose implementar en este rubro, indicadores como la reducción de quejas o la mejoría en puntuación de escalas funcionales, que nos permiten medir de manera objetiva los avances de nuestra intervención.

Para lograr una gestión de calidad en los servicios de Rehabilitación es imprescindible planear, ejecutar y controlar los procedimientos que se llevan a cabo en el servicio, además de visualizarlos desde distintos enfoques:

Enfoque en el paciente: en este sentido, se mide la satisfacción del usuario de acuerdo con la accesibilidad, seguridad en los servicios prestados, medición del trato y la buena comunicación entre el usuario y la organización.

Mejora de los procesos: los procesos son estrategias para la mejora de la calidad de la atención, éstos se establecen para estandarizar, mejorar la comunicación, crear un ambiente de aprendizaje, promover el funcionamiento eficaz de los equipos y comprometer al equipo de salud con la seguridad del paciente. Los procesos permiten una interrelación con otros procesos y valorar los resultados obtenidos con la atención, lo que permite evaluarlos, rediseñarlos incorporando elementos que antes no se contemplaron y mejorar continuamente.¹³

Mejora continua: mediante el análisis de la organización, procesos, resultados y educación, se buscan oportunidades de mejora en las cuales trabajar para lograr un impacto positivo en la atención del paciente. Para llevar a cabo este proceso, se puede utilizar el ciclo de

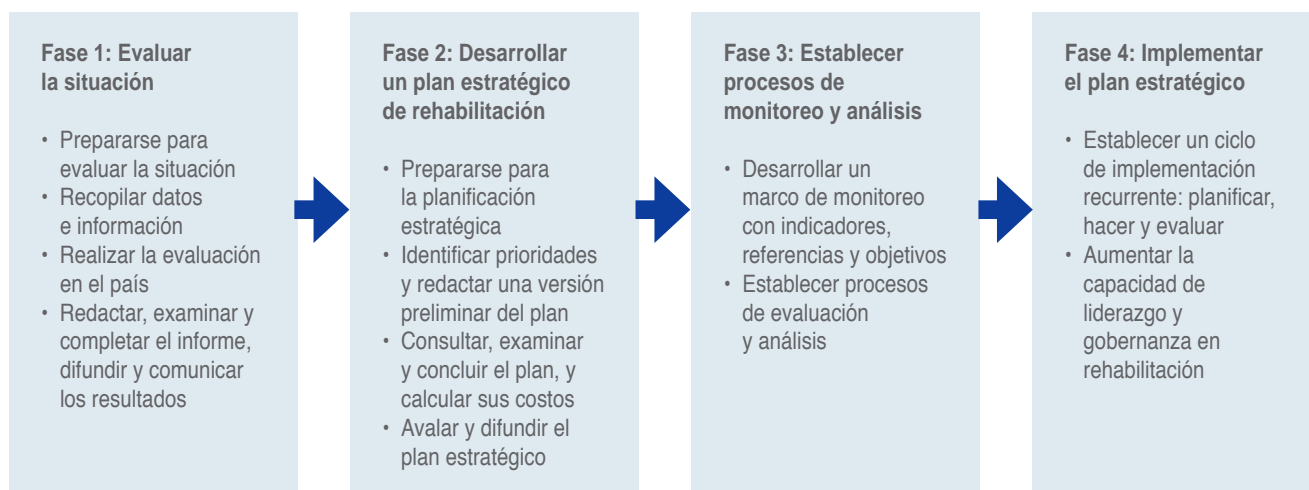


Figura 1: Fases fundamentales para fortalecer la rehabilitación. Organización Mundial de la Salud.

Shewhart: planificar, hacer, evaluar y actuar, que deberá responder las siguientes interrogantes a lo largo de todos los pasos que conforman el proceso: ¿quién y cómo se lleva a cabo la mejora?, ¿cuándo se implementará?, ¿qué recursos se necesitan para su ejecución? Y ¿cómo lo vamos a cuantificar o medir?¹⁴

Reconocimiento de logros alcanzados: para reconocer los logros alcanzados y detectar oportunidades de mejora se requiere auditar los procesos y detectar cómo avanza el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de acuerdo con los objetivos planteados.

De acuerdo con la guía *Rehabilitación en los sistemas de salud: guías de acción*, se proponen cuatro fases (Figura 1), para establecer las estrategias encaminadas a mejorar la atención en Rehabilitación.⁸ Aunque estas fases están contempladas a gran escala, podrían ser utilizadas y adaptadas a los distintos servicios de Rehabilitación, ya que finalmente el objetivo es identificar nuestros procesos y sus áreas a mejorar para implementar estrategias que nos permitan mejorar la calidad de vida de los usuarios a los que prestamos nuestros servicios.

CONCLUSIÓN

El principal objetivo de la calidad es la capacitación y formación de líderes que potencialicen los distintos procesos, con la finalidad de satisfacer al usuario, prevenir errores, reducir de forma sistemática los costos de atención, mejorar continuamente los procesos y generar competitividad. En los servicios de rehabilitación, la calidad de la atención consiste en

brindar servicios de salud optimizando los recursos disponibles, basar la atención en evidencia científica que nos permita tomar decisiones óptimas y lograr el mejor resultado con el mínimo de riesgos que puede generar la atención en salud, como medida de calidad para preservar la vida, favoreciendo que el paciente pueda continuar su proyecto de vida con las menores limitaciones físicas posibles.

REFERENCIAS

1. Montoya M, Díaz EA, Hernández C. *Calidad en los servicios de rehabilitación*. En: Clínicas quirúrgicas de la Academia Mexicana de Cirugía: discapacidad el reto, rehabilitación la solución. Vol. XXIII. México: Editorial Alfil; 2020. pp. 277-289.
2. Cubillos MC, Roza D. El concepto de calidad: historia, evolución e importancia para la competitividad. *Revista de la Universidad de La Salle*. 2009; 48: 89-99.
3. Ruelas E, Reyes H, Zurita B, Luis V, Vidal LM, Karchemer S. Círculos de calidad como estrategia de un programa de garantía de calidad de la atención médica en el Instituto Nacional de Perinatología. *Salud Públ Méx*. 1990; 32 (2): 207-220.
4. Revilla EA, Pimentel C. Calidad de los Servicios de Salud en México. *Evid Med Invest Salud*. 2012; 5 (3): 76-78.
5. López S, Vértiz J, Jarillo E, Garrido F, Villa B. *El Sistema Integral de Calidad en Salud. Una mirada crítica*. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2014.
6. Coronado R, Cruz E, Macías HSI, Arellano HA, Nava BTI. El contexto actual de la calidad en salud y sus indicadores. *Rev Mex Med Fis Rehab*. 2013; 25 (1): 26-33.
7. Vargas V, Valencillos J, Hernández C. Calidad en la prestación de servicios de salud: Parámetros de medición. *RCS*. 2013; 19 (4): 663-671.
8. Organización Mundial de la Salud. *Rehabilitación en los sistemas de salud: guía de acción*. Ginebra: OMS; 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/rehabilitation-in-health-systems-guide-for-action>

9. Organización Mundial de la Salud. *Rehabilitación: datos y cifras*. Octubre 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/rehabilitation>
10. Pedraza M, Lavín J, Bernal A, Villagarcía E, Delgadillo L, Arguello J et al. Percepción usuaria de la calidad en los servicios de salud del ISSEMyM. *Horiz Sanitario*. 2016; 16 (1): 46-54.
11. Martos-Méndez MJ. Self-efficacy and adherence to treatment: the mediating effects of social support. *JBHSL*. 2016; 7 (2): 19-29.
12. Rossettini G, Latini T, Palese A, Jack S, Ristori D, Gonzatto S et al. Determinants of patient satisfaction in outpatient musculoskeletal physiotherapy: a systematic, qualitative meta-summary, and meta-synthesis. *Disabil Rehabil*. 2020; 42 (4): 460-472.
13. Rodríguez Rojas YL. Aporte de los sistemas de gestión de calidad a la seguridad del paciente: panorama internacional. *Umbral Científico*. 2011; 18: 29-38.
14. Consejería de Salud. *Guía de diseño y mejora continua de procesos asistenciales*. Sevilla: Consejería de Salud; 2001. pp. 83-96.

Correspondencia:

Dra. Macarena Montoya Olvera

Av. Félix Cuevas No. 540, Col. Del Valle Sur, 03229,

Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México.

Tel: 55 5200-5003, ext. 14411

E-mail: macarenamontoya@yahoo.com.mx

www.medigraphic.org.mx



Neuropatía autonómica cardiovascular en pacientes recuperados de COVID-19: reporte de casos

Cardiovascular autonomic neuropathy in recovered COVID-19 patients: case report

Clara L Varela-Tapia,^{*,‡} María F Ramírez-Morales,^{*,§} Daniel Martínez-Barro,[¶] Erika A Torres-Carranza,^{*,||} Hermelinda Hernández-Amaro,^{*,**} Ruth Jiménez-Cruz^{*,‡‡}

Palabras clave:

COVID-19, neuropatía, neuropatía autonómica cardiaca.

Keywords:

COVID-19, neuropathy, autonomic cardiac neuropathy.

* Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte perteneciente a la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación «Dr. Victorio de la Fuente Narváez», IMSS. Ciudad de México, México.
‡ Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación, Servicio de Rehabilitación Cardiaca.
§ Médico Residente.
¶ Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación. Servicio de Rehabilitación. Hospital General Regional (HGR) No. 6 «Ignacio García Téllez», Ciudad Madero, Tamaulipas. México.
|| Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación. Servicio de

RESUMEN

Objetivo: Analizar las alteraciones cardiovasculares autonómicas cardíacas en pacientes recuperados de COVID-19. **Material y métodos:** Se realizaron cuatro pruebas autonómicas utilizando el equipo Viking IV Master Software V5.1. **Resultados:** Se diagnosticó neuropatía autonómica cardiovascular en ambos pacientes recuperados de COVID-19. Síntomas remanentes: debilidad en las cuatro extremidades y disnea de pequeños esfuerzos. **Conclusiones:** Nuestros dos casos destacan que el virus es capaz no sólo de dañar los pulmones, sino también el sistema nervioso. El análisis de anomalías cardíacas en pacientes que se recuperan de COVID-19, sugiere que la enfermedad puede haber sido un factor desencadenante de la neuropatía autonómica cardíaca.

ABSTRACT

Objective: To analyze cardiac autonomic cardiovascular alterations in patients recovered from COVID-19. **Material and methods:** Four autonomic tests were carried out using the Viking IV Master Software V5.1 equipment. **Results:** Cardiovascular autonomic neuropathy was diagnosed in recovered COVID-19 patients. Remaining symptoms: weakness in four limbs and dyspnea on small efforts. **Conclusions:** Our two cases highlight that the virus is capable of not only damaging the lungs, but also the nervous system. Analysis of cardiac abnormalities in patients recovering from COVID-19 suggests that the disease may have been a trigger for cardiac autonomic neuropathy.

INTRODUCCIÓN

COVID-19 es una enfermedad causada por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), el cual es considerado un betacoronavirus. El virus ingresa a la mucosa respiratoria a través del receptor de angiotensina 2 (ACE2).¹ La presentación clínica es variable, siendo los síntomas más frecuentes: fiebre, tos, dolor de garganta, dolor de cabeza, adinamia, mialgias, conjuntivitis y disnea. Se espera la recuperación a las dos o tres semanas. Se puede evolucionar a neumonía, insuficiencia

respiratoria y muerte. Las complicaciones a corto plazo que se han presentado son: lesión pulmonar aguda, síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), choque y lesión renal aguda. Se ha reportado una tasa de mortalidad de 4-11%.¹

Alteraciones cardiovasculares. Se han encontrado complicaciones cardiovasculares relacionadas con los siguientes mecanismos: lesión miocárdica directa: la unión del SARS-CoV-2 a ACE2, puede alterar las vías de señalización de ACE2 y provocar lesiones agudas del miocardio y del pulmón. Inflamación sistémica con

Citar como: Varela-Tapia CL, Ramírez-Morales MF, Martínez-Barro D, Torres-Carranza EA, Hernández-Amaro H, Jiménez-Cruz R. Neuropatía autonómica cardiovascular en pacientes recuperados de COVID-19: reporte de casos. Rev Mex Med Fis Rehab. 2021; 33 (1-4): 30-35. <https://dx.doi.org/10.35366/106553>



Electrodiagnóstico.
 ** Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación.
 Coordinadora Clínica de Educación e Investigación en Salud.
 †† Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación. Módulo de Rehabilitación para el Trabajo y Reinserción Laboral.

Recibido: agosto, 2021.
 Aceptado: marzo, 2022.

alteración de la relación demanda-suministro de oxígeno miocárdico, efectos adversos de algunas terapias farmacológicas y desequilibrios electrolíticos.²

Alteraciones en el sistema nervioso periférico. Se sabe que los coronavirus tienen capacidades neurotrópicas y neuroinvasivas a través de mecanismos hematógenos o de distribución retrógrada.³ Se ha propuesto que el virus tiene la capacidad de infección a la neurona periférica por transporte activo en terminales sinápticas y utilizando la maquinaria de transporte celular retrógrado puede llegar al sistema nervioso central.⁴

Se han documentado diversas patologías del nervio periférico, dentro de las cuales podemos mencionar: polineuropatía aguda, afección al sistema nervioso periférico que se reflejó en síntomas como hipoguesia, hiposmia, hipoplasia y neuralgia (evidencia del mecanismo de invasión neurotrópica) y síndrome de Guillain-Barré.⁴ También se ha reportado el síndrome de Miller Fisher⁵ y parálisis facial periférica⁶ en el contexto clínico de la COVID-19.

Neuropatía autonómica. La fatiga y el malestar prolongado pueden estar relacionados con la disfunción periférica y autonómica del sistema nervioso. Pudiendo estar presentes durante meses después de la recuperación de una enfermedad aguda. Un estudio muestra que la disfunción autonómica está presente en 50% de los pacientes con SARS-CoV-2 recuperados. Las alteraciones hemodinámicas ortostáticas subclínicas provocan fatiga y mareos.⁷

La neuropatía autonómica cardiovascular se puede diagnosticar utilizando múltiples pruebas para valoración de reflejos autonómicos cardiovasculares, respuestas clínicas de la frecuencia cardíaca, de la presión arterial y determinaciones de variabilidad de la frecuencia cardíaca en estudios neurofisiológicos.^{8,9}

Se desconoce si la enfermedad por COVID-19, al igual que el SARS, puede provocar alteraciones cardiovasculares autonómicas, teniendo en cuenta sus capacidades neurotrópicas y neuroinvasivas.

El objetivo de este reporte de casos es analizar las alteraciones autonómicas cardiovasculares en pacientes recuperados de COVID-19.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos se obtuvieron de las historias clínicas de dos pacientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, de la Unidad Médica de Alta Especialidad «Dr. Victorio de la Fuente Narváez», Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte.

Se realizaron cuatro pruebas autonómicas a ambos pacientes utilizando el equipo Viking IV Master Software V5.1 fabricado por *Natus Neurology Incorporated* (Tabla 1):

- 1. Respuesta de la frecuencia cardíaca a la respiración profunda:** se realizan seis respiraciones por minuto, se calcula el promedio de la frecuencia cardíaca más alta durante la inspiración y la más baja durante la espiración; se considera anormal si la diferencia entre los promedios es menor o igual a 10 latidos/minuto. Valora actividad parasimpática.
- 2. Maniobra de Valsalva:** el paciente sopla mediante un conector acoplado a un tensiómetro de mercurio hasta 40 mmHg durante 15 segundos. Se calcula el promedio del intervalo RR más largo después del procedimiento y el más corto durante el procedimiento, en tres ciclos consecutivos y se obtiene la razón; se considera anormal un resultado menor o igual a 1.2. Valora actividad parasimpática.
- 3. Respuesta de la frecuencia cardíaca al ortostatismo:** mediante monitoreo cardíaco continuo, se miden los intervalos RR al latido 15 y al latido 30, luego de adoptar la posición de pie; siendo anormal la razón 30/15 menor a 1.03. Valora actividad parasimpática.
- 4. Hipotensión ortostática:** se toman cifras de la presión arterial sistólica a los minutos uno, tres y cinco posterior a pasar de la posición decúbito dorsal a la de pie; siendo anormal la caída de la presión arterial sistólica > 10 mmHg. Valora actividad simpática.

Se considera una prueba anormal el diagnóstico de disfunción autonómica cardiovascular y con dos o más pruebas anormales el

diagnóstico de neuropatía autonómica cardiovascular. Ambos pacientes dieron su consentimiento informado por escrito.

RESULTADOS

Paciente 1. Masculino de 44 años de edad con los siguientes factores de riesgo cardiovascular: sexo, obesidad, dislipidemia, hipertensión arterial. Inició con síntomas sugestivos de COVID-19 presentando fiebre, fatiga, disnea; con manejo ambulatorio por ocho días con paracetamol. Se confirmó el diagnóstico mediante la prueba de laboratorio PCR, requiriendo manejo hospitalario al no presentar mejoría. Se desconoce su tratamiento farmacológico, siendo ingresado a terapia intensiva por 54 días, requiriendo ventilación mecánica por 45 días y traqueotomía. Al presentar mejoría progresiva fue dado de alta con los siguientes síntomas remanentes: disminución de la fuerza de los miembros pélvicos acompañado de adormecimiento y disnea de pequeños esfuerzos. Se realizó electroneuromiografía y pruebas autonómicas cuatro meses después del inicio de los síntomas; concluyéndose con dicho estudio una polineuropatía sensorial y motora del tipo de la degeneración axonal de predominio en miembros pélvicos, además de neuropatía del nervio frénico derecho del tipo de la degeneración axonal. Se realizaron las cuatro pruebas diagnósticas de neuropatía autonómica cardiovascular, concluyendo la presencia de neuropatía

autonómica cardiovascular. No se reportaron percances durante la prueba (Tabla 2).

Paciente 2. Masculino de 62 años con los siguientes factores de riesgo cardiovascular: edad, sexo, sobrepeso. Inició con síntomas sugestivos de COVID-19 presentando fiebre, fatiga, disnea; se confirmó su diagnóstico por prueba PCR positiva dos días después, requiriendo manejo hospitalario durante 75 días, en los cuales requirió intubación, estancia en cuidados intensivos por 30 días y traqueotomía. Se dio su alta hospitalaria con oxígeno a domicilio 4 litros por minuto por 24 horas. Se realizó cinco meses después la electroneuromiografía y pruebas autonómicas; concluyéndose una polineuropatía sensorial y motora del tipo de la degeneración axonal y desmielinización secundaria. Los síntomas remanentes fueron: artralgiás de predominio en hombros y rodillas, debilidad en las cuatro extremidades y disnea de pequeños esfuerzos. Se le realizaron las cuatro pruebas diagnósticas de neuropatía autonómica cardiovascular, confirmándose dicho diagnóstico, sin presentarse percances durante la prueba (Tabla 2).

DISCUSIÓN

A medida que aumenta el número de casos de COVID 19, más informes comienzan a mostrar que el virus es capaz no sólo de dañar los pulmones, sino también el sistema nervioso; esto se debe a que el receptor ACE2 está presente a lo largo de múltiples órganos como el

Tabla 1: Pruebas diagnósticas realizadas.⁹

Prueba	Procedimiento	Valoración	
1. Respuesta de la frecuencia cardíaca a la respiración profunda	Se realizan seis respiraciones por minuto, se calcula el promedio de la frecuencia cardíaca más alta durante la inspiración y la más baja durante la espiración	Anormal si la diferencia entre los promedios es ≤ 10 latidos/minuto	Valora actividad parasimpática
2. Maniobra de Valsalva	Paciente sopla mediante un conector acoplado a un tensiómetro de mercurio hasta 40 mmHg durante 15 segundos. Se calcula el promedio del intervalo RR más largo después del procedimiento y el más corto durante el procedimiento, en tres ciclos consecutivos, y se obtiene la razón	Anormal razón ≤ 1.2	
3. Respuesta de la frecuencia cardíaca al ortostatismo	Mediante monitoreo cardíaco continuo se miden los intervalos RR al latido 15 y al latido 30 luego de adoptar la posición de pie	Anormal razón $30/15$ es < 1.03	
4. Hipotensión ortostática	Se toman cifras de presión arterial sistólica a 1, 3 y 5 minutos de pasar de la posición decúbito dorsal a la de pie	Anormal la caída de la presión arterial sistólica > 10 mmHg, después de 1, 3 y 5 minutos	Valora actividad simpática

mmHg = milímetro de mercurio.

Tabla 2: Resultados de los pacientes.

	Paciente 1		Paciente 2	
	Razón	Resultado	Razón	Resultado
1. Respuesta de la frecuencia cardíaca a la respiración profunda	16	Normal	3	Anormal
2. Maniobra de Valsalva	1.21	Normal	1.17	Anormal
3. Respuesta de la frecuencia cardíaca al ortostatismo	1.024	Anormal	1.02	Anormal
4. Hipotensión ortostática	> 10 mmHg	Anormal	< 10 mmHg	Normal

mmHg = milímetro de mercurio.
Obteniendo dos pruebas anormales, indicativo neuropatía autonómica cardiovascular.

corazón, el riñón y las estocadas, pero también se encuentra tanto en el sistema nervioso central como en el periférico.¹⁰ Se han descrito diversos mecanismos de neuroinvasión como son: transferencia transináptica a través de neuronas infectadas, entrada a través del nervio olfatorio, infección vascular del endotelio y la migración de leucocitos a través de la barrera hematoencefálica.¹¹ Estas teorías podrían explicar la afectación al sistema nervioso autónomo que observamos en nuestros dos casos, siendo un común denominador la prueba positiva de COVID-19.

Las disfunciones autonómicas son de origen multifactorial y acompañan a una serie de enfermedades con afectación central o periférica del sistema nervioso autónomo con tratamiento mediante fármacos neurotóxicos o cardiotóxicos.¹² Se han encontrado potenciales efectos cardiotóxicos en la cloroquina/hidroxicloroquina (CQ/HCQ), solo o en combinación con azitromicina, remdesivir, lopinavir/ritonavir e interferón alfa-2b.¹³ Se necesitan estudios prospectivos que puedan esclarecer el papel de la COVID-19, el uso de fármacos, o la combinación de estos factores, en el desarrollo de neuropatía autonómica cardíaca.

Estudios anteriores han encontrado que el desacondicionamiento, debido al reposo prolongado en cama produce hipotensión ortostática, una taquicardia exagerada al asumir la postura erguida y una variabilidad reducida de la frecuencia cardíaca.¹⁴ Los mecanismos fisiopatológicos incluyen una reducción del volumen plasmático, debido a la natriuresis y diuresis compensatorias, en respuesta a la redistribución de la sangre desde la periferia al compartimento intravascular central, que ocurre durante la recumbencia y otros estados de descondicionamiento.¹⁵ Por lo que no hay que descartar el diagnóstico de síndrome de reposo prolongado como parte de la causa de estas alteraciones cardiovasculares.

Ghosh y su grupo¹⁶ publicaron el reporte de un caso de un paciente con datos clínicos sugerentes de disfunción

autonómica durante la infección por SARS-CoV-2. Ésta se expresó en forma de arritmia sinusal, hipotensión postural, sudoración profusa intermitente, estreñimiento, disfunción eréctil y sensación de opresión en el pecho. Se realizó vigilancia de la variabilidad de frecuencia cardíaca (VFC) con la maniobra de Valsalva, la cual fue positiva. A pesar de que las etapas de valoración fueron distintas, nuestro reporte de casos es congruente con lo reportado por el grupo de Ghosh, que indica una probable relación causa-efecto entre el SARS-CoV-2 y la neuropatía autonómica cardiovascular.

La mayor parte del conocimiento sobre la patogénesis de la disfunción autonómica, incluida la neuropatía cardiovascular, se deriva de la diabetes mellitus. Hay afectación de fibras nerviosas mielinizadas y amielínicas, con trastornos de la inervación autónoma en el sistema cardiovascular, gastrointestinal, genitourinario y cutáneo. La afectación de los barorreceptores y de las fibras parasimpáticas preceden a la afectación de las fibras simpáticas.¹⁷ Para la cardiopatía isquémica, se ha encontrado que la denervación del miocardio es causada por la interrupción de la neurotransmisión en las fibras simpáticas que acompañan a la arteria coronaria afectada.¹⁸ La denervación simpática del músculo cardíaco también ocurre en la miocardiopatía de origen no isquémico, en la miocardiopatía dilatada,¹⁹ en las etapas avanzadas de la neuropatía autonómica, en la diabetes mellitus²⁰ y, generalmente, en la insuficiencia cardíaca.¹² La hiperglucemia puede activar diferentes vías relacionadas con el estado metabólico y oxidativo de las neuronas, con presencia de disfunción mitocondrial. El estrés oxidativo induce daño del ADN y activación de las vías metabólicas (vía del poliol, de la hexosamina, etcétera) que llevan a la acumulación de productos neurotóxicos. La hiperglucemia altera, además, la regeneración neuronal.²¹ A diferencia de la diabetes, en la enfermedad por COVID-19 es probable que exista la migración retrógrada del SARS-CoV-2 a

través de las fibras nerviosas autonómicas, con producción de citocinas e inflamación, que culminarían en daño axonal o de la mielina. Sin embargo, se necesita mayor investigación para corroborar o descartar esta hipótesis.

La VFC se utiliza en combinación con otros factores de riesgo reconocidos (clasificación funcional de la *New York Heart Association* [NYHA], estertores presentes durante la fase aguda del infarto de miocardio, fracción de eyección ventricular izquierda reducida, potenciales tardíos positivos, arritmias ventriculares repetitivas) para arritmias y muerte súbita. La sensibilidad de la VFC combinada con otros factores de riesgo está en el rango de 29-58%, especificidad hasta 99%. El valor de predicción positivo para arritmias malignas y muerte súbita, para muerte por todas las causas varía entre 22-58%. Los valores normales para los indicadores de VFC también tienen un valor pronóstico alto. En la mayoría de los estudios, la VFC sola o asociada a otros factores de riesgo significativos, tiene un valor predictivo negativo para la aparición de muerte súbita o arritmia ventricular maligna superior a 90% (77-97%).²² Sin embargo, estos fenómenos no han sido estudiados a profundidad en pacientes en recuperación de la enfermedad COVID-19, por lo que serán necesarias futuras indagaciones en el tema, y su correlación con otros factores de riesgo previamente mencionados.

CONCLUSIONES

El análisis de las alteraciones cardiacas en pacientes en recuperación de COVID-19 sugiere que la enfermedad pudo haber sido un factor desencadenante de neuropatía autonómica cardiovascular; sin embargo, la presencia de factores considerados de riesgo como el sobrepeso y la hipertensión constituyen un contrargumento a la implicación de una relación directa a la enfermedad COVID-19. Es necesario realizar más investigación para determinar la incidencia de la neuropatía autonómica cardiovascular, que incluya la realización de estudios electrofisiológicos como la prueba autonómica cardiovascular con un incremento en la muestra de pacientes con un tiempo de estudio y análisis mayor (tres a seis meses) posterior a la posible recuperación. Estos estudios pueden ser beneficiosos, debido a su valor predictivo para arritmias malignas y muerte súbita, con la intención de anexar dicho conocimiento en futuros protocolos de estudio de pacientes que han padecido la enfermedad COVID-19.

REFERENCIAS

1. Singhal T. A review of coronavirus disease-2019 (COVID-19). *Indian J Pediatr.* 2020; 87 (4): 281-286.
2. Bansal M. Cardiovascular disease and COVID-19. *Diabetes Metab Syndr.* 2020; 14 (3): 247-250.
3. Verstrepen K, Baisier L, De Cauwer H. Neurological manifestations of COVID-19, SARS and MERS. *Acta Neurol Belg.* 2020; 120: 1051-1060. Available in: <https://doi.org/10.1007/s13760-020-01412-4>
4. Montalvan V, Lee J, Bueso T, De Toledo J, Rivas K. Neurological manifestations of COVID-19 and other coronavirus infections: A systematic review. *Clin Neurol Neurosurg.* 2020; 194: 105921.
5. Lantos JE, Strauss SB, Lin E. COVID-19-associated Miller Fisher syndrome: MRI findings. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2020; 41 (7): 1184-1186.
6. Homma Y, Watanabe M, Inoue K, Moritaka T. Coronavirus disease-19 pneumonia with facial nerve palsy and olfactory disturbance. *Intern Med.* 2020; 59 (14): 1773-1775.
7. Lo YL, Leong HN, Hsu LY, Tan TT, Kurup A, Fook-Chong S et al. Autonomic dysfunction in recovered severe acute respiratory syndrome patients. *Can J Neurol Sci.* 2005; 32 (2): 264.
8. Ewing DJ, Martyn CN, Young RJ, Clarke BF. The value of cardiovascular autonomic function tests: 10 years experience in diabetes. *Diabetes Care.* 1985; 8 (5): 491-498.
9. Agashe S, Petak S. Cardiac autonomic neuropathy in diabetes mellitus. *Methodist Debaquey Cardiovasc J.* 2018; 14 (4): 251-256.
10. Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Chen S, He Q et al. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol.* 2020; 77 (6): 683-690.
11. Fiani B, Covarrubias C, Desai A, Sekhon M, Jarrah R. A contemporary review of neurological sequelae of COVID-19. *Front Neurol.* 2020; 11: 640.
12. Metelka R. Heart rate variability - Current diagnosis of the cardiac autonomic neuropathy. A review. *Biomed Pap.* 2014; 158 (3): 327-338.
13. Aggarwal G, Henry BM, Aggarwal S, Bangalore S. Cardiovascular safety of potential drugs for the treatment of coronavirus disease 2019. *Am J Cardiol.* 2020; 128: 147-150.
14. Convertino VA, Doerr DF, Eckberg DL et al. Head-down bed rest impairs vagal baroreflex responses and provokes orthostatic hypotension. *J Appl Physiol.* 1990; 68: 1458-1464.
15. Greenleaf JE. Physiological responses to prolonged bed rest and fluid immersion in humans. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol.* 1984; 57 (3): 619-633.
16. Ghosh R, Roy D, Sengupta S, Benito-León J. Autonomic dysfunction heralding acute motor axonal neuropathy in COVID-19. *J Neurovirol.* 2020; 26 (6): 964-966.
17. Vinik AI, Erbas T, Casellini CM. Diabetic cardiac autonomic neuropathy, inflammation and cardiovascular disease. *J Diabetes Investig.* 2013; 4 (1): 4-18.
18. Inoue H, Zipes DP. Time course of denervation of efferent sympathetic and vagal nerves after occlusion of the coronary artery in the canine heart. *Circ Res.* 1988; 62 (6): 1111-1120.
19. Parthenakis FI, Prassopoulos VK, Koukouraki SI, Zacharis EA, Diakakis GF, Karkavitsas NK et al. Segmental pattern of myocardial sympathetic denervation in idiopathic dilated cardiomyopathy: relationship to regional wall motion and myocardial perfusion abnormalities. *J Nucl Cardiol.* 2002; 9 (1): 15-22.
20. Stevens MJ, Raffel DM, Allman KC, Schwaiger M, Wieland DM. Regression and progression of cardiac sympathetic dysinnervation

- complicating diabetes: an assessment by C-11 hydroxyephedrine and positron emission tomography. *Metabolism*. 1999; 48 (1): 92-101.
21. Fisher VL, Tahrani AA. Cardiac autonomic neuropathy in patients with diabetes mellitus: current perspectives. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2017; 10: 419-434.
 22. Farrell TG, Bashir Y, Cripps T et al. Risk stratification for arrhythmic events in postinfarction patients based on heart rate variability, ambulatory electrocardiographic variables and the signal-averaged electrocardiogram. *J Am Coll Cardiol*. 1991; 18: 687-697.

Correspondencia:

Clara L Varela-Tapia

Av. Instituto Politécnico Nacional No. 1603,
Col. Magdalena de las Salinas, 07760,
Alcaldía Gustavo A. Madero, CDMX.

E-mail: vclaralilia@yahoo.com.mx

www.medigraphic.org.mx



Causa infrecuente de dolor en columna dorsal en un paciente adolescente: lipomatosis epidural espinal idiopática

Uncommon cause of pain in the thoracic spine of an adolescent patient: idiopathic spinal epidural lipomatosis

Sandra Fernández Sánchez,* Elena Medina Cano,‡ Celia Montoliu Peco‡

Palabras clave:

Lipomatosis epidural espinal, dolor columna vertebral-cifosis, apofisalgia lumbar, dorsalgia mecánica.

Keywords:

Spinal epidural lipomatosis, spine pain-kyphosis, lumbar apophysalgia, mechanical back pain.

RESUMEN

La lipomatosis epidural espinal (SEL, por sus siglas en inglés) es una patología poco frecuente, caracterizada por el crecimiento excesivo de tejido adiposo epidural dentro del canal espinal. Entre las causas se encuentran: uso de esteroides exógenos, enfermedad hormonal esteroidea endógena, obesidad, inducida por cirugía e idiopática. Además, la deformidad cifótica establecida también se postula como otra posible causa. Se presenta el caso de un varón de 15 años con dolor en columna dorsal de características mecánicas y sin signos de alarma. En la exploración física, destaca una actitud cifótica y apofisalgias D2-D6. Ante la persistencia del dolor a pesar del tratamiento rehabilitador pautado, se realiza resonancia magnética (RM), observándose lipomatosis epidural posterior desde D3 a D9. Debido a que existe la posibilidad de que el tamaño de la SEL pueda aumentar dando lugar a síntomas neurológicos, se recomienda el seguimiento del paciente, aunque éste actualmente está asintomático.

ABSTRACT

Spinal epidural lipomatosis (SEL) is a rare disease, characterized by overgrowth of epidural adipose tissue within the spinal canal. Its causes include: exogenous steroid use, endogenous steroidal hormonal disease, obesity, surgery-induced and idiopathic SEL. Furthermore, established kyphotic deformity has been also postulated as another possible cause. A 15-year-old man with pain in the thoracic spine of mechanical characteristics and without warning signs was studied. On physical examination, a kyphotic attitude and D2-D6 apophysalgia stood out. Given the persistence of pain despite the prescribed rehabilitation treatment, magnetic resonance imaging (MRI) was performed, observing posterior epidural lipomatosis from D3 to D9. Because there is a possibility that the size of the SEL may increase leading to neurological symptoms, follow-up of the patient is recommended, even though the patient is currently asymptomatic.

INTRODUCCIÓN

El dolor a nivel de columna vertebral es una causa frecuente de consulta debido a su alta prevalencia en la población general. Es necesaria la realización de una buena anamnesis y una adecuada exploración física para llevar a cabo un diagnóstico preciso, siendo necesaria la petición de pruebas complementarias ante la presencia de signos de alarma.

La lipomatosis epidural espinal es una patología poco frecuente, caracterizada por

el crecimiento excesivo de tejido adiposo epidural dentro del canal espinal,¹⁻⁶ siendo esta acumulación de grasa de características histológicas normales.⁷

Si bien la SEL puede ser asintomática, los pacientes a menudo presentan síntomas que pueden manifestarse como dolor o estar relacionados con la compresión de las raíces o de la médula espinal, por lo que se recomienda su seguimiento.¹⁻⁶

La SEL se puede clasificar en cinco categorías principales según la patogenia: uso de

* Médico Interno Residente de Medicina Física y Rehabilitación.
‡ Facultativo adjunto Especialista de Medicina Física y Rehabilitación.

Hospital General Universitario de Ciudad Real (HGU CR). Ciudad Real, España.

Recibido: julio, 2021.

Aceptado: mayo, 2022.

Citar como: Fernández SS, Medina CE, Montoliu PC. Causa infrecuente de dolor en columna dorsal en un paciente adolescente: lipomatosis epidural espinal idiopática. Rev Mex Med Fis Rehab. 2021; 33 (1-4): 36-40. <https://dx.doi.org/10.35366/106554>



esteroides exógenos (en el trasplante de órganos o en enfermedades como la colitis ulcerosa o la enfermedad de Crohn son ejemplos en los que se requiere la administración de corticoides; además, también se han visto casos de SEL tras inyecciones epidurales de corticoides realizadas en las unidades del dolor), enfermedad hormonal esteroidea endógena (hipotiroidismo, síndrome de Cushing, prolactinoma hipofisario), obesidad (facilita la inflamación crónica en el tejido epidural, que puede inducir SEL), inducida por cirugía (la intervención quirúrgica a nivel de columna vertebral puede inducir la acumulación de tejido adiposo epidural) e idiopática.¹⁻⁶

Entre otras posibles causas se encuentra la toma de ciertos fármacos como los inhibidores de la proteasa usados en el tratamiento del VIH (que pueden dar lugar a lipodistrofia),^{1,8} o los antagonistas androgénicos (bicalutamida o enzalutamida) utilizados en el tratamiento del cáncer de próstata (al estar ocupados los receptores androgénicos, esteroides anabólicos como la testosterona tenderán a unirse a los receptores de glucocorticoides pudiendo producir SEL).^{1,9}

Además, también se ha objetivado que la deformidad cifótica establecida de la columna vertebral puede ocasionar de manera secundaria la aparición de SEL.¹⁰

PRESENTACIÓN DEL CASO

Varón de 15 años sin antecedentes médico-quirúrgicos de interés, que refiere un dolor en columna dorsal de características mecánicas de meses de evolución. Dicho dolor no se irradia a extremidades. No hay traumatismo previo ni comenta signos de alarma (ni fiebre, ni síndrome constitucional y el dolor no lo despierta por la noche). El paciente es estudiante y practica voleibol tres veces por semana.

En la exploración física, presenta una actitud cifótica que se corrige completamente con la maniobra de auto-elongación. El eje occipitosacro (EOS) está centrado en el test de Adams, se objetiva una gibba en el dorso lumbar derecho de 8 mm. Destacan apofisalgias desde D2 a D6, junto con dolor a la palpación en la musculatura paravertebral bilateral a dichos niveles. El balance articular (BA) de la columna vertebral es libre, con molestias al final de las rotaciones. La exploración neurológica es totalmente normal.

En la telerradiografía posteroanterior, se aprecia un Risser de 4, un descenso de la cresta iliaca derecha por oblicuidad pélvica y una curva dorsolumbar izquierda desde D7 a L2 de 11°. En la telerradiografía lateral se muestra una cifosis dorsal desde D4 a D12 de 41° y una lordosis lumbar desde L1 a L5 de 54°. Se destaca que en dichas radiografías no hay alteraciones estructurales vertebrales.

Por la clínica y las pruebas de imagen, se descartan fracturas vertebrales y espondilolistesis traumáticas, así como una enfermedad de Scheuermann; por lo que en la primera consulta, el diagnóstico emitido es de dorsalgia mecánica en posible relación con actitud cifótica y se prescribe analgesia tipo paracetamol, además de tratamiento rehabilitador para grupo de cifosis (entre 15 y 20 sesiones, a días alternos), así como cumplimiento de medidas posturales básicas.

En el tratamiento rehabilitador para grupo de cifosis para este paciente, se incluyeron los siguientes ejercicios:

1. Báscula pélvica en supino.
2. Puente.
3. Aproximación de escápulas.
4. Aproximación de escápulas con banda elástica.
5. Estiramiento bilateral pectoral con las manos en la nuca.
6. Extensión de tronco en decúbito prono con las manos en la nuca.

Un mes después, en la segunda consulta, se objetiva que el paciente continúa con dolor a pesar del tratamiento pautado. La exploración física es similar a la previa. Ante la persistencia de la clínica (junto a la edad del paciente), se decide completar el estudio con una resonancia



Figura 1: Imagen de resonancia magnética en T1. Corte sagital de columna dorsal. La flecha señala un material hiperintenso en espacio epidural posterior desde D3 a D9.



Figura 2: Imagen de resonancia magnética en T2. Corte sagital de columna dorsal. La flecha señala un material hiperintenso en espacio epidural posterior desde D3 a D9.

magnética (RM) de columna dorsal. Se le indica que siga realizando los ejercicios aprendidos en su domicilio.

La RM (realizada 20 días después de la segunda consulta) muestra un material hipertenso en las secuencias T1 (Figura 1) y T2 (Figura 2) e hipointenso en la secuencia STIR (Figura 3) en el espacio epidural posterior desde D3 a D9. Con ello se llega al diagnóstico de lipomatosis epidural posterior desde D3 a D9.

Debido a estos hallazgos, en la tercera consulta (un mes después de la segunda), se realiza una interconsulta al Servicio de Neurocirugía. Aunque el paciente está asintomático en la tercera visita (en gran parte gracias al cumplimiento del tratamiento rehabilitador pautado para grupo de cifosis, según comentó el propio paciente), se recomienda su seguimiento, porque se ha visto que la SEL podría aumentar de tamaño y dar lugar a síntomas neurológicos por la compresión de las raíces y/o de la médula espinal.

DISCUSIÓN

Dentro del diagnóstico diferencial del dolor de columna dorsal en un adolescente, el causado por tumoración intrarraquídea (en este caso la SEL), es infrecuente. La SEL es una enfermedad rara, definida como hipertrofia difusa del tejido adiposo del espacio epidural del canal

espinal, de características histológicas normales y no encapsulado; que si bien puede ser asintomática, también puede producir síntomas por la compresión del canal espinal, dando lugar a alteraciones neurológicas o dolor.¹⁻⁷ El tejido adiposo epidural posterior normal se ha caracterizado como un tejido físico funcional que proporciona un espacio de deslizamiento. Sin embargo, una cantidad excesiva de tejido adiposo en el espacio epidural puede tener por sí misma un efecto de compresión y provocar sintomatología. Se sabe que la SEL ocurre principalmente en hombres. La afectación de los niveles cervicales es rara y el nivel lumbar es la región más frecuentemente afectada.^{11,12}

El patrón de sintomatología neurológica dependerá de la ubicación de la SEL y del grado de compresión que produzca. Así pues, la SEL puede dar radiculopatía, mielopatía, claudicación neurógena, síndrome de cola de caballo e incluso paraplejía.¹⁻⁶ En el caso de nuestro paciente, que presenta una lipomatosis epidural espinal posterior, si ésta progresara, podría ocasionar radiculopatía por compresión de la raíz espinal posterior e incluso mielopatía por compresión de los cordones posteriores.

El estándar de oro para el diagnóstico de la SEL es la RM ponderada en T1 y las imágenes axiales y sagitales pueden mostrar un aumento de la grasa epidural como una imagen hiperintensa. Las imágenes ponderadas en T2



Figura 3: Imagen de resonancia magnética en STIR. Corte sagital de columna dorsal. La flecha señala un material hipointenso en espacio epidural posterior desde D3 a D9.

muestran una intensidad intermedia; la supresión grasa (STIR) es el método de diagnóstico definitivo, mostrando la SEL como una imagen hipointensa.¹³

En 2005, Fogel et al informaron de la proporción de cada categoría etiológica de la siguiente manera: el grupo de esteroides exógenos representa 55.3% de los casos, la enfermedad hormonal esteroidea endógena representa 3.2% de los casos, la enfermedad asociada a la obesidad representa 24.5% de los casos y 17% de los casos se cree que son idiopáticos,¹⁴ que es en la que se encuadraría el caso expuesto.

Se ha observado que dependiendo de la causa de la SEL, se va a afectar más una región u otra de la columna vertebral. Fogel et al mostraron que 55.8% de la SEL relacionada con el uso de esteroides exógenos involucra la columna torácica, mientras que 32.7% involucra el nivel lumbosacro y 11.5% afecta a ambos. La mayoría (66.6%) de las SEL asociadas a la enfermedad hormonal esteroidea endógena muestra compromiso concomitante de las regiones torácica y lumbosacra. El 69.6% de las SEL asociadas con obesidad y 50% de las SEL idiopáticas tienen afectación lumbosacra.¹⁴

Ante aquellos pacientes que usen tratamiento esteroideo de forma crónica, que tengan una enfermedad hormonal esteroidea endógena o que presenten obesidad y que consulten por dolor a nivel de columna vertebral y/o síntomas neurológicos sugerentes de compresión de raíz y/o médula espinal, hay que tener en cuenta como diagnóstico diferencial a la SEL.

Hay estudios que han mostrado que la SEL es un trastorno secundario común en diferentes tipos de deformidades cifóticas, incluidas la enfermedad de Scheuermann, la hipercifosis congénita y la hipercifosis tuberculótica.^{10,15} Este hallazgo tiene importancia clínica, ya que sugiere que las deformidades cifóticas pueden producir un aumento de la grasa epidural normal del canal espinal. Si extrapolamos lo mostrado en estos estudios a un paciente que ya parte de la base de tener una SEL (asintomática e idiopática *a priori* en el caso expuesto), y que además presenta una actitud cifótica, se deduce que, si el valor angular de su cifosis dorsal aumentase, también lo podría hacer la SEL que ya tiene; de ahí la importancia tanto del tratamiento rehabilitador para la corrección postural como del seguimiento de este paciente.

En cuanto al manejo de la SEL, dependerá de la sintomatología y de la gravedad de la misma. En los casos asintomáticos e idiopáticos como el que se presenta, se mantendrá una actitud expectante (en nuestro paciente, lo importante será que éste cumpla el tratamiento pautado, con normas de higiene postural y tabla de ejercicios anticifosantes) y se llevará a cabo un seguimiento (si fuese

necesario, podría beneficiarse de tratamiento ortésico en el caso de que apareciese un incremento significativo del valor angular de su cifosis dorsal a pesar de las medidas terapéuticas iniciales). En los casos de SEL en los que se conozca la causa y cuyos síntomas no sean de gravedad, se hará tratamiento conservador (reducir la dosis o suspender el fármaco causante, disminución de peso o tratamiento de la enfermedad hormonal causante). En aquellos casos que presenten síntomas de gravedad como una compresión aguda de la médula espinal o un síndrome de cola de caballo y en los casos sintomáticos en los que fracase el tratamiento conservador, se realizará tratamiento quirúrgico, que en la mayoría de ocasiones consistirá en laminectomía con resección del tejido adiposo epidural.¹

CONCLUSIONES

Abul-Kasim y equipo encontraron una asociación significativa entre el grado de cifosis dorsal y el diámetro sagital de la grasa epidural espinal a nivel dorsal en pacientes con cifosis congénita, enfermedad de Scheuermann y cifosis tuberculótica ($p = 0.020, 0.014$ y 0.011 , respectivamente). Además, objetivaron un aumento de la prevalencia de SEL entre los pacientes con deformidades cifóticas; la SEL se produjo en 43.8% de los pacientes con cifosis congénita, en 20.0% de los pacientes con enfermedad de Scheuermann y en 84.6% de los pacientes con cifosis tuberculótica.¹⁵

De los estudios que han demostrado que la SEL puede ser secundaria a diferentes tipos de deformidades cifóticas, se deduce que el aumento del valor angular de la cifosis dorsal de la columna vertebral puede dar lugar a la aparición y/o aumento de la SEL, y con ello el surgimiento de dolor o alteraciones neurológicas por compresión del canal espinal.

Teniendo en cuenta estos datos, el tratamiento rehabilitador con medidas de higiene postural y ejercicios anticifosantes cobra especial importancia en aquellos pacientes con deformidades cifóticas e incluso en aquellos que tienen únicamente una actitud cifótica.

REFERENCIAS

1. Keonhee Kim, Joseph Mendelis, Woojin Cho. Spinal epidural lipomatosis: A Review of Pathogenesis, Characteristics, Clinical presentation, and management. *Global Spine J.* 2019; 9 (6): 658-665. doi: 10.1177/2192568218793617.
2. Han X, Xu D, Ren Z, Chen X, Li Z, Li S. Lumbar spinal stenosis combined with obesity-induced idiopathic spinal epidural lipomatosis treated with posterior lumbar fusion: case report. *BMC Surg.* 2021; 21 (1): 215. doi: 10.1186/s12893-021-01157-8.
3. Louachama O, Rada N, Draiss G, Bouskraoui M. Idiopathic spinal epidural lipomatosis: Unusual presentation and difficult

- management. *Case Rep Pediatr.* 2021; 2021: 4562312. doi: 10.1155/2021/4562312.
4. Okunlola AI, Orewole TO, Okunlola CK, Babalola OF, Akinmade A. Epidural lipomatosis in elderly patient: A rare cause of cauda equina compression. *Surg Neurol Int.* 2021; 12: 7. doi: 10.25259/SNI_840_2020.
 5. Ahmad S, Best T, Lansdown A, Hayhurst C, Smeeton F, Davies S et al. Spinal epidural lipomatosis: a rare association of Cushing's disease. *Endocrinol Diabetes Metab Case Rep.* 2020; 2020: 20-0111. doi: 10.1530/EDM-20-0111.
 6. Mallard F, Buni M, Nolet PS, Emary P, Taylor JA, Moammer G. Lumbar spinal epidural lipomatosis: A case report and review of the literature. *Int J Surg Case Rep.* 2021; 78: 71-75. doi: 10.1016/j.ijscr.2020.11.128.
 7. Prakash S. Hypertrophy of epidural fat vs Encapsulated lipomas (letter). *J Neurosurg.* 1991; 75: 839-840.
 8. Vince GH, Brucker C, Langmann P, Herbold C, Solymosi L, Roosen K. Epidural spinal lipomatosis with acute onset of paraplegia in an HIV-positive patient treated with corticosteroids and protease inhibitor. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005; 30: E524-E527.
 9. Tulloch I, Laban JT, Martin AJ. A proposed link between spinal epidural lipomatosis, prostate cancer and androgen deprivation therapy. *J Clin Urol.* 2018; 11: 299-301.
 10. Zhang Z, Liu Z, Zhu Z, Qiu Y. Spinal epidural lipomatosis - an easily ignored secondary intraspinal disorder in spinal kyphotic deformities. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017; 18 (1): 112. doi: 10.1186/s12891-017-1467-7.
 11. Park SK, Han JM, Lee K, Cho WJ, Oh JH, Choi YS. The clinical characteristics of spinal epidural lipomatosis in the lumbar spine. *Anesth Pain Med.* 2018; 8 (5): e83069. doi: 10.5812/aapm.83069.
 12. Ferlic PW, Mannion AF, Jeszenszky D, Porchet F, Fekete TF, Kleinstuck F et al. Patient-reported outcome of surgical treatment for lumbar spinal epidural lipomatosis. *Spine J.* 2016; 16 (11): 1333-1341. doi: 10.1016/j.spinee.2016.06.022.
 13. Theyskens NC, Paulino Pereira NR, Janssen SJ, Bono CM, Schwab JH, Cha TD. The prevalence of spinal epidural lipomatosis on magnetic resonance imaging. *Spine J.* 2017; 17 (7): 969-976. doi: 10.1016/j.spinee.2017.02.010.
 14. Fogel GR, Cunningham PY 3rd, Esses SI. Spinal epidural lipomatosis: case reports, literature review and meta-analysis. *Spine J.* 2005; 5: 202-211.
 15. Abul-Kasim K, Schlenzka D, Selariu E, Ohlin A. Spinal epidural lipomatosis: a common imaging feature in Scheuermann disease. *J Spinal Disord Tech.* 2012; 25 (7): 356-361.

Correspondencia:

Sandra Fernández Sánchez

E-mail: sandrafdez1@gmail.com

SOCIEDAD MEXICANA DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN A.C.



XXVII

CONGRESO MEXICANO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

4^o. CONGRESO
INTERNACIONAL
"ACTUALIZACIÓN EN REHABILITACIÓN"



Mérida, Yucatán

21 al 24 de septiembre 2022

CENTRO INTERNACIONAL DE CONGRESOS DE YUCATÁN