

Revista Mexicana de  
**MEDICINA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN**

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

2024 - Volumen 36, Números 1-4 Enero-Diciembre

#### CONTENIDO

---

##### EDITORIAL

Inteligencia artificial en Medicina Física y Rehabilitación

---

##### TRABAJOS ORIGINALES

Clasificación electrofisiológica y pronóstico de la capacidad de marcha en pacientes con síndrome de Guillain-Barré en el IMSS Yucatán

Efecto de la rehabilitación en la funcionalidad y fuerza muscular de miembro superior en pacientes postoperadas por cáncer de mama

Manejo de disfagia en pacientes con parálisis cerebral en el CRIT Teletón de Occidente: VitalStim vs terapia oral motora

---

##### CASO CLÍNICO

Tratamiento rehabilitatorio en un paciente con síndrome del anillo del cromosoma 22



Disponible en versión completa en:  
[www.medigraphic.com/medicinafisica](http://www.medigraphic.com/medicinafisica)

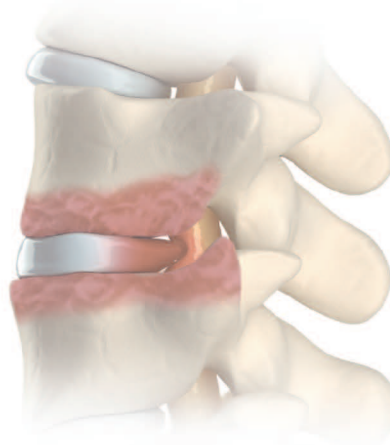


*Movilidad sin límites*  
**DO2COXEL<sup>®</sup>**  
Etoricoxib

- **Eficacia 24** Alivio en 24 Min.  
Efecto por 24 H.
- Alta **SEGURIDAD GASTROINTESTINAL**
- **Mayor POTENCIA ANALGÉSICA** vs. celecoxib

## Dolor agudo

- Posquirúrgico
- Dismenorrea
- Artritis gotosa aguda



**Nueva  
Presentación** | 14 tabletas



## Dolor crónico

- Artritis reumatoide
- Osteoartritis
- Espondilitis
- Artritis gotosa





## **Mesa Directiva 2023-2024**

Dra. Irene Rodríguez Ramírez

**Presidenta**

Dr. Gustavo Adolfo Ramírez Leyva

**Vicepresidente**

Dra. Myrope Sanjuán Vásquez

**Secretaria**

Dra. Macarena Montoya Olvera

**Tesorera**

Dra. Rebeca Herrera Flores

**Presidenta 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. Martha Janeth Espinosa Mejía

Dr. Tobías Guillermo Valdez Silva

Dra. Gloria Aurora Galindo Torres

Dra. Zoraya Montserrat Frías Gómez

Dr. René Zazueta Ochoa

Dr. Fabio Latorre Ramírez

**Directores Regionales de Capítulos**

Dra. Diana María Rosas Sosa

Dra. María Teresa Rojas Jiménez

Dra. Cecilia Castro Nieto

Dr. Raciél Llaguno López

**Comité Científico**

Dra. Sofía Duran Hernández

Dra. Clara Lilia Varela Tapia

Dra. Mercedes De Jesús Juárez López

Dra. Rocío Marisol Martínez Reséndez

Dra. María Dolores Curiel Leal

**Comité de Investigación**

Dra. Martha Esther Maqueo Márquez

Dra. Eva Catalina Miguel Reyes

Dr. José Delgado García

**Comité de Prensa y Difusión**

Dr. Juan Manuel Guzmán González

Dra. María Elva García Salazar

**Comité de Relaciones Internacionales**

Dr. Ángel Oscar Sánchez Ortiz

Dr. Ariel Lenin Artigas Rodríguez

Dr. Juan Roberto Osorio Ruíz

**Comité de Honor y Justicia**

Dra. Erika Irais Cruz Reyes

**Comité de Relaciones Interinstitucionales**

Dr. Víctor Manuel Burgos Elías

**Comité de Relaciones con Especialidades Afines**

**Comité Editorial  
2023-2024**

Dr. Ignacio Devesa Gutiérrez  
**Editor de la Revista**

Dr. David Álvaro 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**



### EDITORIAL / EDITORIAL

#### **4 Inteligencia artificial en Medicina Física y Rehabilitación**

##### *Artificial intelligence in physical medicine and rehabilitation*

Dra. Irene Rodríguez-Ramírez

### TRABAJOS ORIGINALES / ORIGINAL WORKS

#### **6 Clasificación electrofisiológica y pronóstico de la capacidad de marcha en pacientes con síndrome de Guillain-Barré en el IMSS Yucatán**

##### *Electrophysiological classification and prognosis of walking ability in patients with Guillain-Barré syndrome at IMSS Yucatán*

Roberto Carlos Pech Argüelles, Priscila Montserrat Ortiz Segura, Leslie Lucía Gutiérrez Pérez, Shilia L Vargas Echeverría

#### **12 Efecto de la rehabilitación en la funcionalidad y fuerza muscular de miembro superior en pacientes postoperadas por cáncer de mama**

##### *Effect of rehabilitation on the functionality and muscle strength of the upper limb in post-operated patients of breast cancer*

Dra. Daniela Barrientos San Juan, Dra. Viridiana Sánchez Hernández, Dra. Miriam Cabrera Jiménez, Dra. Marina Rugerio Ramos

#### **17 Manejo de disfagia en pacientes con parálisis cerebral en el CRIT Teletón de Occidente: VitalStim vs terapia oral motora**

##### *Management of dysphagia in patients with cerebral palsy at the CRIT Teleton Occidente: VitalStim vs oral motor therapy*

Dr. Felipe de Jesús Rincón Ballinas, Dra. Emilia Luna P, Dra. Sandra Guevara V, Dr. Roberto R Becerra, Lic. Silvia A Funes G

### CASO CLÍNICO / CLINICAL CASE

#### **25 Tratamiento rehabilitatorio en un paciente con síndrome del anillo del cromosoma 22**

##### *Rehabilitation treatment in a patient with chromosome 22 ring syndrome*

Verónica Y del Valle-Reyes, Maricela Hernández-García, Fernando G Villa-Colín, América R Gonzalo-Ugarte, Eric S Juárez Duarte, Johanna Milena Mantilla-Capacho





# Inteligencia artificial en Medicina Física y Rehabilitación

## *Artificial intelligence in physical medicine and rehabilitation*

Dra. Irene Rodríguez-Ramírez\*

**R**ecientemente ha llamado la atención la incorporación de la inteligencia artificial (IA) a nuestra vida diaria. Diversos autores la han concebido como la tecnología que investiga y desarrolla sistemas para la gestión, simulación y expansión de la inteligencia humana, que al aplicarse al área de la medicina permite mejorar la salud de las personas por medio de distintas herramientas para la evaluación del paciente, análisis de imágenes, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación.

El auge de técnicas como el Big Data y Thick Data permiten la gestión eficiente de grandes volúmenes de datos cualitativos y cuantitativos, el avance de diferentes modalidades de inteligencia artificial (IA) para el análisis e interpretación de dichos datos, y facilitan obtener el máximo rendimiento a la información disponible, permitiendo el diseño de algoritmos destinados a mejorar los diagnósticos, asistir en la toma de decisiones, y ofrecer información con validez predictiva, generando una especialidad centrada en la persona con discapacidad, basada en el conocimiento generado por registro y análisis de datos.<sup>1</sup>

Las actuales intervenciones de salud impulsadas por IA cubren cuatro categorías de investigación: 1) diagnóstico; 2) evaluación; 3) predicción y vigilancia de brotes de enfermedades; y 4) política y planificación de salud, en este último se engloban los programas preventivos para la optimización de la terapia, adherencia y manejo de los factores de riesgo,

así como la modificación de hábitos de vida y promoción de ejercicio.

En España existen iniciativas para diagnóstico y prescripción de ejercicio, donde el especialista en rehabilitación diseña los programas, también hay plataformas que monitorean estos programas y proporcionan asistencia virtual como la plataforma ReHub.

En el ámbito mundial ya existen publicaciones del uso de IA en rehabilitación, los impactos más estudiados de la IA han sido el efecto sobre los síntomas y la adherencia a tratamientos, y los menos estudiados son el efecto en la educación del paciente y el aprendizaje de los ejercicios de rehabilitación, seguido del impacto sobre el consumo de recursos sanitarios.<sup>2</sup>

Otro de los usos de la IA es la posibilidad de que los pacientes sean valorados a distancia y realicen sus terapias de rehabilitación de manera remota desde cualquier lugar donde se cuente con una computadora y/o acceso a internet, sin la necesidad de trasladarse forzosamente a la institución que le brinda la rehabilitación.<sup>3</sup> También se ha utilizado la IA para el control de las prótesis, principalmente utilizando la EMG de superficie, mejorando las funciones de agarre, pinzas y mano abierta,<sup>4</sup> pero existen otros laboratorios donde se han creado prótesis capaces de identificar sus posiciones en espacio tridimensional y ajustar sus articulaciones, asimismo se han desarrollado implantes neurales capaces de dar retroalimentación de la prótesis y así mejorar el control motor. Hoy en una realidad el uso de exoesqueletos que pueden ayudar a caminar a

\* Presidente de la Sociedad Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación.

**Citar como:** Rodríguez-Ramírez I. Inteligencia artificial en Medicina Física y Rehabilitación. Rev Mex Med Fis Rehab. 2024; 36 (1-4): 4-5. <https://dx.doi.org/10.35366/119301>



las personas con lesiones neurológicas severas y aunque al inicio lo mirábamos en películas hoy es una realidad.

En el área de dolor existe un trabajo realizado en el laboratorio de Neurotecnología (NTLab) del Tecnológico de Monterrey para cuantificar el dolor a partir de las señales cerebrales y se está realizando un trabajo en conjunto a un proyecto del Laboratorio de Biomecatrónica del Tecnológico de Monterrey en donde se planea identificar las zonas de mayor y menor tolerancia al dolor en muñones de personas amputadas, para el diseño de prótesis cómodas que no lastimen.<sup>5</sup>

En relación a movilidad y monitoreo de salud, existe el prototipo de un bastón inteligente que está diseñado tanto para débiles visuales como para personas de la tercera edad donde el bastón tiene muchas funciones integradas que permiten la detección de obstáculos y el monitoreo de la salud.

Existen también pantallas de gran formato o impresoras en braille para personas con discapacidad visual. En la rehabilitación neurológica ya utilizamos los sistemas robóticos para marcha y sistemas que reeducan al paciente basados en movimientos repetitivos y basados en objetivos, que impactan positivamente en la función motora.

En países avanzados encontramos el uso de robots asistenciales para la realización de actividades de la vida diaria, pero también existen robots compañeros que auxilian a personas ancianas y que son capaces de llamar a una ambulancia si el paciente sufre alguna caída.

En Ecuador se desarrolló un sistema de inteligencia artificial para la evaluación de la función motora en la trayectoria de extremidad superior, en pacientes con enfermedad cerebrovascular.<sup>6</sup>

Otros sistemas de gran utilidad son los equipos de análisis de marcha y movimiento, que permiten analizar los diferentes tipos de movimientos humanos para poder orientar y controlar de manera más objetiva los tratamientos y sus resultados con una mirada funcional, determinando mejores resultados y optimización de los recursos; sin embargo, esto no es nuevo ya que los primeros laboratorios datan de 1960, pero con la IA se les ha dado un nuevo enfoque para obtener mejores resultados.

En el área de imagenología médica que es ampliamente utilizada por el área de salud, la IA permite optimizar tiempos en la elaboración de informes, facilita la detección de anomalías gracias al análisis masivo de imágenes y apoya en la reducción de tasas de error. México se ha posicionado como el lugar 36 en producción científica respecto al análisis de imágenes mediante técnicas de inteligencia artificial.

Un punto que ha adquirido importancia en las últimas décadas es la calidad de la atención, la combinación de IA y medicina permitirá una gestión más eficiente de los servicios optimizando tiempo y esfuerzo del personal médico y paramédico.

El futuro de la medicina y la IA es prometedor, pero estos no están libres del sesgo, existen desafíos éticos, legales y sociales que deben ser abordados con responsabilidad y transparencia. Entre estos desafíos se encuentran el respeto a la privacidad y confidencialidad de los datos médicos personales; la garantía de seguridad y calidad en el uso de dispositivos médicos habilitados para IA; la preservación del rol humano en la relación médico-paciente; y la equidad en el acceso a los beneficios derivados de esta tecnología.<sup>7</sup>

Finalmente, como médicos especialistas tenemos que aceptar que la IA ya forma parte de nuestra labor cotidiana, y que consciente o inconscientemente nos apoyamos en ella para mejorar los resultados de nuestra atención médica y la rehabilitación de nuestros pacientes.

## REFERENCIAS

1. Herrera-Ligero C, Bermejo-Bosch I, Chaler-Vilaseca J. La medida de resultados en rehabilitación. Necesidad formativa clave en el siglo XXI. *Rehabilitación*. 2022; 56 (3): 169-172.
2. Adrover KL. Inteligencia artificial para la prescripción de rehabilitación musculoesquelética. info:eu-repo/semantics/masterThesis. 2022. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10609/146593>
3. Rodríguez VG, Lagunes DP, Antonio RF. Herramienta de rehabilitación fisioterapéutica basada en razonamiento basado en casos y computo de la nube-construcción de saberes: soluciones bajo un enfoque multidisciplinario. En: Instituto de Estudios Superiores del Valle de Orizaba, S.C. Construcción de saberes: soluciones bajo un enfoque multidisciplinario. 2017, pp. 102-111.
4. Sánchez RE. Clasificación de gestos con inteligencia artificial para el control de una prótesis de miembro superior mediante señales de sEMG provenientes de una Myo Armband. [Internet]. 2022 [citado: 2025, febrero] 28 páginas. Disponible en: <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/2291>
5. Reyes GRS, Mendoza MO, Antelis JM. Detección de dolor en la señal cerebral usando Inteligencia Artificial. *Komputer Sapiens*. 2023; (1): 36-40. ISSN 2007-0691.
6. Núñez-Jácome RS, Torres-Santos ER. Sistema de inteligencia artificial para la evaluación de la función motora en la trayectoria de extremidad superior. 2022. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22375>
7. Suazo-Galdames I. Inteligencia artificial en medicina humana. *International Journal of Medical and Surgical Sciences*. 2023; 10 (1): 1-4. Disponible en: <https://doi.org/10.32457/ijmss.v10i1.2150>

*Correspondencia:*

**Dra. Irene Rodríguez-Ramírez**

**E-mail:** drairenerdz@hotmail.com



# Clasificación electrofisiológica y pronóstico de la capacidad de marcha en pacientes con síndrome de Guillain-Barré en el IMSS Yucatán

## *Electrophysiological classification and prognosis of walking ability in patients with Guillain-Barré syndrome at IMSS Yucatán*

Roberto Carlos Pech Argüelles,<sup>\*,‡</sup> Priscila Montserrat Ortiz Segura,<sup>\*,§</sup>  
Leslie Lucía Gutiérrez Pérez,<sup>\*,¶</sup> Shilia L Vargas Echeverría<sup>||</sup>

**Palabras clave:**  
pronóstico, síndrome de Guillain-Barré, electrofisiología, rehabilitación, Modified Erasmus GBS Outcome Score, variantes axonales.

**Keywords:**  
Guillain-Barré syndrome, prognostic, electrophysiology, rehabilitation, Modified Erasmus GBS Outcome Score, axonal variants.

\* Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Hospital General Regional (HGR) No.1 «Lic. Ignacio García Téllez». Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Mérida, Yucatán, México.  
‡ Maestro en Ciencias.  
§ Médico residente de Rehabilitación.  
¶ Médica especialista en Rehabilitación  
|| Doctora en ciencias. Centro de Documentación en Salud. HGR No.1 «Lic. Ignacio García Téllez». IMSS. Mérida, Yucatán, México.

Recibido:  
septiembre, 2024.  
Aceptado:  
diciembre, 2024.

### RESUMEN

**Introducción:** el síndrome de Guillain-Barré (SGB) es la causa más frecuente de debilidad flácida aguda en el mundo, con incidencia de 1-2/100,000 personas-año. La variante electrofisiológica más común en México es la variante axonal motora aguda (NAMA), ésta duplica el tiempo de recuperación de la marcha. **Objetivo:** identificar la variante electrofisiológica y el pronóstico para la marcha de pacientes con SGB del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Yucatán. **Material y métodos:** estudio retrospectivo observacional de ocho expedientes de pacientes con diagnóstico confirmado de SGB y reporte de electroneuromiografía, periodo enero/2020-diciembre/2022, variables: edad, sexo, mes/estación, antecedentes infecciosos, MRC, mEGOS (Modified Erasmus GBS Outcome Score), variante electrofisiológica, Hugues, rehabilitación y marcha. Estadística descriptiva presentada en tablas y gráficas con software Excell/2021. **Resultados:** 75% (n = 6) fueron hombres. Edad promedio 40.45 ± 23.49 años. El 50% (n = 5) tuvieron antecedentes infecciosos, 87.5% (n = 7) recibieron rehabilitación y 62.5% (n = 5) recuperaron la marcha. La variante axonal motora aguda (NAMA) se encontró en 37.5% (n = 3) y NAMSa en 50% (n = 4). El 25% (n = 2) obtuvieron puntaje mEGOS ≥ 10 que se tradujo en un porcentaje alto de no caminar sin ayuda de hasta 94% al mes, 70% a tres meses y 51% a los seis meses. **Conclusiones:** predominó la variante axonal y de ellas la NAMSa. A mayor puntaje de mEGOS mayor fue el porcentaje de pacientes con alteraciones en la marcha a largo plazo.

### Abreviaturas:

SGB = síndrome de Guillain-Barré  
ENMG = electroneuromiografía  
mEGOS = Modified Erasmus GBS Outcome Score (Puntuación de resultados del síndrome de Guillain-Barré de Erasmus modificada)

### ABSTRACT

**Introduction:** Guillain-Barré syndrome (GBS) is the most common cause of acute flaccid weakness worldwide, with an incidence of 1-2 per 100,000 person-years. The most common electrophysiological variant in Mexico is acute motor axonal neuropathy (AMAN), which doubles the recovery time for walking. **Objective:** to identify the electrophysiological variant and prognosis for walking in GBS patients from IMSS-Yucatán. **Material and methods:** retrospective observational study of eight patient records with a confirmed diagnosis of GBS and an electromyography report, from January 2020 to December 2022. Variables: age, sex, month/season, infectious history, MRC, mEGOS (Modified Erasmus GBS Outcome Score), electrophysiological variant, Hugues score, rehabilitation, and walking ability. Descriptive statistics were presented in tables and graphs using Excel/2021 software. **Results:** 75% (6) were men, with a mean age of 40.45 ± 23.49 years. 50% (5) had infectious antecedents, 87.5% (7) received rehabilitation, and 62.5% (5) recovered walking ability. The AMAN variant was found in 37.5% (3) and acute motor sensory axonal neuropathy (AMSAN) in 50% (4). 25% (2) had mEGOS scores ≥ 10, which translated into a high percentage of patients unable to walk without assistance, reaching up to 94% at one month, 70% at three months, and 51% at six months. **Conclusions:** the axonal variant predominated, with AMSAN being the most common. Higher mEGOS scores were associated with a greater percentage of patients experiencing long-term walking difficulties.

NAMSa = neuropatía axonal motora sensitiva aguda  
MRC = Medical Research Council (Consejo de Investigación Médica)  
NAMA = neuropatía axonal motora aguda

**Citar como:** Pech ARC, Ortiz SPM, Gutiérrez PLL, Vargas ESL. Clasificación electrofisiológica y pronóstico de la capacidad de marcha en pacientes con síndrome de Guillain-Barré en el IMSS Yucatán. Rev Mex Med Fis Rehab. 2024; 36 (1-4): 6-11. <https://dx.doi.org/10.35366/119302>





## INTRODUCCIÓN

El síndrome de Guillain-Barré (SGB) es un desorden inflamatorio agudo de los nervios periféricos, caracterizado por una debilidad simétrica rápidamente progresiva y arreflexia. Es la causa más común de debilidad flácida aguda a nivel mundial, con una incidencia de 1-2 casos por cada 100,000 personas al año. Se trata de una polirradiculoneuropatía ascendente, simétrica e inmunomediada, generalmente precedida por una infección. El SGB constituye una emergencia neurológica, ya que incluso con el tratamiento adecuado, hasta 20% de los pacientes pueden quedar gravemente discapacitados y alrededor de 5% fallecerá. En México, la mortalidad puede llegar a 12%.<sup>1</sup>

La incidencia del SGB es mayor en hombres que en mujeres. La variante axonal motora aguda (NAMA) es más prevalente en países asiáticos, mientras que, en México, en 2010, se reportaron cuatro casos por cada 100,000 personas al año. Esta incidencia disminuyó a 0.71 casos por cada 100,000 personas en 2019. Puede resultar de dos mecanismos patogénicos principales: una lesión axonal y otra desmielinizante. La variante electrofisiológica más común en México es la NAMA, que se asocia con aumento de infecciones gastrointestinales por *Campylobacter jejuni*. Además, en México, el SGB presenta una distribución estacional, con un pico de variantes axonales durante el verano y de la variante desmielinizante inflamatoria aguda (PDIA) en invierno, posiblemente debido a una mayor incidencia de infecciones respiratorias en esa estación.<sup>2</sup>

El SGB se manifiesta en tres etapas: una primera fase monofásica de curso progresivo de los síntomas que dura entre dos a cuatro semanas; una segunda fase de meseta, en la que los síntomas disminuyen gradualmente, pero pueden persistir de semanas a meses; y una fase de recuperación donde los síntomas mejoran.<sup>2</sup>

Existen cinco criterios principales para clasificar los subtipos de SGB. El diagnóstico electrofisiológico se basa en la evaluación de al menos cuatro nervios motores y dos sensitivos dentro de los primeros 21 días del inicio de los síntomas. En las variantes desmielinizantes, se observan una disminución segmentaria de las velocidades de conducción, latencias prolongadas y bloqueo de conducción. En las variantes axonales, la caída de la amplitud de los potenciales de acción es un indicador clave. La variante sensoriomotora es la más común, presentándose en 55% de los casos.<sup>3,4</sup>

**Factores de buen pronóstico:** cuando se realizan los estudios de neuroconducción, una diferencia de la amplitud del potencial de acción muscular compuesto

proximal entre el distal menor a 0.4 son fuertes factores para un mejor pronóstico a corto plazo.<sup>5</sup> En cuanto a una amplitud del potencial de acción muscular compuesto distal menor a 20% del límite bajo esperado es un predictor de mal pronóstico.<sup>6</sup> En cuanto a las edades pediátricas, se han realizado seguimientos en seis meses posteriores a la resolución del cuadro clínico donde aproximadamente 73.7% de los pacientes mostraron una recuperación completa; esto se podría explicar por la longitud corta de los nervios y que propicia una regeneración más rápida.<sup>7</sup>

**Tabla 1: Criterios electrofisiológicos para síndrome de Guillain-Barré de acuerdo con Rajabally Y.<sup>6</sup>**

Normal (todos los siguientes en todos los nervios estudiados)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Latencia distal motora &lt; 100% del LSN</li> <li>• Latencia de la onda F &lt; 100% LSN</li> <li>• Velocidad de conducción motora &gt; 100% LIN</li> <li>• Potencial de acción muscular compuesto distal &gt; 100% LIN</li> <li>• Índice PAMC proximal/PAMC distal &gt; 0.7 (excluyendo nervio tibial)</li> </ul>
Polirradiculoneuropatía inflamatoria desmielinizante aguda (al menos uno de los siguientes en por lo menos dos nervios)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad de conducción motora &lt; 70% LIN</li> <li>• Latencia distal motora &gt; 150 LSN</li> <li>• Latencia de onda F &gt; 120% LSN o &gt; 150% (si el PAMC distal es &lt; 50% de LIN)</li> <li>• Ausencia de onda F en dos nervios con PAMC distal &gt; 20% LIN con algún otro parámetro en otro nervio</li> <li>• Índice PAMC proximal/PAMC distal &lt; 0.7 (excluyendo nervio tibial), en dos nervios con algún otro parámetro en otro nervio</li> </ul>
Axonal (incluyendo formas inexcitables). Ninguno de los parámetros desmielinizantes (excepto sólo un parámetro en un nervio, siempre y cuando su PAMC distal < 10% LIN), y al menos uno de los siguientes:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAMC distal &lt; 80% de LIN en al menos dos nervios</li> <li>• Ausencia de onda F en al menos dos nervios con PAMC distal &gt; 20% de LIN, en ausencia de un criterio desmielinizante</li> <li>• Índice PAMC proximal/PAMC distal &lt; 0.7 (excluyendo nervio tibial) en dos nervios</li> <li>• Ausencia de onda F en un nervio cuyo PAMC distal &gt; 20% de LIN o índice PAMC proximal/PAMC distal &lt; 0.7 (excluyendo nervio tibial) en un nervio + el PAMC distal de otro nervio &lt; 80% de LIN</li> <li>• Inexcitable: si todos los PAMC distales ausentes (o presente en un nervio &lt; 10% LIN)</li> </ul>
Equivoco
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangos anormales que no entren dentro de los criterios anteriormente mencionados.</li> </ul>

LIN = límite inferior normal. LSN = límite superior normal.  
PAMC = potencial de acción muscular compuesto.

**Tabla 2:** Datos demográficos recolectados de los pacientes con síndrome de Guillain-Barré (N = 8).

	n (%)
Género	
Masculino	6 (75.0)
Femenino	2 (25.0)
Estación de diagnóstico	
Otoño	4 (50.0)
Primavera	3 (37.5)
Invierno	1 (12.5)
Año de diagnóstico	
2020	1 (12.5)
2021	2 (25.0)
2022	5 (62.5)
Antecedentes infecciosos	
Sí	4 (50.0)
No	4 (50.0)
Rehabilitación	
Sí	7 (87.5)
No	1 (12.5)
Marcha	
Sí	5 (62.5)
No	3 (37.5)
Variante electrofisiológica	
Desmielinizante	1 (12.5)
Axonal motora	3 (37.5)
Axonal motora sensitiva	4 (50.0)

El pronóstico funcional del SGB puede evaluarse utilizando el mEGOS (*Modified Erasmus GBS Outcome Score*), que considera la edad de presentación, antecedentes de diarrea y fuerza muscular del paciente para predecir el riesgo de incapacidad para caminar en pacientes con SGB en un periodo de seis meses.<sup>8</sup>

Con base en el planteamiento anterior, el objetivo de la presente investigación fue identificar la variante electrofisiológica y el pronóstico para la marcha de pacientes con SGB del Hospital General Regional (HGR) No.1 «Lic. Ignacio García Téllez» del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Yucatán

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Metodología.** Estudio retrospectivo observacional en el que se incluyeron expedientes de pacientes con diagnóstico confirmado de SGB, a quienes en su estancia hospitalaria se le realizó electroneuromiografía (ENMG) entre enero de 2020 y diciembre de 2022. Se seleccionaron de manera no aleatoria todos los reportes de ENMG de pacientes con SGB referidos al Servicio de Electrodiagnóstico del HGR1. Los criterios de inclusión

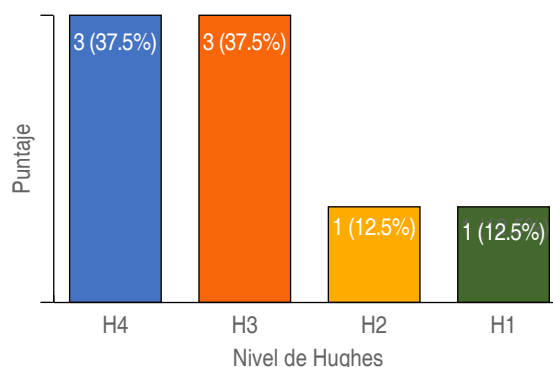
fueron reportes de ENMG con diagnóstico de SGB y un expediente clínico electrónico completo.

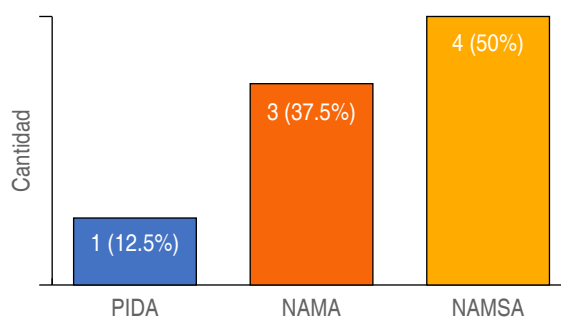
**Variables.** Las variables estudiadas incluyeron edad, sexo, mes/estación del año en que se realizó el diagnóstico, antecedentes infecciosos, puntuación de fuerza muscular al ingreso y al egreso (según la escala MRC), puntuación mEGOS (que evalúa el pronóstico a corto, mediano y largo plazo), variante electrofisiológica según los criterios de Rajabally,<sup>6</sup> puntuación Hughes al alta, rehabilitación, y la capacidad de marcha al egreso hospitalario (*Tabla 1*).

**Procedimiento.** Se recopilaron los reportes de ENMG del archivo del laboratorio de electrodiagnóstico. Posteriormente, se accedió al expediente clínico electrónico de cada paciente usando el sistema cerrado de la plataforma del Servicio de Fisiatría del HGR1 del IMSS Yucatán. Los datos fueron organizados en un documento Excel para su análisis. Se utilizó el modelo mEGOS que toma en cuenta la edad de diagnóstico, el antecedente de diarrea y la suma total de la fuerza muscular de seis grupos musculares de forma bilateral (deltoides, bíceps braquial, extensor radial del carpo, iliopsoas, cuádriceps y tibial anterior) para obtener el pronóstico a corto, mediano y largo plazo mediante el porcentaje para recuperar la marcha. Disponible en [https://qxmd.com/calculate/calculator\\_529/modified-erasmus-gbs-outcome-score-egos-at-day-7-of-admission](https://qxmd.com/calculate/calculator_529/modified-erasmus-gbs-outcome-score-egos-at-day-7-of-admission)

**Análisis estadístico.** Las variables cualitativas y cuantitativas fueron descritas mediante frecuencias y porcentajes. Para el análisis de datos se empleó el software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versión 20.0.

**Aspectos éticos.** El estudio fue sometido al Comité de Ética e Investigación Local, obteniendo el Número de registro R-2024-3201-097. Se garantizó la confidencialidad de los datos de los pacientes, respetando su

**Figura 1:** Escala funcional de Hughes de los pacientes con síndrome de Guillain-Barré (N = 8).



**Figura 2:** Clasificación electrofisiológica de los pacientes con Guillain-Barré (N = 8).

NAMA = neuropatía axonal motora aguda. NAMSA = neuropatía axonal motora sensitiva aguda. PIDA = polirradiculoneuropatía inflamatoria desmielinizante aguda.

privacidad y usando la información únicamente con fines académicos. De acuerdo con la declaración de Helsinki y la normativa institucional, se clasificó este estudio como «sin riesgo», ya que no implica intervenciones directas con los pacientes ni se requiere consentimiento informado para el uso de datos.

## RESULTADOS

Este estudio evaluó 11 casos de pacientes con síndrome de Guillain-Barré (SGB) desde enero de 2020 a diciembre de 2022. De éstos, se excluyeron tres pacientes (dos expedientes no encontrados y uno que no cumplía con los criterios de inclusión), resultando en una muestra final de ocho pacientes (Tabla 2).

Del total de la muestra, 75% (n = 6) son hombres y 25% (n = 2) mujeres. El promedio de edad fue  $40.45 \pm 23.49$  años, con mediana de 51.5 años y moda de 17 años. El 50% (n = 4) de los pacientes fueron diagnosticados en la estación de otoño, con predominio de casos en 2022 sometidos a estudio de electrodiagnóstico representando 62.5% (n = 5) de la población total.

El 50% (n = 5) de los pacientes tuvieron antecedentes infecciosos; la mayoría 87.5% (n = 7) recibieron un programa de rehabilitación con un desenlace de 62.5% (n = 5) recuperando la marcha. La variante axonal motora se encontró en 37.5% (3) y axonal motora sensitiva en 50% (n = 4).

Respecto al grado de severidad del Guillain-Barré, predominó el grado «severo» (confinado a una cama o silla sin poder caminar) y «moderado» (capaz de caminar 10 metros con ayuda) con 37.5% (n = 3) pacientes cada uno (Figura 1).

La mayoría (62%, n = 5) de los pacientes recuperaron la marcha. Sobre las variables electrofisiológicas, predomi-

nó el tipo axonal con 87.5% (n = 7) casos, de los cuales la variable NAMSA fue la más común con 50% (n = 4) de los pacientes, solamente 12.5% (n = 1) tuvo afectación desmielinizante (Figura 2).

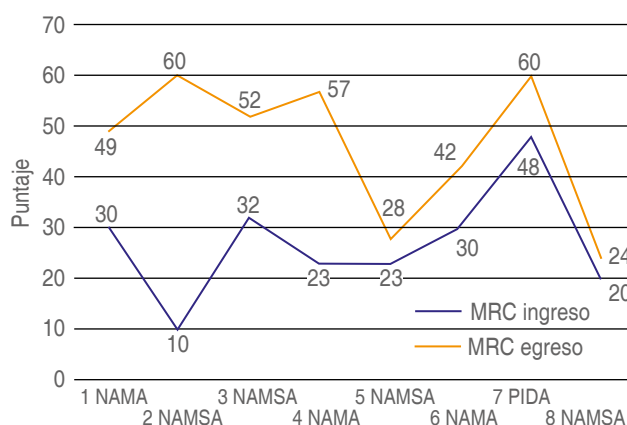
Sobre la evaluación de fuerza muscular, se observó la evolución clínica en cuanto a la fuerza muscular al ingreso y al egreso del paciente (Figura 3). Los pacientes con menor incremento en la fuerza (5 y 8) son los que están en una funcionalidad 4 de Hughes. El promedio total del puntaje MRC de fuerza muscular fue  $46.5 \pm 14.04$ , mediana 50.5 y moda 60.

Los pacientes 5 y 8 obtuvieron puntajes altos en la mEGOS obtuvieron un porcentaje alto de no caminar sin ayuda (94 y 91% a corto plazo, 70 y 61% a mediano plazo, a 51 y 42% a largo plazo, respectivamente) (Tabla 3).

La Tabla 4 presenta la variante electrofisiológica y la recuperación de la marcha de acuerdo con la puntuación obtenida de cada paciente tanto en la funcionalidad según Hughes y el modelo de mEGOS. Se puede observar que los pacientes con variantes axonales se encuentran con una funcionalidad Hughes 4 y con pronóstico malo al momento sin recuperar la marcha.

## DISCUSIÓN

El SGB es una condición neurológica de emergencia debido a su rápido curso progresivo y potencial para causar discapacidades graves o muerte. Este estudio, que analiza los casos de SGB atendidos en el Hospital General Regional No. 1 «Lic. Ignacio García Téllez», ofrece un panorama



**Figura 3:** Evaluación de fuerza muscular inicial y final de los pacientes con síndrome de Guillain-Barré (N = 8).

MRC = Medical Research Council (Consejo de Investigación Médica). NAMA = neuropatía axonal motora aguda. NAMSA = neuropatía axonal motora sensitiva aguda. PIDA = polirradiculoneuropatía inflamatoria desmielinizante aguda.

integral de las variantes electrofisiológicas y el pronóstico para la marcha en pacientes tratados entre enero de 2020 y diciembre de 2022. Los resultados concuerdan con lo reportado en la literatura respecto a la prevalencia de las variantes axonales.

En cuanto a la distribución por sexo y edad, los resultados de este estudio reflejan la tendencia mundial, donde el SGB es más frecuente en hombres que en mujeres.<sup>9</sup> En nuestra muestra, 75% de los pacientes fueron hombres, un hallazgo consistente con lo descrito por van den Berg y colaboradores, donde los hombres presentaron una mayor incidencia de SGB que las mujeres.<sup>9</sup> Además, la edad promedio de 40.45 años está alineada con los estudios que reportan que el SGB afecta tanto a adultos jóvenes como a mayores.<sup>10</sup>

**Tabla 3:** Predicción de la marcha de los pacientes con síndrome de Guillain-Barré.

Paciente	Puntaje mEGOS	No caminar sin ayuda		
		En cuatro semanas (%)	En tres semanas (%)	En seis meses (%)
1	4	38.0	10.0	6.0
2	1	10.0	2.0	0.5
3	1	10.0	2.0	0.5
4	0	6.0	1.0	0.0
5	11	94.0	70.0	51.0
6	4	38.0	10.0	6.0
7	0	6.0	12.0	0.0
8	10	91.0	61.0	42.0

mEGOS = Modified Erasmus GBS Outcome Score (puntuación de resultados del síndrome de Guillain-Barré de Erasmus modificada).

Respecto a las variantes electrofisiológicas, hubo predominio de la neuropatía axonal motora sensitiva aguda (NAMSA) en 50% de los pacientes y la neuropatía axonal motora aguda (NAMA) en 37.5%; este resultado es congruente con estudios previos en poblaciones latinoamericanas.<sup>11</sup> Esta predominancia de variantes axonales, especialmente en climas cálidos, como el de Yucatán, puede estar relacionada con la alta prevalencia de infecciones gastrointestinales causadas por *Campylobacter jejuni*, que es un desencadenante bien documentado de las variantes axonales del SGB.<sup>12</sup>

Un aspecto interesante del estudio fue la estacionalidad de los diagnósticos. El 50% de los pacientes fueron diagnosticados en otoño, lo que difiere de algunos reportes internacionales donde los picos de casos suelen ocurrir en verano, cuando las infecciones gastrointestinales son más frecuentes.<sup>13</sup> Sin embargo, la estacionalidad también puede variar según las características geográficas y epidemiológicas locales, lo que subraya la importancia de los estudios regionales para comprender las particularidades de la incidencia del SGB en distintas áreas.<sup>14</sup>

En términos de severidad clínica, la mayoría de los pacientes en este estudio presentaron grados «moderado» y «severo» de discapacidad según la escala de Hughes, lo que se traduce en la necesidad de intervenciones terapéuticas intensivas.<sup>15</sup> El 62.5% de los pacientes recuperaron la marcha, lo que es un resultado alentador, considerando que hasta 20% de los pacientes con SGB pueden quedar con discapacidades graves.<sup>16</sup> Algo que también se demuestra en esta serie de casos es que la edad ciertamente es un predictor para el pronóstico y si recuperan o no la totalidad de la fuerza muscular, ya que los pacientes que se quedaron con un puntaje 4 de funcionalidad fueron de la sexta década.<sup>17</sup>

**Tabla 4:** Desenlace en cuanto a variante electrofisiológica y pronóstico para la marcha de cada paciente.

Variante electrofisiológica	Pronóstico (n)	Puntaje Hughes (n)	Marcha (n)	Puntaje mEGOS (n)	Edad (años)
PIDA	Bueno (1)	1 (1)	Sí (1)	0 (1)	5
NAMA	Bueno (1)	2 (1)	Sí (2)	0 (1)	17
	Regular (1)	3 (1)	No (1)	4 (1)	58
	Malo (1)	4 (1)	No (1)	4 (1)	17
NAMSA	Regular (2)	3 (2)	Sí (2)	1 (2)	52/54
	Malo (2)	4 (2)	No (2)	10 (1)	51
				11 (1)	69

mEGOS = Modified Erasmus GBS Outcome Score (puntuación de resultados del síndrome de Guillain-Barré de Erasmus modificada). NAMA = neuropatía axonal motora aguda. NAMSA = neuropatía axonal motora sensitiva aguda. PIDA = polirradiculoneuropatía inflamatoria desmielinizante aguda.

Finalmente, este estudio refuerza la importancia de la rehabilitación temprana y multidisciplinaria: 87.5% de los pacientes que recibieron rehabilitación durante el periodo de convalecencia mostraron mejoría motora. Es imprescindible la intervención en fases tempranas de medicina de rehabilitación para trabajar durante periodos de plasticidad neuronal (sinaptogénesis y remodelación neuronal) para mejorar en grados la funcionalidad y así prevenir la mayor cantidad de secuelas motoras. Este hallazgo es consistente con investigaciones previas que destacan el papel crítico de la fisioterapia en la recuperación funcional de los pacientes con SGB.<sup>18</sup>

Este estudio también tiene algunas limitaciones, como el reducido tamaño de la muestra, lo que impide realizar generalizaciones amplias. Además, al ser un estudio retrospectivo, depende de la calidad de los registros médicos, lo que podría haber introducido algún sesgo en los resultados. Sin embargo, se evidencia que la variante electrofisiológica axonal es la que mayormente predomina en población mexicana.

## CONCLUSIONES

Las características sociodemográficas de los pacientes con síndrome de Guillain-Barré de este hospital son similares a las reportadas en la bibliografía.

La variante electrofisiológica que más predominó fue la axonal, siendo la neuropatía axonal motora sensitiva aguda la de mayor presentación.

El pronóstico para la marcha fue influido por la edad del paciente y la evolución de la fuerza muscular. Entre más alto fue el puntaje de mEGOS mayor la probabilidad de no poder caminar de manera independiente durante los primeros seis meses de la evolución.

## REFERENCIAS

1. Levison LS, Thomsen RW, Christensen DH, Mellemkjaer T, Sindrup SH, Andersen H. Guillain-Barré syndrome in Denmark: validation of diagnostic codes and a population-based nationwide study of the incidence in a 30-year period. *Clin Epidemiol*. 2019; 11: 275-283.
2. Galnares-Olalde JA, López-Hernández JC, García-Grimshaw M, Valdés-Ferrer SI, Briseño-Godínez ME, Sarachaga AJ et al. Guillain-Barré syndrome in Mexico: an updated review amid the coronavirus disease 2019 era. *Rev Invest Clin*. 2022; 74 (3): 121-130.

3. Wen P, Wang L, Liu H, Gong L, Ji H, Wu H et al. Risk factors for the severity of Guillain-Barré syndrome and predictors of short-term prognosis of severe Guillain-Barré syndrome. *Sci Rep*. 2021; 11: 11578.
4. Gee-Chiu AT, Ki-Chan RW, Yee-Yau ML, Lap-Yuen AC, Fai-Lam AK, Yin-Lau SW et al. Guillain-Barré syndrome in children-High occurrence of Miller Fisher syndrome in East Asian region. *Brain Dev*. 2022; 44 (7): 1-10.
5. Tian J, Cao C, Li T, Zhang K, Li P, Liu Y et al. Electrophysiological subtypes and prognostic factors of Guillain-Barre syndrome in Northern China. *Neurology*. 2019; 10: 1-7.
6. Khedr EM, Shehab MM, Mohamed MZ, Mohamed KO. Early electrophysiological study variants and their relationship with clinical presentation and outcomes of patients with Guillain-Barré syndrome. *Nature*. 2023; 13: 1-9.
7. Kim SH, Samadov F, Mukhamedov A, Kong J, Ko A, Kim YM et al. Clinical characteristics and prognostic factors of children with Guillain-Barré syndrome. *Ann Child Neurol*. 2019; 27 (4): 113-119.
8. Doets AY, Lingsma HF, Walgaard C, Islam B, Papri N, Davidson A et al. Predicting outcome in Guillain-Barré syndrome: international validation of the Modified Erasmus GBS Outcome score. *Neurology*. 2022; 98 (5): 518-532.
9. Van den Berg B, Walgaard C, Drenthen J, Fokke C, Jacobs BC, van Doorn PA. Guillain-Barré syndrome: pathogenesis, diagnosis, treatment and prognosis. *Nat Rev Neurol*. 2014; 10 (8): 469-482.
10. Sejvar JJ, Baughman AL, Wise M, Morgan OW. Population incidence of Guillain-Barré syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Neuroepidemiology*. 2011; 36 (2): 123-133.
11. Hughes RA, Cornblath DR. Guillain-Barré syndrome. *Lancet*. 2005; 366 (9497): 1653-1666.
12. Kuwabara S, Yuki N. Axonal Guillain-Barré syndrome: concepts and controversies. *Lancet Neurol*. 2013; 12 (12): 1180-1188.
13. Jacobs BC, Rothbarth PH, van der Meché FG, Herbrink P, Schmitz PI, de Klerk MA et al. The spectrum of antecedent infections in Guillain-Barré syndrome: a case-control study. *Neurology*. 1998; 51 (4): 1110-1115.
14. Willison HJ, Jacobs BC, van Doorn PA. Guillain-Barré syndrome. *Lancet*. 2016; 388 (10045): 717-727.
15. McGrogan A, Madle GC, Seaman HE, de Vries CS. The epidemiology of Guillain-Barré syndrome worldwide. *Neuroepidemiology*. 2009; 32 (2): 150-163.
16. Kuwabara S. Guillain-Barré syndrome: epidemiology, pathophysiology, and management. *Clin Exp Neuroimmunol*. 2016; 7 (1): 11-15.
17. Yuki N, Hartung HP. Guillain-Barré syndrome. *N Engl J Med*. 2012; 366 (24): 2294-2304.
18. Khan F, Amartya B. Rehabilitation in Guillain-Barré syndrome. *Aust Fam Physician*. 2012; 41 (4): 244-248.

Correspondencia:

**Roberto C. Pech-Argüelles**

E-mail: drrobertopech@hotmail.com





# Efecto de la rehabilitación en la funcionalidad y fuerza muscular de miembro superior en pacientes postoperadas por cáncer de mama

## *Effect of rehabilitation on the functionality and muscle strength of the upper limb in post-operated patients of breast cancer*

Dra. Daniela Barrientos San Juan,\* Dra. Viridiana Sánchez Hernández,‡  
Dra. Miriam Cabrera Jiménez,§ Dra. Marina Rugerio Ramos¶

### Palabras clave:

cáncer de mama,  
funcionalidad,  
rehabilitación,  
linfedema, fuerza  
muscular.

### Keywords:

breast cancer,  
functionality,  
rehabilitation,  
lymphedema, muscle  
strength.

\* Médico residente de tercer año de la Especialidad Medicina de Rehabilitación del Hospital General de Zona No. 20, Puebla (HGZ No. 20, Puebla).  
‡ Médico Especialista en Medicina Física y de Rehabilitación adscrita al HGZ No. 20, Puebla.  
§ Médico Especialista en Anestesiología adscrita al HGZ No. 20, Puebla.  
Maestra en Ciencias Médicas e Investigación.  
¶ Médico Especialista en Radiología e Imagen, Profesora investigadora adscrita al Centro de Investigación Educativa y Formación Docente (CIEFD).

Recibido:  
octubre, 2023.  
Aceptado:  
febrero, 2024.

### RESUMEN

**Introducción:** las secuelas del tratamiento quirúrgico del cáncer de mama como el linfedema, la disminución de la fuerza muscular y la presencia de dolor residual, pueden afectar de manera directa la funcionalidad del miembro superior y la calidad de vida de las pacientes. El objetivo principal de nuestro estudio es evaluar la funcionalidad y fuerza muscular del miembro superior, posterior a tratamiento de rehabilitación en pacientes postoperadas por cáncer de mama. **Material y métodos:** se realizó un estudio analítico, cuasi experimental, longitudinal y prospectivo en 25 mujeres del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Puebla, de 20 a 60 años, con diagnóstico de postoperatorio de cáncer de mama no mayor a seis meses. Se utilizó el cuestionario discapacidad hombro, brazo y mano (DASH, por sus siglas en inglés) para evaluar la funcionalidad y se midió la fuerza muscular por dinamómetro. **Resultados:** se incluyeron 25 pacientes, edad media de  $49 \pm 6$  años, 36% presentaban linfedema. Se observó una mejora significativa tanto en la funcionalidad ( $71 \pm 17$  vs  $61 \pm 15$ ,  $p = 0.000$ ), como en la fuerza muscular ( $16 \pm 3$  vs  $18 \pm 3$  kg,  $p = 0.000$ ) después del tratamiento de rehabilitación. **Conclusión:** la rehabilitación de las pacientes postoperadas por cáncer de mama en los primeros seis meses postcirugía mejora las capacidades físicas y funcionales del miembro superior.

### ABSTRACT

**Introduction:** the consequences of the surgical treatment of breast cancer, such as lymphedema, decreased muscle strength and the presence of residual pain, can directly affect the functionality of the upper limb and the quality of life of patients. The main objective of our study is to evaluate the functionality and muscle strength of the upper limb after rehabilitation treatment in postoperative patients for breast cancer. **Material and methods:** an analytical, quasi-experimental, longitudinal and prospective study was carried out on 25 women from the Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Puebla, aged 20 to 60, with a post-operative diagnosis of breast cancer no older than six months. The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire was used to evaluate functionality and muscle strength was measured by dynamometer. **Results:** 25 patients were included, mean age  $49 \pm 6$  years, 36% had lymphedema. A significant improvement was observed in both functionality ( $71 \pm 17$  vs  $61 \pm 15$ ,  $p = 0.000$ ) and muscle strength ( $16 \pm 3$  vs  $18 \pm 3$  kg,  $p = 0.000$ ) after rehabilitation treatment. **Conclusion:** rehabilitation of postoperative breast cancer patients in the first six months after surgery improves the physical and functional capacities of the upper limb.

### Abreviaturas:

DASH = Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (discapacidad hombro, brazo y mano).

**Citar como:** Barrientos SJD, Sánchez HV, Cabrera JM, Rugerio RM. Efecto de la rehabilitación en la funcionalidad y fuerza muscular de miembro superior en pacientes postoperadas por cáncer de mama. Rev Mex Med Fis Rehab. 2024; 36 (1-4): 12-16. <https://dx.doi.org/10.35366/119303>

### INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es el tipo de tumor maligno más común en la población femenina



y es la principal causa de muerte por cáncer en mujeres a nivel mundial. Según la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer y Globocan 2020, en México se estimó una incidencia de 150.7 casos por cada 100,000 habitantes y una mortalidad de 10.6 casos por cada 100,000 habitantes. En el año 2020, se reportaron 29,929 casos, lo que representa 15.3% de todos los cánceres diagnosticados en mujeres.<sup>1</sup>

Las opciones terapéuticas para el cáncer de mama varían según la estadificación de la enfermedad. La mayoría de los casos son tratados mediante cirugía para extirpar el tumor, acompañado de tratamiento adyuvante como quimioterapia y/o radioterapia. La mastectomía es una cirugía que puede ser simple, parcial, radical modificada o subcutánea, y su elección depende de la clasificación del tumor y el estadio de la enfermedad.<sup>2-4</sup> Después de la cirugía, las pacientes pueden presentar complicaciones relacionadas exclusivamente con la mama y otras con la disección ganglionar axilar como linfedema, infección de heridas, seromas, hematomas, disminución de la movilidad del brazo y dolor neuropático.<sup>5-8</sup> El linfedema es una complicación común después de una cirugía ganglionar axilar por cáncer de mama, con una incidencia de 13% en las pacientes.<sup>9,10</sup> Las limitaciones más frecuentes en mujeres sobrevivientes de cáncer de mama son la reducción de la fuerza en los músculos del brazo y el hombro, disminución de la fuerza de agarre y la presencia de dolor en la extremidad afectada.<sup>11,12</sup>

El abordaje de las pacientes con secuelas de cáncer de mama dentro de rehabilitación tiene distintas alternativas terapéuticas, siendo la terapia física la que cobra mayor importancia, algunas modalidades aplicadas en la actualidad son los ejercicios de estiramiento, fortalecimiento muscular, terapia descompresiva, masoterapia de relajación y la terapia ocupacional.<sup>13-15</sup> La falta de intervención con un protocolo de ejercicios físicos y ocupacionales después del evento quirúrgico, aumenta la probabilidad de aparición de las secuelas estructurales, lo cual incrementa el tiempo de reintegración de las pacientes a las actividades de la vida diaria y actividades laborales, generando una mayor estancia dentro de los servicios médicos del instituto. El objetivo de este estudio es evaluar la funcionalidad y fuerza muscular del miembro superior de mujeres postoperadas por cáncer de mama, posterior al tratamiento de rehabilitación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio analítico, cuasi experimental, longitudinal y prospectivo, realizado en el Hospital General de Zona No. 20, del Instituto Mexicano del Seguro Social en Puebla,

durante los meses comprendidos de enero a junio del 2022. Se calculó el tamaño muestral dando 25 pacientes, por muestreo no probabilístico. Los criterios de inclusión fueron: edad mayor a 20 años y menor de 60 años, con diagnóstico de ingreso al servicio de medicina física y rehabilitación de postoperatorio de cáncer de mama menor a seis meses. Los criterios de exclusión fueron: 1) pacientes con padecimientos crónico degenerativos con descontrol metabólico que les impidió realizar ejercicio, 2) pacientes con secuelas de miembro torácico secundario a fracturas o lesiones tendinosas o neurológicas que cursaron con afección motora previas a la intervención, 3) pacientes con presencia de infección en sitio de cicatriz quirúrgica o del tejido adyacente. Previa explicación de las características y objetivos, así como de intervenciones durante el estudio se procedió a la firma del consentimiento informado.

Se aplicó el cuestionario discapacidad hombro, brazo y mano (DASH, por sus siglas en inglés) y se realizó medición de la fuerza muscular en extremidades superiores utilizando el dinamómetro digital CAMRY. Los pacientes recibieron 15 sesiones de terapia física y ocupacional cada tercer día enfocadas a ejercicios de estiramiento y de fortalecimiento muscular. Al finalizar el ciclo de terapias, se realizó una segunda valoración médica. Los resultados obtenidos fueron vaciados al programa SPSS v.25 para realizar la estadística final. Se aplicó estadística descriptiva, utilizando promedios y porcentaje para variables cualitativas (ordinales y nominales) y medidas de tendencia central (media, mediana, desviación estándar y rango intercuartil) para variables cuantitativas. Las características distributivas de cada variable, incluyendo la normalidad, se evaluaron mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Para la comparación de las variables funcionalidad y fuerza muscular, antes y después de la rehabilitación, se utilizó la prueba Wilcoxon. Para la comparación de muestras relacionadas entre dos grupos, puntuación de cuestionario DASH antes y después de la rehabilitación, fue utilizada la prueba t de Student.

Se siguieron las guías éticas establecidas por la Declaración de Helsinki y la Asociación Médica Mundial. Asimismo, el trabajo de investigación fue aprobado por el Comité Local de Ética e Investigación 2108, con número de registro R-2021-2108-040.

## RESULTADOS

Se incluyeron 25 pacientes, con una media de edad de  $49 \pm 6$  años. El estadio del cáncer al diagnóstico antes de la intervención quirúrgica fue estadio II en 56%. La mastectomía radical se realizó en 64% y en 76% de las

pacientes se realizó disección axilar, siendo extirpados de 6-10 ganglios en 40% de ellas. Treinta y seis por ciento de las pacientes presentaron linfedema, 32% lo presentaron en un grado leve. El brazo afectado fue el izquierdo en 52% de las pacientes (Tabla 1).

De acuerdo a la clasificación de funcionalidad del miembro superior, por el cuestionario DASH antes y después de la rehabilitación, se observó una puntuación promedio inicial y final de  $71 \pm 17$  vs  $61 \pm 15$ , siendo significativa  $p < 0.05$ . En relación al puntaje obtenido antes de la terapia, 52% presentaban mala funcionalidad, al término de la rehabilitación 44% continuaron con el mismo grado, sin embargo, de las 11 pacientes que tuvieron una clasificación regular en la primera valoración, seis pasaron a la clasificación de buena funcionalidad (Tablas 2 y 3).

Respecto a la valoración de la fuerza muscular medida por dinamómetro antes y después de la rehabilitación se obtuvo un valor promedio inicial y final de  $16 \pm 3$  versus  $18 \pm 3$  kg, siendo significativa  $p < 0.05$ . De acuerdo a los resultados obtenidos antes de la terapia, 96% presentaba fuerza muscular disminuida, al término de la rehabilitación 72% continuaron con la misma graduación de

**Tabla 1: Características generales de la muestra. (N = 25).**

	n (%)
Estadio del cáncer (etapas)	
II	14 (56)
III	11 (44)
Tipo de mastectomía	
Parcial	9 (36)
Radical	16 (64)
Disección axilar	
Sí	19 (76)
No	6 (24)
Número de ganglios extirpados	
0	7 (28)
1-5	3 (12)
6-10	10 (40)
> 11	5 (20)
Brazo afectado	
Izquierdo	13 (52)
Derecho	12 (48)
Linfedema	
No	16 (64)
Sí	9 (36)
Grado de linfedema	
Leve (1-3 cm)	8 (32)
Moderado (4-6 cm)	1 (4)
Severo (> 6 cm)	0 (0)

**Tabla 2: Comparación de puntaje del DASH, brazo y mano inicial y final.**

Puntaje DASH		IC 95%	p
Inicial	Final		
$71 \pm 17$	$61 \pm 15$	-2.78 – 0.75	0.00*
DASH = discapacidad hombro, brazo y mano.			
* t de Student.			

**Tabla 3: Funcionalidad del miembro superior afectado, antes y después del tratamiento rehabilitador.**

Grado de funcionalidad, (puntos)	Valoración, n (%)	
	Inicial	Final
Bueno (20-49)	1 (4)	7 (28)
Regular (50-69)	11 (44)	7 (28)
Malo (70-100)	13 (52)	11 (44)
Fuente: elaboración propia.		

fuerza. Se observó que sólo 24% pasaron a un grado de fuerza muscular normal al final del tratamiento, sin poder calificar a un grado de fuerza aumentada (Tablas 4 y 5).

Al realizar la comparación de muestras relacionadas se encuentra una diferencia significativa en el grado de funcionalidad y fuerza muscular del miembro superior antes y después de la rehabilitación ( $p < 0.05$ ).

## DISCUSIÓN

Debido al aumento en la incidencia del cáncer de mama observado en los últimos años, y por consecuencia de las alteraciones funcionales producidas por el tratamiento quirúrgico realizado en este grupo de pacientes, surge la necesidad de valorar el papel de la rehabilitación en la etapa postquirúrgica, el cual aborda las deficiencias musculoesqueléticas y funcionales secundarias a este evento. Nuestro estudio está enfocado en la disminución de fuerza prensil y de la funcionalidad, las cuales se detectan en 96 y 52% de las pacientes, respectivamente. Dentro de la valoración de la funcionalidad del miembro superior se incluyen las limitaciones estructurales como los arcos de movilidad y dolor, sin embargo, no se abordaron de manera individual en nuestra muestra. Estos resultados concuerdan con los hallazgos descritos por Gumiel y colaboradores quienes encontraron que 8.6% de sus pacientes presentaban disminución en los arcos de

movilidad y 36.5% escápula alada, ambas son secuelas morfofuncionales que se pueden presentar posterior a la cirugía, asimismo encontraron una correlación significativa entre la disminución del arco de movilidad y la disminución de la fuerza prensil.<sup>16</sup>

En nuestro estudio, 36% de las pacientes presentaban linfedema leve y se asoció con la disección axilar y la exéresis de más de 10 ganglios. Baumann y colegas demostraron en un metaanálisis realizado en 13 estudios la importancia del diagnóstico y tratamiento temprano del linfedema como causa de la disminución de la funcionalidad en las pacientes. El abordaje en nuestras pacientes comenzó en los primeros dos meses después de la intervención quirúrgica, mientras que en el estudio de Baumann y colegas el abordaje temprano comenzó desde la primera semana hasta los 6 meses siguientes a la cirugía, enfocando su tratamiento en mejorar los arcos de movilidad, el fortalecimiento y la funcionalidad de la extremidad superior, lo que resultó en una mejora de 24% en la fuerza y de 56% en la funcionalidad.<sup>17</sup>

De acuerdo a los puntajes obtenidos por el DASH, en nuestro estudio se observa una mala funcionalidad en 52% de las pacientes previo al tratamiento de rehabilitación, de las cuales 44% mantuvo la misma calificación a pesar de los ejercicios realizados durante las terapias. En comparación con Dantas de Oliveira N y asociados encontraron una prevalencia de 22.8% de discapacidad funcional con el cuestionario DASH en mujeres postoperadas por mastectomía.<sup>18</sup>

En cuanto al abordaje de nuestro grupo de pacientes, recibieron sesiones de terapia física y ocupacional, enfocadas a mejorar arcos de movilidad, fortalecimiento y funcionalidad de la extremidad superior, observando una mejoría de la fuerza de 24% y de funcionalidad de 56%. Ribeiro y colaboradores valoraron la efectividad de la rehabilitación temprana en pacientes con cáncer de mama, iniciando en la primera semana posterior a la cirugía y obtuvieron resultados similares, con una mejoría de 50.3% en el rango de movimiento del brazo, 27% en la fuerza muscular y la funcionalidad después de la cirugía.<sup>19</sup>

**Tabla 4:** Comparación de valores de fuerza muscular inicial y final.

Fuerza muscular (kg)		IC 95%	p
Inicial	Final		
16 ± 3	18 ± 3	-2.78 – 0.75	0.00*
* t de Student.			

**Tabla 5:** Fuerza muscular antes y después del tratamiento de rehabilitación.

Fuerza muscular, (kg)	Valoración, n (%)	
	Inicial	Final
Disminuida (< 20)	24 (96)	18 (72)
Normal (21-29)	1 (4)	6 (24)
Aumentada (> 30)	0 (0)	1 (1)
Fuente: elaboración propia.		

Finalmente, Schutz S y su equipo identificaron los efectos de dos métodos de entrenamiento en mujeres sobrevivientes de cáncer de mama.<sup>20</sup> La combinación de ejercicios físicos aeróbicos con ejercicios físicos de resistencia disminuye los síntomas de senos y brazos, además de mejorar la flexibilidad y la fuerza en ambos lados. En nuestro estudio, 30% de las pacientes presentó una adecuada tolerancia al aumento en la resistencia durante los ejercicios, lo que resulta en una mejoría en la fuerza prensil del miembro superior afectado. Esto confirma que la combinación de ejercicios aeróbicos y de resistencia mejoran el grado de funcionalidad.

## CONCLUSIÓN

El tratamiento de rehabilitación mediante ejercicios de estiramiento y fortalecimiento muscular realizados en las áreas de terapia física y ocupacional puede mejorar de forma significativa las capacidades físicas y funcionales de los pacientes con secuelas postquirúrgicas de cáncer de mama. Sin embargo, en algunos casos, en especial en pacientes con secuelas más severas y crónicas, puede ser más difícil lograr una recuperación completa.

Dentro de las limitaciones identificadas en este estudio, se encuentran el número reducido de pacientes que conformaron la muestra de estudio, así como el periodo de tiempo en el que fue realizado el seguimiento, por lo que se sugiere realizar estudios en una población más amplia y con un plazo de tiempo más largo para valorar el efecto gradual de la terapia física y ocupacional en la fuerza muscular y la funcionalidad del miembro superior afectado.

## REFERENCIAS

1. WHO. The Global Cancer Observatory. Globocan 2020: México. [Consulted 2021 June 10] Available in: <https://gco.iarc.fr/>
2. Dorado-Roncancio EF, Vázquez-Nares JJ, Hernández-Garibay CA et al. Supervivencia a 5 años de pacientes con cáncer de mama:

- experiencia en una institución de Jalisco, México. *Ginecol Obstet Mex.* 2020; 88: 312-320.
3. Maffuz-Aziz A, Labastida-Almendaro S, Espejo-Fonseca A et al. Características clinicopatológicas del cáncer de mama en una población de mujeres en México. *Cir Cir.* 2017; 85: 201-207. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.circir.2016.08.004>
  4. Soto-Torres R, Aguilera-Cruz KA, Zaldívar-Rodríguez M et al. Caracterización del diagnóstico y tratamiento quirúrgico del cáncer de mama en pacientes femeninas estudiadas en el Hospital Guillermo Domínguez durante el período 2017-2018. *EsTuSalud* 2020; 2. Disponible en: <http://revestusalud.sld.cu/index.php/estusalud/article/view/30>
  5. Cárdenas SJ, Bargalló RJE, Bautista PV. Consenso Mexicano sobre diagnóstico y tratamiento del cáncer mamario mexicano. Colima 2017. 7a ed. México: Elsevier, 2017.
  6. Fish ML, Grover R, Schwarz GS. Quality-of-life outcomes in surgical vs nonsurgical treatment of breast cancer-related lymphedema: a systematic review. *JAMA Surg.* 2020; 155: 513-519. doi: 10.1001/jamasurg.2020.0230.
  7. Jiménez-Buñuales MT, González-Diego P, Martín-Moreno JM. La Clasificación internacional del funcionamiento de la discapacidad y de la salud (CIF) 2001. *Rev Esp Salud Publica.* 2002;7 6: 271-279.
  8. Vignes S, Fau-Prudhomot P, Simon L, Sanchez-Bréchet ML, Arrault M, Locher F. Impact of breast cancer-related lymphedema on working women. *Support Care Cancer.* 2020; 28 (1): 79-85. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00520-019-04804-2>
  9. Zabit F, Iyigun G. A comparison of physical characteristics, functions and quality of life between breast cancer survivor women who had a mastectomy and healthy women. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2019; 32: 937-945. doi: 10.3233/BMR-181362.
  10. De Carvalho FN, Bergmann A, Koifman RJ. Functionality in women with breast cancer: the use of international classification of functioning, disability and health (ICF) in clinical practice. *J Phys Ther Sci.* 2014; 26: 721-730.
  11. Klassen O, Schmidt ME, Ulrich CM, Schneeweiss A, Potthoff K, Steindorf K et al. Muscle strength in breast cancer patients receiving different treatment regimes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2017; 8 (2): 305-316. doi: 10.1002/jcsm.12165.
  12. Brady M, Cella D, Mo F et al. Reliability and validity of the functional assessment of cancer therapy-breast quality-of-life instrument. *J Clin Oncol.* 1997; 15: 974-986. doi: 10.1200/JCO.1997.15.3.974.
  13. Ware E GB. The SF-36 health survey: development and use in mental health research and the IQOLA Project. *Int J Ment Health.* 1994; 23: 49-73. doi: 10.1080/00207411.1994.11449283.
  14. Mulero-Portela AL, Colón-Santaella CL, Cruz-Gómez C. Cross-cultural adaptation of the disability of arm, shoulder, and hand questionnaire: Spanish for Puerto Rico version. *Int J Rehabil Res.* 2009; 32: 287-293. doi: 10.1097/MRR.0b013e32830435b8.
  15. Romero-Dapuerto C, Mahn J, Cavada G, Daza R, Ulloa V, Antúnez M et al. Estandarización de la fuerza de prensión manual en adultos chilenos sanos mayores de 20 años. *Rev Med Chil.* 2019; 147: 741-750. doi: 10.4067/s0034-98872019000600741.
  16. Gumiel-Urrutia JM, Burgos-Mansilla B, Olave E. Secuelas Morfo-Funcionales en Mujeres Operadas de Cáncer de Mama en las Regiones de la Araucanía y del Bío-Bío, Chile. *Int J Morphol.* 2019; 37 (3): 965-970.
  17. Baumann FT, Reike A, Reimer V, Schumann M, Hallek M, Taaffe DR et al. Effects of physical exercise on breast cancer-related secondary lymphedema: a systematic review. *Breast Cancer Res Treat.* 2018; 170 (1): 1-13. doi: 10.1007/s10549-018-4725-y.
  18. Dantas de Oliveira NP, Guedes TS, Holanda AM, Reis MA, da Silva CP, Rocha e Silva BL et al. Functional disability in women submitted to breast cancer treatment. *Asian Pacific J Cancer Prev.* 2017; 18: 1207-1214. doi: 10.22034/APJCP.2017.18.5.1207.
  19. Ribeiro IL, Moreira RFC, Ferrari AV, Albuquerque-Sendín F, Camargo PR, Salvini TF. Effectiveness of early rehabilitation on range of motion, muscle strength and arm function after breast cancer surgery: a systematic review of randomized controlled trials. *Clin Rehabil.* 2019; 33: 1876-1886. doi: 10.1177/0269215519873026.
  20. Schutz S, Aidar FJ, Souza RLM, Dos Santos JL, Voltarelli FA, Vieira Junior RC et al. Different methods of physical training applied to women breast cancer survivors: a systematic review. *Front Physiol.* 2021; 12: 639406. doi: 10.3389/fphys.2021.639406.

*Correspondencia:*

**Dra. Daniela Barrientos San Juan**

**E-mail:** [dbsj12@gmail.com](mailto:dbsj12@gmail.com)





# Manejo de disfagia en pacientes con parálisis cerebral en el CRIT Teletón de Occidente: VitalStim vs terapia oral motora

## Management of dysphagia in patients with cerebral palsy at the CRIT Teletón Occidente: VitalStim vs oral motor therapy

Dr. Felipe de Jesús Rincón Ballinas,\* Dra. Emilia Luna P,\*  
Dra. Sandra Guevara V,† Dr. Roberto R Becerra,§ Lic. Silvia A Funes G¶

### Palabras clave:

disfagia, parálisis cerebral, VitalStim, terapia oral motora, evaluación fibroendoscópica de la deglución.

### Keywords:

dysphagia, cerebral palsy, VitalStim, oral motor therapy, fibroendoscopic evaluation of swallowing.

### RESUMEN

**Introducción:** más de la mitad de los pacientes con parálisis cerebral presenta disfagia con complicaciones respiratorias crónicas, siendo una de las primeras causas de muerte. El estándar de oro para su diagnóstico es la evaluación fibroendoscópica de la deglución, el VitalStim y la terapia oral motora son opciones terapéuticas para esta entidad. **Material y métodos:** se diseñó un ensayo clínico en pacientes con parálisis cerebral con clasificación de la función motora gruesa mayor o igual a tres, muestra (n = 10). Se realizó un estudio fibroendoscópico de la deglución inicial y se asignó a un grupo de intervención de forma secuencial, en el primer grupo (n = 5) se aplicó VitalStim durante 15 sesiones, en el segundo (n = 5) se otorgaron 15 sesiones de terapia oral motora, al término se solicitó el estudio fibroendoscópico final. **Resultados:** ambos grupos obtuvieron mejoría. En el grupo de VitalStim mejoró el sello labial (60%), disparo de reflejo (60%) y residuos post-deglución (80%); en el grupo de terapia oral motora mejoró el sello palatogloso (50%) y el disparo de reflejo deglutorio (50%). **Conclusiones:** ambos tratamientos son útiles, sin ser uno superior a otro, presentando diferentes zonas de acción, se debe seleccionar la terapia dependiendo de los objetivos a tratar y considerando costos, material y personal capacitado. En futuras investigaciones se recomienda estudiar la aplicación de ambas terapias de forma conjunta.

### ABSTRACT

**Introduction:** more than half of patients with cerebral palsy present dysphagia with chronic respiratory complications, being the most important causes of death. The gold standard for diagnosis is fibroendoscopic evaluation of swallowing, VitalStim and oral motor therapy are therapeutic options for this entity. **Material and methods:** a clinical trial was designed in patients with cerebral palsy with gross motor functional classification greater than or equal to three, sample (n = 10). A fiberendoscopic study of initial swallowing was performed and assigned to an intervention group sequentially, in the first group (n = 5) VitalStim was applied for 15 sessions, in the second (n = 5) 15 sessions of therapy. oral motor, at the end the final fibroendoscopic study was requested. **Results:** both groups obtained improvement, in the VitalStim group the labial seal improved (60%), reflex triggering (60%) and post swallowing residues (80%), in the oral motor therapy group the palatoglossal seal improved (50%). and triggering of swallowing reflex (50%). **Conclusions:** both treatments are useful without one being better to the other, presenting different areas of action. The therapy must be selected depending on the objectives to be treated, considering costs, material and trained experts. In future research, it is recommended to study the application of both therapies together.

\* Médico especialista en Medicina de Rehabilitación, alta especialidad en Rehabilitación Pulmonar, departamento de Rehabilitación Pulmonar CRIT Occidente, México.  
† Médico especialista en Medicina de Rehabilitación, alta especialidad en Rehabilitación Pediátrica, directora Médica CRIT Occidente, México.

**Citar como:** Rincón BFJ, Luna PE, Guevara VS, Becerra RR, Funes GSA. Manejo de disfagia en pacientes con parálisis cerebral en el CRIT Teletón de Occidente: VitalStim vs terapia oral motora. Rev Mex Med Fis Rehab. 2024; 36 (1-4): 17-24. <https://dx.doi.org/10.35366/119304>



§ Médico especialista en Comunicación, Audiología y Foniatria, postgrado en Foniatria, Clínica EARS, México.

¶ Licenciada en Comunicación Humana, coordinadora del departamento de Terapia de Lenguaje CRIT Occidente, México.

Recibido: enero, 2024.

Aceptado: mayo, 2024.

## INTRODUCCIÓN

### Parálisis cerebral

La parálisis cerebral es la discapacidad más común en niños, con una prevalencia global de dos por cada 1,000.<sup>1-11</sup> Es un síndrome clínico heterogéneo,<sup>2</sup> el centro para el control y la prevención de enfermedades (CDC) la define como un grupo de trastornos que afectan el movimiento, postura y equilibrio de un individuo debido a una lesión en un cerebro en desarrollo de tipo permanente, no progresivo pero que puede cambiar con el tiempo.<sup>1</sup>

Las características clínicas de estos pacientes son variadas, desde trastornos del movimiento, alteraciones de balance, déficit sensorial, cognición, comunicación y alteraciones del comportamiento.<sup>2</sup>

Existen condiciones asociadas a la parálisis cerebral secundarias a la lesión cerebral, tales como epilepsia, alteraciones musculoesqueléticas, discapacidad intelectual, desórdenes respiratorios, trastornos del sueño, dolor crónico, disfagia, vejiga e intestino neurogénico, entre otros, que forman parte del cuadro clínico de los pacientes.<sup>11</sup> La parálisis cerebral se puede clasificar basada en el trastorno de movimiento que presente: espasticidad, discinesia, ataxia o mixto, siendo más frecuente el tipo espástica hasta en 80% de los pacientes.

La herramienta más utilizada para la evaluación de la severidad de la parálisis cerebral es el sistema de clasificación de la función motora gruesa (GMFCS), la cual evalúa la función motora gruesa, movilidad, postura y equilibrio indicando la severidad en cinco niveles:<sup>2</sup> en el nivel I el paciente tiene la capacidad de caminar sin limitaciones, en el nivel II el paciente puede realizar la marcha pero con limitaciones, en el nivel III el paciente camina con uso de dispositivo de auxiliar para la marcha, en el nivel IV se utilizan métodos de movilidad con asistencia física o movilidad motorizada, y por último, en el nivel V los niños son transportados en sillas de ruedas debido a limitaciones de sostener cabeza y tronco contra la gravedad.<sup>12</sup>

### Disfagia

Aproximadamente, más de la mitad de todos los niños con parálisis cerebral presentan dis-

fagia, la cual se define como un trastorno de la deglución caracterizado por la dificultad en la preparación oral del bolo alimenticio o en el desplazamiento del alimento desde la boca hasta el estómago,<sup>13</sup> uno de cada 15 pacientes requerirá alimentación por sonda no oral, lo anterior es extremadamente importante ya que la aspiración de saliva, alimentos, líquidos, reflujo gastroesofágico, incapacidad de aclarar o eliminar secreciones bronquiales de forma eficaz, presenta complicaciones respiratoria que se convierten en las principales causas de muerte en niños con parálisis cerebral.<sup>5</sup>

La salivación y el babeo se consideran anormales posterior a los 4 años, el babeo puede realizarse de forma anterior (por la boca) o posterior (alrededor de la laringe), el aumento de la salivación puede ser secundario a la administración de algunos medicamentos como benzodiazepinas, clonazepam, factores de irritación como la dentición y reflujo gastroesofágico; los trastornos motores, desnutrición, transporte crónico de bacterias patógenas también contribuyen al daño pulmonar. Cuarenta y seis por ciento de los pacientes con parálisis cerebral presenta voz húmeda, sibilancias, tos, vómito, regurgitación durante o después de la alimentación, los cuales se convierten en datos indirectos de penetración hacia la vía aérea. Se ha demostrado que 44% de los pacientes con parálisis cerebral tienen sialorrea, 50% disfagia y 53% alteraciones en la alimentación.<sup>8</sup> Los pacientes con una escala de GMFCS III a V presentan más síntomas, debido a la disfagia orofaríngea y/o reflujo gastroesofágico con aspiración secundaria.<sup>6</sup> La disfagia orofaríngea produce la acumulación de saliva en la cavidad oral, la forma de evaluación de la sialorrea secundaria a la disfagia es a través de la escala Thomas-Stonell and Greenberg, en donde se puntúa la severidad como: seco, leve (sólo labios húmedos de saliva), moderado (labios y barbilla húmedas), severo (humedad en la ropa) y profuso (objetos a su alcance, ropa, manos mojadas) y se evalúa la frecuencia de escurrimiento: nunca tiene escurrimiento, ocasionalmente tiene escurrimiento, frecuentemente tiene escurrimiento y constantemente con escurrimiento.<sup>14</sup>

La disfagia orofaríngea generalmente es silenciosa, causada por la falta de coordinación

al deglutir y respirar debido a una lesión neurológica, alteraciones del tono, fuerza de los músculos de la mandíbula, boca, lengua, paladar, faringe y deficiencias sensoriales; la disfagia se asocia a menor peso corporal, estado corporal inadecuado, estrés durante la alimentación para el cuidador y/o deterioro en el crecimiento.<sup>7</sup> Los signos clínicos de alteraciones de la fase faríngea incluyen voz húmeda, respiración húmeda y tos.

El proceso de la deglución es muy complejo involucra muchos músculos de la cavidad oral, laringe y esófago coordinados para permitir la respiración y deglución, más de 30 nervios y músculos están involucrados en actividades volitivas y reflejas durante la deglución.<sup>15</sup>

La deglución se divide en cuatro etapas preoral, oral, faríngea y esofágica. En la fase anticipatoria preoral se empieza a preparar a través de la vista, olfato y gusto, se estimula de forma involuntaria la producción de saliva antes de la ingesta. La saliva tiene funciones enzimáticas, facilita la masticación y la deglución, la etapa oral es una fase voluntaria controlada por la corteza y tronco encefálico, la comida se mastica y se mezcla con saliva para formar un bolo de consistencia adecuada, el bolo se empuja hacia la orofaringe con la lengua llegando a los pilares amigdalinos desencadenando el reflejo de la deglución, se sella la nasofaringe a través del cierre velofaríngeo (evita la regurgitación del bolo hacia la nasofaringe) y se producen contracciones peristálticas de los constrictores faríngeos, hay una elevación y cierre laríngeo, ocurre la apertura del esfínter esofágico superior. En la etapa esofágica, la comida y el bolo pasan por el esfínter esofágico superior, entran en el cuerpo esofágico, donde es propulsado por el peristaltismo hacia el estómago a través del esfínter esofágico inferior.<sup>15,16</sup>

### Disfagia en parálisis cerebral

Entre los 18-36 meses, 39% de los niños con parálisis cerebral requieren modificación en la textura de los alimentos, 10% son alimentados por sonda enteral. El sistema de clasificación incluye *The Eating and Drinking Ability Classification System* (EDACS), diseñado para niños mayores de 3 años, en el nivel I se describe una deglución segura y eficiente, en el nivel II come y bebe de forma segura, pero con algunas limitaciones en la eficiencia, en el nivel III comidas y bebidas con algunas limitaciones en la seguridad, tal vez limitaciones en la eficiencia, nivel IV comidas y bebidas con importantes limitaciones de seguridad y nivel V en donde el niño no puede comer ni beber con seguridad, confinados a alimentación por sonda;<sup>10</sup> el EDACS se correlaciona con el grado de GMFCS, donde los niños debajo del nivel III comen y beben de forma

segura (EDACS I) y 100% del grado V presenta dificultades (EDACS mayor o igual a III).

Los niños con parálisis cerebral discinética salivan en mayor cantidad que los que presentan el tipo espástico, secundario al mal problema de deglución, mal posicionamiento de la cabeza, alteraciones en los labios, boca, lengua, mandíbula, disminución en la sensibilidad y frecuencia de la deglución.

La salivación anterior ocurre en 40% de los niños con parálisis cerebral, de los cuales 15% es severo, las intervenciones para disminuir el babeo anterior pueden reducir la salivación posterior.<sup>6</sup> Las complicaciones de la disfagia incluyen atragantamiento, broncoespasmo, desnutrición crónica, pérdida de peso, atrofia muscular y deshidratación; los costos en Estados Unidos de América por diagnóstico de disfagia son alrededor de 4 a 7 billones de dólares anuales.<sup>9</sup>

### Evaluación fibroendoscópica de la deglución (FEES)

La evaluación fibroendoscópica de la deglución (FEES) es el mejor estudio de imagen para el diagnóstico de disfagia, considerado el estándar de oro para la disfagia orofaríngea, proporciona una visualización real de la protección de la vía aérea durante la deglución, permite visualizar la anatomía de la cavidad oral, faríngea, laríngea, esófago superior, así como la función e integración de las fases de la deglución.<sup>9</sup> Las alteraciones que se pueden encontrar en la evaluación fibroendoscópica de la deglución pueden ser de tipo congénitas o adquiridas (estructural, neurológicas, metabólicas y cardiorrespiratoria), las cuales no son excluyentes.<sup>17</sup> La evaluación completa comprende la evaluación estructural, funcional faringolaríngea, evaluación de las secreciones y su manejo, evaluación del tránsito del bolo (alimentos y bebidas) y estrategias complementarias.<sup>18</sup>

Las indicaciones para la realización de la evaluación fibroendoscópica de la deglución incluyen a todo paciente que presente dificultad para deglutir alimentos, líquidos, saliva o medicamentos, manifestación de cansancio excesivo, fatiga durante la alimentación, pérdida de peso importante debido a problemas de deglución, pacientes con procesos respiratorios inflamatorios o infecciosos como neumonía con alta sospecha de aspiración, sospecha de anomalías estructurales en la faringe o laringe que afectan la deglución, eventos neurológicos u oncológicos que requieren restablecer la vía oral de manera segura y emitir una recomendación de la ruta de alimentación.<sup>19</sup> Las contraindicaciones para realizar este estudio incluyen atresia completa de coanas, obstrucción nasal, estenosis faríngea significativa, micrognatia severa y glosoptosis.

La FEES nos proporciona información de la protección ante la aspiración y el cierre inmediato glótico en respuesta ante un estímulo químico o mecánico sobre la mucosa laríngea. Durante la fase inicial del estudio la cantidad y ubicación de secreciones en la hipofaringe es anotada, se analiza el inicio de la deglución del paciente y si es capaz de aclarar las secreciones de la hipofaringe, cualquier reacción de protección para la aspiración o penetración a la vía aérea debe ser anotada, incluso su ausencia.<sup>17</sup> El fibroendoscopio pasa por la turbina inferior lo cual permite visualizar y analizar el mecanismo velo palatino o un cierre incompleto durante el habla, vocalización y deglución. La alteración del ritmo de la deglución puede deberse a una hendidura submucosa en el paladar, hendidura abierta o un problema neuromuscular que afecte el cierre velofaríngeo. A nivel de la orofaringe se evalúa el tamaño de las amígdalas, pilares amigdalinos y palatinos, tamaño de la úvula y la posición de la base de la lengua en relación con la faringe posterior; a nivel de la hipofaringe se pueden observar los pliegues glosopigloticos, bandas faringopigloticas, región de la vallécula derecha e izquierda, senos piriformes, pliegues ariepigloticos, espacio interaritenoidal, pliegues de falsas cuerdas vocales, pliegues de verdaderas cuerdas vocales, comisura anterior y posterior y espacio cricoideo posterior.<sup>17</sup>

Subsiguiente a la evaluación de la anatomía, función y habilidad espontánea de manejo de secreciones, se estudia la introducción de sólidos y líquidos, se valora adecuadamente el reflejo oral (búsqueda, succión y deglución), capacidad para mantener el estado de alerta, tranquilidad y la habilidad de mantener una frecuencia respiratoria entre 30 a 60 respiraciones por minuto. La evaluación motora oral comprende el volumen y tipo de alimentación, con incrementos en cantidades, valora el manejo adecuado de secreciones y la respuesta espontánea a la deglución valorando la estimulación nutritiva apropiada, si el tiempo de inicio de la deglución se retrasa, pueden existir episodios de penetración laríngea y aspiración.<sup>18</sup>

La penetración laríngea se define como el paso de material al interior de los límites de la endolaringe pero no por debajo de las cuerdas vocales verdaderas. La aspiración se define como la entrada de secreción de sólidos o líquidos al interior de la laringe, esta se puede presentar con la falta de una respuesta protectora al material aspirado (aspiración silenciosa) o puede confirmarse cuando el paciente tose espontáneamente y se tiñe el alimento o material líquido expulsado. El residuo se define como el material que queda cuando no existe un adecuado aclaramiento de la hipofaringe posterior a la deglución, se desencadenan mecanismos compensatorios para aclarar los residuos.<sup>17</sup>

### Neumopatía por aspiración

En Estados Unidos hay aproximadamente 58,000 muertes al año, secundarias a neumonía por aspiración;<sup>20</sup> la broncoaspiración corresponde a la entrada de material extraño a la vía aérea y pulmones. Es un síndrome relativamente frecuente y muchas veces subdiagnosticado, puede presentarse a cualquier edad y ser factor causal de enfermedad pulmonar aguda o crónica. El cuadro clínico dependerá del volumen y frecuencia de los eventos, la respuesta individual, el material aspirado y el factor causal. Las causas de broncoaspiración son variadas. Las alteraciones en los mecanismos de la deglución, muchas veces asociadas a enfermedades neuromusculares son un factor causal frecuente, el pobre control cervical, cierre de labios ineficaz, la deficiencia en la propulsión del bolo alimenticio produce el paso de comida o líquidos a la vía aérea produciendo lesión pulmonar, en las neumopatías aspirativas a parte de la disfagia debe sospecharse enfermedad por reflejo gastroesofágico, principalmente en casos de pacientes con asma de difícil control, bronquiectasias, neumonías recurrentes, estridor persistente y tos crónica. La lesión pulmonar por aspiración se caracteriza por descamación de la mucosa de la vía aérea, daño en las células de revestimiento alveolar y endotelial, inflamación por células mononucleares con formación de granulomas y la invasión por bacterias; las consecuencias de las lesiones incluyen broncoespasmo, atelectasias, edema pulmonar, neumonía, bronquiectasias e hipoxemia, la exploración clínica es muy variable así como la falta de pruebas diagnósticas con elevada sensibilidad y especificidad.<sup>21</sup> Los estudios de imágenes juegan un rol importante en la aproximación diagnóstica y pueden orientar a la etiología.<sup>22</sup>

### VitalStim

El sistema VitalStim es una tecnología desarrollada para ayudar en el tratamiento de los desórdenes de la deglución, a través de la estimulación eléctrica neuromuscular, mediante estimulación eléctrica externa aplicada en la cara anterior del cuello y cara con el objetivo de incrementar la fuerza, resistencia y el tiempo de reacción de los músculos encargados de la deglución, ofreciendo una alternativa de terapia complementaria no invasiva para la disfagia orofaríngea y mejorar el control motor de la deglución. El retraso o reducción de la elevación de la laringe es la causa más común de disfagia y aspiración, la estimulación eléctrica se dirige directamente sobre las fibras musculares tipo II, éstas fibras son de contracción rápida en los músculos que participan en la deglución,

son las primeras en atrofiarse por desuso y los ejercicios de rehabilitación no suelen reclutar este tipo de músculos a menos que requiera ejercicios vigorosos, por lo que la electroterapia es de utilidad en este padecimiento, los electrodos durante el protocolo se colocan en la musculatura dirigida a elevadores de la laringe, por debajo del hueso hioides, constrictores medios e inferiores de la faringe y trayecto del nervio facial.<sup>23</sup>

### Terapia oral motora

La terapia oral motora para el manejo de la disfagia incluye: los programas de ejercicios labial (protrusión, excursión, chasquear los labios, abrir ampliamente los labios y protrusión lateral), protrusión de lengua, lengua contra el depresor de lengua, ejercicios de elevación laríngea, ejercicios de aducción, maniobras de Mendelsohn, deglución supraglótica, deglución contrarresistencia, maniobra de Masako, estímulo de las áreas de la lengua, velo y faringe posterior usando hisopos de glicerina de limón congelados.<sup>24</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo clínico controlado aleatorizado, con muestreo secuencial no probabilístico, el tamaño de la muestra fue a conveniencia del investigador ( $n = 10$ ), la población fueron individuos con diagnóstico de parálisis cerebral que recibían atención médica en el Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil, Teletón Occidente.

Criterios de inclusión: pacientes mayores a 2 años con diagnóstico de parálisis cerebral con datos clínicos de disfagia orofaríngea que acuden al CRIT Occidente, con sistema de clasificación de la función motora gruesa mayor o igual a III. Pacientes que acepten realizar estudio fibroendoscópico de la deglución antes y después del tratamiento asignado. Pacientes que bajo consentimiento informado deseen participar en el estudio y que puedan acudir a recibir el tratamiento tres veces por semana durante 15 sesiones.

Criterios de exclusión: pacientes con diagnóstico de parálisis cerebral con nivel GMFCS I y II. Pacientes con descontrol de crisis convulsivas. Pacientes que abandonen el tratamiento y no deseen continuar durante el estudio. Pacientes que no completen las terapias o no acudan con la periodicidad de aplicación del diseño del protocolo.

Criterio de eliminación: pacientes que presente descontrol de crisis convulsivas durante el tratamiento.

**Procedimiento:** los pacientes fueron captados de la consulta externa de los servicios de rehabilitación pulmonar y rehabilitación pediátrica del CRIT de Occidente.

A los pacientes que aceptaron ingresar al protocolo de estudio, se les solicitó un estudio fibroendoscópico de la deglución inicial. Posterior a la realización del FEES inicial se les asignó un grupo de intervención de forma secuencial.

1. **Grupo A:** se les aplicó la terapia con VitalStim durante 15 sesiones por 45 minutos con una frecuencia de aplicación tres veces a la semana con la técnica 3 A y 4 A (derecha/izquierda).
2. **Grupo B:** se ingresaron a 15 sesiones de terapias donde se les aplicó terapia oral motora con una frecuencia de tres veces a la semana.

Al término de las sesiones de tratamiento de ambos grupos, se les solicitó un nuevo estudio FEES, los resultados fueron capturados en la tabla de recolección de datos.

Los resultados obtenidos fueron recolectados, comparados y analizados para su interpretación.

**Análisis estadístico:** se realizó el análisis estadístico inferencial, cuantitativo no paramétrico mediante la prueba de Wilcoxon en hojas de cálculo de Excel y se determinó el impacto de ambas técnicas para el manejo de la disfagia en pacientes con parálisis cerebral.

El valor  $W(15)$  fue mayor al valor crítico (9) aceptando la hipótesis nula (el tratamiento de la disfagia con VitalStim no dará mejores resultados que la terapia oral motora en el manejo de disfagia orofaríngea, corroborado a través del estudio FEES), rechazando la hipótesis del investigador.

**Aspectos éticos:** de acuerdo con la Ley General de Salud en su apartado de Investigación en seres humanos en el artículo 17, este estudio se clasifica como III: investigación con riesgo mayor que el mínimo. Asimismo el presente estudio sigue los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana para la investigación científica NOM-012-SSA3-2012 que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en humanos y de acuerdo con los lineamientos éticos y de investigación del Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón.

## RESULTADOS

Se revisaron un total de 200 expedientes clínicos electrónicos del CRIT de Occidente y se seleccionaron aquellos pacientes que cumplían los criterios de inclusión, obteniendo un total de 10 pacientes, se les solicitó el estudio FEES inicial, posteriormente se les asignó de forma secuencial un grupo de intervención durante 15 sesiones, cinco pacientes ingresaron al grupo de VitalStim y cinco pacientes al grupo de terapia oral motora (TOM), al término de las sesiones se les solicitó un FEES final. Un



paciente del grupo de terapia oral motora fue eliminado de su participación por presentar crisis convulsivas (criterio de eliminación) ameritando hospitalización.

De los nueve pacientes que culminaron las terapias, 6 (66.6%) fueron del género masculino y 3 (33.3%) del género femenino; la edad promedio de la muestra fue de 5.1 años con un rango de edad de 2 a 10 años; 33% pertenecían al grado III de la clasificación GMFCS, 22.2% al grado IV y 44.4% al grado V.

Durante la realización del FEES se evaluaron y analizaron los siguientes parámetros: selle labial, propulsión del bolo, selle palatogloso, disparo de reflejo, residuos post deglución, penetración y aspiración, obteniendo los siguientes resultados.

Del grupo VitalStim, 80% de los pacientes no tenían adecuado selle labial al inicio del tratamiento y únicamente 40% al término, con una mejoría de 60% del total de los pacientes; 80% de los pacientes no tenían adecuada propulsión del bolo sin presentar mejoría al termino de las sesiones, 60% del sello palatogloso era inadecuado con una mejoría de 20% de los pacientes, 100% del disparo de reflejo era deficiente con mejoría de 60%, 100% presentaron residuos post deglución con mejoría de 80% de los pacientes al termino de las sesiones, 60% presentaba datos de penetración y únicamente 20% al término de las sesiones, 40% presentaba aspiración previo al tratamiento y 20% al termino (*Tabla 1*).

Del grupo de terapia oral motora, 75% de los pacientes no tenían adecuado selle labial al inicio del tratamiento, sin presentar mejoría en ninguno de ellos al termino; 75% de los pacientes no tenían adecuada propulsión del bolo con mejoría de 25% de los pacientes, 100% del sello palatogloso era deficiente con una mejoría de 50% de los pacientes, 100% del disparo de reflejo era deficiente con mejoría de 50%, 100% presentó residuos

post deglución con mejoría de 25% de los pacientes al final de las sesiones, 75% de la población presentaba datos de penetración con mejoría de 50%, 75% presentaba datos de aspiración previa al tratamiento, sin mejoría en ninguno de los pacientes al termino (*Tabla 2*).

## DISCUSIÓN

Analizando las características sociodemográficas de nuestra muestra, en referencia a lo descrito en la literatura para la prevalencia de disfagia en pacientes con parálisis cerebral, se correlaciona con la escala funcional GMFCS, siendo más prevalente la disfagia en la clasificación grado V hasta 44.4%.<sup>25</sup>

Los resultados encontrados en nuestro estudio fueron del total de la muestra (n = 9) que cumplieron los criterios de selección, 100% presentó disfagia corroborada por el estudio FEES; el grupo de intervención con VitalStim obtuvo mejores resultados en el selle labial con mejoría de 60% y en residuos post deglución 80%, tomando en cuenta que la técnica de aplicación utilizada en los pacientes fue 3A (colocación de electrodos en músculos suprahiodeo y a nivel de la escotadura tiroidea) y 4A (en la rama bucal del nervio facial y músculos suprahiodeos) alternando de lado derecho e izquierdo en cada terapia. Donde no se obtuvo mejoría, o esta fue menor, corresponde a la fase de propulsión del bolo 0% y en el sello palatogloso 20% correspondiendo a las zonas de poca o nula intervención del VitalStim en las técnicas usadas, los resultados en la penetración y aspiración fueron mínimos. Con una mejoría de 40 y 20% respectivamente.

En el grupo de intervención con terapia oral motora se obtuvieron mejores resultados en la fase del sello palatogloso y disparo de reflejo deglutorio con una mejoría del 50% posterior a las sesiones de terapia, tomando en con-

**Tabla 1:** Resultados del grupo de intervención con terapia VitalStim, donde se describen los hallazgos encontrados en la evaluación fibroendoscópica de la deglución realizadas en pacientes antes y posterior a la intervención, dividiéndolos en adecuados y no adecuados en cada fase de evaluación y al final se obtiene el porcentaje del grado de mejoría.

Evaluación de VitalStim	No adecuado, Tx (%)		Adecuado, Tx (%)		Mejoría
	Pre	Post	Pre	Post	
Selle labial	80	40	20	60	60
Propulsión del bolo	80	80	20	20	0
Sello palatogloso	60	40	40	60	20
Disparo de reflejo	100	40	0	60	60
Residuos post deglución	100	20	0	80	80
Penetración	60	20	40	80	40
Aspiración	40	20	60	80	20

**Tabla 2:** Resultados del grupo de intervención con terapia oral motora donde se describen los hallazgos encontrados en la evaluación fibroendoscópica de la deglución realizadas en pacientes antes y posterior a la intervención, dividiéndolos en adecuados y no adecuados en cada fase de evaluación y al final se obtiene el porcentaje del grado de mejoría.

Evaluación de TOM	No adecuado, Tx (%)		Adecuado, Tx (%)		Mejoría
	Pre	Post	Pre	Post	
Selle labial	75	75	25	25	0
Propulsión del bolo	75	50	25	50	25
Sello palatogloso	100	50	0	50	50
Disparo de reflejo	100	50	0	50	50
Residuos post deglución	100	75	0	25	25
Penetración	75	25	25	75	50
Aspiración	75	75	25	25	0

TOM = terapia oral motora.

sideración que 100% de los pacientes eran inadecuados al inicio del tratamiento, esto se podría explicar porque durante la terapia oral motora se trabajó con ejercicios de motricidad lingual. Donde se obtuvieron menores resultados fue durante el selle labial, y residuos post deglución con mejoría de 0 y 25% respectivamente, no se obtuvieron cambios con respecto a la aspiración de alimentos.

Con estos resultados se demuestra que la terapia con VitalStim no es superior a la terapia oral motora, observando resultados diferentes al momento de aplicar los grupos de intervención con mejorías significativas variadas en cada zona de intervención, de esta forma, con la aplicación de ambas terapias de forma conjunta podrían obtenerse mayores resultados que con su aplicación individual.

## CONCLUSIONES

Las herramientas disponibles para el manejo de la disfagia en pacientes con parálisis cerebral se limitan a la terapia oral motora y a la electroterapia con VitalStim, se demostró que ambos tratamientos son útiles con diferentes zonas de acción, por lo que la elección de uno de ellos o ambos deben basarse en el análisis previo de la deglución a través del FEES, la terapia rehabilitadora con VitalStim y terapia oral motora no sustituye las estrategias quirúrgicas para el manejo de las neumopatías por aspiración, como son las gastrostomías y funduplicaturas. La muestra seleccionada en el presente estudio para cada grupo de intervención fue pequeña para poder obtener resultados con mayor significancia, esto debido a diferentes limitantes como el tiempo de duración del estudio, costos, personal humano capacitado, disponibilidad de recursos materiales; por lo que se sugiere en futuras investigaciones incluir grupos

con mayor cantidad de participantes y que se evalúe la aplicación de ambos tratamientos en un mismo paciente para demostrar la superioridad a la monoterapia. El número de sesiones aplicadas fueron limitadas a un total de 15, por lo que se sugiere medir los resultados al incrementar su número.

El presente estudio, nos ayuda a proporcionar evidencia científica a cerca de la utilidad de las diferentes terapias de rehabilitación para mejorar la disfagia orofaríngea en los pacientes con parálisis cerebral, hay que tomar en cuenta los diferentes factores que intervienen al momento de administrar un tipo de intervención como los costos, materiales y personal capacitado que podrían obstaculizar al momento de seleccionar una terapia sobre otra y ofrecer ventaja con el objetivo de tratar y disminuir los eventos de aspiración que propician a neumopatía por aspiración, que son de las principales causas de morbi-mortalidad en esta población.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero hacer un agradecimiento especial a mis dos maestras en el área, a la Dra. Edith Paredes Gutiérrez encargada del departamento de Rehabilitación Pulmonar en el Hospital General de México por introducirme en esta área de la rehabilitación e inspirarme y a la Dra. Emilia Luna Padrón, profesora titular del postgrado de Rehabilitación Pulmonar en el CRIT Teletón Occidente por formarme en esta alta especialidad.

## REFERENCIAS

1. Vitrikas K, Dalton H, Breish D. Cerebral palsy: an overview. *Am Fam Physician*. 2020; 101 (4): 213-220.

2. Gulati S, Sondhi V. Cerebral palsy: an overview. *Indian J Pediatr.* 2018; 85 (11): 1006-1016.
3. Michael-Asalu A, Taylor G, Campbell H, Lelea LL, Kirby RS. Cerebral palsy: diagnosis, epidemiology, genetics, and clinical update. *Adv Pediatr.* 2019; 66: 189-208.
4. Morgan C, Fahey M, Roy B, Novak I. Diagnosing cerebral palsy in full-term infants. *J Paediatr Child Health.* 2018; 54 (10): 1159-1164.
5. Korzeniewski SJ, Slaughter J, Lenski M, Haak P, Paneth N. The complex aetiology of cerebral palsy. *Nat Rev Neurol.* 2018; 14 (9): 528-543.
6. Marpole R, Blackmore AM, Gibson N, Cooper MS, Langdon K, Wilson AC. Evaluation and management of respiratory illness in children with cerebral palsy. *Front Pediatr.* 2020; 8: 333. doi: 10.3389/fped.2020.00333.
7. Schepers FV, van Hulst K, Spek B, Erasmus CE, van den Engel-Hoek L. Dysphagia limit in children with cerebral palsy aged 4 to 12 years. *Dev Med Child Neurol.* 2022; 64 (2): 253-258.
8. Speyer R, Cordier R, Kim JH, Cocks N, Michou E, Wilkes-Gillan S. Prevalence of drooling, swallowing, and feeding problems in cerebral palsy across the lifespan: a systematic review and meta-analyses. *Dev Med Child Neurol.* 2019; 61 (11): 1249-1258.
9. González-Rozo N, Pérez-Molina JJ, Quiñones-Pacheco YB, Flores-Fong LE, Rea-Rosas A, Cabrales-deAnda JL. Factors associated with oropharyngeal dysphagia diagnosed by videofluoroscopy in children with cerebral palsy. *Rev Gastroenterol Mex.* 2021; S0375-0906(21)00003-3.
10. García Ron A, González Toboso RM, Bote Gascón M, de Santos MT, Vecino R, Bodas Pinedo A. Nutritional status and prevalence of dysphagia in cerebral palsy: usefulness of the eating and drinking ability classification system scale and correlation with the degree of motor impairment according to the gross motor function classification system. *Neurología (Engl Ed).* 2020; S0213-4853(20)30044-X.
11. Brandenburg JE, Fogarty MJ, Sieck GC. A Critical Evaluation of Current Concepts in Cerebral Palsy. *Physiology (Bethesda).* 2019; 34 (3): 216-229. doi: 10.1152/physiol.00054.2018.
12. Alotaibi M, Long T, Kennedy E, Bavishi S. The efficacy of GMFM-88 and GMFM-66 to detect changes in gross motor function in children with cerebral palsy (CP): a literature review. *Disabil Rehabil.* 2014; 36 (8): 617-27. doi: 10.3109/09638288.2013.805820.
13. Torré R. Tratamiento de la disfagia neurógena, neurorrehabilitación. *Sobreruedas.* 2010, 16-20.
14. Wilkinson JM, Codipilly DC, Wilfahrt RP. Dysphagia: evaluation and collaborative management. *Am Fam Physician.* 2021; 103 (2): 97-106.
15. Bordier E, Stumpf K, Ortigoza EB. Deglutition-related cardiorespiratory events. *Early Hum Dev.* 2022; 171: 105602.
16. McCarty EB, Chao TN. Dysphagia and swallowing disorders. *Med Clin North Am.* 2021; 105 (5): 939-954.
17. Schindler A, Baijens LWJ, Geneid A, Pizzorni N. Phoniatrists and otorhinolaryngologists approaching oropharyngeal dysphagia: an update on FEES. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2022; 279 (6): 2727-2742.
18. Prikladnicki A, Santana MG, Cardoso MC. Protocols and assessment procedures in fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing: an updated systematic review. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2022; 88 (3): 445-470.
19. Jimenez-Dominguez R, Manzano-Aquihuatl C. Fiberoptic endoscopic evaluation of the swallowing in neurogenic dysphagia: A proposal of an algorithm for fiberoptic endoscopic evaluation of the swallowing in neurology hospitals in Mexico. *Rev Mex Neurocienc.* 2021; 22 (5): 208-217.
20. Lagos-Guimaraes HNC, Ghizoni-Teive HA, Celli A, Sampaio-Santos R, Silva-Abdulmassih EM, Carmona-Hirata G et al. Aspiration pneumonia in children with cerebral palsy after videofluoroscopic swallowing study. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2016; 20: 132-137.
21. Soto RM, De Alba de LCA. Neumopatía por aspiración (síndrome aspirativo). Aspiration pneumonia (aspiration syndrome). *Neumol Pediatr.* 2018; 13 (1): 11-14.
22. Caussade S, Saavedra M, Barrientos H, Linares M, Aguirre V, Puppó KH et al. Actualización en espirometría y curva flujo/volumen en escolares y adolescentes. School and adolescent spirometry and flow/volume curve update. *Neumol Pediatr.* 2020; 14 (1): 41-51.
23. Kosutova P, Mikolka P. Aspiration syndromes and associated lung injury: incidence, pathophysiology and management. *Physiol Res.* 2021; 70 (Suppl4): S567-S583.
24. Shaw GY, Sechtem PR, Searl J, Keller K, Rawi TA, Dowdy E. Transcutaneous neuromuscular electrical stimulation (VitalStim) curative therapy for severe dysphagia: myth or reality? *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2007; 116 (1): 36-44.
25. García RA, González TRM, Bote GM, de Santos MT, Vecino R, Bodas PA. Nutritional status and prevalence of dysphagia in cerebral palsy: usefulness of the eating and drinking ability classification system scale and correlation with the degree of motor impairment according to the gross motor function classification system. *Neurología (Engl Ed).* 2020; S0213-4853(20)30044-X.

Correspondencia:

Felipe de Jesús Rincón Ballinas

E-mail: rinconballinas@icloud.com



# Tratamiento rehabilitatorio en un paciente con síndrome del anillo del cromosoma 22

## Rehabilitation treatment in a patient with chromosome 22 ring syndrome

Verónica Y del Valle-Reyes,<sup>\*,‡</sup> Maricela Hernández-García,<sup>§,¶</sup> Fernando G Villa-Colín,<sup>\*,||</sup> América R Gonzalo-Ugarte,<sup>§,¶</sup> Eric S Juárez Duarte,<sup>§,\*\*</sup> Johanna Milena Mantilla-Capacho<sup>§,‡,‡</sup>

### Palabras clave:

síndrome del anillo del cromosoma 22, rehabilitación, CIF (Clasificación Internacional de la Funcionalidad), fenotipo.

### Keywords:

chromosome 22 ring syndrome, rehabilitation, ICF (International Classification of Functionality), phenotype.

### RESUMEN

**Introducción:** el anillo del cromosoma 22 es un rearrreglo estructural genético raro, se han reportado pocos casos. **Objetivo:** ofrecer un tratamiento rehabilitatorio basado en la CIF (Clasificación Internacional de la Funcionalidad) y contribuir con el fenotipo clínico del paciente con características no descritas previamente, como la fusión de 4-5 metacarpiano y la ausencia de la apófisis estiloides de cúbito izquierdo. **Presentación del caso:** se presenta paciente masculino con síndrome del anillo del cromosoma 22, cuyo fenotipo clínico se traslapa con el síndrome de Phelan-McDermid o síndrome de delección del cromosoma 22q13.3, el paciente presenta discapacidad musculoesquelética e intelectual. El tratamiento rehabilitatorio está basado en una medicina de precisión y se aplicó la metodología de la CIF. **Resultados:** se identificaron las deficiencias en sus funciones corporales y en las estructuras corporales, las limitaciones, las restricciones en la participación, los factores personales y ambientales y se diseñaron programas de terapia física y ocupacional para reeducar la marcha, el fortalecimiento muscular de tren inferior y se entrenó en actividades básicas de la vida diaria en higiene personal, vestido y alimentación. **Conclusiones:** se diseñó un tratamiento rehabilitatorio personalizado que brindó mejor autonomía y calidad de vida al paciente.

### ABSTRACT

**Introduction:** the chromosome 22 ring is a rare genetic structural rearrangement, few cases have been reported. **Objective:** to offer a rehabilitation treatment based on the ICF (International Classification of Functionality) and to contribute to the clinical phenotype of the patient with characteristics not previously described, such as the fusion of 4-5 metacarpals and the absence of the styloid process of the left ulnar. **Case presentation:** a male patient with chromosome 22 ring syndrome is presented, whose clinical phenotype overlaps with Phelan-McDermid syndrome or chromosome 22q13.3 deletion syndrome, the patient presents musculoskeletal disability and intellectual disability. The rehabilitation treatment is based on precision medicine in a methodology applying the ICF. **Results:** deficiencies in their body functions and body structures, limitations, participation restrictions, personal and environmental factors were identified and physical therapy and occupational therapy programs were designed to re-educate walking, lower body muscle strengthening and was trained in basic activities of daily living in personal hygiene, clothing and food. **Conclusions:** a personalized rehabilitation treatment was designed that provided better autonomy and quality of life to the patient.

### INTRODUCCIÓN

El anillo del cromosoma 22 es un rearrreglo estructural genético raro, que se origina por el corte de ambos extremos del cromosoma y posterior fusión o empalme de los

brazos para formar un anillo. Este proceso da como resultado la pérdida de material genético crítico en el cromosoma 22, incluyendo genes importantes, como el gen supresor de tumores NF2 (neurofibromatosis tipo 2) y múltiples genes relacionados con el desarrollo del sistema

**Citar como:** del Valle-Reyes VY, Hernández-García M, Villa-Colín FG, Gonzalo-Ugarte AR, Juárez DES, Mantilla-Capacho JM. Tratamiento rehabilitatorio en un paciente con síndrome del anillo del cromosoma 22. Rev Mex Med Fis Rehab. 2024; 36 (1-4): 25-34. <https://dx.doi.org/10.35366/119305>

\* Departamento de Enseñanza de la Escuela de Terapia Física y/o Terapia Ocupacional del Centro de Rehabilitación Zapata «Gaby Brimmer». Ciudad de México, México.

‡ Pasante de la Licenciatura en Terapia Física.  
§ Departamento de Valoración y Tratamiento del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación para la Rehabilitación e Integración Educativa «Gaby Brimmer». Ciudad de México, México.  
¶ Médico rehabilitador.  
|| Terapeuta físico.  
\*\* Médico radiólogo.  
‡‡ Médico genetista.

Recibido: mayo, 2023.  
Aceptado: julio, 2023.



nervioso central, que generan retraso del desarrollo psicomotor, deterioro grave del lenguaje, hipotonía, dismorfias menores y síntomas del trastorno del espectro autista.<sup>1,2</sup> Otro gen es el SHANK3 (SH3 y múltiples dominios de repetición de anquirina 3), uno de los genes más importantes situados en la parte terminal del cromosoma 22q, que codifica para una proteína de andamiaje que es abundante en las densidades postsinápticas de sinapsis excitatorias; cuando se pierde este gen da un fenotipo clínico típico del anillo del cromosoma 22.<sup>3</sup> Mutaciones en el gen SHANK3 que se encuentra dentro de la región crítica mínima o una delección en el cromosoma 22q13, generan el síndrome de Phelan-McDermid.<sup>4</sup>

Se han reportado más de 100 casos en la literatura y en 99% los cromosomas en anillo son de origen esporádico, considerados como un accidente durante

la división celular, la cantidad y ubicación del material genético perdido en este proceso es variable y determina el espectro clínico y la estabilidad del anillo durante las rondas subsecuentes de mitosis.<sup>1</sup>

Las deleciones subteloméricas del cromosoma 22 a menudo se asocian con la formación de anillos y por lo general el fenotipo clínico de los pacientes con cromosoma en anillo se superpone a los síndromes causados por la supresión (delección) de los extremos del respectivo cromosoma.<sup>5</sup> Se describió en más de 60 pacientes con anillo del cromosoma 22 que las características clínicas son similares a las encontradas en pacientes sólo con deleciones terminales 22q (el síndrome de Phelan-McDermid, o síndrome del cromosoma 22q, o síndrome de delección del cromosoma 22q13.3 o síndrome de monosomía telomérica 22q13), las cuales son patologías cromosómicas

**Tabla 1: Funciones corporales.**

Correlación de acuerdo con la CIF	Objetivos de tratamiento rehabilitatorio
Deficiencia de la marcha	Reeducar fases y subfases de la marcha, de forma estática y dinámica Fortalecer músculos estabilizadores de cadera mediante electroestimulación de baja frecuencia tipo TENS BA (50 Hz, 230 µs, contorno trapezoidal de 6 s de estímulo y 18 s de reposo)
Deficiencia de la postura	Enseñar manejo ergonómico de la postura en casa y medio ambiente Alinear segmentos corporales frente a espejo Fortalecer musculatura abdominal y antigravitatorios a través de actividades lúdicas
Deficiencia completa en los AMP del cuarto y quinto metacarpofalángicas izquierda	No aplica, ya que es secundario a un aspecto fenotípico de origen genético
Deficiencia en el tono muscular en las cuatro extremidades	No aplica, ya que es secundario a un aspecto fenotípico de origen genético
Deficiencia completa en los AMP de cadera para la rotación interna del lado derecho y externa del lado izquierdo	No aplica, es una secuela de la artritis séptica, por lo que los arcos de movilidad no se pueden modificar
Deficiencia leve en los músculos del arco longitudinal interno del pie bilateral	No aplica, el problema es desencadenado por la hipotonía, por lo que no se modificará puesto que el tono es un aspecto fenotípico de origen genético. Actualmente se encuentra asintomático
Deficiencia ligera en las contracturas musculares de isquiotibiales y tríceps sural	Relajar musculatura mediante la aplicación de agentes térmicos como CHC y agentes electromagnéticos como TENS BAM (165 Hz, 80 µs, contorno sinusoidal de 8 s), simultáneo con estiramientos pasivos para aumentar arcos de movimientos
Deficiencia en la respuesta intensa de los REM patelar y el Aquileo bilateral	No aplica, ya que es secundario a un aspecto fenotípico de origen genético
Deficiencia moderada para la fuerza muscular en todos los músculos	Fortalecer globalmente la musculatura contra resistencia, así como facilitado con TENS BA (50 Hz, 230 µs, contorno trapezoidal de 6 s de estímulo y 18 s de reposo) en musculatura de menor puntuación de acuerdo con el EMM
Deficiencia en la función de la piel en la región intercostal izquierda T9-T10 y del primer dedo de la mano izquierda	No aplica, ya que no presenta sintomatología
Deficiencia intelectual leve	Referir a CTA para estimulación cognitiva
Deficiencia en la atención	Estimular sensorialmente mediante cámara de Snoezelen
Deficiencia en la continencia urinaria y fecal	Manejar a través de psicología

CIF = Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. TENS BA = estimulación eléctrica nerviosa transcutánea bifásica alterna. AMP = arcos de movimiento pasivos. CHC = compresa húmedo caliente. TENS BAM = estimulación eléctrica nerviosa transcutánea tipo bifásico asimétrico. REM = reflejos de estiramiento muscular. EMM = examen manual muscular. CTA = Centro Tecnológico Adaptado para Personas con Discapacidad.



**Tabla 2: Estructuras corporales.**

Correlación de acuerdo con la CIF	Objetivos de tratamiento rehabilitatorio
Deficiencia del volumen de la corteza cerebral, del cuerpo calloso y de la membrana aracnoidea	No aplica, ya que es secundario a un aspecto fenotípico de origen genético
Deficiencia izquierda en el cuarto y quinto metacarpianos, huesos del carpo más evidente en escafoides, pisiforme y apófisis estiloides del cúbito	No aplica, ya que es secundario a un aspecto fenotípico de origen genético
Deficiencia articular izquierda del hueso semilunar con el piramidal	No aplica, ya que es secundario a un aspecto fenotípico de origen genético
CIF = Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud.	

**Tabla 3: Limitaciones.**

Correlación de acuerdo con la CIF	Objetivos de tratamiento rehabilitatorio
Limitación para el aseo personal	Entrenar ABVD en higiene personal
Limitación completa para saltar	Entrenar ejercicios de potencia y fuerza explosiva en la musculatura de tren inferior mediante actividades lúdicas
Limitación para la toma de cubiertos	Entrenar pinza fina cerrada para facilitar la toma de cubiertos a través de adaptaciones
Limitación para el vestido	Entrenar pinza fina abierta y cerrada mediante el uso de aditamentos para poner y quitar prendas
CIF = Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. ABVD = actividades básicas de la vida diaria.	

raras que llevan pérdida de material genético en la zona terminal del cromosoma 22q13.3.<sup>1-3</sup>

Se presenta paciente masculino con síndrome del anillo del cromosoma 22, que consultó por problemas de lenguaje, retraso del desarrollo psicomotor, alteraciones en la marcha y fusión de 4-5 metacarpiano.

El objetivo es aportar una alternativa de tratamiento rehabilitatorio aplicando la CIF (Clasificación Internacional de la Funcionalidad), se diseñaron programas de terapia física y ocupacional para reeducar la marcha, el fortalecimiento muscular de tren inferior y se entrenó en actividades básicas de la vida diaria en higiene personal, vestido y alimentación (Tablas 1 a 6). Adicionalmente se busca contribuir con el fenotipo clínico con características previamente no descritas, como la malformación en manos y la ausencia de la apófisis estiloides.

### PRESENTACIÓN DEL CASO

Antecedentes: paciente masculino de 13 años de edad con antecedentes familiares, madre de 31 años, padre falleció a los 37 años por arma de fuego. Antecedentes personales patológicos: producto de la primera gestación (madre con G:2, P:2, A:0, otra hermana sana), embarazo controlado, fue obtenido de 40 semanas por parto vaginal prolongado (18 horas), aspiró líquido amniótico, no requirió maniobras de reanimación, peso: 2.7 kg

(percentil: 3-15), talla: 49 cm (percentil: 50). Apgar: 8-9, tamiz metabólico normal. Desarrollo psicomotor: sostén cefálico a los tres meses, sedestación a los seis meses, gateo a los ocho meses, bipedestación a los 20 meses, marcha a los dos años y medio. Control de esfínteres a los dos años, se pierde y se vuelve a recuperar a los seis años. Alteraciones en desarrollo motor fino: no toma el tenedor correctamente, no embona cierres; alteraciones del desarrollo motor grueso: no brinca, no pateo, corre y se tropieza, sube escaleras sólo alternando, baja escaleras sin alternar y solo, no cacha pelota. Presenta ausencia en el desarrollo del habla (actualmente sólo dice 20 palabras), frases cortas, desarrollo del lenguaje expresivo comprometido severo.

Patológicos: retraso global del desarrollo, artritis séptica en cabeza del fémur derecho a los ocho meses, displasia de cadera bilateral, coxa valga -le realizan tenotomía de aductores y osteotomía varo desrotadora de cadera bilateral-, traqueomalacia y apnea obstructiva del sueño manejada con plastia traqueal, criptorquidia bilateral, otitis media a repetición.

Fenotipo clínico: somatometría actual (13 años); talla: 142 cm (percentil: 50), peso: 42 kg (percentil 50), perímetro cefálico: 57 cm (percentil 90), presenta hipotonía generalizada. Postura: vista posterior: cabeza con inclinación derecha, hombro derecho descendido, tronco rotado hacia la derecha, pliegues poplíteos rotados simétricos,

retropié valgo; vista anterior: rótulas centrales, antepié neutro, tronco rotado hacia la derecha; vista lateral: cabeza y cuello proyectado, tronco rotado.

Facies ovalada, braquicefalia, frente corta, cejas abundantes desorganizadas en cola, ojos almendrados, fisuras palpebrales horizontales, epicanto interno bilateral, telecanto, puente nasal alto y base de implantación ancha, narinas amplias y antevertidas, *filtrum* corto con pilares bien marcados, labios gruesos, dentición irregular, paladar alto, micrognatia, pabellones auriculares con hélix delgado,

cuello simétrico largo, tórax *pectus excavatum*, teletelia, columna con hiperlordosis lumbar, cicatriz queloide hipertrófica de 16 cm en región intercostal izquierda T9-10. Miembro superior: mano izquierda con braquidactilia y clinodactilia tipo E del quinto dedo, con sindactilia incompleta del quinto y cuarto dedos tipo V, con ausencia de pliegues interfalángicos; mano derecha con braquidactilia y clinodactilia del quinto dedo. Arcos de movilidad activos de hombro incompletos para flexión, pasivos completos. Miembro inferior: pie plano grado I (acorde a medidas),

**Tabla 4: Participación.**

Correlación de acuerdo con la CIF	Objetivos de tratamiento rehabilitatorio
Restricción para el movimiento de los dedos de la mano izquierda	No aplica, ya que es secundario a un aspecto fenotípico de origen genético
Restricción en socializar con sus pares y medio ambiente	Estimular socialización a través de actividades deportivas grupales implementando estrategias lúdicas generadoras de <i>rapport</i> mediante psicoterapia grupal y familiar
Restricción total para correr	Aplicar soporte parcial de peso e incrementar paulatinamente peso y velocidad en banda sin fin
Restricción para el juego con sus pares	Realizar actividades extracurriculares deportivas y lúdicas en equipo fuera de casa para favorecer el juego entre pares
Restricción en el uso de juegos infantiles de parque	Reforzar psicomotricidad
Restricción para comunicarse	No aplica, ya que es secundario a un aspecto fenotípico de origen genético
CIF = Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud.	

**Tabla 5: Factores personales.**

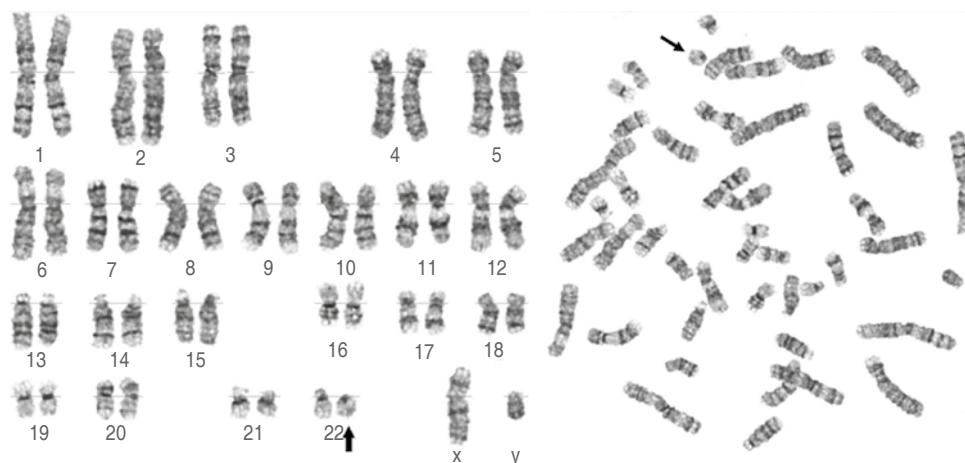
Correlación de acuerdo con la CIF	Objetivos de tratamiento rehabilitatorio
Masculino de 13 años de edad, originario y residente de la Ciudad de México	No aplica
Escolaridad: primaria inconclusa (actualmente no se encuentra integrado en ningún centro académico)	Valorar CI a través de psicología para determinar su nivel escolar
Dominancia: derecha	No aplica
Religión: sin religión	No aplica
CIF = Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. CI = coeficiente intelectual.	

**Tabla 6: Factores ambientales.**

Correlación de acuerdo con la CIF	Objetivos de tratamiento rehabilitatorio
Facilitadores: abuela materna	Manejar estado de duelo a través de psicología
Barreras: caminos irregulares y escaleras externas e internas a su domicilio	Reeducar y reforzar marcha en terreno irregular, planos e inclinados, así como la flexión y extensión para bajar y subir escaleras
CIF = Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud.	

**Figura 1:**

Cariotipo en linfocitos de sangre periférica: 46, XY, r (22) (p11.2 2 q13.3) bandeado GTG, individuo de sexo masculino con la presencia de una alteración cromosómica debido a un anillo cromosómico del cromosoma 22.

**Figura 2:**

Resonancia magnética con secuencias en T1, T2 y FLAIR en el plano axial que muestran presencia de quistes aracnoideos. Se identifica pérdida de volumen cerebral supratentorial-cortical, en la fosa posterior se observan lesiones extraaxiales, de morfología ovoidea de bordes regulares y bien definidos, hiperintensas en el T2 e hipointensas en el T1 imágenes que sugieren quistes aracnoideos adyacentes al borde posterior de ambos lóbulos cerebelosos, los cuales presentan ligero desplazamiento en sentido anterior e hipoplasia de cuerpo calloso.

descenso incompleto del arco derecho, tono muscular disminuido, acortamiento de isquiotibiales bilateral, aumento de reflejos patelar y aquileo bilateral.

Marcha: independiente, claudicante bilateral, choque de talón deficiente, apoyo sobre lo plano aumentado, postural intermedia disminuida, elevación de talón normal, aceleración oscilación y refrenamiento disminuido, ángulo de proyección en convergencia, base de sustentación disminuida, cadencia lenta, longitud de paso y zancada disminuidas, no disocia cintura, cadera, rodilla hacia medial y rodilla hacia tobillo, pérdida por convergencia de antepié, no realiza marcha en punta-talón, no se apoya sobre un pie, no realiza salto.

Actividades de la vida diaria: no se viste ni desviste solo, no abrocha y desabrocha, no come solo con cuchara

y tenedor, los toma con dificultad en la prensión. Se baña con ayuda porque no puede llevar manos a la cabeza para enjabonarse, se asea solo cuando va al baño, requiere ayuda para lavarse los dientes. Utiliza para comunicarse palabras sueltas y gesticulaciones o lleva al interlocutor a donde desea.

Paraclínicos: cariotipo 46, XY, r (22) (p11.2 2 q13.3) en 30 metafases analizadas, con bandas GTG en linfocitos de sangre periférica, individuo de sexo masculino con la presencia de una alteración cromosómica debido a un anillo cromosómico del cromosoma 22 (Figura 1).

Valoración radiológica: resonancia magnética con secuencias en T1, T2 y FLAIR en planos axial, sagital y coronal, identificando lo siguiente: pérdida de volumen cerebral supratentorial-cortical, en la fosa posterior se observan lesiones extraaxiales, de morfología ovoidea de

bordes regulares y bien definidos, hiperintensos en el T2 e hipointensos en el T1 imágenes que sugieren quistes aracnoideos adyacentes al borde posterior de ambos lóbulos cerebelosos, los cuales presentan ligero desplazamiento en sentido anterior e hipoplasia de cuerpo calloso (*Figura 2*). Radiografías de manos anteroposterior y oblicua que muestran densidad ósea y el estado de mineralización acordes a la edad del paciente, placas de crecimiento acordes con su edad, mano izquierda: se identifica fusión de 4-5 metacarpiano en el tercio proximal y medial, lo que condiciona un desplazamiento en sentido lateral del quinto metacarpiano y medial del cuarto, lo que lleva la pérdida de la morfología habitual de las articulaciones metacarpofalángicas -más evidente en el quinto dedo- con una aparente subluxación con disminución de las dimensiones de los extremos distales de las superficies articulares de los metacarpianos, hay disminución del tamaño, los huesos del carpo más evidente en escafoides izquierdo con disminución en su eje transversal, ausencia de la apófisis estiloides del cúbito izquierdo (*Figura 3*). Morfología del extremo articular de radio izquierdo presenta un aumento en su eje cefalocaudal, se observa una disminución del espacio articular del semilunar con el piramidal sin descartar la posibilidad de una fusión,



**Figura 3:** Radiografías de manos anteroposterior y oblicua. Fusión de cuarto y quinto metacarpiano en el tercio proximal y medial que condiciona un desplazamiento en sentido lateral del quinto metacarpiano y medial del cuarto, lo que lleva la pérdida de la morfología habitual de las articulaciones metacarpofalángicas, más evidente en el quinto dedo, con una aparente subluxación con disminución de las dimensiones de los extremos distales de las superficies articulares de los metacarpianos, hay disminución del tamaño en los huesos del carpo más evidente en escafoides izquierdo con disminución en su eje transversal, ausencia de la apófisis estiloides del cúbito izquierdo.

asociado a esto hay una disminución de la densidad del piciforme. Radiografías de tórax muestran prominencia del reborde lateral derecho de la silueta cardíaca.

Valoración psicológica: problemas de la conducta, mutismo selectivo y problemas de enuresis y encopresis, coeficiente intelectual general: 61 (debilidad mental moderada).

Valoración por neurología: discapacidad intelectual de leve a moderada, quiste aracnoideo posterior e hipoplasia de cuerpo calloso.

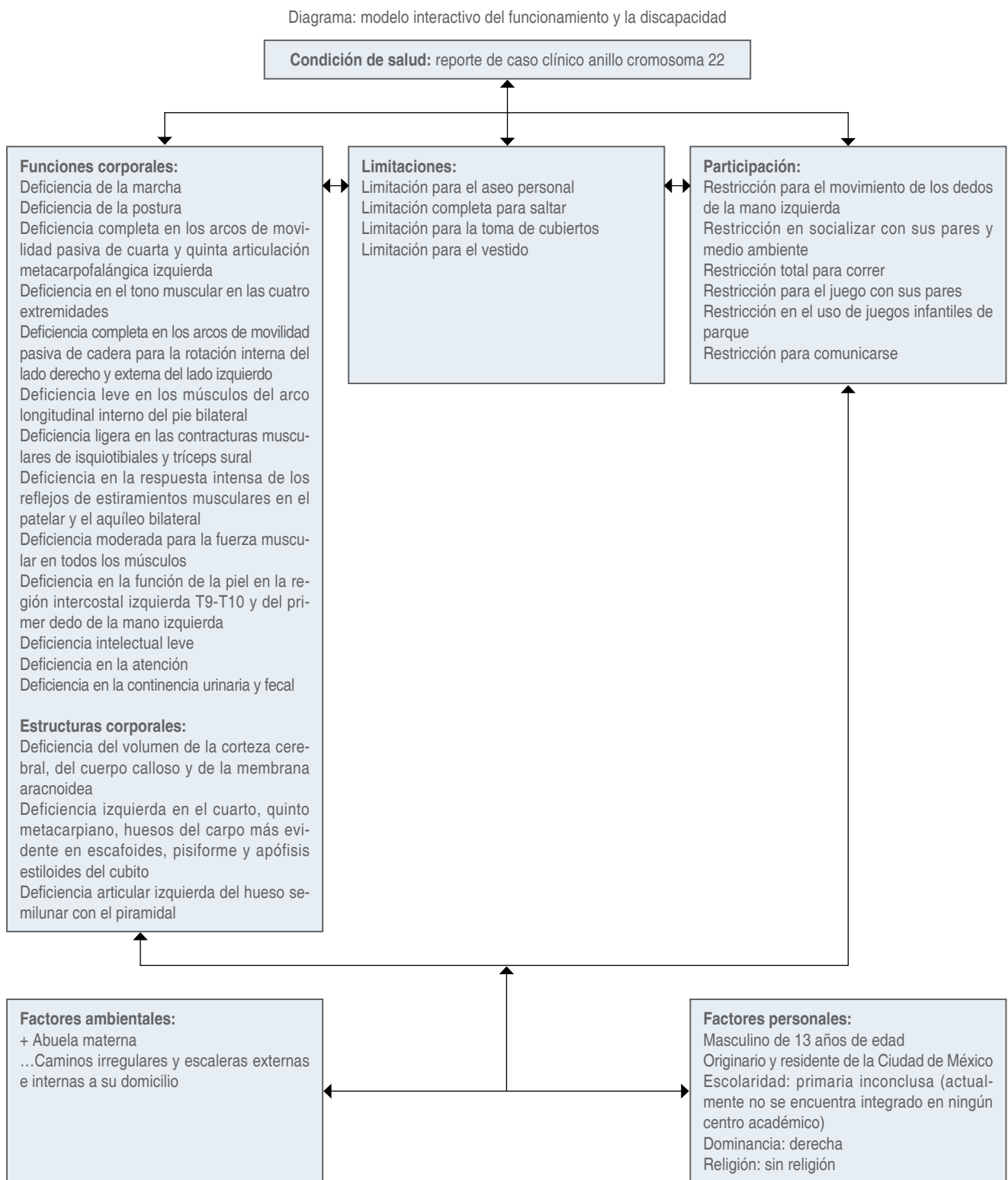
### Tratamiento rehabilitatorio

En el marco anterior se le aplicó la CIF (Clasificación Internacional de la Funcionalidad) que permite identificar las deficiencias en sus funciones corporales, las deficiencias en las estructuras corporales, las limitaciones, las restricciones en la participación, los factores personales y ambientales y se obtuvo un tratamiento rehabilitatorio con la participación de diversas áreas como terapia física, terapia ocupacional, psicología y genética para poderle brindar una mejor autonomía y calidad de vida al paciente (*Tablas 1 a 6 y Figura 4*).

El tratamiento rehabilitatorio de terapia física (*Tabla 1*):

1. Deficiencia de la marcha: reeducar las fases y subfases de la marcha, de forma estática y dinámica, así como fortalecer los músculos estabilizadores de la cadera. A propósito de la restricción total para correr se aplicó soporte parcial de peso el cual incrementó paulatinamente al igual que la velocidad en banda sin fin.
2. Deficiencia de la postura: se enseñó el manejo ergonómico de la postura en casa y medio ambiente y se alinearon segmentos corporales frente a espejo; adicionalmente se le aplicó un programa de fortalecimiento para musculatura abdominal y antigravitatorios, así como para las contracturas musculares isquiotibiales y tríceps sural, el objetivo fue relajar mediante la aplicación de agentes térmicos y agentes electromagnéticos como estimulación eléctrica nerviosa transcutánea tipo bifásico asimétrico.
3. Deficiencia intelectual leve y deficiencia de atención: el Centro de Tecnología Adaptada para personas con discapacidad realizó un programa específico para su discapacidad y para estimulación cognitiva, la estimulación sensorial se realizó mediante cámara de Snoezelen; adicionalmente se trabajó en psicoterapia con el paciente y los tutores.

El tratamiento rehabilitatorio de terapia ocupacional se basó en (*Tablas 3 y 4*):



**Figura 4:** Diagrama de la CIF (Clasificación Internacional de la Funcionalidad). Se identifican las deficiencias en sus funciones corporales, las deficiencias en las estructuras corporales, las limitaciones, las restricciones en la participación, los factores personales y ambientales del paciente.



1. Limitación para el aseo personal, el vestido y la toma de cubiertos: se entrenó en actividades básicas de la vida diaria en higiene personal y vestido; así como la pinza fina abierta y cerrada mediante el uso de aditamentos para poner y quitar prendas y para la toma de cubiertos.
2. Limitación completa para saltar: se entrenó con ejercicios de potencia y fuerza explosiva en la musculatura de tren inferior mediante actividades lúdicas.
3. Restricción en socializar con sus pares y medio ambiente: se estimuló la socialización a través de actividades deportivas grupales, implementando estrategias lúdicas generadoras de *rapport* mediante psicoterapia grupal y familiar.
4. Restricción para el juego con sus pares: se realizaron actividades extracurriculares deportivas y lúdicas en equipo fuera de casa para favorecer el juego entre pares.

Asesoría genética: el asesoramiento genético para el paciente se basa en brindar a él y a la familia la información sobre la naturaleza, los modos de herencia y las implicaciones de los rearrreglos cromosómicos, para ayudarlos a tomar decisiones médicas y personales informadas. El paciente presenta un síndrome del anillo del cromosoma 22 con un fenotipo que se traslapa al síndrome de Phelan-McDermid, es causado por una deleción en el cromosoma 22q13.3 que incluye al menos parte del gen SHANK3, el cual se hereda de forma autosómica dominante; sin embargo, la mayoría de las personas afectadas representan casos esporádicos. No se cuenta con el cariotipo de los padres (el padre falleció y la madre lo abandonó), por lo anterior, la asesoría se basa en lo reportado en la literatura, la mayoría de los anillos del cromosoma 22 presentan deleciones terminales o intersticiales de 22q13.3 que son *de novo*; sin embargo, la deleción puede ser el resultado de un reordenamiento cromosómico o mosaicismo en uno de los padres, el cual se desconoce. Aproximadamente 50% de los reordenamientos estructurales desequilibrados que incluyen 22q13 son *de novo* y alrededor de 50% se heredan de un padre que es portador de un reordenamiento cromosómico balanceado. La asesoría para la descendencia del probando, se estima que los hijos de un individuo con una deleción 22q13.3 tienen un 50% de posibilidades de heredar la deleción.

## DISCUSIÓN

Es importante en todos los pacientes que presentan algún tipo de discapacidad aplicar la CIF, ya que es un potencial marco conceptual y es una perspectiva corporal, individual

y social con un lenguaje estándar para describir la salud y las dimensiones relacionadas con ella, que sirve para determinar objetivos específicos de tratamiento rehabilitatorio de forma multidimensional. Al paciente se le diseñó y aplicó un programa de tratamiento específico a sus deficiencias, restricciones y limitaciones enmarcado en su ambiente social y cultural con muy buena respuesta al tratamiento en cada uno de sus objetivos planteados (*Tablas 1 a 6*).

La mayoría de las personas con síndrome de Phelan-McDermid tienen «retraso global del desarrollo» o «discapacidad intelectual de moderada a profunda», aunque la gravedad del retraso tiende a variar con el tamaño de la deleción.<sup>6,7</sup> El paciente presenta un retraso moderado. Llama la atención que presentó control de esfínteres a los dos años, el cual se pierde y se vuelve a recupera hasta los seis años. Se ha reportado que el síndrome de Phelan-McDermid presenta regresión neurológica y motora y alrededor de 40% de las personas recuperaron habilidades entre los seis meses y el año, el paciente se tardó cuatro años en recuperar la función.<sup>8</sup>

Los quistes aracnoideos ocurren en aproximadamente 15% de las personas con síndrome de Phelan-McDermid en comparación con el 1% en la población general. El paciente presenta varios quistes aracnoideos, los cuales generan desplazamiento en sentido anterior e hipoplasia de cuerpo calloso, se ha reportado adelgazamiento del cuerpo calloso y morfologías atípicas del cuerpo calloso.<sup>9</sup> Lo anterior puede explicar las alteraciones en el desarrollo motor grueso y fino y las malformaciones de la mano, se han reportado alteraciones motores gruesas en 50% de los casos. El tono muscular deficiente del paciente, la displasia de cadera bilateral, la artritis séptica en la cabeza del fémur derecho a los ocho meses, la coxa valga, la tenotomía de aductores y osteotomía varo desrotadora realizada, aunado con las malformaciones en sistema nervioso central contribuyeron con los problemas en la marcha.

El fenotipo clínico neurológico se puede explicar por pérdida de la función o disminución de gen SHANK3. La disminución o la ausencia de la proteína SHANK3 en células somáticas, así como las biopsias cerebrales, y el análisis de datos de resonancia magnética funcional (fMRI) reveló patrones de conectividad local y global alterados que eran indicativos de anomalías en el circuito. Se concluye que las disfunciones en el gen y los circuitos SHANK3 tienen impacto en los fenotipos conductuales, que caracterizan el trastorno del espectro autista y el síndrome de Phelan-McDermid.<sup>10</sup>

Adicionalmente, el paciente presenta características clínicas que no han sido descritas previamente en la literatura y que contribuyen a enriquecer el fenotipo clínico, como: la displasia de cadera bilateral, la traqueomalacia,

la apnea obstructiva del sueño, la criptorquidia bilateral y múltiples cuadros de otitis. Lo anterior corrobora que los pacientes con síndrome del anillo del cromosoma 22 presentan una amplia variación fenotípica.

Se ha demostrado que los efectos de posición génica afectan la expresión y la función de los genes y desempeñan un papel en la presentación clínica de diversas patologías genéticas. La amplia variación fenotípica se estudió a través de un algoritmo de predicción computacional, que considera las características clínicas y los puntos de corte de delección 22q13 de 81 pacientes con anillo del cromosoma 22, generaron una lista de 12 genes que se predijo, estaban desregulados: ocho debido a efectos de posición y cuatro debido a delección. Los ocho genes identificados como candidatos potenciales para la mala regulación transcripcional por efectos de posición de largo alcance son: A4GALT, ADSL, EP300, FBLN1, NAGA, TNFRSF13C, TRMU y TUBGCP6; y los cuatro genes candidatos identificados para la mala regulación transcripcional debido a los efectos de corto alcance de la eliminación son: ARSA, SBF1, SCO2 y SHANK3, todos los genes anteriores están relacionados con el fenotipo neurológico y con el trastorno del espectro autista.<sup>11</sup>

Hasta el momento sólo se había reportado en la literatura manos grandes y carnosas con uñas hipoplásicas o displásicas (en el 34% de los pacientes) en el síndrome del cromosoma 22, éste es el primer caso que reporta malformaciones en manos como lo son la fusión de 4-5 metacarpiano en el tercio proximal y medial y la ausencia de la apófisis estiloides del cubito izquierdo. Esto es una contribución muy importante al fenotipo clínico de los pacientes con anillo del cromosoma 22.

## CONCLUSIONES

Se concluye que se trata de un paciente con síndrome del anillo del cromosoma 22, con fenotipo clínico que se traslapa con el síndrome de Phelan-McDermid, que es una patología rara y hay pocos casos reportados en la literatura. El espectro clínico del paciente contribuye con características fenotípicas nuevas que no se habían descrito previamente, como lo son la fusión del 4-5 metacarpiano, la ausencia de la apófisis estiloides del cubito izquierdo, la braquidactilia y clinodactilia tipo E del quinto dedo, con sindactilia incompleta del quinto y cuarto dedos tipo V. Adicionalmente se concluye que algunos aspectos de las disfunciones en el gen y los circuitos SHANK3, así como con los fenotipos conductuales, que caracterizan el trastorno del espectro autista y el síndrome de Phelan-McDermid están afectados en el paciente, lo que condiciona su fenotipo clínico.

La relevancia del tratamiento rehabilitatorio está basado en una medicina de precisión donde cada paciente es único y su manejo es individualizado con una visión multidimensional, es por ello que se le aplicó la metodología de la CIF para identificar las deficiencias en sus funciones corporales, las deficiencias en las estructuras corporales, las limitaciones, las restricciones en la participación, los factores personales y ambientales y se obtuvo un tratamiento rehabilitatorio con la participación de áreas como terapia física, ocupacional, psicología y genética para brindar una mejor autonomía y calidad de vida.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Sistema Nacional para el Desarrollo de la Familia y al Centro de Rehabilitación «Gaby Brimmer» que nos brindó todo el apoyo para poder llevar a cabo este artículo. También agradecen al director del Centro de Rehabilitación por su apoyo en el desarrollo de proyectos de investigación y en el desarrollo de la presente publicación. Los autores también agradecen a todos los médicos rehabilitadores y terapeutas del Centro de Rehabilitación, que con su compromiso y trabajo brindan atención integral para los pacientes, éstos han sido parte fundamental en el manejo y tratamiento de los pacientes; así como en el desarrollo del presente artículo. También agradecen al Departamento de Psicología que apoyó con las evaluaciones de su área, en especial a la psicóloga Susana Ramírez Roa. Al Dr. Leonardo Pérez Mejía de «Genos Médica» le agradecemos su apoyo con el cariotipo del paciente y el acervo fotográfico.

## REFERENCIAS

1. Guilherme RS, Soares KC, Simioni M, Vieira TP, Gil-da-Silva-Lopes VL, Kim CA et al. Clinical, cytogenetic, and molecular characterization of six patients with ring chromosomes 22, including one with concomitant 22q11.2 deletion. *Am J Med Genet A*. 2014; 164A: 1659-1665.
2. Canonero I, Montes C, Sturich A, Boterón M, Asinari M, Cuestas E et al. Phelan McDermid syndrome: five patients description and report on the first case described in conjoined twins. *Arch Argent Pediatr*. 2012; 110 (3): e50-e54.
3. Schinzel A: Catalogue of unbalanced chromosome aberrations in man. 2nd edition. Berlin, Germany: Walter de Gruyter; 2001.
4. Disciglio V, Lo Rizzo C, Mencarelli MA, Mucciolo M, Marozza A, Di Marco C et al. Interstitial 22q13 deletions not involving SHANK3 gene: a new contiguous gene syndrome. *Am J Med Genet A*. 2014; 164A (7): 1666-1676.
5. Yi F, Danko T, Botelho SC, Patzke C, Pak C, Wernig M et al. Autism-associated SHANK3 haploinsufficiency causes Ih channelopathy in human neurons. *Science*. 2016; 352 (6286): aaf2669.
6. Sarasua SM, Dwivedi A, Boccuto L, Rollins JD, Chen CF, Rogers RC et al. Association between deletion size and important phenotypes expands the genomic region of interest in Phelan-McDermid

- syndrome (22q13 deletion syndrome). *J Med Genet.* 2011; 48 (11): 761-766.
7. Zwanenburg RJ, Ruiter SA, van den Heuvel ER, Flapper BC, Van Ravenswaaij-Arts CM. Developmental phenotype in Phelan-McDermid (22q13.3 deletion) syndrome: a systematic and prospective study in 34 children. *J Neurodev Disord.* 2016; 8: 16.
  8. Reiersen G, Bernstein J, Froehlich-Santino W, Urban A, Purmann C, Berquist S et al. Characterizing regression in Phelan McDermid syndrome (22q13 deletion syndrome). *J Psychiatr Res.* 2017; 91: 139-144.
  9. Philippe A, Boddaert N, Vaivre-Douret L, Robel L, Danon-Boileau L, Malan V et al. Neurobehavioral profile and brain imaging study of the 22q13.3 deletion syndrome in childhood. *Pediatrics.* 2008; 122 (2): e376-e382.
  10. Zhou Y, Sharma J, Ke Q, Landman R, Yuan J, Chen H et al. Atypical behaviour and connectivity in SHANK3-mutant macaques. *Nature.* 2019; 570 (7761): 326-331.
  11. Srikanth S, Jain L, Zepeda-Mendoza C, Cascio L, Jones K, Pauly R et al. Position effects of 22q13 rearrangements on candidate genes in Phelan-McDermid syndrome. *PLoS One.* 2021; 16 (7): e0253859.

*Correspondencia:*

**Johanna Milena Mantilla-Capacho**

**E-mail:** ymantilla@dif.gob.mx

jmmantilla1@gmail.com

La **Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación** publica (en español o inglés) trabajos originales, artículos de revisión, reporte de casos clínicos y cartas al editor, relacionados con los aspectos clínicos, epidemiológicos y básicos de la medicina de rehabilitación.

La **Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación** es el Órgano Oficial de divulgación de la Sociedad Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación y de la Sociedad Científica Latinoamericana de Rehabilitación (SOCILAR), por lo que los manuscritos elaborados por sus miembros tendrán preferencia para su publicación.

Por ser una revista enfocada a la Medicina Física y Rehabilitación deberán contar con al menos un médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación entre sus autores.

El envío del manuscrito no necesariamente implica su publicación en la Revista.

Los manuscritos deben prepararse de acuerdo con las *Recomendaciones para la preparación, presentación, edición y publicación de trabajos académicos en revistas médicas* desarrolladas por el Comité Internacional de Editores de Revista Médicas. La versión actualizada se encuentra disponible en: [www.icmje.org](http://www.icmje.org)

El envío del manuscrito implica que éste es un trabajo que no ha sido publicado (excepto en forma de resumen) y que no será enviado a ninguna otra revista. Los manuscritos aceptados serán propiedad de la **Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación** y no podrán ser publicados (ni completos, ni parcialmente) en ninguna otra parte sin consentimiento escrito del editor.

Los artículos son sometidos a revisión de árbitros experimentados tanto internos como externos. Los manuscritos originales recibidos no serán devueltos. El autor principal debe guardar una copia completa.

Los requisitos se muestran a continuación en la *Lista de Verificación*. Los autores deberán sacar fotocopias de ella e ir marcando cada apartado una vez que éste haya sido cubierto durante la preparación del material para publicación.

La hoja con la *lista de Verificación* deberá ser subida junto con el manuscrito a [www.medigraphic.com/medicinafisica](http://www.medigraphic.com/medicinafisica). En la pestaña PUBLICAR se presiona ENVÍO DE ARTÍCULOS y a continuación registrarse como AUTOR siguiendo las instrucciones para adjuntar el manuscrito.

Es requisito indispensable enviar la forma de *Transferencia de Derechos de Autor* con firma original.

Los manuscritos inadecuadamente preparados o que no sean acompañados de la *Lista de Verificación* serán regresados al autor sin revisión.

## Lista de Verificación

### Preparación de manuscritos

- Envíe una copia completa escrita a doble espacio con márgenes de 2.5 cm en papel tamaño carta (21.5 x 28 cm) en versión pdf y Word a la dirección electrónica.
- Presente el escrito iniciando cada componente en una página separada: (1) Página del título, (2) Resúmenes, (3) Texto del artículo (Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones), (4) Referencias, (5) Cuadros, (6) Leyendas de las figuras.
- Ponga el número de página en la esquina superior derecha de cada página.
- Cite referencias, cuadros y figuras consecutivamente y conforme aparezcan en el texto.
- Carta del Primer autor de transferencia de derechos a la **Sociedad Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación, A.C.** En original, deberá adjuntarse en la página electrónica en formato pdf. También deberá confirmar que tienen el permiso escrito de todas las personas a las que se ofrezca reconocimiento y sean mencionadas en el artículo.

### 1) Página de Título

- **Título.** Límite: 120 caracteres. No utilizar abreviaturas. En español e inglés.
- **Título corto (para cornisas).** Límite: 45 caracteres.

- **Autores.** Incluya los primeros nombres de todos los autores, así como el nombre y la localización del departamento o institución donde se efectuó el trabajo (**Nota:** La autoría debe ser limitada a aquéllos que contribuyeron sustancialmente al diseño del estudio, al análisis de los datos o a la redacción del manuscrito.)

- **Abreviaturas.** Ponga en orden alfabético las abreviaturas no convencionales utilizadas en el manuscrito.

- **Correspondencia.** Incluya dirección, teléfono, y número de fax del autor responsable.

### 2) Resúmenes

- Límite: 200 palabras. Organícelo de acuerdo con: antecedentes, métodos, resultados y conclusiones. Al elaborar el resumen, no utilice abreviaturas ni cite referencias.
- En español e inglés.
- Palabras clave: en español e inglés.

### 3) Texto

- Describa las guías éticas seguidas para los estudios realizados en humanos o animales. Cite la aprobación de los comités institucionales de investigación y ética.
- Describa los métodos estadísticos utilizados.
- Identifique drogas y químicos utilizados por su nombre genérico.

#### 4) Referencias

- Cite las referencias de acuerdo con el orden de aparición en el texto, utilizando números arábigos entre paréntesis.  
Las comunicaciones personales y datos aún no publicados, cítelos directamente en el texto. No los numere ni los incluya en la lista de referencias.
- Las abreviaturas de las publicaciones deben ser las oficiales y estar de acuerdo con las utilizadas en el *Index Medicus*.
- Artículo (ponga todos los autores), ejemplo:  
Zeichner GI, Mohar BA, Ramírez UT: *Epidemiología del cáncer de mama en el Instituto Nacional de Cancerología (1989-1990)*. *Rev Inst Nal Cancerol (Mex)* 1993;39:1825-1830.
- Libro, ejemplo:  
Sechzer JA: *The role of animals in biomedical research*. New York *Academy of Sciences*, 1983.
- Artículo en libro, ejemplo:  
Funes JB, Costa M: *An overview of the enteric nervous system*. In: *Funes JB, Costa M, eds. The enteric nervous system. Vol. 1*. New York; Churchill Livingstone, 1987:1-5.

#### 5) Cuadros

- Numerarlos de acuerdo con su orden de aparición en el texto.

- El número y título del cuadro aparecen arriba del mismo y las notas explicatorias abajo de éste.

#### 6) Leyendas de las figuras

- A doble espacio y numeradas de acuerdo con su orden de aparición.
- Provea suficiente información para permitir la interpretación de la figura sin necesidad de referirse al texto.

#### 7) Figuras

- Las fotografías en las que aparecen pacientes identificables deberán acompañarse de permiso escrito para publicación otorgado por el paciente. De no ser posible contar con este permiso, una parte del rostro de los pacientes deberá ser tapada sobre la fotografía.

**Los artículos deberán enviarse a la Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación, a través del editor electrónico en línea disponible en:**

<https://revision.medigraphic.com/RevisionMedFis>

Donde podrás, además de incluir tus trabajos, darles seguimiento en cualquier momento.

### Transferencia de Derechos de Autor

Título del artículo:

Autor (es):

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y que no ha sido previamente publicado. También manifiestan que, en caso de ser aceptado para publicación en la **REVISTA MEXICANA DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**, los derechos de autor serán transferidos a la Sociedad Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación, A.C.

Nombre y firma de todos los autores

Lugar y fecha:

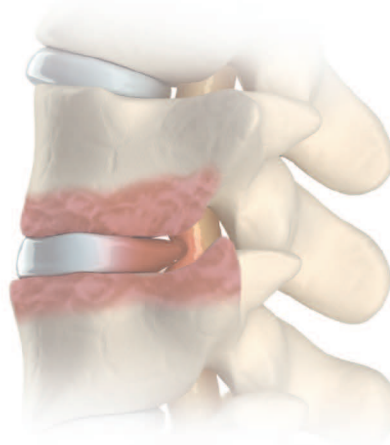


*Movilidad sin límites*  
**DO2COXEL<sup>®</sup>**  
Etoricoxib

- **Eficacia 24** **Alivio en 24 Min.**  
**Efecto por 24 H.**
- Alta **SEGURIDAD GASTROINTESTINAL**
- **Mayor POTENCIA ANALGÉSICA** vs. celecoxib

## Dolor agudo

- Posquirúrgico
- Dismenorrea
- Artritis gotosa aguda



**Nueva  
Presentación** | 14 tabletas



## Dolor crónico

- Artritis reumatoide
- Osteoartritis
- Espondilitis
- Artritis gotosa



Porque usted y su paciente tienen una meta...



**XEOMEEN®**  
Neurotoxina Botulínica tipo A

**OFRECE EFICACIA, SEGURIDAD  
Y DISMINUCIÓN DEL DOLOR<sup>1,2</sup>**

Por su estructura, **XEOMEEN®** es la **única neurotoxina pura y activa libre de complejo proteínico** que ofrece a su paciente:<sup>3-5</sup>



**Seguridad y  
eficacia a largo  
plazo<sup>4</sup>**



**Mejor respuesta  
terapéutica** por su bajo  
potencial de anticuerpos  
neutralizantes<sup>5</sup>



**No requiere  
cadena fría<sup>4</sup>**

- Con **XEOMEEN®** los pacientes tuvieron mejoría significativa en escala de DAS:

**Mejor calidad de vida de los pacientes<sup>6</sup>**

Higiene



Dolor



Habilidad para  
vestirse



Posición de  
las extremidades



$p < 0.0001$

La respuesta se definió como  $\geq 1$  punto menos en promedio en la escala de DAS después de la aplicación<sup>6</sup>

**DAS: Disability Assessment Scale (Escala de Evaluación de Discapacidad)**

- **XEOMEEN®** es efectivo y seguro en pacientes que requieren dosis altas de Neurotoxina Botulínica tipo A<sup>1,2</sup>

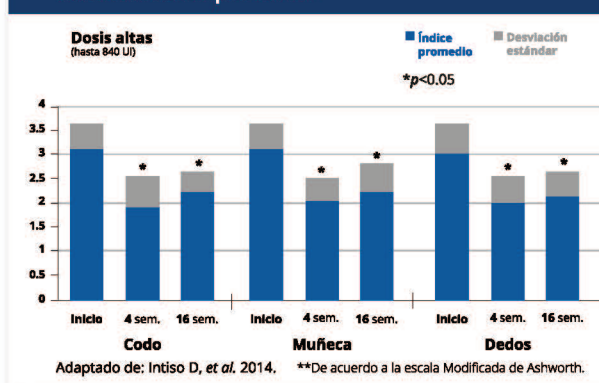
**Hasta 840 UI**

distribuidas en miembros superiores e inferiores, en la misma sesión<sup>1</sup>

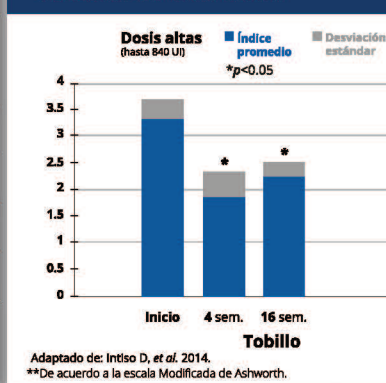


**XEOMEEN®** reduce significativamente la espasticidad severa ( $p < 0.05$ ) y el dolor ( $p < 0.001$ ) en pacientes con lesión cerebral, parálisis cerebral o EVC <sup>\*\*1,2</sup>

### Miembros Superiores



### Miembros Inferiores



**Todos los  
pacientes  
reportaron  
mejoría  
en el objetivo  
funcional  
primario<sup>1</sup>**

1. Intiso D, Simone V, Di Rienzo F, Iarossi A, Pezienza L, Santamato A, et al. High doses of a new botulinum toxin type A (NT-201) in adult patients with severe spasticity following brain injury and cerebral palsy. *NeuroRehabilitation*. 2014;34(3):515-22. 2. Santamato A. Safety and efficacy of incobotulinumtoxin A as a potential treatment for poststroke spasticity. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2016;12(25):43. 3. Dressler D. Five-year experience with incobotulinumtoxin A (Xeomin®): The first botulinum toxin drug free of complexing proteins. *Eur J Neurol*. 2012;19(3):385-94. 4. Wissel J, Benamail D, Ferreira JJ, Molteni F, Satkunam L, Moraleda S, et al. Safety and efficacy of incobotulinumtoxin A doses up to 800 U in limb spasticity: the TOWER study. *Neurology*. 2017;88(14):1321-8. 5. Carraro E, Trevisi E, Martinuzzi A. Safety profile of incobotulinumtoxin A (Xeomin®) in gastrocnemius muscles injections in children with cerebral palsy: Randomized double-blind clinical trial. *Eur J Paediatr Neurol* [Internet]. 2016;20(4):532-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpn.2016.04.008>. 6. Kaňovský P, Slawek J, Denes Z, Platz T, Cornes G, Graf S, et al. Efficacy and safety of treatment with incobotulinumtoxin A [botulinum neurotoxin type A free from complexing proteins; NT 201] in post-stroke upper limb spasticity. *J Rehabil Med*. 2009;43(6):486-92. **Aviso No. 241512002C00424. Información Exclusiva para el profesional de la salud. XEOMEEN Solución (inyectable) Reg. No. 321M2006 SSA IV.**

