

NEUROLOGÍA NEUROCIRUGÍA Y PSIQUIATRÍA

Editorial

- ▶ La importancia de la indización de una revista

Artículos originales

- ▶ Potenciales evocados somatosensoriales, electroencefalograma y coma postanóxico: utilidad en el pronóstico neurológico
- ▶ Clima social familiar y adherencia al tratamiento de pacientes con tuberculosis pulmonar en un hospital de referencia Lima-Perú

Artículo de revisión

- ▶ Tratamientos coadyuvantes y su impacto en la flexibilidad cognitiva de adultos con psicopatología diversa: una revisión sistemática exploratoria

Caso clínico

- ▶ Alteraciones en el flujograma de la arteria carótida común y arteria carótida interna extracraneal en dos pacientes con muerte cerebral

Nueva Época Vol. 51, Núm. 1 Enero-Marzo 2023



FUNDADA EN 1937
Sociedad Mexicana de Neurología
y Psiquiatría A. C.



Tome el control de la epilepsia



Parciales Generalizadas

Simple

Complejas

Ausencia

Tónica

Secundariamente Generalizadas

Mioclónica

Tónico Clónica



Eficaz y seguro en el Tratamiento de **Crisis Epilépticas**
Convulsiones y
para diversos problemas de **Dolor Neuropático**

En un 2 por 3

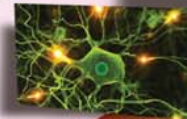
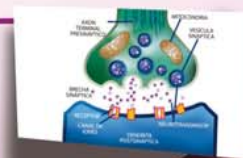
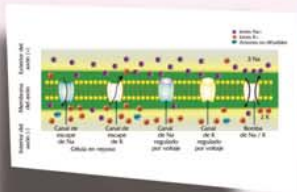
Tome el control de la epilepsia



1
Estabiliza las membranas neuronales hiperexcitadas

2
Inhibe el disparo neuronal repetitivo

3
Disminuye la propagación de los impulsos sinápticos



300 mg • 600 mg
con 20 y 40 tabletas



Actúa también como un Anticonvulsivo eficaz por sus efectos sobre el **SNC**:

- ✓ Disminuye las interacciones farmacológicas.
- ✓ Reduce los efectos secundarios y las reacciones alérgicas.
- ✓ Bloquea los canales de sodio sensibles al voltaje.
- ✓ Modula el alto voltaje que activa los canales de calcio.



Número de ingreso COFEPRIS
2309042002C00166



Sociedad Mexicana
de Neurología
y Psiquiatría, AC

NEUROLOGÍA
NEUROCIRUGÍA Y
PSIQUIATRÍA

Órgano Oficial de la SMNP

MESA DIRECTIVA 2023-2025

Presidente

Ángel Alberto Ruiz Chow

Secretario

Dr. Alonso Morales Rivero

Tesorero

Dr. Gabriel Ahumada Curiel

Presidenta del Comité de Honor

Dra. Gloria de Lourdes Llamosa G. Velázquez

Vicepresidenta de Ciencias Psiquiátricas

Dra. Lorena Reyes Santos

Vicepresidente de Ciencias Neurológicas

Dr. Eli Skromne Eisenberg

Vicepresidenta de Ciencias Psicológicas

Dra. Mariana Vera Sordo

Vicepresidente Emérito de Ciencias Psicológicas

Dr. Ricardo Blanco Beledo

Coordinadores del Comité Científico

Dra. Gloria de Lourdes Llamosa G. Velázquez

Dra. María del Pilar Callejas Gómez

Dr. Sarug Reyes Morales

Dr. Alonso Morales Rivero

Editora en Jefe de la Revista

Dra. Lilia Núñez Orozco

Coordinador de Asuntos Internacionales

Dr. Francisco Schnaas Arrieta

Coordinador de Relaciones con Sociedades Médicas, Instituciones de Salud y Gubernamentales

Dr. Santos Rafael Atilano Rodríguez

Coordinador de Relaciones con Universidades y Cursos de Postgrado

Dr. Manuel Ricardo Barojas Álvarez

Coordinadora del Comité de Credenciales

Dra. Karina Vélez Jiménez

Coordinador del Comité de Elecciones

Dr. Raúl Guillermo Arriaga Tinoco

Coordinador del Comité de Difusión

Dr. Grisha Suquet Unkind

Coordinador del Comité de Reconocimientos

Dr. David Szydlo Kon

COMITÉ EDITORIAL

Editora en Jefe

Dra. Lilia Núñez Orozco

Coeditora

Dra. Reynalda Armida Beltrán Quintero

Ciencias Neurológicas

Coordinador:

Dr. Eli Skromne Eisenberg

Dr. Jaime Laventman

Dra. Irene Treviño Frenk

Dra. Karina María Vélez Jiménez

Dr. Ildefonso Rodríguez Leyva

Ciencias Psiquiátricas

Coordinador:

Dr. Ángel Ruiz Chow

Dr. Edgar Daniel Crail Meléndez

Dra. Lorena Reyes

Dr. David Szydlo Kon

Dra. Patricia Gutiérrez Plascencia

Ciencias Psicológicas

Coordinador:

Dr. Ricardo Blanco Beledo

Dra. Ma. Isabel Barrera Villalpando

Dra. Patricia Robles Valenzuela

Dra. Janet Shein-Szydlo

Dr. Andrés Hernández Ortiz



www.medigraphic.com/neurologia

La revista Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría Vol. 51, Núm. 1, Periodo Enero-Marzo 2023, es una publicación trimestral editada por la Sociedad Mexicana de Neurología y Psiquiatría, A.C, Dirección postal: Bosque de Duraznos 65-712, Col. Bosques de las Lomas Deleg. Miguel Hidalgo, C.P. 11700, Ciudad de México. Tel. 55 5596-6406 Editora responsable: Dra. Lilia Núñez Orozco. E-mail: lillianuor@yahoo.com Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2011-101417502800-102. ISSN 0028-3851, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor de la Secretaría de Educación Pública. Certificado de Licitud de Título y contenido en trámite. Estos dos últimos los otorga la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Arte, diseño, composición tipográfica, pre prensa e impresión por Graphimedic, SA de CV, Coquimbo Núm. 936, Col. Lindavista, 07300. Del. Gustavo A. Madero, Ciudad de México. Tels. 55 8589-8527 al 32. E-mail: graphimedic@medigraphic.com. Este número se terminó de imprimir el 31 de Mayo de 2023 con un tiraje de 1500 ejemplares, más sobrantes para reposición. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Sociedad Mexicana de Neurología y Psiquiatría, AC.



Contenido

Editorial

**3 La importancia de la
indización de una revista**

Lilia Núñez Orozco

Artículos originales

**4 Potenciales evocados somatosensoriales,
electroencefalograma y coma
postanóxico: utilidad en el
pronóstico neurológico**

Andrea Victoria Arciniegas-Villanueva,
Eva María Fernández-Díaz,
David Mansilla-Lozano, Emilio González-García,
Francisco Javier Sancho-Pelluz, Tomás Segura

**13 Clima social familiar y adherencia
al tratamiento de pacientes con
tuberculosis pulmonar en un
hospital de referencia Lima-Perú**

Lizbeth J Gutiérrez Téllez, Félix K Llanos-Tejada,
Kenneth G Vargas-Ponce

Artículo de revisión

**19 Tratamientos coadyuvantes y su
impacto en la flexibilidad cognitiva de
adultos con psicopatología diversa:
una revisión sistemática exploratoria**

José Carlos Medina-Rodríguez, Mariana Vera-Sordo

Caso clínico

**30 Alteraciones en el flujograma de
la arteria carótida común y arteria
carótida interna extracraneal en dos
pacientes con muerte cerebral**

Jorge López-Fermín, Carlos Mendiola-Villalobos,
Gabriela A Bautista-Aguilar, Raúl A González-Toribio,
Ernesto Deloya-Tomás, Orlando R Pérez Nieto

Contents

Editorial

**3 The importance of
journal indexing**

Lilia Núñez Orozco

Original articles

**4 Somatosensory evoked potentials,
electroencephalogram and
postanoxic coma: usefulness
in neurological prognosis**

Andrea Victoria Arciniegas-Villanueva,
Eva María Fernández-Díaz,
David Mansilla-Lozano, Emilio González-García,
Francisco Javier Sancho-Pelluz, Tomás Segura

**13 Family social climate and adherence
to the treatment of patients with
pulmonary tuberculosis in a
reference hospital in Lima-Perú**

Lizbeth J Gutiérrez Téllez, Félix K Llanos-Tejada,
Kenneth G Vargas-Ponce

Review

**19 Adjuvant treatments and their
impact on adult cognitive flexibility
with diverse psychopathology:
a systematic scoping review**

José Carlos Medina-Rodríguez, Mariana Vera-Sordo

Clinical case

**30 Alterations in the flowchart of
the common carotid artery and
extracranial internal carotid artery
in two patients with brain death**

Jorge López-Fermín, Carlos Mendiola-Villalobos,
Gabriela A Bautista-Aguilar, Raúl A González-Toribio,
Ernesto Deloya-Tomás, Orlando R Pérez Nieto





Editorial

La importancia de la indización de una revista The importance of journal indexing

Lilia Núñez Orozco*

* Editora en jefe de la revista Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría. México.

CMN 20 de Noviembre.

Citar como: Núñez OL. La importancia de la indización de una revista.
Neurol Neurocir Psiquiatr. 2023; 51 (1): 3. <https://dx.doi.org/10.35366/111038>

Existen cada vez más revistas médicas para difundir información científica de cada especialidad, ya sea como publicaciones de las diferentes asociaciones médicas o independientes de las mismas. El hecho es que estas publicaciones requieren de un presupuesto para llevar a cabo todo el proceso de la publicación, desde recibir los manuscritos, revisarlos por pares, rechazarlos, aceptarlos con modificaciones o aceptarlos ya para ser publicados, la mayoría en línea, o bien, de manera mixta, en línea y en impresión en papel.

Si bien la producción científica se incrementa también día a día, los autores intentan publicar en revistas que tienen impacto importante en el medio, lo cual depende de varios factores, principalmente de los índices que las incluyen y las citas que logran. En relación con los autores, todos los índices solicitan la obtención del ORCID, que vendrá explicado y con la liga correspondiente en la sección de instrucciones a los autores.

Las revistas mexicanas están incluidas en índices latinoamericanos, pero se aspira a índices más reconocidos, los cuales marcan requisitos cuyo logro reviste diversos grados de dificultad.

Uno de ellos es el número de artículos que se publican cada año y otro es el tipo de artículos, entre los que soli-

citan haya una predominancia de artículos originales, que solicitamos nos sean enviados para contribuir a incrementar la proporción de los mismos.

La mayoría de los artículos que son enviados a nuestra revista son reportes de caso o artículos de revisión que nos permiten publicar tres números anuales, con lo que no alcanzamos el número mínimo para aspirar a varios de los índices, de modo que este año intentamos publicar cuatro números en vez de tres.

Con ello esperamos lograr a la vuelta del presente año, la pretendida inclusión en los índices internacionales que a su vez harán que los autores prefieran publicar con nosotros y crear un círculo virtuoso que mejore la revista de manera progresiva.

Este incremento en la cantidad de números anuales significa también un incremento del costo de la publicación, para lo cual requerimos patrocinadores, que también tendrán más interés en apoyarnos si la revista tiene más artículos y, por ende, más lectores.

Solicitamos por tanto a los miembros de nuestra Sociedad Mexicana de Neurología y Psiquiatría y a sus alumnos, así como a todos los especialistas en neurociencias, que nos envíen las colaboraciones necesarias para lograr estas metas.





Artículo original

Potenciales evocados somatosensoriales, electroencefalograma y coma postanóxico: utilidad en el pronóstico neurológico

Somatosensory evoked potentials, electroencephalogram and postanoxic coma: usefulness in neurological prognosis

Andrea Victoria Arciniegas-Villanueva,* Eva María Fernández-Díaz,† David Mansilla-Lozano,§
Emilio González-García,¶ Francisco Javier Sancho-Pelluz,|| Tomás Segura‡

* Facultativo especialista, Servicio de Neurofisiología, Hospital de Manises, Manises, Valencia, Doctorando en Ciencias de la Salud. Universidad Católica de Valencia "San Vicente Mártir". Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud, Valencia, España.

† Servicio de Neurología, Hospital General Universitario de Albacete, Albacete, España.

§ Facultativo especialista PhD, Servicio de Neurofisiología, Hospital Universitario Niño Jesús, Madrid, España.

¶ Facultativo especialista PhD, Servicio de Neurofisiología Hospital de Manises, Manises, Valencia. Universidad Católica de Valencia "San Vicente Mártir", Valencia, España.

|| Investigador PhD. Neurobiología y Neurofisiología, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad Católica de Valencia "San Vicente Mártir", Valencia, España.

Hospital de Manises, Valencia, España.

Citar como: Arciniegas-Villanueva AV, Fernández-Díaz EM, Mansilla-Lozano D, González-García E, Sancho-Pelluz FJ, Segura T. Potenciales evocados somatosensoriales, electroencefalograma y coma postanóxico: utilidad en el pronóstico neurológico. *Neurol Neurocir Psiquiatr*. 2023; 51 (1): 4-12. <https://dx.doi.org/10.35366/111039>

RESUMEN

Introducción: tras un coma postanóxico, el reto de los profesionales de la salud es valorar de forma temprana el pronóstico neurológico a medio y largo plazo. A pesar de la mejoría en la atención de los servicios pre-hospitalarios y de las medidas enfocadas en la neuroprotección, la encefalopatía postanóxica sigue siendo una de las principales complicaciones. El uso de técnicas neurofisiológicas como los potenciales evocados de corta y larga latencia N20-N70 junto al Electroencefalograma pueden ser técnicas que de forma multimodal, suman y aumentan la sensibilidad y especificidad en estos pacientes. **Objetivo:** definir la relación entre los potenciales evocados somatosensoriales de corta y media latencia N20-N70 y los hallazgos electroencefalográficos con el pronóstico neurológico a medio-largo plazo en el coma postanóxico tras un paro cardiorrespiratorio. **Material y métodos:** estudio de cohortes, retrospectivo, realizado en pacientes ingresados en las unidades de pacientes críticos de nuestro centro con diagnóstico de coma postanóxico. **Ámbito:** Unidad de Cuidados Intensivos y Reanimación del Hospital General Universitario de Albacete. **Participantes:** fueron 60 pacientes adultos, que fueron incluidos consecutivamente tras sufrir un paro cardiorrespiratorio y, en consecuencia, un

ABSTRACT

Introduction: after a postanoxic coma, the challenge for health professionals is to assess early the medium and long-term neurological prognosis. Despite improved prehospital care and measures focused on neuroprotection, postanoxic encephalopathy remains one of the main complications. The use of neurophysiological techniques such as short- and long-latency evoked potentials N20-N70 together with the electroencephalogram can be multimodal techniques that add and increase sensitivity and specificity in these patients. **Objective:** to define the relationship between short- and medium-latency N20-N70 somatosensory evoked potentials and electroencephalographic findings with mid- to long-term neurological prognosis in post-anoxic coma following cardiorespiratory arrest. **Material and methods:** retrospective cohort study conducted in patients admitted to the critical care units of our center with a diagnosis of post-anoxic coma. **Scope Intensive Care and Resuscitation Unit of the Hospital General Universitario de Albacete.** **Participants** 60 adult patients consecutively included after suffering cardiorespiratory arrest and consequently post-anoxic coma. **Main variables of interest:** somatosensory evoked potentials (presence or absence N20 and N70).

Recibido: 04/07/2022. Aceptado: 15/03/2023.

Correspondencia: Andrea Victoria Arciniegas-Villanueva
E-mail: andrea victoria.nfc@gmail.com



coma postanóxico. Variables de interés principales: potenciales evocados somatosensoriales (presencia o ausencia N20 y N70). Electroencefalograma (hallazgos favorables y desfavorables). Valoración del pronóstico funcional mediante la escala de coma de Glasgow modificada de seis a 12 meses posteriores. **Resultados:** la ausencia bilateral de N20 tiene una especificidad de 100% para el pronóstico ominoso a corto plazo. La presencia de N70 tiene una especificidad de 84% para el buen pronóstico a medio-largo plazo y su ausencia muestra una sensibilidad de 92.7% para el mal pronóstico. Ciertos hallazgos electroencefalográficos son indicadores de mal pronóstico a corto, medio-largo plazo (especificidad de 100%, sensibilidad de 56%), mientras que hallazgos favorables se relacionaron con una adecuada recuperación. **Conclusiones:** la presencia y ausencia de los potenciales evocados somatosensoriales de corta y larga latencia N20-N70, así como los hallazgos electroencefalográficos están relacionados con la predicción del pronóstico neurológico de los pacientes tras un coma postanóxico. Nuestro trabajo resalta especialmente la utilidad de N70 como factor pronóstico tras el coma postanóxico.

Palabras clave: potenciales evocados somatosensoriales, N20, N70, electroencefalograma, escala de Glasgow modificada, pronóstico funcional.

*Electroencephalogram (favorable and unfavorable findings). Assessment of functional prognosis using the modified Glasgow coma scale 6-12 months later. **Results:** bilateral absence of N20 has 100% specificity for ominous short-term prognosis. The presence of N70 has a specificity of 84% for good medium-long term prognosis and its absence shows a sensitivity of 92.7% for poor prognosis. Certain electroencephalographic findings are indicators of poor short-, medium- and long-term prognosis (specificity 100%, sensitivity 56%) while favorable findings were related to adequate recovery. **Conclusions:** the presence and absence of N20-N70 short- and long-latency somatosensory evoked potentials and electroencephalographic findings are related to the prediction of the neurological prognosis of patients after postanoxic coma. Our work especially highlights the usefulness of N70 as a prognostic factor after postanoxic coma.*

Keywords: somatosensory evoked potentials, N20, N70, electroencephalogram, modified Glasgow scale, functional prognosis.

Abreviaturas:

AAN = Academia Americana de Neurología.
 EEG = electroencefalograma.
 GM = Glasgow modificada.
 MMN = Mismatch negativity.
 PCR = paro cardiorespiratorio.
 PESS = potenciales evocados somatosensoriales.
 UCI = unidad de cuidados intensivos.
 VPN = valor predictivo negativo.
 VPP = valor predictivo positivo.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales retos a los que se enfrenta el intensivista es, sin duda, la predicción del pronóstico neurológico a medio-largo plazo de los pacientes que ingresan en las unidades de cuidados intensivos (UCI) tras un paro cardiorespiratorio (PCR) y que es incierto en la mayoría de los casos.¹ Actualmente, la rápida atención prehospitalaria, la instauración de protocolos de actuación comunes, la formación específica del personal sanitario y la tecnología hospitalaria han aumentado la supervivencia en estos pacientes. Se conoce que la encefalopatía hipóxico-isquémica es una de las principales causas de muerte y de discapacidad tras una parada cardiorespiratoria. Se ha descrito que aproximadamente 80% de los pacientes que ingresan en la UCI después de un paro cardiorespiratorio reanimado se encuentra en estado de coma.² Entre 56 y 90% de los pacientes que cursan con un coma postanóxico en el contexto de un PCR tendrán mal pronóstico (muerte o estado vegetativo persistente), por lo que poder predecir de manera precoz la posterior evolución en este tipo de coma es una exigencia en las UCI de la actualidad.³

Para valorar las posibilidades de recuperación de los pacientes, tanto la Academia Americana de Neurología (AAN)^{4,5} como las recomendaciones francesas de neurofisiología clínica,⁶ describen las diferentes técnicas y exploraciones que pueden ser útiles en la predicción del pronóstico neurológico: técnicas de neuroprotección como la hipotermia y la sedación farmacológica inicial, el valor de la exploración neurológica sistemática (valoración del Glasgow al ingreso y el reflejo palpebral), la determinación de la enolasa neuroespecífica,⁷ otras técnicas neurofisiológicas más complejas como la Mismatch negativity (MMN) que, dada su complejidad, no está disponible en todos los laboratorios de neurofisiología.⁸

Los potenciales evocados somatosensoriales (PESS) (Figura 1) y el electroencefalograma (EEG) son herramientas neurofisiológicas valiosas que combinadas pueden aportar

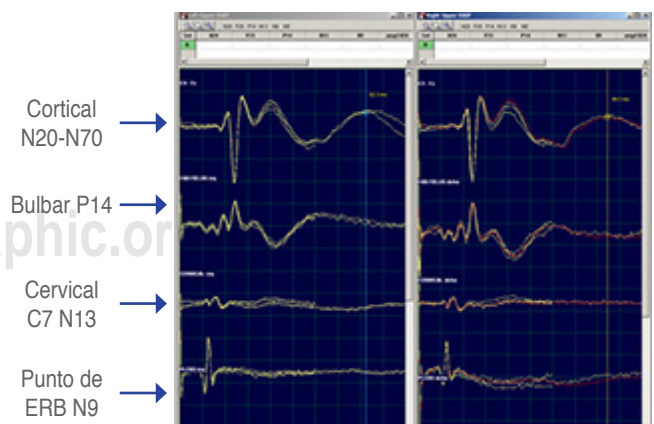


Figura 1: Presencia de potenciales evocados somatosensoriales bilateralmente a nivel cortical y periférico.

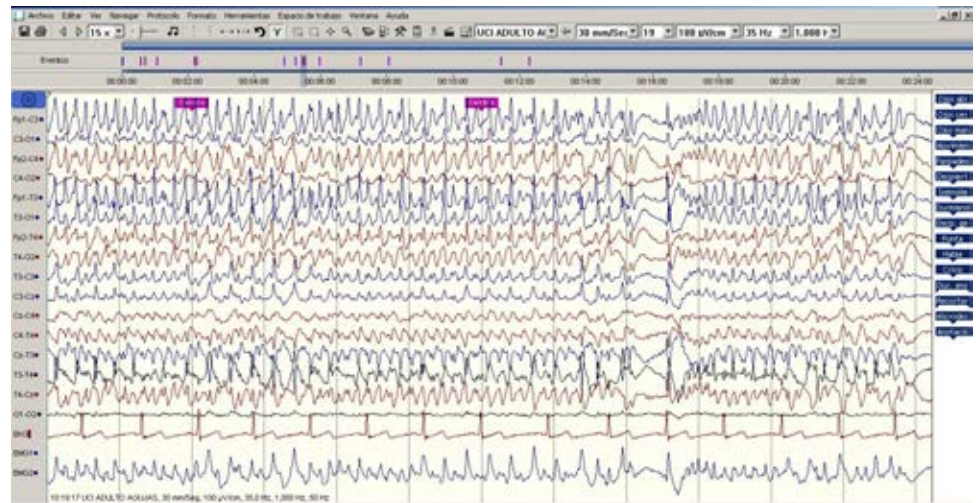


Figura 2:

Trazado electroencefalograma, montaje bipolar, en paciente en coma que cursa con estatus epiléptico generalizado. (15 mm/seg, sensibilidad: 100 uV, filtros: 15 Hz, 1000 Hz, 50Hz).

información diagnóstica, evolutiva y pronóstica,⁸ dado que ningún test es perfecto; sin embargo, aumentan su validez si se usan de forma multimodal⁹ en el coma postanóxico. Los PESS se utilizan para valorar la integridad de la vía somatosensorial especialmente a nivel medular y tálamo-cortical. Es ampliamente sabido que la ausencia de potencial N20 tiene un alto valor predictivo positivo para mal pronóstico neurológico;⁹⁻¹¹ no obstante, su valor para predecir un buen pronóstico es escaso. Existen otros potenciales evocados de larga latencia cuyo papel pronóstico en el coma postanóxico se conoce, pero no son ampliamente utilizados.

Estudios previos^{7,11} sugieren que el potencial N70, generado en el corteza suprasilviana opercular que parte de la corteza somatosensorial secundaria¹² como una interacción corticocortical,¹³ puede incrementar la sensibilidad¹⁴ para predecir un buen o mal pronóstico⁹ funcional en el coma sobrevenido tras un PCR, debido a su sensibilidad a la hipoxemia secundaria a la disminución de flujo cerebral.¹⁵ La determinación de los potenciales N70 es una técnica de fácil acceso y no invasiva, cuyo estudio se recomienda tras las primeras 24 horas después del PCR, ya que determinaciones más precoces pueden ser interferidas por el periodo *cooling-off*¹⁶ o periodo de inestabilización metabólica, dando lugar a falsos negativos.¹⁷

Por su parte, el EEG puede utilizarse en la monitorización continua de los pacientes críticos; cuando se utiliza así, se hace como indicador de la actividad cerebral para valorar la profundidad de la sedación con barbitúricos y para detectar patrones encefalopáticos pronósticos. Estos últimos se clasifican en grados de afectación en función de la continuidad del trazado basal, el voltaje, la reactividad a estímulos, la superposición de actividad epiléptica y la lentificación del trazado.¹⁸ Se consideran patrones EEG de mal pronóstico:^{7,19} el hallazgo de actividad epiléptica crítica e intercrítica (hasta en 40% de los pacientes en coma), la

presencia de patrones periódicos, estatus epiléptico convulsivo y no convulsivo, mioclonus epiléptico (en las primeras 24 horas, es considerado uno de los indicadores de pronóstico ominoso por sí solo),¹ patrón de brote supresión en ausencia de fármacos sedantes (a mayor duración de la supresión peor pronóstico) y silencio eléctrico (*Figuras 2 y 3*). Actualmente, también se ha descrito que una actividad basal de bajo voltaje (< 20uV) tras un PCR está también asociada a un mal pronóstico.²⁰ Por el contrario, la reactividad del EEG en respuesta a estímulos es un predictor de buen pronóstico,²¹ también lo es un predominio de la frecuencia alfa en áreas posteriores.⁶ El EEG es una técnica sencilla, no invasiva y muy accesible, que además describe en tiempo real la actividad cerebral.³

El objetivo de este estudio es analizar la relación entre los PESS N20-N70 y el EEG, para predecir un pronóstico neurológico a medio-largo plazo en pacientes que han sufrido un coma postanóxico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de cohortes retrospectivo, llevado a cabo en un solo centro hospitalario, aprobado por el comité ético, realizado en pacientes mayores de 18 años, hombres y mujeres sin distinción, incluidos de forma consecutiva al ingresar en las UCI y reanimación del Hospital General Universitario de Albacete durante tres años sucesivos. A todos los pacientes se les realizó un estudio neurofisiológico completo que incluía: PESS N20-N70 y EEG, en un periodo de entre 24-72 horas, tras haber sufrido PCR con coma postanóxico por protocolo hospitalario. Cuando los pacientes ingresaban en las UCI, los familiares de éstos firmaban un consentimiento informado para todas las pruebas y maniobras neurofisiológicas que se les iban a realizar durante su estancia en dichas unidades.

En este estudio se excluyeron los pacientes menores de edad, los que no vivían en el área limítrofe del hospital (para evitar problemas en su posterior seguimiento) y los que cursaban con una enfermedad neurológica degenerativa previa.

En nuestro centro, la información médica de los pacientes estudiados en las unidades de críticos se encuentra incluida en un registro informatizado hospitalario, que se encuentra bajo la supervisión del servicio de documentación, este registro se utilizó para recopilar la información de los pacientes atendidos durante tres años consecutivos.

El estudio de PESS y EEG se realizó con el equipo XLTEK-Protektor, previa valoración del estado neurológico, medicación o sedación y tiempo desde el PCR. El protocolo estándar para el registro se realizaba con electrodos de aguja subdérmica monopolar: punto de Erb bilateral, apófisis espinosa de la C7 con referencia anterior, hombro bilateral y según sistema internacional 10-20 en Fz, C3, C4 y referencia en lóbulo auricular. En todos los casos se realizó estimulación en el nervio mediano bilateral en la muñeca, comprobando parámetros e impedancias (filtros 30-3,000 Hz [Erb-C5], 1-250 Hz [registro cortical] y tiempo de análisis 100 ms),²² test y retest.

Si los promedios presentaban un artefacto significativo, estaba indicada la administración intravenosa de relajante muscular. Se han obtenido respuestas periféricas (N9, N13, P14) y corticales (N20 y N70). Para este estudio, las variables recogidas de PESS fueron dicotomizadas en: presencia bilateral y ausencia unilateral o bilateral, tanto de N20 como de N70 (la ausencia unilateral del potencial se da por potencial alterado: nivel 3, interpretación clínica PESS nervio mediano modificado por Cruccu).²³

Para el registro EEG se utilizaban electrodos de aguja subdérmica según el sistema internacional 10-20 reducido y electrocardiograma, 20 minutos de registro con estimulaciones sonoras y de dolor en todos los pacientes. En este

estudio se dividieron los hallazgos electroencefalográficos²¹ en favorables (encefalopatía leve, moderada o severa) y desfavorables^{1,7} (patrones epilépticos críticos o intercríticos, estatus epiléptico, brote supresión y silencio eléctrico), además se recogieron sistemáticamente en cada paciente, como se describe en otros estudios.^{24,25}

Se analizaron otras variables como posibles factores de pronóstico neurológico: sexo, edad, sedación o tratamiento empleado (fentanilo, midazolam, fentanilo y midazolam), tratamiento con hipotermia (por protocolo hospitalario, 24-72 horas de duración, temperatura 32°-33° Celsius), el tiempo de realización de los potenciales tras el PCR y duración del mismo (se considera prolongada > 20 minutos); asimismo, si la parada ocurre en un medio hospitalario o extrahospitalario, etiología de la PCR: cardiaca, respiratoria. Otros parámetros: temperatura, glucemia > 200 mg/dL, sodio, potasio, urea y creatinina.

Por último, se revisaron las historias clínicas de los pacientes, también se llevó a cabo una entrevista telefónica, entre los seis y 12 meses posteriores a la valoración inicial, con lo que se determinó el estado funcional y neurológico del paciente.

Para ello se utilizó la escala de *Glasgow modificada* (GM),^{26,27} como en otros estudios similares,^{15,28} donde 1 = muerte, 2 = estado vegetativo persistente, 3 = discapacidad grave (consciente pero dependiente), 4 = discapacidad moderada (discapacitado pero independiente) y 5 = sin discapacidad. Se mantuvo la confidencialidad de la información durante todo el estudio.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis basándose en las variables categóricas dicotómicas de los grupos de presencia o ausencia bilateral de la N20 y N70. Los datos fueron incluidos para

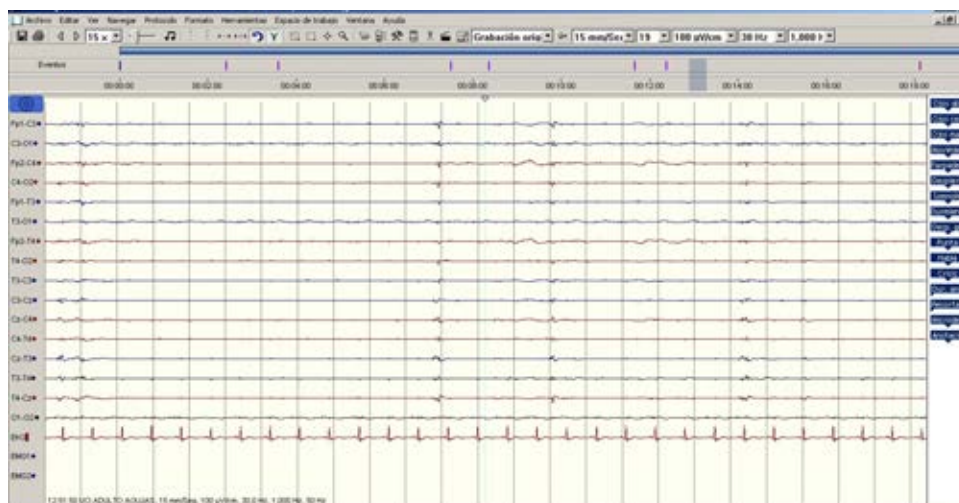


Figura 3.

Trazado electroencefalograma, montaje bipolar en paciente en coma, donde se especifica silencio eléctrico. (15 mm/seg, 100 uV/cm, 30 Hz, 1,000 Hz, 50 Hz).

Tabla 1: Características detalladas de los pacientes. N = 60.

Variables	Cohorte (N = 60) n (%)	Pronóstico desfavorable (N = 41) n (%)	Pronóstico favorable (N = 19) n (%)	p
Hombre	49 (81.7)	34 (69.4)	15 (30.6)	0.730
Edad, años [rango]	55.07 [56-65]	62 [53-64]	58 [49-65]	0.467
Paro cardiorrespiratorio				
Extrahospitalario	8 (13.3)	6 (14.6)	2 (10.5)	0.505
Paro prolongado > 20 minutos	15 (25)	12 (29.3)	3 (15.8)	0.214
Etiología				
Cardíaca	35 (58.3)	21 (51.2)	14 (73.0)	
Respiratoria	7 (11.7)	5 (12.2)	2 (10.5)	
Otra	11 (18.3)	9 (22.0)	2 (10.5)	
Desconocida	7 (11.7)	6 (14.6)	1 (5.3)	
Protocolo hipotermia, si n (%)	36 (60.0)	21 (51.2)	15 (78.9)	0.51
Medicación				
Fentanest	4 (6.7)	4 (9.8)	0	
Midazolam	8 (13.3)	5 (12.2)	3 (15.8)	
Fentanest + midazolam	20 (33.3)	10 (24.4)	10 (52.6)	
Otra	12 (20.0)	10 (24.4)	2 (10.5)	
No	16 (26.7)	12 (29.3)	4 (21.1)	
Glasgow inicial		3 [3-8]	3 [3-8]	
Hiperglicemia				
> 200 mg	28 (46.7)	21 (51.2)	7 (36.8)	
N20				0.001
Presencia	38 (63.3)	19 (46.3)	19 (100.0)	
Ausencia	22 (36.7)	22 (53.7)	0 (0.0)	
N70				0.001
Presencia	19 (31.7)	3 (7.3)	16 (84.2)	
Ausencia	41 (68.3)	38 (43.9)	3 (15.7)	
N20 + N70				0.001
Ambos presentes	19 (31.7)	3 (7.3)	16 (84.2)	
Ambos ausentes	22 (36.7)	22 (53.7)	0 (0.0)	
Tiempo de realización del test				
24-48 horas	49 (81.7)	33 (80.5)	16 (84.2)	0.516
> 48 horas	11 (18.3)	8 (19.5)	3 (15.8)	
EEG				
Hallazgos EEG favorables	37 (61.7)	18 (43.9)	19 (100)	0.001
Hallazgos EEG desfavorables	23 (38.3)	23 (56.1)	0 (0.0)	

Leyendas: Medicación-otra: antiepiléptico, propofol, antibióticos.
EEG = electroencefalograma.

su análisis en el programa SPSS Software v.22 (SPSS INC, Chicago, IL, USA).

Para valorar la relación de cada una de las variables independientes (N20, N70 y EEG) con la variable dependiente (recuperación funcional) se utilizó la prueba de χ^2 para comparar las variables cualitativa. Las variables independientes N20 y N70 son variables dicotómicas que tomaban los valores presencia o ausencia. Para esta parte del análisis estadístico, la variable dependiente: "recuperación funcional", definida por la escala GM, fue recodificada en una variable dicotómica con dos valores: "recuperación desfavorable" (puntuación 1-2-

3) o "recuperación favorable (puntuación 4-5)". Para analizar la fuerza de la relación entre las dos variables se utilizó la *odds ratio*, que se acompañaba de un intervalo de confianza de 95%. Para todos los análisis el nivel de significancia considerado fue de $p < 0.05$, la precisión estadística se determinó por intervalos de confianza de 95%. Se calculó sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de cada prueba en función del resultado funcional de seis a 12 meses. Se han analizado otras variables como la hiperglucemia > 200 mg/dL, medicación, tipo de PCR (extra o intrahospitalaria) tiempo de PCR (prolongada > 20 min).

Se ha realizado un estudio de asociación bivalente con la prueba de χ^2 que relaciona la presencia o ausencia de N20 y la N70 con los hallazgos EEG en buen pronóstico y mal pronóstico, la escala de Glasgow dicotomizada, así como una estimación del riesgo *odds ratio*.

RESULTADOS

Durante tres años consecutivos se incluyó a 60 pacientes en el estudio y se excluyó a cinco. En la muestra había una clara mayoría de pacientes de sexo masculino (49 hombres, 81.6% de la muestra), la media de edad fue de 54.72 años (rango 18-87). Así, 41 pacientes cursaron con un pronóstico neurológico desfavorable (68.3%), de los cuales 35 (58.3%) fallecieron. Por otro lado, 25% sufrieron un paro prolongado y 60% fue tratado con protocolo de hipotermia. La descripción detallada de las características clínicas se muestra en la *Tabla 1*.

Analizamos la precisión diagnóstica de la N20 y N70, tanto de forma individual como por separado; además, de forma conjunta y separada con el EEG, donde se especifica que los resultados son significativos y están asociados con pronóstico neurológico ($p < 0.001$) (*Tabla 2*).

En cuanto al EEG, se observa que 100% de los pacientes presentaron hallazgos desfavorables. Una sensibilidad de 54% del EEG era necesaria para un pronóstico funcional de seis a 12 meses, en los pacientes con coma postanóxico tras PCR (valor predictivo positivo [VPP] 100%, valor predictivo negativo [VPN] 51%).

Por último, se evaluó la regresión logística binaria (*Tabla 3*), ajustando el modelo con predictores de buen pronóstico neurológico: etiología del coma (en menor medida etiología cardíaca), tratamiento con hipotermia, hallazgos favorables en el EEG y presencia bilateral de N70.

DISCUSIÓN

En nuestro estudio la ausencia bilateral de N20 se erige como un marcador muy específico de mal pronóstico funcional de seis a 12 meses en los pacientes en situación de coma postanóxico tras un PCR, con una especificidad de 100%, resultados similares a los encontrados en estudios previos (Zandbergen, Robinson LR y Micklesen PJ, Daubin C y colegas, Lori S y colaboradores).^{3,10,29,30} Sin embargo, la presencia de respuesta N20 no permite por sí sola predecir un buen pronóstico en estos mismos pacientes, ya que es

Tabla 2: Potenciales somatosensoriales (N20 y N70) y pronóstico neurológico a medio plazo en pacientes en coma postanóxico.

Test pronóstico	Porcentaje (IC 95%)					
	Sensibilidad*	Especificidad*	Valor predictivo positivo*	Valor predictivo negativo*	Falso positivo*	
N20						
Presencia	Favorable	100 (83.2-100)	53.7 (38.7-67.9)	50 (34.8-65.2)	100 (85.1-100)	46.3 (32.1-61.3)
Ausencia	Desfavorable	53.7 (38.7-67.9)	100 (83.2-100.0)	100 (85.1-100.0)	50 (34.8-65.2)	0.0 (0.0-16.8)
N70						
Presencia	Favorable	84.2 (62.4-94.5)	92.7 (80.6-97.5)	84.2 (62.4-94.5)	92.7 (80.6-97.5)	7.3 (2.5-19.4)
Ausencia	Desfavorable	92.7 (80.6-97.5)	84.2 (62.4-94.5)	92.7 (80.6-97.5)	84.2 (62.4-4.5)	15.8 (5.5-37.6)
N20-N70						
Ambos presentes	Favorable	100 (83.2-100.0)	88.0 (70-95.8)	84.2 (62.4-94.5)	100 (85.1-100.0)	12.0 (4.2-30.0)
Ambos ausentes	Desfavorable	88.0 (70-95.8)	100 (83.2-100.0)	100 (83.2-100.0)	84.2 (62.4-94.5)	0.0 (0.0-19.4)
EEG						
Hallazgos favorables	Favorable	100 (83.2-100.0)	56.1 (41.0-70.1)	51.4 (35.9-66.6)	100 (85.1-100)	43.9 (29.9-59.0)
Hallazgos desfavorables	Desfavorable	56.1 (41.0-70.1)	100 (83.2-100)	100 (85.1-100)	51.4 (35.9-66.6)	0.0 (0.0-16.8)
N20-N70-EEG						
Potencial presente y EEG favorable	Favorable	100 (80.6-100.0)	85.0 (64.0-94.8)	84.2 (62.4-94.5)	100 (81.6-100.0)	15.0 (5.2-36.0)
Potencial ausente y EEG desfavorable	Desfavorable	85.0 (64.0-94.8)	100 (80.6-100.0)	100 (81.6-100.0)	84.2 (62.4-94.5)	0.0 (0.0-19.4)

IC 95% = intervalo de confianza. EEG = electroencefalograma.

Tabla 3: Regresión logística binaria, escala de coma de Glasgow modificada y predicción de evolución neurológica favorable en pacientes con coma postanóxico.

	Modelo no ajustado OR (IC 95%)	p	Ajustado OR (IC 95%)	p
Coma postanóxico				
Hombre, n (%)	0.00 (-)	0.711	-	-
Edad	0.628 (-)	0.458	-	-
Paro cardiorrespiratorio extrahospitalario	181	0.663	-	-
Paro prolongado > 20 min	0.025	0.262	-	-
Etiología	0.00	0.084	0.001	0.997
Hipotermia	117	0.410	182	0.998
Medicación	48.82	0.667	-	-
Glasgow al ingreso	0.00	0.524	-	-
Hiperglucemia > 200 mg/dL	750.6	0.787	-	-
N20, n (%)	0.445 (-)	< 0.001	-	-
N70, n (%)	736	< 0.001	4.201	0.993
Hipertermia	138.35	0.041	-	-
EEG	229	< 0.001	651	0.993

OR = *odds ratio*. EEG = electroencefalograma.

bastante inespecífica,^{4,31,32} lo que en nuestra opinión hace necesario complementar este test con otros que confirmen que aquellos pacientes con respuesta N20 tienen realmente buen pronóstico funcional a medio plazo.

En ese sentido, la determinación del potencial N70, para cuya obtención se requiere la misma técnica que se utiliza en el test N20, es útil en este tipo de pacientes como ha sido confirmado por otros autores.^{14,20} La respuesta N70 ya fue analizada por Madl y colegas,¹⁴ en 162 pacientes en coma postanóxico, con lo cual encontró en su trabajo que la ausencia de este potencial aportaba una especificidad de 97% y una sensibilidad de 94% para predecir un mal pronóstico funcional. En nuestra serie de casos encontramos una sensibilidad de 92% para el buen pronóstico y, en su ausencia, una especificidad de 84% para el mal pronóstico funcional. La sensibilidad es muy similar, mientras que la especificidad puede variar por los tiempos de realización del estudio (tiempos menores de 24 horas tras el PCR), lo que puede generar una diferencia si no se toma en cuenta el periodo de *cooling-off* que puede dar lugar a falsos positivos o falsos negativos.¹⁶

En el año 2000, Sherman y colaboradores,³³ con una corte similar a la nuestra, describieron que la ausencia de la N70 tiene una sensibilidad de 62% y una especificidad de 100%, pero la mayor diferencia fue que los resultados pueden tener un sesgo importante en dos aspectos: la N70 se da normalmente muy prolongada en 176 msec (en nuestro estudio ese valor ya se ha dado como ausente) y los promedios fueron realizados a partir de las 12 horas del PCR que, como comentamos anteriormente, puede dar más falsos positivos y negativos que a partir de las 24 horas.¹⁶

En cuanto al EEG, especificamos que los hallazgos desfavorables refuerzan un pronóstico neurológico desfavorable³⁴ con una especificidad de 100% y una sensibilidad de 56%, algo similar a lo visto en otras series como el metaanálisis de Zandbergen en 1998³⁵ y el de Rothstein en 1991.³¹

En nuestro estudio, la presencia de PESS N70 y los hallazgos favorables en el EEG son los mejores predictores de buena recuperación funcional a medio-largo plazo (entre seis a 12 meses) en pacientes con coma postanóxico tras PCR, lo que puede reforzar los resultados de otros autores,^{1,11} enfatizando que su valoración en conjunto y no por sí solas aumentan significativamente la posibilidad de predecir una evolución favorable (VPP 94%).⁶

Por otra parte, podemos señalar que la ausencia de N20, la ausencia de N70 y los hallazgos desfavorables en el EEG predicen una tórpida evolución neurológica del paciente.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el tamaño muestral, dado que no se realizaba el estudio al 100% de los pacientes en coma postanóxico, a pesar de la inclusión consecutiva al inicio de la estandarización del protocolo. Tampoco se valoraron las amplitudes de los potenciales en el momento de la realización del estudio, dato que actualmente se asocia a factores pronósticos en este tipo de pacientes como lo describen otros autores.³²

CONCLUSIONES

En pacientes en coma postanóxico, tanto los potenciales evocados somatosensoriales de corta (N20) y larga latencia (N70) como el EEG son útiles para predecir el pronóstico

nerológico y funcional de los pacientes con coma postanóxico tras un PCR. En conjunto, la ausencia de la N20, la ausencia de N70 y los hallazgos desfavorables en el EEG están relacionados con un pronóstico ominoso, mientras que la presencia de la N70 y los hallazgos favorables en el EEG aumentan la predicción de un buen pronóstico funcional a medio-largo plazo, y en este ítem no es útil la presencia por sí sola de la N20.

Nuestro estudio destaca la utilidad adicional del potencial N70 por su alta sensibilidad (92%) y especificidad (84%), por lo que es un marcador pronóstico novedoso de gran utilidad y de sencilla adquisición.

Esta información es de alto interés para el clínico, quien toma la decisión de limitar o no el esfuerzo terapéutico y toma decisiones importantes respecto a estos pacientes a medio-largo plazo.

AGRADECIMIENTOS

A los Facultativos de Neurofisiología Clínica del Hospital de Albacete, especialmente al Dr. Pardo por incentivar este trabajo en un momento específico de mi residencia, al personal de enfermería y a la Dra. Lorena Rossi por su colaboración.

REFERENCIAS

- Taccone FS, Cronberg T, Friberg H, Greer D, Horn J, Oddo M et al. How to assess prognosis after cardiac arrest and therapeutic hypothermia. *Crit Care Lond Engl*. 2014; 18 (1): 202.
- Sandroni C, D'Arrigo S, Nolan JP. Prognostication after cardiac arrest. *Crit Care Lond Engl*. 2018; 22 (1): 150.
- Daubin C, Guillotin D, Etard O, Gaillard C, du Cheyron D, Ramakers M et al. A clinical and EEG scoring system that predicts early cortical response (N20) to somatosensory evoked potentials and outcome after cardiac arrest. *BMC Cardiovasc Disord*. 2008; 8 (1): 35.
- Wijdicks EFM, Hijdra A, Young GB, Bassetti CL, Wiebe S. Practice parameter: prediction of outcome in comatose survivors after cardiopulmonary resuscitation (an evidence-based review) report of the quality standards subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2006; 67 (2): 203-210.
- Giacino JT, Katz DI, Schiff ND, Whyte J, Ashman EJ, Ashwal S et al. Practice guideline update recommendations summary: Disorders of consciousness: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology; the American Congress of Rehabilitation Medicine; and the National Institute on Disability, Independent Living, and Rehabilitation Research. *Neurology*. 2018; 91 (10): 450-460.
- André-Obadia N, Zyss J, Gavaret M, Lefaucheur J-P, Azabou E, Boulogne S et al. Recommendations for the use of electroencephalography and evoked potentials in comatose patients. *Neurophysiol Clin*. 2018; 48 (3): 143-169.
- Oddo M, Rossetti AO. Early multimodal outcome prediction after cardiac arrest in patients treated with hypothermia. *Crit Care Med*. 2014; 42 (6): 1340-1347.
- Ferré A, Lainez E, Moreno I. Utilización de potenciales evocados en unidades de cuidados intensivos. *Neurol Publ Of Soc Esp Neurol*. 2009; 24 (3): 181-193.
- Scarpino M, Carrai R, Lolli F, Lanzo G, Spalletti M, Valzania F et al. Neurophysiology for predicting good and poor neurological outcome at 12 and 72 h after cardiac arrest: The ProNeCA multicentre prospective study. *Resuscitation*. 2020; 147: 95-103.
- Zandbergen EGJ, Koelman JHTM, de Haan RJ, Hijdra A, PROPAC-Study Group. SSEPs and prognosis in postanoxic coma: only short or also long latency responses? *Neurology*. 2006; 67 (4): 583-586.
- Oddo M, Rossetti AO. Predicting neurological outcome after cardiac arrest. *Curr Opin Crit Care*. 2011; 17 (3): 254-259.
- Robinson LR, Micklesen PJ, Tirschwell DL, Lew HL. Predictive value of somatosensory evoked potentials for awakening from coma. *Crit Care Med*. 2003; 31 (3): 960-967.
- Barba C, Frot M, Valeriani M, Tonali P, Manguiere F. Distinct fronto-central N60 and supra-sylvian N70 middle-latency components of the median nerve SEPs as assessed by scalp topographic analysis, dipolar source modelling and depth recordings. *Clin Neurophysiol*. 2002; 113 (7): 981-992.
- Madl C, Kramer L, Domanovits H, Woolard RH, Gervais H, Gendo A et al. Improved outcome prediction in unconscious cardiac arrest survivors with sensory evoked potentials compared with clinical assessment. *Crit Care Med*. 2000; 28 (3): 721-726.
- Rothstein TL. The role of evoked potentials in anoxic-ischemic coma and severe brain trauma. *J Clin Neurophysiol*. 2000; 17 (5): 486-497.
- Madl C. Prognostic evaluation of brain dysfunction after cardiopulmonary resuscitation. *Intensivmed*. 1994; 31: 21-25.
- Pardo-Fernández JM, Arciniegas A, Mansilla-López D, Sánchez-Iniesta R, Gutiérrez-Rubio JM. A new case of the absence of N20 at early cerebral anoxia-ischemia evaluation by somatosensory evoked potentials. *Med Intensiva*. 2014; 38 (3): 194-195.
- Sandroni C, D'Arrigo S, Cacciola S, Hoedemaekers CWE, Kamps MJA, Oddo M et al. Prediction of poor neurological outcome in comatose survivors of cardiac arrest: a systematic review. *Intensive Care Med*. 2020; 46 (10): 1803-1851.
- Nolan JP, Sandroni C, Bottiger BW, Cariou A, Cronberg T, Friberg H et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021: Post-resuscitation care. *Resuscitation*. 2021; 161: 220-269.
- Comanducci A, Boly M, Claassen J, De Lucia M, Gibson RM, Juan E et al. Clinical and advanced neurophysiology in the prognostic and diagnostic evaluation of disorders of consciousness: review of an IFCN-endorsed expert group. *Clin Neurophysiol*. 2020; 131 (11): 2736-2765.
- Rossetti AO, Oddo M, Logroscino G, Kaplan PW. Prognostication after cardiac arrest and hypothermia: a prospective study. *Ann Neurol*. 2010; 67 (3): 301-307.
- Guérit J-M. Evoked potentials in severe brain injury. *Prog Brain Res*. 2005; 150: 415-426.
- Koenig MA, Kaplan PW. Clinical applications for EPs in the ICU. *J Clin Neurophysiol*. 2015; 32 (6): 472-480.
- Young GB. The EEG in coma. *J Clin Neurophysiol*. 2000; 17 (5): 473.
- Lachance B, Wang Z, Badjatia N, Jia X. Somatosensory evoked potentials and neuroprognostication after cardiac arrest. *Neurocrit Care*. 2020; 32 (3): 847-857.
- Stevens RD, Sutter R. Prognosis in severe brain injury. *Crit Care Med*. 2013; 41 (4): 1104-1123.
- Wilson JT, Pettigrew LE, Teasdale GM. Structured interviews for the Glasgow Outcome Scale and the extended Glasgow Outcome Scale: guidelines for their use. *J Neurotrauma*. 1998; 15 (8): 573-585.
- Lew HL, Dikmen S, Slimp J, Temkin N, Lee EH, Newell D et al. Use of somatosensory-evoked potentials and cognitive event-related potentials in predicting outcomes of patients with severe traumatic brain injury. *Am J Phys Med Rehabil*. 2003; 82 (1): 53-61.
- Lori S, Bertini G, Molesti E, Gualandi D, Gabbanini S, Bastianelli ME et al. The prognostic role of evoked potentials in neonatal hypoxic-ischemic insult. *J Matern-Fetal Neonatal Med*. 2011; 24 Suppl 1: 69-71.

30. Robinson LR, Micklesen PJ. Somatosensory evoked potentials in coma prognosis. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2004; 15 (1): 43-61.
31. Rothstein TL, Thomas EM, Sumi SM. Predicting outcome in hypoxic-ischemic coma. A prospective clinical and electrophysiologic study. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1991; 79 (2): 101-107.
32. Barbella G, Novy J, Marques-Vidal P, Oddo M, Rossetti AO. Added value of somato-sensory evoked potentials amplitude for prognostication after cardiac arrest. *Resuscitation.* 2020; 149: 17-23.
33. Sherman AL, Tirschwell DL, Micklesen PJ, Longstreth WT, Robinson LR. Somatosensory potentials, CSF creatine kinase BB activity, and awakening after cardiac arrest. *Neurology.* 2000; 54 (4): 889-894.
34. Rossetti AO, Carrera E, Oddo M. Early EEG correlates of neuronal injury after brain anoxia. *Neurology.* 2012; 78 (11): 796-802.
35. Zandbergen EG, de Haan RJ, Stoutenbeek CP, Koelman JH, Hijdra A. Systematic review of early prediction of poor outcome in anoxic-ischaemic coma. *Lancet Lond Engl.* 1998; 352 (9143): 1808-1812.

www.medigraphic.org.mx



Artículo original

Clima social familiar y adherencia al tratamiento de pacientes con tuberculosis pulmonar en un hospital de referencia Lima-Perú

Family social climate and adherence to the treatment of patients with pulmonary tuberculosis in a reference hospital in Lima-Perú

Lizbeth J Gutiérrez-Téllez,* Félix K Llanos-Tejada,† Kenneth G Vargas-Ponce§

* Médico general. Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima, Perú.

† Médico neumólogo. Servicio de Neumología, Hospital Nacional Dos de Mayo. Instituto de investigación de ciencias biomédicas, Universidad "Ricardo Palma" Lima, Perú.

§ Médico neumólogo. Servicio de Neumología, Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima, Perú.

Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima, Perú.

Citar como: Gutiérrez-Téllez LJ, Llanos-Tejada FK, Vargas-Ponce KG. Clima social familiar y adherencia al tratamiento de pacientes con tuberculosis pulmonar en un hospital de referencia Lima-Perú. *Neurol Neurocir Psiquiatr.* 2023; 51 (1): 13-18. <https://dx.doi.org/10.35366/111040>

RESUMEN

Introducción: la mala adherencia al tratamiento conlleva al fracaso y abandono del tratamiento, por lo cual es importante identificar factores de riesgo relacionados con dicho problema para así tener una intervención adecuada. **Objetivo:** determinar si el clima social familiar es un factor de riesgo para la adherencia al tratamiento en pacientes con tuberculosis sensible. **Material y métodos:** tipo de estudio analítico de cohorte, la población estuvo conformada por pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de tuberculosis que recibieron tratamiento de esquema sensible durante el periodo de enero a junio del 2018, en la jurisdicción del Hospital Nacional Dos de Mayo, se utilizó el test de Moss para la variable "clima social familiar". **Resultados:** se encontró que 29% de los pacientes no tenían un adecuado clima social familiar, el cual fue un factor de riesgo para la mala adherencia al tratamiento (RRa:2.55). **Conclusiones:** el soporte familiar y social es un eje importante en la adherencia al tratamiento de pacientes con tuberculosis.

Palabras clave: tuberculosis, adherencia al tratamiento, clima social familiar.

ABSTRACT

Introduction: poor adherence to treatment leads to treatment failure and abandonment, which is why it is important to identify risk factors related to this problem and thus be able to have an adequate intervention. **Objective:** to determine if the family social climate is a risk factor for adherence to treatment in patients with sensitive tuberculosis. **Material and methods:** analytical cohort study, the population was made up of patients older than 18 years with a diagnosis of tuberculosis who received sensitive scheme treatment during the period January to June 2018 from the jurisdiction of the Hospital Nacional Dos de Mayo, the test de Moss was applied for the variable family social climate. **Results:** it was found that 29% of the patients did not have an adequate family social climate, which was a risk factor for poor adherence to treatment (RRa: 2.55). **Conclusions:** family and social support is an important axis in adherence to treatment in patients with tuberculosis.

Keywords: tuberculosis, adherence to treatment, family social climate.

Recibido: 23/12/2021. Aceptado: 09/01/2023.

Correspondencia: **Kenneth Grenis Vargas-Ponce**
E-mail: grenisvp@gmail.com



INTRODUCCIÓN

La tuberculosis (TB) es un importante problema de salud global. Según las últimas estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en nuestro país se notifican anualmente 27 mil casos nuevos de enfermedad activa y 17 mil casos nuevos de TB pulmonar y frotis positivo, por lo que es uno de los países con mayor carga de enfermedad en las Américas.¹

En nuestro medio, las personas diagnosticadas con TB son evaluadas en los establecimientos de salud de atención primaria por el área de servicio social, entre otras áreas, y el informe social incluye datos personales, antecedentes, composición, situación familiar, situación de la vivienda, situación económica, situación social, diagnóstico social y plan de trabajo.²

Dentro de los determinantes sociales relacionados con la TB, se ha descrito la presencia de grandes focos de carencias sociales, crecimiento económico desigual, altos niveles de migración, rápida urbanización y crecimiento demográfico que genera desigualdad, malas condiciones ambientales, desnutrición, desempleo y otras condiciones que dificultan el acceso a la atención sanitaria.³

La mala adherencia al tratamiento conlleva al fracaso, abandono y recaídas del tratamiento. Varios estudios reportan que la tasa de recaída de los pacientes con mala adherencia al tratamiento llega a 50%, mientras que la tasa de recaída de los pacientes con buena adherencia es sólo de 1%.⁴ En los últimos 10 años pasamos de tener porcentajes de abandono por debajo de 4%, en el periodo de 2001 a 2006, a tener casi 7% de abandono por cohorte, durante del periodo de 2011 a 2013, situación que requiere una evaluación urgente que permita fortalecer las estrategias para disminuir este riesgo, ya que estos pacientes pueden seguir transmitiendo la enfermedad en la comunidad.⁵

El apoyo afectivo es esencial, porque permite acompañar al paciente en el curso de la enfermedad, con lo que se evitan pensamientos de negatividad y de baja autoestima. La TB se acompaña de un debilitamiento general, con poca energía y capacidad física para las actividades cotidianas; lo que se traduce en que el paciente se sienta rechazado y excluido de la sociedad. El entorno afectivo y social (cónyuge o compañero, hijos, familiares, amigos y vecinos) que rodea al paciente influye sobre las decisiones que tomará con respecto al cumplimiento del tratamiento.⁶

Cuando el paciente percibe el apoyo, ayuda y preocupación de la familia, se siente más confiado y motivado a culminar con el tratamiento para poder recuperarse pronto y reinsertarse a su vida cotidiana; el apoyo social influye también, ya que la enfermedad daña su autoestima al generar sentimientos de culpa, depresión, resentimiento y vergüenza, por ser factores que pueden influir negativamente en el adecuado cumplimiento del tratamiento.⁷

El objetivo de la presente investigación es determinar si el clima social familiar, medido con el test de Moss, es un factor de riesgo para la adherencia al tratamiento en pacientes con TB sensible.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio analítico de cohorte. Se incluyó a los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de TB que recibieron tratamiento de esquema sensible durante el periodo de enero a junio del 2018, en la jurisdicción del Hospital Nacional Dos de Mayo. Se excluyó a los pacientes con una prueba de sensibilidad con resistencia al tratamiento antituberculoso, así como a pacientes que no vivían bajo el mismo techo con personas que compartían un lazo consanguíneo.

Mediante el test de Moss se midió la variable "clima social familiar" (Rudolf H Moss, BS Moss y EJ Trickett), este cuestionario consta de 90 preguntas y evalúa las características socioambientales y las relaciones personales en la familia, a través de tres dimensiones: (1) relaciones, (2) desarrollo y (3) estabilidad. Esta prueba se tomó en los pacientes al inicio del tratamiento, luego se realizó un seguimiento de los pacientes hasta el sexto mes de tratamiento, para valorar la condición de egreso. En relación con la variable "adherencia al tratamiento", se consideró no adherentes a los pacientes con tratamiento irregular, esto fue definido por la norma técnica MINSA 2013 como no ingesta de tres dosis continuas o alternas en la primera fase de tratamiento y de cinco en la segunda fase de tratamiento.

Los datos fueron ingresados en el software Microsoft Office Excel 2016 y se empleó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics versión 24.0.

Para el análisis univariado utilizamos distribuciones de frecuencia, medidas de tendencia central y de dispersión. En el análisis bivariado evaluamos la variable independiente ("clima social familiar") y la variable dependiente ("adherencia al tratamiento") con la prueba χ^2 para determinar asociación. Con la finalidad de evaluar el riesgo, se calculó el RR y RRA ajustado (para sexo, edad y hábitos nocivos).

El presente estudio contó con el consentimiento informado de los pacientes y fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad de "San Martín de Porres" (USMP) y del Hospital Nacional Dos de Mayo. Los datos para el análisis se mantuvieron en absoluta confidencialidad, utilizando códigos para cada observación.

RESULTADOS

El sexo masculino fue el más frecuente, con 36 pacientes (65.45%), el promedio de edad fue 33.09 ± 14.65 años, es decir, 49.1% fue población joven (18 a 30 años). De los

Tabla 1: Características generales de pacientes con tuberculosis. N = 55.

Variable	n (%)
Sexo	
Masculino	36 (65.45)
Femenino	19 (34.55)
Edad, años*	33.09 ± 14.65 [18-80]
Grupo de edad, años	
< 18	3 (5.45)
18-29	27 (49.09)
30-59	20 (36.36)
> 60	5 (9.09)
Peso, kg*	57.42 ± 9.52 [31-78]
Talla, m*	1.59 ± 0.07 [1.46-1.78]
Índice de masa corporal kg/m ² *	22.53 ± 3.37 [13.41-30.03]
Diagnóstico nutricional	
Bajo peso	3 (5.45)
Normal	40 (72.73)
Sobrepeso	10 (18.18)
Obesidad	2 (3.64)
Hábitos nocivos	
Ninguno	45 (81.82)
Tabaquismo	3 (5.45)
Alcoholismo	5 (9.09)
Drogadicción	10 (18.18)
Localización de la tuberculosis	
Pulmonar	43 (78.18)
No pulmonar	12 (21.82)
Hábitos nocivos	
Ninguno	45 (81.82)
Drogadicción	10 (18.18)
Alcoholismo	8 (14.55)
Tabaquismo	5 (9.09)
Clima social familiar	
Adecuado	39 (70.91)
Inadecuado	16 (29.09)
Dimensión de relaciones sociales	
Adecuado	32 (58.18)
Inadecuado	23 (41.82)
Dimensión de desarrollo social	
Adecuado	18 (32.73)
Inadecuado	37 (67.27)
Dimensión de estabilidad social	
Adecuado	42 (76.36)
Inadecuado	13 (23.64)
Dosis recibidas*	
Primera fase	1.25 ± 1.75 [0-12]
Segunda fase	1.35 ± 0.94 [0-5]
Total	3.35 ± 2.15 [0-15]
Abandono del tratamiento	
Sí	2 (3.64)
No	53 (96.36)
Adherencia al tratamiento	
Sí	38 (69.09)
No	17 (30.91)

* Datos expresados por media ± desviación estándar, [rango].

participantes, 72.73% tienen un índice de masa corporal (IMC) normal; sólo tres pacientes (5.45%) presentaron IMC con bajo peso.

La TB pulmonar estuvo presente en 43 pacientes (78.18%); y aunque 81.82% refirió no tener ningún hábito nocivo, la farmacodependencia fue el hábito nocivo más frecuente (18.18%).

El máximo número de faltas en la primera fase fue de 12 días, con una media de 1.25 ± 1.75; en la segunda fase, el máximo número de faltas fue de cinco días, con una media de 1.35 ± 0.94.

De los participantes, 70.91% tenía un adecuado clima social familiar, algo que fue más frecuente en la población joven y en los varones; mientras 58.18% tenía una adecuada dimensión de relaciones sociales, al ser evaluados los ítems de cohesión, expresividad y conflictos. Por otro lado, 67.27% de los participantes tenía una inadecuada dimensión de desarrollo social, con la evaluación de los ítems de autonomía, actuación, intelectual-cultural y moralidad-religiosidad. Además, 76.36% de los participantes tenía una adecuada dimensión estabilidad, al ser evaluados los ítems de organización y control (*Tabla 1*).

En la *Tabla 2* se muestran los puntajes obtenidos en la variable "clima social familiar" y en cada una de sus dimensiones.

En la *Tabla 3* se presenta el análisis de asociación entre el "clima social familiar" y otras variables, donde se encontró una asociación significativa entre inadecuado clima social familiar y la presencia de antecedentes de hábitos nocivos, así como el pertenecer al sexo masculino. Asimismo, se evidenció asociación entre el clima familiar social y la adherencia al tratamiento en pacientes con TB, mas no así con el riesgo de abandono al tratamiento. La *Tabla 4* señala el riesgo asociado al clima familiar social no adecuado y la mala adherencia al tratamiento (RR: 2.74, RRa: 2.55), pero no así con el abandono del mismo (RR: 0.96, RRa: 1.11).

DISCUSIÓN

En TB, la baja adherencia al tratamiento conduce al abandono y a una elevada tasa de recaídas, existen factores relacionados con la adherencia al tratamiento, el clima social familiar es un factor importante, ya que la familia participa de manera activa y favorece el cumplimiento del tratamiento, no sólo farmacológico sino también en los cambios del estilo de vida.⁸ Las interacciones familiares son muy importantes en el origen, curso y resultado de las enfermedades.

En nuestro estudio se encontró que la mayor población estaba conformada por el sexo masculino, algo similar a un informe de la OMS donde se menciona que la mayor carga de TB está conformada por hombres; mientras en el

trabajo realizado por Valenzuela J se encontró que el rango de edad de pacientes con TB fue de 20 a 30 años en 49% de los casos, esto también es similar a nuestros hallazgos, en los que 49% representa una población joven (18-30 años).⁹

Se encontró que 71% de los pacientes tenían un adecuado clima social familiar, en contraste con lo reportado por Espinoza y colegas,¹⁰ donde sólo 26% de los pacientes presentó un clima social familiar favorable.

Tabla 2: Puntaje del clima social familiar y sus dimensiones.

Puntaje	Media \pm desviación estándar	Mínimo	Máximo
Clima social familiar	56.82 \pm 7.44	40.00	68.00
Dimensión de			
Relaciones sociales	19.27 \pm 3.33	14.00	24.00
Desarrollo social	22.97 \pm 3.60	16.00	28.00
Estabilidad social	14.58 \pm 2.82	7.00	18.00

Tabla 3: Análisis bivariado clima social familiar. N = 55.

Variable	Clima social familiar		p
	Adecuado n (%)	No adecuado n (%)	
	39 (70.91)	16 (29.09)	
Sexo			< 0.05
Masculino	23 (58.97)	13 (81.25)	
Femenino	16 (41.03)	3 (18.75)	
Edad, años*	29.33 \pm 12.52	32.28 \pm 14.59	> 0.05
Grupo de edad, años			> 0.05
< 18	2 (5.13)	1 (6.25)	
18-29	22 (56.41)	5 (31.25)	
30-59	13 (33.33)	7 (43.75)	
> 60	2 (5.13)	3 (18.75)	
Peso, kg*	59.62 \pm 8.34	56.53 \pm 7.41	> 0.05
Talla, m*	1.61 \pm 0.94	1.58 \pm 0.83	> 0.05
Índice de masa corporal, kg/m ² *	22.36 \pm 2.84	21.78 \pm 3.58	> 0.05
Diagnóstico nutricional			> 0.05
Bajo peso	2 (5.13)	1 (6.25)	
Normal	29 (74.36)	11 (68.75)	
Sobrepeso	6 (15.38)	4 (25.00)	
Obesidad	2 (5.13)	0 (0.00)	
Hábitos nocivos			< 0.05
Ninguno	30 (76.92)	15 (93.75)	
Tabaquismo	1 (2.56)	2 (12.50)	
Alcoholismo	1 (2.56)	4 (25.00)	
Drogadicción	2 (5.13)	8 (50.00)	
Localización de la tuberculosis			> 0.05
Pulmonar	30 (76.92)	13 (81.25)	
No pulmonar	9 (23.08)	3 (18.75)	
Dosis recibidas*			< 0.05
Primera fase	0.61 \pm 0.36	1.74 \pm 0.92	
Segunda fase	0.38 \pm 0.16	1.68 \pm 0.94	
Total	1.33 \pm 0.87	3.79 \pm 1.97	
Abandono del tratamiento			> 0.05
Sí	1 (2.56)	1 (6.25)	
No	38 (97.44)	15 (93.75)	
Adherencia al tratamiento			< 0.05
Sí	31 (79.48)	7 (43.75)	
No	8 (20.52)	9 (56.25)	

* Datos expresados en media \pm desviación estándar.

Tabla 4: Evaluación de riesgo del clima familiar no adecuado.

	RR	IC 95%	RRa	IC 95%
Mala adherencia al tratamiento	2.74	1.29-5.83	2.55	1.35-4.58
Abandono del tratamiento	0.96	0.84-1.10	1.11	0.75-1.48

IC 95% = intervalos de confianza de 95%.

En relación con la dimensión de desarrollo social, se encontró que en 67% fue inadecuada, es decir, que la mayoría de los pacientes perciben en sus hogares un ambiente familiar que no les provee ciertas condiciones necesarias para su desarrollo autónomo, moral, cultural e intelectual.¹⁰

Asimismo, 76% de los pacientes tenían una adecuada dimensión de estabilidad, en otras palabras, los pacientes perciben que en su entorno familiar existe cierta organización al planificar las actividades y responsabilidades de la familia, además de que hay cierto grado de control entre los miembros de la misma, porque existen algunas reglas y procedimientos medianamente establecidos.¹⁰

Más de la mitad de los pacientes, tenían una adecuada dimensión de relaciones sociales, resultado que indicaría que los miembros del grupo familiar de los pacientes están compenetrados y hay apoyo entre ellos, lo que les permite expresarse libremente con los otros miembros de la familia, al comunicar sus sentimientos, opiniones y valoraciones.

El hábito nocivo más frecuente fue el uso de drogas, seguido por el alcoholismo y el tabaquismo, en todos los casos el clima social familiar fue inadecuado, lo cual se traduce en un resultado estadísticamente significativo. Otro estudio, publicado por Araujo V e Isaac J,⁹ reveló que 61% de los pacientes con farmacodependencia abandonaron el tratamiento.

El soporte familiar y social es un eje importante en la recuperación de pacientes con TB, nuestro estudio encontró que 79% de aquellos que tenían buena adherencia al tratamiento también tuvieron un adecuado clima social familiar; esto es similar al reporte de Chen X y colegas,⁴ el cual informó que 48% de los pacientes con buena adherencia al tratamiento disponían de una buena relación familiar. Por su parte Quevedo y su equipo¹¹ expusieron que 81% de los pacientes con buen soporte familiar y social contaron con mayor adherencia al tratamiento, a diferencia de los pacientes sin soporte familiar o social, esto debido a que el soporte familiar influye de manera positiva en el cumplimiento del tratamiento y la recuperación del paciente.

Las interacciones familiares son importantes en el curso y resultado de las enfermedades, ya que éstas tienen tanto una influencia directa como indirecta, a través de dos caminos: uno es el psicofisiológico, que hace referencia a los factores familiares relacionados con el estrés, y dependerá del buen funcionamiento de la familia, que es el principal apoyo; en cambio si el funcionamiento de la

familia es inadecuado, puede generar un estrés adicional. El otro camino es el conductual, que hace referencia a las prácticas de salud que ejercen influencia sobre la persona, por ejemplo, el consumo de alcohol.^{11,12}

CONCLUSIONES

Existe relación entre el clima social familiar y la adherencia al tratamiento en los pacientes con tuberculosis, por lo cual recomendamos la participación activa de la familia durante todo el tratamiento del paciente, así como fortalecer las sesiones educativas dirigidas al mismo y a su familia para lograr una buena adherencia al tratamiento.

REFERENCIAS

1. Vigilancia de tuberculosis [Internet]. [citado 2 de julio de 2020]. Disponible en: https://www.dge.gob.pe/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=420&Itemid=358
2. Resolución ministerial N° 752-2018/MINSA [Internet]. [citado 19 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/186788-752-2018->
3. Hargreaves JR, Boccia D, Evans CA, Adato M, Petticrew M, Porter JDH. The social determinants of tuberculosis: from evidence to action. *Am J Public Health.* 2011; 101 (4): 654-662. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3052350/>
4. Chen X, Du L, Wu R, Xu J, Ji H, Zhang Y, et al. The effects of family, society and national policy support on treatment adherence among newly diagnosed tuberculosis patients: a cross-sectional study. *BMC Infect Dis.* 2020; 20: 623. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7445902/>
5. Alarcón V, Alarcón E, Figueroa C, Mendoza-Ticona A. Tuberculosis en el Perú: Situación epidemiológica, avances y desafíos para su control. *Rev Peru Med Exp Salud Pública.* 2020; 34 (2): 299-310. Available in: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/2384>
6. Roche JRF, Moré SI, Orozco SB, Muñoz AR, Montejó JA. Percepción de apoyo social por pacientes con enfermedad alcohólica en fase de recuperación. *Rev Hosp Psiquiátrico Habana.* 2012; 9 (1). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=34793>
7. Martínez-Hernández YO, Guzmán-López F, Flores-Pulido JJ, Vázquez-Martínez VH. Factores familiares que favorecen el apego al tratamiento en casos de tuberculosis pulmonar. *Aten Fam.* 2014; 21 (2): 47-49. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-familiar-223-articulo-factores-familiares-que-favorecen-el-S140588711630013X>
8. Cedeño-Ugalde MA, Figueroa-Cañarte FM, Zambrano-Barre JR, Romero-Castro CV, Arias-Nazareno CV, Santos-Andrade EA. Apoyo familiar en la adherencia al tratamiento de pacientes con tuberculosis. *Dominio Las Cienc.* 2018; 5 (1): 54-68. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/850>

9. Araujo V, Isaac J. Características asociadas al abandono del tratamiento en pacientes farmacodependientes Centro de Rehabilitación de Naña 2016-2017. Repos Académico USMP. [Internet] 2020. [citado 2 de febrero de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/6382>
10. Espinoza E, Silvana L. Clima social familiar y autoestima de los pacientes con tuberculosis pulmonar que asisten al centro de salud Caquetá Rímac. Repos Inst Wien. [Internet] 2018 [citado 2 de febrero de 2021] Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1794>
11. Quevedo CLN del P, Sánchez RRL, Villalba PFK. Relación del soporte familiar y social en el cumplimiento del tratamiento de pacientes con tuberculosis pulmonar en Centros de Salud. [Internet] 2014 [citado 2 de febrero de 2021] Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/1095>
12. Ocas AEI. Soporte familiar y tratamiento de los pacientes del Programa de Prevención y Control de TBC del H.A.CH.- Chepén: 2018. Univ Nac Trujillo [Internet]. 2019 [citado 9 de octubre de 2021]; Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNI-TRU/13786>

Conflicto de intereses: los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Financiamiento: autofinanciado.

- ◆ Antiepiléptico coadyuvante en el tratamiento de las crisis parciales, con o sin generalización secundarias en adultos.
- ◆ Indicado en el tratamiento del trastorno de ansiedad generalizada en adultos.

GABAPENTINA



15 Cápsulas de 300 mg
Reg. No. 310M2017 SSA IV



30 Cápsulas de 300 mg
Reg. No. 310M2017 SSA IV

REFERENCIA: Neurontin (Pfeil)

- Moore J, Galinski C. Gabapentin for chronic neuropathic pain in adults. Br J Community Nurs. 2019 Dec; 23(12):608-609. doi: 10.12968/bjcn.2019.24.12.608. - Medicho-Lowe V, Barron GC, Avonius B, Chaplin M. Gabapentin for alcohol use disorder: A good option, or cause for concern? Cleve Clin J Med. 2019 Dec; 86(12):815-823. doi: 10.3949/ccjm.86a.18128. - Anton M, Latham P, Vrontos K, Bank S, Hoffman M, Piricardano J, Bristol S. Efficacy of Gabapentin for the Treatment of Alcohol Use Disorder in Patients With Alcohol Withdrawal Symptoms: A Randomized Clinical Trial. JAMA Intern Med. 2020 May 1; 180(5):726-736. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.0249



CONOCE NUESTRO
CATÁLOGO

@amsa_lab | amsa.laboratorios | amsa-laboratorios

medigraphic

Literatura Biomédica



OPEN
ACCESS



Twitter: medigraphic_o



Instagram: medigraphic.lb



Facebook: MedigraphicOficial

<https://www.medigraphic.com>

MÁS DE 77,000 ARTÍCULOS DISPONIBLES EN VERSIÓN COMPLETA



un laboratorio
profundamente mexicano.

Bioquimed®

líderes en Salud Mental combatiendo las Adicciones por **V décadas.**



¿Epidemia de la Depresión y la Ansiedad?

Hablar sólo de salud mental nos pone del lado incorrecto de la pregunta y corre el riesgo de convertirla en una cuestión exclusivamente interna e individual, como si fuera posible separarla de sus determinantes del entorno.

Nuestras líneas de acción

Neuropsiquiatría

**Medicina
Familiar**

Psicogeriatría

**“ Patología
Dual ”**

BIOQUIMED se mantiene a la vanguardia de las iniciativas mundiales comprometidas con el respeto de la dignidad, la calidad de vida de las personas, dentro de un ambiente sano y en el contexto de la atención primaria.





Línea Bioquimed[®] SNC



Naltrexona
Arrop

Anfebutamona
Bupropión
Butrew
SBK

Apreak
Mirtazapina

Cediav-In
Memantina

LAMDRA
Lamotrigina
SBK

odven
SBK
Venlafaxina

Okampina
Paroxetina



Producto
Nuevo



300 mg • 600 mg
con 20 y 40 tabletas

Escanea y
descúbre
¡Nuestros
PRODUCTOS!



55 67 21 77 03
ext.115 y 135

www.bioquimed.com.mx

La Revista

**NEUROLOGÍA
NEUROCIRUGÍA Y
PSIQUIATRÍA**

Es una publicación que se encuentra indizada en:

Medigraphic, literatura biomédica

<http://www.medigraphic.org.mx>

Biblioteca del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM

<http://www.revbiomedicas.unam.mx/>

LATINDEX. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

<http://www.latindex.org/>

Biblioteca del Instituto de Biotecnología UNAM

<http://www.biblioteca.ibt.unam.mx/revistas.php>

PERIODICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias) UNAM

<http://periodica.unam.mx>

Google Académico

<http://scholar.google.com.mx/>

Memorial University of Newfoundland, Canada

http://www.library.mun.ca/copyright/index_new.php?showAll=1&page=1



Artículo de revisión

Tratamientos coadyuvantes y su impacto en la flexibilidad cognitiva de adultos con psicopatología diversa: una revisión sistemática exploratoria

Adjuvant treatments and their impact on adult cognitive flexibility with diverse psychopathology: a systematic scoping review

José Carlos Medina-Rodríguez,* Mariana Vera-Sordo†

* Médico Psiquiatra. *Fellow* de Neuropsiquiatría. Dirección de Enseñanza, Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz". Ciudad de México, México. Dirección de Estudios de Postgrado, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

† Psicóloga. Maestra en Psicoterapia Psicoanalítica. Centro de Estudios de Postgrado, Asociación Psicoanalítica Mexicana. Ciudad de México, México.

Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz".

Citar como: Medina-Rodríguez JC, Vera-Sordo M. Tratamientos coadyuvantes y su impacto en la flexibilidad cognitiva de adultos con psicopatología diversa: una revisión sistemática exploratoria. *Neurol Neurocir Psiquiatr.* 2023; 51 (1):19-29. <https://dx.doi.org/10.35366/111041>

RESUMEN

Introducción: la salud mental se encuentra en un periodo de auge, en el cual se reconceptualiza la psicopatología en dimensiones y en fenómenos transdiagnósticos. Los tratamientos coadyuvantes se han consolidado como una medida aditiva que atiende a éstos y pretende sumarse a las intervenciones ya conocidas y basadas en la evidencia, con el objetivo de personalizar la atención psiquiátrica y psicológica de las personas. La flexibilidad cognitiva es una dimensión transdiagnóstica que puede estar alterada y se presenta en varios trastornos neuropsiquiátricos. **Objetivos:** realizar una revisión sistemática exploratoria que busque identificar el alcance que puedan tener los tratamientos coadyuvantes en la flexibilidad cognitiva. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda de la literatura y metaagregación acorde a los criterios del método preferido para las revisiones sistemáticas exploratorias (PRISMA-ScR). **Resultados:** se integraron 12 ensayos clínicos para la presente revisión con un total de 585 participantes. **Conclusiones:** los resultados de esta revisión sugieren que intervenciones basadas en ácidos grasos de cadena ramificada como los cuerpos cetónicos, la estimulación magnética transcraneal, la atención plena, así como la actividad física tienen potencial terapéutico como tratamientos coadyuvantes en la flexibilidad cognitiva.

Palabras clave: cognición, terapia combinada, suplementos dietéticos, ensayo clínico.

ABSTRACT

Introduction: mental health is in a boom period, in which psychopathology is reconceptualized as both dimensions and transdiagnostic phenomena. Coadjuvant treatments have been consolidated as an additive measure that aim to treat these and to be added to already known evidence-based interventions, with the aim of personalizing people's psychiatric and psychological care. Cognitive flexibility is a transdiagnostic dimension that can dysfunction and is present in several neuropsychiatric disorders. **Objectives:** to carry out an exploratory systematic review that seeks to identify the impact that coadjutant treatments may have on cognitive flexibility. **Material and methods:** a literature research and meta-aggregation were performed according to the criteria of the preferred method for exploratory systematic reviews (PRISMA-ScR). **Results:** twelve clinical trials were integrated for this review with a total of 585 participants. **Conclusions:** the results of this review suggest that interventions based on branched-chain fatty acids such as ketone bodies, transcranial magnetic stimulation, mindfulness, and physical activity have therapeutic potential as coadjutant treatments in cognitive flexibility.

Keywords: cognition, combined modality treatment, dietary supplements, clinical trial.

Recibido: 30/09/2022. Aceptado: 28/03/2023.

Correspondencia: José Carlos Medina-Rodríguez

Calle Madrid No. 16, Col. Del Carmen, 04100,

Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México.

Teléfono: 55 4443-8609

E-mail: jomedinar@comunidad.unam.mx



Abreviaturas:

ECA = ensayo clínico aleatorizado.
FC = flexibilidad cognitiva.
HiTOP = taxonomía jerárquica de la psicopatología.
IC = inflexibilidad cognitiva.
PRISMA-ScR = informe preferido para las revisiones sistemáticas exploratorias.
TC = tratamientos coadyuvantes.

INTRODUCCIÓN

La psiquiatría y la psicología son disciplinas en evolución, la comunidad científica está comenzando a comprender más acerca de las estructuras del cerebro, así como su desarrollo y función con la intención de perfilar las características individuales de las personas para desarrollar y administrar intervenciones más específicas.¹ Esto es importante ya que la nosología psiquiátrica históricamente ha sido diagnosticada de manera categórica.² Sin embargo, la psicopatología no siempre puede ser fácilmente acomodada en categorías, ya que los padecimientos psiquiátricos a menudo comparten signos o síntomas en común, lo que complica la integración de un solo diagnóstico.³

Debido a esto, en tiempos recientes se han formulado modelos conceptuales que reformulan a la psicopatología a través de dimensiones más que en categorías arbitrariamente delimitadas.⁴ Estos modelos ofrecen métodos informativos y eficientes para identificar, evaluar y tratar los síntomas de los trastornos mentales de manera personalizada.⁵ Uno de éstos es la taxonomía jerárquica de la psicopatología (HiTOP, por sus siglas en inglés), una alternativa que divide a la psicopatología en dimensiones internalizadas (aquellas caracterizadas por síntomas del estado del ánimo, ansiosos y somáticos), externalizadas (las que engloban a la conducta impulsiva, disruptiva y el uso de sustancias) y a los trastornos del pensamiento (cualquier perturbación en la cognición que afecta adversamente el lenguaje y la subjetividad).⁶

Como se mencionó anteriormente, el fenómeno transdiagnóstico es aquel que existe en común con los signos y síntomas de otros trastornos psiquiátricos; un ejemplo de éste es la flexibilidad cognitiva (FC).⁷ Cuando ésta funciona de manera adecuada permite el ajuste apropiado de pensamientos y comportamientos en respuesta a las demandas ambientales, y se compone por variables tales como el cambio de la configuración mental entre tareas, así como del monitoreo e inhibición de las respuestas al momento de actuar.⁸ La FC puede ser medida a través de una amplia gama de pruebas psicométricas y se ve comprometida en una diversidad de padecimientos, por ejemplo, los trastornos psicóticos, afectivos y neuropsiquiátricos, entre otros.⁹

Dicho lo anterior, nosotros entendemos la inflexibilidad cognitiva como la dificultad de cambiar selectivamente entre procesos mentales para actuar o pensar apropiadamente

y, de acuerdo a lo descrito por Dajani y colaboradores, puede resultar en disfunción psicosocial;¹⁰ ya que la FC anormal puede entenderse como un fenómeno transdiagnóstico y no necesariamente independiente de los padecimientos ya comentados. Emerge la inquietud de que los tratamientos basados en la evidencia no siempre sean suficientes para atender las necesidades clínicas de todos los individuos que padecen esta alteración, lo que perpetúa el deterioro de su funcionamiento global.¹¹ Por este motivo, surgen propuestas como la de los tratamientos coadyuvantes (TC), es decir, intervenciones que complementan a los tratamientos convencionales, ya sea apoyando su modo de acción o enfocándose en estrategias complementarias que tienen el objetivo de mejorar los desenlaces de la enfermedad o del trastorno en cuestión.¹²

Los TC son variados y abarcan modalidades tanto biologicistas (como el uso de sustancias nutraceuticas, potenciadores cognitivos, terapias somáticas y la estimulación del tejido neuronal) como conductuales (por ejemplo, la actividad física o estrategias de atención plena).¹² Por ende, destaca la relevancia de investigar medidas como las anteriores para enriquecer el panorama actual de los tratamientos psiquiátricos y psicológicos, ya que el futuro de la salud mental depende en parte del descubrimiento de modalidades holísticas que ofrezcan la posibilidad de individualizar la atención de las personas.¹¹ Por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue realizar una revisión sistemática exploratoria que permitiera integrar la literatura basada en la evidencia respecto al efecto de TC como los anteriores en la FC.

MATERIAL Y MÉTODOS

Al principio, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en la base de datos PROSPERO, donde no se encontró alguna revisión sistemática en curso que se centrara en este fenómeno de interés. De forma conjunta, la presente revisión no se catalogó en el Registro Prospectivo Internacional de Revisiones Sistemáticas, ya que, según el Instituto Nacional de Investigación en Salud, las revisiones exploratorias no son elegibles para dicho registro.

Mencionado lo anterior, el diseño de nuestro estudio se adhiere a los elementos referidos en el informe preferido para las revisiones sistemáticas exploratorias (PRISMA-ScR, por sus siglas en inglés).¹³ En primer lugar, se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto de los TC en la FC? Después, para identificar la literatura relevante, se realizaron búsquedas en bases de datos académicas (PubMed, PsycINFO, Web of Science, Scopus, Embase, Google Scholar y SciELO), desde febrero hasta agosto de 2022, así como en las listas de referencias de los artículos seleccionados para identificar y valorar la integración de investigaciones relevantes. De forma consecutiva, los autores principales revisaron los estudios, primero por

título y resumen, para posteriormente recuperar e inspeccionar las investigaciones en su totalidad.

Para la selección, se incluyeron ensayos clínicos donde participaran adultos, con cualquier psicopatología, publicados desde el origen del tiempo, en cualquier idioma y si sus títulos o resúmenes empleaban descriptores en ciencias de la salud relevantes o si mencionaban palabras o frases como “flexibilidad cognitiva”, “rigidez/inflexibilidad cognitiva”, “tratamiento”, “intervención”, “coadyuvante”, “adyuvante”, “complementario”, entre otras. Se excluyeron investigaciones observacionales, empíricas, revisiones literarias, así como capítulos de libros, ya que se consideró que estos diseños de estudio no eran capaces de ofrecer una respuesta objetiva a la pregunta de investigación.

Se utilizó un formulario de extracción de datos estandarizado para integrar la información relevante de los estudios elegibles, y los artículos incluidos fueron codificados por los autores de la presente revisión, quienes examinaron dos veces todas las publicaciones incluidas y validaron la clasificación de éstas. Los sesgos de estos estudios se analizaron mediante herramientas de evaluación crítica, como la herramienta del Instituto Joanna Briggs para ensayos clínicos.¹⁴ No se realizó alguna prueba estadística ni metaanálisis debido a las disparidades metodológicas entre los estudios incluidos. Asimismo, la ponderación de los estudios no se pudo llevar a cabo dado que se incluyeron estudios con distintos enfoques metodológicos.

Teniendo esto en cuenta, se optó por examinar la extensión, el alcance y las características de las evidencias encontradas de este fenómeno de interés y así formular una metaagregación de los datos extraídos; por lo tanto, se realizó una síntesis temática empleando éstos, ya que las revisiones exploratorias pueden agregar conocimiento a través de un enfoque sistemático para mapear más evidencia sobre un tema, lo que puede ayudar a identificar los principales conceptos, teorías y lagunas de conocimiento que pueden facilitar la planificación y puesta en marcha de futuras investigaciones o metaanálisis.

RESULTADOS

La búsqueda inicial arrojó un total de 253 publicaciones. Después de eliminar los duplicados, se examinaron 211 títulos y resúmenes, de los cuales se excluyeron 145. Se revisaron los textos completos de las 66 publicaciones restantes, de las cuales 54 fueron excluidas. Identificamos 13 publicaciones elegibles para esta revisión, éstas se publicaron totalmente en inglés, así como en revistas indexadas y revisadas por pares (*Tabla 1*). Las investigaciones agregaron una suma de 585 participantes. La *Figura 1* resume el proceso de selección de estudios y los resultados en cada etapa de selección.

Para establecer la confianza en la evidencia revisada, utilizamos el enfoque ConQual, una herramienta de práctica desarrollada por el Instituto Joanna Briggs, para calificar los artículos incluidos según el tipo de estudio, así como por su confiabilidad y credibilidad. El sistema propuesto daría entonces una puntuación general de Alta, Moderada, Baja o Muy baja, al señalar en mayor o menor medida la calidad del impacto de los datos extraídos. Posteriormente, se desarrolló un resumen de estos hallazgos para transmitir los descubrimientos clave de la revisión en un formato tabular (*Tabla 2*).¹⁵ Los resultados de la evaluación del sesgo de los estudios se muestran en la *Tabla 3*.

A continuación, se comparten los hallazgos encontrados en los estudios incluidos a través de una metaagregación que se vincula con los subtemas identificados en la evaluación crítica de los ensayos clínicos empleados en este trabajo.

Estudios que involucran suplementos alimenticios o nutraceuticos: esta categoría abarca intervenciones en las cuales se emplean sustancias, nutrientes naturales o sintéticos con el potencial de corregir el curso atípico de un proceso neuropsiquiátrico.¹⁶ En el primer ensayo, Lim y colegas ofrecieron a 36 adultos ya sea 2 g de tirosina, 800 mg de ácido gamma amino-butírico o ambos. No se encontraron diferencias significativas al momento de evaluar con la prueba de Stroop ($p = 0.872$); sin embargo, se identificó que los participantes tuvieron peor rendimiento en una prueba de cambio de tarea tras tomar ácido gamma aminobutírico ya sea por sí mismo o en combinación con la tirosina ($F = 5.32$; $p = 0.026$).¹⁷

Seguidamente, Fortier y colaboradores realizaron un ensayo en el cual integraron a 122 adultos mayores con deterioro cognitivo leve, quienes recibieron una bebida cetogénica con ácidos grasos de cadena ramificada. Los participantes que tomaron el TC tuvieron menos errores en comparación con aquellos que ingirieron un placebo al momento de ser evaluados en la prueba de Trazo ($p = 0.017$).¹⁸

De manera conjunta, Choudhary investigó si 300 mg de *ashwagandha* (*Withania somnifera*) vía oral cada 12 horas durante ocho semanas tenía algún efecto en la cognición de 50 adultos con deterioro cognitivo leve. Los resultados indicaron que la intervención favoreció al grupo experimental en la prueba de sorteo de tarjetas de Wisconsin ($p = 0.03$).¹⁹

Posteriormente, Dean y su equipo de trabajo asignaron al azar a 128 adultos jóvenes para recibir una cápsula al día con 5,000 UI de colesticalferol o placebo por seis semanas. Al final, los autores no encontraron cambios significativos al momento de ser evaluados en la prueba de cambio de tareas de Wisconsin ($F = 1.37$; $p = 0.24$).²⁰

Por otro lado, Zortea y sus compañeros administraron 200 mg de resveratrol o placebo vía oral por un mes a 19

Tabla 1: Características de los 13 estudios incluidos para la presente revisión.

Autor, año	Participantes	Diseño	Intervención	N	Desenlaces
Lim et al, 2021	Adultos (edad 22.8 ± 2.8 años)	Ensayo clínico, doble ciego, aleatorizado	Dos gramos de tirosina, 800 mg de ácido gamma amino-butírico o ambos. La función cognitiva se evaluó con la prueba de Stroop y la de cambio de actividades	36	El ácido gamma amino-butírico por sí mismo o en combinación con tirosina empeora la FC
Fortier et al, 2020	Adultos mayores (edad 72.9 ± 6.9 años) con diagnóstico de deterioro cognitivo leve	Ensayo clínico, doble ciego, aleatorizado	Se evaluó la cognición, la respuesta de cetonas plasmáticas y el perfil metabólico antes y seis meses después de la suplementación con una bebida cetogénica que contenía triglicéridos de cadena media	122	La intervención mejoró aspectos de la cognición, incluida la FC mediante el incremento de cetonas plasmáticas
Sanabria-Mazo et al, 2020	Adultos (edad 52.21 ± 5.95 años) con diagnóstico de fibromialgia	Ensayo clínico, doble ciego, aleatorizado	Ocho sesiones de atención plena + reentrenamiento de ínsula y de amígdala. La FC se midió con el cuestionario de Aceptación y Acción II	64	La intervención inicialmente resulta en mejoría moderada de la FC, pero ésta se pierde al final del periodo de intervención
Sañudo et al, 2020	Adultos (22.8 años)	Ensayo clínico, doble ciego, aleatorizado	Treinta minutos de actividad física aeróbica en conjunto con un juego de realidad virtual. La función cognitiva se midió a través de las pruebas de Stroop y la de clasificación de tarjetas de Wisconsin	30	La intervención impactó positivamente respecto a la FC
Rudzki et al, 2018	Adultos (edad 38 ± 12 años) con diagnóstico de trastorno depresivo mayor	Ensayo clínico, doble ciego, aleatorizado	Los participantes recibieron un antidepresivo con el probiótico LP299v durante ocho semanas. Las funciones cognitivas se evaluaron mediante la prueba Stroop	39	El TC con <i>Lactobacillus plantarum</i> 299v no mejoró la FC
Lee et al, 2018	Adultos (edad de 19 a 60 años) con antecedente de lesión cerebral traumática	Ensayo clínico, doble ciego, aleatorizado	El grupo experimental recibió estimulación magnética transcraneal repetitiva durante una sesión de 30 minutos cinco días a la semana por dos semanas. La función cognitiva se midió mediante la prueba del Trazo y la prueba de Stroop	13	La estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia en la corteza prefrontal dorsolateral derecha de pacientes con lesión cerebral traumática tiene un efecto positivo sobre la FC
Choudhary et al, 2017	Adultos (edad 50 ± 7.33 años) con diagnóstico de deterioro cognitivo leve	Ensayo clínico, doble ciego, aleatorizado	Los participantes recibieron 300 mg de <i>ashwagandha</i> vía oral cada 12 horas durante ocho semanas. Los dominios de memoria y procesamiento visoespacial se evaluaron con la escala de Weschler III y la prueba de clasificación de tarjetas de Wisconsin para medir la FC	50	La <i>ashwagandha</i> puede ser eficaz para mejorar la memoria inmediata y general en personas con deterioro cognitivo leve, así como para mejorar la FC
Zortea et al, 2016	Adultos (edad 46.40 ± 11.18 años) con diagnóstico de esquizofrenia	Ensayo clínico, doble ciego, aleatorizado	Los participantes recibieron resveratrol (200 mg) o de placebo por un mes. El desempeño neuropsicológico se evaluó a través de la prueba de aprendizaje verbal de Hopkins y la prueba de Stroop	19	La intervención no tuvo impacto significativo en la FC
Greenberg et al, 2012	Adultos (edad 25.50 ± 2.74 años)	Ensayo clínico	Los participantes realizaron 14 sesiones de atención plena. La FC se midió a través de la tarea de la jarra de agua de Einstellung	32	La intervención impactó favorablemente en la FC

Continúa la Tabla 1: Características de los 13 estudios incluidos para la presente revisión.

Autor, año	Participantes	Diseño	Intervención	N	Desenlaces
Dean et al, 2011	Adultos (edad 21.8 ± 2.9 años)	Ensayo clínico, doble ciego, aleatorizado	Los participantes fueron asignados al azar para recibir una cápsula al día con 5,000 UI de colecalciferol o placebo durante seis semanas. La memoria de trabajo, la inhibición de la respuesta y la flexibilidad cognitiva se midieron con la prueba de cambio de tarea	128	La suplementación con vitamina D no influye en la FC
Ghacibeh et al, 2006	Adultos (edad 46.7 años) con diagnóstico de epilepsia	Ensayo clínico, con diseño doble ciego dentro del sujeto	Los participantes recibieron 30 minutos de estimulación del nervio vago. La IC se midió a través de tareas de resolución de anagramas, la creatividad con la prueba de Torrance y la memoria con la prueba de aprendizaje verbal de Hopkins	10	La estimulación del nervio vago no impactó en la FC ni en la creatividad
Witt et al, 2004	Adultos (edad 57.4 ± 5.8 años) con diagnóstico de enfermedad de Parkinson	Ensayo clínico	Los participantes recibieron estimulación cerebral profunda del núcleo subtalámico. La batería neuropsicológica incluyó la prueba de amplitud de dígitos, de la fluidez verbal, la prueba de Stroop y la generación de números aleatorios	23	La intervención a corto plazo afectó la inhibición de respuesta, lo que empeoró la FC
Moser et al, 2002	Adultos (edad de 48 a 72 años) con síntomas depresivos refractarios a tratamiento (con falta de respuesta terapéutica a cuatro ensayos farmacológicos)	Ensayo clínico, doble ciego, aleatorizado	Los participantes recibieron cinco sesiones de estimulación magnética transcraneal repetitiva dirigida a la porción anterior de la circunvolución frontal media izquierda. La flexibilidad cognitiva se midió con la prueba de Trazo	19	La intervención impactó positivamente en la FC

FC = flexibilidad cognitiva. TC = tratamientos coadyuvantes. IC = inflexibilidad cognitiva.

adultos con diagnóstico de esquizofrenia; sin embargo, los participantes del grupo experimental tuvieron un peor desempeño en la prueba de Stroop ($p = 0.07$).²¹

Estudios que involucran terapias somáticas: en esta segunda categoría se incluyeron estudios donde se empleó cualquier tipo de terapia somática como intervención principal. Este tipo de maniobras involucran a una diversidad de tratamientos que utilizan mecanismos de acción diversos para modificar una función del tejido neuronal; la estimulación magnética transcraneal, la del nervio vago y cerebral profunda son ejemplos de éstas.²²

En el primer estudio, Lee y colaboradores administraron cinco sesiones semanales de 30 minutos con estimulación magnética transcraneal de baja frecuencia a participantes adultos con antecedente de lesión cerebral traumática. En este ensayo, se identificaron cambios sig-

nificativos y grandes tamaños de efecto en el grupo que recibió el TC al momento de ser evaluados en la prueba del Trazo, así como en la de sorteo de cartas de Wisconsin ($p < 0.005$; $d = 1.49$; 1.24).²³

En el segundo ensayo, Ghacibeh y su grupo de trabajo ofrecieron una sesión de 30 minutos de estimulación del nervio vago a 10 participantes adultos. Los autores utilizaron la prueba de Anagramas y Palabras para medir la FC, pero no encontraron diferencias significativas en el grupo que recibió la intervención. Inclusive, en este estudio se observó que los participantes que recibieron las sesiones de estimulación demoraron más en resolver los ejercicios neuropsicológicos, lo que indicó un desenlace negativo o desfavorable con esta intervención ($t = 3.108$; $p = 0.05$).²⁴

Por otra parte, la investigación de Witt involucró a 23 adultos con enfermedad de Parkinson, quienes recibieron

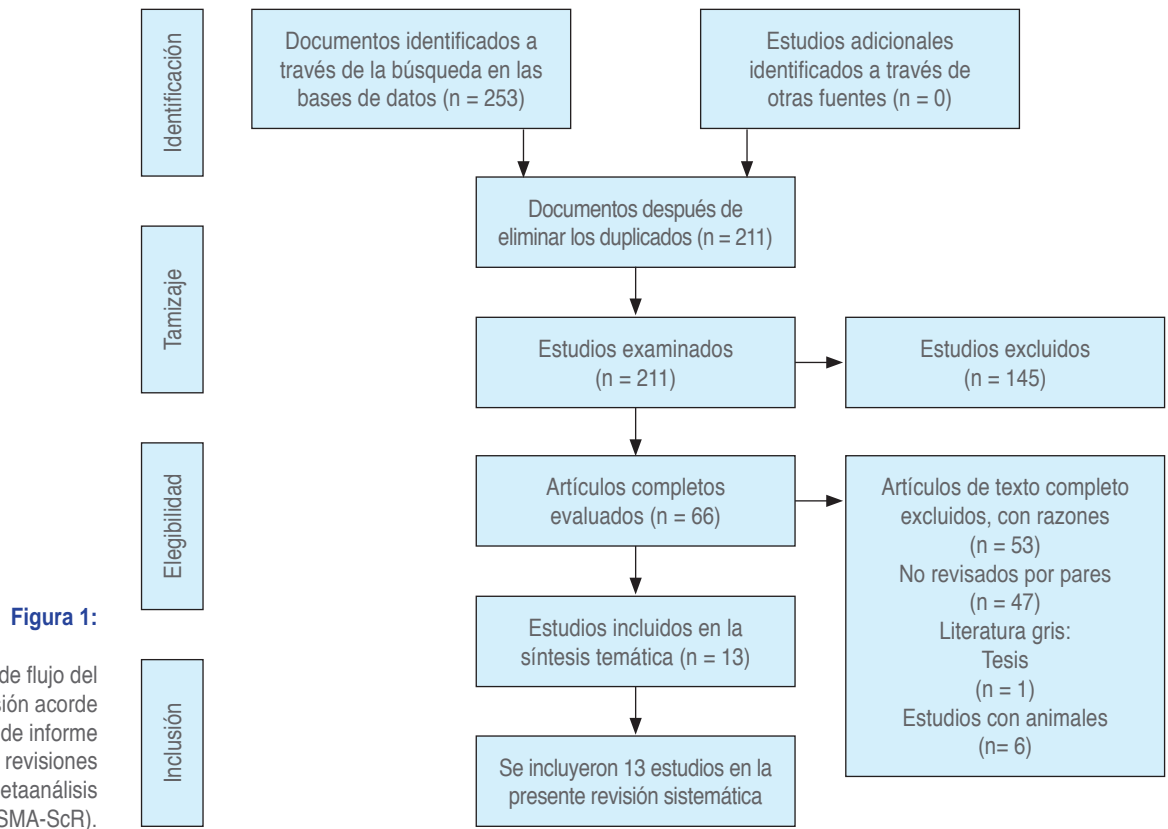


Tabla 2: Confianza de los hallazgos sintetizados clasificados de acuerdo con el enfoque ConQual del Instituto Joanna Briggs.

Hallazgo sintetizado	Diseño	Confianza	Credibilidad	Puntaje ConQual
Suplementos alimenticios o nutracéuticos Existe un beneficio discreto respecto a las intervenciones con cuerpos cetónicos y resultados no concluyentes o desfavorables con sustancias tales como el ácido gamma amino-butírico	Experimental	Disminuido un nivel	Disminuido un nivel	Moderado
Terapias somáticas Los beneficios se inclinan más hacia la estimulación magnética transcraneal, otras terapias neuroestimuladoras parecen impactar negativamente en la FC	Experimental	Disminuido un nivel	Disminuido un nivel	Moderado
Atención plena Impresiona que la atención plena es un recurso que brinda resultados consistentes respecto a la FC	Experimental	Disminuido un nivel	Disminuido un nivel	Moderado
Ejercicio A la fecha, los resultados son mixtos, pero promisorios a favor de la actividad aeróbica	Experimental	Disminuido un nivel	Disminuido un nivel	Bajo
Probióticos/prebióticos Una estirpe del género <i>Lactobacillus</i> impresiona por tener potencial como tratamiento coadyuvante de la FC	Experimental	Disminuido un nivel	Disminuido un nivel	Bajo

La disminución de las puntuaciones principales se debió a problemas comunes de confiabilidad en los estudios incluidos y a una combinación de hallazgos equívocos e inequívocos. Por ejemplo, en la mayoría de las investigaciones hubo pocos participantes o la duración del estudio fue desde un día hasta ocho semanas.

Tabla 3: Resumen del riesgo de sesgo, evaluado por la lista de verificación de evaluación crítica del Instituto Joanna Briggs para ensayos clínicos.

Dominios	Sanabria-										Moser et al, 2002		
	Lim et al, 2021	Fortier et al, 2020	Mazo et al, 2020	Sañudo et al, 2020	Rudzki et al, 2018	Lee et al, 2018	Choudhary et al, 2017	Zortea et al, 2016	Greenberg et al, 2012	Dean et al, 2011		Ghacibeh et al, 2006	Witt et al, 2004
¿Se utilizó una aleatorización real para la asignación de los participantes a los grupos de tratamiento?	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+
¿Se ocultó la asignación a los grupos de tratamiento?	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+
¿Los grupos de tratamiento eran similares al inicio?	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+
¿Estaban los participantes cegados a la asignación del tratamiento?	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+
¿Estaban los que administraban el tratamiento cegados a la asignación del tratamiento?	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+
¿Los evaluadores de resultados estaban cegados a la asignación del tratamiento?	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
¿Se trató de forma idéntica a los grupos de tratamiento aparte de la intervención de interés?	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+
¿Se completó el seguimiento y, de no ser así, se describieron y analizaron adecuadamente las diferencias entre los grupos en cuanto a su seguimiento?	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
¿Se analizaron los participantes en los grupos a los que fueron asignados al azar?	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
¿Se midieron los resultados de la misma manera para los grupos de tratamiento?	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
¿Se midieron los resultados de forma fiable?	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
¿Se utilizó un análisis estadístico apropiado?	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+
¿Fue apropiado el diseño del ensayo y se tuvo en cuenta cualquier desviación del diseño estándar del ECA (aleatorización individual, grupos paralelos) en la realización y el análisis del ensayo?	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

El símbolo de más (+) representa un riesgo de sesgo bajo, mientras que el de menos (-) uno incierto. ECA = ensayo clínico aleatorizado.

hasta 30 minutos de estimulación cerebral profunda del núcleo subtalámico. Los participantes tuvieron una correlación positiva entre el factor de la estimulación y el tiempo de respuesta, es decir, que aquellos que recibieron el TC empeoraron su capacidad de inhibición de respuesta ($r = 0.47$; $p = 0.02$).²⁵

Conjuntamente, Moser y sus compañeros brindaron estimulación magnética transcraneal repetitiva en la circunvolución frontal media izquierda a 19 adultos con antecedentes de síntomas depresivos refractarios a tratamiento psicofarmacológico convencional. Los participantes del grupo experimental tuvieron cambios significativos con un gran tamaño de efecto al momento de ser evaluados en la prueba de Trazo ($z = 2.134$; $p = 0.0.5$), lo que indicó mejoría de la FC.

Estudios que involucran atención plena: esta categoría se refiere a ensayos clínicos en los cuales se emplean estrategias de *mindfulness* o de atención plena, según su traducción más aceptada. Éstas se refieren a un grupo de técnicas que utilizan la respiración u otras estrategias para dirigir la atención al momento presente.²⁶

En el primer estudio, Sanabria-Mazo y sus colegas integraron 64 participantes que recibieron ocho sesiones de atención plena en conjunto con reentrenamiento de la ínsula y de la amígdala. Los participantes tuvieron cambios significativos y positivos en los resultados del Cuestionario de Aceptación y Acción II, el cual emplearon para medir la FC ($p \leq 0.001$).²⁷

Asimismo, Greenberg y su equipo de trabajo ofrecieron 14 sesiones de atención plena a 32 adultos (aproximadamente tres horas semanales). Aquellos que llevaron a cabo la intervención tuvieron un mejor desempeño en la prueba de la jarra de agua de Einstellung ($p \leq 0.02$).²⁸

Estudios que involucran actividad física: en esta categoría únicamente se identificó un ensayo clínico que involucró algún tipo de actividad física como intervención principal. Ésta se define como cualquier actuar que resulte en un gasto energético, y a menudo se clasifica en aeróbica o anaeróbica dependiendo de sus características metabólicas.²⁹

En este estudio, Sañudo y sus colegas asignaron hombres adultos a grupos experimentales, en los cuales debieron llevar a cabo un protocolo de actividad física aeróbica por alrededor de 30 minutos, en conjunto con dinámicas de realidad virtual, para posteriormente ser evaluados neuropsicológicamente. Los autores encontraron que los participantes del grupo experimental tuvieron cambios significativos en la prueba de clasificación de tarjetas de Wisconsin ($p = 0.041$); sin embargo, no hubo diferencias en la prueba de Stroop.³⁰

Estudios que involucran probióticos: finalmente, esta categoría incluye investigaciones relacionadas con tratamientos que involucraron probióticos o prebióticos, es decir, microorganismos o sustancias afines con la capa-

putativa de modificar algún aspecto de la fisiología humana.³¹

Se encontró un estudio, por parte de Rudzki y colegas, donde participaron 39 adultos con diagnóstico de trastorno depresivo mayor, quienes recibieron tanto un antidepresivo convencional como un probiótico basado en la estirpe 299v de *Lactobacillus plantarum*, sin encontrar diferencias significativas al momento de ser evaluados en la prueba de Stroop ($p = 0.932$).³²

DISCUSIÓN

Un total de 12 ensayos fueron analizados para esta investigación, de los cuales dos ensayos involucraron participantes con diagnóstico de esquizofrenia, dos con deterioro cognitivo leve, uno con epilepsia, uno con enfermedad de Parkinson, uno con trastorno depresivo mayor refractario a tratamiento, y el resto se llevaron a cabo en sujetos sanos. Lo anterior es importante, puesto que refuerza la noción de que la afectación de la FC es un fenómeno común en una variedad de trastornos psiquiátricos, como fue previamente descrito.¹⁰

La categoría más amplia fue la de intervenciones que involucran algún tipo de suplemento alimenticio o nutracéutico, seguida por aquellas que utilizaron terapias somáticas, atención plena, actividad física y probióticos/prebióticos, respectivamente.

Respecto a la primera categoría, se encuentran resultados poco favorecedores. Impresiona que el mayor impacto yace en el incremento de la concentración sérica de cuerpos cetónicos en sujetos con esta afección. Esto no es de extrañar, ya que estudios previos señalan que estas sustancias podrían tener un efecto positivo sobre la cognición, debido a que éstas pueden favorecer el disparo de vías metabólicas alternativas, pero energéticamente más eficientes para el tejido neuronal.³³ Además, llama la atención que ciertas sustancias producen un efecto contrario, como es el caso del ácido gamma amino-butírico, un transmisor endógeno que por excelencia tiene un efecto depresor y que posiblemente, al ser usado en forma exógena, altera dominios cognitivos que requieren de mayor capacidad atencional.³⁴

Respecto a la segunda categoría, los resultados tienden a ser mixtos, pero favorecen a las intervenciones con estimulación magnética transcraneal. Esto no sorprende, ya que estudios previos también han reafirmado su lugar como tratamiento que puede favorecer desenlaces neuropsiquiátricos deseables en una variedad de trastornos psiquiátricos;²² sin embargo, los efectos de otras intervenciones somáticas parecieran ser indeseables.

Por otro lado, la atención plena parece brindar resultados positivos de manera consistente en personas con la FC alterada, situación que concuerda con la literatura conocida.³⁵

La actividad física como TC también presenta inconsistencias respecto a su impacto en la FC, ya que ciertos dominios cognitivos parecen mejorar más en comparación con otros, por ejemplo, la capacidad atencional y el cambio de tareas mejoró en el estudio de Sañudo, mientras que no hubo diferencia significativa en cuestión de control inhibitorio.³⁰ Esto contrasta con la literatura, ya que la actividad física ha demostrado ser un TC que brinda resultados favorables en una diversidad de trastornos psiquiátricos y psicológicos.^{36,37} Puede ser que este hallazgo se deba a la escasez de estudios al respecto o al número de participantes y a las características metodológicas necesarias para medir este fenómeno.

Finalmente, parece que ciertos probióticos, como aquellos pertenecientes al género *Lactobacillus*, no tienen impacto en el control inhibitorio. Si bien su mecanismo aún permanece en estudio, es sabido que los metabolitos de estas bacterias interactúan estrechamente en el eje intestino-cerebro, por lo que no se descarta que algunas personas se beneficien más de esta intervención.³⁸

Limitaciones

Los datos encontrados en esta revisión sugieren que el potencial como TC sobre la FC se inclina más hacia intervenciones basadas en ácidos grasos de cadena ramificada como los cuerpos cetónicos, la estimulación magnética transcraneal, la atención plena y la actividad física; sin embargo, es importante señalar algunas limitaciones. En primer lugar, esta revisión tiene una naturaleza exploratoria, es decir, es incapaz de agregar un tamaño de efecto respecto a la magnitud de las intervenciones. En segundo lugar, se identificaron pocos ensayos clínicos que aborden esta hipótesis, posiblemente debido a la especificidad del fenómeno de interés, así como por las dificultades metodológicas de desarrollar ensayos clínicos que emplean pruebas neuropsicológicas, ya que éstas a menudo requieren de personal altamente capacitado. En tercer lugar, la mayoría de los estudios midieron el efecto inmediato de la intervención, y no a mediano o largo plazo, cuestión que imposibilita saber la permanencia de los beneficios. Finalmente, aunque suficiente para los fines de este proyecto, se obtuvo una población agregada de participantes relativamente pequeña, lo que puede sesgar la interpretación de los resultados.

Fortalezas

Pese a las limitaciones, se delimita el potencial promisorio de estas intervenciones como TC. La evaluación ConQual resultó en una calificación de confiabilidad moderada para la mayoría de las categorías del análisis temático. La

actividad física y la atención plena son actividades altamente costo-efectivas y que en la mayoría de los casos no requieren de infraestructura o supervisión directa por un profesional de la salud.³⁹ La estimulación magnética transcraneal es comparativamente más cara que éstas, pero cada vez es más accesible a la población general, lo mismo pasa con los probióticos.^{22,40} Para contrarrestar estos retos, se sugiere que en un futuro se elaboren ensayos clínicos aleatorizados y prospectivos de alta calidad que se enfoquen en dichas intervenciones, con un mayor número de participantes y tomando en cuenta las consideraciones ya referidas. De tomar estas pautas, se pueden favorecer investigaciones con validez interna y externa consistente.

CONCLUSIÓN

Los resultados de esta revisión sugieren que intervenciones basadas en ácidos grasos de cadena ramificada como los cuerpos cetónicos, la estimulación magnética transcraneal, la atención plena y la actividad física tienen potencial terapéutico como TC en la FC.

REFERENCIAS

1. Bhugra D, Tasman A, Pathare S, Priebe S, Smith S, Torous J et al. The WPA-lancet psychiatry commission on the future of psychiatry. *Lancet Psychiatry* [Internet]. 2017; 4 (10): 775-818. Available in: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2215036617303334>
2. Avasthi A, Sarkar S, Grover S. Approaches to psychiatric nosology: a viewpoint. *Indian J Psychiatry* [Internet]. 2014; 56 (3): 301-304. Available in: <https://journals.lww.com/10.4103/0019-5545.120560>
3. Westen D. Prototype diagnosis of psychiatric syndromes. *World Psychiatry* [Internet]. 2012; 11 (1): 16-21. Available in: <http://doi.wiley.com/10.1016/j.wpsyc.2012.01.004>
4. Alexander LM, Salum GA, Swanson JM, Milham MP. Measuring strengths and weaknesses in dimensional psychiatry. *J Child Psychol Psychiatry* [Internet]. 2020; 61 (1): 40-50. Available in: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jcpp.13104>
5. Krueger RF, Bezdjian S. Enhancing research and treatment of mental disorders with dimensional concepts: toward DSM-V and ICD-11. *World Psychiatry* [Internet]. 2009; 8 (1): 3-6. Available in: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.2051-5545.2009.tb00197.x>
6. Kotov R, Krueger RF, Watson D, Achenbach TM, Althoff RR, Bagby RM et al. The hierarchical taxonomy of psychopathology (HiTOP): a dimensional alternative to traditional nosologies. *J Abnorm Psychol* [Internet]. 2017; 126 (4): 454-477. Available in: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/abn0000258>
7. Buttelmann F, Karbach J. Development and plasticity of cognitive flexibility in early and middle childhood. *Front Psychol* [Internet]. 2017; 8: 1040. Available in: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2017.01040/full>
8. Armbruster DJN, Ueltzhoffer K, Basten U, Fiebach CJ. Prefrontal cortical mechanisms underlying individual differences in cognitive flexibility and stability. *J Cogn Neurosci* [Internet]. 2012; 24 (12): 2385-2399. Available in: <https://direct.mit.edu/jocn/article/24/12/2385/27872/Prefrontal-Cortical-Mechanisms-Underlying>

9. Uddin LQ. Cognitive and behavioural flexibility: neural mechanisms and clinical considerations. *Nat Rev Neurosci* [Internet]. 2021; 22 (3): 167-179. Available in: <http://www.nature.com/articles/s41583-021-00428-w>
10. Dajani DR, Uddin LQ. Demystifying cognitive flexibility: implications for clinical and developmental neuroscience. *Trends Neurosci* [Internet]. 2015; 38 (9): 571-578. Available in: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016622361500154X>
11. de la Peña FR, Bernal-Santamaría N, Villalobos-Montero JN. Priorities in psychiatry for the next decade: challenges for research. *Salud Ment* [Internet]. 2019; 42 (6): 259-260. Available in: http://revistasaludmental.mx/index.php/salud_mental/article/view/SM.0185-3325.2019.033
12. Flores-Medina Y. Tratamientos coadyuvantes no farmacológicos en psiquiatría. En: Rosel Vales M, De la Peña Olvera F, Becerra Palars C, editores. *Tratamientos coadyuvantes para los trastornos psiquiátricos*. New York: Springer Nature; 2020. pp. 7-16.
13. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Ann Intern Med*. 2018; 169 (7): 467-473.
14. University of Adelaide. Critical appraisal tools [Internet]. Joanna Briggs Institute (JBI). 2022. Available in: <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>
15. Jordan Z, Lockwood C, Munn Z, Aromataris E. The updated Joanna Briggs Institute model of evidence-based healthcare. *Int J Evid Based Healthc* [Internet]. 2019; 17 (1): 58-71. Available in: <https://journals.lww.com/01787381-201903000-00008>
16. Walach H. Psychiatry is Broadening the biological paradigm at last - a commentary on Hoffmann et al. "Dietary supplements in psychiatric treatment - a narrative review". *Pharmacopsychiatry* [Internet]. 2019; 52 (6): 282-283. Available in: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/a-0987-0366>
17. Lim LW, Aquili L. GABA supplementation negatively affects cognitive flexibility independent of tyrosine. *J Clin Med* [Internet]. 2021; 10 (9): 1807. Available in: <https://www.mdpi.com/2077-0383/10/9/1807>
18. Fortier M, Castellano CA, St-Pierre V, Myette-Coté E, Langlois F, Roy M et al. A ketogenic drink improves cognition in mild cognitive impairment: results of a 6-month RCT. *Alzheimers Dement* [Internet]. 2021; 17 (3): 543-552. Available in: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/alz.12206>
19. Choudhary D, Bhattacharyya S, Bose S. Efficacy and safety of *Ashwagandha* (*Withania somnifera* (L.) Dunal) root extract in improving memory and cognitive functions. *J Diet Suppl* [Internet]. 2017; 14 (6): 599-612. Available in: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19390211.2017.1284970>
20. Dean AJ, Bellgrove MA, Hall T, Phan WMJ, Eyles DW, Kvakoff D et al. Effects of Vitamin D supplementation on cognitive and emotional functioning in young adults - a randomised controlled trial. Hashimoto K, editor. *PLoS One* [Internet]. 2011; 6 (11): e25966. Available in: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0025966>
21. Zortea K, Franco VC, Guimaraes P, Belmonte-de-Abreu PS. Resveratrol supplementation did not improve cognition in patients with schizophrenia: results from a randomized clinical trial. *Front Psychiatry* [Internet]. 2016; 7: 159. Available in: <http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fpsy.2016.00159/abstract>
22. Prahara S, Diwedi S, Mishra B, Sarkar S, Mehta V, Nizamie SH. Repetitive transcranial magnetic stimulation in psychiatry. *Ann Indian Acad Neurol* [Internet]. 2011; 14 (4): 245-251. Available in: <http://www.annalsofian.org/text.asp?2011/14/4/245/91935>
23. Lee SA, Kim MK. Effect of low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on depression and cognition of patients with traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *Med Sci Monit* [Internet]. 2018; 24: 8789-8794. Available in: <https://www.medscimonit.com/abstract/index/idArt/911385>
24. Ghacibeh GA, Shenker JI, Shenal B, Uthman BM, Heilman KM. Effect of vagus nerve stimulation on creativity and cognitive flexibility. *Epilepsy Behav* [Internet]. 2006; 8 (4): 720-725. Available in: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1525505006000849>
25. Witt K, Pulkowski U, Herzog J, Lorenz D, Hamel W, Deuschl G et al. Deep Brain stimulation of the subthalamic nucleus improves cognitive flexibility but impairs response inhibition in parkinson disease. *Arch Neurol* [Internet]. 2004; 61 (5): 697-700. Available in: <http://archneur.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archneur.61.5.697>
26. Shapero BC, Greenberg J, Pedrelli P, de Jong M, Desbordes G. Mindfulness-based interventions in psychiatry. *Focus (Madison)* [Internet]. 2018; 16 (1): 32-39. Available in: <https://psychiatryonline.org/doi/10.1176/appi.focus.20170039>
27. Sanabria-Mazo JP, Montero-Marin J, Feliu-Soler A, Gasi6n V, Navarro-Gil M, Morillo-Sarto H et al. Mindfulness-based program plus amygdala and insula retraining (MAIR) for the treatment of women with fibromyalgia: a pilot randomized controlled trial. *J Clin Med* [Internet]. 2020; 9 (10): 3246. Available in: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/10/3246>
28. Greenberg J, Reiner K, Meiran N. "Mind the trap": mindfulness practice reduces cognitive rigidity. Fontenelle L, editor. *PLoS One* [Internet]. 2012; 7 (5): e36206. Available in: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0036206>
29. Cabral DF, Rice J, Morris TP, Rundek T, Pascual-Leone A, Gomes-Osman J. Exercise for brain health: an investigation into the underlying mechanisms guided by dose. *Neurotherapeutics* [Internet]. 2019 Jul 13;16(3):580-599. Available in: <http://link.springer.com/10.1007/s13311-019-00749-w>
30. Sa6udo B, Abdi E, Bernardo-Filho M, Taiar R. Aerobic exercise with superimposed virtual reality improves cognitive flexibility and selective attention in young males. *Appl Sci* [Internet]. 2020; 10 (22): 8029. Available in: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/22/8029>
31. Morkl S, Butler MI, Holl A, Cryan JF, Dinan TG. Probiotics and the microbiota-gut-brain axis: focus on psychiatry. *Curr Nutr Rep* [Internet]. 2020; 9 (3): 171-182. Available in: <https://link.springer.com/10.1007/s13668-020-00313-5>
32. Rudzki L, Ostrowska L, Pawlak D, Mafus A, Pawlak K, Waszkiewicz N et al. Probiotic *Lactobacillus plantarum* 299v decreases kynurenine concentration and improves cognitive functions in patients with major depression: A double-blind, randomized, placebo controlled study. *Psychoneuroendocrinology* [Internet]. 2019; 100: 213-222. Available in: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0306453018302695>
33. Myette-Coté E, Soto-Mota A, Cunnane SC. Ketones: potential to achieve brain energy rescue and sustain cognitive health during ageing. *Br J Nutr* [Internet]. 2022; 128 (3): 407-423. Available in: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0007114521003883/type/journal_article
34. Schur RR, Draisma LWR, Wijnen JP, Boks MP, Koevoets MGJC, Joels M et al. Brain GABA levels across psychiatric disorders: A systematic literature review and meta-analysis of 1 H-MRS studies. *Hum Brain Mapp* [Internet]. 2016; 37 (9): 3337-3352. Available in: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hbm.23244>
35. Chiesa A, Calati R, Serretti A. Does mindfulness training improve cognitive abilities? A systematic review of neuropsychological findings. *Clin Psychol Rev* [Internet]. 2011; 31 (3): 449-464. Available in: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S027273581000173X>
36. Schuch FB, Stubbs B. The role of exercise in preventing and treating depression. *Curr Sports Med Rep* [Internet]. 2019; 18 (8): 299-304. Available in: <http://journals.lww.com/00149619-201908000-00006>
37. Ludyga S, Puhse U, Gerber M, Kamijo K. How children with neurodevelopmental disorders can benefit from the neurocognitive effects of exercise. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 2021; 127: 514-519. Available in: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0149763421002074>

38. Berding K, Vlckova K, Marx W, Schellekens H, Stanton C, Clarke G et al. Diet and the microbiota-gut-brain axis: sowing the seeds of good mental health. *Adv Nutr* [Internet]. 2021; 12 (4): 1239-1285. Available in: <https://academic.oup.com/advances/article/12/4/1239/6164875>
39. Roine E, Roine RP, Rasanen P, Vuori I, Sintonen H, Saarto T. Cost-effectiveness of interventions based on physical exercise in the treatment of various diseases: A systematic literature review. *Int J Technol Assess Health Care* [Internet]. 2009; 25 (4): 427-454. Available in: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0266462309990353/type/journal_article
40. Bermúdez-Humarán LG, Salinas E, Ortiz GG, Ramirez-Jirano LJ, Morales JA, Bitzer-Quintero OK. From probiotics to psychobiotics: live beneficial bacteria which act on the brain-gut axis. *Nutrients* [Internet]. 2019; 11 (4): 890. Available in: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/4/890>

www.medigraphic.org.mx



Caso clínico

Alteraciones en el flujograma de la arteria carótida común y arteria carótida interna extracraneal en dos pacientes con muerte cerebral

Alterations in the flowchart of the common carotid artery and extracranial internal carotid artery in two patients with brain death

Jorge López-Fermín, Carlos Mendiola-Villalobos, Gabriela A Bautista-Aguilar, Raúl A González-Toribio, Ernesto Deloya-Tomás, Orlando R Pérez Nieto

Departamento de Medicina Crítica, Hospital General de San Juan del Río. Querétaro. México.

Citar como: López-Fermín J, Mendiola-Villalobos C, Bautista-Aguilar GA, González-Toribio RA, Deloya-Tomás E, Pérez NOR. Alteraciones en el flujograma de la arteria carótida común y arteria carótida interna extracraneal en dos pacientes con muerte cerebral. *Neurol Neurocir Psiquiatr.* 2023; 51 (1): 30-33. <https://dx.doi.org/10.35366/111042>

RESUMEN

Introducción: la muerte cerebral es el cese irreversible y permanente de las funciones del tallo encefálico y encéfalo, consecuencia de la ausencia de flujo sanguíneo cerebral. Las unidades hospitalarias de recursos limitados tienen el inconveniente de no contar con transductor sectorial, software necesario ni personal entrenado para la realización del Doppler transcraneal, por lo que una alternativa podría ser la evaluación de la arteria carótida interna en la región extracraneal y la carótida común, para lo que únicamente se requiere un transductor lineal con Doppler pulsado y menor entrenamiento. **Objetivo:** describir los cambios en el flujograma de la arteria carótida interna en la región extracraneal y la carótida común en pacientes con muerte cerebral. **Presentación de los casos:** con base en el consenso de guías CARE, se incluyen dos pacientes con diagnóstico de muerte cerebral ingresados en la unidad de cuidados intensivos, donde evaluamos cambios en el flujograma de la arteria carótida interna en la región extracraneal y la carótida común. **Resultados:** se describen hallazgos ecográficos a nivel de la carótida común y la arteria carótida interna en la región extracraneal, picos sistólicos anterógrados de baja velocidad y ondas diastólicas retrógradas de velocidad aún menor compatibles con el diagnóstico de muerte cerebral. **Conclusión:** el ultrasonido (USG) Doppler de la arteria carótida interna en la región extracraneal y carótida común podría utilizarse para el abordaje diagnóstico de muerte cerebral en unidades hospitalarias de recursos limitados. Se requieren más estudios para validar su utilidad.

ABSTRACT

Introduction: brain death is the irreversible and permanent cessation of brain stem and brain functions, a consequence of the absence of cerebral blood flow. Hospital units with limited resources have the disadvantage of not having a sector transducer, the necessary software, or trained personnel to perform the transcranial doppler, so an alternative could be the evaluation of the internal carotid artery in the extracranial region and the common carotid, for which only a linear transducer with pulsed Doppler and less training is required. **Objective:** to describe the changes in the flowchart of the internal carotid artery in the extracranial and common carotid regions in patients with brain death. **Presentation of cases:** based on the consensus of CARE guidelines, two patients with a diagnosis of brain death admitted to the Intensive Care Unit were included, where we evaluated changes in the flowchart of the internal carotid artery in the extracranial and common carotid regions. **Results:** ultrasound findings are described at the level of the common carotid and the internal carotid artery in the extracranial region, low velocity antegrade systolic peaks and even slower retrograde diastolic waves compatible with the diagnosis of brain death. **Conclusion:** Doppler ultrasound of the internal carotid artery in the extracranial and common carotid region could be used for the diagnostic approach of brain death in hospital units with limited resources. More studies are required to validate its usefulness.

Recibido: 27/12/2022. Aceptado: 23/02/2023.

Correspondencia: Jorge López-Fermín
San Juan del Río, Querétaro, México.
E-mail: salemcito1@gmail.com



Palabras clave: muerte cerebral, muerte encefálica, arteria carótida interna, arteria carótida común, traumatismo craneoencefálico, ultrasonido Doppler.

Keywords: brain death, encephalic death, internal carotid artery, common carotid artery, head injury, Doppler ultrasound.

INTRODUCCIÓN

El Doppler transcraneal (DTC) es un método de diagnóstico confirmatorio para muerte cerebral (MC) en algunos países, con las limitantes de que en algunas unidades hospitalarias de recursos limitados no cuentan con transductor sectorial, software necesario ni personal entrenado para su realización. La examinación de los flujos sanguíneos cerebrales por DTC fue descrito por Aaslid y colaboradores en 1982, con un transductor de 2-2.5 MHz y Doppler pulsado (PW) en una ventana transtemporal que localiza la arteria cerebral media a una profundidad entre 40 y 65 mm.¹ El DTC es una alternativa no invasiva, reproducible, económica, que no requiere movilización del paciente, validada para el diagnóstico de paro de la circulación cerebral (PCC), con la ventaja de poder realizar el diagnóstico de forma temprana.^{2,3}

El PCC es la última etapa en la evolución de la hipertensión intracraneal (HIC), y se acompaña de cambios progresivos en el flujograma del PW. El flujo normal de la circulación cerebral es continuo y unidireccional, presenta ondas sistólica y diastólica, siendo de mayor velocidad la primera. En la HIC se produce resistencia al flujo sanguíneo cerebral (FSC), por lo cual disminuyen las velocidades de flujo hasta su ausencia en todos los vasos sanguíneos cerebrales.^{4,5}

Patrones diagnósticos de MC por DTC. En la MC pueden observarse los siguientes patrones de flujo en el DTC: 1) oscilación sistólica y diastólica con flujo sistólico anterógrado y diastólico retrógrado debido a una obstrucción distal, 2) espigas sistólicas de duración menor de 200 ms con velocidad menor de 100 cm/s sin señal de flujo en el resto del ciclo y 3) ausencia de flujo en las arterias cerebrales (*Figura 1*),^{3,5,6} que de encontrarse en todas las arterias de la base del cráneo correlacionan con amputación del FSC en la arteriografía cerebral con 100% de especificidad.¹

Uso de ultrasonido Doppler carotídeo en muerte encefálica. El estudio Doppler de la ACC se realiza con un transductor lineal con frecuencia de 7-14 MHz en modo bidimensional y posteriormente con PW, con el cual se evalúa el espectro de la velocidad de flujo diastólica y sistólica. El espectro Doppler de la ACC es monofásico, con un componente diastólico bien delimitado y con un patrón de bajas resistencias y una velocidad sistólica máxima no mayor de 100 cm/s.^{7,8}

El primer estudio de Doppler carotídeo en MC se realizó en 1974 por Yoneda y colaboradores, quienes

reportaron una serie de 10 casos de MC con ausencia de flujo por angiografía cerebral y ausencia de actividad eléctrica en electroencefalograma, en los cuales observaron flujo reverso en las arterias carótidas extracraneales.⁹ En 1994 Mehrdad y su equipo describieron una serie de 17 pacientes pediátricos con diagnóstico clínico y electroencefalográfico de MC, en quienes se encontraron flujo diastólico retrógrado en la ACC y ACIe con una especificidad de 100% y una sensibilidad de 71.4% ($p = 0.01$) para el diagnóstico.¹⁰ En 2018 Conti y colegas analizaron 184 casos de MC, en los cuales se insonó la región extracraneal de la arteria carótida interna (ACI) con especificidad de 100% e incremento de la sensibilidad al conjuntar con DTC de 82.1 a 88% para este diagnóstico.¹¹

PRESENTACIÓN DE LOS CASOS

Con base en el consenso de guías CARE se desarrolla un reporte de caso observacional y descriptivo. Se incluyen dos pacientes con diagnóstico de muerte cerebral ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de San Juan del Río, donde evaluamos, con un equipo de ecografía Venue R2 General Electric 2.0 empleando un transductor lineal de 7.5 Hz y PW, cambios en el flujograma de la arteria carótida interna en la región extracraneal (ACIe) y la carótida común (ACC). Presentamos dos casos de MC confirmada con evidencia de alteraciones en el patrón del ultrasonido Doppler en la ACC y ACIe.

Caso 1. Hombre de 17 años que es traído por personal prehospitalario a la sala de emergencias el 19 de diciembre de 2021 tras sufrir un accidente de motocicleta con diagnóstico de lesión cerebral traumática. A su ingreso presenta pupilas de 4 mm de diámetro y reflejo fotomotor disminuido con un puntaje en la escala de coma de Glasgow de 7, se realiza secuencia de intubación rápida y ventilación mecánica invasiva, en la tomografía de cráneo se observa un hematoma epidural parietoccipital derecho que desvía la línea media hasta 10 mm más hemorragia cerebelosa derecha con compresión del tallo cerebral. El estudio de gases arteriales se reporta un pH de 7.5 y presión parcial de dióxido de carbono arterial de 21 mmHg. El día 20 de diciembre presenta midriasis bilateral y ausencia de reflejo fotomotor, por lo que se inicia protocolo de MC, se retira la sedación y se realiza DTC, en el cual se observa ausencia de flujo en el polígono de Willis en ventana transtemporal bilateral por dos observadores entrenados,

posteriormente se realizó un ultrasonido Doppler en ACC y ACIe observando espigas sistólicas de 45 cm/s con patrón oscilante y ausencia de flujo diastólico (Figura 2). La MC se corroboró por angiotomografía cerebral. Los familiares no aceptan donación de órganos, por lo que se retira el soporte multiorgánico.

Caso 2. Mujer de 63 años con antecedente de diabetes e hipertensión arterial sistémica, admitida en la unidad de cuidados intensivos (UCI) el 30 de noviembre de 2021 por COVID-19 crítico con síndrome de distrés respiratorio agudo severo. La paciente fue sometida a traqueostomía el día 17 de diciembre por ventilación prolongada y ese mismo día presenta secreciones bronquiales abundantes y coágulos que ocasionan obstrucción en la vía aérea y arresto cardiaco por hipoxia por aproximadamente cuatro minutos, posterior al retorno de la circulación espontánea presenta hipoxemia sostenida con saturación de oxígeno arterial (SpO₂) de 80% a pesar de una fracción inspirada de oxígeno al 100% y presión positiva al final de la espiración de 8 cmH₂O. La paciente es encontrada durante la guardia nocturna del 20 de diciembre con midriasis bilateral de 8 mm de diámetro sin reflejo fotomotor, por lo que se inicia protocolo para

descartar MC. Se realiza USG en la ACC, observando espigas sistólicas con velocidad de 45 cm/s y patrón oscilante con ausencia de flujo diastólico, posteriormente se realiza DTC, en el cual se observa ausencia de flujo en el polígono de Willis y circulación posterior corroborando la MC (Figura 3). La paciente no es candidata a donación de órganos por disfunción multiorgánica, por lo que se suspende el soporte de vida.

DISCUSIÓN

Durante el abordaje diagnóstico de MC por DTC pueden encontrarse las siguientes dificultades: 1) hasta en 15% de los casos presentan una ventana transtemporal desfavorable que dificulta o impide la visualización de las arterias cerebrales, 2) la falta de equipos de USG con transductor sectorial o especial para el DTC en los servicios de urgencias y terapia intensiva, y 3) falta de personal capacitado para su realización.

En los casos expuestos anteriormente identificamos imágenes con patrones ecográficos similares a los descritos por Yoneda y colaboradores observando en el espectro Doppler flujo diastólico retrógrado a nivel sólo de la ACC, a

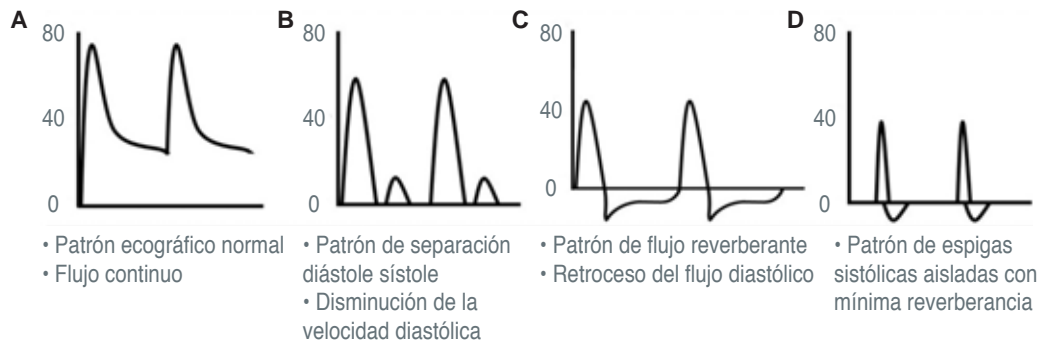


Figura 1: Patrones ecográficos del flujograma del Doppler transcraneal en muerte cerebral. **A)** Patrón ecográfico normal con flujo continuo. **B)** Patrón de separación de diástole sístole con disminución de la velocidad diastólica. **C)** Patrón de flujo reverberante con retroceso del flujo diastólico. **D)** Patrón de espigas sistólicas aisladas con mínima reverberancia.

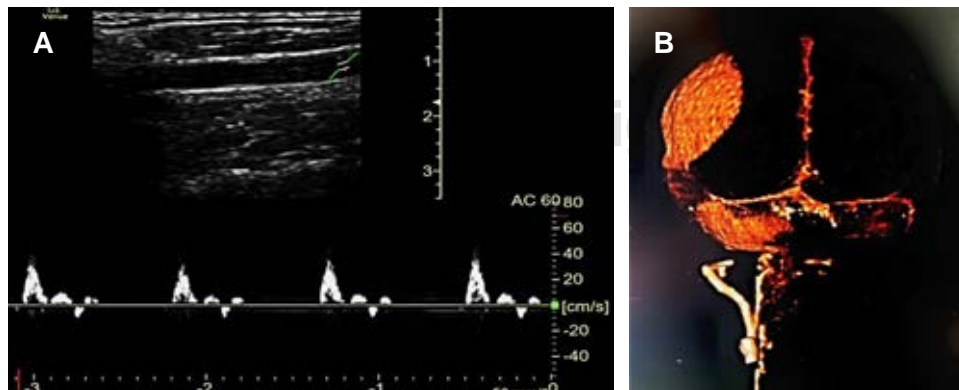


Figura 2:

A) Doppler en arteria carótida común y arteria carótida interna en la región extracraneal, donde pueden observarse espigas sistólicas de 45 cm/s con patrón oscilante y ausencia de flujo diastólico.
B) Imagen de angiotomografía en la que se observa cese de la circulación cerebral a nivel carotídeo que confirma diagnóstico de muerte cerebral.

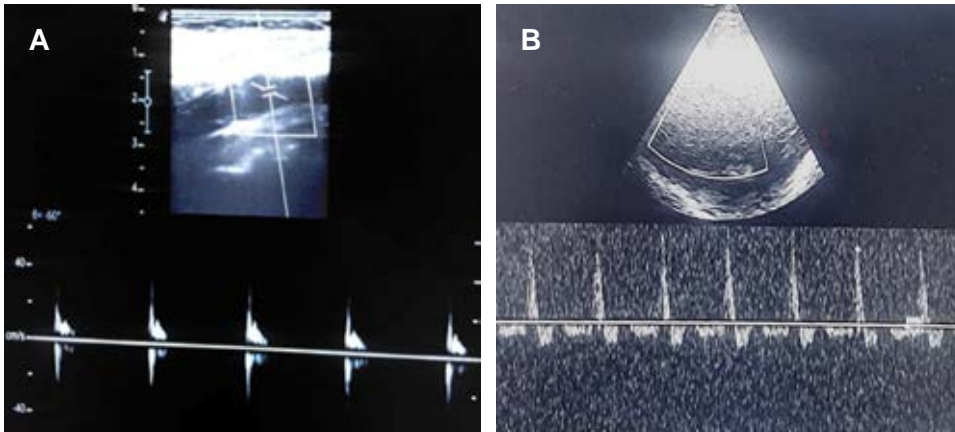


Figura 3:

A) Ultrasonido en la arteria carótida común, donde encontramos espigas sistólicas con velocidad de 45 cm/s y patrón oscilante con ausencia de flujo diastólico. **B)** Se realiza Doppler transcraneal en el cual se observa ausencia de flujo en el polígono de Willis y circulación posterior que corrobora la muerte cerebral.

diferencia de Mehrdad y su equipo que también analizaron la ACle aumentando la sensibilidad para el diagnóstico de MC. En nuestros casos corroboramos el patrón descrito de forma bilateral a nivel de las ACC y las ACle encontrando picos sistólicos anterógrados de baja velocidad y ondas diastólicas retrógradas de velocidad aún menor.

El USG Doppler de las arterias carótidas a nivel cervical podría desempeñar un papel valioso en el diagnóstico de MC en hospitales de recursos limitados por su rapidez, seguridad, menor costo, accesibilidad y reproducibilidad a la cabecera del paciente; sin embargo, se sugiere la necesidad de corroborar también la ausencia de flujo de las arterias vertebrales que irrigan la parte posterior del encéfalo; no obstante, la posibilidad de preservar las funciones encefálicas sólo con la circulación posterior es prácticamente nula. Pocos estudios han correlacionado el USG Doppler carotídeo a nivel extracraneal con el DTC para el diagnóstico de MC, por lo que lo consideramos un área de oportunidad para futuras investigaciones.

CONCLUSIÓN

El USG Doppler de la ACle y ACC podría utilizarse para el abordaje diagnóstico de MC en unidades hospitalarias de recursos limitados. Se requieren más estudios para validar su utilidad.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro profundo agradecimiento a todo el personal de salud involucrado en la atención del paciente en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de San Juan del Río, al personal de procuración orgánica y a las familias de los pacientes involucrados.

REFERENCIAS

1. Aaslid R, Markwalder TM, Nornes H. Noninvasive transcranial Doppler ultrasound recording of flow velocity in basal cerebral arteries. *J Neurosurg.* 1982; 57 (6): 769-774. doi: 10.3171/jns.1982.57.6.0769.
2. Consensus Group on Transcranial Doppler in Diagnosis of Brain Death. Latin American consensus on the use of transcranial Doppler in the diagnosis of brain death. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2014; 26 (3): 240-252. doi: 10.5935/0103-507x.20140035.
3. Mimenza-Alvarado A, Sánchez-Hernández JJ, Cantú-Brito C, García-Perales C. Detección de paro circulatorio cerebral mediante Doppler transcraneal. Implicaciones en la confirmación de la muerte cerebral. *Revista Mexicana de Neurociencia.* 2010; 11 (4): 311-316.
4. Flowers WM Jr, Patel BR. Persistence of cerebral blood flow after brain death. *South Med J.* 2000; 93 (4): 364-370.
5. Roldán JD, Fernández MR, Alfaro G, Chacón JB. Sonografía Doppler transcraneal: su utilidad en el diagnóstico de la parada circulatoria cerebral que acompaña a la muerte encefálica. *Med Intensiva.* 2000; 24 (4): 151-160.
6. Pedicelli A, Bartocci M, Lozupone E, D'Argento F, Alexandre A, Garrignano G et al. The role of cervical color Doppler ultrasound in the diagnosis of brain death. *Neuroradiology.* 2019; 61 (2): 137-145.
7. Squarcia M. Experto en ecografía Doppler. Módulo 2. Capítulo 3. Ed. Panamericana; 2017.
8. Yoneda S, Nishimoto A, Nukada T, Kuriyama Y, Katsurada K. To-and-fro movement and external escape of carotid arterial blood in brain death cases. A Doppler ultrasonic study. *Stroke.* 1974; 5 (6): 707-713.
9. Yesenko SL, Gornik HL, Henion D, Bartholomew JR. Findings of brain death with the use of carotid duplex ultrasonography. *J Vasc Ultrasound.* 2008; 32 (3): 152-156. doi: 10.1177/154431670803200309.
10. Jalili M, Crade M, Davis AL. Carotid blood-flow velocity changes detected by Doppler ultrasound in determination of brain death in children. A preliminary report. *Clin Pediatr (Phila).* 1994; 33 (11): 669-674.
11. Conti A, Iacopino DG, Spada A, Cardali SM, Giusa M, La Torre D et al. Transcranial Doppler ultrasonography in the assessment of cerebral circulation arrest: improving sensitivity by transcervical and transorbital carotid insonation and serial examinations. *Neurocrit Care.* 2009; 10 (3): 326-335.



Instrucciones a los autores

La **Revista Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría** es el órgano oficial de difusión de la Sociedad Mexicana de Neurología y Psiquiatría A.C. La revista publica investigaciones originales, casos clínicos, artículos de revisión, informes de casos clínicos, notas de historia, editoriales por invitación, cartas al editor y noticias. Para su aceptación, todos los artículos son analizados inicialmente al menos por dos revisores y finalmente ratificados por el Consejo Editorial.

La **Revista Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría** acepta, en términos generales, las indicaciones establecidas por el *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE). La versión actualizada de las *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals*, se encuentra disponible en www.icmje.org. Una traducción al español de esta versión de los «Requisitos de uniformidad para los manuscritos remitidos a las publicaciones biomédicas» se encuentra disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revneuneupsi/nnp-instr.pdf>

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 artículos aceptados serán propiedad de la **Revista Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría** y no podrán ser publicados (ni completos, ni parcialmente) en ninguna otra parte sin consentimiento escrito del editor.

El autor principal debe guardar una copia completa del manuscrito original.

Los artículos deberán enviarse a la plataforma de la revista.

1. Artículo original: puede ser investigación básica o clínica y tiene las siguientes características:
 - a) Título: representativo de los hallazgos del estudio. Agregar un título corto para las páginas internas. (Es importante identificar si es un estudio aleatorizado o control).
 - b) Resumen estructurado: debe incluir introducción, objetivo, material y métodos, resultados y conclusiones; en español y en inglés, con palabras clave y *keywords*.
 - c) Introducción: describe los estudios que permiten entender el objetivo del trabajo, mismo que se menciona al final de la introducción (no se escriben aparte los objetivos, la hipótesis ni los planteamientos).
 - d) Material y métodos: parte importante que debe explicar con todo detalle cómo se desarrolló la investigación y, en especial, que sea reproducible. (Mencionar tipo de estudio, observacional o experimental).
 - e) Resultados: en esta sección, de acuerdo con el diseño del estudio, deben presentarse todos los resultados; no se comentan. Si hay cuadros de resultados o figuras (gráficas o imágenes), deben presentarse aparte, en las últimas páginas, con pie de figura.
 - f) Discusión: con base en bibliografía actualizada que apoye los resultados. Las conclusiones se mencionan al final de esta sección.

- g) Bibliografía: deberá seguir las especificaciones descritas más adelante.
 - h) Número de páginas o cuartillas: un máximo de 10. Figuras: 5-7 máximo.
2. Artículo de caso clínico: (1-2 casos) o serie de casos (más de 3 casos clínicos):
 - a) Título: debe especificar si se trata de un caso clínico o una serie de casos clínicos.
 - b) Resumen: con palabras clave y abstract con *keywords*. Debe describir el caso brevemente y la importancia de su publicación.
 - c) Introducción: se trata la enfermedad o causa atribuible.
 - d) Presentación del (los) caso(s) clínico(s): descripción clínica, laboratorio y otros. Mencionar el tiempo en que se reunieron estos casos. Las figuras o cuadros van en hojas aparte.
 - e) Discusión: se comentan las referencias bibliográficas más recientes o necesarias para entender la importancia o relevancia del caso clínico.
 - f) Número de cuartillas: máximo 10. Figuras: 5-8.
 3. Artículo de revisión:
 - a) Título: que especifique claramente el tema a tratar.
 - b) Resumen: en español y en inglés, con palabras clave y *keywords*.
 - c) Introducción y, si se consideran necesarios, subtítulos: puede iniciarse con el tema a tratar sin divisiones.
 - d) Bibliografía: reciente y necesaria para el texto.
 - e) Número de cuartillas: 20 máximo. Figuras: 5-8 máximo.
 4. Carta al editor: esta sección es para documentos de interés social, bioética, normativos, complementarios a uno de los artículos de investigación. No tiene un formato especial.
 5. Artículo de historia: al igual que en «carta al editor», el autor tiene la libertad de desarrollar un tema sobre la historia de la medicina.

Los manuscritos deben ser enviados a través del "Editor Web" de Medigraphic disponible en:

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

Instructivo:

1. Registrarse como autor.
2. Ingresar al sistema con usuario y password.
3. Seleccionar el tipo de trabajo.
4. Llenar los campos solicitados.
5. Enviar.

LOS REQUISITOS SE MUESTRAN EN LA LISTA DE VERIFICACIÓN

El formato se encuentra disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/revneuneupsi/nnp-instr.pdf>

Los autores deberán descargarlo y marcar cada uno de los apartados conforme se cubran los requisitos de la publicación. La lista de verificación en formato PDF deberá enviarse junto con el manuscrito, al igual que la forma de transferencia de derechos de autor. Los manuscritos preparados inadecuadamente o que no estén acompañados de la lista de verificación, serán rechazados sin ser sometidos a revisión.



ASPECTOS GENERALES

- Los artículos deben enviarse en formato electrónico. Los autores deben contar con una copia para su referencia.
- El manuscrito debe escribirse con tipo arial tamaño 12 puntos, a doble espacio, en formato tamaño carta, con márgenes de 2.5 cm en cada lado. La cuartilla estándar consiste en 30 renglones, de 60 caracteres cada renglón (1,800 caracteres por cuartilla). Las palabras en otro idioma deberán presentarse en letra itálica (cursiva).
- El texto debe presentarse como sigue: 1) página del título, 2) resumen y palabras clave [en español e inglés], 3) introducción, 4) material y métodos, 5) resultados, 6) discusión, 7) agradecimientos, 8) referencias, 9) apéndices, 10) texto de las tablas y 11) pies de figura. Cada sección se iniciará en hoja diferente. El formato puede ser modificado en artículos de revisión y casos clínicos, si se considera necesario.
- Numeración consecutiva de cada una de las páginas, comenzar por la página del título.
- Anote el nombre, dirección y teléfono de tres probables revisores, que no pertenezcan a su grupo de trabajo, a los que se les puede enviar su artículo para ser analizado.
- Los autores, junto con su filiación institucional, deben incluir su identificador ORCID. Pueden obtener su ORCID en: <https://orcid.org/register>.

TEXTO

Página de título

- Incluye:
 - 1) Título en español e inglés, de un máximo de 15 palabras y título corto de no más de 40 caracteres.
 - 2) Nombre(s) de los autores en el orden en que se publicarán, si se anotan los apellidos paterno y materno pueden aparecer enlazados con un guión corto.
 - 3) Créditos de cada uno de los autores.
 - 4) Institución o instituciones donde se realizó el trabajo.
 - 5) Dirección para correspondencia: domicilio completo, teléfono y dirección electrónica del autor responsable.

Resumen

- En español e inglés, con extensión máxima de 200 palabras.
- Estructurado conforme al orden de información en el texto:
 - 1) Introducción
 - 2) Objetivos
 - 3) Material y métodos
 - 4) Resultados
 - 5) Conclusiones
- Evite el uso de abreviaturas, pero si fuera indispensable su empleo, deberá especificarse lo que significan la primera vez que se citen. Los símbolos y abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional no requieren especificación de su significado.
- Palabras clave en español e inglés, sin abreviaturas; mínimo tres y máximo seis.

TEXTO

- Manuscrito que no exceda de 10 páginas, dividido en subtítulos que faciliten la lectura.
- Deben omitirse los nombres, iniciales o números de expedientes de los pacientes estudiados.
- Se aceptan las abreviaturas, pero deben estar precedidas de lo que significan la primera vez que se citen y las de unidades de

medidas de uso internacional a las que está sujeto el gobierno mexicano.

- Los fármacos, drogas y sustancias químicas deben denominarse por su nombre genérico, la posología y vías de administración se indicarán conforme a la nomenclatura internacional.
- Al final de la sección de Material y Métodos se deben describir los métodos estadísticos utilizados.

RECONOCIMIENTOS

- Los agradecimientos y detalles sobre apoyos, fármaco(s) y equipo(s) proporcionado(s) deben citarse antes de las referencias. Enviar permiso por escrito de las personas que serán citadas por su nombre.

REFERENCIAS

- Se identifican en el texto con números arábigos y en orden progresivo de acuerdo a la secuencia en que aparecen en el texto.
- Las referencias que se citan solamente en los cuadros o pies de figura deberán ser numeradas de acuerdo con la secuencia en que aparezca, por primera vez, la identificación del cuadro o figura en el texto.
- Las comunicaciones personales y datos no publicados serán citados sin numerar a pie de página.
- El título de las revistas periódicas debe ser abreviado de acuerdo al *Catálogo de la National Library of Medicine* (NLM): disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals> (accesado 15/Mar/12). Se debe contar con información completa de cada referencia, que incluye: título del artículo, título de la revista abreviado, año, volumen y páginas inicial y final. Cuando se trate de más de seis autores, deben enlistarse los seis primeros y agregar la abreviatura *et al.*

Ejemplos, artículo de publicaciones periódicas, hasta con seis autores: Vázquez LN, Ortiz J, Domínguez C, García F, Brea J, Falleiros ALH. Opinión de expertos sobre infecciones congénitas y perinatales. *Rev Enfer Infec Pediatr.* 2015; 28 (111):566-569.

Siete o más autores:

Cornely OA, Maertens J, Winston DJ et al. Posaconazole vs fluconazole or itraconazole prophylaxis in patients with neutropenia. *N Engl J Med.* 2007;356:348-59.

Libros, anotar edición cuando no sea la primera:

Cherry J, Demmler-Harrison GJ, Kaplan SL et al. Feigin and Cherry's Textbook of pediatric infectious diseases. 7th ed. New York: Saunders; 2014.

Capítulos de libros:

Hardesty R, Griffith B. Combined heart-lung transplantation. In: Myerowitz PD. Heart transplantation. 2nd ed. New York: Futura Publishing; 1987. p. 125-140.

Para más ejemplos de formatos de las referencias, los autores deben consultar <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/> (accesado 11/May/17)

Cuadros

- No tiene.
- Sí tiene.
- Número (con letra): _____
- La información que contengan no se repite en el texto o en las figuras. Como máximo se aceptan 50 por ciento más uno del total de hojas del texto.
- Estarán encabezados por el título y marcados en forma progresiva con números romanos de acuerdo con su aparición en el texto.

Instrucciones a los autores

- El título de cada cuadro por sí solo explicará su contenido y permitirá correlacionarlo con el texto acotado.

Figuras

- No tiene.
- Sí tiene.
Número (con letra): _____
- Se considerarán como tales las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los dibujos deberán ser diseñados por profesionales. Como máximo se aceptan 50 por ciento más una del total de hojas del texto.
- La información que contienen no se repite en el texto o en las tablas.
- Se identifican en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con el orden de aparición en el texto, recordar que la numeración progresiva incluye las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los títulos y explicaciones se presentan por separado.

Fotografías

- No tiene.
- Sí tiene.
Número (con letra): _____
En color: _____
- Serán de excelente calidad, blanco y negro o en color. Las imágenes deberán estar en formato JPG (JPEG), sin compresión y en resolución mayor o igual a 300 ppp. Las dimensiones deben ser al menos las de tamaño postal (12.5 x 8.5 cm), (5.0 x 3.35 pulgadas). Deberán evitarse los contrastes excesivos.

- 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 tapado sobre la fotografía.
- Cada una estará numerada de acuerdo con el número que se le asignó en el texto del artículo.

Pies de figura

- No tiene.
- Sí tiene.
Número (con letra): _____
- Están señalados con los números arábigos que, conforme a la secuencia global, les correspondan.

Aspectos éticos

- Los procedimientos en humanos deben ajustarse a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) y con lo establecido en La ley General de Salud (Título Quinto) de México, así como con las normas del Comité Científico y de Ética de la institución donde se efectúen.
- Los experimentos en animales se ajustarán a las normas del National Research Council y a las de la institución donde se realicen.
- Cualquier otra situación que se considere de interés debe notificarse por escrito a los editores.
- Anotar en la Transferencia de Derechos de Autor que no hay conflicto de intereses.

TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE AUTOR

Título del artículo: _____

Autor principal: _____
Coautores: _____

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado constituye un trabajo original y que no ha sido previamente publicado ni parcial ni totalmente. Asimismo, manifiestan que, en caso de ser aceptado para publicación en la [Revista Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría](#), los derechos de autor serán transferidos a la Sociedad Mexicana de Neurología y Psiquiatría A.C.

Nombre y firma del autor principal y de todos los coautores:

Lugar y fecha: _____

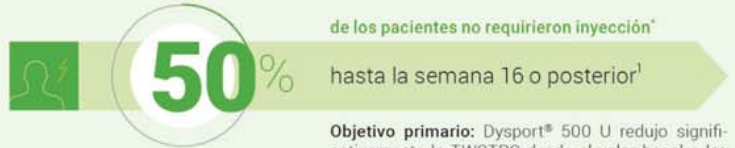


Más momentos para compartir

Con  **Dysport®**
TOXINA ABOBOTULÍNICA TIPO A
está en sus manos

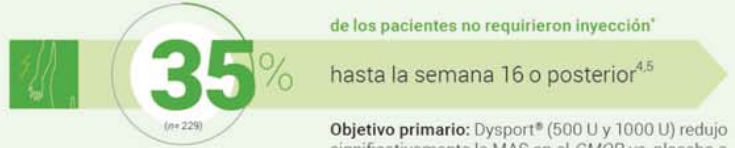
Control duradero de síntomas

Distonía cervical

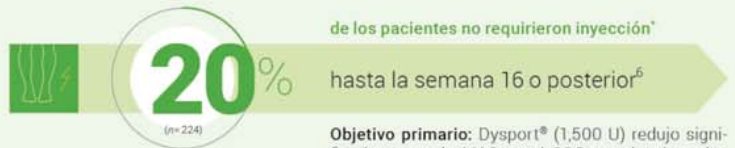


Objetivo primario: Dysport® 500 U redujo significativamente la TWSTRS desde el valor basal a las 4 semanas ($p < 0.001$ y $p = 0.013$ respectivamente para los dos estudios controlados con placebo)¹⁻³

Espasticidad en adultos



Objetivo primario: Dysport® (500 U y 1000 U) redujo significativamente la MAS en el GMOP vs. placebo a las 4 semanas ($p < 0.0001$)^{4,5}



Objetivo primario: Dysport® (1,500 U) redujo significativamente la MAS en el CSG vs. placebo a las 4 semanas ($p = 0.009$)⁶

Referencias: 1. Información Para Prescribir de Dysport®. 2. Truong D, et al. *Mov Disord.* 2005;20:783-91. 3. Truong D, et al. *Parkinsonism Relat Disord.* 2010;16(5):316-23. 4. Gracias J, et al. *Lancet Neurol.* 2015;14(10):992-1001. 5. Gracias J, et al. *Muscle Nerve.* 2018;57(2):245-54. 6. Gracias J, et al. *Neurology.* 2017;89(22):2245-53.

Abreviaturas: CSG: Complejo sóleo/gastrocnemio. MAS: Escala modificada de Ashworth. GMOP: Grupo muscular objetivo primario. U: Unidades Speywood de Dysport®.

Favor de reportar a la Unidad de Farmacovigilancia/Departamento de Calidad de Ipsen cualquier sospecha de Reacción Adversa o Quejas de Producto que reciba en relación con nuestros productos, al Correo electrónico: pharmacovigilance.mexico@ipsen.com o Número celular: 55 36 60 77 75.

Número de Registro Sanitario: 218M2004 SSA IV Número de Aviso: 223300202X1617 Número de documento: DYS-MX-001086

 **IPSEN**
Innovation for patient care

