

## Método neurodinámico estesiométrico en la evaluación de pacientes cirróticos

Sthesiometric neurodynamic method at assessing cirrhotic patients

Adriana Felinciano Pozo<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4166-5733>

Julio César Hernández Perera<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8567-5642>

Ángel Miguel Santos Martínez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4706-977X>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [adrianafp@infomed.sld.cu](mailto:adrianafp@infomed.sld.cu)

---

### RESUMEN

**Objetivo:** Describir el empleo del método neurodinámico estesiométrico en los pacientes cirróticos.

**Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, de corte transversal, con pacientes cirróticos atendidos en el Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas, en un periodo de tres años (2014 - 2017). Se analizaron un total de 45 sujetos, de ellos 30 cirróticos y 15 sujetos aparentemente sanos. De los cirróticos, 23,5 % tenían antecedentes de al menos un episodio de encefalopatía hepática. Las variables estudiadas fueron edad, sexo, nivel de escolaridad, etiología y estadio de la cirrosis, antecedente y número de episodios de encefalopatía hepática, y las variables estesiométricas. Para el análisis estadístico se estimaron las medidas de tendencia central, dispersión y distribuciones de frecuencias; se empleó la prueba de t de Student para comparar las variables relacionadas con la neurodinámica cortical cerebral; la prueba exacta de Fisher para determinar la significación la neurodinámica cortical cerebral, y el análisis de varianza para comparar los valores de la longitud de la meseta de la curva, según el estadio de la cirrosis.

**Resultados:** El estudio mostró que las mesetas de los cirróticos eran más bajas que las de los sujetos aparentemente sanos, quienes tuvieron mesetas típicas. Presentaron mesetas atípicas y curvas planas 17 % de los cirróticos, lo que evidenció afección de la neurodinámica cortical cerebral en este grupo de pacientes. Los casos cirróticos con antecedentes de encefalopatía hepática, el sexo masculino y los mayores de 40 años de edad tuvieron más afectaciones de la neurodinámica cortical. Los pacientes sanos, con nivel de escolaridad de técnico medio o universitario, mostraron mayores valores de longitud de la meseta que los de nivel secundario y preuniversitario.

**Conclusiones:** Las causas más frecuentes de cirrosis hepática fueron el virus de la hepatitis C y el alcoholismo. La mayoría de los pacientes cirróticos presentaron afectación de la neurodinámica cortical cerebral. No se evidenció relación entre el estadio de la cirrosis hepática y el nivel de afección de la neurodinámica cortical cerebral. No hubo afectación de la neurodinámica cortical cerebral en los pacientes aparentemente sanos.

**Palabras clave:** cirrosis hepática; encefalopatía hepática; corteza cerebral.

## ABSTRACT

**Objective:** To describe the use of the Sthesiometric Neurodynamic Method (SNM) in patients suffering from cirrhosis.

**Methods:** A descriptive, prospective, cross-sectional study was carried out with cirrhotic patients treated at *Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas*, in a period of three years (2014 - 2017). A total of 45 subjects were analyzed, 30 of them cirrhotic and 15 seemingly healthy subjects. Of the cirrhotic subjects, 23.5% had history of at least one episode of hepatic encephalopathy. The variables studied were age, sex, level of education, etiology and stage of cirrhosis, history and number of episodes of hepatic encephalopathy, and sthesiometric variables. The measures of central tendency, dispersion and frequency distributions were estimated for the statistical analysis. Student's t test was used to compare variables related to cerebral cortical neurodynamics, Fisher's exact test was used to determine the significance of cerebral cortical neurodynamics, and the values of the length of the plateau of the curve were compared for the analysis of variance, according to the stage of cirrhosis.

**Results:** The study showed that the plateaus of cirrhotic subjects were lower than those of apparently healthy subjects, who had typical plateaus. 17% of cirrhotic patients exhibited atypical plateaus and flat curves, which showed impairment of cerebral cortical neurodynamics in this group of patients. Cirrhotic cases with history of hepatic encephalopathy, males, and those older than 40 years had more cortical neurodynamic conditions. Healthy patients, with intermediate or university level of education, showed higher values of plateau length than those of middle and middle-high level.

**Conclusions:** The most frequent causes of liver cirrhosis were hepatitis C virus and alcoholism. Most of the cirrhotic patients had cerebral cortical neurodynamic involvement. There was no evidence of relationship between the stage of liver cirrhosis and the level of cerebral cortical neurodynamic involvement. There was no impairment of cerebral cortical neurodynamics in apparently healthy patients.

**Keywords:** liver cirrhosis; hepatic encephalopathy; brain cortex.

Recibido: 27/07/2020

Aprobado: 17/01/2021

---

## Introducción

La cirrosis hepática (CH) es un proceso difuso, caracterizado por la pérdida de la arquitectura normal del parénquima hepático, como consecuencia de una cascada de fenómenos fisiopatológicos que llevan a la formación de septos fibrosos y nódulos de regeneración. Este daño causa alteraciones de la función hepática y de la estructura del sistema vascular que provocan insuficiencia hepática y desarrollo de hipertensión portal.<sup>(1,2)</sup>

Entre las causas de la afección se encuentran la enfermedad hepática por depósito de grasa no alcohólica, el alcoholismo, las hepatitis crónicas por virus B y C, las enfermedades colestásicas crónicas, las hepatitis autoinmunes y las idiopáticas, estas últimas también conocidas como criptogénicas.<sup>(1,2)</sup>

Los pacientes cirróticos pueden cursar por diferentes estadios de gravedad con repercusiones trascendentales en el pronóstico de la enfermedad. En fases

iniciales los pacientes pueden estar asintomáticos y sin manifestar signos de la CH. A medida que progresa la enfermedad, se observan diversas complicaciones asociadas a la insuficiencia hepática y la hipertensión portal; elementos que conducen a una elevación del riesgo de la mortalidad.<sup>(1,2,3)</sup>

En Cuba, por ejemplo, la CH y otras enfermedades crónicas del hígado se encuentran entre las primeras diez causas de muerte.<sup>(4,5,6)</sup>

Para la estadificación de la CH se han empleado varias herramientas. Entre estas, se destaca la clasificación de Child-Pugh, que se basa en la valoración de cinco criterios clínicos y analíticos de laboratorio que permiten la identificación de tres estadios pronósticos que se ordenan en dependencia de la gravedad de la CH en: A (5 a 6 puntos), B (7 a 9 puntos) y C (10 a 15 puntos).<sup>(2)</sup>

La encefalopatía hepática (EH) forma parte del cortejo sintomático, las complicaciones y es, además, uno de los elementos para evaluar la gravedad de la CH, contemplados en la clasificación de Child-Pugh. Es definida como un trastorno neuropsicológico que puede ser agudo o crónico o, incluso, tener un comportamiento subclínico como forma más temprana y leve de la EH que hace, en ocasiones, compleja su detección. Este último estadio de EH fue conocido en sus inicios como EH subclínica y en la contemporaneidad como EH mínima (EHM).<sup>(2,7,8,9,10,11,12)</sup>

Desde el punto de vista clínico, la EHM puede manifestarse sutilmente a través de alteraciones cognitivas que suelen estar relacionadas con trastornos de la atención, del trabajo de memoria, de las habilidades visiomotoras, la velocidad de movimientos finos y la ejecución de funciones. Estos elementos tienen importantes repercusiones, sobre todo, para aquellos enfermos con ocupaciones relacionadas con habilidades manuales y que requieren altos niveles de concentración. Se asocian con un elevado riesgo de hospitalización y accidentes automovilísticos.<sup>(12)</sup>

Se ha estimado que la EHM tiene una incidencia variable entre 22 % y 80 %, y, para establecer su diagnóstico en la práctica médica, se recurre fundamentalmente a la realización de pruebas como el electroencefalograma, los test neuropsicológicos y las exploraciones neurofisiológicas.<sup>(10,11,12)</sup> Junto a estos métodos diagnósticos, el estudio de la neurodinámica cortical cerebral (NCC) pudiera ser de utilidad por su naturaleza y sencillez.<sup>(13)</sup>

La neurodinámica cortical cerebral se define como el estado funcional de la corteza cerebral (CC). Sus leyes generales fueron descubiertas por Pavlov mediante el método de los reflejos condicionados.<sup>(13)</sup>

Los procesos nerviosos de excitación y de inhibición de la CC, que constituyen la neurodinámica cerebral, se inducen recíprocamente. Estos procesos, por su carácter reflejo, están determinados, en primera instancia, por el objeto y sus cualidades que actúan como estímulos: existe una correspondencia entre la intensidad de los estímulos y las respuestas nerviosas reflejas.<sup>(13,14)</sup>

El método neurodinámico estesiométrico (MNE) es un método clínico que permite apreciar el estado de la NCC mediante la percepción táctil discriminativa de dos puntos simultáneamente aplicados al estimular el analizador cutáneo cinestésico contralateral de ambos dedos pulgar. La exploración del umbral de discriminación táctil (UDT), como medidor del estado funcional de la excitabilidad de la CC, se inició a partir de la segunda mitad del siglo XIX.<sup>(13)</sup>

Con el interés de desarrollar una técnica de discriminación táctil que permitiera medir la dinámica cortical cerebral en la práctica asistencial, en los años 1980 y 1981 se realizaron investigaciones neuropsicológicas en Cuba en el estudio “Percepción” (como parte de los vuelos espaciales conjuntos Cuba-URSS y Mongolia-URSS). Esta investigación permitió estudiar la influencia de la ingravidez sobre el estado de excitabilidad de la corteza cerebral. Posteriormente, después de mostrar su utilidad en la evaluación de la NCC en varios grupos poblacionales -sanos y con diferentes enfermedades-, fue validado en 1987 por el Dr.C. Néstor Pérez Lache y se ha empleado en el estudio de enfermedades cerebrovasculares, déficit sensoriales visuales, tumorales cerebrales, endocrinometabólicas, neurodegenerativas, epilepsia y migraña.<sup>(13,15,16,17,18)</sup>

El umbral de discriminación táctil es la menor distancia (habitualmente expresada en milímetros) en que dos estímulos táctiles próximos, aplicados sincrónicamente sobre la piel, son percibidos como dos puntos de contacto. Se considera que valores pequeños o bajos de umbral expresan un estado funcional de mayor excitabilidad cortical respecto a valores más elevados.<sup>(13)</sup>

La posibilidad real de que, a partir de un fenómeno psíquico, como es la percepción táctil de un sujeto cualquiera, pueda estudiarse el estado neurodinámico o funcional de la CC, está dada por la unidad existente entre la

actividad psíquica y refleja. Esta da lugar al fenómeno psíquico y la actividad refleja cerebral, es decir, a la actividad nerviosa superior.<sup>(13)</sup>

La percepción táctil discriminativa es, por tanto, un fenómeno psíquico, un conocimiento del objeto y al mismo tiempo una actividad nerviosa refleja. Esta actividad nerviosa superior transcurre y se desarrolla en el extremo cortical del analizador cutáneo cinestésico (corteza somatoestésica) en forma de procesos fisiológicos neuronales de excitación-inhibición, cuyo funcionamiento se rige por las leyes de la neurodinámica.<sup>(13)</sup>

El instrumento de medición seleccionado para la exploración de la percepción táctil fue uno similar al modelo comercial denominado estesiómetro tipo Sperman, pero modificado a partir de un pie de rey o micrómetro para lograr mayor precisión y comodidad de manipulación (Fig. 1).<sup>(13)</sup>



**Fig. 1** - Estesiómetro empleado en el estudio.

El estesiómetro, como fue denominado este instrumento, posee dos puntas romas que actúan como estímulos táctiles y que pueden separarse con una precisión de hasta 0,1 mm (con un error no mayor de 0,05 mm); muy superior a la necesitada en las técnicas de estimulación empleadas. El lugar a estimular seleccionado fue la mitad distal de la yema del dedo pulgar, el cual es un sitio de gran riqueza sensitiva e idóneo para la exploración (Fig. 1).<sup>(13)</sup>

Actualmente, no hay reportes publicados donde se trate el comportamiento de la NCC en los pacientes con CH, ni la implementación para ello de un método clínico como el MNE. Este trabajo tuvo la importancia de demostrar la utilidad de un método fácil de implementar y que pudiera complementar la evaluación y seguimiento de los pacientes cirróticos.

El objetivo de nuestro estudio fue describir el empleo del método neurodinámico estesiométrico en los pacientes cirróticos.

## Métodos

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, de corte transversal, en sujetos aparentemente sanos y con diagnóstico de CH, que mostraron su consentimiento de participar en el estudio.

El universo de la investigación estuvo integrado por todos los pacientes con diagnóstico de CH tratados en el Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas (CIMEQ), más un grupo control de pacientes aparentemente sanos, evaluados mediante el MNE, entre 2014 y 2017, en el mismo centro.

Criterios de inclusión:

- Voluntariedad de los pacientes de participar en el estudio.
- Pacientes cirróticos evaluados en el CIMEQ y aparentemente sanos (grupo control).
- Todos fueran evaluados entre enero de 2014 y enero de 2017.

Criterios de exclusión:

- Pacientes mayores de 70 años de edad.
- Menores de 18 años de edad.
- Pacientes con antecedentes de carcinoma hepatocelular, diabetes *mellitus* y neuropatías que interfieran en la sensibilidad de ambos dedos pulgares.
- Pacientes que tenían al momento del estudio encefalopatía hepática aguda.

En la investigación se incluyeron 45 sujetos: 30 pacientes con CH y 15 personas aparentemente sanas. Este último grupo se correspondió con el grupo control. La elección de sujetos sanos fue en proporción 1:2 respecto a los pacientes evaluados, con características demográficas y de bases similares.

Previo a la aplicación del MNE, se le realizó a todos los sujetos incluidos una entrevista médica, un examen físico y una evaluación neurológica que incluyeron: un mini examen cognitivo (*Mini Mental State Examination*) versión de Lobo<sup>(19,20)</sup> y un examen neuropsicológico abreviado (ENPA).<sup>(21)</sup>

Ambos grupos se dividieron según género, edad y nivel de escolaridad. Igualmente, fueron divididos los pacientes cirróticos según las causas de CH, el estadio de Child-Pugh<sup>(22)</sup> (en estadio A, B o C) y el antecedente de haber padecido de encefalopatía hepática.

En la evaluación estesiométrica se analizaron los tipos básicos de curvas y tres variables estesiométricas: los umbrales de discriminación táctil UDT1, UDT2, y la variable longitud de la meseta de la curva (M).<sup>(13)</sup>

La percepción táctil discriminatoria (al representarse gráficamente) adopta la forma de una curva, y tiene tres tipos básicos: la meseta típica (expone la normalidad neurodinámica), meseta acortada o la curva plana (que corresponden a estados patológicos).<sup>(13)</sup>

La longitud de meseta (M) se definió como la formada por la serie de estimulaciones sucesivas y diferentes en cada variante de estimulación que comienza con el UDT1 (variante I) y termina con el UDT2 (variante II) que provoca la percepción de dos puntos de contacto.<sup>(13)</sup>

La determinación del UDT se realizó de dos formas. La primera consistió en abrir progresivamente las puntas del estesiómetro (0,5 mm con cada nueva estimulación), a partir de la posición inicial de 0 mm. De esta manera, se avanzó hasta alcanzar el valor umbral o la separación de 5 mm (variante I de estimulación).<sup>(13)</sup>

La segunda forma consistió en cerrar progresivamente las puntas del estesiómetro en 0,5 mm por cada estimulación a partir de la posición inicial de 5 mm. Se prosiguió de esta manera hasta obtener el valor umbral o alcanzar el valor final de 0 mm de separación (variante II de estimulación).<sup>(13)</sup>

El UDT1 fue definido como la menor distancia de separación de las puntas del estesiómetro que provocó la percepción de dos puntos de contacto en la variante I de estimulación. El UDT2 fue declarado como la menor distancia de separación de los puntos del estesiómetro, que posibilitó la percepción de dos puntos de contacto en la variante II.<sup>(13)</sup>

Se evaluó el estado de la NCC, teniendo en cuenta la distribución de los tipos básicos de curvas: mesetas típicas (MT), acortadas (MA) y curva plana (CP). La meseta típica, acortada y la curva plana tienen un valor de M de 7 a 22, 2 a 6, y 1, respectivamente. Tanto en la meseta acortada como en la curva plana hay afección de la NCC, aunque la mayor afectación se identifica en los individuos con curvas planas.<sup>(13,17)</sup>

Las variables estudiadas fueron: edad (agrupados en <40 años, entre 40 y 60, y mayor de 60 años); género; nivel de escolaridad (secundario, preuniversitario, técnico medio y universitario); etiología de la CH (por virus de la hepatitis B o C, criptogénica, alcohólica, hepatitis autoinmune y enfermedad por depósito de grasa no alcohólica); estadio de la CH, según la clasificación de Child Pugh (estadio A, B o C); presencia de antecedentes y número de episodios de EH, y variables estesiométricas. Estas últimas incluyeron:

- Curvas de la percepción táctil y variables cuantitativas (tipos básicos de curvas: MT, MA y CP; UDT; UDT1 y UDT2)
- Estado de la neurodinámica cerebral (normal: cuando se observó en un analizador tres MT o dos MT y una MA de  $M=6$ ; limítrofe: cuando se observó en un analizador una MT y dos MA de  $M=6$ ; y anormal: cuando no se observaron MT en un analizador, o cuando en presencia de una o dos MT, se presentó una MA de  $M \leq 5$  o una CP).

### Procesamiento estadístico

Para el análisis estadístico se estimaron las medidas de tendencia central y dispersión (media, mediana, desviación estándar, rango intercuartílico y valores mínimos y máximos) para las variables cuantitativas. Para las cualitativas se emplearon las distribuciones de frecuencias.

Se compararon las variables relacionadas con la evaluación de la NCC entre los pacientes e individuos supuestamente sanos mediante la prueba t de Student con varianzas homogéneas, previa verificación de la aproximación de los datos a una distribución normal (prueba de Shapiro-Wilk) y de homogeneidad de varianzas.

La significación neurodinámica entre los grupos fue realizada con la prueba exacta de Fisher (fusionando las categorías de MA y CP).

En el subgrupo donde se compararon los valores de M, según la clasificación de la CH, se utilizó un modelo de análisis de varianza (ANOVA).

Para estudiar en cada grupo de individuos la relación de dependencia entre la variable dependiente «M», se ajustó un modelo lineal generalizado que empleó, como predictores, las variables cualitativas demográficas y de base (género, grupo etario, escolaridad, EH y el grupo de clasificación de la cirrosis) y como covariable el tiempo de evolución de la CH. Se utilizó un nivel de significación alfa de 0,05.

### Ética

La investigación fue evaluada y aprobada por el Comité de Ética de las investigaciones del CIMEQ.

### Resultados

Los sujetos estudiados tuvieron una proporción similar entre ambos géneros. La mayor proporción, en cuanto al rango de edad, estuvo en el grupo de 40 a 60 años. Más de 70 % de los individuos de ambos grupos no refirieron antecedentes de alcoholismo (Tabla 1).

**Tabla 1 - Características de los pacientes estudiados**

Variables		Enfermos	Sanos
Número de pacientes		30	15
Sexo	Femenino	14 (46,7 %)	8 (53,3 %)
	Masculino	16 (53,3 %)	7 (46,7 %)
Edad*	media ± DS	52,6 ± 12,9	44 ± 14,7

	mediana $\pm$ RI	56 $\pm$ 13	42 $\pm$ 25
	(mínimo; máximo)	(19; 68)	(19; 68)
	<40 años	5 (16,7 %)	5 (33,3 %)
	40-60 años	15 (50 %)	6 (40 %)
	$\geq$ 60 años	10 (33,3 %)	4 (26,7 %)
Nivel de escolaridad	Secundario	4 (13,3 %)	0 (0 %)
	Preuniversitario	10 (33,3 %)	5 (33,3 %)
	Técnico medio	7 (23,3 %)	0 (0,0 %)
	Universitario	9 (30,0 %)	10 (66,7 %)
Manualidad	Derecho	26 (86,7 %)	13 (86,7 %)
	Izquierdo	4 (13,3 %)	2 (13,3 %)
Antecedente de alcoholismo		8 (26,7 %)	2 (13,3 %)

\* medida en años cumplidos, DS: Desviación estándar, RI: rango intercuartílico

En cuanto a la etiología de la CH, se observó que la mayor frecuencia fue debida al virus de la hepatitis C y al alcoholismo, y un paciente que presentó como causa el alcoholismo y VHB. Tuvo antecedentes de EH 23,3 % de los pacientes; de ellos se pudo establecer que 16,7 % tuvo solamente un episodio (Tabla 2).

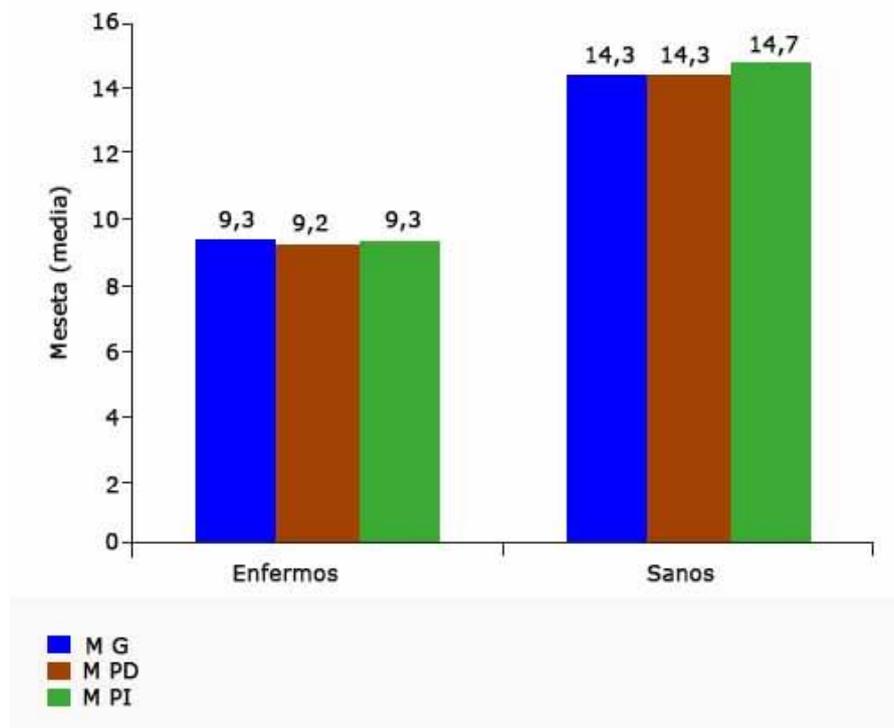
**Tabla 2** - Datos de la enfermedad en los pacientes con cirrosis

Variables		Frecuencia	%
Etiología de la cirrosis	VHC	8	26,7
	Alcohol	7	23,3
	Criptogénica	5	16,7
	HA	5	16,7
	EHDNA	2	6,7
	VHB	2	6,7
	VHB-alcohol	1	3,3
Antecedentes de EH	Sí	7	23,3
	No	23	76,7
Número de episodios de EH	1	5	16,7

	2	1	3,3
	3	1	3,3
	Mediana ± RI	4 ± 11,5	

EH: encefalopatía hepática, EHDNA: enfermedad por depósito de grasa no alcohólica, HA: hepatitis autoinmune, RI: rango intercuartílico, VHB: virus de la hepatitis B, VHB-alcohol: virus de la hepatitis B y alcoholismo, VHC: virus de la hepatitis C.

En la **figura 2** se representan los resultados de la evaluación neurodinámica. Se detectaron valores significativamente superiores en los individuos sanos, respecto a los cirróticos. La totalidad de los individuos sanos presentaron MT, lo cual representa una normalidad neurodinámica. De los pacientes cirróticos, 17 % tuvieron MA y CP (estado anormal de la neurodinámica). Los cirróticos, que mostraron CP (la forma más grave de la NCC), representaron 6,7 % de los cirróticos al mostrar solo curva plana.



M G: meseta general; M PD: meseta de pulgar derecho; M PI: meseta de pulgar izquierdo, RI: rango intercuartílico

**Fig. 2** - Evaluación neurodinámica.

Como la mayoría de los pacientes mostraron una MT, es complejo establecer relaciones de significación. Se evaluó la relación de dependencia entre el valor

de «M General» con el resto de las variables demográficas y de base consideradas a través de un modelo lineal generalizado.

Como se puede apreciar en la figura 3, en los individuos con CH, los del sexo masculino y los grupos de mayor edad mostraron valores inferiores, comparados con los del sexo femenino y los de menor edad, respectivamente. Así se pudo detectar significación estadística en las variables género ( $p= 0,027$ ), grupo de edad ( $p= 0,004$ ) y una tendencia hacia la presencia de EH ( $p= 0,051$ ).

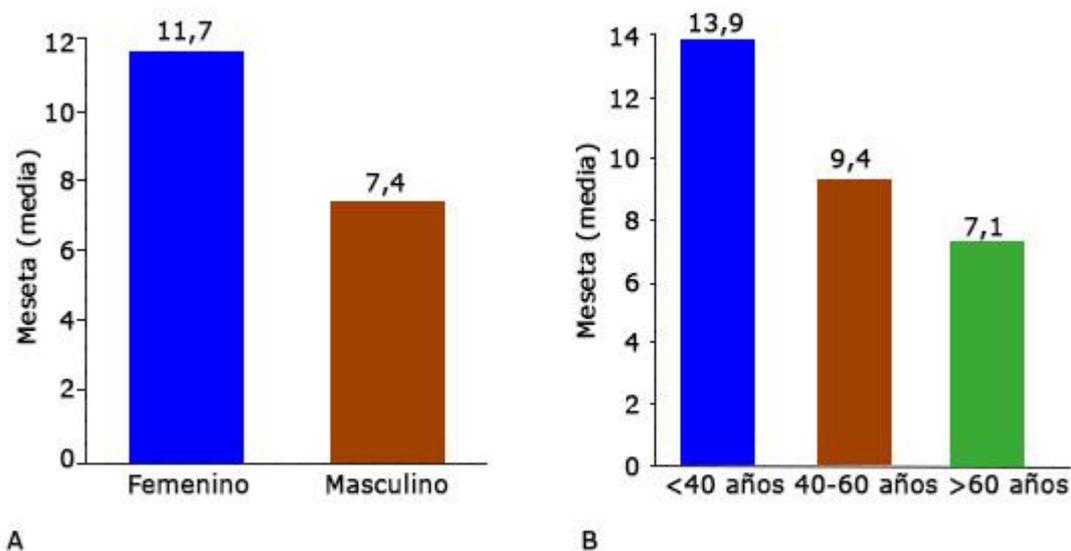


Fig. 3 - Media de la meseta general de los pacientes. A) Género. B) Grupo de edades.

Estas asociaciones no se corroboran en el grupo de individuos sanos, donde solo se detectó dependencia significativa con el nivel de escolaridad ( $p= 0,025$ ):

Los individuos con nivel de escolaridad de técnico medio o universitario mostraron mayores valores que los de nivel secundario o preuniversitario.

## Discusión

Se pudo evidenciar que, al evaluar la NCC con la utilización del MNE, los pacientes con diagnóstico de CH mostraron mesetas más bajas que los sujetos sanos. Esto nos aproxima a la idea de que en estos enfermos la NCC está afectada y que el MNE pudiera ser de utilidad en el diagnóstico precoz de las complicaciones neurológicas en la CH y, particularmente, en la EHM.

Se pudo apreciar que solo en los pacientes con CH aparecieron MA y CP, patrones que aparecen cuando hay un estado anormal de la NCC. Se puede considerar, además, que resulta importante diseñar estudios confirmatorios que incluyan un mayor número de sujetos y donde se compare este método con los utilizados convencionalmente para diagnóstico de daño cerebral en pacientes con cirrosis hepática.

En las investigaciones realizadas hasta el momento, mediante el MNE, se aprecia funcionamiento anormal de la NCC en pacientes con enfermedades donde hay afección neurológica. Esto fue publicado por *Pérez Lache* en su investigación,<sup>(13)</sup> donde evaluó pacientes con enfermedades cerebrovasculares, tumores cerebrales, enfermedades degenerativas, metabólicas y nutricionales, lo cual coincide con nuestros resultados.

Otras investigaciones realizadas han evidenciado que con el envejecimiento se afecta la NCC y proponen su uso en la evaluación clínica de los adultos mayores. El presente estudio obtuvo similar resultado al comprobar una relación de correlación positiva entre la edad y el valor de la meseta: a mayor edad, mayor afección de NCC.<sup>(13,18)</sup>

Otro resultado de la presente investigación describe la afectación de la NCC, sobre todo en los pacientes que tuvieron con anterioridad episodios de encefalopatía hepática. Se puede inferir que existe una relación directamente proporcional entre el número de episodios de EH y el daño cerebral. Esto puede explicarse por los efectos tóxicos del amoníaco y el manganeso.<sup>(23,24,25)</sup>

Todos estos procesos fisiopatológicos explican el desarrollo de una afección del funcionamiento cerebral y de la NCC. Por eso se puede considerar que el MNE pudiera ser de utilidad en el diagnóstico precoz de las complicaciones neurológicas en pacientes con CH.

Del presente estudio se concluyó que las causas más frecuentes de CH fueron el virus de la hepatitis C y el alcoholismo. La mayoría de los pacientes cirróticos presentaron afectación de la neurodinámica cortical cerebral. No se evidenció relación entre el estadio de la CH y el nivel de afección de la neurodinámica cortical cerebral, y no hubo afectación de la NCC en los pacientes aparentemente sanos.

A manera de recomendación, se deben realizar investigaciones con mayor tamaño de muestra y diseños confirmatorios que comparen el método MNE con los estudios protocolizados para el diagnóstico de encefalopatía hepática (electroencefalograma y test neuropsicológico).

## Referencias bibliográficas

1. Barnett R. Liver cirrhosis. Lancet Lond Engl. 2018;392(10144):275.
2. European Association for the Study of the Liver. Electronic address. EASL Clinical Practice Guidelines for the management of patients with decompensated cirrhosis. J Hepatol. 2018;69(2):406-60.
3. Soresi M, Giannitrapani L, Cervello M, Licata A, Montalto G. Noninvasive tools for the diagnosis of liver cirrhosis. World J Gastroenterol. 2014;20(48):18131-50.
4. Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud 2017. 46 ed. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2018 [citado: 21/09/2020]. Disponible en: <https://files.sld.cu/dne/files/2018/04/Anuario-Electronico-Espa%C3%B1ol-2017-ed-2018.pdf>
5. Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud 2018. 47 ed. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2019 [citado: 06/08/2020]. Disponible en: <http://files.sld.cu/bvscuba/files/2019/04/Anuario-Electr%C3%B3nico-Espa%C3%B1ol-2018-ed-2019-compressed.pdf>
6. Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud 2019. 48 ed. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2020 [citado: 06/08/2020]. Disponible en: <https://files.sld.cu/bvscuba/files/2020/05/Anuario-Electr%C3%B3nico-Espa%C3%B1ol-2019-ed-2020.pdf>
7. Wijdicks EFM. Hepatic Encephalopathy. N Engl J Med. 2016;375(17):1660-70.

8. González-Regueiro JA, Higuera-de la Tijera MF, Moreno-Alcántar R, Torre A. Pathophysiology of hepatic encephalopathy and future treatment options. *Rev Gastroenterol Mex.* 2019;84(2):195-203.
9. Jaffe A, Lim JK, Jakab SS. Pathophysiology of Hepatic Encephalopathy. *Clin Liver Dis.* 2020;24:175-88.
10. Weissenborn K. Hepatic Encephalopathy: Definition, Clinical Grading and Diagnostic Principles. *Drugs.* 2019;79(Suppl 1):5-9.
11. Nardone R, Taylor AC, Höller Y, Brigo F, Lochner P, Trinka E. Minimal hepatic encephalopathy: A review. *Neurosci Res.* 2016;111:1-12.
12. Karanfilian BV, Park T, Senatore F, Rustgi VK. Minimal Hepatic Encephalopathy. *Clin Liver Dis.* 2020;24(2):209-18.
13. Pérez Lache N. El Método Neurodinámico Estesiométrico en el diagnóstico funcional de la corteza cerebral. La Habana: Cimeq; 2004.
14. Hwang K, Ghuman AS, Manoach DS, Jones SR, Luna B. Cortical Neurodynamics of Inhibitory Control. *J Neurosci.* 2014 [citado: 19/12/2020];34(29):9551-61. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4099539/>
15. Vega Treto H. Neurodinámica cerebral en los trastornos cognitivos de etiología vascular. *Investig Medicoquirúrgicas.* 2019 [citado: 19/12/2020];11(2). Disponible en: <http://www.revcimeq.sld.cu/index.php/imq/article/viewFile/491/554>
16. Vega Treto H, Pérez Lache NM, Santos Martínez ÁM. Neurodinámica y neuroplasticidad cerebral en ciegos. *Investig Medicoquirúrgicas.* 2020 [citado: 19/12/2020];12(2). Disponible en: <http://www.revcimeq.sld.cu/index.php/imq/article/viewFile/603/651>
17. Santos Martínez ÁM, Pérez Lache NM, Vega Treto H. Influencia del envejecimiento sobre la neurodinámica cerebral en músicos instrumentistas. *Investig Medicoquirúrgicas.* 2015 [citado: 12/07/2020];6(2):158-78. Disponible en: <http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq/article/view/283>
18. Cisneros Cué M, Rodríguez Gómez J, Estrada Suárez M, Mederos Villamizar A. Examen neurológico del adulto mayor presuntamente saludable. *Rev Cuba Med Mil.* 2000 [citado: 12/07/2020];29(1):52-6. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572000000100009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572000000100009)

19. Roffman JL, Mischoulon D, Fava M. Escalas diagnósticas e instrumentos psiquiátricos. En: Stern TA, Fava M, Wilens TE, Rosenbaum JF, editores. Tratado de psiquiatría clínica: Massachusetts General Hospital. 2 ed. Amsterdam, Barcelona: Elsevier; 2018. p. 63-80
20. Zaidat OO, Miles JD. Apéndice de escalas. En: Zaidat OO, Miles JD, Lerner AJ, editores. El pequeño libro negro de la Neurología. 6 ed. España: Elsevier; 2020. p. 781-801.
21. Vigliecca NS. Tests neuropsicológicos abreviados y adaptados para hispanoparlantes: revisión de hallazgos previos y estudios de validez para la discriminación de pacientes con lesiones anteriores frente a posteriores. Rev Neurol. 2004 [citado: 19/12/2020];39(3):205-12. Disponible en: <http://www.neurologia.com/articulo/2003602>
22. Pincus MR, Tierno PM, Gleeson E, Bowne WB, Bluth MH. Evaluation of Liver Function. En: McPherson RA, Pincus MR, editores. Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods. 23 ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2017. p. 289-305.
23. Felipo V, Butterworth RF. Neurobiology of ammonia. Prog Neurobiol. 2002;67(4):259-79.
24. Normandin L, Hazell AS. Manganese neurotoxicity: an update of pathophysiologic mechanisms. Metab Brain Dis. 2002;17(4):375-87.
25. Bouabid S, Tinakoua A, Lakhdar-Ghazal N, Benazzouz A. Manganese neurotoxicity: behavioral disorders associated with dysfunctions in the basal ganglia and neurochemical transmission. J Neurochem. 2016;136(4):677-91.

### Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

*Adriana Felinciano Pozo.* Obtención de datos; análisis e interpretación formal de los datos del estudio; revisión bibliográfica; redacción del documento; revisión y correcciones al documento.

*Julio César Hernández Perera.* Obtención de datos; análisis e interpretación formal de los datos del estudio; revisión bibliográfica; redacción del documento; revisión y correcciones al documento.

*Ángel Miguel Santos Martínez.* Obtención de datos; análisis e interpretación formal de los datos del estudio.