



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
Luis Guillermo Ibarra Ibarra
ESPECIALIDAD EN:
MEDICINA DE REHABILITACIÓN

**ALTERACIONES COGNITIVAS EN PACIENTES CON
LESIÓN MEDULAR**

T E S I S
PARA OBTENER EL GRADO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:
MEDICINA DE REHABILITACIÓN

P R E S E N T A:
Dra. Carolina Monsalvo Medina

PROFESOR TITULAR
Dr. Roberto Coronado Zarco

DIRECTORA DE TESIS
Dra. Jimena Quinzaños Fresnedo

Ciudad de México

Junio 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

“Alteraciones cognitivas en pacientes con lesión medular”

DR. ROBERTO CORONADO ZARCO
PROFESOR TITULAR

DRA. JIMENA QUINZAÑOS FRESNEDO
DIRECTORA DE TESIS

MTRA. MARÍA ALEJANDRA SAMUDIO CRUZ
ASESORA DE TESIS

"Alteraciones cognitivas en pacientes con lesión medular"

DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD

DR. HUMBERTO VARGAS FLORES
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA DE POSGRADO

Índice

A. Resumen	5
B. Introducción	7
C. Objetivos	11
D. Hipótesis	11
E. Marco Teórico	12
F. Justificación	24
G. Planteamiento del problema	26
H. Material y Métodos	27
I. Metodología	28
J. Resultados	39
K. Discusión	44
L. Conclusión	48
M. Bibliografía	49
N. Anexos	55

Resumen

Se ha demostrado que el 64% de los pacientes con diagnóstico de lesión medular muestran alteraciones cognitivas y tienen un riesgo 13 veces mayor que la población general. Se han reportado alteraciones en uno o más de los dominios cognitivos. Asimismo, se ha descrito la asociación con comorbilidades, como la hipotensión ortostática y traumatismo craneoencefálico. Se han propuesto diversas herramientas para la evaluación específica de las funciones cognitivas en estos pacientes, sin embargo, no existe un consenso sobre la herramienta más útil.

El objetivo de este estudio es evaluar la frecuencia e identificar cuáles son las alteraciones cognitivas en pacientes con lesión medular.

Se realizó un estudio clínico observacional, transversal, y analítico en 32 sujetos con lesión medular, de cualquier tipo (traumática o no traumática). Asimismo, se aplicó de manera transversal una batería de Evaluación Neuropsicológica Breve en Español (Neuropsi breve) y del Neuropsi Atención y Memoria. Se describieron las alteraciones cognitivas presentes en los sujetos con lesión medular atendidos en el área de hospitalización en

LM y se buscó la asociación entre la presencia de alteraciones cognitivas con las variables clínicas y socio-demográficas.

Se encontraron alteraciones cognitivas de moderadas a severas para las funciones de atención y memoria. Se observaron asociaciones significativas entre el nivel neurológico, la presencia de hipotensión ortostática y los sujetos con comorbilidades con un peor rendimiento en las evaluaciones neuropsicológicas.

Palabras clave: lesión medular, alteraciones cognitivas.

Introducción

La lesión medular (LM) provoca anomalías en todos los sistemas corporales debido a la disfunción motora, sensorial y las alteraciones en el sistema nervioso autónomo. La LM implica más que la lesión directa de la propia médula espinal, provoca toda una serie limitaciones físicas hasta aislamiento social (Hyun-Yoo Ko, 2019). Los primeros intentos de estudiar la lesión medular se vieron obstaculizados por la falta de relación entre los sistemas de clasificación y en los resultados de distintos estudios. Esto resultó en la creación de sistemas de clasificación, que culminaron en 1992 con la Escala de Discapacidad de la LM (AIS) de la Asociación Americana de Lesiones Medulares (ASIA). Lo anterior ha permitido realizar investigaciones clínicas más precisas sobre la LM así como de la historia natural (Haddad et al., 2021).

Según la fisiología de la LM traumática se divide en lesiones primarias y secundarias y puede dividirse por temporalidad en fase aguda (<48 horas), subaguda (48 horas a 14 días), intermedia (14 días a 6 meses) y crónica (>6 meses). La lesión primaria provoca una disrupción mecánica inmediata y la dislo-

cación de la columna vertebral, condicionando la compresión o transección de la médula espinal, provocando daño a las neuronas, los oligodendrocitos y alteración en la vasculatura. Este evento inicia de inmediato una cascada de señales que conduce a un mayor daño de la médula espinal y a una disfunción neurológica, conocido como lesión secundaria (Ahuja et al., 2017).

La LM tiene consecuencias físicas, sociales y laborales para los pacientes y sus familias. La pérdida de independencia y el aumento de la tasa de mortalidad a lo largo de la vida son sus características distintivas (Ahuja et al., 2017). Una de las complicaciones descritas en la población con LM es el deterioro cognitivo. Se ha demostrado que el 64% de los pacientes con diagnóstico de lesión medular muestran alteraciones cognitivas y tienen un riesgo 13 veces mayor que la población general. La etiología de esta complicación neurológica está asociada a diversos factores como la lesión cerebral traumática concomitante, la hipoxia, la anoxia, la disfunción autonómica, los trastornos del sueño como la apnea obstructiva del sueño, el consumo de alcohol y ciertos fármacos (Alcántar-Garibay et al., 2022). Una limitante importante en el estudio de las alteraciones cogniti-

vas, es la concurrencia de un trauma craneoencefálico y la lesión medular, se reporta hasta en el 60% de los pacientes, lo cual puede confundir la contribución de otros factores (Sachdeva R et al., 2018).

Se han utilizado distintas herramientas para la valoración de la funciones cognitivas posterior a la lesión medular, considerándose un factor que contribuye a los resultados de la incidencia de las diferentes alteraciones. Dentro de las pruebas descritas se incluye la escala de independencia funcional (FIM), la cual se desarrolló para evaluar el deterioro en diversos grupos de discapacidad y carece de la sensibilidad de una evaluación neuropsicológica sistemática (Sachdeva R et al., 2018).

Otras herramientas descritas son la National Institutes of Health Toolbox Cognition Battery (NIHTB-CB) y la Neuropsychiatry Unit Cognitive Assessment Tool (NUCOG), pero existen limitaciones para administrar la batería completa con personas que tienen deficiencias en las extremidades superiores y se consideran herramientas de detección. Para mantener la validez del NUCOG, se han proporcionado instrucciones alternativas en individuos con restricción de la movilidad, sin embargo, se sugiere

que los resultados deben replicarse con pruebas neuropsicológicas especializadas que evalúen los dominios cognitivos de manera más integral (Li F et al., 2021). Nightingale y colaboradores demostraron que Digit Span Task, Stroop Test, Trail Making Test (TMT) A&B, Symbol Digit Modalities Test (SDMT) y Controlled Oral Word Association Test (COWAT) en pacientes con lesión medular mostraron una alta confiabilidad (Li F et al., 2021).

El objetivo general de este estudio fue evaluar la frecuencia e identificar cuáles son las alteraciones cognitivas en pacientes con lesión medular, así como las variables clínicas y sociodemográficas asociadas.

Objetivos

Objetivo general:

Evaluar la frecuencia e identificar cuáles son las alteraciones cognitivas en pacientes con lesión medular así como las variables clínicas y sociodemográficas asociadas.

Objetivos específicos:

1. Describir las alteraciones cognitivas en pacientes con lesión medular.
2. Describir la asociación entre diferentes variables clínicas y sociodemográficas con la presencia de alteraciones cognitivas.

Hipótesis

Se espera encontrar resultados similares a los descritos en la literatura internacional.

Marco teórico

La lesión medular se define como un daño de la médula espinal que de forma temporal o permanente ocasiona cambios en su función. Las lesiones medulares, de acuerdo a su etiología, se dividen en traumáticas y no traumáticas. Las lesiones traumáticas son producidas por un impacto físico externo como un accidente automovilístico, una caída, una lesión deportiva o violencia, mientras que las no traumáticas son secundarias a una patología aguda o crónica, como un tumor, una infección o una enfermedad degenerativa discal (Ahuja et al., 2017).

En la última década, la tasa de incidencia de lesión medular de etiología traumática, se mantuvo estable con 26.5 casos por 1,000,000 de habitantes y la mayoría de los casos son hombres (68.3%). Se describe que la mayoría son lesiones cervicales (52.1%), y la causa más frecuente de lesión son los accidentes de tráfico (29.9%) seguidos de los accidentes laborales (29.8%) (Barbiellini et al., 2022).

La fisiopatología de la LM se puede dividir en dos fases, una fase de lesión primaria y una fase de lesión secundaria. La fase

primaria involucra la lesión mecánica inicial en la cual la fuerza física del impacto daña directamente la médula espinal, alterando los vasos sanguíneos, los axones y las membranas de las células neurales. Tras la lesión primaria, se activa una cascada de respuestas que extienden la zona de daño del tejido neural y aumentan los déficits neurológicos. La lesión secundaria es progresiva y se caracteriza por la actividad de citoquinas proinflamatorias, especies reactivas de oxígeno, aminoácidos excitatorios como el glutamato, pérdida de la homeostasis iónica, disfunción mitocondrial y muerte celular. Esta fase secundaria dura varias semanas o meses y puede subdividirse en aguda, subaguda y crónica (Alcántar-Garibay et al., 2022).

La médula espinal es el principal conducto por donde viaja información motora y sensitiva entre el cerebro y el resto del cuerpo, contiene tractos espinales y áreas centrales donde se concentra la mayor cantidad de cuerpos neuronales. La materia gris está organizada en segmentos de neuronas motoras y sensitivas, y sus axones salen y entran, respectivamente, a través de las raíces nerviosas. De acuerdo a su distribución, hay 8 raíces nerviosas en la columna cervical, 12 raíces en la columna torácica, 5 raíces lumbares y 5 raíces sacras. La médula espinal

termina a nivel vertebral L1-L2 y la parte más distal se denomina cono medular. Cada raíz nerviosa recibe información sensitiva de áreas de la piel denominadas dermatomas e información motora de grupos musculares conocidos como miotomas (ISNCSCI, 2019).

La Escala de Discapacidad de la Asociación Americana de Lesiones Medulares (ASIA) es útil para determinar el grado de lesión y se basa en el concepto de preservación sacra, es decir, que el paciente refiera cierto grado de sensibilidad perineal, la presencia de contracción anal voluntaria y/o presión anal profunda, lo cual indica una lesión incompleta. La escala oscila entre el grado A, el cual se considera el más grave con pérdida sensoriomotora completa, al grado E, el menos grave sin déficit neurológico (Ahuja et al., 2017).

El grado A se caracteriza por ausencia de la función sensorial o motora por debajo del nivel neurológico, es decir, el segmento más bajo en el que la función sensorial y motora es normal en ambos lados, e incluye la ausencia de función sacra. En el grado B hay preservación de la función sensorial, pero no motora, la cual está preservada por debajo del nivel neurológico de la le-

sión, incluyendo los segmentos sacros distales (S4-S5) o presión anal profunda. En el grado C se preserva la función motora en los segmentos sacros más caudales durante la contracción anal voluntaria o el paciente cumple con criterios de una lesión sensitiva incompleta, con presencia de función motora en más de tres segmentos por debajo del nivel motor ipsilateral en cualquiera de los lados del cuerpo. Para una LM escala C, menos de la mitad de los músculos clave por debajo del nivel neurológico tienen un grado mayor o igual a 3 en la puntuación motora. En el grado D la función motora por debajo del nivel neurológico de la lesión, incluidos los segmentos sacros distales, están preservados con más de la mitad de los músculos clave con un grado mayor o igual a 3 en la puntuación motora ASIA. En el grado E los pacientes se encuentran neurológicamente intactos, es decir, la función sensorial y motora es normal en todos los segmentos que previamente presentaban déficits secundarios a una presunta LM (ISNCSCI, 2019).

La lesión medular (LM) se considera un evento debilitante físico y psicológico con una sobrevivencia del 90% durante el primer año posterior a la lesión y del 50% después de 40 años (Sachdeva et al., 2018). Dentro del manejo agudo se incluye el programa de

rehabilitación que incluye el aprendizaje, práctica e integración a nuevas habilidades. Para mejorar la calidad de vida de pacientes con LM es importante considerar el estado cognitivo y desarrollar estrategias de rehabilitación que disminuyan las alteraciones cognitivas.

Se ha demostrado que el 64% de los pacientes lesionados muestran alteraciones cognitivas y tienen un riesgo 13 veces mayor que la población general (Sachdeva et al., 2018; Nightingale et al., 2019). Dentro de las alteraciones se reportan en uno o más de los dominios cognitivos como la concentración, función ejecutiva, memoria, velocidad de procesamiento y flexibilidad cognitiva (Chiaravalloti et al., 2020; Wecht 2013). La mayoría de los estudios reporta una frecuencia del 10% al 60%; sin embargo, múltiples reportes no lo describen. Lo anterior puede atribuirse a la heterogeneidad de las muestras, el tamaño de la población, el tipo de estudio, el tiempo de evolución de la lesión, las herramientas utilizadas o los análisis estadísticos.

Se describe que el 90% de las lesiones medulares son de etiología traumática, que incluye las desaceleraciones rápidas como las colisiones en automóvil o motocicleta, caídas, deportes y

violencia (Pacheco et al., 2019; Devivo MJ, 2012) por lo que se presenta de forma concomitante a la lesión medular, el traumatismo craneoencefálico (TCE). La ocurrencia del TCE es probablemente la responsable del déficit cognitivo en estos individuos.

La LM resulta en daño en las vías simpáticas resultando en alteraciones del tono vasomotor y el control cardiovascular. En sujetos sanos se asocian las alteraciones cognitivas con el descontrol cardiovascular, la hipotensión e hipertensión sistémica, la hipoperfusión cerebral y la rigidez arterial. Los individuos con LM y cifras de tensión arterial bajas pueden mostrar cambios significativos en la memoria, atención y velocidad de procesamiento. El uso de fármacos antihipertensivos como la midodrina pueden mitigar estos cambios (Jegade et al., 2010; Phillips et al., 2013-2014). En contraste, Wang S. et al demostraron que las fluctuaciones drásticas bidireccionales en la presión arterial como las que ocurren al presentarse una disrreflexia autonómica en individuos con LM por arriba de T5 o T6, excede la habilidad de la vasculatura para autorregular el flujo sanguíneo cerebral (FSC) que probablemente contribuyan a la remodelación

cerebrovascular y la disfunción endotelial que conducen al deterioro cognitivo (Wang S. et al, 2020).

Los sujetos con LM y desaturación de oxígeno nocturna ($\text{SaO}_2 < 80\%$) o diagnóstico de apnea obstructiva del sueño severa presentan peor función de la atención, procesamiento de la información, concentración y memoria (Sajkov et al., 1998; Schembri et al., 2016).

En la población con LM los cambios cognitivos se presentan en la fase subaguda y empeoran con el tiempo. Se ha descrito en pacientes mayores de 60 años, comparado con individuos menores de 40 años, un declive en las funciones cognitivas correlacionado negativamente con la memoria y las funciones ejecutivas (Molina et al., 2018; Chiaravalloti et al., 2020). Múltiples estudios no han demostrado una relación significativa entre el déficit cognitivo y el nivel de la LM (Craig et al., 2017; Barbetta, 2014). La LM se asocia con un riesgo elevado de alteraciones psicológicas como ansiedad, depresión y el trastorno de estrés postraumático (Sachdeva R et al., 2018). Varios estudios han demostrado una correlación negativa significativa entre la gravedad de la depresión y la capacidad cognitiva, y la capacidad

cognitiva es un fuerte predictor de trastornos psicológicos posteriores al egreso; es decir, los sujetos con mayor capacidad cognitiva tienen 6.3 veces menos probabilidades de sufrir un trastorno psicológico a los 6 meses del alta. Adicionalmente algunos medicamentos interfieren con la cognición como los sedantes, analgésicos y relajantes musculares. La edad y el sexo también se han relacionado con un menor rendimiento cognitivo (Li F et al., 2021).

En los últimos 40 años se han elaborado distintas herramientas para cuantificar el desempeño cognitivo posterior a la lesión. Entre estas se incluye a los ítems cognitivos del Functional Independence Measure (FIM), la National Institutes of Health Toolbox Cognition Battery (NIHTB-CB) y a la Neuropsychiatry Unit Cognitive Assessment Tool (NUCOG). (Chiaravalloti et al., 2020; Craig et al., 2017; Cohen et al., 2017).

La escala FIM engloba las habilidades en las áreas de comunicación (compresión y expresión) y cognición social (interacción social, memoria, resolución de problemas) (Sachdeva et al., 2018). Se considera una buena herramienta para la medición de lo que el paciente realmente puede hacer; sin embargo se ha

descrito un efecto de techo (Sachdeva et al., 2018), así como falsos negativos (Davidoff et al., 1990).

La herramienta NIHTB-CB fue diseñada para evaluar la velocidad de procesamiento, la memoria de trabajo, la memoria episódica, el lenguaje y el funcionamiento ejecutivo (Carlozzi et al., 2017). Consiste en 7 subgrupos (comparación de patrones, memoria de secuencia de imágenes, clasificación de listas de memoria de trabajo, vocabulario de imágenes, reconocimiento de lectura oral, clasificación de tarjetas de cambio dimensional y control y atención inhibitorios de flancos (Cohen et al., 2017; Dudley-Javoroski, 2020). Evalúa la cognición cristalizada que comprende el reconocimiento de lectura oral y el vocabulario de imágenes, reflejando experiencias pasadas aprendidas. La cognición fluida evalúa el resto de los subgrupos y demuestra la capacidad de aprendizaje nuevo. Tiene la limitante de ser aplicada en pacientes con alteraciones en las extremidades superiores, por lo cual no se considera la mejor opción de instrumento para la evaluación cognitiva en pacientes con lesión medular. (Cohen et al., 2017; Carlozzi et al., 2017).

La evaluación NUCOG consiste en 21 ítems donde se evalúan cinco dominios cognitivos que incluyen la memoria, atención, ejecución, visuo-constructivo y lenguaje (Craig et al., 2017; Craig et al., 2015). Se han realizado instrucciones alternativas en pacientes con lesión medular y movimiento restringido en los miembros torácicos. Sin embargo, NUCOG es una herramienta de detección y sus resultados pueden necesitar replicarse con pruebas neuropsicológicas especializadas que evalúan los dominios cognitivos de manera más completa (Craig et al., 2017).

Se ha propuesto el uso de medidas cognitivas específicas para pacientes con LM (Nightingale et al., 2019). La prueba de retención de dígitos es una subprueba de la Escala de inteligencia de Wechsler (WAIS) que evalúa el sostenimiento atencional y la memoria de trabajo, tiene una alta fiabilidad de consistencia interna y una alta validez de constructo (Chiaravalloti et al., 2020). El Stroop Test es una prueba neuropsicológica de control inhibitorio y velocidad de procesamiento, tiene una confiabilidad de moderada a buena (Nightingale et al., 2019). El Trail Making Test se compone de dos partes (A y B), evalúa la atención sostenida, dividida y alterna, así como la flexibilidad cognitiva y capacidad de cambio (Nightingale et al., 2019). El Test de Dígito

Símbolo oral permite evaluar la velocidad de procesamiento y atención sostenida (Nightingale et al., 2019). El Test de Asociación Controlada de Palabras permite explorar la fluidez verbal y se ha demostrado que es fiable en personas con LM (Nightingale et al., 2019). El Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense es una evaluación de la memoria episódica verbal y de la capacidad de aprendizaje y se puede utilizar en todos aquellos casos en los que se sospeche de una posible alteración de la memoria (Benedet et. al., 2014). La Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas (BANFE) agrupa un número importante de pruebas neuropsicológicas de alta confiabilidad y validez para la evaluación de procesos cognitivos (entre ellos las funciones ejecutivas) que dependen principalmente de la corteza prefrontal (Flores et al., 2014).

La batería neuropsicológica, llamada “Neuropsi breve” fue desarrollada para la evaluación de un amplio espectro de funciones cognitivas, incluyendo orientación, atención, memoria, lenguaje, habilidades visuoperceptuales y funciones ejecutivas. Se puede aplicar en individuos analfabetas y de bajo nivel educativo. La duración de la aplicación es de 25 a 30 minutos (Ostrosky-Solís F et al., 1999). El sistema de calificación aporta da-

tos cuantitativos y cualitativos. La calificación se puede realizar en un periodo breve, aproximadamente 10 minutos. Se cuantifican los datos crudos y se convierten en puntajes normalizados. Tomando en cuenta la escolaridad y edad del paciente se puede clasificar la ejecución del sujeto en normal, alteraciones leves o limítrofes, alteraciones moderadas y alteraciones severas. Se considera un instrumento de evaluación neuropsicológica objetivo y confiable que permite la valoración en pacientes con patologías psiquiátricas, y neurológicas. Tiene altos índices de confiabilidad test-retest que indican que las respuestas y errores son estables y que no existen efectos de práctica o de deterioro en una población normal (Ostrosky-Solís F et al., 1999).

Actualmente solo existe una batería limitada de pruebas neuropsicológicas que permiten una evaluación integral a pesar de la deficiencia motora. Esto condiciona la capacidad de los hallazgos de la investigación actual para la práctica clínica.

Justificación

Una de las complicaciones más devastadoras y menos estudiadas en pacientes con lesión medular en la población mexicana es el deterioro cognitivo. Se ha reportado que el riesgo de este deterioro tras una lesión medular es 13 veces mayor que en los individuos sanos y se han propuesto múltiples factores como posibles contribuyentes al desarrollo de este trastorno (Nightingale et al., 2019; Alcántar-Garibay et al., 2022).

En la población con LM los cambios cognitivos se presentan en la fase subaguda y empeoran con el tiempo (Molina et al., 2018; Chiaravalloti et al., 2020). Dentro de las alteraciones se reportan en uno o más de los dominios cognitivos como la concentración, función ejecutiva, memoria, velocidad de procesamiento y flexibilidad cognitiva (Chiaravalloti et al., 2020; Wecht 2013).

En los últimos 40 años se han elaborado distintas herramientas para cuantificar el desempeño cognitivo posterior a la lesión. Entre estas se incluye a los ítems cognitivos del Functional Independence Measure (FIM), la National Institutes of Health

Toolbox Cognition Battery (NIHTB-CB) y a la Neuropsychiatry Unit Cognitive Assessment Tool (NUCOG) (Chiaravalloti et al., 2020; Craig et al., 2017; Cohen et al., 2017). Otro tipo de herramientas propuestas son la Escala de inteligencia de Wechsler (WAIS), el Stroop Test, el Trail Making Test, el Test de Dígito Símbolo, el Test de Asociación Controlada de Palabras, el Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense (TAVEC) y la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas (BANFE) (Nightingale et al., 2019; Flores et al., 2014).

Una gran limitante en las pruebas neurocognitivas es que requiere las habilidades motoras del individuo y resulta un obstáculo para evaluar el dominio cognitivo de manera más completa en la población con lesión medular; sin embargo, se han realizado estudios en los cuales se han adaptado los instrumentos de evaluación cognitiva comunes de tal forma que son accesibles para la aplicación en pacientes con lesión medular, las cuales han evidenciado las alteraciones cognitivas conocidas en esta población.

La importancia de este estudio radica en la identificación temprana de las alteraciones cognitivas, lo cual permitirá una apli-

cación oportuna de estrategias que disminuyan su frecuencia con el objetivo de ofrecer una mayor independencia y mejorar calidad de vida para el paciente y sus familiares.

Planteamiento del problema

Los trabajos de investigación en pacientes con lesión medular se enfocan principalmente en la discapacidad física y los objetivos de tratamiento se dirigen a mejorar la función motora. En diversos estudios se han descrito las alteraciones cognitivas que se presentan con mayor frecuencia como la concentración, función ejecutiva, memoria, velocidad de procesamiento y flexibilidad cognitiva; sin embargo, aún no existe algún consenso sobre las herramientas más útiles para su detección. El diagnóstico temprano permitirá un manejo oportuno del déficit cognitivo y como consecuencia un desenlace favorable en el rol social, laboral y psicológico del individuo. A pesar de la evidencia de las deficiencias cognitivas, la causa es indeterminada. Por lo tanto, se requiere un esfuerzo por identificar la asociación de diversas variables sociodemográficas y clínicas, y, como consecuencia, en las intervenciones necesarias que reduzcan esta problemática.

Así, surgen las siguientes preguntas de investigación: ¿Con qué frecuencia se presentan alteraciones cognitivas en los sujetos con lesión medular atendidos en el INRLGII? ¿Cuáles son estas alteraciones y qué asociación tiene con diferentes variables clínicas y socio-demográficas?.

Material y métodos

Se realizó un estudio clínico observacional, transversal, analítico. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes, el protocolo fue realizado bajo la declaración de Helsinki (1969) y aprobado por el comité de ética del Instituto Nacional de Rehabilitación. Este estudio incluyó una batería de Evaluación Neuropsicológica Breve en Español (Neuropsi breve) y del Neuropsi Atención y Memoria realizadas por personal calificado. Los participantes no presentaban problemas de audición o lenguaje, tratamiento con fármacos que pudiera afectar su rendimiento cognitivo.

Metodología

1. Tipo de estudio.

Se realizó un estudio clínico observacional, transversal, y analítico.

2. Descripción del universo de trabajo.

Todos los pacientes que acudieran al área de consulta externa y hospitalización del servicio de Lesión Medular, ya sean pacientes de primera vez o subsecuentes del Instituto Nacional de Rehabilitación LGII, y que reunieran los criterios de inclusión/exclusión señalados más adelante.

3. Definición del grupo control.

No aplica.

4. Criterios de inclusión.

- a. Pacientes de cualquier sexo mayores de 18 años de edad y menores de 65 años.
- b. Pacientes del INR-LGII con diagnóstico de lesión medular.
- c. Tiempo de evolución desde la lesión medular mayor de 14 días

- d. Que aceptaran su inclusión al proyecto mediante firma del consentimiento informado.
- e. Que presentaran las condiciones sensoriales (visuales y auditivas) y nivel de conciencia que permitan la aplicación de los instrumentos de evaluación.

5. Criterios de eliminación.

- a. Pacientes que una vez ingresados a la investigación no completaran alguna de sus evaluaciones clínicas.
- b. Retiraran su consentimiento informado

6. Criterios de exclusión.

- a. Tratamiento actual con fármacos antidepresivos o con fármacos que pudieran afectar su estado de ánimo o su rendimiento cognitivo (benzodiacepinas, neurolépticos, anticolinérgicos, entre otros).
- b. alguna condición médica aguda que afectara su estado de ánimo o rendimiento cognitivo (desequilibrio hidroelectrolítico, hipotiroidismo, sepsis, delirium, entre otros).

7. Descripción de las variables de estudio, unidades de medida y escalas de medición.

Variable	Definición operacional	Unidad de medida	Tipo de variable
Sexo	Género del paciente	Masculino Femenino	Cualitativa nominal dicotómica
Estado civil	Estado civil actual del paciente	Soltero/ca-sado/unión libre/viudo/divorciado	Cualitativa nominal
Escolaridad	Cantidad de años de estudio a partir de primaria	Número de años de escolaridad formal completada	Cuantitativa discreta

Variable	Definición operacional	Unidad de medida	Tipo de variable
Ocupación previa	Trabajo, empleo, actividad o profesión previo a la lesión medular	Tipo de ocupación	Cualitativa nominal
Nivel socio-económico	Nivel socio-económico asignado por Trabajo Social del INR	0,1,2,3,4,5,6,7	Cuantitativa discreta
Variables clínicas y relacionadas con lesión medular			

Variable	Definición operacional	Unidad de medida	Tipo de variable
Tipo de LM	Mecanismo fisiopatológico predominante de la lesión medular	Traumático No traumático	Cualitativa nominal
AIS (ASIA Impairment Scale)	Sistema de clasificación para la lesión medular	A, B, C, D, E	Cualitativa ordinal

Variable	Definición operacional	Unidad de medida	Tipo de variable
Nivel neurológico de lesión medular	Cervical alta de C1 a C3 Cervical baja de C4 a C8 Torácica alta de T1 a T6 Torácica baja de T6 a T12 Lumbar (4)	Cervical alta Cervical baja Torácica alta Torácica baja Lumbar	Cualitativa ordinal
Tiempo de evolución	Tiempo transcurrido desde la lesión medular	Semanas	Cuantitativa discreta

Variable	Definición operacional	Unidad de medida	Tipo de variable
Alteraciones cardiovasculares o comorbilidades	Alteraciones cardiovasculares o comorbilidades que presenta el paciente al momento del estudio	Traumatismo craneoencefálico. Hipotensión arterial. Hipotensión ortostática. Disrreflexia autonómica. Hipertensión arterial sistémica. Desaturación de oxígeno (<80%). Apnea obstructiva del sueño	Cualitativa dicotómica

Variable	Definición operacional	Unidad de medida	Tipo de variable
Funciones cognitivas			
Funciones cognitivas	Procesos mentales que nos permiten llevar a cabo cualquier tarea	Orientación Atención Memoria Lenguaje Funciones ejecutivas	Cualitativa nominal
Evaluaciones de funciones cognitivas			
Evaluación Neuropsicológica Breve en Español (Neuropsi breve)	Evalúa orientación, atención, memoria, lenguaje y funciones ejecutivas.	Medias y desviaciones estándar específicos para los grupos de edad	Cuantitativa discreta

Variable	Definición operacional	Unidad de medida	Tipo de variable
Evaluación Neuropsicológica de Atención y Memoria (Neuropsi Atención y Memoria)	Evalúa memoria y atención	Medias y desviaciones estándar específicos para los grupos de edad	Cuantitativa discreta
Evaluaciones funcionales y de satisfacción con la vida			

Variable	Definición operacional	Unidad de medida	Tipo de variable
SCIM-III (Spinal Cord Independence Measure III)	Medida de independencia funcional para actividades de autocuidado, control de esfínteres, transferencias y locomoción (11)	Puntuación de 0-100	Cuantitativa discreta

8. Análisis estadístico propuesto.

Se realizó estadística descriptiva con frecuencias para las variables cualitativas y con media y desviación estándar para las variables cuantitativas. Se determinó medidas de tendencia central, dispersión y distribución (prueba de Smirnov-Kolmogorov).

Para determinar la asociación entre variables cuantitativas se calculó la correlación de Pearson o Spearman, dependiendo de la distribución de los datos. Se analizó la diferencia entre subgrupos de acuerdo a la clasificación de AIS, al nivel neurológico, y a la presencia de complicaciones para la puntuación obtenida en las pruebas cognitivas mediante T de Student o ANOVA (o sus equivalentes no paramétricas). El análisis estadístico se realizó mediante el empleo del programa SPSS/PC v20. Los resultados se consideraron estadísticamente significativos para una $p < 0.05$.

Resultados

Se incluyeron 32 individuos con lesión medular en fase sub-aguda y crónica de evolución (>2 semanas) del Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) de junio de 2021 a septiembre de 2022. La media de edad fue de 35.04 años (DE=13.19), la media de escolaridad 9.45 años (DE=4.23), y en su mayoría de lateralidad diestra (93.8%). En relación a la lesión medular, el tiempo de evolución promedio fue de 17.81 semanas, (DS: 45.2, rango: 2-264), 30 sujetos (93.5%) presentaron lesión traumática y 2 pacientes (6.5%) no Traumática. En relación con el nivel neurológico, 6 pacientes presentaron una lesión cervical alta (18.8%), 7 pacientes cervical baja (21.9%), 9 pacientes torácica alta (28.1%), 7 pacientes torácica baja: (21.9%) y 3 pacientes lumbar: (9.4%). En relación con la severidad de la lesión mediante la AIS, A: 15 pacientes (46.9 %), B: 2 pacientes (6.3%), C: 5 pacientes (15.6 %), D:10 pacientes (31.3%).

En relación con las alteraciones cognitivas, encontramos alteraciones moderadas a severas en algunos de los rubros evaluados, como se describe en la Tabla 1.

Variable	Normal alto	Normal	Alteración moderada	Alteración severa
Orientación en tiempo	0%	81.3%	6.3%	12.5%
Orientación en espacio	0%	96.9%	3.1%	0%
Orientación en persona	0%	100%	0%	0%
Atención y concentración Dígitos en regresión	0%	84.4%	15.6%	0%
Memoria (registro)	0%	96.9%	3.1%	0%
Memoria Recobro de palabras espontánea	0%	78.1%	3.1%	18.8%
Memoria Recobro de palabras por clave	0%	75%	12.5%	12.5%

Memoria (reconocimiento)	0%	93.8%	3.1%	3.1%
Lenguaje Denominación	0%	96.9%	0%	3.1%
Lenguaje Repetición	0%	87.5%	0%	12.5%
Lenguaje Comprensión	0%	46.9%	18.8%	34.4%
Lenguaje de lectura	0%	78.1%	12.5%	9.4%
Fluidez semántica	0%	81.3%	12.5%	6.3%
Fluidez fonológica	0%	65.6%	25%	9.4%
Funciones ejecutivas semejanzas	0%	68.8%	15.6%	15.6%
Funciones ejecutivas cálculo	0%	81.3%	9.4%	9.4%
Funciones ejecutivas secuenciación	0%	71.9%	21.9%	6.3%

Atención (dígitos)	0%	71.9%	21.9%	6.3%
Atención (detección)	9.4%	78.1%	3.1%	6.3%
Memoria Registro de historias	6.3%	43.8%	31.3%	15.6%
Memoria Evocación de historias	3.1%	43.6%	28.1%	18.8%
Memoria Registro de caras	0%	75%	12.5%	12.5%
Memoria Reconocimie nto de caras	0%	75%	21.9%	3.1%

Debido a que los dominios donde se encontró mayor afección fueron Memoria Evocación de historias, Buscamos asociación con diferentes variables clínicas y sociodemográficas.

Para las variables cuantitativas, encontramos correlación estadísticamente significativa en las siguientes variables:

Memoria Evocación de historias tiene una correlación baja con la edad ($R=0.361$, $p=0.046$)

Memoria Registro de historias tiene una correlación moderada con la edad ($R:0.566$, $p<0.001$)

Memoria Registro de caras tiene una correlación negativa y moderada con la edad ($R: -0.522$, $p=0.002$).

Se buscaron correlaciones con el tiempo de evolución, los años de estudio y la puntuación en el SCIM-III, pero ninguna resultó estadísticamente significativa (Tabla 2).

Para las variables cualitativas, se buscaron las diferencias entre los promedios del resultado en las pruebas entre los grupos definidos por estas variables. No se encontraron diferencias en el rendimiento de acuerdo con el sexo (Tabla 3).

Para el nivel neurológico, se encontró que los individuos con lesiones más altas tienen peor rendimiento en la prueba dígitos directos ($p=0.027$ mediante ANOVA) (Tabla 4). En relación con el tipo de lesión, encontramos que, a mayor severidad de la lesión, peor rendimiento en AYM-reconocimiento de caras ($p=0.010$) (Tabla 5).

Los sujetos con hipotensión ortostática tuvieron peor rendimiento en AYM dígitos directos ($p=0.022$, T de Student) (Tabla 16). Los sujetos con DM y con toxicomanías tuvieron

peor rendimiento en la AYM reconocimiento caras ($p= 0.029$, $p=0.022$) (Tabla 10,14).

Finalmente, los sujetos con comorbilidades tuvieron peor rendimiento en AYM dígitos directos ($p=0.009$).

Discusión

En este estudio, se demuestra que la función cognitiva se ve afectada después de una lesión medular. Los procesos de memoria y atención mostraron mayor afección de magnitud moderada a severa. Se ha establecido que los pacientes con lesión medular alta ($\geq T6$), cifras de tensión arterial baja e individuos con mayor tiempo de evolución tienen correlaciones significativas con la función cognitiva. Por ejemplo, Nightingale et al. demostraron asociaciones de moderadas a grandes entre la hipotensión ortostática acumulada con los valores de atención, concentración, velocidad psicomotora y función ejecutiva. Estos datos demostraron un rendimiento reducido del 10 al 65 % en el funcionamiento cognitivo, lo cual implica que la disregulación cardiovascular desempeña un rol importante en los déficits cognitivos. Sus hallazgos demostraron que la ruptura de los sistemas reguladores cerebrovasculares después de una lesión

medular pueden ser la base del riesgo para presentar alteraciones cognitivas e incluso para desencadenar un accidente cerebrovascular (Nightingale et al., 2020). Estos hallazgos se observaron en nuestro estudio, en los dominios cognitivos de atención y memoria, mostrando una correlación con los síntomas de inestabilidad de la tensión arterial y la severidad de la lesión.

Dentro del estudio también se observaron asociaciones significativas en sujetos con comorbilidades como diabetes mellitus y toxicomanías. Phillips et al., describieron que la exposición crónica a la hipertensión transitoria repetitiva después de una lesión medular conduce a un deterioro cerebrovascular. En personas sin lesión medular, la hipertensión arterial está fuertemente asociada con el deterioro cognitivo (Phillips A et al., 2018).

La evidencia reciente sugiere que la disfunción cognitiva representa una complicación emergente de la diabetes mellitus (DM); sin embargo, los mecanismos moleculares subyacentes aún son inciertos. Pignalosa et al., concluyen que se requiere más investigación para explicar cuáles son los mecanismos moleculares que vinculan la disfunción dopaminérgica asociada

con la DM y el deterioro cognitivo y para evaluar el impacto nocivo de la glucotoxicidad (Pignalosa et al., 2021).

Los hallazgos en humanos y animales demuestran que la exposición a diversas sustancias como alcohol, nicotina y cannabis pueden provocar disfunciones cognitivas a largo plazo, incluso tras largos periodos de abstinencia. Por ejemplo, Mooney-Leber et al., observaron que la atención se ha visto comprometida tras el consumo de la nicotina y cannabis. Además, la exposición al alcohol y al cannabis compromete la flexibilidad conductual. La memoria se ve afectada tras la exposición al alcohol, nicotina y cannabis (Mooney-Leber et al., 2018).

Además de los factores mencionados anteriormente, hay otras causas que también se asocian a déficits cognitivos en pacientes con lesión medular. Por ejemplo, Sankari et al., describen que la apnea del sueño se da hasta en el 50% de los pacientes con lesión medular de alto nivel, y su gravedad puede estar directamente asociada con el deterioro cognitivo (Sankari et al., 2019). En cuanto al trauma craneoencefálico (TCE), se ha demostrado que la severidad se correlaciona con la función cognitiva, en el TCE leve su impacto en la función cognitiva es

insignificante, mientras que en el TCE moderado a grave se exacerbaba el deterioro cognitivo posterior a la lesión medular (Alcántar-Garibay et al., 2022). Por último, la edad y el sexo también se han relacionado con un menor rendimiento cognitivo tras una LME; sin embargo en nuestro estudio no se encontraron diferencias en el rendimiento de acuerdo con el sexo.

Limitaciones

Un factor que influye en la determinación de los resultados, es el instrumento de evaluación utilizado. En este estudio se usó una evaluación neuropsicológica objetiva y confiable en pacientes con patologías neurológicas (Neuropsi Breve); sin embargo, Nightingale et al., demostraron que Digit Span Task, Stroop Test, Trail Making Test (TMT) A&B, Symbol Digit Modalities Test (SDMT) y Controlled Oral Word Association Test (CO-WAT) tiene una alta confiabilidad en pacientes con lesión medular (Nightingale et al., 2020). Lo anterior puede resultar en diferencias en los resultados. Otros factores que pueden confundir los hallazgos, son la presencia de síntomas de depresión y ansiedad, agentes farmacológicos como los antimuscarínicos y la gabapetina, que también pueden afectar la función cognitiva

(Shem et al., 2018; Wagg, 2012). Por último, el tamaño de muestra y la cantidad de pacientes con lesión medular en etapa crónica podrían tener un impacto en los resultados. Las investigaciones futuras podrían considerar estas variables para determinar la relación con el deterioro cognitivo en esta población. No obstante, en este estudio, existen pruebas que describen las principales deficiencias cognitivas y su gravedad.

Conclusión

Este estudio muestra un panorama del déficit cognitivo en individuos con lesión medular y destaca los principales factores contribuyentes. A pesar de algunas discrepancias con otros estudios, existen pruebas que demuestran las alteraciones cognitivas de mayor frecuencia y severidad. Es por ello que se requiere continuar con trabajos de investigación en esta área, las cuales podrían considerar estándares controlados en cuanto a las características clínicas y sociodemográficas de los individuos, así como en las herramientas de evaluación. Se requiere mayor información sobre la terapia neuropsicológica como manejo del paciente con lesión medular que pueda beneficiar su rendimiento cognitivo y calidad de vida.

Bibliografía

1. Ahuja CS, Wilson JR, Nori S, Kotter MRN, Druschel C, Curt A, Fehlings MG. Traumatic spinal cord injury. Nat Rev Dis Primers. 2017 Apr 27;3:17018.
2. Alcántar-Garibay OV, Incontri-Abraham D, Ibarra A. Spinal cord injury-induced cognitive impairment: a narrative review. Neural Regen Res. 2022 Dec;17(12):2649-2654.
3. Barbiellini Amidei C, Salmaso L, Bellio S, Saia M. Epidemiology of traumatic spinal cord injury: a large population-based study. Spinal Cord. 2022 Sep;60(9):812-819.
4. Benedet MJ, Alejandre MA. Test de Aprendizaje Verbal Española-Complutense. Tea. 2014.
5. Chiaravalloti ND, Weber E, Wylie G, Dyson-Hudson T, Wecht JM. The impact of level of injury on patterns of cognitive dysfunction in individuals with spinal cord injury. J Spinal Cord Med. 2020 Sep;43(5):633-641 .

6. Cohen ML, Tulskey DS, Holdnack JA, Carlozzi NE, Wong A, Magasi S, Heaton RK, Heinemann AW. Cognition among community-dwelling individuals with spinal cord injury. *Rehabil Psychol*. 2017 Nov;62(4):425-434.
7. Craig A, Guest R, Tran Y, Middleton J. Cognitive Impairment and Mood States after Spinal Cord Injury. *J Neurotrauma*. 2017 Mar 15;34(6):1156-1163.
8. Distel D, Amodeo M, Joshi S, Abramoff B. Cognitive dysfunction in persons with chronic spinal cord injuries. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2020 Aug; 31(3):345-368.
9. Flores JC, Ostrosky F, Lozano A. Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales-2. Manual Moderno. 2014.
10. Hagen EM et al. A 50-year follow-up of the incidence of traumatic spinal cord injuries in western Norway. *Spinal Cord*, 2010, 48:313-318.

11. Jegede AB, Rosado-Rivera D, Bauman WA, Cardozo CP, Sano M, Moyer JM, Brooks M, Wecht JM. Cognitive performance in hypotensive persons with spinal cord injury. *Clin Auton Res*. 2010 Feb;20(1):3-9
12. Li Y, Cao T, Ritzel RM, He J, Faden AI, Wu J. Dementia, Depression, and Associated Brain Inflammatory Mechanisms after Spinal Cord Injury. *Cells*. 2020 Jun 8;9(6):1420.
13. Li F, Huo S, Song W. Multidimensional review of cognitive impairment after spinal cord injury. *Acta Neurol Belg*. 2021 Feb;121(1):37-46.
14. Mooney-Leber SM, Gould TJ. The long-term cognitive consequences of adolescent exposure to recreational drugs of abuse. *Learn Mem*. 2018 Aug 16;25(9):481-491.
15. Nightingale TE, Zheng MMZ, Sachdeva R, Phillips AA, Krasnioukov AV. Diverse cognitive impairment after spinal cord injury is associated with orthostatic hypotension symptom burden. *Physiol Behav*. 2020 Jan 1;213:112742.

16. Ostrosky-Solís F, Ardila A, Rosselli M. Neuropsi Evaluación Neuropsicológica Breve en Español Manual. 1999.
17. Phillips A, N. Matin, M. Jia, J.W. Squair, A. Monga, M.M.Z. Zheng, et al. Transient hypertension after spinal cord injury leads to cerebrovascular endothelial dysfunction and fibrosis, J. Neurotrauma. 2018; 35(3):573–581.
18. Pignatola FC, Desiderio A, Mirra P, Nigro C, Perruolo G, Ulianich L, Formisano P, Beguinot F, Miele C, Napoli R, Fiory F. Diabetes and Cognitive Impairment: A Role for Glucotoxicity and Dopaminergic Dysfunction. Int J Mol Sci. 2021 Nov 16;22(22):12366.
19. Sachdeva R, Gao F, Krassioukov AV. Cognitive function after spinal cord injury. Neurology. 2018 Sep 25;91(13):611-621.
20. Sachdeva R, Nightingale TE, Krassioukov AV. The Blood Pressure Pendulum following Spinal Cord Injury: Implications for Vascular Cognitive Impairment. Int J Mol Sci. 2019 May 18;20(10):2464.

21. Sachdeva R, Jia M, Wang S, Yung A, Zheng MMZ, Lee AHX, Monga A, Leong S, Kozlowski P, Fan F, Roman RJ, Phillips AA, Krassioukov AV. Vascular-Cognitive Impairment following High-Thoracic Spinal Cord Injury Is Associated with Structural and Functional Maladaptations in Cerebrovasculature. *J Neurotrauma*. 2020 Sep 15;37(18):1963-1970.
22. Sankari A, Vaughan S, Bascom A et al. Sleep-disordered breathing and spinal cord injury: a state-of-the-art review. *Chest*. 2019; 155(2):438–445.
23. Scivoletto G et al. Traumatic and non-traumatic spinal cord lesions: an Italian comparison of neurological and functional outcomes. *Spinal Cord*, 2011, 49:391-396.
24. Shem S, Barnard K, Flavin M, Mohan. Adverse cognitive effect of gabapentin in individuals with spinal cord injury: preliminary findings, *Spinal Cord Ser*. 2018.
25. Wagg AS, Antimuscarinic treatment in overactive bladder: special considerations in elderly patients. *Drugs Aging*. 2012; 29 (7): 539–548.

26. Wang S, Roman RJ, Fan F. Duration and magnitude of bidirectional fluctuation in blood pressure: the link between cerebrovascular dysfunction and cognitive impairment following spinal cord injury. *J Neurobiol Physiol.* 2020;2(1):15-18.
27. Wecht JM, Bauman WA. Decentralized cardiovascular autonomic control and cognitive deficits in persons with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2013 Mar;36(2):74-81.

Anexos

Tabla 2. Correlación entre las funciones cognitivas y las variables socio-demográficas y clínicas de pacientes con lesión medular.

		AYM Evoca- ción de histo- rias	AYM Pro- medio histo- rias	AYM Dígi- tos direc- tos	AYM Re- conoci- miento de caras	AYM Codifi- cación de ca- ras
Edad	Corre- lación de Pear- son	0.361	0.566	0.239	-0.092	-0.522
	Valor p	0.046	0.001	0.188	0.618	0.002
Tiempo de evo- lución	Corre- lación de Pear- son	-0.023	-0.033	0.055	0.223	0.147
	Valor p	0.903	0.858	0.766	0.219	0.421
SCIM III	Corre- lación de Pear- son	0.132	0.260	0.091	-0.173	0.111
	Valor p	0.479	0.158	0.619	0.342	0.544

		AYM Evoca- ción de histo- rias	AYM Pro- medio histo- rias	AYM Dígi- tos direc- tos	AYM Re- conoci- miento de caras	AYM Codifi- cación de ca- ras
Años de es- tudio	Corre- lación de Pear- son	0.028	-0.054	0.180	0.270	0.256
	Valor p	0.879	0.771	0.324	0.135	0.157

Tabla 3. Diferencias entre los promedios del resultado en las evaluaciones neuropsicológicas entre los grupos definidos por sexo.

	Sexo	Media (DS)	Valor p
AYM Dígitos direc- tos	Masculino	7.88 (3.29)	0.348
	Femenino	8.83 (2.63)	
AYM Promedio his- torias	Masculino	6.96 (3.82)	0.523
	Femenino	7.25 (3.11)	
AYM Evocación de historias	Masculino	6.68 (3.42)	0.889
	Femenino	6.66 (3.43)	
AYM Codificación de caras	Masculino	9.07 (3.73)	0.391
	Femenino	8.33 (4.67)	

	Sexo	Media (DS)	Valor p
AYM Reconocimien- to de caras	Masculino	9.30 (3.09)	0.344
	Femenino	8.50 (3.33)	

Tabla 4. Diferencias entre los promedios del resultado en las evaluaciones neuropsicológicas entre los grupos definidos por nivel neurológico.

	Nivel neurológico	Media (DS)	p
AYM Dígitos direc- tos	Cervical alta	9.66 (1.21)	0.27
	Cervical baja	8.85 (2.47)	
	Torácica alta	6.88 (3.17)	
	Torácica baja	9.28 (3.45)	
	Lumbar	3.66 (2.51)	
AYM Promedio his- torias	Cervical alta	7.50 (2.89)	0.399
	Cervical baja	6.58 (3.04)	
	Torácica alta	6.33 (3.57)	
	Torácica baja	9.00 (5.05)	
	Lumbar	4.33 (0.57)	

	Nivel neurológico	Media (DS)	p
AYM Evocación de historias	Cervical alta	7.25 (3.71)	0.516
	Cervical baja	7.08 (1.90)	
	Torácica alta	6.11 (3.87)	
	Torácica baja	7.78 (3.93)	
	Lumbar	3.83 (0.76)	
AYM Codificación de caras	Cervical alta	8.16 (4.87)	0.777
	Cervical baja	8.85 (3.76)	
	Torácica alta	9.77 (3.30)	
	Torácica baja	9.57 (4.03)	
	Lumbar	6.66 (4.61)	
AYM Reconocimiento de caras	Cervical alta	9.00 (3.63)	0.985
	Cervical baja	9.00 (3.51)	
	Torácica alta	9.55 (3.04)	
	Torácica baja	9.28 (2.75)	
	Lumbar	8.33 (4.16)	

Tabla 5. Diferencias entre los promedios del resultado en las evaluaciones neuropsicológicas entre los grupos definidos por Escala AIS.

	Escala AIS	Media (DS)	p
AYM Dígitos directos	A	8.20 (3.02)	0.071
	B	4.00 (4.24)	
	C	6.40 (3.04)	
	D	9.50 (2.54)	
AYM Promedio historias	A	6.46 (4.44)	0.428
	B	5.00 (1.41)	
	C	6.30 (3.09)	
	D	8.55 (2.69)	
AYM Evocación de historias	A	6.17 (3.91)	0.599
	B	4.75 (0.35)	
	C	6.70 (3.42)	
	D	7.75 (2.82)	
AYM Codificación de caras	A	8.66 (4.11)	0.842
	B	7.50 (4.94)	
	C	10.20 (3.49)	

	Escala AIS	Media (DS)	p
AYM Reconocimien- to de caras	D	9.00 (3.88)	0.010
	A	10.06 (2.15)	
	B	12.50 (0.70)	
	C	5.60 (1.94)	
	D	8.90 (3.63)	

Tabla 6. Diferencias entre los promedios del resultado en las evaluaciones neuropsicológicas entre los grupos definidos por hipertensión arterial.

	Hipertensión arterial	Media (DS)	p
AYM Dígitos direc- tos	Sí	7.83 (2.31)	0.303
	No	8.11 (3.36)	
AYM Promedio his- torias	Sí	8.25 (4.30)	0.937
	No	6.72 (3.51)	
AYM Evocación de historias	Sí	7.16 (4.41)	0.185
	No	6.56 (3.16)	
AYM Codificación de caras	Sí	7.66 (5.20)	0.084
	No	9.23 (3.53)	

	Hipertensión arterial	Media (DS)	p
AYM Reconocimiento de caras	Sí	10.00 (4.00)	0.836
	No	8.96 (2.91)	

Tabla 7. Diferencias entre los promedios del resultado en las evaluaciones neuropsicológicas entre los grupos definidos por hipotensión arterial.

	Hipotensión arterial	Media (DS)	p
AYM Dígitos directos	Sí	10.20 (0.83)	0.022
	No	7.66 (3.28)	
AYM Promedio historias	Sí	7.3 (3.38)	0.811
	No	6.96 (3.76)	
AYM Evocación de historias	Sí	6.5 (3.74)	0.757
	No	6.71 (3.37)	
AYM Codificación de caras	Sí	8.2 (4.43)	0.893
	No	9.07 (3.81)	
AYM Reconocimiento de caras	Sí	9.00 (4.06)	0.817
	No	9.18 (2.98)	

Tabla 8. Diferencias entre los promedios del resultado en las evaluaciones neuropsicológicas entre los grupos definidos por desaturación de oxígeno.

	Desaturación de oxígeno	Media (DS)	p
AYM Dígitos directos	Sí	8.00	0.984
	No	8.06 (3.21)	
AYM Promedio historias	Sí	5.50	0.681
	No	7.06 (3.70)	
AYM Evocación de historias	Sí	7.00	0.924
	No	6.66 (3.42)	
AYM Codificación de caras	Sí	12.00	0.428
	No	8.83 (3.87)	
AYM Reconocimiento de caras	Sí	9.00	0.960
	No	9.16 (3.15)	

Tabla 9. Diferencias entre los promedios del resultado en las evaluaciones neuropsicológicas entre los grupos definidos por alteraciones respiratorias.

	Alteraciones respiratorias	Media (DS)	p
AYM Dígitos directos	Sí	5.75 (4.03)	0.345
	No	8.39 (2.96)	
AYM Promedio historias	Sí	5.25 (1.84)	0.059
	No	7.27 (3.80)	
AYM Evocación de historias	Sí	5.25 (1.70)	0.090
	No	6.88 (3.52)	
AYM Codificación de caras	Sí	8.75 (3.94)	0.989
	No	8.96 (3.91)	
AYM Reconocimiento de caras	Sí	9.50 (3.41)	0.839
	No	9.10 (3.11)	

Tabla 10. Diferencias entre los promedios del resultado en las evaluaciones neuropsicológicas entre los grupos definidos por diabetes mellitus.

	Diabetes me- llitus	Media (DS)	p
AYM Dígitos direc- tos	Sí	9.66 (1.15)	0.103
	No	7.89 (3.26)	
AYM Promedio his- torias	Sí	8.66 (2.02)	0.156
	No	6.83 (3.76)	
AYM Evocación de historias	Sí	6.33 (3.25)	0.603
	No	6.71 (3.43)	
AYM Codificación de caras	Sí	8.00 (6.08)	0.191
	No	9.03 (3.69)	
AYM Reconocimien- to de caras	Sí	8.66 (5.85)	0.029
	No	9.20 (2.85)	

Tabla 11. Diferencias entre los promedios del resultado en las evaluaciones neuropsicológicas entre los grupos definidos por traumatismo craneoencefálico/ enfermedad vascular cerebral.

	TCE/EVC	Media (DS)	p
AYM Dígitos directos	Sí	7.12 (3.60)	0.518
	No	8.37 (3.01)	
AYM Promedio historias	Sí	6.28 (3.87)	0.198
	No	7.22 (3.64)	
AYM Evocación de historias	Sí	6.64 (3.67)	0.117
	No	6.68 (3.35)	
AYM Codificación de caras	Sí	8.75 (3.99)	0.796
	No	9.00 (3.88)	
AYM Reconocimiento de caras	Sí	9.75 (3.19)	0.915
	No	8.95 (3.11)	

Tabla 12. Diferencias entre los promedios del resultado en las evaluaciones neuropsicológicas entre los grupos definidos por tabaquismo.

	Tabaquismo	Media (DS)	p
AYM Dígitos directos	Sí	7.00 (3.46)	0.453
	No	8.54 (2.97)	
AYM Promedio historias	Sí	7.25 (4.17)	0.236
	No	6.90 (3.48)	
AYM Evocación de historias	Sí	6.70 (3.37)	0.842
	No	6.66 (3.44)	
AYM Codificación de caras	Sí	7.90 (4.33)	0.158
	No	9.40 (3.62)	
AYM Reconocimiento de caras	Sí	10.50 (2.54)	0.216
	No	8.54 (3.18)	

Tabla 13. Diferencias entre los promedios del resultado en las evaluaciones neuropsicológicas entre los grupos definidos por alcoholismo.

	Alcoholismo	Media (DS)	p
AYM Dígitos directos	Sí	7.40 (3.18)	0.510
	No	9.16 (2.91)	
AYM Promedio historias	Sí	6.73 (3.31)	0.254
	No	7.45 (4.25)	
AYM Evocación de historias	Sí	6.55 (2.84)	0.112
	No	6.87 (4.19)	
AYM Codificación de caras	Sí	8.85 (3.80)	0.805
	No	9.08 (4.10)	
AYM Reconocimiento de caras	Sí	9.45 (2.92)	0.779
	No	8.66 (3.44)	

Tabla 14. Diferencias entre los promedios del resultado en las evaluaciones neuropsicológicas entre los grupos definidos por toxicomanías.

	Toxicomanías	Media (DS)	p
AYM Dígitos directos	Sí	5.33 (5.13)	0.167
	No	8.34 (2.88)	
AYM Promedio historias	Sí	5.00 (4.58)	0.754
	No	7.23 (3.57)	
AYM Evocación de historias	Sí	4.83 (4.01)	0.944
	No	6.87 (3.31)	
AYM Codificación de caras	Sí	8.66 (4.04)	0.883
	No	8.96 (3.90)	
AYM Reconocimiento de caras	Sí	12.33 (0.57)	0.022
	No	8.82 (3.07)	

Tabla 15. Diferencias entre los promedios del resultado en las evaluaciones neuropsicológicas entre los grupos definidos por disreflexia autonómica.

	Disreflexia autonómica	Media (DS)	p
AYM Dígitos directos	Sí	7.50 (2.97)	0.956
	No	8.25 (3.26)	
AYM Promedio historias	Sí	6.35 (4.02)	0.573
	No	7.20 (3.60)	
AYM Evocación de historias	Sí	7.14 (4.22)	0.377
	No	6.54 (3.16)	
AYM Codificación de caras	Sí	8.87 (4.08)	0.884
	No	8.95 (3.86)	
AYM Reconocimiento de caras	Sí	9.50 (2.77)	0.395
	No	9.04 (3.25)	

Tabla 16. Diferencias entre los promedios del resultado en las evaluaciones neuropsicológicas entre los grupos definidos por hipotensión ortostática.

	Hipotensión ortostática	Media (DS)	p
AYM Dígitos directos	Sí	10.20 (0.83)	0.024
	No	7.53 (3.27)	
AYM Promedio historias	Sí	7.30 (3.38)	0.826
	No	6.84 (3.79)	
AYM Evocación de historias	Sí	6.50 (3.74)	0.773
	No	6.62 (3.40)	
AYM Codificación de caras	Sí	8.20 (4.43)	0.976
	No	9.03 (3.88)	
AYM Reconocimiento de caras	Sí	9.00 (4.06)	0.813
	No	9.07 (2.99)	

Tabla 17. Asociación entre la prueba de detección de dígitos y el nivel neurológico de pacientes con lesión medular.

		AYM Detección de dígitos				
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	Total
Nivel neurológico	Cervical alta	1	5	0	0	6
	Cervical baja	0	6	0	0	6
	Torácica alta	1	7	0	1	9
	Torácica baja	1	6	0	0	7
	Lumbar	0	1	1	1	3
	Total	3	25	1	2	31

*p= 0.161

Tabla 18. Asociación entre el promedio de historias y el nivel neurológico de pacientes con lesión medular.

		AYM Promedio historias				Total
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	
Nivel neurológico	Cervical alta	0	4	1	1	6
	Cervical baja	0	3	2	1	6
	Torácica alta	0	5	2	2	9
	Torácica baja	2	2	2	1	7
	Lumbar	0	0	3	0	3
	Total	2	14	10	5	31

*p= 0.229

Tabla 19. Asociación entre la evocación de historias y el nivel neurológico de pacientes con lesión medular.

		AYM Evocación historias				Total
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	
Nivel neurológico	Cervical alta	0	4	0	2	6
	Cervical baja	0	4	2	0	6
	Torácica alta	0	4	3	2	9
	Torácica baja	1	3	2	1	7
	Lumbar	0	0	2	1	3
	Total	1	15	9	6	31

*p= 0.505

Tabla 20. Asociación entre la codificación de caras y el nivel neurológico de pacientes con lesión medular.

		AYM Codificación caras				Total
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	
Nivel neurológico	Cervical alta	0	4	0	2	6
	Cervical baja	0	6	0	1	7
	Torácica alta	0	7	2	0	9
	Torácica baja	0	6	0	1	7
	Lumbar	0	1	2	0	3
	Total	0	24	4	4	32

*p= 0.063

Tabla 21. Asociación entre el reconocimiento de caras y el nivel neurológico de pacientes con lesión medular.

		AYM Reconocimiento caras				Total
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	
Nivel neurológico	Cervical alta	0	5	0	1	6
	Cervical baja	0	4	3	0	7
	Torácica alta	0	7	2	0	9
	Torácica baja	0	6	1	0	7
	Lumbar	0	2	1	0	3
	Total	0	24	7	1	32

*p= 0.442

Tabla 22. Asociación entre dígitos directos y el nivel neurológico de pacientes con lesión medular.

		AYM Dígitos directos				
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	Total
Escala AIS	A	0	9	6	0	15
	B	0	1	0	1	2
	C	0	4	0	1	5
	D	0	9	1	0	10
	Total	0	23	7	2	32

*p= 0.024

Tabla 23. Asociación entre la detección de dígitos y la escala AIS de pacientes con lesión medular.

		AYM Detección dígitos				
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	Total
Escala AIS	A	2	11	0	1	14
	B	0	1	1	0	2

AYM Detección dígitos						
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	Total
	C	1	3	0	1	5
	D	0	10	0	0	10
	Total	3	25	1	2	31

*p= 0.020

Tabla 24. Asociación entre el promedio de historias y la escala AIS de pacientes con lesión medular.

AYM Promedio historias						
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	Total
Escala AIS	A	2	4	4	4	14
	B	0	0	2	0	2
	C	0	2	2	1	5
	D	0	8	2	0	10
	Total	2	14	10	5	31

*p= 0.134

Tabla 25. Asociación entre la evocación de historias y la escala AIS de pacientes con lesión medular.

		AYM Evocación historias				
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	Total
Escala AIS	A	1	5	4	4	14
	B	0	0	2	0	2
	C	0	2	3	0	5
	D	0	8	0	2	10
	Total	1	14	9	6	31

*p= 0.097

Tabla 26. Asociación entre la codificación de caras y la escala AIS de pacientes con lesión medular.

		AYM Codificación de caras				
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	Total
Escala AIS	A	0	11	2	2	15
	B	0	1	1	0	2

AYM Codificación de caras						
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	Total
	C	0	4	1	0	5
	D	0	8	0	2	10
	Total	0	24	4	4	32

*p= 0.507

Tabla 27. Asociación entre el reconocimiento de caras y la escala AIS de pacientes con lesión medular.

AYM Reconocimiento de caras						
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	Total
Escala AIS	A	0	14	1	0	15
	B	0	2	0	0	2
	C	0	1	4	0	5
	D	0	7	2	1	10
	Total	0	24	7	1	32

*p= 0.021

Tabla 28. Asociación entre la evocación de historias y la escala AIS de pacientes con lesión medular.

		AYM Evocación de historias				Total
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	
Hipotensión arterial	Sí	1	13	8	4	26
	No	0	2	1	2	5
	Total	1	15	9	6	31

*p= 0.624

Tabla 29. Asociación entre la codificación de caras y la escala AIS de pacientes con lesión medular.

		AYM Codificación de caras				Total
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	
Hipotensión arterial	Sí	0	4	0	1	5
	No	0	20	4	3	27
	Total	0	24	4	4	32

*p= 0.598

Tabla 30. Asociación entre el reconocimiento de caras y la escala AIS de pacientes con lesión medular.

	AYM Reconocimiento de caras					
		Normal alto	Normal	Alteraciones moderadas	Alteraciones severas	Total
Hipotensión arterial	Sí	0	4	0	1	5
	No	0	20	7	0	27
	Total	0	24	7	1	32

*p= 0.035