



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y
NEUROCIRUGÍA**

Manuel Velasco Suarez

**“CARACTERIZACIÓN DE LAS ALTERACIONES
COGNITIVAS EN PACIENTES CON INFARTO
CEREBELOSO EN ETAPA CRÓNICA”**

TESIS

**PARA OBTENER EL:
TÍTULO DE ESPECIALISTA**

**EN:
NEUROLOGÍA**

**PRESENTA:
FERNANDO LÓPEZ ALVIS**

**TUTOR DE TESIS
DR. ANDRES ALBERTO MERCADO POMPA**



CD. MX. 2024



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.

CIUDAD DE MÉXICO, 2024



DRA. FABIOLA EUNICE SERRANO ARIAS
DIRECTORA DE ENSEÑANZA

DR. ANDRÉS MERCADO POMPA
TUTOR DE TESIS O TRABAJO

DR. JOSÉ FERNANDO ZERMEÑO POHLS
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE NEUROLOGÍA

Índice

1. Introducción.....	4
2. Marco teórico.....	4
3. Justificación.....	9
4. Objetivos.....	10
5. Pacientes y métodos.....	11
6. Resultados.....	14
7. Discusión.....	23
8. Conclusiones.....	25
9. Referencias.....	27

Caracterización de las alteraciones cognitivas en pacientes con infarto cerebeloso en etapa crónica

Introducción

La enfermedad vascular cerebral es un problema de salud pública a nivel mundial, ya que representa una causa importante de discapacidad y mortalidad (Cantú Brito *et al.*, 2010). Dentro de esta, los infartos cerebrales representan la mayoría de los casos, de los cuales 20% afectan a la circulación posterior (Zürcher *et al.*, 2019). Los infartos del territorio posterior pueden afectar el tallo cerebral, el cerebelo, el tálamo y lóbulos temporooccipitales, siendo los cerebelosos puros un 25%, y cerebelo en conjunto con otra estructura del mismo territorio un 5% (Urban, Higgie and Gaye, 2016). La presentación clínica de estos incluye, por orden de frecuencia, paresia hemicorporal, ataxia de la marcha, ataxia apendicular, afección de nervios craneales, entre otros (Searls, 2012).

Los infartos cerebelares representan el 2-3% del total de infartos, y típicamente se presenta con síntomas como mareo, alteraciones de la marcha, asociado a ataxia de extremidades, nistagmo, hemiparesia o disartria (Calic *et al.*, 2016). Éstos infartos también se han asociado síntomas cognitivos y afectivos a los infartos cerebelares, aunque comúnmente pasan desapercibidos y desatendidos en la práctica clínica (Schmahmann, 2022). Estos síntomas pueden afectar importantemente la funcionalidad de los pacientes más allá de los síntomas motores, y su reconocimiento puede volverlos objetivo de terapias de rehabilitación específicas que influyan en la calidad de vida de los pacientes (Schmahmann, 2012; Ruffieux *et al.*, 2017).

Marco teórico

Al conjunto de trastornos cognitivos y del comportamiento derivados de una lesión en el cerebelo se le catalogó como síndrome cognitivo-afectivo cerebeloso por

Schmachmann et al. Este síndrome clínico se definió como aquel que surge de una lesión cerebelosa aguda, y causa alteraciones en las funciones ejecutivas (planeación, razonamiento abstracto, disminución de fluencia verbal), en las funciones visuoespaciales (desorganización, memoria y cognición espacial), cambios de personalidad (afecto aplanado, comportamiento desinhibido o inapropiado) y dificultades lingüísticas (disprosodia, agramatismo, anomia) (Schmahmann and Sherman, no date).

La presencia de estas manifestaciones clínicas de lesiones en cerebelo se explica en parte por la topografía de las conexiones del circuito corticopontocerebeloso, que se explica brevemente a continuación. El cerebelo se forma de 10 lobulillos, agrupados en un lóbulo anterior (I al V), posterior (VI al IX) y el flocculonodular. Se reconoce que el cerebelo contiene 2 representaciones somatotópicas, la principal en el lóbulo anterior y una secundaria en el lobulillo VIII, que están conectadas recíprocamente con la corteza motora a través de las proyecciones corticopontinas y en retroalimentación a través de los núcleos cerebelosos (globoso, emboliforme y dentado dorsal) y el tálamo. En contraste, la gran expansión del cerebelo humano (lóbulo VI, VII con sus subdivisiones VIIA en vermis, crus I, crus II en hemisferios y VIIB), no tienen conexiones con las áreas sensorimotoras. En su lugar, están conectadas mediante circuitos recíprocos con asas de avance (*feedforward*) y retroalimentación (*feedback*) con corteza prefrontal, parietal y temporal en sus regiones polimodales, el cíngulo y el área parahipocampal posterior (Schmahmann, 2012).

En años recientes se ha mejorado el conocimiento del efecto que tienen los infartos cerebelosos en la cognición, con medidas cuantificables y localizables topográficamente. Se ha identificado que aproximadamente un 24% de pacientes con infartos cerebelosos presentan un deterioro cognitivo clínicamente evidente, y el resto es identificable por pruebas neuropsicológicas. La aparición y gravedad del cuadro clínico depende de la localización de las lesiones y de la relación con el hemisferio dominante, y de forma interesante no parece tener relación con el volumen de la lesión (Kalashnikova *et al.*, 2005). Las alteraciones cognitivas encontradas varían según las

pruebas utilizadas. En un estudio de casos y controles con pacientes con lesiones cerebelosas de diferentes etiologías, se encontraron alteraciones en memoria general y visual, alteraciones en funciones ejecutivas como menor fluencia verbal y fonémica, e incapacidad en atención por menor atención, encontrando también mayor afección en lesiones en cerebelo derecho (Gottwald, 2004).

Las alteraciones cognitivas observadas en el síndrome cognitivo-afectivo cerebeloso son fácilmente observadas en series de pruebas neuropsicológicas completas, sin embargo, pueden no ser obvias en la valoración clínica de los pacientes y en consultas de seguimiento. La escala del síndrome cognitivo-afectivo cerebeloso (CCAS-S, por sus siglas en inglés *Cerebellar cognitive affective syndrome-scale*) fue desarrollada a partir de las características clínicas sobre afección del sistema motor y cognitivo atribuidas al cerebelo, con el fin de servir como herramienta en la práctica clínica. Esta escala incluye pruebas de fluencia semántica, fonémica, cambio de categoría, registro verbal, repetición de series numéricas (hacia adelante y hacia atrás), dibujo y copia de cubo, recuerdo verbal, similitudes, *go no-go* y un cuestionario sobre afecto. Cada uno de estos apartados cuenta con una calificación individual, que puede corresponder con pasar o fallar la prueba, así como una calificación total, con valores aprobatorios desde 82 - 120. Se considera un síndrome cognitivo-afectivo cerebeloso definitivo si falla 3 pruebas, a pesar de contar con un valor total en el rango aprobatorio, dando especial peso a las pruebas en específico (Hoche *et al.*, 2018).

Se ha comparado el uso de la CCAS-S con otras herramientas más comunes como el *Montreal Cognitive Assessment Test* (MoCA), que es una herramienta validada con alta sensibilidad y especificidad para el deterioro cognitivo leve (Nasreddine *et al.*, 2005) y diferentes tipos de demencias. Esta escala ha demostrado tener una mayor sensibilidad para las etapas iniciales del deterioro cognitivo en comparación con otras pruebas como el *Mini-Mental State Examination* (MMSE) (Freitas *et al.*, 2012; Hobson, 2015). La prueba MoCA cuenta con versiones en diferentes idiomas, con validación de la versión en español en diferentes poblaciones de Latinoamérica incluyendo México (Aguilar-Navarro *et al.*, 2018). En años posteriores a su publicación original, se ha

observado que el punto de corte <26 para deterioro cognitivo parece ser demasiado alto en un gran número de poblaciones, por lo que se ha propuesto un punto de corte de <23 para una mejor precisión diagnóstica y evitar un gran número de falsos positivos (Carson, Leach and Murphy, 2018). En las comparaciones con la prueba de CCAS-S el MoCa ha

demostrado un adecuado desempeño para diferenciar pacientes con síndrome cognitivo afectivo cerebeloso de personas sanas (Chirino-Pérez *et al.*, 2022).

Se han estudiado puntajes de índices de dominios cognitivos de la prueba MoCA para la memoria (MIS, memory index score), función ejecutiva (EIS, executive index score), visuoespacial (VIS, visuoespacial index score), lenguaje (LIS, language index score), atención (AIS, attention index score) y orientación (OIS, orientation index score).. Éstos índices fueron creados con la intención de buscar la afeción de un dominio cognitivo de forma más sensible, y de éstos, el índice de memoria (MIS) ha demostrado ser útil para predecir la conversión de deterioro cognitivo leve a demencia tipo Alzheimer, con un punto de corte de $\leq 7/15$ (19). Para el resto de los índices se reportaron diferentes puntos de corte según los años de educación estratificados en ≤ 9 , 10-14 y ≥ 15 , siendo para el EIS <8.5 , <10.5 y <11.5 , VIS <4.5 , <5.5 y <5.5 , LIS <3.5 , <5.5 y <5.5 , respectivamente. Dichos índices han sido comparados con estudios neuropsicológicos demostrando su utilidad en deterioro cognitivo leve (20). En la Tabla 1 se muestra la suma de componentes y el puntaje total de cada uno de estos índices

Tabla 1. Índices de dominios cognitivos de la prueba MoCA.		
	Sumatoria para obtención del índice	Puntaje total
Puntuación del índice del dominio visuoespacial (VIS*)	<ul style="list-style-type: none"> - Copia de cubo = 1 - Dibujo de reloj = 3 - Nominación = 3 	0-7
Puntuación del índice de lenguaje (LIS*)	<ul style="list-style-type: none"> - Nominación = 3 - Repetición de frases = 2 - Fluencia de letra = 1 	0-6
Puntuación del índice del dominio ejecutivo (EIS*)	<ul style="list-style-type: none"> - TMT** = 1 - Dibujo de reloj = 3 - Repetición de números (anterógrado) = 1 - Repetición de números (retrógrado) = 1 - Golpeteo a la letra "A" = 1 - Restas de 7 = 3 - Fluencia de letra (palabras con "p") = 1 - Abstracción = 2 	0-13
Puntuación del índice de atención (AIS*)	<ul style="list-style-type: none"> - Repetición de números (anterógrado) = 1 - Repetición de números (retrógrado) = 1 - Golpeteo a la letra "A" = 1 - Restas de 7 - Repetición de frases - # palabras en los 2 intentos de repetición inmediata 	0-18
Puntuación del índice de orientación (OIS*)	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos de sección de orientación 	0-6
Puntuación del índice de memoria (MIS*)	# de palabras en prueba de recuerdo diferido: <ul style="list-style-type: none"> - Sin pistas x3 - Con pista x2 - Opción múltiple x1 	0-15
* Siglas en inglés detalladas en el texto; **TMT: <i>Trail making test</i> , prueba de unión de puntos.		

A diferencia de la prueba de MoCA que sólo logra diferenciar a los pacientes con síndrome cognitivo afectivo cerebeloso, la CCAS-S ha demostrado correlación entre los hallazgos en la prueba y localización anatómica de las lesiones del cerebelo (Chirino-Pérez *et al.*, 2022).

Actualmente, el deterioro cognitivo en pacientes con infarto cerebeloso es raramente identificado en la clínica, a pesar del aumento de estudios que demuestran su existencia. Lograr identificar el síndrome cognitivo afectivo cerebeloso puede tener repercusiones en el manejo del paciente, dando un papel primordial para el inicio de

la rehabilitación cognitiva y para la readaptación laboral (Ruffieux *et al.*, 2017). Continuar esta línea de investigación tiene el potencial de encontrar áreas de oportunidad que permitan inicialmente establecer la magnitud del problema y ulteriormente proponer estrategias para reducir la discapacidad asociada a estas manifestaciones secuelas neurológicas.

Justificación

Los infartos cerebrales continúan siendo una causa de discapacidad no sólo física signo cognitiva en gran parte de nuestra población, con cifras que parecieran ir en aumento. Mientras la discapacidad física es una limitante mayor para el regreso a las actividades de la vida diaria de los pacientes, esta generalmente es más obvia para al paciente y/o los familiares, teniendo un papel central en la recuperación de un infarto cerebral desde los primeros días. No obstante, las alteraciones de las funciones neuropsiquiátricas producidas por un infarto cerebral pueden ser igualmente discapacitantes, que sin duda alguna contribuyen a la carga de la enfermedad. Este tipo de complicaciones reciben menos atención por parte de los familiares del paciente e incluso por parte del equipo de atención en salud, siendo el propio paciente quien en la mayoría de las ocasiones sufre sus consecuencias en silencio y sin acompañamiento.

En la práctica médica es común conocer los efectos que pueden tener ciertas lesiones cerebrales sobre las funciones mentales, ya sea en dominios de lenguaje, memoria o alteración visuoespacial, siendo en ocasiones de forma retrospectiva (al ver una lesión se busca intencionadamente la manifestación clínica). Ya que las alteraciones cognitivas asociadas a infartos de la circulación posterior están probablemente subdiagnosticadas, es importante conocer el perfil clínico cognitivo en estos pacientes para aumentar la posibilidad de un diagnóstico más temprano, establecer el impacto de las mismas en la funcionalidad del paciente y en algún punto proponer estrategias

que aminoren el impacto de las mismas en el desenlace del paciente con enfermedad vascular cerebral isquémica.

Pregunta de investigación

¿Existe una diferencia clínicamente significativa en las alteraciones cognitivas en pacientes con afectación cerebelosa en casos de infarto del territorio vertebrobasilar en fase crónica, observable con la prueba MoCA?

Objetivos

Objetivo general

- Definir las alteraciones cognitivas en pacientes con infarto cerebeloso en etapa crónica utilizando la prueba MoCA y buscar diferencias con otros infartos de la circulación posterior sin afectación del cerebelo.

Objetivos específicos

- Describir las alteraciones observadas en la prueba MoCA en pacientes con infartos en la circulación vertebrobasilar.
- Buscar diferencias en la prueba MoCA en la puntuación total y en los índices de dominio cognitivo (VIS, LIS, EIS, AIS, OIS, MIS) según el territorio vascular, estructura anatómica y lateralidad de la lesión de los infartos de circulación posterior.
- Comparar los resultados de la prueba MoCA (de forma global, en sus apartados y según índices de dominio cognitivo) entre pacientes con infartos de la fosa posterior (tallo cerebral y cerebelo), infartos aislados del cerebelo e infartos aislados del tallo cerebral.

Pacientes y métodos

Diseño del estudio.

Diseño: observacional, transversal, retrospectivo.

Población: pacientes con infarto en el territorio vascular vertebrobasilar (cerebelo, tallo cerebral, tálamo posterior y medial y lóbulos occipitales), que hayan sido atendidos en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez (INNNMVS). Se obtuvieron datos demográficos de los pacientes, datos clínicos sobre factores de riesgo. Se aplicó la prueba MoCA, obteniendo no sólo la puntuación total, sino también el cálculo de índices previamente establecidos comentados en el marco teórico para función de las funciones visoespaciales (VIS), de afección del lenguaje (LIS), de las funciones ejecutivas (EIS), funciones de atención compleja (AIS), de orientación (OIS) y de memoria (MIS).

Criterios de Inclusión:

- Pacientes > 18 años de edad

- Diagnóstico de infarto de territorio vertebrobasilar atendido en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez

Expedientes que cuenten con estudio de imagen confirmando el diagnóstico y disponible para su consulta (Tomografía Axial Computarizada, imagen por resonancia magnética o ambos)

Pacientes con seguimiento al menos de 6 meses posterior al ictus atendidos en consulta externa del INNNMVS.

- Cuenten con evaluación de MoCA en el seguimiento posterior al ictus

Criterios de exclusión

- Coexistencia de infartos en zonas elocuentes de la circulación carotídea (anterior).
- Presencia de otro tipo de lesión (hemorrágica, tumoral, desmielinizante, infecciosa) cerebelosa, en tallo cerebral, tálamo, lóbulos occipitales o zonas elocuentes de la circulación anterior.
- Antecedente conocido de alguna comorbilidad psiquiátrica como ansiedad generalizada, depresión.
- Antecedente reportado previamente de deterioro cognitivo previamente al ictus.

Métodos

Análisis estadístico.

Se llevó a cabo un análisis descriptivo de los casos, con conteo, medidas de tendencia central y de dispersión. Se realizaron diferentes análisis estadísticos para comparar las características entre el grupo de pacientes con infarto de circulación posterior según el involucro o no del cerebelo. Se realizaron comparaciones de variables demográficas tanto categóricas como continuas. Para analizar las diferencias en las proporciones de variables categóricas entre pacientes con y sin involucro del cerebelo, se realizaron pruebas de Chi-cuadrado de independencia y pruebas exactas de Fisher. La elección de la prueba se basó en las frecuencias esperadas en las celdas de la tabla de contingencia. a prueba de Chi-cuadrado se utilizó para evaluar la independencia entre variables categóricas cuando las frecuencias esperadas en las celdas de la tabla de contingencia eran adecuadas (≥ 5). En casos donde alguna frecuencia esperada era menor que 5, se empleó la prueba exacta de Fisher para asegurar la precisión de los resultados. La elección de utilizar la prueba t de Student y la prueba U de Mann-Whitney se basó en la adecuación a los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas para cada conjunto de datos. Este enfoque metodológico asegura la validez

de las comparaciones entre grupos, subrayando que las diferencias observadas (o la falta de ellas) son representativas y no atribuibles a variaciones en la distribución de los datos.

Se analizó también la relación entre el puntaje de la prueba de MoCA en diferentes subgrupos de pacientes previamente establecidos. Para la comparación de variables continuas, la elección de la prueba estadística dependió del cumplimiento de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Se emplearon las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk para determinar la normalidad, confirmando con el análisis visual de los gráficos Q-Q. Además, se realizó un análisis de homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene. En caso de cumplirse estos supuestos, se utilizó la prueba de ANOVA para evaluar la diferencia de medias. En caso de no cumplirse los supuestos, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis. En situaciones donde se encontraron pequeñas desviaciones de la normalidad, si la prueba de Levene indicó varianzas homogéneas, se procedió con el análisis utilizando ANOVA.

Puntaje ajustado de MoCA

Para evaluar la influencia de algunos factores que pueden influenciar el puntaje de MoCA, como el sexo, los años de escolaridad, la gravedad del infarto (con la escala NIHSS) y la discapacidad física (medida con la escala mRS) en nuestros pacientes se realizó un análisis de regresión lineal. El modelo incluyó la variable dependiente 'puntaje crudo de MoCA' (sin la corrección integrada en la prueba [+1 en ≤ 12 años de escolaridad]) y como predictor principal los 'años de escolaridad', junto con otras covariables clínicas y demográficas pertinentes (e.g., edad, género, síntomas y factores de riesgo). El análisis reveló un coeficiente positivo para los años de educación ($B = 0.444$, $p < 0.05$), indicando que cada año adicional de educación estaba asociado con un aumento de 0.444 puntos en el puntaje de MoCA. Este resultado

sugiere una relación significativa entre el nivel educativo y la función cognitiva medida por MoCA.

Dado el interés en investigar específicamente el impacto del involucro cerebeloso en la función cognitiva, se ajustaron los puntajes de MoCA para eliminar la influencia de los años de educación. Este ajuste se basó en el coeficiente obtenido de la regresión lineal ($B = 0.444$), reflejando el incremento medio en el puntaje de MoCA por cada año adicional de educación. Los puntajes fueron ajustados usando la fórmula: Puntaje Ajustado de MoCA = Puntaje crudo de MoCA - ($B \times$ Años de escolaridad). Este método asegura que los puntajes ajustados reflejen más directamente los efectos de las lesiones isquémicas en la circulación vertebrobasilar sobre las alteraciones cognitivas presentes en estos pacientes.

Resultados

Se realizó la prueba *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) en su versión aprobada en español, a 43 pacientes que acudieron al seguimiento en consulta externa en el año de 2023 con diagnóstico de infarto en territorio vertebrobasilar, evidenciado con imagen compatible con lesión isquémica en cerebelo, tallo cerebral, tálamo medial y posterior y lóbulos occipitales. De los 43 pacientes entrevistados se encontró una edad media de 51 (± 13.4) años, una mayor proporción de hombres (67.4%), con una media de educación en años de 10.88 (± 4.2), siendo el predominio en escolaridad secundaria (10-12 años de educación, 30.2%).

En el análisis descriptivo se investigaron las proporciones de comorbilidades, factores de riesgo, etiología y localización de los infartos. No se encontraron diferencias significativas en la proporción de factores demográficos entre ambos grupos, como proporción de sexo (hombres: 25.6% vs 18.4%; mujeres: 14% vs 18.6%, $p = 0.75$), o de escolaridad entre ambos grupos. En cuanto los factores de riesgo no se encontraron

diferencias significativas entre la proporción de hipertensión arterial sistémica (HAS), diabetes mellitus tipo 2 (DM2), tabaquismo, consumo de drogas o infartos previos. Se analizó también el análisis de los puntajes de la escala MoCA (23 [21-25] vs. 23 [20-24], $p = 0.085$), de la escala de NIHSS inicial y del mRS, sin encontrar diferencias significativas. En cuanto a las manifestaciones iniciales del infarto se encontró una diferencia significativa en la presencia de nistagmo (19% vs 16.7%, $p = 0.04$), sin encontrar otras diferencias significativas. Estos resultados demográficos se muestran en la tabla 1.

Tabla 2. Características epidemiológicas de la población de estudio.				
	Total (n=43)	Infarto de circulación posterior con involucreo cerebeloso (n=17)	Infarto de circulación posterior sin involucreo cerebeloso (n=26)	p
Sexo				*0.75
Hombre	29 (67.4%)	11 (25.6%)	18 (41.9%)	
Mujer	14 (32.6%)	6 (14%)	8 (18.6%)	
Edad en la evaluación	51 (±13.4)	49 (±14.7)	52 (±12.66)	**0.41
<45 años	14 (32.9%)	8 (18.6%)	6 (14.0%)	
> 45 años	29 (67.4%)	9 (20.9%)	20 (46.5%)	
Escolaridad (años)	10.88 (±4.245)	10.76 (±4.63)	10.96 (±4.07)	**0.94
1-6	10 (23%)	4 (9.3%)	6 (14%)	
7-9	8 (18.6%)	3 (7%)	5 (11.6%)	
10-12	13 (30.2%)	5 (11.6%)	8 (18.6%)	
12-16	9 (20.9%)	4 (9.3%)	5 (11.6%)	
≥17	3 (7%)	1 (2.3%)	2 (4.7%)	
Puntaje MOCA	23 [20-24]	23 [21-25]	23 [20-24]	**0.085
Factores de riesgo				
HAS	17 (39.5%)	7 (16.3%)	10 (23.3%)	**0.85
DM	10 (23.3%)	3 (7%)	7 (16.3%)	***0.71
Tabaquismo	20 (46.5%)	7 (16.3%)	13 (30%)	**0.57
Consumo de drogas	2 (4.8%)	2 (4.8%)	0	***0.15
EVC previo	6 (14%)	3 (7%)	3 (7%)	***0.66
Manifestaciones clínicas del infarto cerebral				
NIHSS	4 [2-6]	4 [2-7]	3 [2-6]	*0.93
mRS	2 (1-2)	2 (1-3)	2 [1-2]	*0.96
Vértigo / mareo	21 (50%)	12 (28.6%)	9 (21.4%)	***0.58
Ataxia	23 (54.8%)	11 (26.2%)	12 (28.6%)	**0.28
Cefalea	19 (45.2%)	10 (23.8%)	9 (21.4%)	**0.14
Nausea/vómito	14 (33.3%)	8 (19%)	6 (14.3%)	**0.12
Alteración sensitiva	15 (35.7%)	6 (14.3%)	9 (21.4%)	**0.96
Disartria	21 (50%)	12 (28.6%)	9 (21.4%)	***0.58
AED	9 (21%)	4 (9.5%)	5 (11.9%)	***0.53
Nistagmo	8 (19%)	7 (16.7%)	1 (2.4%)	***0.04
Síndrome piramidal	18 (42%)	8 (19%)	10 (23.8%)	**0.65
Signos bulbares	10 (23%)	5 (11.9%)	5 (11.9%)	**0.71
Alteración oculomotora	5 (11%)	1 (2.4%)	4 (9.5%)	***0.39
Alt. Campo visual	12 (29.3%)	3 (7.3%)	9 (21.4%)	***0.29
HAS, hipertensión arterial sistémica; DM, diabetes mellitus; FA, fibrilación auricular; EVC, enfermedad vascular cerebral; NIHSS, <i>National Institutes of Health Stroke Scale</i> ; mRS, escala modificada de Rankin; MOCA, <i>Montreal Cognitive Assessment</i> ; AED, alteración del estado de despierto. Escolaridad expresada en media años de educación (±DE); NIHSS y mRS expresadas en mediana (rango intercuartílico). *t-test; **Chi-cuadrado; ***Prueba exacta de Fisher. Chi-cuadrado: comparaciones con frecuencias esperadas >5 en todas las celdas; Fisher: comparaciones con frecuencias esperadas bajas; significancia estadística p <0.05				

En la Tabla 3 se presentan los valores obtenidos en el MoCA, comparando pacientes con y sin involucro del cerebelo. La tabla desglosa los puntajes en seis índices cognitivos: visual (VIS), lenguaje (LIS), ejecutivo (EIS), atención (AIS), orientación (OIS), memoria (MIS), además del puntaje total. El puntaje total se reporta en valor crudo, es decir el obtenido directamente con la primer medición y sin la corrección incluida en la prueba de MoCA, en donde se suma 1 punto al puntaje total para ≤ 12 años de escolaridad, esto con el fin de ajustar el efecto ya conocido que tiene la educación sobre el desempeño en el MoCA.

De los pacientes evaluados, 36/43 (81.8%) de pacientes se encontraron algún grado de afección cognitiva definida como un MoCA < 26 puntos . La proporción por grupo de MoCA < 26 fue de 23/26 (88.5%) en el grupo sin afección cerebelosa y 13/17 (76.5%) en el grupo con afección cerebelosa. La proporción tomando en cuenta el punto de corte revisado de < 23 fue de 14/43 (31.8%), 8/26 (30.8%) y 6/17 (35.3%), respectivamente. Los resultados indican que no existen diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los índices del MoCA ni en el puntaje total entre los pacientes con infartos crónicos en el cerebelo y aquellos con infartos en regiones posteriores sin involucro del cerebelo. En el análisis estadístico no se encontraron diferencias significativas en el VIS ($p = 0.96$), LIS ($p = 0.136$), EIS ($p = 0.20$), AIS ($p = 0.1$), OIS ($p = 0.1$), o el MIS ($p = 0.49$). El puntaje total de MoCA fue similar entre los grupos, con medianas de 23 en ambos casos, reflejando la ausencia de un impacto diferencial significativo del involucro cerebeloso en la cognición general ($t = 0.18$, $p = 0.85$). De manera similar, los índices de lenguaje (LIS) y orientación (OIS) mostraron medianas y rangos intercuartílicos idénticos entre los dos grupos, con valores p de 0.136 y 0.1, respectivamente. Aunque el índice de memoria (MIS) mostró una variación mayor en las medianas entre los grupos (9 para involucro cerebeloso vs. 6 para sin involucro), la diferencia no alcanzó significación estadística ($U = 193$, $p = 0.49$). De acuerdo con el puntaje del MIS la proporción de pacientes con puntaje < 7 fue 42/26 (32.6%) pacientes con infarto sin involucro del cerebelo, y de 6/17 (64.7%) en pacientes con involucro del

cerebelo. De acuerdo con el estudio de Julayanont (Julayanont *et al.*, 2014), la proporción de pacientes con índices por debajo del punto de corte es la siguiente: en LIS 8/26 (30.8%) sin involucro del cerebelo y 7/17 (41.2%) con involucro del cerebelo; en VIS 10/26 (38.5%) sin involucro del cerebelo y 8/17 (47.1%) de pacientes con involucro del cerebelo; ningún paciente presentó puntaje por debajo del punto de corte en el EIS.

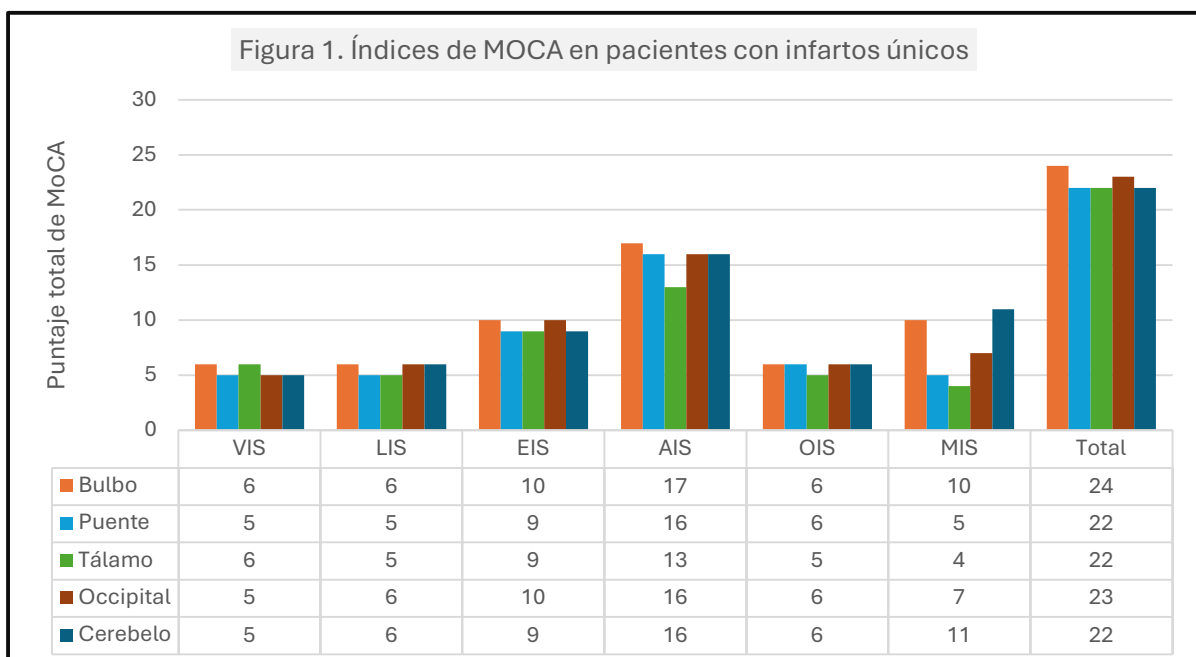
Tabla 3. Índices y puntaje total de MoCA según las regiones anatómicas afectadas.			
	Con involucro cerebeloso (n=17)	Sin involucro cerebeloso (n=26)	
VIS	5 (4-6)	5 (5-6)	U = 219, p = 0.96
LIS	5 (5-6)	5 (5-6)	U = 207, p = 0.136
EIS	9 (7-11)	10 (9-12)	t = -1.2, p = 0.20
AIS	15 (13-16)	16 (14-17)	U = 136, p = 0.1
OIS	6 (6-6)	6 (5-6)	U = 171, p = 0.1
MIS	9 (6-12)	6 (4-11)	U = 193, p = 0.49
Total	23 (21-25)	23 (20-24)	t = 0.18, p = 0.85

VIS, visual index score; LIS, language index score; EIS, executive index score; AIS, Attention index score; OIS, orientation index score; MIS, memory index score.
 Para la comparación de los índices entre los grupos, se utilizó la prueba t de Student (t) para los datos que cumplieran con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Para los datos que no cumplieran con estos supuestos, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney (U). Valores p <0.05 se consideraron estadísticamente significativos.

Se realizó un análisis de datos por subgrupos con enfoque en encontrar localizaciones más asociadas a deterioro cognitivo. Por esta razón se decidió dividir a los pacientes con un único infarto, y a su vez describir las alteraciones cognitivas según el área infartada. Es importante mencionar que en esta división no se encontraron lesiones

isquémicas en el mesencéfalo, tratando la ausencia de esta variable con el método de eliminación de casos, disminuyendo el tamaño de muestra a 28 casos.

En pacientes con infarto único, se evaluaron los índices y la puntuación total de MoCA entre diferentes localizaciones del infarto: bulbo (n=5), puente (n=7), tálamo (n=3), occipital (n=8) y cerebelo (n=5). Los puntajes medianos (rango intercuartílico) para el índice visual (VIS) fueron 6 (5-7), 5 (3-7), 6 (5-6), 5 (5-6) y 5 (4-7), respectivamente, sin diferencias significativas ($H = 2.3$, $p = 0.67$). Para el índice de lenguaje (LIS), los puntajes fueron 6 (5-6), 5 (5-6), 5 (3-6), 6 (4-6) y 6 (5-6) ($H = 3.0$, $p = 0.54$). El índice ejecutivo (EIS) mostró puntajes de 10 (10-12), 9 (7-12), 9 (9-10), 10 (10-11) y 9 (7-11) ($H = 2.8$, $p = 0.58$). El índice de atención (AIS) mostró una diferencia significativa entre los grupos, con puntajes de 17 (17-18), 16 (13-18), 13 (10-14), 16 (15-17) y 16 (14-16) ($H = 9.9$, $p = 0.041$). El índice de orientación (OIS) tuvo puntajes de 6 (6-6) en bulbo y puente, 5 (4-6) en tálamo, 6 (5-6) en occipital y 6 (6-6) en cerebelo ($H = 5.2$, $p = 0.25$). El índice de memoria (MIS) mostró puntajes de 10 (6-14), 5 (3-9), 4 (1-14), 7 (6-12) y 11 (6-15) ($F = 1.0$, $p = 0.38$). La puntuación total de MoCA fue 24 (24-25) en bulbo, 22 (17-25) en puente, 22 (19-22) en tálamo, 23 (22-23) en occipital y 22 (21-27) en cerebelo ($H = 4.7$, $p = 0.31$). Para la comparación de los índices entre los grupos, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis (H)



cuando no se cumplían los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, y el ANOVA (F) cuando estos supuestos se cumplían. Los valores p menores que 0.05 se consideraron estadísticamente significativos.

Tabla 4. Índices y puntuación de MoCA total en pacientes con infarto único.						
	Bulbo (n=5)	Puente (n=7)	Tálamo (n=3)	Occipital (n=8)	Cerebelo (n=5)	
VIS	6 (5-7)	5 (3-7)	6 (5-6)	5 (5-6)	5 (4-7)	H = 2.3, p = 0.67
LIS	6 (5-6)	5 (5-6)	5 (3-6)	6 (4-6)	6 (5-6)	H = 3.0, p = 0.54
EIS	10 (10-12)	9 (7-12)	9 (9-10)	10 (10-11)	9 (7-11)	H = 2.8, p = 0.58
AIS	17 (17-18)	16 (13-18)	13 (10-14)	16 (15-17)	16 (14-16)	H = 9.9, p = 0.041
OIS	6 (6-6)	6 (6-6)	5 (4-6)	6 (5-6)	6 (6-6)	H = 5.2, p = 0.25
MIS	10 (6-14)	5 (3-9)	4 (1-14)	7 (6-12)	11 (6-15)	F = 1.0, p = 0.38
Total	24 (24-25)	22 (17-25)	22 (19-22)	23 (22-23)	22 (21-27)	H = 4.7, p = 0.31

VIS, visual index score; LIS, Language index score; EIS, executive index score; AIS, attention index score; OIS, orientation index score; MIS, memory index score. Expresados en mediana (rango intercuartilico)
 Para la comparación de los índices entre los grupos, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis (H) cuando no se cumplían los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Para los casos donde se cumplieron estos supuestos, se utilizó el ANOVA (F). Los valores p menores que 0.05 se consideraron estadísticamente significativos.

Análisis de regresión lineal

Se implementó un modelo de regresión lineal para investigar los factores predictivos del puntaje en el MoCA. El modelo incluyó como variables independientes el sexo, la edad, los años de escolaridad, el puntaje inicial en la *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS) y la escala modificada de Rankin (mRS). Los resultados revelaron que los años de educación fueron un predictor significativo del puntaje MoCA, con un incremento promedio de 0.444 puntos por cada año adicional de educación ($p < 0.001$, IC 95%: 0.22-0.66). El sexo no mostró un efecto significativo ($p = 0.29$), y la edad sólo mostró una tendencia a disminuir el puntaje MoCA en 0.049 puntos por año, que no fue estadísticamente significativa ($p = 0.16$). Los puntajes iniciales en NIHSS y mRS si bien mostraron tendencias hacia la disminución de los puntajes MoCA, tampoco mostraron significancia estadística ($p = 0.064$ y $p = 0.066$, respectivamente). El análisis se llevó a cabo controlando estas variables simultáneamente, permitiendo una evaluación

exhaustiva de cada factor mientras se ajusta por los efectos de los demás. Los coeficientes, errores estándar, valores t, valores p y los intervalos de confianza del 95% para cada predictor se encuentran en la tabla 5.

Tabla 5. Modelo de regresión lineal evaluando predictores de puntaje MoCA.					
	Coeficiente no estandarizado	Error estándar (SE)	Valor t	Valor de p	Intervalo de confianza (95%)
Constante	23.8	2.76	8.644	0.000	18.2 - 29.49
Sexo	-1.061	1.0	-0.137	0.29	-3.0 - 0.97
Edad (MoCA)	-0.049	0.034	-1.43	0.16	-0.12 - 0.21
Años de educación	0.444	0.110	4.04	<0.001	0.22 - 0.66
NIHSS inicial	-0.29	0.151	-1.91	0.064	-0.59-0.018
mRS	-0.83	0.439	-1.90	0.066	-1.7-0.05

National Institutes of Health Stroke Scale; mRS, escala modificada de Rankin; MOCA, Montreal Cognitive Assessment.

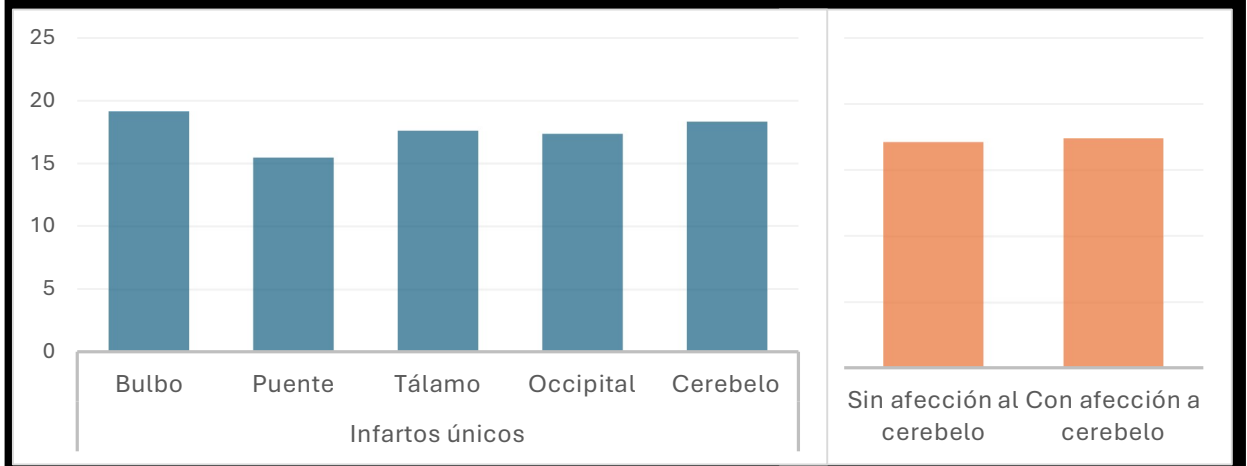
Se evaluó el impacto de diversas características de los infartos de circulación posterior con los puntajes corregidos MoCA, ajustados por años de educación. Los resultados, como se presentan en la Tabla 5, muestran una comparación de los puntajes de MoCA entre diferentes tipos y las diferentes localizaciones del infarto. Se observó que los pacientes con infarto de circulación posterior con y sin afectación cerebelosa presentaron puntajes de MoCA ajustados similares, con medias de 17.40 (DE \pm 3.45) y 17.09 (DE \pm 2.70) respectivamente, sin diferencias estadísticamente significativas ($U = 218$, $p = 0.94$). En la comparación entre pacientes con infartos únicos y múltiples, los puntajes fueron también comparables: 17.35 (DE \pm 2.95) para infartos únicos y 16.89 (DE \pm 3.16) para múltiples, indicando nuevamente falta de diferencia significativa ($t = 0.45$, $p = 0.64$). El análisis extendido a diferentes regiones cerebrales mostró variaciones en los puntajes de MoCA, siendo el puntaje más alto observado en pacientes con afectación del bulbo (19.12, DE \pm 1.35) y el más bajo en aquellos con afectación del puente (15.46, DE \pm 3.50). Sin embargo, un análisis ANOVA entre los grupos indicó que estas diferencias no alcanzaron significancia estadística ($F = 1.18$, p

= 0.33). En análisis comparativo entre lesiones isquémicas exclusivas de fosa posterior, infartos exclusivamente supratentoriales y combinación de infartos supra e infratentoriales arrojó información similar con un puntaje de 17.31 (± 3.36), 17.21 (± 2.03) y 16.89 (± 3.39) respectivamente, sin alcanzar una significancia estadística ($F = 0.05$, $p = 0.95$). El resumen de estos hallazgos se puede observar en la tabla 5.

Tabla 6. Puntaje de MoCA corregido según los años de educación dependiendo de las características del infarto.		
	Puntaje de MoCA ajustado	
Infarto de circulación posterior con afección al cerebelo	17.40 (± 3.45)	U = 218, p = 0.94
Infarto de circulación posterior sin afección al cerebelo	17.09 (± 2.70)	
Infarto único	17.35 (± 2.95)	t = 0.45, p = 0.64
Infarto múltiple	16.89 (± 3.16)	
Bulbo	19.12 (± 1.35)	F = 1.18, p = 0.33
Puente	15.46 (± 3.50)	
Tálamo	17.60 (± 1.90)	
Occipital	17.34 (± 2.16)	
Cerebelo	18.30 (± 3.74)	
Fosa posterior	17.31 (± 3.36)	F = 0.05, p = 0.95
Supratentoriales	17.21 (± 2.03)	
Supra e infratentoriales	16.89 (± 3.39)	
Para la comparación de los índices entre los grupos, se utilizó la prueba t de Student (t) o ANOVA (F) para los datos que cumplieran con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Para los datos que no cumplieran con estos supuestos, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney (U).		

En resumen, los análisis no revelaron diferencias estadísticamente significativas en los puntajes de MoCA corregidos por educación entre los diferentes tipos y localizaciones de infartos estudiados. Esto podría indicar que, dentro de nuestra muestra, las variaciones en la localización y la multiplicidad del infarto no influyen de manera significativa en la función cognitiva medida a través del MoCA. Este hallazgo es relevante para entender mejor cómo diferentes manifestaciones de infartos cerebrales afectan o no la cognición en el contexto clínico. La Figura 2 muestra una representación gráfica de esta ausencia de significancia independiente del sitio de lesión o del involucro o no del cerebelo.

Gráfica 2. Puntuación de MoCA corregido en infartos únicos y según el involucro del cerebelo.



Discusión

En este estudio, se evaluaron las alteraciones cognitivas en pacientes con infarto en el territorio vertebrobasilar, ponderando más específicamente la afectación del cerebelo, utilizando la prueba MoCA. Es relevante resaltar la alta proporción de pacientes con deterioro cognitivo al menos leve de acuerdo con el punto de corte de <26 puntos tomando en cuenta ≤ 12 años de escolaridad, que fue de 81.8%, que disminuye considerablemente tomando el punto de corte revisado de <23 puntos a un 31.8%. Esto refleja la importancia de estandarizar el puntaje de acuerdo con nuestra población, pero también refleja una gran proporción de deterioro cognitivo en pacientes con infarto en circulación posterior. Los resultados indicaron que no existen diferencias estadísticamente significativas en los índices de dominio cognitivo del MoCA ni en el puntaje total entre los pacientes con infartos crónicos en el cerebelo y aquellos con infartos en regiones posteriores sin afectación cerebelosa.

Nuestros hallazgos sugieren que, si bien parece ser sumamente frecuente la falla cognitiva detectada por este método de tamizaje en la fase crónica, las alteraciones cognitivas en pacientes con infarto cerebeloso no difieren significativamente de aquellas en pacientes con infartos en otras regiones de la circulación posterior. En este

punto específico, esto contrasta con estudios previos que han identificado el síndrome cognitivo-afectivo cerebeloso como una entidad clínica distinta, destacando la importancia de las conexiones cerebelosas con áreas corticales no motoras (Schmahmann, 2012; Chirino-Pérez *et al.*, 2022). La falta de diferencias significativas podría deberse a varios factores, incluyendo la variabilidad en la localización y extensión de las lesiones, así como diferencias en la rehabilitación y el manejo clínico de los pacientes.

En la evaluación de infartos únicos se observó una tendencia no significativa para afeción en el dominio de la atención y de la memoria. Esto es consistente con observaciones de deterioro cognitivo en infartos talámicos (Annoni *et al.*, 2003). Este resultado indica la necesidad de descartar con estudios altamente sensibles el involucro del tálamo en pacientes con deterioro cognitivo en pacientes con infartos cerebrales en territorio posterior.

Estos resultados tienen implicaciones importantes para la práctica clínica. Aunque el cerebelo juega un papel crucial en la cognición, la similitud en los puntajes de MoCA entre los grupos sugiere que la evaluación cognitiva debe ser integral y no centrarse exclusivamente en la región afectada. Esto refuerza la necesidad de utilizar herramientas de evaluación cognitiva que aborden múltiples dominios y que puedan captar alteraciones sutiles en la función cognitiva.

Una fortaleza de este estudio es la utilización de la prueba MoCA, validada y ampliamente utilizada, que permite una evaluación detallada de varios dominios cognitivos. Sin embargo, el tamaño de muestra relativamente pequeño y la naturaleza retrospectiva del estudio limitan la generalización de los resultados. Además, la ausencia de diferencias significativas podría estar influenciada por la variabilidad individual en la recuperación y adaptación post-infarto, así como por factores no estudiados como el impacto de la rehabilitación cognitiva, la reserva cognitiva y las redes de soporte.

Evidentemente este trabajo tiene limitaciones importantes, primero que nada, es una muestra pequeña de pacientes considerando la alta frecuencia de la enfermedad vascular cerebral isquémica, asimismo, el carácter retrospectivo de las evaluaciones cognitivas y los diferentes momentos de la evolución de la enfermedad vascular cerebral en la que se midió el instrumento de dominios cognitivos múltiples, lo cual sin duda alguna genera una heterogeneidad aun mayor en la muestra. Otro punto importante es que si bien la prueba MoCA es una herramienta de tamizaje, validada y ampliamente difundida en el idioma español, incluso ya probada en enfermedad vascular cerebral, no obstante, existen otras áreas que no son evaluadas bajo esta prueba, por lo que abordar esta problemática deberían robustecer la evaluación con otras herramientas. Si bien la afección cognitiva fue sumamente frecuente en los pacientes con compromiso de circulación posterior, no hay un grupo control, que muestre que específicamente esto se debe al compromiso vascular o algunas otras variables.

Futuras investigaciones deberían considerar estudios longitudinales con tamaños de muestra más grandes para evaluar los cambios en la función cognitiva a lo largo del tiempo y su relación con la localización y severidad del infarto. También sería valioso explorar el uso de herramientas de evaluación cognitiva específicas para el cerebelo, como la escala CCAS-S, en combinación con la prueba MoCA, para una evaluación más exhaustiva. Además, estudios que incluyan intervenciones de rehabilitación cognitiva podrían proporcionar información sobre estrategias efectivas para mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

Conclusiones

Por un lado es importante señalar que en nuestro trabajo la frecuencia de afección cognitiva fue muy alta, no obstante, la afección cerebelosa puramente no representó un marcador que aumentara su frecuencia o gravedad. Estos hallazgos sugieren que el involucro cerebeloso en pacientes con infartos cerebrales de la circulación vertebrobasilar no tiene un impacto significativo en las capacidades cognitivas

medidas por MoCA, comparado con los pacientes que no presentan afectación cerebelosa. Este resultado es esencial para entender que, dentro de esta muestra, la afectación cerebelosa no se asocia con una disminución en los índices cognitivos específicos evaluados.

Los análisis proporcionan evidencia de que el involucro del cerebelo, en este contexto específico, no altera significativamente las funciones cognitivas evaluadas por MoCA. Futuros estudios podrían explorar estos efectos en muestras más grandes o en contextos clínicos diferentes para confirmar estos hallazgos y examinar si existen subtipos de pacientes o condiciones en las que el cerebelo podría desempeñar un rol más prominente en la cognición.

Bibliografía

Aguilar-Navarro, S.G. *et al.* (2018) 'Validez y confiabilidad del MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para el tamizaje del deterioro cognoscitivo en México', *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 47(4), pp. 237–243. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2017.05.003>.

Annoni, J.-M. *et al.* (2003) 'Chronic Cognitive Impairment Following Laterothalamic Infarcts: A Study of 9 Cases', *Archives of Neurology*, 60(10), p. 1439. Available at: <https://doi.org/10.1001/archneur.60.10.1439>.

Calic, Z. *et al.* (2016) 'Cerebellar Infarction and Factors Associated with Delayed Presentation and Misdiagnosis', *Cerebrovascular Diseases*, 42(5–6), pp. 476–484. Available at: <https://doi.org/10.1159/000448899>.

Cantú Brito, C. *et al.* (2010) 'Manejo agudo y pronóstico a un año en pacientes mexicanos con un primer infarto cerebral: resultados del estudio multicéntrico PREMIER', *Revista de Neurología*, 51(11), p. 641. Available at: <https://doi.org/10.33588/rn.5111.2010527>.

Carson, N., Leach, L. and Murphy, K.J. (2018) 'A re-examination of Montreal Cognitive Assessment (MoCA) cutoff scores', *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 33(2), pp. 379–388. Available at: <https://doi.org/10.1002/gps.4756>.

Chirino-Pérez, A. *et al.* (2022) 'Mapping the Cerebellar Cognitive Affective Syndrome in Patients with Chronic Cerebellar Strokes', *The Cerebellum*, 21(2), pp. 208–218. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12311-021-01290-3>.

Freitas, S. *et al.* (2012) 'Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Validation Study for Vascular Dementia', *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18(6), pp. 1031–1040. Available at: <https://doi.org/10.1017/S135561771200077X>.

Gottwald, B. (2004) 'Evidence for distinct cognitive deficits after focal cerebellar lesions', *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 75(11), pp. 1524–1531. Available at: <https://doi.org/10.1136/jnnp.2003.018093>.

Hobson, J. (2015) 'The Montreal Cognitive Assessment (MoCA)', *Occupational Medicine*, 65(9), pp. 764–765. Available at: <https://doi.org/10.1093/occmed/kqv078>.

Hoche, F. *et al.* (2018) 'The cerebellar cognitive affective/Schmahmann syndrome scale', *Brain*, 141(1), pp. 248–270. Available at: <https://doi.org/10.1093/brain/awx317>.

Julayanont, P. *et al.* (2014) 'Montreal Cognitive Assessment Memory Index Score (MoCA-MIS) as a Predictor of Conversion from Mild Cognitive Impairment to A

Alzheimer's Disease', *Journal of the American Geriatrics Society*, 62(4), pp. 679–684. Available at: <https://doi.org/10.1111/jgs.12742>.

Kalashnikova, L.A. et al. (2005) 'Cognitive Impairments in Cerebellar Infarcts', *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 35(8), pp. 773–779. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11055-005-0123-0>.

Nasreddine, Z.S. et al. (2005) 'The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment', *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), pp. 695–699. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>.

Ruffieux, N. et al. (2017) 'Successful neuropsychological rehabilitation in a patient with Cerebellar Cognitive Affective Syndrome', *Applied Neuropsychology: Child*, 6(2), pp. 180–188. Available at: <https://doi.org/10.1080/21622965.2015.1092087>.

Schmahmann, J.D. (2012) 'Cognitive and behavioral manifestations of cerebellar strokes: their relation to motor control and functional topography in the cerebellum', in L.R. Caplan and J. Van Gijn (eds) *Stroke syndromes*. 3rd edn. Cambridge University Press, pp. 32–51. Available at: <https://doi.org/10.1017/CBO9781139093286.004>.

Schmahmann, J.D. (2022) 'Ferdinando Rossi Lecture: the Cerebellar Cognitive Affective Syndrome—Implications and Future Directions', *The Cerebellum*, 22(5), pp. 947–953. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12311-022-01456-7>.

Schmahmann, J.D. and Sherman, J.C. (no date) 'The cerebellar cognitive affective syndrome'

Searls, D.E. (2012) 'Symptoms and Signs of Posterior Circulation Ischemia in the New England Medical Center Posterior Circulation Registry', *Archives of Neurology*, 69(3), p. 346. Available at: <https://doi.org/10.1001/archneurol.2011.2083>.

Urban, L., Higgin, J. and Gaye, A. (2016) 'Infarto Cerebral del territorio Vértebro Basilar: Comunicación de una serie de pacientes asistidos en el Hospital de Clínicas de Montevideo', *Revista Uruguaya de Medicina Interna*, (2), pp. 45–52.

Zürcher, E. et al. (2019) 'Differences in Ischemic Anterior and Posterior Circulation Strokes: A Clinico-Radiological and Outcome Analysis', *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 28(3), pp. 710–718. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.11.016>.