

## Evaluación tomográfica de las cisternas basales *Tomographic evaluation of cranial basals cisterns*

Gretel Mosquera-Betancourt <sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4547-9484>

Rogers Téllez-Isla <sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8019-6589>

Elizabet Ramírez-Reyes <sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1212-011X>

Luis Manuel Amador-Aguilar <sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0976-4125>

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Servicio de Neurocirugía. Camagüey, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad de Ciencias Médicas. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Servicio de Imagenología. Camagüey, Cuba.

<sup>3</sup> Universidad de Ciencias Médicas. Departamento de Bioestadística. Camagüey, Cuba.

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

### RESUMEN

**Introducción:** Las características radiológicas de las cisternas de la base son de interés en el diagnóstico, evolución y pronóstico de los pacientes con lesiones traumáticas. En la actualidad el estado de las mismas es un factor predictivo importante en pacientes con trauma craneoencefálico severo. En la mayor parte se refieren solo a cisternas normales, comprimidas o ausentes.

**Objetivo:** Determinar las dimensiones normales de las principales cisternas basales en la tomografía y su relación con la edad y el sexo.

**Métodos:** Se realizó un estudio analítico, de corte transversal en un periodo de dos meses: marzo y abril de 2021, en labor conjunta de los servicios de Neurocirugía e Imagenología del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech de la provincia Camagüey. El universo quedó formado por 101 pacientes mayores de 18 años con tomografías de cráneo sin alteraciones. El estudio incluyó la evaluación de las imágenes de TAC simples de cráneo de pacientes con sospecha de enfermedad cerebrovascular, estudio de epilepsia de debut tardío, síndrome confusional o de síndrome cefalálgico. Se evaluaron la cisterna crural, interpeduncular, ambiens y cuadrigeminal. Las mensuraciones fueron realizadas siempre por especialistas en Imagenología y Neurocirugía con años de experiencia.

El criterio básico de selección fue que la tomografía fuera informada sin alteraciones, independiente de la edad y el sexo.

**Resultados:** De los 101 pacientes, 53 fueron del sexo masculino y 48 correspondieron al sexo femenino. El promedio del diámetro de la cisterna interpeduncular fue de 5,5 mm, la cisterna crural promedió 2,3 mm, mientras que la cisterna ambiens y la cuadrigeminal promediaron 3,1 mm y 5 mm respectivamente. Los mayores de 60 años tuvieron las cisternas basales con mayor diámetro.

**Conclusiones:** El diámetro de las cisternas basales varía con la edad, no así con el sexo. Esto está determinado por el envejecimiento fisiológico del cerebro.

**DeCS:** ESPACIO SUBARACNOIDEO; LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO; HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL; LESIONES TRAUMÁTICAS DEL ENCÉFALO; TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA POR RAYOS X.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** The radiological characteristics of the cisterns of the base are of interest in the diagnosis, evolution and prognosis of patients with traumatic injuries. Currently, their condition is an important predictive factor in patients with severe head trauma. For the most part they refer only to normal, compressed or absent cisterns.

**Objective:** To determinate the normal measurements of the principal basal cisterns in a tomography and their relation with age and sex.

**Methods:** An analytical, cross-sectional study was carried out in a period of two months: March and April 2021, in joint work of the Neurosurgery and Imaging services of the Manuel Ascunce Domenech University Hospital in Camagüey province. The universe was made up of 101 patients over 18 years of age with skull tomographies without alterations. The study included the evaluation of simple CT images of the skull of patients with suspected cerebrovascular disease, study of late-onset epilepsy, confusional syndrome or cephalalgic syndrome. The crural, interpeduncular, ambiens and quadrigeminal cistern were evaluated. The measurements were always performed by specialists in Imaging and Neurosurgery with years of experience. The basic selection criterion was that the tomography was reported without alterations, regardless of age and sex.

**Results:** The sample was 101 patients, 53 males and 48 females. The average width of the interpeduncular cistern was 5.5 mm, besides crural cistern averages 2.3 mm and the ambiens and quadrigeminal cisterns average 3.1 mm and 5 mm respectively. The patients older than 60 years had major dimensions of the cranial cisterns.

**Conclusions:** The width of basal cisterns could be change with age but not with sex. This is associated with brain physiological aging.

**DeCS:** SUBARACHNOID SPACE; CEREBROSPINAL FLUID; BRAIN INJURIES, TRAUMATIC; INTRACRANIAL HYPERTENSION; TOMOGRAPHY, X-RAY COMPUTED.

---

Recibido: 10/05/2022

Aprobado: 02/12/2022

Ronda: 1

---

## INTRODUCCIÓN

Las cisternas basales son compartimentos del espacio subaracnoideo llenos de líquido cefalorraquídeo (LCR) que contienen estructuras vasculares y neurales. Están divididas por membranas aracnoideas, que permiten sistematizar estos espacios según las relaciones con las estructuras neurovasculares adyacentes.<sup>(1)</sup>

Ellas constituyen un gran reservorio de LCR, se continúan unas con otras y se comunican con el sistema ventricular. Pueden ser clasificadas en cuatro grupos de acuerdo con la visualización en los cortes tomográficos:<sup>(2,3)</sup>

Grupo I: de la fosa posterior.

Grupo II: perimesencefálicas.

Grupo III: retrotalámicas, del velo interpósito y del cuerpo calloso.

Grupo IV: supraselares.

Este estudio está centrado en las cisternas perimesencefálicas, ya que en la actualidad el estado de las mismas es un factor predictivo importante en pacientes con trauma craneoencefálico (TCE) severo. La presencia de cisternas normales indica que los mecanismos compensatorios ante la hipertensión endocraneana (HTEC), garantizan una adaptabilidad encefálica adecuada con un metabolismo cerebral dentro de límites normales. Por su parte, las cisternas comprimidas se asocian a valores de presión intracraneal (PIC) entre 15 y 20 mm Hg, mientras que cifras superiores a 20 mm Hg se relacionan con las cisternas ausentes. Ambos hallazgos se corresponden con una evolución tórpida. Se considera que el estado de las cisternas es un indicador no invasivo para identificar pacientes con riesgo de mortalidad o de desarrollar complicaciones severas.<sup>(4,5,6,7)</sup>

El avance tecnológico ha tenido repercusión en el examen de estas estructuras. Hasta hace poco más de 20 años, la mayoría de los textos hacían referencia al estudio de las cisternas con técnicas ya en desuso como la neumocisternografía. La Imagenología es una especialidad que tiene la particularidad fundamental de ofrecer resultados objetivos y comparables para la valoración de las alteraciones morfofuncionales. Esto la convierte en un recurso imprescindible para el diagnóstico, seguimiento y para decidir la realización de procesos terapéuticos. El primer registro de imagen diagnóstica de las cavidades ventriculares y su comunicación con las cisternas, le corresponde a Walter Dandy en 1918,

citado por Gonzalo,<sup>(8)</sup> que realizó la primera ventriculografía, por lo que se le considera el padre de la Neurorradiología.

En la actualidad la tomografía axial computarizada (TAC) y la imagen por resonancia magnética (IRM) evitan estos procedimientos invasivos y puede observarse de manera más precisa, además de la anatomía de las cisternas, la dinámica de la circulación del LCR por las mismas. Esto permite la realización de informes con una descripción detallada, así como el reconocimiento de variantes anatómicas y diferentes lesiones. La medición de dichas estructuras en condiciones normales, puede categorizar y reconocer medidas anormales cuando acompañen lesiones que causan HTEC. La IRM sobre todo con su secuencia *fast imaging employing steady-state acquisition* (FIESTA) y en diferentes planos, es muy útil para la detallada evaluación y caracterización de la anatomía de las cisternas y la visualización de la relación de vasos y nervios. Sin embargo, los requisitos para realizar el estudio limitan su uso en la urgencia neuroquirúrgica.<sup>(2,9,10,11)</sup>

El TCE representa uno de los mayores retos médicos, sociales y económicos del mundo y se asocia con altos índices de mortalidad, comorbilidad y discapacidad. En cerca del 70 % de los pacientes con lesión cerebral traumática, se encuentran cisternas comprimidas o ausentes. Sin embargo, las medidas normales de las cisternas perimesencefálicas no se documentan mucho en la literatura.<sup>(12,13,14,15)</sup>

La observación sistemática de las imágenes de TAC y IRM de cráneo en pacientes con diferentes edades informadas como normales, ha permitido identificar que las cisternas de la base no tienen diámetros similares en los pacientes menores y mayores de 60 años. Estas observaciones motivaron a realizar la investigación con el objetivo de realizar mensuraciones de las cisternas perimesencefálicas para determinar cuáles son sus diámetros normales.

## MÉTODOS

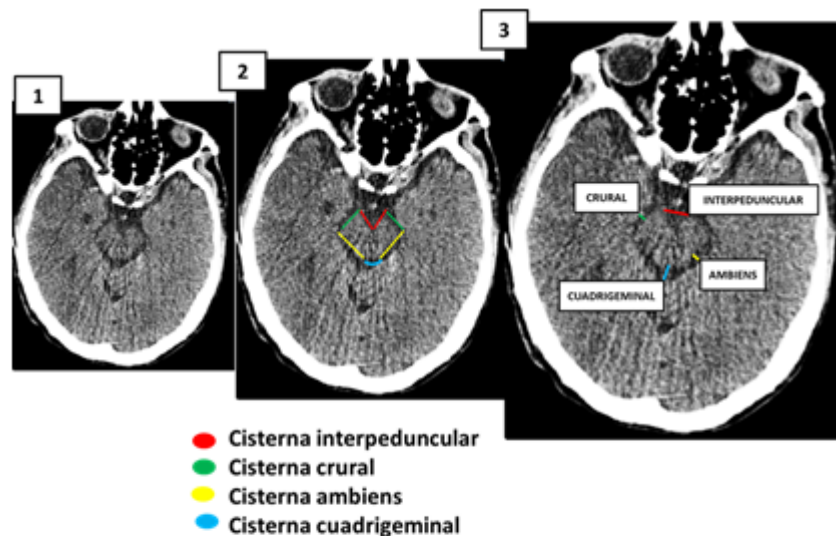
Se realizó un estudio analítico, de corte transversal en un periodo de dos meses: marzo y abril de 2021, en labor conjunta de los servicios de Neurocirugía e Imagenología del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech de la provincia Camagüey, centro de referencia del territorio centro oriental en la especialidad de Neurocirugía para adultos. El universo quedó formado por 101 pacientes mayores de 18 años con tomografías de cráneo informadas sin alteraciones. Se excluyeron los pacientes con algún tipo de lesión estructural y aquellos que fueron operados por Neurocirugía.

El estudio se fundamentó en la evaluación de las imágenes de TAC simple de cráneo de los pacientes a quienes se les indicó el estudio por sospecha de enfermedad cerebrovascular, diagnóstico de la epilepsia tardía, síndrome confusional o de síndrome cefalálgico. Una vez descartada la presencia de lesión estructural e informado el estudio como normal, se seleccionó para la investigación. Se trabajó

solo con las imágenes, no con los pacientes, no hubo casos excluidos y no se tuvo en cuenta la evolución de los enfermos al no ser objetivo del trabajo.

Las imágenes fueron tomadas en un tomógrafo de 64 cortes marca *SIEMENS*, modelo *Somatom Sensation 64 Cardiac* con cortes de 0,6 hasta 10 mm. El mismo permitió adquirir una imagen en 0,33 segundos, es decir tres imágenes por segundo y los cortes se hicieron a 1 mm.

Una vez seleccionadas, las mismas fueron evaluadas en conjunto por los autores de la investigación, los que identificaron las cisternas: interpeduncular, crural, ambiens y cuadrigeminal y se procedió a su mensuración en los cortes axiales (Figura 1).



Fuente: Archivo de las imágenes de los casos seleccionados del Servicio de Imagenología del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech.

Figura 1 Imagen de tomografía axial computarizada multicortes de un caso estudio. 2: Localización de las cisternas estudiadas.

3: Forma en que se realizó las mediciones para la amplitud de las cisternas.

- Cisterna interpeduncular: se midió la base del ángulo interpeduncular,<sup>(8)</sup> entre los bordes mediales de ambos pedúnculos cerebrales.
- Cisterna cuadrigeminal: distancia entre el borde posterior del mesencéfalo y el punto medio posterior del vermis cerebeloso.
- Cisterna crural: distancia entre la cara externa del pedúnculo cerebral y el hipocampo. Se promedió el diámetro de ambas cisternas.
- Cisterna ambiens: distancia entre el borde medial del mesencéfalo y la borde medial del hemisferio cerebeloso. Se promedió el diámetro de ambas cisternas.

Las mediciones de las cisternas se incluyeron en una base de datos en EXCEL, que después permitió su procesamiento por métodos de estadística descriptiva. Se empleó la prueba *t de Student* para realizar una comparación de medias. Los diferentes resultados se muestran en tablas y figuras.

## RESULTADOS

Se evaluaron las imágenes tomográficas de 101 pacientes adultos de ambos sexos. Se encontraron 53 pacientes masculinos y 48 del sexo femenino. Con respecto a la edad, 35 tenían menos de 60 años y 66 de los casos tenían 60 años y más. El paciente de menos edad tenía 31 años y el de mayor edad 101 (Figura 2).

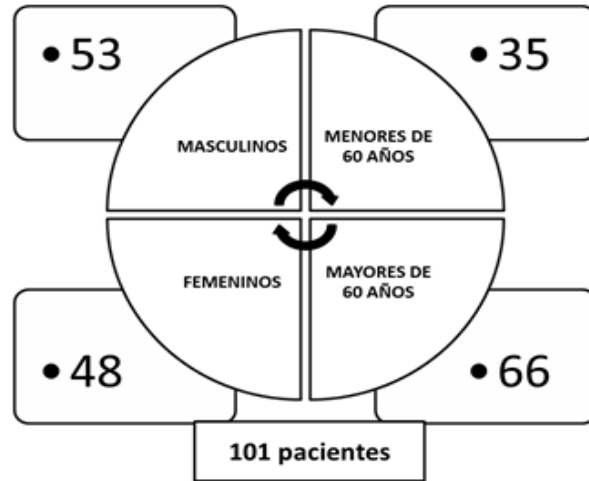


Figura 2 Pacientes según grupo de edad y sexo.

Los diámetros de las cisternas se muestran a continuación (Tabla1).

Tabla 1 Pacientes según las mediciones de las cisternas interpeduncular y crural

Cisternas	Edad		Sexo		Diámetros		
	Menores de 60 años	Mayores de 60 años	Masculino	Femenino	Mayor	Menor	Promedio
Cisterna interpeduncular	4,8 mm	6,2 mm	5,5 mm	5,3 mm	9 mm	3 mm	5,5 mm
Cisterna crural	1,9 mm	2,5 mm	2,4 mm	2,3 mm	4 mm	1 mm	2,3 mm

La cisterna interpeduncular se presentó con el mayor diámetro en comparación con el resto de las cisternas, por su parte la cisterna crural mostró la menor amplitud promedio.

Al comparar los diámetros entre los grupos de edades seleccionados, se observó que son mayores en todas las cisternas en los pacientes de 60 años y más. Con una diferencia de más 1,4 mm con respecto a los menores de 60 años para la cisterna interpeduncular, mientras que en la cisterna crural fue más 0,6 mm entre ambos grupos de edades. Se encontró, el 95 % de confiabilidad, significación estadística para la edad, al realizar una comparación de medias utilizando la prueba *t Students*.

La modificación de la amplitud de las cisternas entre ambos sexos fue de menos de un milímetro y no se encontró significación estadística.

El menor diámetro fue de 3 mm para la cisterna interpeduncular y de 1 mm para la cisterna crural y ambos se encontraron en pacientes con menos de 60 años. El mayor diámetro de la cisterna

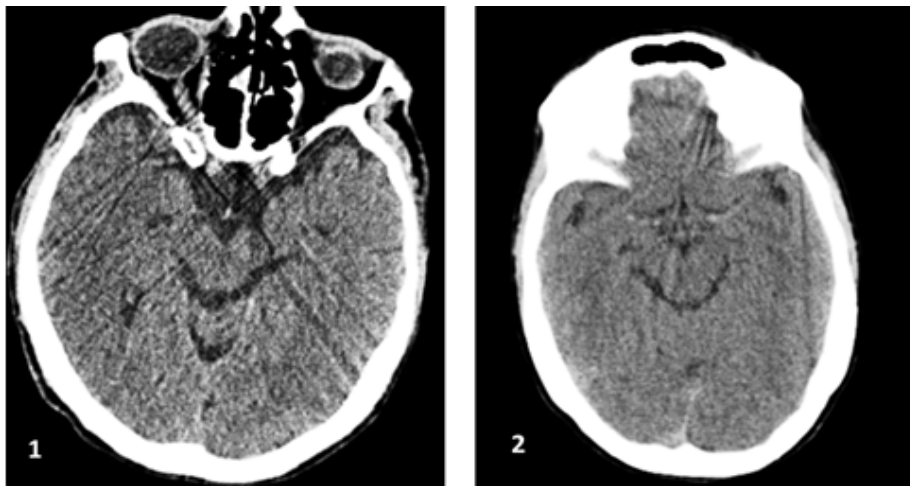
interpeduncular fue de 9 mm y el de la cisterna crural fue de 4 mm, en pacientes mayores de 60 años.

Los cambios en las amplitudes de las cisternas ambiens y cuadrigeminal fueron similares a las anteriores. La diferencia fue de más de 1,6 mm para la cisterna ambiens y de 2 mm para la cuadrigeminal, entre los mayores y menores de 60 años. Las cisternas ambiens promediaron 3.1 mm y la cuadrigeminal 5 mm. Los mayores diámetros de las cisternas se encontraron en pacientes mayores de 60 años. La diferencia de las mediciones de acuerdo con el sexo fue de menos de 1 mm (Tabla 2).

Tabla 2 Pacientes según las mediciones de las cisternas ambiens y cuadrigeminal

Cisternas	Edad		Sexo		Diámetros		
	Menores de 60 años	Mayores de 60 años	Masculino	Femenino	Mayor	Menor	Promedio
Cisterna ambiens	1,7 mm	3,3 mm	3 mm	2,6 mm	6 mm	1,5 mm	3,1 mm
Cisterna cuadrigeminal	3,7 mm	5,7 mm	5,3 mm	6,1 mm	9 mm	1 mm	5 mm

Los cambios entre los diámetros encontrados se pueden apreciar en la morfología de las cisternas estudiadas, donde se observa la mayor amplitud de las mismas en los pacientes mayores de 60 años (Figura 3).



Fuente: Archivo de las imágenes de los casos seleccionados del Servicio de Imagenología del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech.

Figura 3 Imágenes de tomografía axial computarizada de cráneo simple donde se observan las cisternas perimesencefálicas. 1: En un paciente mayor de 60 años donde se observa la mayor amplitud de las cisternas. 2: En un paciente menor de 60 años.

## DISCUSIÓN

Los cambios estructurales del espacio subaracnoideo pueden ser detectados con imágenes de ultrasonido sobre todo en niños menores de 1 año y pueden formar parte del desarrollo normal o asociarse a cambios patológicos en el curso de enfermedades del neurodesarrollo. De esta manera,

el volumen del espacio subaracnoideo se conoce que aumenta con el envejecimiento fisiológico. Las múltiples modalidades de resonancia magnética son de gran utilidad para el estudio del espacio subaracnoideo y sus modificaciones se pueden detallar con diferentes modelos de reconstrucción.<sup>(16,17)</sup>

Las cisternas están localizadas por lo general en zonas declives, que se convierten en mecanismos de amortiguación durante la HTEC. En las clasificaciones tomográficas solo se incluyen las cisternas basales que aparecen denominadas en algunos trabajos como ístmicas, circunmesencefálicas o perimesencefálicas, ya que se ubican en forma de manguito que rodea la parte superior del mesencéfalo o porción alta y supratentorial del tallo cerebral. Se observan en la tomografía como un anillo hipodenso.<sup>(2,3)</sup>

Las mediciones disponibles del espacio subaracnoideo y de las cisternas en la bibliografía son limitadas. Se pueden encontrar algunas dimensiones medidas directamente en las imágenes de diferentes medios diagnósticos como TAC, IRM y ultrasonido. Wilk et al.,<sup>(18)</sup> publican algunas mediciones de cisternas de la base, pero no de las perimesencefálicas. En su estudio se midieron con la TAC simple la cisterna basal y la cisterna prepontina, las que mostraron las mayores dimensiones durante el primer año de vida. A partir de los dos años las dimensiones se mantuvieron sin cambios. Estos autores demostraron que se producen variaciones fisiológicas con la edad.

Dentro de las cisternas perimesencefálicas se incluyen las que fueron el objeto de la investigación:

**Cisterna interpedicular:** También conocida como espacio subaracnoideo anterior de Cruveilhier. Limita por delante con el dorso selar, el infundíbulo y el quiasma óptico. Su límite posterior y lateral son los pedúnculos cerebrales. La membrana de Liliequist la separa de forma incompleta de la cisterna supraselar. Se continúa con la cisterna pontina y anterolateral con las cisternas crurales. A este nivel, la arteria basilar se bifurca y da origen a numerosas perforantes que se dirigen al mesencéfalo, contiene además la arteria cerebral posterior, la cerebelosa superior y el segmento cisternal del tercer nervio craneal, que con dirección antero externa se dirige al seno cavernoso.<sup>(8,19)</sup>

**Cisterna ambiens:** es bilateral, simétrica, estrecha y se sitúan a ambos lados de la línea media. Se encuentra posterior al tallo cerebral y al tercer ventrículo. La tienda del cerebelo las divide en una porción supratentorial y otra infratentorial. La primera es la mayor y está situada entre la cara externa del pedúnculo cerebral y la interna del lóbulo temporal. La parte inferior se ubica entre la cara externa de la protuberancia y la interna del hemisferio cerebeloso, se prolonga hacia delante y abajo y se continúa con la cisterna pontina y más abajo con la pontocerebelosa. Comunican con el resto de las cisternas perimesencefálicas. Contiene el segmento cisternal del cuarto nervio craneal, el segmento P2 de la arteria cerebral posterior y la arteria cerebelosa superior. En la práctica clínica cobra principal importancia su localización anatómica, ya que su obliteración visible en los cortes axiales suele indicar herniación transtentorial.<sup>(2,8,19)</sup>



Cisterna crural: bilateral y simétrica, se localiza entre la cara externa de los pedúnculos cerebrales y el hipocampo. Se comunica, por delante, con la cisterna interpeduncular, quiasmática y se prolonga en la cisterna ambiens.<sup>(3,19)</sup>

Cisterna cuadrigeminal: También llamada de la vena de Galeno, se localiza posterior a los tubérculos cuadrigéminos y su pared posterior es el vermis cerebeloso. Se comunica con la cisterna ambiens, del velo interpuesto y del cuerpo calloso. Contiene la glándula pineal, el segmento cisternal del cuarto nervio craneal, el segmento P3 de la arteria cerebral posterior y la arteria coroidea posterior.<sup>(2,3,19)</sup>

El TCE es una enfermedad heterogénea y variable. La pesquisa de predictores pronósticos en pacientes politraumatizados es una premisa de primer orden. A través de la historia de la Neurocirugía ningún método de diagnóstico y pronóstico del paciente con TCE, ha logrado los éxitos alcanzados por la TAC, que se ha convertido en una herramienta diagnóstica irremplazable.<sup>(4,20)</sup>

Existen diferentes escalas y clasificaciones que incluyen el estado de las cisternas basales. La clasificación tomográfica del Banco de Coma Traumático creada por Marshall en 1991, citada por López et al.,<sup>(4)</sup> es en la actualidad la más difundida y utilizada como herramienta descriptiva. En ella se refiere a la presencia de cisternas normales, comprimidas, contraídas, obliteradas o ausentes, pero no se ofrecen los diámetros referenciales.<sup>(5,14,21,22)</sup>

En la clasificación de Helsinki, se refiere a cisternas comprimidas y ausentes mientras que en la de Rotterdam del 2005, citadas por Chun et al.,<sup>(23)</sup> se emplea la misma descripción para las cisternas de Marshall. Los autores hacen referencia a que su interpretación es subjetiva y la variabilidad inter observador puede incidir en el informe final del estudio.

El estado de las cisternas basales como factor predictivo en el paciente con lesiones con efecto de masa intracraneal, se relaciona además con el pronóstico a los seis meses postrauma. El volumen de un hematoma subdural agudo se relaciona de manera significativa con el desplazamiento de línea media y el estado de las cisternas. No ocurre lo mismo con el hematoma intraparenquimatoso ni con la hemorragia subaracnoidea.<sup>(23)</sup>

Los autores de la investigación consideran que estos términos son ambiguos, pues dependen de la observación y apreciación individual. Los diámetros normales precisos no se describen en los diferentes artículos disponibles.<sup>(4,11,14,16)</sup> El estudio demuestra que hay variaciones fisiológicas en la amplitud de las cisternas, secundarias a la atrofia que acompaña al envejecimiento fisiológico del cerebro. Al aumentar la amplitud de las cisternas, su capacidad de adaptación a las variaciones de la PIC también se modifica. Los autores opinan, que el estudio de las cisternas perimesencefálicas es necesario al ser espacios que tienen una relación anatómica directa con el tallo cerebral y amortiguan los cambios de la PIC en torno a esta estructura.

López et al.,<sup>(4)</sup> en el diseño metodológico de su investigación aportan los siguientes valores de la cisterna perimesencefálica (cuadrigeminal): normal de 4 a 6 mm, colapsada de 1 a 3 mm y ausentes

cuando no se identificó la hipodensidad característica de la cisterna. Es el único artículo encontrado donde aparecen rangos de medidas para la descripción del estado de la cisterna. En la investigación la cisterna cuadrigeminal tuvo un diámetro promedio de 5 mm, el menor valor fue de 1 mm y la mayor amplitud fue de 9 mm.

La obliteración de las cisternas se clasifica en tres niveles a partir de la permeabilidad de las cisternas crural y ambiens, junto con la permeabilidad de la cisterna cuadrigeminal en la incisura del tentorio:<sup>(21)</sup>

Nivel I: Abiertas: se evidencian todas las cisternas.

Nivel II: Parcialmente cerradas: existen una o dos cisternas obliteradas.

Nivel III: Obliteración completa: todas las cisternas están cerradas.

En el 2005 Maas y colaboradores, citados por Uscanga et al.,<sup>(22)</sup> desarrollan la clasificación de Rotterdam, como una herramienta de predicción de mortalidad a los seis meses del TCE. En ella se tienen en cuenta las cisternas de la misma manera que en la de Marshall y tampoco se encuentran valores referenciales entre lo que se aprecia normal o comprimida. El score de Helsinki realizado por Rahul Raj en 2014, citado por Charry et al.,<sup>(21)</sup> tiene en cuenta solo las cisternas supraselares; mientras en la escala de Uscanga et al.,<sup>(22)</sup> incluyen la visibilidad de las cisternas de Silvio, ambiens, prepontina e interpeduncular. En su trabajo ellos clasifican las cisternas por la TAC en presentes (permeables o normales) y comprimidas o ausentes (no visibles en la TAC).

Con la introducción de la tomografía computarizada por Hounsfield y Ambrose en 1973, citado por Uscanga et al.,<sup>(22)</sup> la exploración neurorradiológica se ha modificado notablemente. Las características de las cisternas ambiens e interpeduncular son de interés para la clasificación del edema cerebral por su severidad.

La obliteración de las cisternas perimesencefálicas es considerada como un factor preponderante para el desarrollo de la HTEC. De igual manera la obliteración de las cisternas basales en general es un factor predictivo de muerte temprana en pacientes con TCE. También se han identificado como un factor de mal pronóstico en el adulto mayor con TCE grave. Podolsky et al.,<sup>(6)</sup> reportaron en un estudio de 133 pacientes, que solo el 15 % de los mismos tuvieron obliteración de las cisternas en la TAC inicial, con una razón de riesgo de 7,3 de fallecer al encontrarse este hallazgo.<sup>(13)</sup>

En pacientes con lesiones traumáticas de similar severidad, la obliteración cisternal indica peor pronóstico. La misma puede predecir la disfunción del tallo cerebral. La oclusión del tercer ventrículo aparece antes que la compresión de las cisternas. En ausencia de hematomas, una parte de los pacientes van a presentar aumento de la PIC. Teasdale et al.,<sup>(7)</sup> consideran de utilidad demostrar alteraciones en la TAC como es la caracterización del tercer ventrículo y las cisternas basales, que puedan predecir el aumento de la PIC.

Los pacientes con cisternas basales ausentes es muy probable que tengan aumento de la PIC, pero

solo el 40 % tiene signos clínicos de herniación tentorial y disfunción del tallo cerebral. Los pacientes con ausencia de cisternas basales y función del tallo cerebral normal pueden beneficiarse del monitoreo de la PIC.<sup>(7)</sup>

Los autores del artículo opinan que la observación de la presencia y características de las cisternas basales es obligatoria en la TAC durante el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con lesiones primarias o secundarias causadas por TCE. Su modificación en las primeras horas después de un traumatismo indica la posibilidad de una lesión dinámica que puede acompañarse de HTEC y requerir tratamiento quirúrgico. Resulta imprescindible optimizar su evolución radiológica con medidas precisas que aumenten su valor predictivo. No se encontraron estudios similares que permitieran comparar las mediciones que se presentan.

Chavero et al.,<sup>(24)</sup> encontraron asociación entre la desviación de la línea media y el estado de las cisternas perimesencefálicas. De esta manera, pacientes con cisternas comprimidas o ausentes tenían una desviación de línea media igual o mayor a 5 mm. Estos autores refieren que estas cisternas se clasifican como ausentes cuando no se visualizan y comprimidas cuando en función de la edad y del grado de atrofia se consideró que su tamaño era inferior al habitual. La investigación que se discute, en correspondencia con estos autores, demuestra que la amplitud de las cisternas se modifica de manera gradual con el envejecimiento fisiológico del cerebro. Estas variaciones deben tenerse en cuenta a la hora de evaluar el estudio tomográfico y relacionarlo con la clínica del paciente y su evolución sobre todo en el TCE con sospecha clínica de HTEC.

Está ampliamente documentado en la literatura el mal pronóstico de los pacientes con compresión de las cisternas perimesencefálicas. La ausencia de las mismas ofrece rangos de 62 % a 77 % de mortalidad, cuando se encuentran comprimidas oscila del 39 % al 44 % y si están normales la mortalidad se asocia con el 22 % al 30 %.<sup>(4,13,15,24)</sup>

Las cisternas también han sido objetivo de tratamiento quirúrgico. La cisternostomía abre las cisternas basales a la presión atmosférica y causa *back-shift* de la circulación del líquido cefalorraquídeo a través de los espacios de *Virchow-Robin* con disminución de la PIC. De esta manera, la apertura de la cisterna inter óptica se presenta como una opción de tratamiento para la hipertensión endocraneana traumática.<sup>(25)</sup>

## CONCLUSIONES

Los diámetros de las cisternas basales varían con la edad, de manera fisiológica al envejecer el sistema nervioso central y acompañarse de atrofia cerebral global. Las mismas tienden a ser más amplias en los mayores de 60 años, por lo que su capacidad de adaptabilidad es mayor. Por lo tanto, el efecto

que causa sobre ellas la HTEC secundaria a una lesión ocupante de espacio puede no ser un signo de aparición precoz y en todos los casos siempre se acompañara de mayor mortalidad.

Por lo que el conocimiento del diámetro promedio normal, es de utilidad para poder identificar su modificación progresiva durante el seguimiento de los pacientes con TCE y tomografía secuencial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Díaz JF, Medina L, Herrera JM, Mural M, Baihausakas G. Cisternas Basales Cerebrales: Estudio de la Anatomía aplicado a la Resonancia magnética 3 tesla. 9na Jornadas Científicas y de Gestión [Internet]. 2016 [citado 28 Jul 2021]. Disponible en: <https://repositorio.hospitalelcruce.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/444/CISTERNAS%20BASALES%20CEREBRALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Roldán Valadez E, Osorio Peralta S, Facha MT, Martínez López M, Taboada Barajas J. Anatomía radiológica del espacio subaracnoideo. Anales de Radiología México [Internet]. 2005 Ene-Mar [citado 28 Jul 2021];1:27-34. Disponible en: <https://www.analesderadiologiamexico.com/temp/2005/1,%202005/Anrx051-06.pdf>
3. Acuña M, Folgueira A. El espacio subaracnoideo y sus cisternas [Internet]. 2019 [citado 15 Ago 2021]. Disponible en: [https://fmed.uba.ar/sites/default/files/2019-01/Cisternas%20subaracnoideas\\_0.pdf](https://fmed.uba.ar/sites/default/files/2019-01/Cisternas%20subaracnoideas_0.pdf)
4. López González L del R, Jerónimo Álvarez R, García Montes de Oca R, Legarreta Peña EE, Rodríguez Gutiérrez R, Gómez Hernández M. Valor pronóstico predictivo de la tomografía axial computarizada a los tres meses del trauma craneoencefálico severo [Internet]. Marianao, Cuba: Hospital Juan Manuel Márquez; 2004 [citado 15 Sep 2021]. Disponible en: <https://xdoc.mx/preview/valor-predictivo-de-la-tac-en-el-tce-severo-607e542ac6958>
5. Toledo JA, Namias R, Milano MJ. A Novel Automated Calculation of Basal Cistern Effacement Status on Computed Tomographic Imagine in Traumatic Brain Injury. Cureus [Internet]. 2021 Feb [citado 22 Jul 2021];13(2):e13144. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7937044/>
6. Podolsky-Gondim GG, Cardoso R, Zucoloto Junior EL, Grisi L, Medeiros M, De Souza S, et al. Traumatic Brain Injury in the Elderly: Clinical Features, Prognostic Factors and Outcomes of 133 Consecutive Surgical Patients. Cureus [Internet]. 2021 Feb [citado 25 Dic 2021];13(2):e13587. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8009446/>
7. Teasdale E, Cardoso E, Galbraith S, Teasdale G. CT scan in severe diffuse head injury: physiological and clinical correlations. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1984 Jun;47(6):600-603.
8. Gonzalo Domínguez M. Análisis anatomorradiológico de la circulación del líquido cefalorraquídeo con técnicas de imagen de última generación [tesis doctoral]. Salamanca: Universidad de Salamanca; <http://revistaamc.sld.cu/>

2015 [citado 09 Jul 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=78028&info=resumen>

9. Maldonado M, Mendoza L, Robledo M, Giordanengo C, Bertona J, Bertona C. Estudio de Cisternas Cerebrales por Resonancia Magnética (RM) de alto campo [Internet]. Córdoba: Clínica Privada Vélez Sarsfield; 2012 [citado 22 Jul 2021]. Disponible en: [http://congreso.faardit.org.ar/uploads/2012/poster/2012\\_137\\_PE\\_SNC.pdf](http://congreso.faardit.org.ar/uploads/2012/poster/2012_137_PE_SNC.pdf)

10. Sartori P, Alvarado L, Chirveches M, Urrutia M, Yampolsky B. Mediciones frecuentes en el sistema nervioso central mediante tomografía computada e imágenes de resonancia magnética. Rev argent radiol [Internet]. 2020 Ene [citado 12 Ago 2021];84(1). Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-99922020000100009](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-99922020000100009)

11. Wang DJ, Pandey SK, Lee DH, Sharma M. The Interpeduncular Angle: A Practical and Objective Marker for Detection and Diagnosis of Intracranial Hypotension on Brain MRI. AJNR Am J Neuroradiol [Internet]. 2019 Ago [citado 22 Ago 2021];40(8):1299-1303. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7048482/>

12. Benjamini D, Iacono D, Komlos ME, Peri DP, Brody DL, Bassar PJ. Diffuse axonal injury has characteristic multidimensional MRI signature in the human brain. Brain [Internet]. 2021 Mar [citado 25 Dic 2021];144(3):800-816. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8041044/>

13. Dulanto Deza JM. Clasificación de Marshall en la evaluación temprana de traumatismo encéfalo craneano. Hospital de Emergencia José Casimiro Ulloa 2014 [tesis]. Lima: Universidad de San Martín de Porres; 2015 [citado 22 Dic 2021]. Disponible en: [https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/1287/Dulanto\\_jm.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/1287/Dulanto_jm.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

14. Castillo de la Portilla A. Nivel de Correlación entre la Escala de Marshall y Uscanga con Escala de Glasgow en pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico en el Centro Médico Lic Adolfo López Mateos, en el periodo comprendido de enero del 2012 a marzo del 2012 [tesis]. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México; 2013 [citado 11 May 2021]. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/13889/Tesis.416957.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

15. Esquivel Miranda M, Steller Muñoz R. Análisis clínico-tomográfico de los pacientes que fallecieron por trauma craneoencefálico (TCE) en el Hospital México. Neuroeje [Internet]. 2004 [citado 15 Jul 2021];18(2). Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/revistas/neuroeje/18n2/art1.pdf>

16. Yung SK, In SA, Sung IK. Enlarged subarachnoid space on cranial ultrasound in preterm in infants: Neurodevelopmental implication. Sci Rep [Internet]. 2019 [citado 22 Jul 2021];9:19072. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6910979/>

17. Glaister J, Shao M, Li X, Carass A, Roy S, Blitz AM, Prince JL, et al. Deformable model reconstruction of the subarachnoid space. Proc SPIE Int Soc Opt Eng [Internet]. 2018 Feb [citado 22 Jul 2021]. Disponible en: <http://revistaamc.sld.cu/>

- 2021];10574:1057431. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6488218/>
18. Wilk R, Kluczewska E, Likus W. Evaluation of subarachnoid space and subarachnoid cisterns in children and teenagers based on computed tomography studies. *Pol J Radiol* [Internet]. 2019 Ago [citado 15 Ago 2021];84:e295-e306. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31636764/>
19. Barredo Parra J, Ituarte Uriarte R, Mendiola Arza J, Escudero Martínez I, Zarranz Sarobe D, Gil Martín AR. Embolismo graso subaracnoideo: hallazgos radiológicos. *Seram* [Internet]. 2018 [citado 22 Jul 2021]. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/2327>
20. Douglas DB, Ro T, Toffoli T, Krawwchuk B, Muldermans J, Gullo J, et al. Neuroimaging of Traumatic Brain Injury. *Med Sci* [Internet]. 2019 Ene [citado 22 Jul 2021];7(1):2. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6358760/>
21. Charry JS. Modelo de Predicción de Mortalidad y Pronóstico Neurológico en Pacientes Víctimas de Trauma Craneoencefálico en Colombia [tesis]. Colombia: Universidad de Jaén; 2017 [citado 21 Jun 2021]. Disponible en: <https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/11753/1/CHARRY.CUELLAR.TFM.pdf>
22. Uscanga Carmona MC, Castillo Lima JA, Arroyo Mayorga G. Hallazgos por tomografía computada en pacientes con trauma craneoencefálico, su relación con la evolución clínica y cálculo del edema cerebral. *Neurol Neurocir Psiquiat* [Internet]. 2005 [citado 25 Jul 2021];38(1):11-19. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revneuneupsi/nnp-2005/nnp051c.pdf>
23. Chun KA, Manley GT, Stiver SI, Aiken AA, Phan N, Wang V, et al. Interobserver Variability in the Assessment of CT Imaging Features of Traumatic Brain Injury. *J Neurotrauma* [Internet]. 2010 [citado 22 Jul 2021];27(2):325-330. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2834438/>
24. Chavero-Magro MJ, Rivera-Fernández R, Busquier-Hernández H, Fernández- Modéjar E, Pino-Sánchez F, Díaz-Contreras R, et al. Capacidad pronóstica de los signos de herniación cerebral en pacientes con afectación neurológica estructural. *Med intensiva* [Internet]. 2007 Ago [citado 22 Jul 2021];31(6):281-288. Disponible en: <https://www.medintensiva.org/es-content-articulo-13108548>
25. Cherian I, Yi G, Munakomi S. Cisternostomy: Replacien the age old decompressive hemicraniectomy. *Asian J Neurosurg* [Internet]. 2013 Jul-Sep [citado 22 Jul 2021];8(3):132-138. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3877499/>

## CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Gretel Mosquera-Betancourt (Conceptualización. Curación de datos. Análisis formal. Investigación. Metodología. Administración del proyecto. Supervisión).

Rogers Téllez-Isla (Conceptualización. Investigación. Administración del proyecto).

Elizabet Ramírez-Reyes (Curación de datos. Análisis formal. Investigación).

Luis Manuel Amador-Aguilar (Análisis formal. Metodología. Supervisión).