



LOS VENTRÍCULOS CEREBRALES A TRAVÉS DE LA HISTORIA DE LA NEUROCIENCIA; DE GALENO A LA ERA MODERNA.

Odalys N. Ricardo Santiesteban ¹<https://orcid.org/0000-0002-0848-9598>

Eloísa Palomino Carmentate ², <https://orcid.org/0000-0003-2875-7788>

Ana Luisa Muñoz Couto ³, <https://orcid.org/0000-0002-1908-0165>

Zulma Rivas García ⁴, <https://orcid.org/0000-0003-4330-1527>

Mariela Dieguez Martínez ⁵, <https://orcid.org/0000-0002-6151-2849>

1. MSc. Educación Médica Superior. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral y en Anatomía Humana. Profesor Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín.

2. MSc. Medicina natural y tradicional. Especialista de Primer Grado en Anatomía Humana. Profesor Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín.

3. Licenciada en biología. Profesor Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín.

4. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral y en Anatomía Humana. Profesor asistente. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín.

5. MSc. Atención Integral al Niño. Especialista Segundo Grado en Bioquímica Clínica. Profesor Auxiliar. Investigador agregado, Universidad de Ciencias Médicas de Holguín.

Correo electrónico: odalysnhlg@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: El estudio de los ventrículos cerebrales abarca desde las concepciones mágico-religiosas hasta los avances modernos en neuroimagen, el entendimiento de estas cavidades evoluciona en paralelo con el desarrollo de la neurociencia. Objetivo: Valorar el desarrollo histórico del conocimiento sobre los ventrículos cerebrales desde la antigüedad hasta la era moderna. Métodos: Revisión narrativa temática de documentos sobre la historia de la medicina, en especial referente a la neurociencia, revisiones bibliográficas, estudios científicos e investigaciones de revistas y sociedades profesionales nacionales e internacionales mediante ecuación de búsqueda *ventrículos cerebrales*. Resultados: Se identificaron secciones cronológicas: Era pretécnica: origen del pensamiento médico. Ciencia helenística: primeros intentos de descripción anatómica detallada. Claudio Galeno y la teoría de los espíritus: primero en describir los ventrículos cerebrales de forma sistemática. Edad Media: persistencia del modelo galénico como paradigma en la comprensión anatómica y funcional del cerebro. Renacimiento y revolución anatómica: reevaluación crítica del legado galénico por Andreas Vesalio. Neuroanatomía moderna: Thomas Willis propuso una visión funcional del cerebro que rompía con las ideas galénicas. Siglo XIX, era de la histología y la fisiología: transformó la



comprensión de los ventrículos y su función. Siglo XX, neuroimagen y neurocirugía: introducción de la tomografía computarizada y la resonancia magnética. Era contemporánea, neurociencia computacional y genética: se consolida el papel del sistema ventricular como objeto de estudio dinámico en la neurociencia moderna. Conclusiones: El estudio de los ventrículos cerebrales continúa revelando información crucial sobre la fisiología y patología cerebral, su conocimiento avanza gracias a la observación, la crítica y la tecnología.

Palabras Clave: ventrículos cerebrales, neurociencia, Galeno

ABSTRACT: Introduction: The study of the cerebral ventricles ranges from magical-religious conceptions to modern advances in neuroimaging. The understanding of these cavities evolves in parallel with the development of neuroscience. Objective: To assess the historical development of knowledge about the cerebral ventricles from ancient times to the modern era. Methods: A thematic narrative review of documents on the history of medicine, especially those related to neuroscience, bibliographic reviews, scientific studies, and research from Cuban and international journals and professional societies was conducted using a search equation for cerebral ventricles. Results: Chronological sections were identified: Pre-technical era: origin of medical thought; Hellenistic science: first attempts at detailed anatomical description; Claudius Galen and the theory of spirits: first to systematically describe the cerebral ventricles; and the Middle Ages: persistence of the Galenic model as a paradigm for the anatomical and functional understanding of the brain. Renaissance and anatomical revolution: critical re-evaluation of the Galenic legacy by Andreas Vesalius. Modern neuroanatomy: Thomas Willis proposed a functional view of the brain that broke with Galenic ideas. 19th century, era of histology and physiology: transformed the understanding of the ventricles and their function. 20th century, neuroimaging and neurosurgery: introduction of computed tomography and magnetic resonance imaging. Contemporary era, computational neuroscience and genetics: the role of the ventricular system is consolidated as an object of dynamic study in modern neuroscience. Conclusions: The study of the cerebral ventricles continues to reveal crucial information about brain physiology and pathology, and its knowledge advances thanks to observation, criticism, and technology.

Keywords: cerebral ventricles, neuroscience, Galen

INTRODUCCIÓN: Los ventrículos cerebrales son objeto de estudio desde la antigüedad, no solo por su estructura anatómica, sino también por las funciones que se les atribuyen a lo largo del tiempo. Desde las concepciones mágico-religiosas hasta los avances modernos en neuroimagen, el entendimiento de estas cavidades evoluciona en paralelo con el desarrollo de la neurociencia.



Fueron por mucho tiempo un enigma dentro del cerebro, hoy sabemos son cavidades interconectadas llenas de líquido cefalorraquídeo (LCR) que desempeñan funciones vitales en el sistema nervioso central, pero cuyo papel exacto y complejidad aún desafían a la ciencia y cuya función principal es la producción, circulación y regulación del líquido cefalorraquídeo. Estas estructuras, revestidas por epitelio ependimario y dotadas de plexos coroideos, desempeñan un papel esencial en la homeostasis del sistema nervioso central (SNC), en la protección mecánica del encéfalo y en el diagnóstico de diversas patologías neurológicas.^{1,2}

Desde una perspectiva neuroanatómica, los ventrículos cerebrales no solo representan un componente estructural relevante, sino también un punto de convergencia entre anatomía, fisiología y clínica. Aunque conocidos desde la antigüedad, muchas de sus funciones permanecen poco comprendidas, generando un enigma científico que inspira múltiples investigaciones.

Su estudio permite comprender fenómenos como la hidrocefalia, las hemorragias intraventriculares y los tumores del plexo coroideo, entre otros trastornos que afectan la dinámica del LCR y, por ende, la función cerebral.³

La figura de Claudio Galeno (129–216 d.C.) representa un hito en la historia de la medicina y la neuroanatomía. Su obra *De usu partium corporis humani* y otros tratados anatómicos fueron considerados autoridad médica hasta el Renacimiento, consolidó el pensamiento médico grecorromano y dominó la medicina europea durante más de mil años.

Fue el primero en describir los ventrículos cerebrales de forma sistemática. A través de la disección de animales, identificó cavidades en el encéfalo que denominó *ventriculi cerebri*. Según su teoría, los ventrículos albergaban los “espíritus animales”, una sustancia sutil generada a partir del “espíritu vital” proveniente del corazón. Este fluido era responsable de las funciones cognitivas, motoras y sensoriales.⁴

Galeno estableció el primer modelo funcional de los ventrículos cerebrales. Su influencia perduró durante siglos, y su obra fue la principal fuente de conocimiento anatómico hasta la revolución científica. Sin embargo, su enfoque teológico y su dependencia de la filosofía aristotélica limitaron el desarrollo de una anatomía empírica. A pesar de ello, sus descripciones de los ventrículos fueron sorprendentemente precisas para su época lo que convierte sus aportes en punto de partida para el estudio de los mismos.

No fue hasta los siglos XVII y XVIII que la neurociencia comenzó a desprenderse de las concepciones filosóficas medievales para adoptar un enfoque empírico y anatómico. Este



período marcó el inicio de la neuroanatomía moderna, con avances significativos en la comprensión de la estructura cerebral, incluyendo los ventrículos.

En los últimos 20-30 años se produce un gran desarrollo y evolución de las nuevas técnicas de neuroimagen, que principalmente se apoyan en métodos de ecografía, tomografía computarizada y sobre todo en resonancia magnética, ofreciéndonos un significativo avance en la información y en los datos que se pueden obtener.

En lo que respecta al estudio del sistema ventricular, este desarrollo nos permite una mejor forma de establecer referencias anatómicas precisas, con mayor facilidad de reconocer sus límites y de calcular su extensión.

La relevancia clínica y científica del sistema ventricular justifica el análisis histórico de su estudio. En la actualidad, los ventrículos cerebrales son objeto de investigación en múltiples disciplinas: desde la neurocirugía, que emplea técnicas como la endoscopia intraventricular y las derivaciones para tratar hidrocefalias, hasta la neuroimagen, que permite visualizar en tiempo real su morfología y dinámica. Asimismo, el sistema ventricular cobra importancia en el estudio de enfermedades neurodegenerativas, trastornos del neurodesarrollo y patologías psiquiátricas como la esquizofrenia, donde se observan alteraciones ventriculares significativas.⁵

Por tanto, comprender la trayectoria histórica del conocimiento sobre los ventrículos cerebrales no solo enriquece la perspectiva epistemológica de la neurociencia, sino que también aporta herramientas para la investigación interdisciplinaria y el desarrollo de nuevas estrategias diagnósticas y terapéuticas.

De manera que con esta revisión bibliográfica nos planteamos como **objetivo** valorar el desarrollo histórico del conocimiento sobre los ventrículos cerebrales desde la antigüedad hasta la era moderna y como los avances en anatomía, fisiología, imagenología y genética transforman la comprensión del sistema ventricular y su papel en la neurociencia.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó una revisión narrativa temática de documentos sobre la historia de la medicina, en especial aquellos dedicados a la neurociencias, así como de revisiones bibliográficas sistemáticas y estudios científicos de diferentes universidades del mundo.

La estrategia de búsqueda se llevó a cabo en un primer momento en Google Scholar de documentos e investigaciones publicadas por diferentes revistas y sociedades profesionales tanto en Cuba como en el contexto internacional sobre los principales hitos históricos y



científicos que marcaron la comprensión de los ventrículos cerebrales así como textos clásicos de Anatomía Humana.

Posteriormente, se realizó búsqueda de revisiones sistemáticas en literatura científica mediante ecuación de búsqueda *ventrículos cerebrales*, sin límite de fecha, e incluyendo artículos tanto en inglés como en español. Para la búsqueda de estudios originales se consultó bases de datos Medline, además PubMed y SciELO. También se analizaron las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados con el fin de rescatar otros estudios potencialmente incluíbles para la revisión. Dichos artículos fueron localizados a través de Pubmed y de Google Scholar.

En la búsqueda de literatura como criterio de inclusión se tuvo en cuenta todo tipo de documentos aportados sobre los ventrículos cerebrales a través de la historia de la neurociencia. Respecto a los estudios científicos se incluyeron los que incorporaron conclusiones sobre los principales hitos históricos y científicos que marcaron la comprensión de los ventrículos cerebrales. El principal criterio de exclusión fue que los artículos no incluyeran información sobre el estudio histórico de los ventrículos cerebrales, desde sus atributos simbólicos y místicos en la antigüedad hasta su comprensión como estructuras funcionales y clínicas en la neurociencia moderna.

Para la extracción de datos tras la búsqueda inicial se localizaron 195 estudios, de ellos se seleccionaron revisiones, estudios originales y artículos para cuya selección se revisaron los abstracts y en caso necesario los artículos completos con el fin de decidir si la información que contenían estaba o no relacionada con nuestro objetivo.

La información se estructuró sobre la base de investigaciones previas que destacan la teoría anatomofuncional de Galeno sobre los ventrículos, la división de la historia en etapas pretécnicas, helenísticas y galénicas y el desarrollo posterior hasta la neurociencia contemporánea, del conjunto de estudios analizados se extrajo información de cada uno de ellos.

RESULTADOS: El contenido se divide en secciones cronológicas:

Era pretécnica: Se refiere al periodo anterior a la sistematización científica de la medicina, aproximadamente entre los siglos VIII y V a.C. en Grecia, marcó el origen del pensamiento médico.

El periodo pretécnico y la medicina hipocrática constituyen etapas fundacionales en la historia de la neurociencia, donde el cerebro comenzó a ser considerado como sede de la inteligencia, aunque sin una comprensión anatómica detallada de sus componentes internos como los ventrículos.



Las civilizaciones del Antiguo Egipto y Mesopotamia ofrecieron aproximaciones iniciales al cuerpo humano, aunque con escasa atención al cerebro. En Egipto, por ejemplo, los textos médicos como el Papiro de Edwin Smith (siglo XVII a.C.) describen lesiones craneales, pero el cerebro era considerado irrelevante en comparación con el corazón, que se creía albergaba la conciencia y el alma. ⁶ Durante el proceso de momificación, el cerebro era extraído y descartado, mientras que el corazón se preservaba cuidadosamente.

En Mesopotamia, los registros cuneiformes reflejan una medicina empírica mezclada con prácticas mágicas. Aunque se reconocía la existencia del encéfalo, no se le atribuía un papel funcional claro. Las enfermedades eran interpretadas como castigos divinos, y los tratamientos incluían rituales religiosos y exorcismos. ⁷

En resumen durante esta etapa:

- La medicina estaba ligada a la religión y la magia: Las enfermedades eran vistas como castigos divinos o desequilibrios espirituales. Los templos dedicados a Asclepio (dios de la medicina) funcionaban como centros de sanación.
- Los tratamientos eran rituales: Incluían plegarias, sacrificios, baños sagrados y sueños interpretados por sacerdotes.
- Los primeros filósofos naturales como Tales, Anaximandro y Heráclito comenzaron a observar la naturaleza y a formular teorías sobre el cuerpo humano y el cosmos.

Este pensamiento presocrático influyó en el surgimiento de una medicina más racional, que buscaba causas naturales para las enfermedades.

Ciencia helenística: Período de gran influencia de la medicina hipocrática y primeros intentos de descripción anatómica detallada y nacimiento de la medicina científica.

El pensamiento médico griego introdujo una ruptura epistemológica con las tradiciones anteriores. La medicina hipocrática, desarrollada entre los siglos V y III a.C., marcó un giro radical hacia una medicina basada en la observación y el razonamiento: Hipócrates de Cos (460–377 a.C.), considerado el padre de la medicina, en su tratado *Sobre la enfermedad sagrada*, afirmó que el cerebro era el órgano responsable del pensamiento, la percepción y las emociones: “El hombre debe saber que del cerebro, y sólo del cerebro, vienen nuestras alegrías, placeres, risas y tristezas”. ⁸

Este planteamiento representó un avance significativo al atribuir al cerebro funciones superiores, aunque sin una descripción anatómica precisa de sus estructuras internas. El *Corpus Hippocraticum* no menciona los ventrículos cerebrales, lo que indica que su existencia aún no había sido reconocida ni conceptualizada.



Durante esta etapa, la anatomía cerebral era limitada por la prohibición cultural de la disección humana. Las observaciones se basaban en heridas abiertas o en animales, lo que impedía una exploración profunda del encéfalo. Por tanto, los ventrículos cerebrales permanecieron desconocidos, y no se les asignó ninguna función fisiológica o espiritual.

La era pretécnica y la medicina hipocrática sentaron las bases filosóficas y éticas de la medicina occidental. Aunque el conocimiento anatómico del cerebro era incipiente, el reconocimiento del encéfalo como centro de la inteligencia fue un paso crucial hacia la neurociencia. La ausencia de referencias a los ventrículos refleja las limitaciones técnicas de la época, que serían superadas en siglos posteriores.

Claudio Galeno y la teoría de los espíritus: Galeno integró la tradición hipocrática con el pensamiento aristotélico, proponiendo una visión teleológica del cuerpo humano, donde cada órgano tenía una función específica.⁹ Concibió a los ventrículos cerebrales como depósitos de los “espíritus animales” pero ejerció influencia en la medicina occidental y fue el primero en describir los ventrículos cerebrales de forma sistemática.

Planteó un modelo tripartito del sistema nervioso:

- El primer ventrículo (anterior) se asociaba con la imaginación.
- El segundo ventrículo (medio) con el razonamiento.
- El tercero (posterior) con la memoria.

Esta concepción, aunque errónea desde el punto de vista moderno, fue influyente en la medicina medieval y renacentista.

Sus limitaciones metodológicas se debieron fundamentalmente a que Galeno no tuvo acceso a cadáveres humanos debido a restricciones religiosas y legales. Sus observaciones anatómicas se basaron en animales como monos, cerdos y bueyes, lo que introdujo errores en la extrapolación a la anatomía humana. Por ejemplo, atribuyó al cerebro humano estructuras que sólo existen en especies no humanas.¹⁰

Además, su enfoque teleológico y su dependencia de la filosofía aristotélica limitaron el desarrollo de una anatomía empírica. A pesar de ello, sus descripciones de los ventrículos fueron sorprendentemente precisas para su época.

Edad Media y la persistencia del modelo galénico: Durante la Edad Media, el modelo galénico de los ventrículos cerebrales se mantuvo como paradigma dominante en la comprensión anatómica y funcional del cerebro. La obra de Galeno, aunque escrita en griego, fue preservada y difundida ampliamente gracias a la labor de traductores árabes como Hunayn ibn Ishaq y Avicena, quienes incorporaron sus enseñanzas al corpus médico islámico.



Posteriormente, este conocimiento fue reintroducido en Europa a través de la escolástica medieval, especialmente en centros como la Escuela de Salerno y la Universidad de París.¹¹

En este periodo, los ventrículos cerebrales no solo eran considerados estructuras anatómicas, sino también entidades filosóficas. Influenciados por el pensamiento neoplatónico y aristotélico, los escolásticos asignaron funciones mentales y espirituales a cada uno de los tres ventrículos descritos por Galeno. El ventrículo anterior se asociaba con la imaginación, el medio con la razón, y el posterior con la memoria, formando así una topografía del alma racional dentro del cerebro¹². Esta interpretación fue reforzada por autores como Tomás de Aquino, quien integró la anatomía galénica con la teología cristiana.

El modelo ventricular tripartito se consolidó en los textos médicos y filosóficos medievales, como el "*De Anima*" y los tratados anatómicos de Mondino de Luzzi. Aunque basado en observaciones limitadas y sin acceso a disecciones humanas sistemáticas, este esquema perduró durante siglos, reflejando una visión simbólica más que empírica del cerebro. La persistencia de este modelo demuestra cómo la autoridad textual y la especulación filosófica dominaron la neuroanatomía premoderna.

Renacimiento y la revolución anatómica: El Renacimiento marcó un punto de inflexión en la historia de la neurociencia, caracterizado por una reevaluación crítica del legado galénico. Andreas Vesalio, médico flamenco y autor de "*De humani corporis fabrica*" (1543), fue uno de los principales impulsores de esta revolución anatómica. A través de la disección sistemática de cadáveres humanos, Vesalio refutó numerosas afirmaciones de Galeno, incluyendo la disposición y función de los ventrículos cerebrales.¹³

La práctica de la disección humana, anteriormente limitada por restricciones religiosas y culturales, se convirtió en una herramienta esencial para la investigación anatómica. Esto permitió una descripción más precisa del sistema ventricular, revelando su complejidad y su conexión con otras estructuras cerebrales como el acueducto de Silvio y los plexos coroideos. Vesalio observó que los ventrículos no podían ser sede de funciones mentales superiores, como se creía, debido a su estructura y contenido líquido.¹⁴

Además, el renacimiento trajo consigo avances en la representación visual del cuerpo humano. Las ilustraciones anatómicas de Vesalio y sus contemporáneos, como Realdo Colombo y Giulio Casserio, ofrecieron las primeras imágenes detalladas del sistema ventricular, superando las esquemáticas medievales. Estas representaciones no solo tenían valor científico, sino también estético, reflejando el ideal renacentista de la unión entre arte y ciencia.



En conjunto, el renacimiento supuso el inicio de una neuroanatomía empírica, basada en la observación directa y la evidencia, que desplazó gradualmente las concepciones filosóficas heredadas de la Edad Media. El estudio de los ventrículos cerebrales dejó de ser una especulación metafísica para convertirse en una disciplina anatómica rigurosa.

Neuroanatomía moderna: Thomas Willis (1621–1675), médico inglés y figura clave en la anatomía del sistema nervioso, propuso una visión funcional del cerebro que rompía con las ideas galénicas. En su obra “*Cerebri Anatome*” (1664), Willis describió con precisión las estructuras cerebrales, incluyendo los ventrículos, y sugirió que distintas regiones del encéfalo estaban asociadas con funciones específicas, como la memoria, la imaginación y el movimiento voluntario.¹⁵ Aunque aún influido por nociones espirituales, su enfoque representó un giro hacia la correlación entre anatomía y función.

El progreso en las técnicas de preservación y disección cerebral fue crucial para el estudio anatómico. El uso de soluciones alcohólicas y métodos de fijación permitió conservar el tejido nervioso por más tiempo, facilitando cortes más precisos y observaciones detalladas. Estas innovaciones posibilitaron la identificación más clara de estructuras internas como los ventrículos, que hasta entonces eran descritos de forma esquemática y poco diferenciada.¹⁶

Gracias a estos avances, los ventrículos cerebrales comenzaron a ser descritos con mayor exactitud. Se reconocieron los ventrículos laterales como cavidades simétricas dentro de los hemisferios cerebrales, el tercer ventrículo como una estructura central entre los tálamos, y el cuarto ventrículo como una cavidad posterior entre el tronco encefálico y el cerebelo. Esta precisión anatómica sentó las bases para futuras investigaciones sobre la fisiología ventricular y el líquido cefalorraquídeo.

La neuroanatomía del siglo XVII, liderada por Willis, transformó los ventrículos de espacios metafísicos en estructuras anatómicas observables.¹⁷

Siglo XIX, era de la histología y la fisiología: El siglo XIX fue testigo de una revolución en el estudio del sistema nervioso gracias al desarrollo de la histología y la fisiología. La invención de nuevas técnicas de tinción y microscopía permitió observar por primera vez la estructura celular del cerebro, lo que transformó radicalmente la comprensión de los ventrículos y su función.

Camillo Golgi (1843–1926) desarrolló la técnica de tinción argéntica que reveló la morfología de las neuronas, mientras que Santiago Ramón y Cajal (1852–1934) perfeccionó esta técnica y demostró que el sistema nervioso estaba compuesto por células individuales, no por una red continua como se creía. Aunque su trabajo se centró en la estructura neuronal, sus estudios



también permitieron observar la organización periventricular y la relación entre las neuronas y el epéndimo que recubre los ventrículos.¹⁸

Durante este período, se consolidó el conocimiento sobre el líquido cefalorraquídeo y su circulación a través del sistema ventricular. Investigadores como François Magendie y Emil du Bois-Reymond identificaron los orificios de comunicación entre los ventrículos y el espacio subaracnoideo, como el agujero de Magendie en el cuarto ventrículo, lo que permitió comprender el flujo del LCR y su papel en la protección y nutrición del encéfalo.¹⁹

La observación clínica y anatómica de casos de hidrocefalia llevó a una mejor comprensión de las consecuencias del bloqueo en la circulación del LCR. Se reconoció que la dilatación ventricular podía causar compresión cerebral y deterioro cognitivo, lo que impulsó el desarrollo de intervenciones quirúrgicas como la derivación ventricular. Estas investigaciones marcaron el inicio de la neurocirugía funcional y el tratamiento de patologías ventriculares.^{18,19}

La histología reveló no solo la arquitectura neuronal, sino también la dinámica oculta de los ventrículos cerebrales”.

Siglo XX, neuroimagen y neurocirugía: El siglo XX marcó un punto de inflexión en la comprensión anatómica y funcional del sistema ventricular cerebral, gracias al desarrollo de tecnologías de neuroimagen y avances en neurocirugía. La introducción de la tomografía computarizada (CT) en la década de 1970, seguida por la resonancia magnética (MRI) en los años 1980, permitió por primera vez la visualización precisa y no invasiva de las estructuras ventriculares en pacientes vivos.²⁰ Estas técnicas revolucionaron el diagnóstico de hidrocefalia, malformaciones congénitas y lesiones ocupantes de espacio, al ofrecer imágenes detalladas del tamaño, forma y simetría de los ventrículos cerebrales.

La CT, basada en rayos X, ofrecía cortes axiales del encéfalo que facilitaban la detección de dilataciones ventriculares y desplazamientos de la línea media. Posteriormente, la MRI, con su superior resolución espacial y contraste de tejidos blandos, permitió una caracterización más precisa de las cavidades ventriculares y su relación con estructuras adyacentes, sin exposición a radiación ionizante.²¹

Paralelamente, la neurocirugía experimentó avances significativos en el tratamiento de patologías ventriculares. Las derivaciones ventriculares, como la ventriculoperitoneal, se consolidaron como tratamiento estándar para la hidrocefalia, permitiendo el drenaje del líquido cefalorraquídeo (LCR) hacia cavidades extracraneales.²¹ Además, la introducción de la endoscopia cerebral posibilitó procedimientos mínimamente invasivos, como la ventriculostomía



endoscópica del tercer ventrículo, que ofrecía una alternativa fisiológica a las derivaciones en casos seleccionados.²⁵

Era contemporánea, neurociencia computacional y genética: En el siglo XXI, la investigación sobre los ventrículos cerebrales ha sido enriquecida por el auge de la neurociencia computacional y la genética, disciplinas que han permitido una exploración más profunda de su morfología, desarrollo y función en salud y enfermedad.

Estos avances tecnológicos y quirúrgicos no solo transformaron el abordaje clínico de las enfermedades ventriculares, sino que también consolidaron el papel del sistema ventricular como objeto de estudio dinámico en la neurociencia moderna.

El modelado tridimensional del sistema ventricular, basado en datos de MRI de alta resolución y técnicas de reconstrucción volumétrica, ha facilitado el análisis cuantitativo de su geometría y variabilidad interindividual. Estas representaciones digitales permiten estudiar la dinámica del LCR, simular intervenciones quirúrgicas y correlacionar cambios morfológicos con procesos neurodegenerativos.^{21, 22}

Simultáneamente, los estudios genéticos identifican variantes asociadas a malformaciones ventriculares, como la hidrocefalia congénita y la disrafia cerebral. Genes como L1CAM, MPDZ y CCDC88C están implicados en la regulación del desarrollo ventricular y la circulación del LCR, revelando mecanismos moleculares previamente desconocidos.^{21, 23}

Estas herramientas tienen un impacto clínico significativo. Alteraciones en el volumen ventricular se correlacionan con enfermedades como la esquizofrenia, el Alzheimer y los trastornos del espectro autista, donde los ventrículos dilatados pueden reflejar pérdida neuronal o disfunción del neurodesarrollo.²⁴ El análisis longitudinal de imágenes cerebrales permite establecer biomarcadores ventriculares para el diagnóstico precoz y el seguimiento de estas patologías.

En conjunto, la era contemporánea transforma el estudio de los ventrículos cerebrales en un campo interdisciplinario, donde la integración de datos computacionales, genéticos y clínicos permite una comprensión más holística de su papel en la neurobiología humana.

De los espíritus animales a la neurofisiología: evolución del pensamiento científico:

Desde la antigüedad, los ventrículos cerebrales han sido objeto de especulación filosófica y médica. Galeno (129–216 d.C.), influido por la tradición hipocrática, propuso que los ventrículos albergaban los "espíritus animales", una sustancia etérea responsable del movimiento y la percepción, que se generaba en el cerebro y fluía por los nervios hacia el cuerpo. Esta concepción, profundamente arraigada en la fisiología galénica, perduró durante más de mil años, siendo adoptada por pensadores medievales como Avicena y Alberto Magno.



Con el renacimiento y el auge del empirismo, figuras como Vesalio y Descartes comenzaron a cuestionar la función espiritual de los ventrículos. Descartes, aunque aún influido por la noción de los espíritus animales, propuso una visión mecanicista del cuerpo, situando la glándula pineal como sede del alma racional, desplazando así el protagonismo de los ventrículos. El avance de la anatomía y la microscopía en los siglos XVII y XVIII permitió una observación más precisa del sistema ventricular, lo que condujo a una reinterpretación funcional basada en la circulación del líquido cefalorraquídeo (LCR).²¹⁻²⁴

Con el surgimiento de la neurociencia moderna, estas atribuciones fueron desechadas en favor de modelos basados en evidencia empírica. Sin embargo, el simbolismo de los ventrículos como espacios de interioridad persiste en ciertas corrientes filosóficas y psicoanalíticas, que los interpretan como metáforas del inconsciente o del vacío mental.

El estudio de los ventrículos cerebrales ilustra claramente el cambio de paradigmas en la historia de la neurociencia. Desde una visión animista y espiritual, se ha transitado hacia una comprensión biofísica y funcional. Este cambio no solo implica una transformación epistemológica, sino también ontológica: lo que antes era considerado sede del alma, hoy se estudia como parte de un sistema de regulación del LCR, implicado en patologías como la hidrocefalia, la esclerosis múltiple y la demencia.

La evolución del pensamiento sobre los ventrículos refleja el tránsito de una neurofilosofía especulativa a una neurociencia experimental, en la que la observación, la medición y la modelización han reemplazado a la intuición metafísica. Este proceso, sin embargo, no ha eliminado del todo las preguntas sobre la relación entre cerebro, mente y conciencia, que siguen siendo objeto de debate interdisciplinario.

A lo largo de la historia, los ventrículos cerebrales han pasado de ser considerados depósitos de espíritus animales y funciones mentales, a ser entendidos como cavidades anatómicas con funciones específicas en la circulación del LCR. Desde Galeno hasta la era moderna, su estudio ha estado marcado por cambios paradigmáticos que reflejan la evolución del pensamiento científico, filosófico y médico.

En la actualidad, el sistema ventricular es objeto de intensa investigación en neuroimagen, neurocirugía y neurofisiología. Su papel en la homeostasis cerebral, la eliminación de desechos metabólicos, y su implicación en enfermedades neurodegenerativas lo convierten en un foco de interés clínico y científico. Además, el estudio de su morfología y dinámica ha permitido avances en el diagnóstico de patologías como la hidrocefalia normotensiva y los tumores del sistema nervioso central.^{23, 24}



El análisis de los ventrículos como constructos históricos y anatómicos puede enriquecer la comprensión de la relación entre cerebro y subjetividad. Asimismo, se sugiere explorar el papel del sistema ventricular en procesos cognitivos y emocionales desde una perspectiva neurofenomenológica, que combine datos empíricos con reflexión filosófica.

DISCUSIÓN: La evolución de las teorías y conocimientos acerca de los ventrículos cerebrales desde Galeno hasta la actualidad implica explorar cómo la ciencia y la tecnología han transformado la comprensión y el estudio de estas estructuras cerebrales.

Galeno (siglo II d.C.) fue uno de los primeros en estudiar anatómicamente los ventrículos cerebrales y propuso que eran el asiento de la inteligencia y los espíritus vitales o "pneuma psychikon" que corrían por los nervios para controlar las funciones del cuerpo. Sin embargo, esta teoría se basaba en observaciones limitadas y creencias filosóficas más que en evidencia experimental moderna. Durante la Edad Media, la comprensión estuvo influenciada por la filosofía escolástica y religiosa, con prohibiciones a la disección humana que limitaron el avance anatómico. La "doctrina celular" y la teoría de la localización ventricular del alma y funciones mentales persistieron, aunque con interpretaciones erróneas del funcionamiento real de los ventrículos.

Con el renacimiento llegó una crítica importante a las ideas de Galeno. Vesalio fue uno de los primeros en cuestionar la teoría ventricular basándose en una comparación anatómica más precisa y en disecciones humanas detalladas. Se reconoció que la función de los ventrículos no era la que se suponía; en cambio, se comprendió que estaban llenos de líquido cerebrospinal (LCE) con funciones protectoras y fisiológicas específicas, no implicados directamente en procesos psíquicos como antes se pensaba.

El avance tecnológico, especialmente en imagen médica como la resonancia magnética (MRI), ha revolucionado el estudio de los ventrículos cerebrales, permitiendo la visualización precisa en 3D de su estructura y la circulación del LCE. El desarrollo de modelos computacionales e interactivos ha mejorado la comprensión de la anatomía y función ventricular, facilitando tanto la formación de estudiantes como la investigación clínica. Además, estudios modernos han aclarado que el sistema ventricular está implicado en la producción y circulación del LCE, con relaciones con enfermedades neurológicas y cognición, muy lejos de las antiguas teorías de espíritus vitales.

En resumen desde una concepción filosófica y especulativa basada en observaciones limitadas con Galeno, hasta la crítica anatómica renacentista y los desarrollos tecnológicos actuales, el conocimiento sobre los ventrículos cerebrales ilustra la evolución científica impulsada por la



acumulación de evidencia y la innovación tecnológica. La interdisciplinariedad, el método científico y la tecnología de imagen han sido claves para desplazar teorías dogmáticas y lograr una comprensión funcional y anatómica precisa de estos componentes del sistema nervioso central.

CONCLUSIONES: Los ventrículos cerebrales representan un componente fundamental pero aún parcialmente desconocido del cerebro humano. Su estudio continúa revelando información crucial sobre la fisiología y patología cerebral, desvelando gradualmente el enigma que representan estas cavidades dentro del órgano más complejo del cuerpo, su refleja la evolución del pensamiento médico y científico. Desde su asociación con el alma hasta su estudio como estructuras funcionales del sistema nervioso, su análisis fue fundamental para el desarrollo de la neurociencia. Esta revisión bibliográfica muestra cómo el conocimiento anatómico y funcional avanza gracias a la observación, la crítica y la tecnología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Kenhub. Ventrículos del cerebro: Anatomía y patología. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/ventriculos-cerebrales>
2. PsicoActiva. Anatomía y función de los ventrículos cerebrales. Disponible en: <https://www.psicoactiva.com/blog/ventriculos-cerebrales-anatomia-y-funcion/>
3. Psicología y Mente. Ventrículos cerebrales: características y funciones. Disponible en: <https://psicologiaymente.com/neurociencias/ventriculos-cerebrales>
4. Clarke E, Dewhurst K. An illustrated history of brain function. Berkeley: University of California Press; 1972.
5. Martínez F, Decuadro-Sáenz G. Claudio Galeno y los ventrículos cerebrales: Parte I, los antecedentes. Neurocirugía. 2008; 19(1):58-65.
6. Breasted JH. The Edwin Smith Surgical Papyrus. Chicago: University of Chicago Press; 1930.
7. Geller MJ. Ancient Babylonian Medicine: Theory and Practice. Wiley-Blackwell; 2010.8.
8. Hippocrates. Hippocratic Writings. Translated by W. H. S. Jones. Loeb Classical Library. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1923.
9. Singer C. Galen on Anatomical Procedures. Oxford: Oxford University Press; 1952.
10. Nutton V. Ancient Medicine. 1st ed. London: Routledge; 2004.
11. Siraisi NG. The Clock and the Mirror: Girolamo Cardano and Renaissance Medicine. Princeton (NJ): Princeton University Press; 1997.
12. Clarke E, Dewhurst K. An Illustrated History of Brain Function: Imaging the Brain from Antiquity to the Present. Norman Publishing; 1972.
13. O'Malley CD. Andreas Vesalius of Brussels, 1514-1564. Berkeley: University of California Press; 1964. xv, 480 p.
14. Finger S. Origins of Neuroscience: A History of Explorations into Brain Function. New York: Oxford University Press; 2001.
15. Martín Rodríguez JF, Cardoso-Pereira N, Bonifácio V, Barroso y Martín JM. La Década del Cerebro (1990-2000): algunas aportaciones. [Internet]. 2004 [citado año mes día]; Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2011700.pdf>



16. Clarke E, Jacyna LS. Nineteenth-Century Origins of Neuroscientific Concepts. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press; 1987. 593 p. ISBN 0-520-05694-9.
17. Willis T. Cerebri Anatome. Londini: Ja. Flesher, Jo. Martyn & Ja. Allestry; 1664.
18. Shepherd GM. Foundations of the neuron doctrine. New York: Oxford University Press; 1991. ix, 338 p. Disponible en:
https://search.library.ucla.edu/discovery/fulldisplay/alma9929372003606533/01UCS_LAL:UCLA
19. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. Principles of Neural Science. 5th ed. New York: McGraw-Hill; 2013.
20. Ruggiero C, Caldarelli M, Di Rocco C. Endoscopic third ventriculostomy in the treatment of hydrocephalus in posterior fossa tumors in children. Childs Nerv Syst. 2004;20(11-12):828-33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15221247/>
21. Manzoni T. The cerebral ventricles, the animal spirits and the dawn of brain localization of function. Arch Ital Biol. 1998 Mar;136(2):103-52. PMID: 9492949.
22. McGinn C. Consciousness and Its Objects. Oxford: Clarendon Press; 2004.
23. Solms M, Turnbull O. The Brain and the Inner World: An Introduction to the Neuroscience of Subjective Experience. New York: Other Press; 2002.
24. Sakka L, Coll G, Chazal J. Anatomy and physiology of cerebrospinal fluid. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis. 2001;118(6):301-7. Disponible en:
https://www.iahe.com/storage/docs/articles/Anatomy_and_physiology_of_cerebrospinal_fluid.pdf