

Claudio Galeno, indagador del sistema circulatorio

Claudius Galen, researcher of the circulatory system

Melody G. Morales^{*1}  , Jarod B. Mendoza¹ , Ariot Sancan² 

¹Carrera de Medicina, Universidad San Gregorio de Portoviejo, Manabí, Ecuador.

²Hospital de Especialidades Portoviejo, Manabí, Ecuador.

*Autor correspondiente

Recepción: 20-05-2024

Aceptación: 25-06-2024

Publicación: 30-06-2024

RESUMEN

El cuerpo humano encierra numerosos misterios que han sido explorados a lo largo de su evolución. Sus sistemas funcionan en conjunto para mantener la homeostasis y la armonía, siendo el sistema circulatorio un tema de gran interés desde tiempos antiguos, especialmente para investigadores como Galeno. El objetivo de este trabajo fue describir los descubrimientos de Galeno sobre el sistema circulatorio y su relevancia en la medicina actual. Mediante una búsqueda bibliográfica detallada, se encontró que Galeno introdujo ideas sumamente avanzadas para su época. La evolución continua del estudio del sistema cardiovascular a lo largo del tiempo ha sido fundamental, permitiendo avanzar en la comprensión y tratamiento de diversas enfermedades relacionadas con este sistema.

Palabras clave: Claudio Galeno; Medicina; sistema circulatorio.

ABSTRACT

The human body contains numerous mysteries that have been explored throughout its evolution. Their systems work together to maintain homeostasis and harmony, with the circulatory system being a topic of great interest since ancient times, especially for researchers like Galen. The objective of this work was to describe Galen's discoveries about the circulatory system and its relevance in current medicine. Through a detailed literature search, it was found that Galen introduced ideas that were extremely advanced for his time. The continuous evolution of the study of the cardiovascular system over time has been fundamental, allowing progress in the understanding and treatment of various diseases related to this system.

Keywords: Claudius Galen; Medicine; circulatory system.

Citar como: Morales, M. G., Mendoza, J. B., & Sancan, A. (2024). Claudio Galeno, indagador del sistema circulatorio. *Revista Gregoriana de Ciencias de la Salud*, 1(1), 89-97. <https://doi.org/10.36097/rgcs.v1i1.3105>

© Autor(es) 2024

INTRODUCCIÓN

El cuerpo humano, un objeto de continua investigación a lo largo de la evolución, alberga numerosos misterios. Sus sistemas interrelacionados funcionan en conjunto para mantener la homeostasis y la cohesión. Desde tiempos antiguos, el sistema circulatorio ha fascinado a investigadores como Galeno. En el contexto médico, se considera que la práctica médica es una manifestación de benevolencia, donde se espera que los médicos, gracias a su habilidad y compromiso con los pacientes, mantengan un alto estándar de virtud. Según Galeno, los médicos deben cultivar la disciplina, especialmente en lo que respecta a la moderación, como una virtud esencial (Moreno, 2013).

El descubrimiento de la circulación sanguínea se considera uno de los mayores avances científicos de todos los tiempos, y representa un hito crucial en la historia de la fisiología, estableciendo las bases de la observación experimental tal como la conocemos hoy en día (Zalaquett, 2016). Campohermoso et al. (2016) afirmó que dentro la historia de la medicina y la anatomía, Galeno es uno de los más destacados médicos de la antigüedad, de su nombre se deriva el mote de "Galenos" con que se designan a los médicos en la actualidad.

Galeno propuso un sistema abierto en el que la sangre se producía constantemente a partir de los alimentos, principalmente por el hígado. Desde allí, la sangre se distribuía centrífugamente hacia el corazón, los pulmones, el cerebro y los tejidos periféricos. Al llegar a estos órganos, la sangre era absorbida y transformada de manera especial en los componentes específicos del órgano, como la piel o los músculos, mientras que lo no utilizado se eliminaba como emanaciones invisibles (Lo Presti, 2014).

La hipótesis de Galeno postulaba que la sangre no circulaba, sino que fluía como marea. Según él, la sangre era filtrada en el cerebro y las impurezas se eliminaban a través de la lámina cribiforme del hueso etmoidal, conocida así por su apariencia de criba (del latín "cribrum" o filtro). Este proceso daba origen a lágrimas, saliva, moco y sudor (Singer & Ashwort, 1966). En este sentido, el objetivo de este trabajo fue describir los descubrimientos de Galeno sobre el sistema circulatorio y su relevancia en la medicina actual.

DESARROLLO

La medicina moderna se encuentra muy avanzada referente al diagnóstico de enfermedades cardiovasculares, tratamiento y prevención de las mismas. Una de las tres grandes causas de muerte a nivel mundial son las enfermedades cardiovasculares como cardiopatías isquémicas y accidentes cerebrovasculares (OMS, 2018). A lo largo de los años se ha investigado la anatomía de estas enfermedades, permitiendo el diagnóstico, prevención y tratamiento de las mismas. Por esta razón, surgen preguntas sobre cómo los descubrimientos y aportes de Galeno sobre el sistema circulatorio han impactado las ciencias médicas actuales.

Según Bura-Rivière & Boccalon (2015), el sistema circulatorio está compuesto por el corazón, las arterias, las venas, los capilares y la sangre. El corazón es el órgano encargado de bombear la sangre para que circule a través de las venas y las arterias. Mediante los movimientos

de sístole y diástole, el corazón se contrae para impulsar la sangre hacia las arterias y se expande para permitir la entrada de la sangre procedente de las venas. Además, mencionó que las arterias son los vasos que transportan la sangre desde el corazón hacia otras partes del cuerpo. Son elásticas y se mueven con las contracciones del corazón. En contraste, las venas son los vasos que garantizan el retorno de la sangre hacia el corazón. Son menos elásticas y poseen válvulas internas que previenen el retroceso de la sangre.

Bura-Rivière & Boccalon (2015) también explicó que los capilares son vasos extremadamente delgados que se forman a partir de ramificaciones sucesivas, conectando el final de las arterias con el inicio de las venas. Sus paredes son muy finas, lo que facilita el intercambio de gases en los pulmones, la absorción de nutrientes en el intestino y la eliminación de desechos en los riñones.

Por su lado, Andrini et al. (2022) mencionó que el corazón es un órgano muscular que se contrae rítmicamente para recibir sangre a través de las venas y bombearla hacia las arterias. Está compuesto por dos atrios (derecho e izquierdo) y dos ventrículos (derecho e izquierdo), separados por tabiques interatrial e interventricular que dividen el corazón en mitades derecha e izquierda. El atrio derecho recibe sangre desoxigenada de las venas cava superior e inferior y la bombea hacia el ventrículo derecho a través de la válvula tricúspide. El atrio izquierdo recibe sangre oxigenada de las venas pulmonares y la envía al ventrículo izquierdo a través de la válvula mitral o bicúspide. Las válvulas atrioventriculares (tricúspide y mitral) impiden el retroceso de la sangre de los ventrículos a los atrios. Las válvulas semilunares en la base de las arterias pulmonar y aorta evitan el retorno de la sangre de estas arterias al corazón.

Claudio Galeno nació en Pérgamo, en una familia acomodada con elevados recursos económicos, recibió una buena educación y sus pasos fueron dirigidos hacia la carrera político/militar. Su padre Nicón tuvo una visión del dios Asclepio, donde se le pedía que su hijo se dedicara a la medicina, Galeno obedeció el dictado del sueño y estudió con los médicos que trabajaban en el santuario de Esculapio por cuatro años (Galeno, 2004). Galeno, gracias a sus habilidades médicas, obtuvo gran éxito entre las clases aristocráticas y se convirtió en un médico personal de varios emperadores como Marco Aurelio, Cómodo, Septimio Severo y Caracala (Galeno, 2004). Tanta fue la fama de Galeno, que atendía a personas muy importantes de su época,

llevando así el legado de la medicina a muchos más lugares, expandiendo y compartiendo conocimientos a través de sus tratados en sus pergaminos.

Zalaquett (2016) expuso que la teoría de Galeno sobre la circulación proponía que parte de la sangre fluía hacia la periferia del cuerpo a través de las venas, mientras que la mayor cantidad va al corazón. En el corazón, la sangre es purificada en el lado derecho y luego sale por la arteria pulmonar. Según Galeno, el resto de la sangre pasaba a través de poros en el tabique del corazón hacia el lado izquierdo, donde reside el "calor innato". Aquí, la sangre se mezcla con el pneuma (o *spiritu vitalis*), que lleva las fuerzas del espíritu y transmite las fuerzas corporales al espíritu. Sin embargo, se sabe que la idea de los poros entre los ventrículos es incorrecta, excepto en casos de malformaciones cardíacas.

Campohermoso et al. (2016) refirió que, en el campo de la anatomía, Galeno es reconocido por nombres que aún se utilizan, la vena cerebral magna, el asa nerviosa sensitiva del vago, la vena marginal derecha del corazón y la glándula lagrimal principal.

El sistema de Galeno integró antiguas ideas filosóficas, como la doctrina de los tres espíritus o almas, con observaciones anatómicas detalladas, pero a menudo incorrectas debido a su limitación a la disección animal. La filosofía galénica incluía la noción de un flujo y reflujo de espíritus y sangre en las arterias y nervios, con el corazón como fuente de calor y los pulmones como órganos de enfriamiento, conceptos que perduran en el lenguaje popular. Sus teorías abarcaban el microcosmos humano y tuvieron una influencia perdurable que se equipara con la cosmología de Aristóteles, extendiéndose por más de mil años (Pino, 2019).

Galeno realizó numerosas disecciones en animales como cabras, cerdos y monos para estudiar cómo la médula espinal controla los músculos y para identificar funciones como las de los riñones, la vejiga y los nervios craneales. Demostró que el cerebro controla la voz y corrigió la creencia errónea de que las arterias transportaban aire, estableciendo que transportan sangre. Describió las válvulas cardíacas y las diferencias entre arterias y venas. Aunque no desarrolló una teoría completa de la circulación sanguínea, sugirió incorrectamente que el hígado es el centro del sistema vascular y que la sangre se mueve desde él hacia la periferia para formar la carne. Sus contribuciones anatómicas perdurables fueron traducidas por pensadores árabes en el siglo IX y disfrutaron de alta estima entre los médicos del Renacimiento europeo (Piñedo, 2017).

Galeno propuso que las arterias y venas se conectaban entre sí mediante pequeños poros, y corrigió la creencia errónea de Alcmeón de Crotona al afirmar que las arterias transportaban sangre, no aire. Sin embargo, Galeno erró al sostener que la sangre no circulaba, sino que fluctuaba en movimiento de vaivén, un concepto que persistió durante siglos. Según él, existían dos tipos de sangre: la espiritual, presente en las arterias y el ventrículo izquierdo, y la venosa, la sangre propiamente dicha, en las venas y el lado derecho del corazón (Zalaquett, 2016).

Galeno postuló que cada tipo de sangre tenía un destino específico: la sangre espiritual alimentaba órganos de textura ligera como los pulmones, mientras que la sangre venosa nutría órganos pesados como el hígado. El "espíritu", la parte más pura de la sangre, se generaba exclusivamente en el ventrículo izquierdo. Para que la sangre venosa cumpliera su función nutritiva, debía contener una cierta proporción de "espíritu", lo que requería que los dos ventrículos, tanto el del espíritu como el de la sangre, se comunicaran a través de poros en el tabique que los separaba (Zalaquett, 2016).

Además, distinguió a las venas y las arterias como dos sistemas vasculares fisiológicamente y anatómicamente diferentes, con dos fuentes específicas: el hígado para las venas y el corazón para las arterias. Cada uno cumple funciones específicas: las venas transportan sangre destinada a la nutrición, mientras que las arterias transportan sangre que contiene el pneuma vital (Lo Presti, 2014). Sostuvo que el tabique interventricular estaba perforado debido a su concepción de un sistema que requería inevitablemente una comunicación entre ambos ventrículos (Zalaquett, 2016).

Galeno, en su libro XVI "Del uso de las partes", dedicado al sistema nervioso, arterial y venoso, afirma que el encéfalo es el origen de los nervios, el corazón de las arterias y el hígado de las venas, basándose en principios demostrados anteriormente. Argumenta que estos órganos deben distribuirse por todo el cuerpo de manera justa y sabia, según su valor y función específica en cada parte del cuerpo. Galeno elogia a Hipócrates por reconocer la justicia y sabiduría de la naturaleza en esta distribución (Galenus, 2010).

Galeno describió la complejidad del cuerpo humano y propuso que los nervios, arterias y venas tienen distintos orígenes. Identificó correctamente que la arteria aorta tiene su origen en el corazón, aunque cometió errores al describir el origen de la vena cava. Actualmente se sabe que el

sistema nervioso y cardiovascular funcionan de manera independiente, con funciones específicas como la distribución de oxígeno y nutrientes por el sistema cardiovascular y la regulación de diversas funciones corporales. Todos estos sistemas son indispensables para mantener la homeostasis del cuerpo humano.

Galeno argumentó que preferiría que cada principio del cuerpo humano se organizara como un solo órgano principal, que luego se ramificara como un árbol para distribuir arterias, venas y nervios a cada parte del cuerpo. Esto evitaría la necesidad de crear tantos órganos como partes del cuerpo, manteniendo así una estructura más eficiente y funcional (Galenus, 2010).

También afirmó que tener un órgano central para cada sistema conectivo era algo ineficiente, especialmente porque el cuerpo humano tiene partes muy distantes que requieren todos estos sistemas (arterial, venoso y nervioso). Propuso que cada parte del cuerpo debería estar conectada por paquetes vasculonerviosos que proporcionaran nutrientes a través de las arterias, eliminación de toxinas por las venas y inervación por los nervios, adaptándose al tamaño y necesidades específicas de cada órgano. Este concepto es fundamental en la anatomía humana moderna, donde se estudia la variabilidad en tamaño y composición de estos paquetes según el órgano al que sirven (Galenus, 2010).

Según Galenus (2010) una arteria principal se origina en el corazón como un tronco que se bifurca en numerosas ramas y subramas. Mencionó la vena cava, que se extiende desde la parte convexa del hígado hacia arriba y hacia abajo, apareciendo como un tronco doble debido a las diferentes alturas del cuerpo en relación con el hígado. También observó que la arteria principal que sale del corazón se divide en dos ramas desiguales: una más grande que desciende hacia las partes inferiores del cuerpo, donde el tamaño es mayor, y una más pequeña que se ramifica en las partes superiores del cuerpo, donde el tamaño es menor. En cuanto a la vena cava, la idea de Galeno no tomó en cuenta que la sangre era un solo conjunto por lo tanto esta sangre del hígado era una de los dos tipos que existen (Pino, 2019).

Hoy en día se comprende que la sangre es la misma, solo que esta circula con distintas sustancias, dándonos sangre no oxigenada o sangre venosa y sangre oxigenada o arterial, algo que cabe recalcar es la idea de la división de la arteria aorta donde tiene una explicación que va de la mano con el funcionamiento de la misma, siendo que para la porción inferior del cuerpo se

encuentran más órganos y tejidos que la superior se explica el mayor calibre de esta arteria, y las ramificaciones del cayado aórtico tiene como función vital la irrigación braquiocefálica, carótida común izquierda, subclavia izquierda, donde el principal beneficiado es el encéfalo.

En el contexto actual, Ruíz (2010) sostuvo que el verdadero ejercicio de la libertad y la soberanía residen en el conocimiento. La ciencia es indispensable para reducir los límites de la ignorancia y potenciar la capacidad de resolver problemas. Según Cerón et al. (2020) investigar implica buscar verdades temporales para generar nuevos conocimientos, expandir fronteras y descubrir hechos de manera ordenada y sistemática.

La investigación fomenta el pensamiento crítico y la creatividad, promoviendo su desarrollo y fortalecimiento, lo cual vitaliza el proceso de aprendizaje. Esto contribuye a formar profesionales activos, apasionados por la innovación, con curiosidad e iniciativa personal (Ruíz, 2010). Además, la importancia de la investigación radica en responder preguntas con objetivos científicos. Según Cerón et al. (2020), estas preguntas surgen de indagaciones deliberadas que requieren organización a través del método científico, que emplea métodos y técnicas específicas.

CONCLUSIONES

A lo largo de la historia, la investigación del sistema cardiovascular ha sido crucial, permitiendo el estudio detallado de diversas enfermedades relacionadas con la circulación. Desde el análisis de su anatomía hasta la comprensión de las causas patológicas y los procesos fisiológicos del corazón, se han desarrollado tratamientos efectivos y estrategias preventivas. Galeno, con sus ideas pioneras, marcó un inicio avanzado en este campo, inspirando a futuros investigadores y contribuyendo al crecimiento continuo del conocimiento. Este progreso ha llevado a avances significativos en la medicina moderna, permitiendo diagnósticos tempranos, tratamientos precisos y la prevención efectiva de enfermedades cardiovasculares, salvando así innumerables vidas.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Melody G. Morales, Jarod B. Mendoza

Curación de datos: Melody G. Morales, Jarod B. Mendoza

Análisis formal: Melody G. Morales, Jarod B. Mendoza

Investigación: Melody G. Morales, Jarod B. Mendoza

Metodología: Melody G. Morales, Jarod B. Mendoza

Recursos: Melody G. Morales, Jarod B. Mendoza, Ariot Sancan

Software: Melody G. Morales, Jarod B. Mendoza, Ariot Sancan

Supervisión: Ariot Sancan

Validación: Melody G. Morales, Jarod B. Mendoza

Redacción del borrador original: Melody G. Morales, Jarod B. Mendoza

Redacción, revisión y edición: Melody G. Morales, Jarod B. Mendoza, Ariot Sancan

REFERENCIAS

Andrini, L. B., Di Cesare, L., & Carrettoni, G. (2022). *Introducción a la Histología Veterinaria* (C. G. Barbeito, & M. E. Diessler, Comp.). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.

Campohermoso, O. F., Solíz, R. E., Campohermoso, O., & Zúñiga, W. (2016). Galeno de pégamo "príncipe de los médicos". *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 57(2), 84-93.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762016000200014&lng=es&tlng=es

Ceron, A., Rodríguez, R. J., & Ceron, H. (2020). La Importancia de la investigación. *Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*, 9(17), 49-50.
<https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6642>

Galeno, C. (2004). El mejor médico es también filósofo. *Ideas y Valores*, (126), 75-84.
<https://www.redalyc.org/pdf/809/80912605.pdf>

Galenus. (2010). *Del uso de las partes*. Gredos Editorial S.A.

Lo Presti, R. (2014). The Theory of the Circulation of Blood and (Different) Paths of Aristotelianism. Girolamo Franzosi's *De motu cordis et sanguinis in animalibus* pro

- Aristotele et Galeno adversus anatomicos neotericos libri duo: Teleology versus Mechanism? *Gesnerus*, 71(2), 271–289. <https://doi.org/10.1163/22977953-07102006>
- Moreno, R. M. (2013). Ética y medicina en la obra de Galeno. *Dynamis (Granada, Spain)*, 33(2), 441-460. <https://doi.org/10.4321/s0211-95362013000200008>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Las 10 principales causas de defunción*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Bura-Rivière, A., & Boccalon, H. (2015). Fisiología y exploración de la circulación arterial. EMC – Podología, 17(1), 1-22. [https://doi.org/10.1016/S1762-827X\(14\)69752-2](https://doi.org/10.1016/S1762-827X(14)69752-2)
- Pino, L. M. (2019). Doctrina de Galeno sobre las causas en los pulsos. IV: casos y comentarios. *ORTVNATAE*, (29), 91-106. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/9592>
- Ruiz, J. (2010). Importancia de la investigación. *Revista Científica*, XX(2), 125-126. <https://www.redalyc.org/pdf/959/95912322001.pdf>
- Singer, S., & Ashwort, E. (1966). *Breve historia de la Medicina*. Ediciones Guadarrama.
- Zalaquett, R. (2016). 400 años del descubrimiento de la circulación de la sangre: Harvey y la Filantropía. *Revista Chilena de Cardiología*, 35(2), 188-195. <https://doi.org/10.4067/S0718-85602016000200015>

Descargo de responsabilidad / Nota del editor: Las declaraciones, opiniones y datos contenidos en todas las publicaciones son únicamente de los autores y contribuyentes individuales y no de Revista Gregoriana de Ciencias de la Salud ni de los editores. Revista Gregoriana de Ciencias de la Salud y/o los editores renuncian a toda responsabilidad por cualquier daño a personas o propiedades resultantes de cualquier idea, método, instrucción o producto mencionado en el contenido.