

EL DESCUBRIMIENTO DE LA CIRCULACIÓN PULMONAR

Siglos VIII y XVI

- Miguel Serveto (ca. 1511-1553).
- Ibn An-Nafis (ca. 1210-1288).
- Matteo Realdo Colombo (ca. 1515-1552).
- Juan Valverde de Amusco (ca. 1525-1558).
- Andrea Cesalpino (ca. 1519-1603)

MIGUEL SERVETO (circa 1511-1553)

- Suministra un aporte fundamental a la historia de la medicina: el descubrimiento anatomofisiológico de la circulación menor.
- Serveto vive en el siglo XVI, un siglo signado por la intolerancia religiosa. Un hombre ubicado en el umbral entre la religión y la ciencia.
- Una personalidad compleja: médico investigador, polemista empedernido, teólogo, abogado, fisiólogo, astrólogo y mártir. Va a morir quemado en la hoguera por orden de Calvino por mantener una estricta adherencia a sus convicciones teológicas y como consecuencia de su carácter intransigente y rebelde.
- *De Christianismi Restitutio* (1553): una obra de carácter teológico que contiene un conciso párrafo de veinte líneas, en donde se asienta el descubrimiento de la circulación pulmonar.

Miguel Serveto, médico español y teólogo, natural de Villanueva de Sigena, en la Provincia de Huesca, la cual está situada en el noreste de España, en donde nació, aproximadamente hacia

los años 1509-1511. También se le conoce con los nombres de Michel Villeneuve y de Michael Servetus Villanovanus.

La formación teológica y en el dominio de las leyes

Cabe la posibilidad de que Serveto haya realizado su educación elemental en una escuela local, conventual y posteriormente en la vecina Universidad de Zaragoza. Era un estudiante brillante y es posible que haya iniciado, aun cuando no completado, sus estudios para sacerdote.

Pasa a Tolosa, Francia, donde estudió Leyes y Derecho Canónico y entra en contacto con la literatura religiosa, inspirada en la Reforma. También entró en relación con las nuevas ideas religiosas expuestas por el eformador germano Martín Lutero.

Luego pasa a desempeñarse en Bolonia como secretario privado de Fray Juan de Quintana, confesor del Emperador Carlos V (1529-1530). Viajó a Italia durante ese lapso y experimentó la necesidad de realizar una profunda revisión de sus más íntimas convicciones religiosas. Va

a sostener una posición independiente, tanto frente al “Cristianismo Ortodoxo” como hacia la posición “Reformista”. Luego se desplaza a Ginebra, Basilea, Estrasburgo y Alemania, donde se relaciona con los líderes religiosos reformistas, con los cuales entra pronto en conflicto, por su concepción polémica acerca del dogma de la Trinidad, ideas que va a expresar en un pequeño volumen titulado *De Trinitatis Erroribus Libri Septem* (1531)⁽¹⁾.

Publica la obra en Hagenau, localidad situada al norte de Estrasburgo en el año 1531, que pronto va a ser considerada, tanto por católicos como por los reformistas como de carácter herético y blasfemo, y obliga al autor a buscar refugio primero en la ciudad de París y luego de allí pasa a Lyon (1532-1537).

El punto crucial objeto de la polémica giraba alrededor de la naturaleza humana o divina del Hijo de Dios y de la tesis general que sostenía, sobre la necesidad de retorno a la doctrina primitiva de la religión.

Durante su estancia en Lyons publica en 1535 su versión sobre la “Geografía de Ptolomeo”⁽²⁾ en donde hacía gala de su vasta ilustración y en 1537, sin haber iniciado todavía sus estudios de medicina, publica el libro titulado *Syruporum Universa Ratio* ⁽³⁾ en donde revela sus inclinaciones por el arte de curar, siguiendo el pensamiento galénico y en cuyo libro hace una compilación sobre las aplicaciones médicas de los jarabes y de su empleo terapéutico. Esta obra alcanzó una gran difusión y éxito, habiendo sido objeto de reproducciones, tanto en Venecia (1545) como en Lyon (1546, 1547, 1548) y de traducciones al idioma español (1943) y al inglés (1953).

Durante este tiempo trabó amistad, con el conocido médico francés humanista de Lyons, Sinforiano (*Symphorien*) Champier (1472-1539) quien era un hombre muy culto, de formación galenista y fundador de la Escuela Médica de Lyon y del hospital de esa ciudad. Es muy probable que Champier contribuyera a despertar el interés en Serveto por el campo de la medicina

y contribuyera a su formación médica inicial. Además de médico, Champier tenía también vocación por la astrología, interés por este campo que también transmite a Serveto, y le aconseja que prosiga su formación médica en París.

Estancia en París y estudios de medicina (1537)

Empieza sus estudios de medicina en la Facultad de Medicina, en condición de discípulo de Guenther von Andernach y de Francois de la Boe, mejor conocido como “Sylvius” y de Jean Fernel (1497-1558), siendo compañero de estudios de Vesalio. De acuerdo con lo expresado por el mismo Serveto, esto le dio la posibilidad de obtener una visión anatómica prolija sobre el cuerpo humano y de sus diferentes estructuras integrantes.

Se dedicó además durante sus estudios de medicina, al campo de la astrología, como lo había hecho su antiguo maestro Champier, lo cual no era infrecuente en esa época. Estos estudios estaban vetados por la Iglesia y por las autoridades de la Facultad. La publicación de un panfleto sobre la astrología⁽⁴⁾, denominado “Disertación a favor de la Astrología” determinó un conflicto del autor con las autoridades eclesiásticas y universitarias, que alcanzó hasta el nivel del Parlamento, para obtener su sentencia, la cual terminó en forma conciliatoria en 1537.

En 1538, deja París, dedicándose al ejercicio de la medicina en la localidad de Charlieu en el Loira. Pero, poco después, recibe una invitación del Arzobispo de Viena, Pierre Pammier, para trasladarse a esa ciudad.

Estancia en Viena

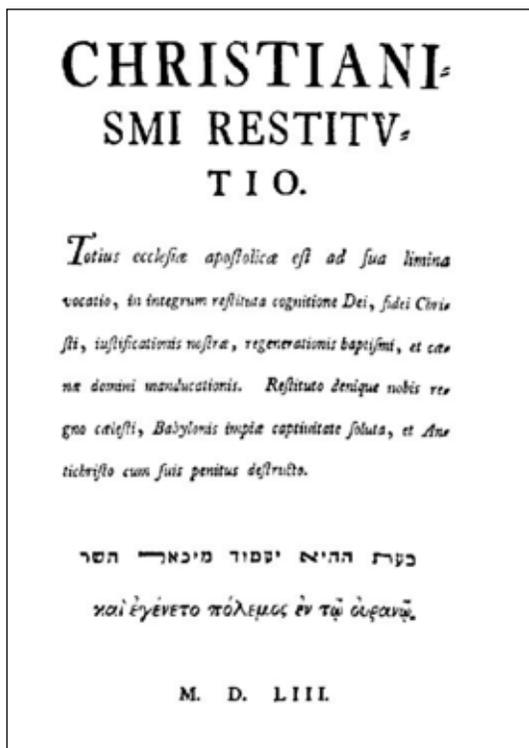
Durante esos años se dedicó al ejercicio de la medicina, así como a la reimpresión y edición de libros, a través del contacto con los Trechsels, los conocidos impresores que habían abierto una filial en Viena.

Así, surge una nueva edición de la “Geografía de Ptolomeo” y de la “Biblia Sacra” de Santis Pagnini, así como reimpressiones del *Syruporum*, demostrando con estas publicaciones que permanecía fiel a sus dos inclinaciones más poderosas, la ciencia y la religión.

De Christianismo Restituo La Restauración del Cristianismo (1553)

Se estima que ya desde el año 1535 en adelante, Serveto venía incubando su tesis teológica sobre la necesidad de que el Cristianismo fuese sometido a una profunda revisión conceptual, pero además emplazó un ataque dirigido contra los sacramentos establecidos, lo cual motivó de parte de sus opositores, una violenta reacción antagónica. En 1546, envía un manuscrito de su obra en preparación a Calvino, quien montó en cólera, al enterarse de su contenido y lo amenaza de muerte, por si acaso tiene la osadía de presentarse en Ginebra.

La publicación de esta voluminosa obra



Página frontal de la edición de Murr del *Christianismi Restitutio* emitida en 1790

titulada *De Christianismi Restitutio* tiene lugar el año 1553, en la ciudad de Viena.

Es una obra de contenido eminentemente teológico en donde mezcla el tema de fondo del panteísmo con un ataque a la ortodoxia cristiana.

Pero en el Libro V (*De Tramitate Divina*) se encuentra el aporte fundamental de Serveto a la medicina, en un famoso párrafo de veinte líneas en donde describe con extraordinaria precisión, reflejo de su espíritu científico, la tesis de la circulación pulmonar.

Vale la pena la cita integral⁽⁷⁾ del siguiente párrafo crucial:

El espíritu vital tiene su origen en el ventrículo izquierdo del corazón y los pulmones contribuyen grandemente a su generación. Es un espíritu tenue, elaborado por la fuerza del calor, de color rojo claro amarillento, *flavo colore*, de extraordinaria potencia, tal es el vapor transparente de la sangre muy pura que contiene en sí misma la substancia del agua, del aire y del fuego, es el producto de unión íntima, que se lleva a efecto en el pulmón, entre el aire inspirado y la sangre elaborada, que el ventrículo derecho envía al izquierdo. Sin embargo, esta comunicación no se hace a través del tabique interventricular del corazón, como se cree ordinariamente, sino a través de un dispositivo admirable, por el cual la sangre sutil es impulsada hacia delante desde el ventrículo derecho, recorriendo un largo trayecto a través de los pulmones. Es elaborada en los pulmones, en donde se convierte en rojo claro y es conducida desde la vena arteriosa (arteria pulmonar) a la arteria venosa (vena pulmonar). Después en esta misma arteria venosa, se mezcla con el aire inspirado y a través de la espiración se libera de los vapores fuliginosos. Así finalmente la mezcla total convenientemente preparada es atraída hacia el ventrículo izquierdo del corazón, durante la diástole. Esta comunicación se hace en el propio pulmón en las uniones de la vena arteriosa y de la arteria venosa que tienen lugar dentro de su substancia. También lo confirma el calibre importante de la vena arteriosa, por medio de la cual el corazón envía una cantidad de sangre tan importante que sobrepasa con mucho la necesaria si fuese con el solo fin de asegurar su nutrición. Tampoco el corazón supliría al pulmón por esa razón. Pues, en primer lugar, en el embrión los pulmones son

suplidos de una manera totalmente diferente, ya que las membranas del corazón, es decir, las válvulas, tal como lo enseña Galeno, no se han abierto todavía para entrar en función antes del nacimiento. Luego, es en el momento del nacimiento, cuando la sangre fluye del corazón hacia los pulmones en gran cantidad, en relación con otro uso como el ya indicado. De esa manera, del pulmón hacia el corazón, ya no hay solamente aire, sino una mezcla de aire y de sangre que es conducida por la arteria venosa: es en el pulmón donde se efectúa la mezcla. Es también en los pulmones y no en el corazón donde la sangre adquiere un aspecto espirituoso del color rojo vivo. El ventrículo izquierdo no tiene la capacidad para efectuar esta mezcla, que es tan voluminosa como copiosa.

Finalmente, el tabique mediano, está desprovisto de vasos y carece del poder y no es apto para efectuar esta comunicación y esta elaboración: aun cuando es posible que dejase trasudar, una cierta cantidad de sangre, *licet aliquid resudare possit*.

Se verifica en la intimidad del pulmón un traspaso desde la vena arteriosa hacia la arteria venosa, igual a lo que se hace a través del hígado desde la vena porta hacia la vena cava: esta se hace para la elaboración de la sangre y aquella para la elaboración del espíritu. Si se hace la comparación de estas nociones, con aquellas que habían sido formuladas por Galeno (De usu Part. VII), se pone de manifiesto que esta verdad Galeno no la había observado.

En síntesis, se desprende de este párrafo admirable que la circulación menor se realiza desde el ventrículo derecho al izquierdo, a través de los pulmones, en el seno de su substancia mediante comunicaciones vasculares. También se desecha la tesis galénica de los poros interventriculares. Cabe inferir con fundamento que Serveto había utilizado la vivisección en animales para observar el cambio de coloración experimentado por la sangre en su travesía pulmonar y lo cual es señalado en forma precisa. Había notado igualmente la desproporción

existente del caudal pulmonar para cumplir con el único fin de la nutrición pulmonar y en cambio su adecuación a la función de aireación y del cambio cualitativo de la sangre y había señalado la diferencia de la circulación a través de los pulmones en el feto y en el período postnatal. Además tiene conciencia de tratarse de una observación inédita. Solo puede reprochársele a esa impecable descripción, la concesión hecha al mecanismo de la posible trasudación a través del septum.

Un final trágico: el martirio cumplido el 27 de octubre de 1553

La publicación del “Christianismi Restitutio” le trajo a Serveto una gran notoriedad pero despertó la ira de la Inquisición asentada en Lyon, la cual decretó su persecución y la búsqueda de sus colaboradores que habían hecho posible la publicación del voluminoso libro. Otro elemento determinante de la persecución lo constituyó la correspondencia enviada por Serveto a Calvino. Serveto pensó en buscar refugio en Italia, pero no resistió a la inclinación de su fogoso y polémico temperamento y se dirigió a Suiza, con la intención de provocar un debate público con Calvino.

Fue hecho prisionero, juzgado el 25 de octubre de 1553, y sentenciado el 27 del mismo mes a morir en la pira, atado con sus libros y manuscritos, en el campo de Champel, en las afueras de la ciudad de Ginebra. Serveto se negó a retractarse de sus convicciones teológicas, convirtiéndose en la figura heroica del médico mártir, quien fuera el protagonista de un infamante juicio que perdura en la historia como el estigma de una época, en que un hombre podía ser condenado a morir por permanecer fiel a sus concepciones religiosas.

IBN AN - NAFIS (circa 1210-1288)

- Fue un ilustre médico árabe e investigador acucioso que vivió en el siglo XIII de nuestra era en el Oriente Medio.

- La descripción de la circulación pulmonar: este autor tiene la primicia en la descripción de la circulación pulmonar así como en el hecho de negar la existencia de los poros invisibles del septum interventricular admitidos por Galeno. La descripción antecede en tres siglos a la de Serveto.
- Su obra pionera y de un gran valor fue rescatada a principios del siglo XX, del olvido injusto e involuntario de los tiempos. Pero también resulta evidente que fue la obra de Miguel Serveto la que produjo la mayor influencia en el desarrollo del pensamiento médico de Occidente, por la originalidad y la difusión alcanzada del descubrimiento de la circulación pulmonar y por su inmensa repercusión dentro del seno de la medicina europea.

Este ilustre médico sirio, erudito e investigador, nació aproximadamente en el año 1210 de nuestra era. Se conoce mal su biografía, conociéndose que vivió en la ciudad de Damasco y estudió medicina bajo la tutela de un distinguido maestro de nombre Muhadhdhib ad-Din ad-Dakhwar. Adquirió gran fama como médico e investigador.

Poseía una sólida formación cultural, incursionando, además de la medicina en los campos de la jurisprudencia y de la teología. En su formación predominaba la influencia clásica de la medicina griega, de estirpe hipocrática y galénica.

La contribución fundamental:

“Sobre la anatomía de Avicena”

La concepción general sobre la circulación pulmonar se encuentra expuesta por Ibn an-Nafis en esta obra. He aquí la transcripción de los párrafos esenciales⁽⁸⁾:

“Una de las actividades del corazón”, señala Ibn an-Nafis “es la generación de espíritus vitales que están constituidos por una sangre muy fina, fuertemente mezclada a una sustancia aeriforme; es por consiguiente indispensable que se encuentren en el corazón a la vez la sangre muy sutil y el aire para que se produzca la formación de estos espíritus, en la cavidad izquierda del corazón. Es igualmente indispensable que el

corazón del hombre así como el de los animales que poseen pulmones, esté provisto de una cavidad en la cual la sangre sea refinada para que pueda volverse apta a la mezcla con el aire; pues en efecto, si el aire se mezclase con una sangre, permaneciese espesa, no resultaría una sustancia homogénea. Esta cavidad es el ventrículo derecho”.

“Cuando la sangre ha sido refinada en esta cavidad, debe pasar hacia la cavidad izquierda, en donde se forman los espíritus vitales. Sin embargo, no existe entre estas dos cavidades ningún paso; a este nivel, la sustancia del corazón es particularmente sólida y no existe ningún paso visible, como lo han pensado cierto autores, ni tampoco un paso invisible que pudiera permitir el tránsito de la sangre, como lo postulaba Galeno. Por el contrario, la sustancia es espesa y carece de poros permeables”.

“Luego esta sangre, después de haber sido refinada, debe necesariamente pasar a la vena arteriosa (arteria pulmonar), para ir de esta manera, hasta el pulmón, para difundirse en su sustancia para así mezclarse con el aire, de modo que su porción más sutil sea purificada y pueda pasar hacia la arteria venosa (vena pulmonar) para llegar a la cavidad izquierda del corazón, volviéndose apta para formar los espíritus vitales. El saldo menos refinado de esta sangre se utiliza para la nutrición de los pulmones. Existen para este propósito, entre esos dos vasos, pasos perceptibles”.

Posteriormente, Ibn an-Nafis, insistió en plantear la misma tesis: “No hay paso entre los dos ventrículos ... La anatomía muestra que no hay nada; el tabique entre los dos ventrículos es más espeso que en todas las otras partes del corazón y eso con la finalidad de que no pueda haber penetración y pérdida de sangre o de los espíritus. La opinión de los que pretenden que esta parte es muy porosa, es totalmente errónea. Lo que los ha inducido a error, es su opinión preconcebida, a saber, que la sangre que se encuentra en el ventrículo izquierdo habría pasado a través de esas porosidades y esto es falso. El paso de la sangre hacia el ventrículo

izquierdo se hace por los pulmones después que esta sangre ha sido calentada y trasladada desde el ventrículo derecho como lo habíamos establecido anteriormente”.

Como fue mencionado, esta descripción antecede a la de Serveto en cerca de trescientos años. Ambos autores concibieron con gran precisión la noción anatomofisiológica implícita en la circulación pulmonar.

Si bien la descripción de Ibn an-Nafis precedió a la de Serveto, ambas demostraron el talento creador que poseían como investigadores. La de Ibn an-Nafis escrita en Arabe fue víctima del tiempo y debió permanecer ignorada por siglos. La de Serveto también fue una víctima, pero de la censura religiosa, pero aun así ejerció una profunda repercusión en la cultura médica de Occidente.

Las otras contribuciones principales de Ibn an-Nafis, fueron un Tratado de Medicina y una obra sobre oftalmología, lamentablemente extraviadas. Fue un destacado médico e investigador, escritor prolífico, dotado de una gran capacidad de raciocinio, poseía un claro juicio y un adecuado discernimiento. Vivió en el Cairo, habiendo legado su biblioteca al Hospital Mansuri, en donde había ocupado la posición de Decano. Murió en el año 1288.

MATTEO REALDO COLOMBO (Columbus) (circa 1515-1559)

- La anatomía post-vesaliana. Colombo fue el sucesor de Vesalio en la Cátedra de Anatomía de la Universidad de Padua.
- En su obra *De Re Anatomica* hace la descripción de la circulación pulmonar, ocho años después de Serveto y cerca de tres siglos con posterioridad a la de Ibn an-Nafis.

Natural de Cremona va a continuar en Padua la anatomía vesaliana y publica en 1559 la obra titulada *De Re Anatomica*⁽⁹⁾, ocho años después de la publicación clave hecha por Serveto sobre la circulación pulmonar en *De Christianismi*

Restitutio y tres siglos después Ibn an-Nafis.

Colombo fue primero discípulo, luego ayudante, finalmente sucesor de Vesalio en regentar la Cátedra de Anatomía de Padua y terminó siendo un crítico de algunos errores vesalianos.

La contribución más significativa de Colombo la constituye la descripción hecha sobre la circulación pulmonar.

Colombo en su obra se muestra todavía conformista con algunas de las tesis galénicas, pero también se revela en otros momentos como dotado de un fino espíritu de observación y de una capacidad de investigación muy desarrollados. Además se apoyaba en la vivisección para demostrar que las venas pulmonares contenían sangre, aun cuando sin embargo, aceptaba la tesis de que la sangre se enfriaba, aceptando en esta forma el anticuado punto de vista al respecto. Merece transcribirse en su totalidad:

El párrafo referente de la *De Re Anatomica* de Colombo (1559)

“Casi todos los anatomistas, refiere Colombo, piensan que la sangre encuentra entre los dos ventrículos una salida (o puerta) para pasar del ventrículo derecho al ventrículo izquierdo y que para facilitar esta travesía, la sangre debe volverse más fluida por la generación del espíritu vital. En esto ellos cometen un gran error, pues la sangre es conducida por la vena arteriosa (arteria pulmonar) hasta el pulmón. Aquí experimenta una atenuación. Después mezclada con el aire es transportada al ventrículo izquierdo por la arteria venosa (venas pulmonares). Este hecho nadie lo había observado ni descrito. Es permisible a quien quiera, de verificarlo”.

En algunas líneas siguientes, dice “yo entiendo las cosas de manera diferente, es decir, que la arteria venosa ha sido fabricada para que la sangre mezclada con el aire en los pulmones sea transportada al ventrículo izquierdo. Esto es una verdad que no ofrece ninguna duda. Tanto si se inspecciona un cadáver, como si se practica una vivisección, se encontrará siempre a esta arteria llena de sangre, lo cual no sería de esta manera si estuviese destinada al aire y a los vapores. No

deja de sorprenderme que estos anatomistas no hayan podido observar un hecho tan evidente y de tanta trascendencia. Sin embargo, ellos quieren que se les tenga por excelentes y sean considerados como tales por sus semejantes”.

Colombo, también señala como Serveto, que el calibre de los vasos pulmonares involucra una función más importante que el solo objetivo requerido para la nutrición del pulmón, y también fue categórico en lo que respecta a la condición de impermeabilidad inherente al septum interventricular.

A Realdo Colombo se le han formulado algunas críticas concernientes tanto en lo que respecta a su maestro Vesalio como referentes al teólogo y médico Serveto. Unas se refieren al hecho del no reconocimiento de la originalidad de Vesalio sobre la condición de impermeabilidad del *septum*, para la cual sus defensores esgrimen, que hubo escasa separación temporal entre la aparición de la segunda edición de la *Fabrica* (1555), en donde ya se establece la inexistencia de los poros del *septum* interventricular y la publicación de la *Re Anatomica* efectuada en 1559, la cual salió a la luz después de la muerte de Colombo acaecida en 1559. La otra es la relativa al presunto conocimiento y al “olvido” de posible naturaleza voluntaria, de la obra de Serveto por parte de Colombo. Hay que señalar en su descargo que la obra de Serveto era considerada hasta ese momento, mas como una obra de carácter teológico que como una comunicación de carácter científico y la obra había desaparecido rápidamente de circulación, siendo posible que Colombo la desconociese, a lo cual se agregaba el temor que suscitaba la prohibición imperante por parte de la Inquisición sobre la obra del médico y teólogo español. Lo más cercano a la realidad histórica podría ser que Serveto y Colombo llegaron a conclusiones idénticas, independientemente el uno del otro.

Colombo sucedió a Andrés Vesalio como Profesor de la Cátedra de Anatomía de Padua, después se trasladó a la Universidad de Pisa en 1545 y luego, finalmente, a Roma en 1548. En la ciudades de Pisa y de Roma tuvo como discípulo al más distinguido anatomista español del siglo

XVI: Juan Valverde de Amusco.

JUAN VALVERDE DE AMUSCO (circa 1525-1558)

Este autor, quien era oriundo de la provincia de Palencia, del norte de España, publicó en Roma un tratado de Anatomía, titulado “Historia de la Composición del Cuerpo Humano”, ilustrado con figuras basadas en su gran mayoría en las de la “Fabrica” de Vesalio. Aportes personales de este autor, en el terreno de la anatomía fueron la descripción del huesecillo del oído, el estribo y la precisión anatómica con que describe los músculos faciales. Pero es sobre todo importante la descripción que hace de la circulación pulmonar sobre el paso de la sangre del ventrículo derecho al izquierdo, aprendido según el mismo señala, con su maestro Realdo Colombo, así como el señalar la ausencia de poros en el septum interventricular, fruto de sus investigaciones minuciosamente realizadas, como lo señala el autor junto a su maestro Realdo Colombo⁽¹⁰⁾. Colombo además del aporte fundamental referido sobre la circulación pulmonar, fue un observador acucioso, realizando descripciones exactas sobre los músculos de la laringe y del ojo. La obra *De Re Anatomica*, sirvió de libro de texto para el estudio de la anatomía, y fue objeto de numerosas ediciones y de una traducción al alemán, de modo que el concepto de la circulación pulmonar alcanzó por su intermedio una amplia difusión.

ANDREA CESALPINO (1519-1603)

- Fue uno de los grandes precursores de Harvey. Utiliza por primera vez el término *Circulatio Sanguinis* en el *Peripateticarum Quaestionum* (1571) y en el *Questionum Medicarum* (1593), y así como en acuñar la expresión: *Vasa in capillamenta resoluta*. Describe también la circulación pulmonar.
- Postula que el corazón es el centro de la circulación y no el hígado. Una verdadera

revolución científica.

- Plantea la hipótesis de la circulación capilar
- Fue Profesor en las Universidades de Pisa y de la Sapienza en Roma
- Su descripción de la circulación sanguínea (1571) antecede en más de medio siglo a la de Harvey (1628).

Andrea Cesalpino fue uno de los médicos italianos más eminentes del siglo XVI, un gran estudioso de la circulación sanguínea y una de las figuras sobresalientes, precursor de Harvey y de Malpighi en el conocimiento de la circulación. Cesalpino fue discípulo de Realdo Colombo, insigne médico, filósofo y estudioso de la anatomía, de la botánica y de la mineralogía. Cesalpino, aun cuando se han planteado algunas dudas al respecto, probablemente nació en Lombardia, Italia, habiéndose radicado la familia en Arezzo (Toscana).

Cesalpino va a cursar estudios en la Universidad de Pisa, y entre sus profesores se distinguieron Realdo Colombo, el gran anatomista del siglo XVI y Guido Guidi (Vidus Vidius), otro distinguido anatomista. Este profesor de Cesalpino había cursado sus estudios en Francia, habiendo pasado a regentar la Cátedra de Medicina en la ciudad de Pisa y publicó un libro sobre *Anatomia Corporis Humani Libri VII* (1611) y de quien perduraron algunos epónimos para la posteridad (como la denominación del canal, la arteria y el nervio vidianos). Otro de los maestros de Cesalpino fue Luca Ghini, quien fuera su profesor de botánica y había sido el fundador de los “Jardines Botánicos de Pisa”.

Cesalpino se graduó aproximadamente en el año 1552, y a la muerte de su profesor Ghini, pasa a ocupar el cargo de Director de los Jardines Botánicos de Pisa, luego fue nombrado Profesor de Medicina en la misma ciudad de Pisa (1569-1591).

Después se traslada a Roma, a solicitud del Papa Clemente VIII, siendo nombrado Profesor de Medicina, Cesalpino murió en 1603, a causa de un proceso pleuropulmonar agudo, siendo enterrado en la Iglesia de San Giovanni dei Fiorentini en Roma.

Contribuciones

La contribución “princeps” de Cesalpino, se refiere al descubrimiento y a los estudios que realizó sobre la circulación sanguínea, tanto en lo concerniente a la circulación menor como en lo relativo a la circulación mayor.

1) El sistema venoso conduce la sangre en forma centrípeta y el corazón es el órgano central y no el hígado.

Su primer planteamiento sobre el curso de la circulación lo deriva de la observación del efecto provocado por la ligadura, en algún sitio del sistema venoso; la cual produce una distensión retrógrada de la vena, deduciendo, por ende, el sentido del movimiento de la sangre en dirección centrípeta desde la periferia hasta el corazón, órgano al cual Cesalpino considera como el centro del movimiento de la sangre, y no así el hígado, como se postulaba desde la antigüedad en la doctrina galénica.

2) La hipótesis de la circulación capilar y del circuito cerrado.

El segundo paso fue el seguimiento que hace del trayecto de los vasos venosos y arteriales, hasta alcanzar los pequeños vasos que según dice, no pueden ser controlables con el sentido de la vista, acuñando la expresión *vasa in capillamenta resoluta*. Plantea la hipótesis de la continuidad del sistema en el interior de los órganos y rechaza la tesis de la difusión y de la formación de “lagos”, como se creía hasta ese entonces. Esta hipótesis capilar deberá esperar su confirmación con el advenimiento del microscopio y con las observaciones clásicas de Marcello Malpighi (1628-1694), demostrando la circulación capilar.

3) La descripción de la circulación de la sangre.

En su primera obra *Peripateticarum quaestionum libri V* (1571)⁽¹¹⁾ contiene su descripción de la circulación de la sangre, y emplea por primera vez el término *circulatio sanguignis*, exponiendo la concepción de la circulación de la sangre dentro de los vasos en un circuito cerrado. Es en esta obra donde denomina las terminaciones minúsculas de las arterias y de las venas con el término *vasa in capillamenta*

resoluta. Este libro fue escrito en 1569, y su primera impresión apareció en 1571, la cual fue dedicada a Francisco I, Gran Duque de Toscana. Esta descripción antecede en 57 años a la del *Motu Cordis* de Harvey (1628). La segunda obra, revestía un carácter médico y filosófico y la denominó *Daemonum investigatio peripatetica* (1580). Su tercera obra, denominada *De plantis, libri sedecim*, estaba dedicada a la botánica.

Su siguiente obra, la cual poseía un contenido médico, *Questionum medicarum* apareció en el año 1593, en dos volúmenes, y en donde plantea de nuevo la circulación de la sangre y suministra las bases experimentales que la respaldan. Luego publicó un tratado sobre mineralogía titulado *De metallicis* en 1596, con lo cual demostraba la amplia gama de sus inquietudes científicas, que se extendían al campo de la mineralogía. En el año 1606 (póstumo?) es publicada la *Praxis universae artis medicinae*, en donde expone nuevamente su concepción sobre la circulación menor y la circulación mayor.

4) La descripción de la circulación pulmonar.

Se apoya en sus observaciones personales, utilizando, como así lo refiere textualmente, el método de la disección: “a esta circulación de la sangre a través de los pulmones desde el ventrículo derecho hacia el ventrículo izquierdo, responden perfectamente los datos de la disección. Pues hay dos vasos que se terminan en el ventrículo derecho y dos igualmente en el ventrículo izquierdo. Uno de ellos está a cargo del ingreso y otro del egreso, gracias a la membranas (válvulas) dispuestas para este efecto. El vaso aferente del ventrículo derecho, es una gran vena que es denominada la vena cava, las del ventrículo izquierdo son venas pequeñas que vienen de los pulmones. El vaso aferente es para el ventrículo izquierdo, la gran arteria, y del ventrículo derecho es más pequeña y se dirige hacia los pulmones”.

Otro párrafo que merece transcribirse es el siguiente, precedente al *Quaestionum medicorum* (1593): “los orificios del corazón están dispuestos por la naturaleza de tal manera que la sangre que entra en el ventrículo derecho por vía de la vena

cava, sale del corazón hacia los pulmones. Desde los pulmones accede al ventrículo izquierdo, a partir del cual se encuentra el orificio de la aorta. Ciertas membranas (válvulas), situadas en la apertura de los vasos, previenen que la sangre se devuelva, de modo que el movimiento es constante desde la vena cava a través del corazón y a través de los pulmones hacia la aorta”.

Resulta evidente que Cesalpino fue un espíritu científico acucioso que se apoyó tanto en sus trabajos de disección como en la experimentación animal, para plantear su enfoque sobre la circulación sanguínea, tanto de la menor como de la mayor.

Reconoció las diferencias estructurales entre las arterias y las venas pulmonares. Desechó la tesis galénica del hígado como centro de la circulación mayor, lo cual planteaba una verdadera revolución científica para esa época. Expuso la observación anatómicamente exacta del mayor calibre que presenta la vena cava en las cercanías del corazón, que la que presenta en las proximidades del hígado. Estudió y describió con exactitud el sistema venoso porta. Coloca el corazón en el centro del sistema, cuyo latido se acompaña de la correspondiente dilatación de las arterias y la relajación del corazón durante la diástole se corresponde con la retracción arterial. El circuito lo considera como cerrado, los vasos resolviéndose en *capillamenta* que los concibe como teniendo una continuidad en el interior de los órganos, a diferencia de lo que se postulaba anteriormente.

El curso de la sangre desde la vena cava superior hasta la aorta se realiza a través del pulmón. Destaca el papel jugado por las válvulas en el recorrido y dirección de la sangre. Puede decirse que en ese momento (1571-1593) Cesalpino había llegado a alcanzar una visión sobre la circulación sanguínea bastante aproximada a la que plantearía William Harvey (1578-1657), oriundo de Inglaterra, Folkestone, Kent y quien formado en la Escuela de Padua, presentaría en su famoso libro de *Motu Cordis* (1628) y a quien se considera universalmente como el descubridor de la circulación sanguínea.

Sin dejar de reconocer el inmenso mérito científico de Cesalpino, el discípulo de Colombo, hay que convenir que sus hallazgos estaban entrelazados, como los de Serveto, con consideraciones de naturaleza escolástica y religiosa. Es posible también que la figura de Andrea Cesalpino (1519-1603), interpolada históricamente entre dos titanes de la medicina, Andrea Vesalio (1514-1563), belga, en el campo de la morfología, quien le antecede, y William Harvey (1578-1657), inglés, en el campo de la fisiología, que le es posterior, haya sufrido de una injusta falta de apreciación de la gran importancia histórica de su contribución.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) SERVETO, Michaellem. De Trinitatis erroribus Libri Septem. Per Michaellem Serveto, alias Reves ab Aragonia Hispanum. Anno M.D. XXXI. Ed. Original. Hagenau: Johan Setzer (Secerius), 1531.
- (2) SERVETO Michaelle Villanovano. La Geografía de Ptolomeo “Claudii Ptolemaei Alexandrini Geographicae erranationis libri octo. Lugduni, ex officina Melchioris et Gasparis Trechs el fratrum. MS XXXV”. Lyons, 1535.
- (3) SERVETO Michaelle Villanovano. Syruporum Universa Ratio. París: ex officina Simonis Colinaei, 1537.
- (4) SERVETO Michaelis Villanovani. Un discurso a favor de la Astrología “Disceptatio Pro Astrologia”. Primera ed. París, 1538.
- (5) SERVETO Michael Villanovanus. La Sagrada Biblia “Biblia Sacra ex Santis Pagnini”. Lyons, 1era. Ed. 1542; octava ed. 1542; ed. 7 vol., 1545.
- (6) SERVETO M. La Restauración del Cristianismo “Christianismi Restitutio” 1era. Ed. Viena, 1553.
- (7) LAUBRY Ch.: Guillaume Harvey. Etude anatomique du mouvement du coeur et du sang chez les animaux. Apercu historique, traduction française. París: G. Doin and Cie. 1950.
- (8) IBN-AN-NAFIS. Comentary on Avicenna’s Anatomy. Manuscript No. 2939, fol. IV. París: Biblioteque National.
- (9) COLOMBO. Realdi. Culumbi Cremonenses in al gymnasio romano anatomici libri XV. Venecia: Nícolo Bevilacqua, 1559.
- (10) VALVERDEJ. La Anatomía (composición) del Cuerpo Humano. Roma, 1559.
- (11) CESALPINUSA. Quaestionum peripateticarum libri quinque. Venetiis, Iuntas, 1571.