

## William Harvey (III) "De Motu Cordis". (Segunda parte)

JORGE C. TRAININI<sup>MTSAC</sup> 

Continuamos con el análisis de De Motu Cordis, y de cada uno de sus capítulos.

### Capítulo I. "Causas por las cuales el autor fue inducido a escribir"

Harvey relata las dificultades para lograr demostrar su teoría. "Llegué a pensar, [dice] con Fracastoro, [epidemiólogo del Renacimiento], que el movimiento del corazón sólo podría ser conocido por Dios". Debido a la rapidez del movimiento cardíaco Girolamo Fracastoro (Verona, 1478-1553) había expresado este concepto en su libro *De sympathia et antipathia rerum* (Venezia, 1546).

Sus propias palabras certifican que Harvey enseñaba los conceptos de la circulación desde 1616, en las conferencias anatómicas de *Praelectiones Anatomiae* del Colegio Médico de Londres, hecho que consta en los manuscritos realizados para dichas clases. Aclara que, debido a posiciones encontradas ante esta descripción circulatoria, se sintió obligado a escribir *De Motu Cordis*, ya que además su propio maestro, Fabrizio d'Acquapendente, no profundizó en su obra este tema, haciendo más rigurosa tal necesidad.

### Capítulo II. "El movimiento del corazón según se observa en la vivisección"

Para lograr una mejor comprensión del movimiento cardíaco acude al estudio de los corazones en numerosas especies de sangre fría (sapos, serpientes, ranas y peces), donde la dinámica cardíaca es más lenta. Demuestra aquí la función de este órgano en sus distintas fases, logrando la comprensión de la sístole y de la diástole. Con esta postura se opone a la doctrina de Galeno, quien creía que la actividad del corazón se manifestaba en la dilatación, por medio de la "vis pulsífica".

### Capítulo III. "El movimiento de las arterias según la vivisección"

Considera a los pulsos en las arterias directamente relacionados con la actividad cardíaca, resultado del

movimiento líquido producido. De esta forma, nuevamente la "vis pulsífica" galenista queda destronada. Harvey hablaba de sincronismo entre la sístole cardíaca y la pulsación periférica, no percatándose del retardo en el latido arterial, relacionado con la distancia a la cual se hallaba el vaso examinado. Recuérdese que en esta época los relojes tenían una sola manecilla que marcaba únicamente las horas. Recién en 1707 John Floyer (inglés, 1649-1734) publicó *Physicians' pulse watch*, en donde por vez primera se utiliza el reloj para contar el pulso. Esta diferencia cronológica arterial sería referida primero por Weitbrecht en 1734, y comprobada definitivamente por E. H. Weber en 1834, cuando registró 1/6 o 1/7 de segundo de retardo en la arteria submaxilar, lo cual implica una velocidad promedio de propagación de la sangre de unos 8,5 metros/segundo.

Con respecto a este tema menciona a Aristóteles, quien en sus libros *De animalibus* y *De respiratione* hace mención a la simultaneidad entre el latido arterial y la actividad cardíaca.

### Capítulo IV. "El movimiento del corazón y de las aurículas según la vivisección"

Harvey establecía diferencias entre las aurículas y el corazón, de ahí el título de este capítulo, lo cual correspondía a un legado de Galeno, para quien las aurículas son meras dilataciones de la vena cava, conformándose la estructura del corazón sólo con los ventrículos.

En refutación a Jean Riolano, autor de *Anthropographia* (1649), y Gaspar Bauhín (suizo, 1550-1624), menciona que hay dos movimientos cardíacos y no cuatro, haciendo hincapié en que la contracción se origina en las aurículas. En un párrafo expresa: "resulta en vano dividirlos en fragmentos, ya que cada uno de éstos se sigue contrayendo y relajando después de separado", constituyendo este concepto una descripción de lo que se llamó luego automatismo cardíaco. También hace referencia a que la aurícula es lo primero en latir, "primum movens" y lo último en morir, "ultimum moriens".

REV ARGENT CARDIOL 2024;92:87-89. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v92.i1.20735>



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

### Capítulo V. "Movimiento, acción y función del corazón"

Explica Harvey en este capítulo, cómo la sangre circula a través de los movimientos cardíacos, haciendo mención a que la "vena arteriosa", tanto por su función como por su estructura, es una arteria. En referencia a los ruidos cardíacos expresa "cada vez que el corazón transporta sangre de las venas a las arterias, se produce un pulso que puede ser oído en el pecho". Muchos detractores negaron este ruido. Más tarde, si bien no fueron rechazados, se consideró que carecían de importancia. Recién con el francés René Théophile Hyacinthe Laennec (1781-1826) se iba a interpretar este hallazgo semiológico, en su texto *Traité de l'auscultation* (1819).

Razona que la falta de entendimiento en la relación íntima entre el corazón y el pulmón "ha sido causa máxima para que se haya dudado y caído en el error" en la comprensión de la fisiología cardíaca. Niega la exudación de la sangre a través del tabique "como ya tengo refutado con anterioridad".

### Capítulo VI. "Vías por las cuales la sangre es llevada de la vena cava a las arterias o del ventrículo derecho al ventrículo izquierdo"

Describe admirablemente la circulación fetal, haciendo referencia al "ductus arterioso" y al foramen oval. Efectúa un relato razonado basado en que la obliteración de los pasajes fetales coincide con la iniciación de la función pulmonar, relacionando este hecho con el paso de la sangre del ventrículo derecho al izquierdo a través de los pulmones.

La pregunta que se hace Harvey: "¿Por qué la Naturaleza, que siempre hace lo mejor, [referencia aristotélica] prefiere después del nacimiento cerrar por completo el tránsito de la sangre por estas vías tan ampliamente abiertas de que en un principio se sirvió en el embrión y en el feto, y que sin embargo sigue usando en tantos otros animales?" Hubo que esperar el desarrollo de la química respiratoria para lograr la comprensión de este problema, a partir de 1660 con Robert Boyle (inglés, 1626-1691). En ese momento, Harvey interpretó el paso pulmonar para que la sangre fuese refrigerada, de acuerdo con el concepto galénico imperante. De todas formas, su frase "acerca de la necesidad y usos del aire", dejó abierto el interrogante al conocimiento posterior. El capítulo finaliza con una descripción rotunda y clara de la circulación menor.

### Capítulo VII. "La sangre transita a través del parénquima pulmonar desde el ventrículo derecho del corazón hacia la arteria venosa y el ventrículo izquierdo"

Afirma el paso de la sangre por el tejido pulmonar en forma categórica. Incluso les recuerda a los galenistas que el propio pergamino admitía la circulación de una pequeña porción de sangre desde la "vena arteriosa" a la "arteria venosa". Exactamente dice Harvey: "las mismísimas palabras de Galeno confirman de pleno,

como una verdad, el que la sangre pueda ser transmitida de la vena arteriosa a la arteria venosa y de ésta al ventrículo izquierdo". También deja un reconocimiento a Colombo, a quien llama "el muy experto y doctísimo anatomista", sobre el paso pulmonar del torrente sanguíneo.

Hace referencia a las válvulas sigmoideas que ya Galeno había precisado en su utilidad en *De usu partium* al dejar escrito: "Si las membranas [válvulas] no hubiesen sido fabricadas por nuestro Creador, se seguirían grandes inconvenientes... Las válvulas tienen un uso que es común al de todas ellas, consistente en impedir que la materia regrese en dirección contraria a ella".

De enorme valor es el concepto que explica la necesidad del ventrículo derecho en los animales con pulmones. Esto representa un razonamiento evolutivo muy anterior a las teorías del desarrollo filogenético que sobrevendrían posteriormente. Textualmente escribe: "la naturaleza, al querer que la misma sangre atravesara los pulmones, necesitó agregar al ventrículo derecho". Ya al final del capítulo une esta idea al del recorrido sanguíneo pulmonar: "el ventrículo derecho fue creado por causa de los pulmones y para la traslación de la sangre, y no para su nutrición".

### Capítulo VIII. "De la cantidad de sangre que transita de las venas a las arterias a través del corazón y del movimiento circular de la sangre"

A partir de las palabras "Alea jacta est!" ("la suerte ya está echada"), tomadas de Julio César, traduce toda su preocupación. Lo certifica la cantidad de experiencias realizadas en torno a la circulación, para reunir las pruebas necesarias. Su expresión: "comencé entonces a pensar si no habría un cierto movimiento, por así decirlo, en círculo", deja asentada su idea sobre la circulación de la sangre.

En esta facultad del perpetuo retorno de la sangre, Harvey no deja de relacionar su teoría circular con la cosmología de Aristóteles y con los movimientos de los astros, que él erróneamente consideraba también circulares. Desde el proceso histórico, recordemos que ya en 1609 Johann Kepler (alemán, 1571-1630) había descrito los movimientos en elipse de los planetas y sus leyes fundamentales.

### Capítulo IX. "La existencia de un movimiento circular de la sangre a partir de la confirmación de una primera hipótesis"

Busca la verdad a través de la demostración, considerando tres puntos fundamentales para llegar a ella:

- 1) La cantidad de sangre que pasa continuamente de las cavas al ventrículo derecho, luego de éste al izquierdo a través del pulmón, y finalmente por la aorta al organismo, es un volumen muy superior a la cantidad de alimento ingerido, el cual produce la sangre en el hígado según el esquema que había imaginado Galeno.

- 2) La sangre es enviada a las partes del organismo en una cantidad mucho mayor a la requerida. Es inconsistente, por lo tanto, suponer la producción continua de ella.
- 3) La sangre es devuelta al corazón circulando por las venas.

En este esquema general inicia Harvey su proceso deductivo. Con respecto a la cantidad de sangre requerida, Galeno decía que la misma, enviada por el corazón, se consumía continuamente en la periferia. Para invalidar este concepto, que Harvey llama la “*primera hipótesis*”, introduce el método “*more mathematico*” (Desiderio Papp), o sea el razonamiento cuantitativo en medicina. El cálculo que efectúa se basa en que el corazón late entre mil y tres mil veces –promedio dos mil– cada media hora. Si consideramos que el ventrículo izquierdo tiene una capacidad de onza\* y media (47 gr), expulsando en cada sístole un octavo de ese volumen,

es decir de una a dos dracmas\* (6 gr), podemos inferir que en ese lapso eyecta tres mil dracmas de sangre, unos doce kilogramos. Esta enorme cantidad de sangre no puede ser producida en el hígado a través de los alimentos en forma continua. Como consecuencia de este análisis cuantitativo escribe: “*no podría mantenerse en movimiento si no fuera porque camina y regresa haciendo un circuito*”.

En una segunda demostración de esta primera hipótesis recurre a la vivisección por medio de la arteriotomía, expresando: “*basta para que en el transcurso de una media hora se escape, hasta agotarse, la masa sanguínea de todo el cuerpo*”. También aclara que las arterias reciben sangre únicamente a través del corazón y de ninguna manera de las venas.

---

\* La onza es igual a 8 dracmas, y el valor de cada dracma, 3,89 gramos