Documentos

400 años del descubrimiento de la circulación de la sangre. Harvey y la Filantropía

Ricardo Zalaquett

División de Enfermedades Cardiovasculares
Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile

Recibido 1 de Agosto 2016 / Aceptado 19 de Agosto 2016

Rev Chil Cardiol 2016; 35:188-195

En 1582, John Lumley donó al Royal College of Physicians los fondos necesarios para contratar un Profesor de Anatomía, con el fin de efectuar las 4 disecciones al año de cadáveres humanos que el Edicto Real de la Reina Isabel permitía, para mejorar las bases académicas de la práctica de la cirugía. Este profesor tenía la obligación de dar una conferencia anual sobre sus estudios a los miembros del College, lo que se conoce como la “Lumleian Lecture”.

El cuarto Lumleian lecturer fue William Harvey, quien el 17 de abril de 1616, hace exactamente 400 años, presentó por primera vez a los miembros del Royal College su revolucionario descubrimiento de que la sangre circulaba, bombeada por el corazón, y que no se generaba ininterrumpidamente en el hígado a partir de los alimentos, como se había sostenido desde Galeno por casi 1500 años. En 1628, Harvey plasmó sus ideas y observaciones experimentales, en latín, en un libro de 72 páginas y tosca impresión, co-

nocido como “De Motu Cordis”.

El descubrimiento de la “Circulación de la Sangre” es uno de los más grandes descubrimientos científicos de todos los tiempos y constituye la base de la observación experimental, como la conocemos hasta hoy. Pero, previamente, debieron caer mitos y creencias, como que las arterias contenían aire y que el tabique interventricular estaba perforado, entre otras, y establecerse verdades, por lo que es posible reconocer un continuo que parte con Galeno mismo, siguiendo con Vesalio, Servet, Colombo, Cesalpino y Fabricius Ab Aquapendente, hasta llegar a Harvey.

Harvey, al morir, siguiendo la senda de Lord Lumley, legó sus bienes más preciados al Royal College of Physicians y efectuó una donación a este, para una conferencia y banquete anual, la “Harveian Oration”. Ambas, la Lumleian Lecture y la Harveian Oration, en la más fina tradición inglesa, se mantienen hasta el día de hoy.

Correspondencia:

Ricardo Zalaquett S.
División de Enfermedades Cardiovasculares
Facultad de Medicina
Pontificia Universidad Católica de Chile
rzalaque@med.puc.cl

Four hundred years since the discovery of blood circulation

In 1582 John Lumley made a donation to the Royal College of Physicians to hire a Professor of Anatomy destined to make the 4 yearly dissections of human corpses, according to an Edict emitted by Queen Elizabeth I. This would allow the fostering of the academic basis for the practice of surgery. The professor would agree to give a yearly conference communicating the results of his work to the members of the College. Thus, the "Lumleian Lecture" became known. William Harvey was the fourth Lumleian lecturer. On April 17 1616, 400 years ago he presented for the first time his revolutionary discovery that blood circulated under the pumping action of the heart and was not continuously generated in the liver as Galen had sustained for almost 1500 years. In 1628, Harvey established his ideas and experimental observations in a 72 page book, roughly printed in Latin, known as "De Motu Cordis"

The discovery of "Blood Circulation "is one of the greatest scientific discoveries of all times, giving birth to the basis of experimental observation as we know it today. However, myths and beliefs such as the concept of arteries containing air, the perforation of the inter-ventricular septum and many others, had to be progressively discarded starting with Galen followed by Vesalio, Servet, Colombo, Cesalpino and Fabricius Ab Aquapendente until the true facts were established thanks to Harvey's work.

At the time of his death Harvey, followed the tradition set by Lord Lumley and donated his most precious possessions to the Royal College of Physicians. Thus the "Harveian Oration", a yearly conference and banquet came to existence. In a characteristic English tradition, both the Lumleian Lecture and the Harveian Oration are maintained to this day.

El 17 de abril de 1616, hace exactamente 400 años, William Harvey (Figura 1), el cuarto *Lumleian lecturer*, presentó por primera vez a los miembros del *Royal College of Physicians* su revolucionario descubrimiento de que la sangre circulaba, bombeada por el corazón, y que no se generaba indefinida e ininterrumpidamente en el hígado a partir de los alimentos, como se había sostenido a partir de Galeno, por más de 1500 años. En 1628, Harvey plasmó sus ideas y descubrimientos, en latín, en un libro de 72 páginas y tosca impresión, *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animabilis* (Una controversia anatómica del movimiento del corazón y la sangre en los animales), conocido como “De Motu Cordis”.

Figura 1:

William Harvey. Descubridor de la Circulación de la Sangre.

La *Lumleian Lecture* hace referencia a John Lumley, Primer Barón de Lumley (Figura 2), quien en 1582 donó al *Royal College of Physicians* los fondos necesarios para contratar un Profesor de Anatomía, con el fin de efectuar las 4 disecciones de cadáveres humanos que el Edicto Real de la Reina Isabel permitía, para mejorar las bases académicas de la práctica de la cirugía. Este profesor tenía la obligación de dar una conferencia anual sobre sus estudios a los miembros del *College*, lo que se conoce hasta ahora como la “*Lumleian Lecture*”.

Harvey fue contratado por el *College* como *Lumleian Lecturer* en 1615 y se mantuvo hasta 1656, intermitente-

Figura 2:

Lord Lumley. Filántropo que efectuó una donación para las conferencias que llevan su nombre al *Royal College of Physicians*.

mente. Sus apuntes de clases se conocen como *Praelectiones Anatomicae* (Figura 3), notas manuscritas que se conservan en el Museo Británico. Las notas de la conferencia de 1616, en un pasaje, dice así: “Consta por medio de una ligadura que el tránsito de sangre se realiza desde las arterias a las venas, de donde: hay un movimiento de la sangre en círculo por la pulsación del corazón”.

Figura 3:

Praelectiones Anatomicae. Notas manuscritas de William Harvey para sus “*Lumleian Lectures*”.

El descubrimiento de la “Circulación de la Sangre” es considerado uno de los más grandes descubrimientos científicos de todos los tiempos, sin duda, el descubrimiento más grande en la historia de la fisiología, y constituye la base de la observación experimental, como la conocemos hasta hoy. Sin embargo, previamente hubo un proceso lento, en el que poco a poco fueron cayendo muchos errores y en lugar de ellos se establecieron verdades. Así, es posible establecer un continuo desde Galeno, quien combatió las teorías de Erasistrato y abrió el camino que siguieron luego Vesalio, Servet, Columbus, Cesalpino y Fabricio, hasta llegar a Harvey.

Los 3 principales errores que enmascararon a la circulación de la sangre, fueron: 1) Las arterias contenían solo aire; 2) El tabique interventricular estaba perforado; 3) Las venas llevaban sangre a las extremidades.

Las arterias contenían solo aire.

Erasistrato, quien junto a Herófilo fueron los dos grandes médicos del periodo alejandrino, sostenía que las arterias contenían solo aire. Erasistrato, quien es considerado el primer patólogo, pensaba que el aire penetraba a los pulmones por la tráquea (*Trachée Artere*); de allí pasaba a la “arteria venosa” (la vena pulmonar) y de allí al ventrículo izquierdo, desde donde pasaba a las arterias y era distribuido por estas a todo el organismo. Así, el sistema circulatorio o sanguíneo se dividía en 2: el arterial o aéreo y el venoso o sanguíneo. **Galeno** refutó a Erasistrato, sosteniendo que tan pronto se abre una arteria, la sangre fluye de ella; si contuviera aire, este debería salir antes que la sangre. De igual modo, cuándo se abría una arteria entre 2 ligaduras, solo salía sangre. Galeno sostenía que el aire aspirado era nuevamente expulsado y su función era enfriar la sangre. Así, se estableció que las arterias solo contenían sangre, con lo que toda una mitad del sistema sanguíneo le fue devuelta a este. Mientras se siguiera sosteniendo que las arterias contenían solo aire, el descubrimiento de la circulación de la sangre resultaría imposible.

El tabique interventricular estaba perforado. Sin embargo, Galeno siguió creyendo que el tabique interventricular estaba perforado y que las venas llevaban sangre a las extremidades. ¿Vio Galeno realmente una perforación en el tabique interventricular? No, pero porque la imaginó necesaria es que la vio.

Según Galeno, había 2 tipos de sangre: 1) la sangre espiritual, la de las arterias y del ventrículo izquierdo y 2) la sangre venosa, la sangre propiamente tal, la de las venas

y del lado derecho del corazón. Esto fue un gran avance, fue la primera señal de los 2 tipos de sangre que actualmente reconocemos: la roja y la negra, la que ha sido y no ha sido purificada por la respiración, la arterial y la venosa. Cada uno de estos 2 tipos de sangre tenía un destino peculiar: la sangre espiritual nutría a los órganos de textura ligera y delicada, como los pulmones, y la venosa a aquellos pesados y groseros, como el hígado. El “espíritu”, la parte más pura de la sangre, se formaba solo en el ventrículo izquierdo. Sin embargo, era necesario que la sangre venosa contuviera cierta proporción de “espíritu” para cumplir con su propósito nutritivo, para lo cual era necesario, a su vez, que los 2 ventrículos, el del espíritu y el de la sangre, se comunicaran uno con otro, y esta comunicación debía hacerse por forámenes en el tabique que los separaba.

Por lo tanto, Galeno sostuvo que el tabique interventricular estaba perforado porque imaginó un sistema que requería necesariamente de una comunicación entre ambos ventrículos. Lo más sorprendente es que los primeros anatomistas modernos creyeron que el septum interventricular estaba perforado sólo porque Galeno así lo había dicho. Incluso, **Leonardo Da Vinci** lo dibujó. **Berenguer de Carpi** fue el primero en señalar que estos poros se “veían solo con dificultad”.

Solo **Vesalio** se atrevió a sostener que estos poros no existían. Pero, Vesalio no hizo esta afirmación en la primera edición de su obra *Humanis Corporis Fabrica*, de 1543, en la que repitió con todos que el tabique estaba perforado, sino que en la segunda, en 1555. Declaró que así lo había hecho para acomodarse a las teorías de Galeno.

Así, Galeno demostró que las arterias contenían solo sangre como las venas, lo que fue un primer paso. Distinguió, además, los 2 tipos de sangre, en un segundo paso. Vesalio demostró que no existía una perforación del tabique interventricular, lo que fue un tercer paso. Un paso más y la circulación pulmonar sería descubierta.

Circulación pulmonar. Miguel de Servet (1511 – 1556) (Figura 4), es quien primero describe en el mundo occidental la circulación pulmonar, en un pasaje admirable. Servet sostiene en este que la comunicación, es decir, el paso de la sangre desde el ventrículo derecho al izquierdo, no ocurre como se cree, a través de la porción media de los ventrículos, sino que por una larga y maravillosa ruta la sangre es conducida a través de los pulmones, donde se agita y se prepara, donde se hace brillante y pasa desde la vena arterial a la arteria venosa: “*et á venā*

Figura 4:

Miguel de Servet. Descubridor de la Circulación Pulmonar o Circulación Menor.

arteriosā in arteriam venosam transfunditur". Esta afirmación es una idea completamente nueva: se entiende aquí que la sangre pasa, en nuestros términos, desde la arteria pulmonar a las venas pulmonares; que la sangre que deja el ventrículo derecho a través de la arteria pulmonar retorna al ventrículo izquierdo a través de las venas pulmonares; que la sangre deja el corazón y retorna al corazón. Por consiguiente, de que hay un "circuito", una "circulación".

Resumiendo a Servet, este dedujo en forma sagaz, aguda y penetrante que:

- 1- En los pulmones se establece una conexión o unión de la arteria pulmonar con las venas pulmonares.
- 2- El gran calibre de la arteria pulmonar sería excesivo si esta tuviera como propósito solo la nutrición del pulmón.
- 3- El pulmón en el feto no se nutre por la sangre de la arteria pulmonar, puesto que en este el pulmón no transmite nada.
- 4- El cambio de color de la sangre ocurre en los pulmones y no en el corazón.
- 5- El cambio de color de la sangre es debido al aire.

Sorprendentemente, Servet publicó sus descubrimientos y deducciones en un libro titulado "**Christianismi Restitutio**" (Figura 5), "La Restitución de la Cristiandad", en 1553. Por este libro, Juan Calvino lo quemó en la hoguera en la plaza de Ginebra, junto con casi todos los ejemplares de su libro.

Figura 5:

Christianismi Restitutio. Libro de teología en el que Servet describe la Circulación Pulmonar.

¿Por qué un descubrimiento de pura y profunda fisiología se encuentra en un libro titulado "La Restitución de la Cristiandad"? Servet, además de médico, era teólogo, y como tal se ceñía simple y obstinadamente al sentido literal. Acusó a todos, y en especial a Calvino, de no comprender el sentido literal. Así, literalmente, las Escrituras dicen que el alma está en la sangre, que el alma es la sangre misma: *Anima est in sanguine; anima ipsa est sanguis*. Ya que el alma está en la sangre, piensa Servet, para saber cómo se forma el alma es necesario saber cómo se forma la sangre y para esto es necesario averiguar cómo se mueve, y es así cómo escribiendo sobre la restitución de la cristiandad llega a la formación del alma, y desde la formación del alma a la de la sangre, y desde allí a la circulación pulmonar.

Pero, en el mundo oriental, **Ibn Al-Nafis** (1213-1288), médico nacido en Damasco, pero que trabajó en El Cairo toda su vida, describió la circulación pulmonar 300 años antes que Servet, y, además, sostuvo antes que Vesalio

“que la sustancia del corazón es sólida, y no existe ni un pasaje visible ni uno invisible, que permita el paso de sangre de un ventrículo a otro”. Desafortunadamente, de Ibn Al-Nafis, solo supimos muchos años después y es muy poco probable que haya influido en Servet.

Realdo Columbus (1516-1559) describe la circulación pulmonar 6 años después de Servet. Es improbable que Columbus haya sido a su vez influido por Servet, entre otras razones, por la acción de Calvino, que eliminó a este y a gran parte de sus libros de teología revolucionaria. Columbus no solo “descubre” la circulación pulmonar, sino que la demuestra y la confirma, pero repitió con Galeno que las venas se originaban en el hígado y llevaban sangre a las extremidades. Independientemente de ambos, **Andrea Cesalpino** (1519-1603) describe también la circulación pulmonar e introduce por primera vez el término “CIRCULACIÓN”. Cesalpino también vislumbró la circulación mayor, ya que se dio cuenta, antes que Harvey, que las venas se distienden bajo una ligadura y no sobre ésta, pero siguió creyendo que el tabique interventricular estaba perforado. Finalmente, **Fabricius Ab Aquapendente** (1537-1619) descubre las válvulas de las venas, pero no fue capaz de ver su importancia, como lo haría su pupilo, Williams Harvey.

Así, cuándo **Williams Harvey** (1578-1657) aparece en escena, todo lo relativo a la circulación de la sangre de alguna manera se había descrito o sospechado, pero nada había sido establecido y el Corpus Galénico aún dominaba el pensamiento médico del barroco.

WILLIAM HARVEY (Figura 1) nació en Folkeston, Kent, bajo el reinado de la Reina Isabel, el 1 de abril de 1578. Fue el primogénito de una familia de 7 hombres y 2 mujeres, de buena posición socioeconómica y tuvo una educación privilegiada. Cuando tenía 10 años la ARMADA INVENCIBLE fue derrotada y ese mismo año se le envió al *King School*, en Canterbury. Como todos los de la época, estos eran internados muy duros, en los que solo sobrevivían los mejores. A los 16 años ingresó al *Conville and Cain College*, en Cambridge, graduándose a los 20 años de “Bachiller en Artes”, para luego irse a estudiar a Padua, en donde tuvo, entre otros profesores, a Fabricio Ab Acquapendente, recibiendo en 1602 el título de “Doctor en Medicina”, regresando ese mismo año a Inglaterra. Revalidó su título en Cambridge y se casó con la hija de Lancelof Browne, antiguo primer médico de la Reina Isabel. En 1607 fue nombrado “Fellow” del *Royal College of Physicians* y en 1609 médico del Hospital de San Bartolomé, cargo que mantuvo hasta 1643. En 1615 el *College* le encargó dictar las *Lumleian Lectures*, enun-

ciando al año siguiente, por primera vez, como señalábamos al comienzo, sus ideas acerca de la circulación de la sangre, que finalmente plasmó en 1628 en su libro **EXERCITATIO ANATOMICA DE MOTU CORDIS ET SANGUINIS IN ANIMALIBUS**, conocido como “De Motu Cordis” (sobre el movimiento del corazón).

De MOTU CORDIS (Figura 6), escrito en latín, está constituido por un total de 72 páginas de mala calidad y numerosos errores de imprenta, y fue impreso en Frankfurt por el impresor Wilhelm Fitzer, ya que la censura británica había prohibido su publicación en Inglaterra. Fue el resultado de a lo menos 12 años de pensamiento e investigación experimental, que Harvey comunicó paulatinamente al *Royal College*. Lo que más impresiona a sus lectores modernos es la marcha inexorable de su razonamiento, la simplicidad de sus conjeturas y su determinación para llevar todas estas implicaciones a una forma experimental reproducible. La obra tiene 3 partes: 2 dedicatorias, una a Carlos I y otra al Dr. Argent, presidente del *Royal College of Physicians*, el proemio y el cuerpo del libro, dividido en 17 capítulos.

Proemio: está destinado a rebatir las doctrinas clásicas. Primero, se rebate la doctrina de una identidad de función

Figura 6:

Figura 6. De Motu Cordis.

de la respiración y el pulso, como sostuvo Erasistrato, a saber, que en la diástole del pulso penetraba aire a las arterias y que la función de estas era la refrigeración. Segundo, se refuta la teoría de Galeno de que el pulso es una función activa de las arterias, ejercida por una “*Vis Pulsifica*”. Harvey concluye que el pulso arterial es expresión de un movimiento pasivo de las arterias de paredes elásticas. Tercero, hace ver la contradicción de la tesis de Galeno sobre la función de las venas pulmonares, en particular de que trasportaban aire al ventrículo izquierdo y vapores fuliginosos en sentido contrario. Cuarto, impugna la tesis galénica del paso de sangre del ventrículo izquierdo al derecho a través del tabique interventricular.

Capítulo I. En él se exponen los motivos que indujeron al autor a escribir la obra. Sus descubrimientos, señala, “agradarán más a algunos y a otros no; algunos lo reprocharán y lo calumniarán y le harán sentir el crimen de haberse apartado de los preceptos y opiniones de todos los anatomistas”.

Capítulos II al V. Están dedicados al estudio mediante la vivisección. Tuvo un golpe de genialidad al decidirse a examinar animales de sangre fría, en los que el corazón late más lento. Las conclusiones son: 1) El corazón debe ser considerado un músculo. 2) El movimiento de mayor actividad es la sístole y no la diástole, como se creía. 3) Las aurículas se contraen juntas y primero que los ventrículos. 4) La contracción de los ventrículos es simultánea. 5) La aurícula derecha es la última que deja de latir.

Capítulos VI y VII. Dedicados al estudio de las vías por las que la sangre pasa de las cavas a las arterias, o, del ventrículo derecho al izquierdo. En el feto humano describe la función del *Ductus Arteriosus* (primero visto por Falopio) y del Foramen Oval (primero observado por Vesalio). Dedujo que el paso de la sangre de derecha a izquierda se hacía a través de los pulmones, ya que el tabique interventricular era macizo.

Capítulos VIII al XIII. Es la parte medular de la obra. En el capítulo VIII se anuncia la hipótesis de que el movimiento de la sangre es circular. Dice al comienzo: “... es hasta tal punto nuevo e inaudito lo que voy a afirmar, que no solo temo el mal que me pueda venir de la envidia de alguno, sino de granjearme la hostilidad de todos los hombres: tanta fuerza tiene en todos, como una segunda naturaleza, la costumbre o la doctrina de la que una vez se impregnó la mente... de cualquier modo que sea, *Alea*

Iacta Est...”. Luego se formulan y demuestran 3 tesis, de cada una de las cuales se deduce el movimiento circular de la sangre. Primera tesis: La cantidad de sangre que pasa de las venas cavas al corazón y a las arterias es muy superior a la cantidad de alimento ingerido. Demostración: Si la sangre se estuviera constantemente formando en el hígado, como sostiene Galeno, a partir de los alimentos, en un día la masa expulsada sería de 500 kilos. Segunda tesis: A las extremidades la sangre llega por las arterias y en cantidad muy superior a lo que podría ser suministrada por la masa de alimentos ingeridos. Demostración: El sentido del flujo en las arterias se demuestra mediante ligaduras y variación consecutiva de la intensidad del pulso. Tercera tesis: Por las venas fluye sangre continuamente desde la periferia hacia el corazón. Demostración: Introducción de estilete y ligadura mediana.

Capítulo XIV. Conclusión de la demostración de la Circulación de la Sangre. “...como ha quedado demostrado, tanto racional como experimentalmente, que la sangre atraviesa los pulmones y el corazón merced a la pulsación de los ventrículos, siendo impelida y lanzada a todo el cuerpo; que allí se introduce en las venas y porosidades de la carne, y a través de las mismas venas vuelve de toda la periferia al centro, pasando de las pequeñas a las mayores, y de estas a la vena cava, hasta llegar por fin a la aurícula del corazón, y en cantidad tan grande, tanto con flujo y reflujo del centro por las arterias a la periferia, y de esta por las venas a aquel, que no puede ser suministrada por los alimentos recibidos, y en una abundancia mucho mayor sin duda de la que sería suficiente para la nutrición, es necesario concluir que la sangre describe en los animales un movimiento circular, y que está en perpetuo movimiento, consistiendo en esto la acción o función del corazón, que la lleva a cabo mediante su pulsación, y siendo esta función causa única del movimiento y latido del corazón.”

Capítulos XV al XVII. Se exponen otros argumentos en favor del movimiento circular de la sangre, entre ellos, se aduce la explicación de ciertos fenómenos patológicos, como la rápida propagación del “contagio” dentro del organismo.

Aunque tuvo enconados detractores, destacando entre estos Jean Riolan, Decano de la Facultad de Medicina de la Universidad de París, Harvey vivió lo suficiente para ver la total aceptación de su revolucionario descubrimiento,

que cambió para siempre la fisiología. Si bien lo vislumbró, la confirmación del paso de la sangre de las arterias a las venas solo se confirmó 4 años después de su muerte, por **MARCELLO MALPIGHI**, quien nació en 1628, el mismo año en que se publicó *De Motu Cordis*. Este, en 1661 comunicó en las *Philosophical Transactions*, su doble descubrimiento: La estructura alveolar del pulmón y los capilares pulmonares, llenando la única laguna dejada por Harvey.

La vida de Harvey estuvo marcada por su amistad de toda una vida con el rey Carlos I, hasta la decapitación de este en 1649, quien lo nombró "*Physician in Ordinary*". Cuando estalló la guerra civil, Harvey acompañó al Rey a Oxford, en donde se retiró a la universidad, reiniciando su investigación en ciencias naturales y embriología, las que culminaron con la publicación, en 1651, de su segunda gran obra: **EXERCITATIO DE GENERATIONE ANIMALUS**, que se convirtió en la obra de embriología más importante hasta entonces.

En 1654, en un discurso con un fondo de tristeza, y que tuvo la gracia que distinguió a todos y cada uno de sus encuentros con el mundo, Harvey rechazó su elección como presidente de su muy querido *Royal College of Physicians*. En 1656 presentó su dimisión como conferencista de la institución de Lord Lumley, y, siguiendo la tradición filantrópica de este, hizo una donación al *College* para fundar la *Harveian Oration* (Figura 7), consistente en una cena y conferencia anual. Ambas, la

lumleian Lecture y la *Harveian Oration*, se mantienen, en la más fina tradición inglesa, hasta el día de hoy. Harvey murió el 3 de junio de 1657, de una apoplejía, meses antes de cumplir 80 años. No tuvo hijos. Su cuerpo fue encerrado en una caja de plomo y depositado en una capilla en Hampstead, en donde permaneció por 226 años. En 1883 su cuerpo fue trasladado a una tumba en la iglesia de St. Andrew, de la misma Hampstead, el día de San Lucas.

Figura 7:

Invitación a la *Harveian Oration*, de 1891, consistente en una conferencia y un banquete, financiados por una donación de William Harvey al *Royal College of Physicians*.

Referencias

1. FLOURENCE P. Discovery of the Circulation of the Blood. Rickey, Mallory & Company. Cincinnati, 1859.
2. PETO J. The Heart. Yale University Press Publications. press@yale.edu, 2007.
3. CHUAQUI B. Breve Historia de la Medicina. C.I.P. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile, 2001.
4. SILVERMAN ME. Motu Cordis: The Lumleian Lecture of 1616. An imagined playlet concerning the discovery of the circulation of the blood by William Harvey. J R Soc Med 2007; 100:199-204.
5. HELLMAN H. Great Feuds in Medicine. John Wiley & Sons, Inc. USA and Canada, 2001.