

## William Harvey y su "motu cordis"

Doctor JOSE DURAN MOLINA

Académico de número de la Real Academia de Medicina de Tenerife. SANTA CRUZ DE TENERIFE.

EL mundo médico entero conmemora estos días, por medio de innumerables actos culturales, discursos y reuniones, el fallecimiento de HARVEY, acaecido en Hampstead el 3 de junio de 1657, cuando contaba exactamente setenta y nueve años, dos meses y dos días de edad, ya que había nacido el 1 de abril de 1578 en Folkestone (Kent) de familia acomodada. Nuestra Academia no debía constituir excepción a tan universal homenaje, y por eso creo que con el beneplácito de todos, me he permitido traer aquí un recuerdo de aquel gran hombre, que, aunque modesto, como mío, sirva para llenar hueco tan indispensable.

Porque la ciencia médica, la Medicina sólida basada en la observación y la experimentación, aunque ha tenido y tiene exponentes individuales grandiosos, son todos de menor cuantía que estos cuatro pilares máximos sobre los que todo ha sido edificado: ARISTÓTELES, GALENO, HARVEY y don SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL. El primero, padre no sólo de la médica, sino de toda ciencia, nos enseñó que la realidad sólo se alcanza mediante el uso directo de nuestros sentidos; el segundo comenzó a aplicar este principio al cuerpo sano y al enfermo; del tercero se ha dicho, con razón, que su descubrimiento supuso para la Fisiología lo que el de la brújula para la navegación, aunque debemos añadir que solamente para la Fisiología humoral, que no pasa de ser la mitad de aquella disciplina; quedando para nuestro CAJAL la no menos importante gloria de proveernos del compás que había de permitirnos orientarnos dentro del laberinto de las correlaciones nerviosas.

El paralelo de HARVEY con CAJAL resalta en muchas cosas, además. Nuestro incansable compatriota dedicó, por ejemplo, su vida entera a ir mostrando hasta la saciedad órgano tras órgano, tejido por tejido, en el organismo humano y de muchos animales, que en donde quiera que se halle el sistema nervioso está compuesto de células, no por diferenciadas distintas a las restantes bien conocidas. Pues bien, HARVEY utilizó en sus experiencias casi 80 especies zoológicas, juzgando sólo por las que explícitamente cita.

CAJAL tuvo un indiscutible precursor, WALDEYER, a quien incluso se debe el término «neurona». Hemos de razonar brevemente quién fuera el precursor de HARVEY. Naturalmente, hubo un hombre, español, de todos conocido, que con anterioridad a este último había descrito la circulación menor: MIGUEL SERVET, compañero de VESALIO como profesor de la cátedra de GUNTERIO DE ARDENAC, que era considerado por éste el más capacitado de los

dos. Es muy poco probable, sin embargo, que HARVEY conociese la obra *Restitutio Christianissimi*, en que habla de la circulación pulmonar, toda vez que la edición entera fué a la hoguera con su autor, salvo un ejemplar, que se apropió uno de sus jueces llamado COLLADON, libro que, tras pasar por la biblioteca del landgrave de Hesse, vino a manos de un cierto doctor MEAD, quien trató de editarlo de nuevo, evitándolo el obispo protestante de Londres GIBSON, y hoy se encuentra en la Biblioteca Nacional de París. En todo caso, HARVEY no menciona el nombre de SERVET en sus obras ni una sola vez.

Es difícil sustraerse a la idea de que el inspirador de nuestro homenajeado fuese GALENO, al leer las citas que en el capítulo VII de su *Motu Cordis* hace de éste, a quien llama «hombre grandioso, padre de todos los médicos». En una de ellas, sacada del capítulo XX de su *De usu partium*, dice literalmente: «Si no existieran las válvulas (pulmonares) ello originaría un triple inconveniente, por ir y volver la sangre a lo largo de la vena arteriosa (así llama a la arteria pulmonar) como el curso del río Euripo durante las mareas...» Y otra del capítulo XII empieza: «Estas válvulas han de tener un uso indudable, que es impedir la regurgitación de la sangre hacia atrás...» Y sigue más adelante: «... desde el momento en que existe un vaso que consta de una sola túnica implantado en el corazón (derecho) y otro de doble túnica que sale de aquél, dicha viscera constituye claramente un reservorio al cual uno de ellos envía la sangre y el otro luego la saca.» Y acaba uno convencido de que GALENO fue su guía al asegurar HARVEY en la página 53 (de la traducción de WILLIS que poseemos) que estudiándole detenidamente «se ve con diafinidad que él creía que la sangre pasa de la arteria pulmonar a las venas pulmonares, dentro de los pulmones, a través de ciertos invisibles e indudablemente estrechísimos conductos». Desde luego, debemos asegurar de antemano que los documentos en la materia consideraran dudosísimo que de los libros de GALENO pueda deducirse tal conclusión, pero ello no invalida cuanto venimos diciendo.

Por otra parte, hay en todo cuanto hizo HARVEY un profundo sentido aristotélico: «La percepción sensible—dice en su libro *Generación de los animales*—procede siempre a la apreciación intelectual, que, en realidad, nunca tendría lugar sin el auxilio de la primera. De aquí que sin la debida utilización de nuestros sentidos y sin la observación y la experimentación incesantes, nuestra mente se extraña percibiendo fantasmas y falsas apariencias.

La observación diligente es, por tanto, requisito indispensable en toda ciencia que jamás podrá edificarse más que recurriendo continuamente al uso de nuestros sentidos, sin cuya ayuda, en efecto, nadie podrá aspirar al estudio de ninguna rama de las ciencias naturales.»

Pero pasemos a reseñar sucintamente sin más preámbulos, la historia de su descubrimiento: «Cuando me entregué por vez primera—dice, comenzando el capítulo I de su *De motu cordis*—a las vivisecciones como medio de descubrir los movimientos y usos del corazón, buscando escudriñarlos mediante la inspección directa en lugar de por los escritos de otros, hallé ser mi labor tan verdaderamente azarosa y llena de dificultades. que casi me sentí tentado de pensar con FRACASTORIUS que los movimientos del corazón sólo podrían jamás ser comprendidos salvo por Dios, que los había creado. Porque debo confesar que al principio me fue imposible discernir cuándo ocurría el sístole y en qué momento se efectuaba el diástole, por razón de la rapidez de tales movimientos, que en muchos animales se verifican en menos de lo que se tarde en guiñar un ojo, yendo y viniendo con la rapidez del relámpago...» Pronto, sin embargo, resolvió el problema, recurriendo a animales de sangre fría, en los que el latido del corazón es lento, y a los de sangre caliente moribundos, en que sucede igual. Así obtuvo en seguida la evidencia de varias cosas importantísimas, principalmente dos: a) Que el corazón se contrae de forma semejante a un músculo cualquiera, pero de la manera más adecuada para expeler su contenido sanguíneo. b) Que el latido de la punta coincide con el momento de máxima contracción, esto es, con el sístole en lugar de con el diástole como equivocadamente se había venido sosteniendo. La trascendencia de lo último la veremos en seguida al notar las consecuencias que se venían derivando de que el latido de la punta y el de las arterias tuvieran lugar simultáneamente.

Pero debemos explicar someramente antes de seguir adelante cuáles eran las ideas admitidas con anterioridad a HARVEY acerca del curso de la sangre y de las funciones respectivas del corazón, arterias y venas.

En general, se aceptaba, siguiendo a GALENO, que los alimentos eran transformados en sangre en el hígado, de donde pasaría ésta al corazón, por el cual sería perfeccionada y luego enviada a lo largo del sistema venoso a todos los territorios orgánicos, en que sería, finalmente, consumida de manera total, utilizada por los tejidos como alimento. En cuanto a las arterias, como su etimología indica, sólo contendrían aire (error derivado de que en el cadáver, cosa bien sabida, se encuentran vacías), que serviría de refrigerador, evitando el sobrecalentamiento hemático. Precisamente FABRICIO había publicado por entonces un libro titulado *Respiración*, en que se aseguraba que por no ser suficiente el papel de las arterias a tal respecto, los pulmones estaban situados de forma que rodeaban al corazón refrescándole y ventilándole. En resumen: el cometido de las arterias se consideraba unido al del corazón izquierdo en un movimiento de expansión o diástole que tendría lugar en aquéllas y en éste al mismo tiempo, llenándose todo el sistema de aire que ingresaría a través de los poros de la piel y otro de estrechamiento o sístole igualmente sincrónico durante el cual dicho aire saldría expulsado en forma de vapores fuliginosos por los orificios citados.

A HARVEY le resultaba incomprendible que sostuviera estas teorías un hombre como GALENO, que había dedicado enteramente uno de sus libros a

mostrar que las arterias (*in vivo*) contienen sangre y solamente sangre, es decir, que no existen dentro de ellas ni aire ni espíritus sino aquella exclusivamente, cosa que avala con multitud de razones y experiencias contenidas en dicho libro». Se refiere al del citado autor titulado *Quod sanguis continetur in arteriis*, del que entresaca, entre otras, esta observación: «Si se aísla un trozo de una arteria (en el *vivo*) entre dos ligaduras y se secciona la parte así aislada, longitudinalmente, se encontrará que allí lo único que existe es sangre.»

Tampoco concibe la interpretación que da al siguiente experimento en la obra en cuestión: «Se escinde longitudinalmente una arteria y se inserta en su interior un canuto de caña o cualquier otro tubo hueco y se sutura de incisión. Arregladas así las cosas, la arteria sigue pulsando en toda su longitud; pero si se practica una ligadura que comprima la pared del vaso contra la del tubo de manera que toda la sangre se vea obligada a pasar por el interior de éste, la porción distal cesará inmediatamente de latir.» Porque GALENO creía poder deducir de esto que «las arterias se comportaban como fuelles batiendo sólo el unísono del corazón, siendo así que lo que se desprende de ello es que se plenifican a la manera de los odres al recibir el líquido que les llega.»

Pero HARVEY tiene muchos argumentos irrefutables en contra de toda la máquina pneúmica: «¿Qué aire puede entrar o salir por los poros de la piel de los peces y otros animales acuáticos, dotados de corazón y vasos que laten o de los de la del feto de los mamíferos dentro del claustro materno, que les ocurre lo propio?» Por otra parte, en la arteriotomía y en las heridas que interesan arterias se ve salir la sangre a chorros intermitentes, observándose siempre que la salida del chorro tiene lugar durante el diástole de la arteria, jamás en su sístole. «De donde se deduce claramente—expresa al pie de la letra—que la arteria se dilata exclusivamente por la fuerza de la sangre que recibe, porque de sí misma sería incapaz de lanzar la sangre a tal distancia y mucho menos en el momento de dilatarse, o sea precisamente cuando debiera aspirar aire por la boca seccionada de ser cierto cuanto generalmente se asegura acerca de la función de las arterias.»

Es imposible seguir paso a paso las meticulosas razones con que va elaborando su modo de ver. Sus argumentos, numerosísimos, llenan páginas y páginas en que prueba hasta la saciedad cada uno de sus asertos, siempre sin salirse de experiencias y observaciones objetivas propias. Irems, por tanto, delineándolas solamente a grandes rasgos, lo cual bastará, como veremos. Naturalmente, el complemento de lo que ha expuesto con anterioridad y hemos reseñado en el párrafo precedente lo complementa en el capítulo III, diciendo que en las vivisecciones se comprueba, en efecto, que la contracción de cada ventrículo se acompaña de dilatación de las arterias que de él nacen, y que en cuanto los ventrículos cesan de latir, el pulso arterial cesa. Por otra parte, la expulsión de la sangre a través de una arteria seccionada tiene lugar al máximo en el momento del sístole ventricular. De donde se sigue que el pulso arterial es debido al impulso de la sangre que llega desde el ventrículo, y por eso tiene lugar simultáneamente en todas partes. Cosa, además, ya expresada por ARISTÓTELES (*De animalibus*, III, cap. 9) al decir: «La sangre de todos los animales palpita dentro de sus arterias y mediante el pulso es enviada simultáneamente a todas partes.» Y luego: «... así,

todas las arterias pulsán al unísono y por golpes sucesivos, porque todos dependen del corazón...»

Pasa en seguida a demostrar que la contracción de las aurículas precede a la de los ventrículos diciendo que en el animal moribundo los últimos cesan de latir antes y «poniendo un dedo sobre ellos antes de que las primeras cesen su contracción, se percibe una dilatación pasiva a cada latido de la aurícula, lo que evidencia que la sangre pasa de ésta al ventrículo como de éste lo hace a las arterias.»

Ahora bien, así como el corazón, y dentro de éste las aurículas, es lo último que late; también es lo primero que lo verifica, y, en realidad, el primer órgano que funciona dentro del organismo. Para mostrar esto quitó a un huevo de pollo fecundado la cáscara y lo hizo incubar así en agua tibia, lo que le permitió escudriñar el desarrollo primario de la víscera cardíaca, que hizo su aparición en el centro como un simple puntito de sangre tan pequeño al principio, que se hacía invisible cada vez que estaba contraído. Dedujo de ello que la función del corazón es autónoma e independiente del influjo de cualquier otro órgano, cosa que confirmó de la manera siguiente: «Experimentando en una ocasión con una paloma, coloqué mi dedo humedecido con saliva sobre su corazón moribundo cuando ya había cesado totalmente de latir, observando que bajo la influencia de esta fomentación recobraba fuerza y vida, empezando de nuevo a contraerse y relajarse de manera alternativa en una verdadera resurrección.»

Resuelto satisfactoriamente el problema de que las arterias sólo contienen sangre y de que ésta procede del corazón, surge el inmediato de que sea, en efecto, «la misma sangre» y no otra la que existe en la parte derecha e izquierda del mismo, que por los estudios anatómicos, muy exactos y avanzados en la época de HARVEY, se sabía estaban separadas. Al comenzar su camino en esta dirección, exclama: «Si los anatomistas fueran tan versados en la disección de animales inferiores como lo son en la del cuerpo humano, muchas de las cosas que hasta hoy les tienen perplejos, las comprenderían sin dificultad.» Y, efectivamente, empieza, tras decir esto, a enumerar animales cuyo corazón está reducido a una aurícula y un ventrículo, como los peces y otros en que el ventrículo es único, entre los que pueden citarse «los sapos, ranas, serpientes y lagartos provistos de pulmones y voz (por cierto—disgregar—que yo he estudiado con arrobamiento la admirable estructura de estos pulmones, aunque lamento no poderme detener ahora en su descripción por estar fuera de lugar) en los cuales claramente se ve que la sangre pasa de las venas a las arterias, al igual que sucede en los animales más elevados.» Y después de demostrar con esto sus excepcionales conocimientos de anatomía comparada, prosigue enumerando como consumado embriólogo las diversas comunicaciones que existen en el feto a lo largo de la recapitulación ontogénica entre las circulaciones arterial y venosa, sin exceptuar el conducto arterioso, del que hace una exacta descripción.

Y ahora ya está en condiciones de sentar la afirmación, basada en el juego de las válvulas pulmonares, ya expuesto por GALENO, según él repite y vimos antes (y toda una serie de observaciones y experiencias propias, que sería prolijo detallar), que en el mamífero adulto la sangre, «toda la sangre»—recalca—pasa del corazón derecho al izquierdo a través de los pulmones. «De esta manera—insiste—puede decirse que el ventrículo derecho tiene por

exclusivo objeto forzar el paso de la sangre a través de los pulmones y no para enviarles la necesaria para su nutrición, pues sería absurdo suponer que los pulmones necesitaran una más copiosa cantidad de nutriente que el cerebro constituido de sustancia tan particularmente pura, los ojos con su lustrosa y admirable formación, el conjunto muscular todo y el corazón mismo que se suministra bastante más modestamente por medio de las arterias coronarias.»

Comienza el capítulo VIII diciendo que lo expresado hasta ahora podrá ser admitido por muchos, no sólo por sus datos, sino por la autoridad de GALENO, «pero lo que queda por decir—continúa—es de naturaleza tan inaudita y nueva, que no sólo temo el daño que al hacerlo pueda acarrearle la envidia de una minoría, sino que tiemblo al pensar que tal vez, a la larga, origine el que la Humanidad entera se torne mi enemiga; que tanto pueden la fuerza de la costumbre y la influencia que el respeto a la antigüedad y a las doctrinas profundamente arraigadas ejercen sobre todos los hombres. Sin embargo, la suerte está echada, y confío en mi amor a la verdad y en la buena fe inherente a las mentes cultivadas...» Y a continuación discurre sobre la masa de evidencia acumulada por sus observaciones y la disposición y estructura íntima de las válvulas cardíacas, y en vista de ello dice: «Comencé a dar vueltas en mi cabeza al cálculo de la cantidad de sangre que debía ser transmitida de un sitio a otro, y pronto comprendí que, de un lado, por ser imposible que tal abundancia de la misma pudiera ser producida por los productos de la digestión tan sólo, pronto quedarían las venas exhaustas, y, de otro, las arterias reventarían al no poder contener la enorme cantidad de sangre que les llegara.» Porque, en efecto, si admitimos que el corazón lanza a cada latido no ya la cantidad de dos onzas (unos 60 gramos), capacidad real del ventrículo izquierdo, que HARVEY dice haber obtenido en el cadáver, sino la dozava parte, por ejemplo, esto es, una dracma (unos 4 gramos) en los 2.000 latidos aproximados que da en media hora, habrá expulsado casi 8 kilos de sangre, cantidad muy superior, no ya al peso total de la comida diaria, sino al de la totalidad de la sangre contenida en el cuerpo del animal «que no supe en el carnero las cuatro libras, según yo mismo he comprobado», termina.

Siempre decididos a no pasar de lo esencial, como apuntábamos, saltamos al capítulo XI, de donde apuntamos literalmente: «Las ligaduras (de los miembros) pueden ser o muy apretadas o sólo medianamente. Yo llamo a una ligadura muy apretada o perfecta cuando es de tal grado que apretada o perfecta cuando es de tal grado que apretada o perfecta cuando es de tal grado que apretada o perfecta cuando es de tal grado que todos los vasos distales a ella dejan de latir. Se trata de la variedad de ligadura que utilizamos en las amputaciones para evitar la hemorragia durante la misma...» Si en un sujeto delgado colocamos una de estas últimas en el brazo, observaremos que «inmediatamente por encima de ella las arterias comienzan a henchirse y golpear con violencia como si tratasen de superar el obstáculo que se opone a la corriente... La mano en tales circunstancias se va poniendo cada vez más fría, y se ve que nada entra ni sale de ella. Si después de mantener el vendaje así aplicado por un corto espacio de tiempo, lo aflojamos hasta ese término medio utilizado para la sangría..., se verá que el conjunto de antebrazo y mano se plenifican y las venas se vuelven tumefactas y nudosas..., al paso que un dedo aplicado en el límite arterial que contacta proximalmente con la ligadura sentirá la sangre

deslizarse por debajo de él a lo largo de la arteria..., retornando el calor a la extremidad... Obsérvese que así como en la ligadura perfecta la arteria late por encima y no por debajo de ella, en la ligadura moderada las venas se ingurgitan de manera inversa... Porque es bien cierto que cuando practicamos la sangría siempre colocamos la ligadura por encima de la vena que vamos a punccionar...»

Acaba, por fin, de sacar partido al descubrimiento de las válvulas conniventes, realizado por FABRICIO («el celebrado HIERONIMUS FABRICIO DE AQUAPENDENTE, expertísimo anatomista y anciano venerable», como le llama) por aquella época y sigue acumulando hechos con su acostumbrada minuciosidad a lo largo de otros seis apretados capítulos, cuya lectura no tiene desperdicio, hasta dejar sin sombra de duda el hecho de que la sangre llega a todas partes por las arterias y vuelve por las venas. Naturalmente, esto hacía presumir conductos que facilitarían el paso periférico de una clase de vasos a la otra, que HARVEY aseguró existían, aunque su descubrimiento quedara reservado a MALPHIGIO, quien los vio en los pliegues interdigitales de la rana por primera vez cinco años después de la muerte de aquél.

El ciclo quedaba con esto completado y justificada su idea de que la sangre se movía en círculo: «Movimiento que debe permitírseme llamar circular por analogía con la expresión utilizada por ARISTÓTELES al comparar la producción de la lluvia con el curso de los cuerpos celestes. Porque dice que la humedad de la tierra, mediante el calor del sol se evapora; los vapores, elevados hacia arriba se condensan, y descendiendo en forma líquida humedecen la tierra de nuevo, de cuya ordenación se generan todas las cosas vivientes.» Y he aquí de dónde vino la palabra circulación.

Todo tan sencillo aparentemente como el huevo de colón y tan sencillo como la demostración de la teoría de la neurona, pero no lo bastante para evitar, como él ya había previsto, una oposición tan envenenada como la que tuvo CAJAL en GOLGI, encarnada en el caso de HARVEY en RIOLANO, a quien, sin embargo, contestó correctísimamente en dos cartas haciendo gala de su caballeroso modo de ser. «Devolver impropio contra impropio—le decía en la segunda—es indigno, en mi sentir, de un filósofo, que sólo persigue la verdad. Por ello considero más aconsejable hacer frente a tantas muestras de mala educación con la luz de mis fieles y concluyentes observaciones.»

La verdad fue constantemente su norte, hasta el extremo de que en la dedicatoria de su libro al presidente del Real Colegio de Médicos de Londres y restantes colegas de él, que consta solamente de tres breves párrafos, la menciona explícitamente diez ve-

ces: «Los verdaderos filósofos, que sólo ansian alcanzar la «verdad», nunca se consideran tan plenamente informados que desdeñen ampliar sus conocimientos aprovechando el ingenio y el trabajo de otros; ni son tan pobres de espíritu que imaginen que el legado científico de los antiguos no puede completarse; por el contrario, sostienen que lo que sabemos es infinitamente inferior a lo que nos queda por aprender..., ni juran tan ciega fidelidad a su «antigüedad» amante como para abandonar abiertamente y en presencia de todos a su única amiga la «Verdad» (así, con mayúscula). «No trato, queridos compañeros—termina esta dedicatoria diciéndolo—, de inflar este tratado convirtiéndolo en un amplio volumen a base de citar nombres y escritos de autores ni de hacer alarde de la excelcitud de mi memoria, la extensión de mis lecturas o la magnitud de mi esfuerzo. Porque yo he hecho profesión de aprender y enseñar Anatomía, no siguiendo los textos consagrados, sino por medio de la disección; no partiendo de las opiniones de los filósofos, sino de lo que ofrece la propia naturaleza... Y es que soy partidario de la «verdad» exclusivamente.»

No somos quiénes para enjuiciar al rey inglés Carlos I en el sentido político. En el científico no sólo tuvo el mérito indiscutible de ser el primero que se interesó por los descubrimientos de HARVEY, sino que le nombró su médico de cámara. En todo caso, su nombre figurará siempre en los anales de nuestra profesión gracias a la página con que el autor del *De motu cordis et sanguinis* comienza este libro, que constituye una de las más sentidas pruebas de adhesión, agradecimiento y afecto que jamás haya escrito súbdito alguno a su monarca: «Os suplico humildísimamente aceptéis con vuestra usual clemencia este mi nuevo tratado sobre el corazón; vos, que sois la nueva luz de nuestro tiempo y, en realidad, su verdadero corazón; un príncipe pleno de virtud y clemencia, al cual yo con satisfacción atribuyo todas las bendiciones de que goza Inglaterra y todo el bienestar de nuestras vidas», dice en ella como colofón final.

WILLIAM HARVEY fue, como CAJAL, un gran patriota. De la misma manera que nuestro histólogo decía constantemente que lo que más le enorgullecía de sus triunfos era haber mostrado al mundo con ellos que los españoles son capaces de parangonarse en el terreno de la investigación a los de cualquier otro país, cosa que a menudo se había puesto en duda, el gran británico siempre colocaba por encima de todo su condición de serlo. Así, en su primera carta a RIOLANO (médico notabilísimo, corifeo de anatomistas, etc., etc.) especifica «por WILLIAM HARVEY, Inglés» (con mayúscula), y luego en letra corriente: «Profesor de Anatomía y Cirugía del Real Colegio de Médicos de Londres y Médico Principal de Su Serenísima Majestad el Rey, etc.»

