

Alexis Carrel: ese desconocido



Alfredo Buzzi

Para los que iniciamos los estudios de medicina hacia fines de 1940, la personalidad científica y humanista del médico francés Alexis Carrel (1873-1944) nos resultaba familiar, tanto por sus contribuciones a la cirugía vascular, los trasplantes de órganos y los cultivos de células y tejidos, que le habían significado ganar el Premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1912, como junto con el bioquímico inglés Henry Drysdale Dakin (1880-1952) por el desarrollo de la solución antiséptica de hipoclorito y bicarbonato de sodio, conocida como solución de Dakin-Carrel, utilizada eficazmente como solución antiséptica en la irrigación continua de las heridas durante la Primera Guerra Mundial.

Además de sus escritos científicos, de una originalidad sorprendente, aún en la actualidad, casi un siglo después de su publicación, Carrel produjo un libro titulado en francés "*L'homme, cet inconnu*", de 400 páginas, que fue traducido al inglés como "*Man, the unknown*" y al castellano como "*La incógnita del hombre*". En este volumen, integrado por ocho capítulos, Carrel consignó su punto de vista filosófico sobre una serie de cuestiones: la necesidad de conocernos a nosotros mismos, la ciencia del hombre, el cuerpo y las actividades fisiológicas, las actividades mentales, el tiempo interior, las funciones de adaptación, el individuo y la reconstrucción del hombre. Esta temática resultaba de gran interés para nuestras mentes juveniles de entonces, tanto como los escritos paramédicos y culturales del sabio español Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), quien compartió el Premio Nobel de 1906 con el histólogo italiano Camilo Golgi (1844-1926) por sus estudios sobre la estructura del sistema nervioso.

La figura de Carrel mantuvo su interés para los médicos argentinos, tanto por la afinidad por la cultura

francesa en general y su medicina en particular, como por el hecho fortuito ocurrido después de su fallecimiento en París en 1944 en circunstancias dolorosas, ya que fue acusado de colaboracionista con el gobierno de Vichy encabezado por el mariscal Philippe Pétain (1856-1951) y le fue retaceada una asistencia médica adecuada, y su esposa Madame Carrel decidió viajar a la Argentina y radicarse en la provincia de Córdoba. A través de mi recordado amigo, el Dr Guy Feune de Colombi, llegaron a mis manos una cantidad de apartados de las publicaciones científicas del Dr Carrel.

Acostumbrado a seguir el método del médico canadiense William Osler (1849-1919) para despertar el interés de nuestros jóvenes estudiantes por el pasado de nuestra profesión, solía intercalar preguntas en mis clases con los alumnos del Hospital de Clínicas sobre personalidades históricas destacadas por sus contribuciones científicas, cuando las circunstancias lo hacían pertinente. Así, ante un paciente con una afección cardiovascular, inquiría: "¿Quién era y que realizó William Harvey?", o, ante una cuestión fisiológica "¿Quién era y que descubrió Claude Bernard?". Cuando en cierta ocasión formulé la misma pregunta sobre Alexis Carrel, recibí como respuesta, para mi sorpresa, un silencio absoluto. Ninguno de los alumnos presentes conocía o había oído hablar de los trabajos del notable investigador francés.

Decidí entonces realizar una encuesta anónima entre los alumnos del Internado Anual Rotatorio del Hospital de Clínicas que cursan el último año de la carrera de Medicina y los médicos aspirantes al profesorado que cursan la Carrera Docente en la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires con el propósito de establecer objetivamente el nivel de conocimientos que tenían sobre la vida y la obra de Alexis Carrel. Dicha encuesta contenía tres preguntas que debían ser contestadas brevemente: ¿quién fue Alexis Carrel?, ¿en qué época vivió? y ¿qué contribuciones realizó? (*)

Respondieron cien médicos y veinticuatro alumnos, con los siguientes resultados: De los veinticuatro alumnos, seis del sexo masculino y diez y ocho del sexo femenino, ninguno respondió a las preguntas, y por lo tanto, ignoraban el camino y la obra de Alexis Carrel. De los cien médicos, dos consignaron que se ha-

(*)Deseo agradecer la colaboración de los profesores Raúl de los Santos y Federico Pégola en la realización de estas encuestas.

bía destacado por su obra con las suturas vasculares, y otros dos por el cultivo de células. Otros dos, erróneamente, le atribuyeron estudios sobre la coagulación sanguínea, uno señaló, también con error, sus aportes a la Neurología, y sólo uno le atribuyó, con acierto, la autoría de *La Incógnita del hombre*. Es decir, que sólo cinco entre cien médicos con aspiraciones académicas indicaron correctamente aspectos parciales de sus contribuciones. Ninguno le adjudicó sus aportes originales a los trasplantes de extremidades y de órganos, como el corazón, riñones y tiroides, y el empleo de venas en reemplazo de las arterias carótidas, coronarias, aorta y otras.

Alexis Carrel nació el 28 de junio de 1873 en un pueblo cercano a la ciudad de Lyon y fue bautizado al día siguiente con el nombre de Marie Joseph Auguste. Su padre, Alexis Carrel Billiard, falleció a los treinta y dos años de edad, víctima de una neumonía. Su primogénito era de salud robusta. Cursó sus primeros estudios con los padres jesuitas, terminando el bachillerato en letras en 1889, y un año después, el de ciencias.

Ingresó en la Facultad de Medicina de Lyon y cumplió con los cuatro años de internado. En 1898 fue designado ayudante de Anatomía del famoso profesor Jean León Testut (1849-1925). También influyeron en su personalidad científica los profesores Louis Farabeuf (1841-1910) y Antonin Poncet (1845-1913).

En junio de 1894 se produjo un atentado contra el Cuarto Presidente de la República Francesa, Francois Sadi-Carnot (1837-1894), quien fue apuñalado en el flanco derecho por un anarquista. Se produjo una hemorragia incoercible por sección de la vena porta, ante la impotencia de los cirujanos que lo asistieron. Este asesinato impresionó profundamente la mente juvenil de Alexis Carrel, quien teorizó correctamente que si se hubiera podido suturar la lesión venosa, Sadi-Carnot hubiera sobrevivido.

Dos años más tarde, al tener conocimiento de los trabajos de Mathieu Jaboulay (1860-1913) sobre suturas vasculares, se abocó al estudio de este tema. Al no encontrar el material adecuado en los fabricantes de instrumental quirúrgico, recurrió a una antigua mercería al por mayor donde consiguió agujas de encaje, que era lo que necesitaba.

Al mismo tiempo que practicaba sus experimentos en el perro, pronunciaba sus conferencias del internado junto a su compañer Louis Gallavardin (1875-1957), quien llegaría a ser un cardiólogo de fama mundial y tenía entre sus oyentes a René Leriche (1879-1955), con quien entablaría una sincera y perdurable amistad.

El joven Carrel, bautizado con el nombre de su abuelo Augusto, lo cambió por el de su padre Alexis, indicando una clara identificación paterna. En mayo de 1903 ocurrió un suceso que cambiaría el destino del joven cirujano de Lyon. Un colega suyo se vio impedido, como médico, de escoltar a los enfermos en el tren de la peregrinación a Lourdes y le pidió que lo reem-

plazara. Entre los vagones repletos de enfermos reconoció, sobre un colchón extendido, a una muchacha con su rostro emaciado. Al examinar el abdomen de Marie Bailly, diagnosticó una peritonitis tuberculosa avanzada. Ambos padres habían sucumbido a la peste blanca. A último momento se temió transportarla para bañarla en las piscinas y se limitó a algunas abluciones sobre el vientre con el agua de la fuente.

Carrel, que no apartaba sus ojos de la joven moribunda, notó que su rostro cambiaba de aspecto. Al palparle el abdomen, notó que estaba blando y deprimible. Al preguntarle cómo se sentía, Marie le respondió: "Siento que estoy curada". Continuó bien y el 6 de diciembre de 1903 ingresó como religiosa, sirviendo con las Hijas de la Caridad de San Vicente de Paul hasta su muerte, que ocurrió a los cincuenta y un años de edad, el 22 de febrero de 1937. Carrel firmó lealmente su testimonio en la oficina de comprobaciones médicas y permitió que la prensa publicara su punto de vista, el cual despertó ruidosas objeciones. Fue atacado simultáneamente por un miembro del clero, en razón de su tono mesurado, y por un anticlerical, quien intentó desmentirlo. Se encontraba entre dos fuegos. Uno de sus jefes, que lo apreciaba, le sugirió que renunciase a los concursos, augurándole que jamás tendría éxito. Su publicación en la revista *Lyon Médicale* de 1902 "La technique opératoire des anastomoses vasculaires et la transplantation de viscères" ("La técnica operatoria de las anastomosis vasculares y el trasplante de vísceras") marca el comienzo de sus notables aportes originales, aunque había publicado previamente veinticuatro trabajos, incluyendo dos sobre aneurismas poplíteos.

Ante la imposibilidad de realizar una carrera académica en Lyon, decidió emigrar a Canadá, donde existían múltiples oportunidades para jóvenes emprendedores como él. Después de una corta estadía en París, el 15 de mayo de 1904 partió de Burdeos rumbo a Norteamérica. Arribó a Montreal, donde presentó en el mes de julio un trabajo sobre anastomosis vasculares en el Segundo Congreso Médico de Lengua Francesa de Norteamérica. En la audiencia se encontraba el Dr Carl Beck, un conocido cirujano de Chicago, quien se percató de inmediato de los valores de Alexis Carrel. En noviembre de ese año le fue ofrecida una posición en el Departamento de Fisiología de la Universidad de Chicago, donde trabajó con el Dr Charles Claude Guthrie, un joven fisiólogo siete años menor que Carrel. Carrel y Guthrie trabajaron juntos entre noviembre de 1904 y agosto de 1906, período durante el cual publicaron juntos veintiocho trabajos; Carrel publicó separadamente, además, cinco y Guthrie otros dos. En esa productiva colaboración transplantaron o reimplantaron arterias, venas, riñones, tiroides, ovarios y un muslo.

En mayo de 1906 Carrel fue invitado como fellow por el Dr Simón Flexner, director del Rockefeller Institute of Medical Research, de Nueva York, quien así se

expresó sobre Carrel en una nota biográfica después de la muerte de Carrel:

"Atrajo mi atención hacia él una breve nota publicada en *"Science"* el 13 de octubre de 1905 en la cual describía un transplante de riñón en el perro, estando suturada la arteria renal a la carótida, la vena renal a la yugular y el uréter al esófago. El riñón continuaba funcionando. Carrel era poco conocido en Norteamérica en aquella época. Invitado por mí, vino a Nueva York para una conversación que condujo a un *fellowship* en el laboratorio recientemente abierto en el Rockefeller Institute, donde entró en octubre de 1906, precisamente cuando el Instituto se trasladaba de su sede provisional al primer edificio de los laboratorios, en la ribera del East River. Esta circunstancia hizo posible cederle los locales en conformidad con sus propias ideas, ventaja manifiesta, puesto que su trabajo quirúrgico requería las más rígidas condiciones de asepsia".

Carrel ganó el Premio Nobel en Fisiología y Medicina en 1912 "En reconocimiento de su trabajo sobre suturas vasculares, y el transplante de vasos sanguíneos y órganos". Entre 1901 y 1910, empleando animales de experimentación, desarrolló todas las técnicas conocidas en la actualidad por los cirujanos cardiovasculares, exceptuando el microscopio de disección y los tubos de material sintético. Anastomosó vasos, uniendo sus endotelios, suturó arterias con arterias, venas con venas, arterias con venas, en forma término-terminal o término-lateral. Empleó parches, auto-transplantes, homo-transplantes, tubos de goma, de vidrio y de metal. Desarrolló sus propias agujas atraumáticas, pinzas y suturas. Practicó un puente coronario en un perro utilizando una arteria carótida preservada, lo que le requirió sólo cinco minutos. Logró la preservación de vasos, tejidos y órganos refrigerándolos en solución de Locke. Sugirió usar un segmento de la vena de un paciente para reemplazar una arteria lesionada. Transplantó la glándula tiroidea, el bazo, los ovarios, extremidades, riñones y aun el corazón, demostrando que era quirúrgicamente posible y sencillo reemplazar órganos. Pero reconoció que el homo-transplante de un vaso servía sólo como un tejido de sostén para un nuevo crecimiento celular.

Carrel podía suturar con eficacia casi cualquier vaso, aun aquellos del diámetro de un fósforo de madera. Parte de su éxito se debía a un nuevo recurso técnico, la triangulación. Su técnica consistía en coser a lo largo de líneas rectas en lugar de hacerlo alrededor de una circunferencia. Para hacerlo, colocaba tres suturas, separadas cada una por 120°. Parte de su éxito también estaba basado en su habilidad manual inusual, y parte también en su insistencia de tratar con delicadeza los tejidos, usando agujas atraumáticas redondas, fi-

nas y pulidas, e hilo vaselinado extremadamente fino, y, por último, utilizando técnicas asépticas extremadamente rigurosas y mucho más exigentes que las practicadas por los cirujanos de esa época.

Su laboratorio, que estaba estrictamente protegido de la contaminación bacteriana, adquirió el aura de un santuario cuando sus colaboradores, con camisolines, gorros y barbijos de color negro practicaban la cirugía experimental y los cultivos de tejidos. Carrel adoptó desde sus inicios los camisolines y campos de color negro sobre la mesa de operaciones para evitar el reflejo de la luz ya que brinda una mejor visibilidad de los tejidos sobre los que practicaba sus delicadas intervenciones. Es obvio que ya hace más de un siglo que Carrel se estaba acercando al concepto actual de una atmósfera libre de gérmenes que se requiere para la sobrevivencia de aquellos pacientes que carecen de mecanismos de defensa contra los gérmenes.

Carrel reconoció la importancia de preservar los vasos sanguíneos *in vitro*, de modo que estuvieran inmediatamente disponibles cuando se necesitaran, utilizando solución salina fría o bien el suero del propio animal o la sangre defibrinada. Así, su metabolismo podía ser completamente detenido, en condiciones de vida potencial o latente, con una preservación durante un tiempo indefinido.

El primer reimplante de una extremidad en el hombre fue realizado en 1962 en el Hospital General de Massachussets en la ciudad de Boston, cuando el brazo de un niño de 12 años fue re-implantado exitosamente después de haber sido amputado accidentalmente por un tren, siguiendo la técnica de Carrel y Guthrie empleada en animales en 1905 y en 1907. Durante esos años, hace más de un siglo, demostró que una vez que se dominaba la técnica de las anastomosis entre arteria y arteria y vena y vena, el transplante de órganos era técnicamente simple. También se dio cuenta de los problemas planteados por la reacción antígeno-anticuerpo y el fenómeno de rechazo de tejidos extraños.

Si bien Christian Barnard fue el primero en 1968 en realizar un transplante cardíaco en el hombre, Carrel describió la técnica del transplante cardio-pulmonar en 1907. En los párrafos finales de su trabajo demostraba conocer el fenómeno del rechazo del receptor:

"La técnica del transplante cardíaco de un animal al cuello de otro provee ahora de una técnica valiosa para aquellos que están investigando científicamente el proceso de rechazo del tejido cardíaco y de cómo prevenirlo".

Carrel también estableció que después de extirpado un aneurisma, era posible interponer entre los segmentos arteriales seccionados de una vena vecina o de otra vena como la safena o la yugular externa. En 1910 puntualizó que en algunos casos de angina de pecho, cuando la embocadura de las arterias coronarias está

calcificada, podría ser útil establecer una circulación complementaria para el segmento distal de estas arterias. En un caso implantó un extremo de una arteria carótida preservada en el frío en la aorta descendente. El otro extremo fue pasado a través del pericardio y anastomosada al extremo distal de la arteria coronaria, cerca de la arteria pulmonar. Desafortunadamente, la operación fue muy lenta. Tres minutos después de la interrupción de la circulación se presentó una fibrilación ventricular; la anastomosis había tomado cinco minutos. Mediante el masaje cardíaco, el perro fue mantenido con vida, pero murió dos horas después, demostrando que la anastomosis se debe realizar en menos de tres minutos.

En 1910 Carrel estableció que algunas lesiones cardíacas podían ser corregidas quirúrgicamente si la operación podía ser realizada rápidamente, antes que ocurriera daño cerebral. Solo, y también asociado con Théodore Tuffier (1857-1929), practicó varios tipos de intervenciones sobre la arteria pulmonar en perros y predijo el empleo de la comisurotomía en el hombre.

Carrel dedicó varios años al desarrollo de cultivos de tejidos y a la perfusión de órganos. Mantuvo un corazón de pollo *in vitro* pulsando durante varios meses y también preservó con vida un segmento de tejido conectivo durante décadas y cultivó células de sarcoma humano fuera del cuerpo. En 1930 conoció al famoso aviador Charles Linbergh (1902-1974), con quien construyó un aparato para la perfusión de órganos y tejidos,

el cual ha servido, en forma modificada, para mantener y preservar riñones humanos hasta que puedan ser transplantados.

Uno debe preguntarse por qué el trabajo de Carrel se perdió o fue casi totalmente ignorado. Una cantidad de razones pueden ser esgrimidas, tanto de índole política, como la acusación de colaborar con el gobierno de Vichy, como personales, según la cual era poco diplomático e hipercrítico y tenía poca tolerancia hacia los defectos humanos. Sin embargo, trabajó en un lugar como el Instituto Rockefeller para la Investigación Médica de gran prestigio y seriedad científicos. Fue un publicista prolífico y sus trabajos sobre la cirugía vascular experimental aparecieron en revistas como el *Journal of the American Medical Association* (18 artículos), *Journal of Experimental Medicine* (25 artículos), *Science* (7 artículos), *Surgery, Gynecology and Obstetrics* (5 artículos), *Annals of Surgery* (3 artículos), *Transaction of the American Surgical Society* (3 artículos), así como en el *Bulletin of the Johns Hopkins Hospital* y en el *British Medical Journal*.

Quizá Carrel nunca imaginó cuando escribió *L'Homme, cet inconnu* en 1935 que él mismo sería, en el futuro próximo, ese desconocido.

Alfredo Buzzi

*Profesor Emérito y Decano de la
Facultad de Medicina de la UBA*