

## Alexis Carrel: un médico innovador

Víctor Hugo Gámez-Huerta<sup>1</sup> Oscar Abdiel Gómez-Contreras<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Urología, Unidad Médica de Alta Especialidad No. 25, IMSS, Monterrey, Nuevo León. <sup>2</sup>Departamento de Anestesiología, Hospital General de Zona No. 11, IMSS, Nuevo Laredo. Tamaulipas.

Alexis Carrel nació el 28 de junio de 1873 en *Sainte-Foy-lès-Lyon*, Francia, hijo de Anne-Marie Richard y Alexis Carrel Billard. Fue un genio, innovador, ideólogo y destacado cirujano pionero en la cirugía vascular y en el trasplante de órganos. Originalmente, Alexis Carrel tenía el nombre de Marie Joseph Auguste Carrel, pero a la edad de cinco años fue cambiado al nombre con el que actualmente se le conoce debido a la muerte de su padre, un manufacturero textil. Alexis Carrel fue el más grande de tres hermanos: dos hombres y una mujer. Estudió en una escuela jesuita, en la cual tuvo un desempeño significativo y pudo obtener un título de bachillerato en artes en 1888; además de uno en letras en el año de 1889 y otro en ciencias en 1890, obteniendo un total de tres títulos en el mismo número de años. Carrel era un gran estudiante, pero de pocos amigos. Cuando tenía tan solo 17 años ingresó a la carrera de medicina con la meta de algún día convertirse en un cirujano, pero su propósito no era ser un cirujano tradicional, más bien, él tenía el objetivo de realizar investigaciones, descubrimientos y tener grandes aventuras. La primera marca académica la obtuvo de su prosector, Jean Léo Testut, de quien adquirió habilidades prácticas de un médico quirúrgico y el razonamiento lógico en la búsqueda de soluciones a las enfermedades de resolución con el bisturí.

Cuando aún era estudiante de medicina, el presidente francés, en aquel entonces, Marie Francois Sadi Carnot, fue apuñalado en la arteria subclavia por un anarquista italiano de Lyon. En esta intervención, en junio de 1894, los cirujanos tardaron aproximadamente 72 horas sin poder salvarle la vida al presidente. Carrel presenció cómo se desangraba el paciente, ya que aún no existían las técnicas de reparación vascular. Carrel quedó marcado al presenciar este trágico caso y se

### Historial del artículo

Recibido: 4 may 2023

Aceptado: 17 may 2023

Disponible en línea: 1 sep 2023

Copyright © 2023 por autores y Revista Biomédica.

Este trabajo está licenciado bajo las atribuciones de la *Creative Commons* (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

\*Autor para correspondencia:

Dr. Oscar Abdiel Gómez Contreras, Departamento de Anestesiología, Hospital General de Zona No. 11 IMSS, Nuevo Laredo, Tamaulipas, México.

Teléfono: +5218333435910

E-mail: [abdiel\\_gomez@hotmail.com](mailto:abdiel_gomez@hotmail.com)

<https://revistabiomedica.mx>

propuso encontrar una solución a este problema, ya que los procedimientos de intervención vascular se encontraban apenas en el inicio del desarrollo de técnicas quirúrgicas. No existían, como tal, técnicas que describieran como realizar una reparación vascular. En 1894 los intentos de reparar arterias habían fracasado hasta ese momento (1).

Carrel realizó su internado médico de 1896 hasta 1900, donde obtuvo un grado de “excelencia”. Después de finalizar su internado fue asignado al departamento de anatomía, que en ese entonces estaba a cargo del Dr. Testut, quien apreció las destrezas manuales con las que contaba Alexis. Las disecciones anatómicas que realizaba Carrel las realizaba de manera rápida y eficaz, cualidades que el Dr. Testut no había visto anteriormente en un estudiante. Carrel se graduó a los 27 años de la carrera de medicina en 1900. Trabajó en el hospital de la ciudad mientras seguía con sus estudios de anatomía y cirugía operatoria. Obtuvo el puesto de prosector en la cátedra que anteriormente ocupaba el Dr. Testut y mantuvo este puesto entre 1900 y 1902.



Alexis Carrel

Durante 1896, Carrel conoce los trabajos de cirugía vascular realizados por el Dr. Jaboulay en Lyon que describían técnicas de anastomosis

termino-terminal de la arteria carótida, en la cual se usaban puntos invertidos de colchonero. Esta técnica provocó un gran interés a Carrel, ya que planeaba implementarla para realizar procedimientos nuevos como trasplantes orgánicos. Alexis Carrel solía visitar a una anciana costurera del pueblo, quien zurcía la ropa con el fin de esconder las marcas donde dejaba reparada una prenda. Con ella aprendió que debía de usar suturas finas sin desperfectos en su trenzado. El tipo de hilvanado debería de ser con puntos separados y hacer una aproximación fina de los bordes, evitando el contacto con la luz. La costurera no sabía leer ni escribir, pero Carrel quedó asombrado de la manera en cómo realizaba sus costuras.

En la universidad de Lyon en 1902, con el preámbulo de los trabajos de Jaboulay, Carrel diseña una nueva e innovadora técnica de anastomosis vascular basada en la colocación de tres puntos de referencia equidistantes. Después de varios intentos, por fin logró realizar con éxito un trasplante de riñón de cachorro al cuello de un perro adulto, publicando su trabajo en 1905; este reporte incluía un método de remoción de la aorta y de la arteria renal, además de los procedimientos de anastomosis. Gracias a esto, Ullman, en Alemania, también intenta y logra replicar este mismo procedimiento que fue un gran avance para la cirugía vascular, ya que demostraba que el procedimiento de Carrel era replicable usando sus métodos.

El 6 mayo de 1904 Carrel sale de Lyon para llegar a Quebec y posteriormente a Montreal, en donde conoce a un gran mentor, el doctor François de Martigny y a su hermano Aldeltran. Ellos lo invitan como ponente en el II Congreso Médico de Lengua Francesa, acepta la invitación y acude, con grandes honores presenta su trabajo de anastomosis vascular. Lo que causó una gran sensación entre los asistentes del congreso. Después de quedar sorprendido, Karl Beck, lo invita a trabajar en la ciudad de Chicago y acepta; por lo que se muda a los Estados Unidos el 10 de agosto de 1904 (2).

A cortos meses de su llegada a los Estados Unidos le ofrecen dos trabajos: uno de ellos fue en la Universidad de Illinois, donde trabajaba el Dr.

Beck y otro en el laboratorio de Fisiología en la Universidad de Chicago, junto al Dr. Stewart. Carrel toma su decisión y decide quedarse con el puesto en la Universidad de Chicago, donde se le asigna al Dr. Charles Guthrie como su ayudante para la realización de investigaciones que tenía planeadas. Entre noviembre de 1904 y agosto de 1906 logró publicar 21 artículos, entre los cuales se destacaron el reimplante de extremidades en perros y el reemplazo de arteria por vena de manera autóloga.

Durante 1905, se lleva a cabo la reunión de la Sociedad de Cirugía en Chicago. Al término de ésta, el Dr. Cushing junto con los Dres. Matas, Mumford y Finney le piden una plástica a Carrel y le solicitan que les muestre su nueva técnica de anastomosis vascular; Carrel accede a realizarla en frente de ellos y gracias a esto, abrió nuevos campos de trabajo para la realización de sus investigaciones.

En mayo de 1906 le ofrecen, nuevamente, dos puestos de trabajo en distintos hospitales, uno es en el hospital John Hopkins y otro en el instituto Rockefeller. Carrel toma una difícil decisión y decide abandonar la Universidad de Chicago e iniciar una nueva etapa de su vida y carrera en el instituto Rockefeller. Inicia su trabajo en 1906 donde funda un departamento al que decide nombrar Departamento de Cirugía Experimental, que fue muy innovador y dónde continuó llevando a cabo sus investigaciones.

Inicialmente, Carrel decidió continuar con las investigaciones que había iniciado en la Universidad de Chicago, pero decidió iniciar cinco nuevos experimentos en los que realizaría resección de aorta abdominal en gatos y serían implantadas en perros. Durante el experimento, Carrel observó que todos sus injertos sufrían de trombosis, pero curiosamente un caso permaneció con la aorta permeable durante 77 días. Gracias a este experimento, Carrel visualizó el fenómeno de arterización y en los siguientes años, desde 1906 a 1910, orientó sus investigaciones al adecuado proceso de sutura y al trasplante de vasos sanguíneos, trasplante de riñón y de corazón. El procedimiento de trasplante de corazón consistía en la colocación autóloga del órgano en el cuello y lo hizo en perros en 1907; los bypass aortocoronarios

y la sección y sutura de válvulas cardiacas se realizaron, de la misma manera, en perros en 1910.

En 1912 a Carrel se le otorga el premio Nobel en Medicina debido a su impresionante e innovadora técnica de sutura vascular y trasplante de vasos sanguíneos y de órganos. Durante su discurso de aceptación agradeció a los Dres. Payr y Murphy por sus trabajos y a su asistente, el Dr. Guthrie. En ese mismo año, describió un concepto de suma importancia usado en la actualidad, considerando dos formas de vida, una latente y una activa. Este concepto se basó en estudios anteriores realizados a comienzos del siglo XIX por la anatomista francesa Marie Francois Xavier Bichat. Carrel definió la vida latente como un estado con metabolismo celular apenas detectable. Además, agregó la diferenciación entre dos formas de vida latente: la vida real no manifestada y la vida potencial. El primer concepto es un progreso normal hacia la muerte, mientras que el segundo es un estado en el que los procesos vitales sólo se suspenden. Dos grandes conceptos de trasplante de órganos que todavía hoy, se basan en esta simple hipótesis.

Para el año 1914, Carrel regresa a Francia, al inicio de la Primera Guerra Mundial, fue asignado como médico de campo en Lyon. Pero esto no lo detuvo, ya que continuó en medio de la guerra con sus investigaciones. Para 1915, dio a conocer el método más efectivo para tratar heridas de guerra, esta solución contenía la mezcla de hipoclorito sódico (0.45 o al 0.5%) y ácido bórico (4%). No obstante, no hay que olvidar que en el tratamiento de las heridas no solo era el uso de esta solución, sino que también se emplearon principios de bacteriología vigilando y determinando la adecuada cicatrización de heridas. Quien ayudó en la elaboración de la solución para la curación de heridas fue el colaborador de Carrel, Drakin, y se le conoce como el “método de Carrel”, el cual es un sistema de irrigación continua con solución de Drakin. La colocación de tubos de goma y cristal dentro de las fascias con el fin de continuar limpiando el tejido y de evitar el progreso de infecciones, para no recurrir a tratamientos más radicales como las amputaciones. Esto permitió,

a mediano plazo, el cierre de las heridas antes catalogadas como mortales.

En 1917, tras la entrada de los estadounidenses a la guerra, se organiza un hospital de enseñanza y le otorgan a Alexis Carrel el puesto de docente y en el año de 1921 es condecorado con la medalla por Servicio Distinguido. En este mismo año publica la obra, junto con George Dehelly titulada: "*Le traitement des plaies infectées*".

En 1930, Charles Lindbergh, quien era un famoso aviador y el primero en cruzar en solitario el Atlántico, pide ayuda a Carrel con una fuerte enfermedad reumática que sufría su hermana menor, que la llevó a la muerte. Sin embargo, con el empeño que puso Carrel en el caso logró desarrollar un sistema de tubos que impulsaba un motor que permitía el flujo continuo de cualquier líquido. Dicho sistema medía las resistencias periféricas, pero no había sido usado en un ser vivo hasta el momento. Después de la muerte de Carrel, Lindbergh continuó dichos estudios biomecánicos.

En 1935, Carrel publica uno de sus libros más representativos llamado "*La incógnita del hombre*". En este libro planteaba una filosofía racista, pero finalmente expone los puntos más trascendentes sobre el cómo se podría crear una sociedad selecta de científicos, los procesos selectivos y la creación de investigadores de tiempo completo. Este sistema lo adquirió el Instituto Rockefeller y sirvió de modelo para la educación rigurosa en dicha institución, el libro es un resumen de toda la ciencia existente. En ese mismo año, en colaboración de Charles Lindbergh, creó un artefacto que proporcionaba un "sistema de respiración estéril" a los órganos que se habían extraído del cuerpo: la bomba de perfusión portátil de vidrio.

Entre 1935 y 1938, junto con Lindbergh, publica el libro "*The culture of organs*" (New York, Paul B. Hoeber, Inc.). Aunque algunos de sus experimentos fracasaron, sus aportes para comprender el fenómeno de la regeneración, el crecimiento, nutrición y el funcionamiento de las secreciones internas fueron decisivas, ya que lo que Carrel intentaba hacer era sustituir tejidos u órganos enfermos por otros sanos. Al término de 1939 se obliga a Carrel a jubilarse

del Instituto Rockefeller y regresa a Francia para colaborar con el gobierno de Vichy y dirigir la fundación francesa para el estudio de los problemas humanos del *L'Institute Lume*, con la visión de crear un ser humano perfecto, libre de vicios que regenere la sociedad existente.

Antes de la ocupación de París por los alemanes, Carrel fue enlistado en la milicia en 1939, por lo que se tuvo que regresar a Nueva York, el 28 de mayo de 1940. Poco tiempo después de estar trabajando exhaustivamente y preocupado por el bienestar de sus hijos, que aún se encontraban en Francia, decide irse a España con el señor James Wood Johnsson para estudiar la desnutrición durante la guerra. Posteriormente, Carrel regresa a Francia ya teniendo 65 años donde crea la fundación francesa para el estudio de los problemas del hombre, pero antes de la liberación de París por los aliados, el secretario general del Ministerio de Salud del Gobierno Provisional de la República Francesa, el 26 de agosto de 1944, le envía una carta en la cual lo suspendían de todas sus funciones y pocos días después se eliminó su fundación. Posiblemente, esto se debió a que Carrel estuviera en París durante el tiempo que aun dominaba el régimen nazi. Durante el periodo que estuvo en París debido a la escasez de alimentos, la salud de Carrel se había deteriorado al punto que, en 1943, ya estaba postrado en cama y trágicamente el día 5 de noviembre de 1944 muere de un infarto agudo al miocardio. Francia, en 1973, nombra numerosas calles y varios edificios con su nombre, debido a las grandes aportaciones que brindó Carrel, a la humanidad, a través de sus investigaciones (3, 4).

Carrel no aceptaba usar principios no demostrados por la experiencia por lo cual realizaba rigurosos estudios experimentales para corroborar los conocimientos que impartiría en sus clases. Alexis Carrel fue una de las personas que han aportado una gran cantidad de conocimientos que siguen siendo útiles en la actualidad para salvar vidas. Fue un investigador que inició grandes investigaciones científicas sobre trasplantes, infecciones y cultivo de tejidos, las cuales, hoy en día, son procedimientos de alta dificultad y gran renombre. Fue criticado

por su estadía en París durante el régimen nazi y la disminución de su prestigio se debió a sospechas, sin ser comprobadas, sobre su colaboración con los nazis. Esto le valió la pérdida de su fundación que tanto le costó desarrollar; sin embargo, a pesar de las dificultades enfrentadas hasta su último día, persistió en ayudar a la humanidad con sus trabajos de investigación médica.

Alexis Carrel fue una persona de gran intelecto y un orgullo para el país francés, ya que aportó innumerables innovaciones científicas que podemos continuar empleando para ayudar a salvar a personas de una muerte inminente por lesión vascular y poder ofrecerles una mejor calidad de vida, por lo cual, la humanidad estará siempre en deuda con el Dr. Alexis Carrel. No basta con que le hayan puesto su nombre a calles y edificios emblemáticos, como comunidad médica y científica debemos de seguir mejorando y desarrollando nuevas e innovadoras técnicas a lo largo de los años. El espíritu de investigación debe estar presente siempre en la comunidad científica, ya que esto nos llevará siempre, a estar a la vanguardia, brindando el mejor desenlace posible ante cualquier situación médica o científica (5).

## REFERENCIAS

1. Padilla L. Alexis Carrel. *Rev Mex Angio* 1992;20(4):81-87.
2. Dutkowskit P, Rougemont O, Clavien P-A. Alexis Carrel: Genius, Innovator and Ideologist. *American Journal of Transplantation* 2008;8:1998-2003.
3. García A, Moliner M, García A. Alexis Carrel: los aportes de un gran cirujano. *Revista Médica Electronica*. 2016;38(5) pp 1-7.
4. Merchant J, Yong S. Alexis Carrel (1873-1944): Pioneer of Vascular surgery and organ transplantation. *Singapore Med J* 2013;54(11):602-603.
5. Reggiani A. El científico frente a la crisis de la civilización. Una aproximación a la incógnita del hombre de Alexis Carrel. *Cuicuilco* 2004;11(31):01-22.