

## Alexis Carrel: los aportes de un gran cirujano

## Alexis Carrel: the contributions of a great surgeon

Dr. C. Arístides Lázaro García Herrera,<sup>I</sup> Lic. Miriam Moliner Cartaya,<sup>II</sup> Est. Arístides Lázaro García Moliner <sup>I</sup>

<sup>I</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Matanzas, Cuba.

<sup>II</sup> Centro Provincial de Información de Ciencias Médicas Laudelino González González. Matanzas, Cuba.

---

### RESUMEN

El presente trabajo abordó la biografía del cirujano francés Alexis Carrel y sus contribuciones a varios campos de la medicina, tales como la Cirugía vascular y el trasplante de órganos y tejidos, del cual fue precursor. Hoy día es posible la realización de un bypass en las enfermedades arteriales, gracias a las técnicas desarrolladas por él, mucho menos es posible hablar del trasplante cardíaco sin tener en cuenta sus aportes. A pesar de ciertas contradicciones de su vida social, que no son objeto de esta investigación histórica, se puede afirmar que su impronta está presente en cada cirujano vascular o de trasplante en cada momento.

**Palabras clave:** Carrel Alexis, historia de la Cirugía vascular, reparación arterial, trasplante de órganos.

---

### ABSTRACT

The current work approached the biography of the French surgeon Alexis Carrel and his contributions to several fields of the medical sciences, as vascular surgery and organs and tissues transplants, being a precursor of the last ones. Making a bypass in arterial diseases is possible nowadays thanks to the techniques developed by him. And talking about heart transplant is not possible without taking into account his contributions. In spite of several contradictions of his social life, that are not the objective of this historical research, we could affirm that his imprint is present all the time in each vascular or transplant surgeon.

**Key words:** Carrel, Alexis, history of the vascular surgery, arterial repairing, organs transplants.

---

## INTRODUCCIÓN

“...Poca observación y mucho razonamiento puede inducir a error, muchas observaciones y un poco de razonamiento a la verdad...”

Alexis Carrel

El desarrollo de la Cirugía vascular ha estado signado por los aportes realizados, a lo largo de los años, por diferentes personalidades. El Dr. Alexis Carrel, fue uno de ellos, se destacó por la impronta dejada en el campo de esta rama de las ciencias quirúrgicas, cirujano francés de nacimiento y formación. Desarrolló gran parte de sus investigaciones en los Estados Unidos de América, con aportes en el tratamiento quirúrgico de los vasos sanguíneos, el cultivo de tejidos, al trasplante de órganos, y el tratamiento de las heridas infectadas.

No se considera factible en esta investigación histórica de corte biográfico, determinar los elementos contradictorios de la vida de Carrel, no es objetivo convertirse en jueces de su vida, sino tan solo exhibir las aportaciones realizadas al tratamiento quirúrgico. Es por esta razón que se considera como objetivo del presente trabajo, abordar la figura de Alexis Carrel desde sus aportes a la Cirugía.<sup>(1-4)</sup>

## DESARROLLO

Alexis Carrel (figura 1) nació el 28 de junio de 1873, en *Sainte-Foy-lès-Lyon*, Francia. Su padre murió cuando era muy pequeño cambiándosele el nombre de Marie Joseph Auguste Carrel por el de Alexis en su honor. En la Universidad de Lyon obtuvo el grado de bachiller en letras, en 1889 y el de ciencias en 1890; entre 1896 y 1900 fue interno, obtuvo el grado de doctor en 1900. Trabajó en el Hospital de la ciudad mientras estudiaba Anatomía y Cirugía operatoria y ocupó el puesto de prosector en la cátedra del profesor Testut (1900-1902).



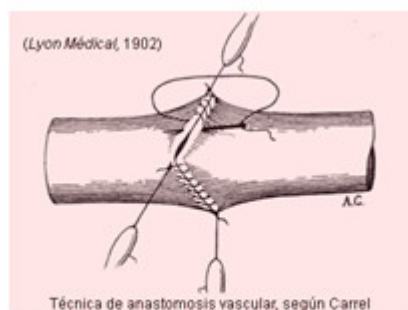
**Fig. 1.** Alexis Carrel.

### Los aportes de un gran cirujano

Alexis Carrel hizo importantes contribuciones al desarrollo de las ciencias básicas de la Medicina y la Cirugía, concretamente en torno a las anastomosis de los vasos, al cultivo de tejidos, al trasplante de órganos, la construcción de un corazón artificial y el tratamiento de las heridas infectadas.

Cuando el presidente francés Sadi Carnot visitaba Lyon, fue herido por un anarquista italiano y falleció porque los cirujanos fueron incapaces de suturar la vena porta que había sido afectada. Este hecho dejó una profunda impresión en el joven médico, quien decidió llenar ese vacío en el conocimiento médico. En 1902 publicó en el *Lyon Médical* una técnica para suturar vasos.

A lo largo de la siguiente década, la perfeccionó hasta el punto de poder afirmar que daba resultados excelentes a largo plazo, y podía ser usada con toda seguridad en los humanos, siguiendo un determinado protocolo. Hasta este momento las estructuras vasculares se suturaban mediante el uso de cánulas de hueso o de metales preciosos. En esta nueva técnica, para realizar las anastomosis hacía cortes en los extremos de los vasos y les daba la vuelta, a continuación utilizaba material parafinado y suturas finas con seda de Alasacia. Dicho proceder permitía evitar las hemorragias postoperatorias y la formación de coágulos sanguíneos y con la sutura de los extremos hacia fuera o revertidos, conseguía que en el interior no quedaran hilos sueltos que favorecieran la formación de trombos. Actualmente se aplica con pequeñas modificaciones, significó un gran avance para la Cirugía cardiovascular y de los trasplantes (figura 2).<sup>(1-4)</sup>



**Fig. 2.** Técnica de la anastomosis vascular.

En 1904, se fue de Francia por dos probables motivos, la escasa repercusión que tuvieron sus trabajos y contradicciones que tuvo con algunos colegas.

Marchó a Montreal, presentó una comunicación en un congreso médico, y allí

conoció a Carl Beck, que era de los pocos que conocía sus trabajos. Este destacado cirujano, en Estados Unidos, basándose en el artículo que Alexis publicó en 1902, trasplantó un riñón a un perro con los mismos resultados que Carrel describe.

En Chicago, colaboró con Charles Guthrie (1880-1963) en sus experimentos para perfeccionar la sutura de los vasos sanguíneos ("Método de sutura termino-terminal de los vasos sanguíneos de Carrel"). Publicó veintiún trabajos en veintidós meses, referidos fundamentalmente a: las anastomosis, al uso de partes de vena para reparar arterias, reimplantación de extremidades, trasplante de riñón, ovario, tiroides y corazón; así como a los rechazos.

En octubre de 1905, se celebró en Chicago la Quinta Reunión Anual de Cirugía Clínica, entre otros participaron: George Crile, Harvey Cushing y Rudolph Matas, visitaron las instalaciones de su laboratorio, realizando demostraciones sobre la anastomosis y utilizando una carótida de perro, demostraron que podía repararse una sección de la pared aórtica con tejidos tomados de otra arteria o vena, hecho que tuvo una gran repercusión.

En 1906, se unió al Rockefeller Institute for Medical Research, de Nueva York. En este lugar perfeccionó la técnica de la anastomosis cabo a cabo de los vasos, siguió trabajando en los trasplantes, los injertos de piel, la conservación de tejidos antes de ser injertados, etc. Fue en esta institución donde desarrolló la mayor parte de sus trabajos que le llevaron, en 1912, a obtener el premio Nobel.

Carrel ganó el premio Nobel en Fisiología o Medicina en 1912, "...en reconocimiento a su trabajo acerca de sutura vascular, y trasplante de vasos sanguíneos y de órganos...". En editorial *The Lancet*, del 19 de octubre de 1912, Ise comenta de la siguiente forma:

"...Y hay un nuevo avance en la cirugía de los vasos sanguíneos que es, quizás, aun más sorprendente. Carrel ha demostrado que una porción de la arteria puede conservarse en cámara fría durante varios días o incluso semanas antes del trasplante y, aun así, seguir viva. Más todavía, aunque como regla general, el tejido de un animal no va a crecer en el cuerpo de otro animal de una especie diferente, Carrel ha encontrado que estas porciones de vasos sanguíneos de perros pueden ser trasplantadas de una cámara frigorífica con éxito en los cuerpos de gatos. Ninguno que haya seguido con interés estos nuevos avances en la cirugía puede dudar que contengan inmensas posibilidades, y la aplicación de los métodos aprendidos en los animales al ser humano no puede tardar..." (Fig. 3)

Si bien Christiaan Neethling Barnard es el primero en trasplantar el corazón de un ser humano, a fines de 1967, la idea no era nueva, ya Carrel y Guthrie lo habían hecho en un perro. En 1905, describió el trasplante de pulmones y en 1907 el de corazón.

También dio a conocer el método para tratar heridas de guerra (conocido con el nombre de "Carrel-Dakin"), en artículo que apareció publicado con el título "*Traitement abortif de l'infection des plaies*" (*Bulletin Ac. Méd.*; 1915; 3 sèr.; 74: 341-8) y posteriormente, en la obra escrita con George Dehelly, "*Le traitement des plaies infectées*" (Paris, 1917). Muchos cirujanos americanos, ingleses y franceses dudaron, en un principio de su eficacia, y no fue hasta 1916 cuando se aceptó ampliamente y empezaron a aparecer trabajos corroborando su valor.



**Fig. 3.** Alexis Carrel en 1912.

La solución Carrell-Dakin contiene hipoclorito sódico (0,45 % al 0,5 %) y ácido bórico (4 %), no hay que olvidar, sin embargo, que el mérito en el tratamiento de las heridas no solo se debe a la solución, puesto que también se emplearon los principios de la bacteriología para supervisar minuciosamente el progreso de infección y determinar el tiempo de cierre de las heridas, lo que se conoce con el nombre de "método de Carrel", que determina el momento exacto para realizar el cierre secundario de una herida.

El nombre de "tratamiento de Carrel" se refiere al tratamiento de las heridas que se basa en la exposición amplia de las mismas, la extirpación de todo el material extraño y el tejido desvitalizado, limpieza meticulosa y lavado repetido con solución de Carrel-Dakin; mientras se protege la piel adyacente con gasa vaselinada.

En el campo de los autoinjertos en animales, obtuvo numerosos éxitos, aunque se produjeron rechazos en los homoinjertos. En 1935, con la colaboración de Charles Lindbergh, el primer aviador que cruzó el Atlántico, creó un artefacto que proporcionaba un "sistema de respiración estéril" a los órganos que se habían extraído del cuerpo. Entre 1935 y 1939, se realizaron experimentos sobre la perfusión de órganos con este aparato, conocido como *Lindbergh-RIMR perfusión pump*. Carrel trabajó con la perfusión de corazones enteros de gato, para ello utilizó una solución de tiroides con un 50 % de suero a través de la aorta a una temperatura de 37º, los latidos se mantenían durante 12 h.

En 1938, publicó junto con Lindbergh el libro *The cultura 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, la nutrición y el funcionamiento de las secreciones internas fueron decisivos. En este sentido fue un fiel seguidor de los presupuestos de Claude Bernard. Una de las intenciones de Carrel era la de sustituir tejidos u órganos enfermos por otros sanos. Esto le llevó a trabajar intensamente en la fisiología de los órganos.

Sus trabajos en Cirugía vascular experimental fueron publicados en las revistas más afamadas de la época tales como: *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), *Transactions of the American Surgical Society*, (3 artículos); *Bulletin of the Johns Hopkins Hospital* y *British Medical Journal*.

## Algunas de las obras de Alexis Carrel

Dentro de la vasta producción científica se destacan, entre otras, las siguientes obras:

- Le goitre cancéreux. Lyon, 1900.
- La technique opératoire des anastomoses vasculaires et la transplantation des viscères. Lyon médical, 1902, 98: 859-864
- Con Charles Claude Guthrie. The transplantation of veins and organs. American Medicine, Philadelphia, 1905, 10: 1101-1102.
- Con Guthrie. Functions of a transplanted kidney. Science 1905: 22, 473.
- The surgery of blood vessels, etc. Johns Hopkins Hospital Bulletin, 1907, 18: 18-28.
- Transplantations in mass of the kidneys. Journal of Experimental Medicine, New York, 1908, 10: 98-140.
- Results of the transplantation of blood vessels, organs and limbs. Journal of the American Medical Association, Chicago, 1908, 51: 1662-1667.
- Latent life of arteries. Journal of Experimental Medicine, 1910, 12: 460-486.
- Experimental surgery of the aorta and heart. Annals of Surgery, Philadelphia, 1910, 52: 83-95.
- Experimental surgery of the thoracic aorta by the method of Meltzer and Auer. JAMA 1910: 54, 28-29.
- Con Montrose Thomas Burrows Cultures de sarcome en dehors de l'organisme. Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de la Societe de Biologie, Paris, 1910, 69: 332-334.
- Rejuvenation of cultures of tissues. Journal of the American Medical Association, Chicago, 1911, 57: 1611.
- Con Montrose Thomas Burrows Cultivation of tissues in vitro and its technique. Journal of Experimental Medicine, New York, 1911, 13: 387-196, 415-421.
- Technique and remote results of vascular anastomosis. Surg. Gynecol. Obstet. 1912: 14, 246-54.
- Results of the permanent intubation of the thoracic aorta. Surg. Gynecol. Obstet. 1912: 15, 245-48.
- The preservation of tissues and its applications in surgery. JAMA 1912: 59, 523-27
- Con H. D. Dakin, Daufresne, Dehelly, Dumas: Traitement de l'infection des plaies. Bulletin de l'Académie de médecine, Paris, 1915, 3rd series; 74: 361-368.
- Con G. Dehelly The treatment of infected wounds .New York, 1917.
- Man, the Unknown. New York, 1935.
- L'homme, cet inconnu. Paris, Ed. Librairie Plon 1936.
- Con Charles Lindbergh: The Culture of Organs. New York, Paul B. Hober, 1938.
- La Prière. Paris, Plon, 1944.
- Le Voyage à Lourdes. Paris, 1949 (póstuma).
- Réflexions sur la conduite de la vie. Paris, Plon, 1951-52.<sup>(1-4)</sup>

## CONCLUSIONES

La figura de Alexis Carrel es imprescindible en el desarrollo de varios campos de la medicina, como la Cirugía vascular y el trasplante de órganos y tejidos. Desarrolló la técnica de sutura con "tres hilos", la anastomosis de los vasos y trasplantes

orgánicos, y construyó un corazón artificial. Se destacó por sus estudios y sus realizaciones prácticas en el cultivo de los tejidos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Nobelprize.org. "Alexis Carrel - Biographical" [Internet]. Estocolmo: Nobel Media AB; 2014 [citado 2016 Jun 06]. Disponible en: [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1912/carrel-bio.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1912/carrel-bio.html)
- 2- Nobelprize.org. "Alexis Carrel- Suture of Blood-Vessels and Transplantation of Organs" [Internet]. Estocolmo: Nobel Media AB; 2014 [citado 2016 Jun 06]. Disponible en: <http://www.nobel.se/medicine/laureates/1912/carrel-lecture.html>
- 3- Langer RM, Hahan BD. Alexis Carrel's Legacy: Visionary of Vascular Surgery and Organ Transplantation. *Transplantation Proceedings*. 2002;34: 1061-1065.
- 4- José L. Fresquet. Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación: Universidad de Valencia-CSIC; 2004 Jul.

Recibido: 27 de junio de 2016.

Aceptado: 14 de septiembre de 2016

*Aristides L. García Herrera*. Universidad de las Ciencias Médicas de Matanzas. Carretera Central. Km101. Matanzas, Cuba. Correo electrónico: [aristides.mtz@infomed.sld.cu](mailto:aristides.mtz@infomed.sld.cu)

## CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

García Herrera AL, Moliner Cartaya M, García Moliner AL. Alexis Carrel: los aportes de un gran cirujano. *Rev Méd Electrón* [Internet]. 2016 Sep-Oct [citado: fecha de acceso]; 38(5). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/1958/3173>