

REAL ACADEMIA DE MEDICINA Y CIRUGÍA DE VALLADOLID

CONTRIBUCIÓN HISTÓRICA
DE ALEXIS CARREL
A LA CIRUGÍA EXPERIMENTAL

DISCURSO LEÍDO POR EL ILMO. SEÑOR
DR. D. CARLOS VAQUERO PUERTA
EN EL SOLEMNE ACTO DE SU RECEPCIÓN PÚBLICA PARA INGRESAR COMO ACADÉMICO
DE NÚMERO, CELEBRADO EL DÍA 24 DE NOVIEMBRE DE 2006

Y CONTESTACIÓN DEL ILMO. SEÑOR
DR. D. LUIS MARÍA GIL-CARCEDO GARCÍA
ACADÉMICO DE NÚMERO



VALLADOLID
2006

REAL ACADEMIA DE MEDICINA Y CIRUGÍA DE VALLADOLID

CONTRIBUCIÓN HISTÓRICA
DE ALEXIS CARREL
A LA CIRUGÍA EXPERIMENTAL

DISCURSO LEÍDO POR EL ILMO. SEÑOR
DR. D. CARLOS VAQUERO PUERTA
EN EL SOLEMNE ACTO DE SU RECEPCIÓN PÚBLICA PARA INGRESAR COMO ACADÉMICO
DE NÚMERO, CELEBRADO EL DÍA 24 DE NOVIEMBRE DE 2006

Y CONTESTACIÓN DEL ILMO. SEÑOR
DR. D. LUIS MARÍA GIL-CARCEDO GARCÍA
ACADÉMICO DE NÚMERO



VALLADOLID
2006

*A mis padres Emilio y Wenceslada.
A mi esposa Milagros.
A mis hijos Ana, Carlos y Luis*

*Es ignorancia no saber distinguir entre lo que
necesita demostración y lo que no la necesita.*

ARISTÓTELES (384-322 a. de C.)

DISCURSO
DEL ILUSTRÍSIMO SEÑOR
DR. D. CARLOS VAQUERO PUERTA

Introducción y recuerdos

Excmo. Sr. Presidente, Excmas. e Ilmas. Autoridades, Ilmos. Sres. Académicos, Señoras y Señores, en fin amigos todos:

No tengan la menor duda que hoy resulta un día especial en mi vida profesional. Uno de mis más antiguos anhelos, va a verse cumplido, y no es otro que el poder ocupar un sillón como Académico de Número en esta Institución centenaria de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid.

Desde mi incorporación como académico corresponsal allá por el año 1982; estos 24 años he intentado colaborar por convicción desde el punto de vista institucional, aportando aquellas contribuciones que he considerado de interés en este marco científico que ha sido la Real Academia, la mayoría de ellas dentro de la faceta que más me han entusiasmado como ha sido la investigación quirúrgica. Hoy todos Vds., Sres. Académicos me permiten la incorporación a esta institución en el más alto rango o nivel, como es el de Académico de Número en la Sección de la Cirugía y sus especialidades con el perfil de Cirugía Experimental.

Quizá es la ocasión de realizar un pequeño recordatorio, de cual ha sido mi trayectoria profesional hasta llegar este momento, insisto especialmente importante en mi vida.

Nací en Valladolid y en esta ciudad he residido siempre. Población que por otra parte tengo un especial cariño, que se hace extensivo a las instituciones que la representa y que me hace sentir profundamente «vallisoletano».

Cursé mis estudios primarios y secundarios en el Colegio La Inmaculada de los Hermanos Maristas de Valladolid cuando estaba situado en

la calle de la Torrecilla, compartiendo estudios con compañeros, algunos de los cuales son en este momento figuras profesionales destacadas en distintas áreas del conocimiento, incluida la Medicina.

Orientado por mi padre y mi hermano José Luis, posiblemente en base a posibles cualidades personales, cursé la Licenciatura de Medicina y Cirugía en la Facultad de Medicina de Valladolid en años difíciles para desarrollar en la Universidad una formación progresiva y organizada, por la situación político-social de España de finales de los años 60 y primeros de los 70, y quizá por esta circunstancia huyendo de los avatares políticos, ya en el primer curso de carrera me volqué en lo que sería mi futura actividad profesional, incorporándome por un lado a la Cátedra de Anatomía que dirigía el profesor Gómez Bosque, inicialmente para realizar los dibujos que posteriormente se utilizaban para impartir la clase a los alumnos, y más tarde en tareas de investigación en el Departamento Anatómico de la Facultad de Medicina, donde se desarrollaba de una forma brillantísima las dos facetas docente e investigadora conducidas por los catedráticos de Anatomía, profesores Gómez Bosque y Pérez Casas a los que acompañaban en su labor los hasta entonces profesores adjuntos José Carreres, Esperanza Bengoechea, Enrique Barbosa y Mari Cruz Coca entre otros, y de los que recibí directa o indirectamente su magisterio; y por otra parte en la Cátedra de Cirugía que dirigía el profesor Núñez Puertas de la mano del Dr. Vázquez Gallego, para iniciarme en las tareas de alumno de Sala, concretamente en la denominada San Vicente del antiguo Hospital de la Resurrección, destinada a la hospitalización de hombres y que dirigía el profesor Pedro Gago, contando para la organización de la sala con la efectiva ayuda de Sor Antonia, de la que guardo un excelente recuerdo. Compañeros de sala como alumnos internos, se encontraban José Robles, Genaro Solís, Javier Sanz Lucas y el desgraciadamente desaparecido Jesús Collantes. Las actividades eran de lo más variado, desde la realización de las historias clínicas, pasando por las curas de las heridas operatorias, participación en las intervenciones en quirófano o guardias de Sala, para atender a los enfermos más graves. Estas actividades absorbían buena parte de nuestro tiempo incluso el de vacaciones de Navidad, Semana Santa y verano.

Durante la carrera pude acceder a los puestos de alumno interno agregado, interino y por oposición formando parte de la Academia de Alumnos Internos, situación que me permitió realizar guardias de urgencias en el antiguo Hospital Provincial.

Poco a poco estas actividades me permitieron introducirme por una parte en el mundo de la cirugía y por otro lado consolidar mis conocimientos anatómicos, base posteriormente de lo que sería mi especialidad asistencial, la cirugía.

Al concluir la Licenciatura disfruté de una situación excepcional al poder compatibilizar, cosa impensable en el momento actual, una plaza de formación como especialista del Sistema MIR para mi formación en Cirugía General en la Sección de Cirugía Vascul ar en la denominada en aquella época Residencia Sanitaria de la Seguridad Social «Onésimo Redondo» que posteriormente pasaría a denominarse Hospital Universitario «Río Hortega», formando parte de la primera promoción de Médicos Internos y Residentes (MIR) de Valladolid en el marco que se entiende la figura del Residente en el momento actual; por otra parte, disfrutar de una beca de tres años de formación de personal investigador proporcionada por el Ministerio de Educación y Ciencia y por otro lado ocupar una plaza de Profesor Ayudante de Clases Prácticas de Anatomía. Esta compatibilidad de actividades me permitieron mi adiestramiento como cirujano, formarme como investigador realizando mi proyecto de Tesis Doctoral cuyo trabajo expuse en el año 1979 obteniendo el grado de Doctor, y la docencia y disección anatómica que complementaría mi formación en la técnica quirúrgica. Recuerdo especial de esta época fue el apoyo y enseñanzas que me transmitieron en el Departamento de Anatomía los Profesores Pedro Gómez Bosque, Mari Cruz Coca y José Carreres. El primero por las enseñanzas desde el punto de vista humanístico y los últimos en los aspectos metodológicos y técnicos. Desde el punto de vista asistencial, recuerdo especial al Dr. Enrique Ortega, Jefe Clínico en aquella época y del que recibí la tutorización de todo mi periodo formativo, de D. Félix García-Uría que aparte de sus enseñanzas quirúrgicas recibí su cariño y apoyo incondicional, de Santiago Carrera y Emiliano Gallo, este último recientemente fallecido, con los que siempre mantuve una gran amistad.

Posteriormente y valorando el creciente desarrollo de las «super» especialidades, ya antes del reconocimiento por parte de la administración del título de especialista de Angiología y Cirugía Vascular y con el soporte de la formación recibida, opté a una plaza de Cirugía Vascular en el Servicio de Cirugía Torácica y Cardio-vascular que dirigía el profesor Guillermo Ramos, en una Sección de Cirugía Vascular, dentro del Departamento de Cirugía del profesor Beltrán de Heredia. La primera que salía con esta denominación y perfil específico, en el Hospital Universitario de Valladolid, que obtuve por concurso.

Consideré no obstante, en aquella época, que mi formación debía ser ampliada y complementada visitando otros servicios y centros hospitalarios, por lo que opté tras obtener una beca del Gobierno Francés, realizar una estancia en Marsella con el profesor Robert Courbier y los Dres. Patrice Bergerón y Joseph Jausseran, más adelante con la obtención de una Beca del Consejo de Europa, desarrollar un periodo de formación en Roma con el profesor Paolo Fiorani, coincidiendo en aquellos años con los profesores Pistolese, Faraglia y Carlo Spartera, iniciándose una amistad que conservo en la actualidad; y tras el reconocimiento de Profesor Honorífico, asistir en Londres a las actividades asistenciales e investigadoras en el University Middlesex Hospital con el eminente profesor Adrian Marton, hombre por otra parte entrañable y de gran humanidad, que complementaban una estancia previa a nivel nacional en el Hospital Príncipes de España de Barcelona, ahora Hospital de Bellvitge con el Dr. José María Capdevila.

Estas estancias posteriormente han sido complementadas con las del Dr. Charles Charlesworth en Manchester, y otras más cortas con los Dres. Peeters y Bosiers en Bélgica, el Dr. Frans Moll en Amsterdam y para ampliar la faceta investigadora a nivel de la cirugía experimental en Heilberg con el profesor Konrad Messmer y Fuska en Hamburgo.

A mi regreso de las diferentes estancias en el extranjero, pude reintegrarme como profesor Adjunto inicialmente y posteriormente como profesor Titular en el Departamento de Cirugía de la Universidad de Valladolid, donde por una parte he podido impartir las disciplinas quirúrgicas relativas a la patología vascular, la asignatura optativa Introducción a la Medicina y

Cirugía Experimental y el programa del Doctorado Investigación en Cirugía, este último de forma ininterrumpida desde hace 19 años.

Mi labor investigadora se ha vinculado siempre al Laboratorio de Cirugía Experimental de la Facultad de Medicina ejerciendo el cargo de Director por la generosidad de los demás componentes del Departamento de Cirugía que decidieron que así fuera y que me ha permitido realizar una actividad investigadora muy productiva resaltando por lo que representa, la posibilidad de haber dirigido 76 Tesis Doctorales contribuyendo de esta forma que igual número de personas hayan obtenido el máximo rango académico universitario, hecho del que me siento muy orgulloso.

En el trabajo investigador mi agradecimiento especial a aquellos que han contribuido a su desarrollo, como han sido los Dres. Alberto Verrier, Miguel García-Cantera, Luis Miguel Redondo, Antonio Rodríguez-Toves, Eladio González González, M.^a del Carmen González Tejero y más recientemente a José María Piqueras, Germán Ciria y Almudena Alonso Ovies, a los técnicos Nieves Fernández, Héctor Astiarraga, Jorge Nuño y María Victoria Valdivieso y un largo etcétera, que sería imposible de enumerar.

Especial mención a María Victoria Diago porque siempre no sólo creyó en el proyecto del Laboratorio, sino que todavía sigue creyendo, y cómo no a Vicente Gutiérrez, amigo, por su incondicional y continuado apoyo sin fisuras en todo momento.

No quisiera dejar de mencionar a mi buen amigo el profesor de Histología de nuestra Facultad de Medicina, Javier Agudo con el que ha sido tan fácil trabajar, ni a profesores como Rafael Martínez, que aunque en la distancia, hemos sabido sintonizar nuestra labor investigadora.

En el año 1995, pude acceder al puesto de Jefe del Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, que me ha permitido, con la siempre colaboración de los compañeros del Servicio, afrontar nuevos proyectos en las nuevas técnicas de desarrollo en la especialidad, como en especial ha sido la cirugía endovascular. En este servicio hospitalario he creído gozar del aprecio y colaboración de los Dres. Carrera Díaz, Gutiérrez Alonso, González Fajardo, Del Blanco Alonso, Del Río Sola y de la mayoría de los residentes que con nosotros se han formado.

Ha habido personas con las que me he cruzado en la vida, que creo merecen una mención especial en mi recuerdo. Al Dr. Vázquez Gallego por introducirme en el fabuloso mundo de la investigación quirúrgica. Al Dr. Eladio Alonso del Campo por haberme brindado su amistad basada sólo en eso, la amistad. Al profesor Javier Castañeda por su comprensión y las largas y provechosas tertulias vespertinas en el Laboratorio de Cirugía Experimental, y muy especialmente al profesor Gil Carcedo, hombre sereno y cabal, al que profeso una gran admiración, al brindarme en todo momento su apoyo y ayuda incondicional sobre todo en esos momentos difíciles que todos tenemos a lo largo de nuestra vida.

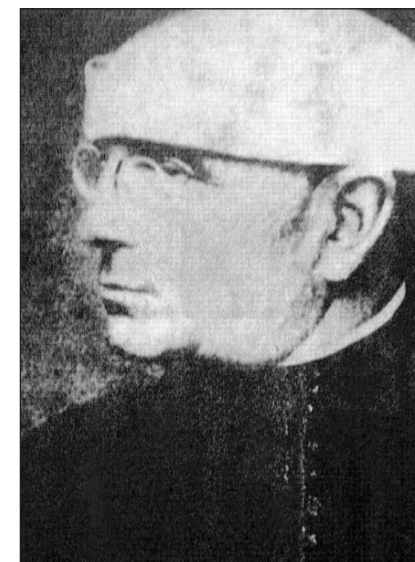
También quiero citar a los Académicos de esta Real Académica profesores Marañón Cabello, Alfonso Velasco Alonso, Juan Riera Palmero, Valentín Conde López, Fernando Fernández de la Gándara y José Rabadán Jiménez que me han brindado de una manera especial su apoyo y amistad, pero en general a todos los académicos y muy especialmente a los integrantes de la actual Junta Directiva que me permiten estar hoy aquí con su proyecto de futuro.

No sería justo olvidar aquellos fuera del área académica y profesional, que siempre han mostrado una muy especial comprensión y hasta paciencia conmigo, teniendo en cuenta mi peculiar y para algunos obsesiva dedicación al trabajo, lo que les ha privado de mi presencia o atención y me refiero especialmente a mis hijos Ana, Carlos y Luis, y sobre todo a mi esposa Milagros. Ella ha sabido comprender y temporizar, utilizando esa especial inteligencia de la que sólo son poseedoras algunas mujeres, esas peculiaridades en mi forma de entender la vida y en especial el trabajo. Por último recordar a mis padres Wenceslada y Emilio, por que sin ellos no sería posible mi existencia.

Alexis Carrel

María Sklodowska, mas conocida como «Madame Curie» y dos veces premio Nobel de Medicina y Fisiología escribió: *«la humanidad precisa de soñadores para quien el desarrollo desinteresado de su labor sea tan cautivador que haga posible para ellos el no dedicar atención alguna a su propio provecho personal»*. Este perfil se puede aplicar de forma indiscutible a la figura científica en el día de hoy motivo de nuestro discurso: Alexis Carrel.

Alexis Carrel se muestra como una de las figuras más relevantes e interesantes, pero a la vez más controvertidas en la investigación quirúrgica del siglo XX. Fue pionero en la cirugía vascular, cultivo de tejidos y trasplantes de órganos, con grandes aportaciones en el campo quirúrgico sobre todo en el tratamiento de las heridas infectadas, y recibió el premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1912 *«In recognition of his work on vascular suture and the transplantation of blood vessels and organs»*. El análisis de sus aportaciones representa, desde mi punto de vista, una profunda reflexión de cómo un tipo de actividad como es la cirugía experi-



Alexis Carrel con su peculiar vestimenta de trabajo en el Laboratorio.

mental ha contribuido de forma determinante a lo que se considera sin lugar a dudas a los mayores avances de la cirugía, acontecidos en el siglo XX.

Los orígenes e infancia

Nace Alexis Carrel el 28 de junio de 1873 en Sainte-Foy-lés-Lyon en un pueblo asentado en las colinas que circundan Lyon. Días después de su nacimiento se le bautiza con el nombre de Marie Joseph Auguste, recibiendo de esta forma el nombre de pila de su abuelo.

Su padre Alexis Carrel-Billiard era un fabricante de tejidos y se había casado con su madre la hija de un comerciante de lanas, llamada Anne Marie Ricard. Alexis tuvo dos hermanos, Joseph y Marguerite, año y medio y tres años más jóvenes que él respectivamente.

Cuando Alexis contaba 5 años de edad, su vida e infancia quedaron marcadas de forma especial, al quedarse huérfano de padre. Su progenitor sufrió una neumonía cuyos primeros síntomas fueron inicialmente mal interpretados y diagnosticados, agravándose el proceso en pocos días y que le llevó a la muerte repentina.

A su madre Anne Marie, no le queda más remedio que tomar las riendas del hogar, en una época donde a las mujeres no se les permitía discutir ni de política ni de religión, y cuyos mandamientos, especialmente los últimos, seguían con todo rigor y naturalidad, ejerciendo sin duda este comportamiento materno, una importante influencia en la formación espiritual y moral de sus hijos y muy especialmente la del primogénito.

En esta época de su infancia, en memoria de su padre le cambian el nombre de pila de Marie Joseph Auguste por el de Alexis, mencionando desde entonces sólo su nombre Auguste en los documentos oficiales por motivos administrativos, donde se reflejaba como «*Auguste llamado Alexis*». En cuanto al apellido pronto desapareció, no se sabe por qué, el segundo término de Billiard, que figurada entonces en los registros del estado civil.

Pasada la primera infancia y su formación en la escuela primaria, se escolarizó al joven Alexis, eligiendo para ello el colegio de Saint-Joseph de los padres jesuitas, sin lugar a dudas por la decisión de su madre de marcadas convicciones católicas, inscribiéndole como alumno externo, realizando todos los estudios primarios y secundarios en esta institución.

Cuando cumple doce años hace la primera comunión en junio de 1885 de acuerdo al ambiente católico en donde era educado y en el colegio se muestra como un alumno disciplinado, concienzudo y trabajador sin sobresalir en los estudios de una forma especial, pero con un espíritu observador y curioso que despertó muy pronto, mostrando un especial interés por las ciencias. La lectura de libros, durante esta época fue su especial pasatiempo, a la vez que mostraba su amor intenso a la naturaleza, pasión que incrementaría con el tiempo. En el colegio de los padres jesuitas prepara el bachillerato en letras y lo termina en 1889, y de inmediato desarrolla en 1890 el bachillerato en ciencias que culmina este mismo año.

Los estudios de Medicina

Terminado el bachillerato, decide inscribirse en la Facultad de Medicina para realizar esta licenciatura, quizá impulsado por su curiosidad por la física y las ciencias naturales. Hace su inscripción en la Facultad de Medicina en el otoño de 1890, con la realización previa de los cursos preparatorios, desarrollando los ejercicios prácticos y realizando las pruebas de examen, como era práctica habitual de la época en Francia, para quienes aspiran a seguir una carrera. Es admitido como externo con el número dos, entre cincuenta y siete aspirantes, el 27 de octubre de 1893. Realiza rotaciones clínicas según los planes de estudios adscrito a diferentes servicios hospitalarios. El Primer trimestre de estudios prácticos correspondiente al invierno de 1893-1894 en el Servicio del Dr. Gangolphe en el Hôpital de la Crosse Rouge, el del segundo semestre correspondiente al verano de 1894 en el Servicio del Dr. Lanouis en el Hôpital de l'Antiquaille.

Posteriormente interrumpe sus estudios médicos para cumplir el servicio militar que realiza en el cuerpo de cazadores alpinos durante un año, retornando para retomar sus estudios de medicina en el otoño de 1895. Había sido enviado cuando llevaba tres años de estudios médicos como enfermero y después como médico auxiliar a un pequeño puesto militar en el condado de Fréjus.

El internado

En el semestre de invierno de 1895-1896 se presenta al internado y es admitido como Interno con el número catorce de dieciséis, en el servicio del Dr. Teissier en el Hôpital Dieu el 13 de octubre de 1896. Siguiendo el plan de rotaciones, se incorpora al Servicio del Dr. Roque en el Hôpital Sainte-Eugenie en el semestre 1896-1897. Posteriormente se adscribe en el semestre de 1897 como suplente del interno de admisión, en el Hôpital Hôpital Dieu. En el semestre del invierno de 1897-1898 realiza prácticas en el Servicio del Dr. Rochet en el Hôpital de Antiquaille. En el semestre del verano de 1898 trabaja en el Servicio del Dr. Polloson del Hôpital Hôpital-Dieu. En el semestre del invierno de 1898-1899 en el Servicio del Dr. Poncet en el Hôpital Hôpital Dieu. En el semestre del verano del 1899 en el Servicio del Dr. Vallas también en el Hôpital Hôpital Dieu. En el semestre de invierno de 1899-1900 trabaja otra vez en el Servicio del Dr. Poncet del Hôpital Hôpital Dieu y por último en el semestre del verano de 1900 en el Servicio del Dr. Laroyenne del Hôpital de la Charité.

Durante sus estudios de la carrera su comportamiento, según los datos aportados por su biógrafo Soupault, es de un estudiante reflexivo, preocupado con los grandes problemas morales y sociales de la época, lo que hace que participe en tertulias y reuniones donde se muestra como un conversador equilibrado, preciso en sus apreciaciones, correcto en sus exposiciones, mostrando cierto dominio de sí mismo que le hace que reciba el apelativo de «algodón pólvora» y posteriormente «algodón». Su aspecto físico se mostraba con una estatura no muy elevada, alrededor del

1,65 m, de aspecto cuidado, bien vestido con cierto perfil de pulcritud y con barba que sólo se desprenderá de ella al comenzar su etapa americana. Su miopía le hace llevar lentes que utiliza como alternativa a las gafas dándole un cierto aspecto de timidez contenida.

Cuando es nombrado Interno en la generación de 1896, es el momento donde se empieza a definir su personalidad mostrándose como un alumno excelente, trabajando con intensidad con los nuevos enfermos que atiende y de los que se responsabiliza, a la vez que preparaba según la antigua costumbre de la carrera quirúrgica en la que se había ya perfilado, la ayudantía y después la disección, entrenándose en los principios que conducen al éxito en los «Concursos» de «*exposición clara, elocución precisa y excelente memoria*».

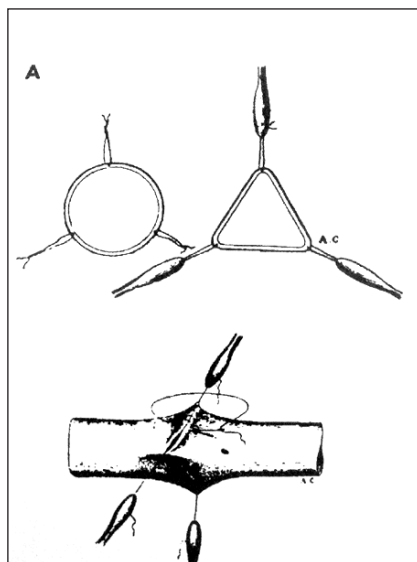
Es designado ayudante de anatomía como «prosecteur» en 1898, solicitando inmediatamente su adscripción en el Departamento dirigido por el profesor Jean Leon Testut, autor del conocido tratado anatómico y paradigma de la información del conocimiento anatómico. El maestro pronto se apercibe de la habilidad manual del joven Alexis que le permiten pasar de la ayudantía a la de disección el 6 de noviembre de 1899. Su habilidad quirúrgica le permitió rápidamente llegar a ser un perfecto seguidor de Farabeuf en lo que concernía a la destreza técnica, precisión y rapidez quirúrgica, que este afamado cirujano parisiense propugnaba como paradigma para realizar una buena cirugía. Al respecto escribe el profesor Lapine sobre Carrel, «*la observación de que nuestros actos se hallan a veces explicados por los de nuestros maestros*».

Un acontecimiento histórico que marcó la personalidad y actitud del joven Alexis Carrel y que condicionaría las decisiones que tomaría en el futuro, fue el atentado que sufrió el Presidente de la República Francesa, Sadí Carnot por un anarquista italiano en junio de 1894, cuando visitaba la ciudad de Lyon, al ser apuñalado en el abdomen, seccionando el arma blanca la vena porta, lesión vascular que a pesar de los ímprobos esfuerzos de los cirujanos que le atendieron, ocasiona el fallecimiento del paciente ante la imposibilidad de suturar el vaso de una forma efectiva. La situación creada, las circunstancias que rodearon el hecho y la atención prestada bastante desgraciada, se comentó de forma acalorada en los foros

médicos y sociales de Lyon y toda Francia. Alexis Carrel con un gran pragmatismo se planteó la posibilidad de buscar una sistemática de sutura efectiva de los vasos, analizando las causas y circunstancias que habían hecho fracasar los intentos de recomposición vascular, buscando alternativas desde el punto de vista técnico. Tuvo conocimiento de las investigaciones del célebre cirujano Jaboulay y de sus discípulo Brieu, realizadas diez años antes, sobre las experiencias en el campo de las suturas vasculares y en base a estos antecedentes se planteó desde el punto de vista técnico, la realización del punto perforante o transfixiante frente al punto no transfixiante tipo Lambert en boga en la época y que había dado buenos resultados a nivel de la sutura intestinal, pero evidentemente no vascular.

Había que cambiar la estrategia y la técnica por lo que trató de conseguir unas agujas muy finas y un hilo no desgarrante para desarrollar una técnica depurada que debería lograr una coaptación de los tejidos vasculares adecuada, manteniendo la permeabilidad del vaso sin hemorragia por los puntos de sutura. Después de diferentes intentos sin éxito de obtención del material adecuado en los fabricantes de instrumental quirúrgico, consiguió agujas muy finas de encajera, en una mercería en la calle Jean de Tourne, la casa de los Sres.

Assada, y por otra parte parafinó los hilos para que fueran menos traumáticos y se deslizaran mejor a través de los tejidos sin producir grandes daños. La habilidad manual precisa, la consiguió en el taller de una maestra bordadora de Lyon, Madame Laroudier, circunstancia que desencadenó los comentarios jocosos de sus amigos y compañeros.



Secuencia planificada por Alexis Carrel para ejecutar la sutura vascular término-terminal.

Todo el trabajo experimental lo realizó de una forma discreta en el Laboratorio del profesor Soulier, aunque rápidamente se filtraron los excelentes resultados de sus descubrimientos y eran muchos los compañeros que se acercaban a comprobar la efectividad de la técnica.

Aunque nunca intentó levantar falsas expectativas ni especular con los resultados, las aportaciones quedaron en entredicho, cuando el célebre profesor de Fisiología Morat publicó una nota en la revista *Lyon Medical*, la más importante Revista Médica científica de la época, advirtiendo como determinados procedimientos o técnicas, tales como los trasplantes de riñón de un animal a otro, en clara alusión a los experimentos que Carrel realizaba, no tenían porvenir, advertencia compartida por otros relevantes médicos de la época.

De 1898 a 1900, siguiendo la tradición de la época impartió formando equipo con Gallavardin «*Conferences d'Internat*» consistente en exposiciones de temas y que servían de preparación a concurso a otros médicos más jóvenes. Entre estos estudiantes se encontraba el que alcanzaría la fama y prestigio como cirujano René Leriche, manteniendo entre ellos desde estos momentos una gran amistad.

En esta época Alexis Carrel preparaba también su trabajo de Tesis Doctoral con el profesor Poncet sobre «*bocio canceroso*» que presentó en 1901, trabajo que tuvo una excelente aceptación científica entre sus compañeros.

Aquel mismo año de Internado, se presentó a la plaza de Jefe de Clínica Quirúrgica en el Departamento del profesor Poncet, plaza que se otorgó a Vignard por lo demás, más antiguo que él, fracaso que mitigó dos años después al recoger la sucesión en el puesto de su compañero.

Poco después afrontaba el concurso para obtener el cargo de «Cirujano de los Hospitales», tradición que hacía que los cirujanos deberían de seguir una serie de pasos imprescindibles si se quería optar a otros de mayor responsabilidad, dedicando una gran parte del tiempo a preparar el concurso y la memoria preceptiva.

Quizá para romper este ritmo de trabajo, acepta la oferta de simultanear entre los años 1901 y 1902 la actividad preparatoria con el trabajo ofertado por su amigo Emile Gallois en un dispensario de accidentes de trabajo en el campo de la traumatología, circunstancia que le permite adquirir una experiencia clínica y mostrar por otra parte su reconocida habilidad técnica.

En estos años concluido su periodo formativo y cubiertas sus primeras etapas profesionales, Alexis Carrel se encuentra sumergido en el entorno de la sociedad Francesa de la época y muy especialmente la Lyonesa, de ideas muy conservadoras y estrechas en lo científico; innovadora, radical y demagógica en lo político, anticlerical en lo religioso e inmovilista en lo universitario. En la medicina en lo general y en la cirugía en lo particular, parece reinar un conformismo basado en las «reglas del arte» y toda la actividad se realiza bajo el control y la supervisión de los viejos profesores o patrones, sin permitir la mas mínima veleidad a los jóvenes profesionales que irremediamente deben de seguir sus directrices en base a una tradición y un «estado del arte».

En esta época, se da la circunstancia, inicialmente poco relevante, y es el hecho que contacten con Alexis Carrel unos jóvenes misioneros que van a desplazarse al extremo norte del Canadá y que necesitan unas nociones básicas en cirugía de urgencia para lo que le requieren una serie de lecciones prácticas que Carrel no duda en impartir, pero que a su vez le despiertan cierto deseo de aventura, quizá común al perfil de los jóvenes con su edad en esa época.

Carrel por otro lado, fracasa por segunda vez en el Concurso de acceso a los puestos de cirujano, hecho no muy inhabitual teniendo en cuenta que era normal concurrir tres o cuatro veces antes de su obtención, si no mediaban otros factores favorables, generalmente ajenos al desarrollo de la profesión; pero la situación provoca que Alexis Carrel realice comentarios poco acertados o políticamente incorrectos, y más teniendo en cuenta si se quiere seguir dentro del sistema de provisión de puestos, donde este tipo de declaraciones aunque ciertas desde el punto de vista de su contenido, son siempre mal consideradas y a la postre se vuelven contra el candidato.

El viaje a Lourdes

Quizá el hecho definitivo que hará a Alexis Carrel tomar una decisión radical en su vida viene dado por un acontecimiento inicialmente anecdótico pero relevante para la toma de decisiones futuras. En mayo de

1903 sustituye a un compañero médico que debería acompañar a una expedición a Lourdes de un grupo de pacientes en busca de curación. La propuesta le parece atractiva dada su curiosidad innata sobre todo proceso natural o extranatural. Esta clara su voluntad y su espíritu si leemos sus comentarios reflejados en su libro *«Le voyage de Lourdes»* sobre los acontecimientos que se dan en este Santuario católico francés:

«No conocemos casi nada desde el punto de vista biológico acerca de los fenómenos posibles. No hay que negar nada en nombre de leyes que conocemos demasiado poco».

«Cuando se señalan hechos extraordinarios, como los que refieren las publicaciones piadosas, que se atribuyen a Lourdes, es muy fácil examinarlos sin prejuicio, lo mismo que se estudiaría a un enfermo en un hospital, o como si se tratase de una experiencia de laboratorio».

«Si se descubren supercherías o errores, se tiene entonces el derecho de señalarlo. Si los hechos, aún pareciendo imposibles fueran reales, tendría uno la buena fortuna de ver una cosa infinitamente interesante, que podría colocarlos en el camino de cosas muy serias».

Soportado su interés en estos principios filosóficos, partió la expedición en tren, sin haber podido estudiar previamente Alexis Carrel las historias clínicas de los enfermos que acompañaba, por lo que tuvo que hacerlo durante el viaje. Los enfermos se hacinaban en los vagones ocupando compartimentos y pasillos.

Se encontraba entre los pacientes, cuyo cuidado estaban bajo la responsabilidad de Alexis Carrel, una joven muchacha llamada Marie Bailly, que había estado internada durante ocho meses en el Hôpital de Saint Joseph, y a la que se le había diagnosticado una peritonitis tuberculosa habiéndose descartado la cirugía, la cual se encontraba en ese momento en muy mal estado general. Su estado era muy grave y da pie a unas serie de reflexiones sobre su situación por parte de Alexis Carrel: *«Bajo las extravagancias publicadas por ciertos periódicos católicos y en los dos libros de Boisserie, hay sin duda fenómenos de curioso estudio... Este terreno menospreciado por la mayor parte de los médicos, virgen todavía de observaciones metódicas, es tentador».* La muchacha en muy mal estado general y en contra de la opinión de su médico supervisor Alexis Carrel, es sumergida en la piscina, quien es testigo del cambio sorprendente de la enferma cuyo momento

apunta como «a las dos y cuarenta». La paciente en deplorable situación parece evidenciar un cambio de forma repentina mejorando no sólo su aspecto, si no también los datos obtenidos de la exploración física. La enferma curó y el 3 de diciembre de 1903 entró a formar parte de la comunidad religiosa de las Hijas de la Caridad de San Vicente de Paul hasta su muerte que sucedió a los 51 años de edad, el 22 de febrero de 1937.

Carrel se resiste a admitir el hecho milagroso, sin intentar buscar una justificación científica. Tras trascender el asunto a la prensa y después de publicar ésta el punto de vista de Carrel con sus reticencias en base a una mentalidad científica, fue atacado simultáneamente por el clero que le exigió que admitiese de forma rotunda el hecho milagroso y sorprendentemente por un personaje funesto, el Doctor Augagneur, militante del partido socialista radical y conocido hombre anticlerical, que sería más tarde nombrado gobernador de Madagascar dejando en la isla un funesto recuerdo, le atacó de forma irracional e innoble partiendo de posicionamientos curiosamente contrarios a los mantenidos por la Iglesia oficial. Los periódicos el «Nouvelliste» y el «Progrés» con sus artículos tendenciosos y sensacionalistas, se encargaron de hacer el resto.

Por parte de sus superiores y compañeros, tras la polémica montada le sugirieron que se olvidara de los «Concursos» apuntando y presagándole un negro futuro profesional.

La estancia en París

Alexis Carrel medita sobre el asunto y ve un futuro incierto. Tras una larga estancia en París, conoce al famoso Dr. Doyen de Reims, que representaba en los foros profesionales un cirujano competente, prestigiado pero independiente de instituciones o convencionalismos, y que realizaba en París de forma periódica en la Clínica de la calle Piccini sesiones operatorias, y que aportan a Carrel una nueva visión de cómo entender la cirugía al margen de la oficialidad de la época.

En este período acudió a la Sorbona y al Colegio de Francia, siguiendo cursos de contenido de lo más diverso, algunos ni tan siquiera centra-

dos en la actividad quirúrgica, participando en las disertaciones de Jules Soury sobre fisiología cerebral o de Rosny sobre el pueblo coreano, como si buscara alternativas o diferentes rumbos alejados a la dirección que hasta ese momento había seguido.

En una situación personal moral y profesional francamente precaria, con un claro alejamiento de las ideas y tendencias del oficialismo de la Universidad y de la Sanidad Francesa y con una sociedad francesa sin escrúpulos inmersa en un proceso de declive moral y con escasas opciones personales de poderse labrar un futuro, se plantea el dejar la Medicina, emigrar a Canadá, la Francia del continente americano, y dedicarse a la ganadería. El 6 de mayo de 1904 decide emprender viaje al nuevo continente para comenzar una nueva vida.

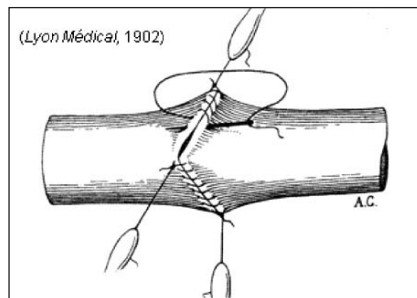
La etapa canadiense

La salida de Bordeaux se demoró varios días por avería en las máquinas del barco con el que debería de atravesar el océano Atlántico, partiendo definitivamente el 15 de mayo de 1904. Cuando llega a su destino a Montreal se aloja en una pensión regida por una anciana francesa.

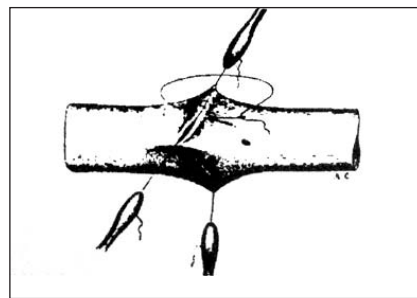
Días después de su llegada, una visita casual al Hospital Católico francés Hôtel Dieu, le permite conocer al médico François de Martigny que le reconoce por sus trabajos experimentales publicados en Francia y que posteriormente le presenta a su hermano Adelstan, también médico pero que ya disfruta de un reconocido prestigio local. Ambos hermanos le disuaden de su propósito disparatado de dedicarse a la ganadería y le acogen en su servicio hospitalario, introduciéndole en los ambientes sociales de la ciudad haciéndole participar en diferentes reuniones científicas.

A comienzos del mes de julio asiste al Segundo Congreso de Medicina de lengua francesa de América del Norte, que se celebra en Montreal y donde tiene la oportunidad de exponer su trabajo sobre «*Anastomosis vasculares, su técnica operatoria y sus indicaciones*», aportación por la que se

mostró por parte de los asistentes de forma generalizada un especial interés y que hizo que se le invitara a operar en algunas sesiones quirúrgicas. Entre los asistentes al Congreso se encontraban médicos americanos como los hermanos Kart Beck de origen judío-alemán y que estaban asentados en Chicago, que contactaron con Alexis Carrel interesados vivamente por sus aportaciones científicas.



Técnica de anastomosis vascular, según Carrel.



Dibujo de Alexis Carrel de la sutura vascular por Triangulación.

Alexis Carrel realiza en esa época una serie de viajes por los Estados Unidos, tanto en las regiones del Norte como las del Este. Por otro lado constata sobre el terreno la precariedad en la que tiene que realizar su labor los inmigrantes llegados a Canadá para colonizar nuevas tierras y las duras condiciones en la que desarrollan su vida. Ante las perspectivas que se le presentan y su situación en el país, se plantea la posibilidad de regresar otra vez a Francia, abandonando su inicial proyecto de ganadero, aunque le daba un margen de confianza los éxitos logrados, aunque obtenidos de forma irregular, como cirujano en Montreal. Ante esta perspectiva Carrel fuerza al destino *«Porque si la fatalidad tiene tanta fuerza, el hombre es también de la fatalidad y puede oponer la suerte a la suerte»*, según el mismo expresa. Por otro lado había recibido proposiciones de trabajo de parte de Kart Beck para desarrollar en la Universidad de Illinois, por lo que decide contactar formalmente con esta Universidad de Chicago.

La etapa en Chicago

Tras los contactos, es contratado por la Universidad de Chicago, donde va a trabajar asistido por el Doctor Guthrie, en el Hull Physiological Laboratory, que dirige el Doctor Steward.

Comienza a trabajar de forma intensa en sus antiguos y nuevos proyectos y de forma sorpresiva cirujanos de enorme prestigio en la época como Halsted o Cushing Welsh, van a visitarlo. Sin embargo, la situación de esta institución es precaria desde el punto de vista económico, estado que puede repercutir en la continuidad del trabajo de Alexis Carrel.

La experimentación de Carrel y Guthrie no se limitaron a la sutura vascular o al trasplante del riñón, líneas de investigación ya iniciadas en Francia, sino que se extendieron a la casi totalidad del resto de órganos (corazón, pulmón, intestino, bazo, tiroides, ovario, testículo...) y además implantándolos en los emplazamientos más diversos, ya fuera en el mismo animal o en otros. Los resultados de estos múltiples trabajos dieron lugar a treinta y cinco publicaciones que tuvieron una gran repercusión en el mundo científico internacional.

La gran originalidad de estos trabajos no dejaron indiferentes a la opinión pública, informada por los medios de comunicación, que encontraban en esta cirugía «revolucionaria» motivos para fantasear sobre el porvenir del hombre. Frente al entusiasmo popular del que era objeto, Carrel se opondrá en esta época a acceder a realizar prácticas no adecuadas como fueron «las insistencias de dos pacientes que le fueron a pedir, uno que le reemplazara un brazo y el otro con una enfermedad de Bright, que requería la sustitución de los riñones, sugiriendo tomar los miembros y vísceras de un cadáver o de un ejecutado...».

Pero esta admiración por el cirujano y su obra no era unánime, y estos mismos medios de comunicación interpretaban, traducían y difundían la cólera y la indignación de las asociaciones contra la vivisección, presentando a Carrel, «como un monstruo y un demonio que merecería ser condenado a la horca o a la silla eléctrica» teniendo en cuenta que la experimentación se desarrollaba en animales.

En abril de 1905 es invitado a impartir en Baltimore, en la Johns Hopkins University una conferencia relacionada con sus trabajos experimentales, con evidente éxito al serle solicitado artículos de sus trabajos para revistas importantes, habiendo logrado por otra parte, el apoyo y aprecio en aquellos momentos de Harvey Cushing, prestigioso cirujano de la época.

Regresó a Chicago por Filadelfia, realizando una visita a Nueva York, y el azar hizo que visitara de forma casual, quizá por su curiosidad innata, un edificio en construcción a las orillas del East River. Se trataba del *Rockefeller Institute for Medical Research* y esta curiosidad hizo que penetrara en el interior del edificio para visitarlo y en especial la zona de las terrazas, lugar donde se iban a instalar los departamentos de experimentación animal. Allí coincidió con Simon Flexner, futuro Director del Rockefeller Institute que supervisaba las obras. Entablaron conversación teniendo en cuenta que Flexner ya tenía conocimiento de la obra científica de Carrel, por lo que se interesó vivamente por su futuro.

A pesar de este interés de Flexner, Carrel sin embargo permaneció un año más en Chicago, desarrollando una labor bastante fructífera desde el punto de vista científico, enviando catorce comunicaciones a la Sociedad de Biología, un artículo a la *Présse Médicale* y diversas publicaciones a las revistas americanas *Science*, *American Medicine* y *Journal of the American Medical Association*, aunque la Universidad de Chicago seguía sin poderle brindar un gran futuro. Por otro lado sus aportaciones científicas también eran recogidas por diarios como el *New York Herald*, que transmiten a la población como estas aportaciones pueden cambiar su vida cotidiana. Es la época de Ford, Edison, los hermanos Wright, con grandes aportaciones tecnológicas y la aparición de inventos revolucionarios.

Posiblemente como resultado de la conferencia impartida por Alexis Carrel en el John Hopkins Institute en su visita a Nueva York, la Junta de Directores del Rockefeller Institute for Medical Research de Nueva York, consideró incorporarle a la institución, decidiéndose Carrel aceptar la oferta.

Sobre la impresión que había causado al Director del Instituto Simon Flexner, se reflejó en el contenido de la necrológica dedicada a Alexis Carrel: «*Atrajo mi atención una breve nota publicada en Science el 13 de octubre de 1905, en la cual describía el trasplante de un riñón en el perro sutu-*

rando la arteria renal a la carótida, la vena renal a la yugular y la uretra al esófago. El riñón funcionaba».

Trabajo en el Rockefeller Institute for Medical Research de Nueva York

Alexis Carrel se incorporó al Laboratorio de Cirugía Experimental en octubre de 1906 en el Rockefeller Institute for Medical Research de Nueva York. Entró para realizar un «fellowship» de acuerdo a la oferta de la Junta de Directores del Centro, comenzando la singladura científica más larga y a la vez más fructífera de su vida profesional.

El origen del Rockefeller Institute for Medical Research de Nueva York, se gestó en base a que John D. Rockefeller, acumuló a finales del siglo XIX una de las mayores fortunas que se amasaron en el mundo y por ende en Estados Unidos, en este caso procedente fundamentalmente del petróleo. Él se mostró como un mecenas y filántropo invirtiendo grandes sumas en obras culturales, artísticas y también científicas. Rockefeller orientado por uno de sus consejeros el Reverendo Frederick T. Gates, muy sensibilizado por el desarrollo de la Medicina y admirador de institutos creados en otras ciudades europeas como el Koch de Berlín o Pasteur de París, creó el Rockefeller Institute después de un estudio y valoración financiera, eligiendo un Board o Consejo Rector presidido por William H. Welsh, profesor de Patología del John Hopkins Medical School de Baltimore y editor principal del *Journal Experimental of Medicine*. La fundación del Instituto fue en 1901 y su dirección recayó en Simon Flexner, profesor de Patología de la Universidad de Pensilvania. Se comenzó a trabajar en el Instituto el 15 de octubre de 1904 inicialmente en un edificio alquilado, comenzándose a construir un edificio que se abrió en 1906, precisamente coincidiendo con la llegada de Alexis Carrel.

Carrel en el Instituto se incorporó como se ha mencionado como «fellowship», posteriormente pasó a asistente y más tarde a asociado en 1910. Más adelante en 1912 tras obtener el Premio Nobel pasaría a formar parte del Instituto como miembro titular.

Cuando se instaló Carrel sólo existía el Central Laboratory, pero posteriormente se construyeron el North Laboratory, Niddle Laboratory, Isolation Pavilion, Main Hospital, Power House al que habría que añadir la Biblioteca y el Animalario.

A Carrel se le proporcionó un lugar espacioso de trabajo en la quinta planta del Central Laboratory, al que en 1912 y 1920 se añadieron nuevas dependencias para facilitar su trabajo. Su departamento se denominó Experimental Surgery (Cirugía Experimental) de acuerdo al perfil de la actividad que se proyectaba realizar.

Edwards y Edwards escriben sobre el quirófano experimental de Alexis Carrel:

«Los laboratorios, están necesariamente protegidos contra la contaminación bacteriana, adquiriendo el aura de un santuario donde mascarillas y gorros en negro configuran los asépticos misterios de la cirugía experimental y el cultivo de tejidos. Pronto en su Centro Carrel adoptó paños negros para su mesa quirúrgica para dar mejor visibilidad a los campos quirúrgicos en sus delicadas intervenciones. La gente procedente de otros laboratorios, lleva gérmenes dentro del laboratorio, dice para no contaminarse por visitas casuales y nunca enseñaba lo que estaba haciendo dentro, excepto cuando eran especialmente invitados».



Rockefeller Medical Center en fase de construcción.



Rockefeller Medical Center en la orilla del río.



Flexner, Welch y Rockefeller en el Medical Center.

Sus líneas de trabajo al principio fueron las iniciadas y desarrolladas en Lyon y en Chicago y soportadas en la investigación quirúrgica de las suturas vasculares y el trasplante de órganos. Sus trabajos iniciales se basaban según su propia definición en «un creador de técnicas» soportadas en la disección y en las técnicas quirúrgicas, sin bien las mismas aunque consideradas básicas en el contexto actual, fueron las pioneras y base de procedimientos quirúrgicos que sin ellas no se hubieran desarrollado. Por otro lado fueron las que llamaron la atención al jurado que posteriormente le otorgaría el Premio Nobel. Experimentando en animales logró realizar anastomosis vasculares arteriales y venosas consideradas hasta entonces poco menos que imposibles, cuyas reglas de ejecución, molaridades y tipos, protocolizó. Estableció la técnica de la sutura vascular, conocida posteriormente como de «triangulación de Carrel», ejecutada con eversión de la pared del vaso y realizada con una distribución equitativa de las puntadas mediante la división teórica de su circunferencia en tres partes.

Los injertos de los vasos tanto de origen antólogo, homólogo o heterólogo también tuvieron su consideración y originaron diferentes estudios en su comportamiento tras su implantación.

Los trasplantes fueron otro campo de su consideración, intercambiando riñones entre gatos, tiroides, ovarios o incluso extremidades, con aportaciones importantísimas en el desarrollo del implante visceral. Dentro de la línea de investigación sobre trasplantes en 1908, conseguirá un autotrasplante renal que marcará época, y que iba a garantizar al animal, por primera vez, una supervivencia de varios años. El 6 de Febrero, con anestesia general por éter, se extrae mediante laparotomía transversal el riñón izquierdo de una perra, que se lavará y perfundirá con la solución de Locke. El riñón es colocado de nuevo en su lugar mediante sutura circular de los vasos:

«La interrupción de la circulación sanguínea no habrá durado más que treinta minutos. Con cuatro horas después de la intervención, el animal bebe y deambula. El 19 de febrero, se extrae el riñón derecho. La diuresis es normal: ausencia de albúmina en la orina. En marzo de 1909, la perra da a luz once cachorros y tres más en diciembre del mismo año. En Julio de 1910, el animal, en excelente estado, muere bruscamente debido a una oclusión por vólvulo del intestino

delgado. En la autopsia, el riñón es completamente normal tanto por su aspecto y sus vasos como por su vía excretora y su estructura histológica».

Al comunicar, en 1911, el desenlace de esta observación modelo, que había asegurado una supervivencia de veintiocho meses con un riñón que se comprobó normal, Carrel concluyó que *«un trasplante de este tipo no interfiere con las funciones del riñón, incluso después de un largo periodo, y en el plano estrictamente quirúrgico, el trasplante de un órgano se ha hecho realidad»*.

Continuando con su experimentación sobre los trasplantes viscerales, Carrel amplía sus investigaciones a los trasplantes de extremidades, en particular en el perro y el gato, pensando que los diferentes tejidos que constituían su estructura eran menos sensibles que los de un riñón a las modificaciones de la composición del suero de perfusión.

En 1908, conseguía un primer trasplante de un miembro inferior entre dos Fox-Terriers. Les seguirían otros trasplantes y su repercusión en el mundo científico iba a suscitar el asombro y la admiración y provocar numerosos visitas de científicos y curiosos al laboratorio de Carrel.

Así este análisis de Samuel Pozzi, que pudo comprobar en un perro muerto a causa de una bronconeumonía, trasplantado tres semanas antes –y no era el único ejemplo–, la perfecta unión de todos los tejidos del miembro trasplantado: músculos, vasos, nervios, callo óseo:

«En el transcurso de mi vida, vi brincar otro perro negro trasplantado desde hacía tres días con una pata anterior blanca y, cerca de él, un perro de pelo rubio trasplantado con una pata blanca desde hacía seis días que se paseaba alegremente a la pata coja, con la pata trasplantada bien viva sostenida en alto por medio de un vendaje».

De estos trabajos, cuyos resultados fueron quizá interpretados y difundidos demasiado precozmente (asistimos ya al papel perverso de los medios de comunicación, solicitando información de manera no inocente a los investigadores, para luego ser manipulada), le llevaron a Carrel a afirmar de forma premonitoria que: *«una extremidad extirpada a un perro y sustituida por la extremidad correspondiente de otro perro podía vivir normalmente y que este trasplante podía intentarse en el hombre con un miembro precedente de un individuo fallecido por muerte violenta»*.



Alexis Carrel.

Estas revelaciones de Carrel sobre los homotrasplantes de extremidades, explotadas de forma malintencionada por la prensa sensacionalista, se iban a empañar un poco con el tiempo, teniendo en cuenta la imposibilidad de efectuarlos en aquel momento aunque ha sido posible casi cien años después, poder realizar, lo atribuible al milagro de San Cosme y San Damián. Sin embargo, el éxito técnico de estos autotrasplantes sitúa actualmente a Carrel como el precursor de la cirugía reparadora, especialmente de los autotrasplantes, que

permitirán reimplantar en el hombre uno de sus miembros arrancado accidentalmente.

Rápidamente se apercibió de la necesidad de entrar en otros campos de estudios y fueron los cultivos de tejidos los que captaron su atención, posiblemente por el ambiente de un claro perfil de investigación básica a nivel biológico que se respiraba en el Instituto o por una simple decepción de Alexis Carrel, quizás por los fracasos clínicos a largo plazo que comportaba todo homotrasplante en aquel momento. Aportará las pruebas de su actividad creadora por medio de sus investigaciones sobre el cultivo celular *in vitro* y sobre la fisiología de los órganos fuera del cuerpo, llegando hasta el punto de mantener con vida en condiciones de respiración artificial un organismo visceral, conteniendo en bloque los órganos torácicos y abdominales.

Un concepto original extraído de sus experimentos es el mantenimiento de la vida de estos órganos por medio de una circulación natural con la sangre del propio gato que, gracias a una bomba, se oxigena en sus pulmones y es enviada por su corazón a los diferentes tejidos. En resumi-

das cuentas, se trata de la supervivencia de un contenido fuera de su continente, en una cubeta llena de solución de Ringer –simbiosis de un «organismo visceral» que Pozzi comparaba a «una larva de gigantesco invertebrado»–, que prelude las extracciones poliviscerales y los trasplantes «en racimo» que Starzl realizará en esta última década.

Carrel aunque sigue fiel a ciertos principios originarios de su patria de nacimiento, se le denomina en el instituto «el francés», sin embargo se adapta a las costumbres americanas siendo algunos comportamientos como el *metodismo en el campo de trabajo*, donde el estilo americano, meticulado y riguroso con los procedimientos, los considera clave en la obtención de los resultados, en contraposición de otras conductas basadas en la improvisación más vinculadas con actitudes mediterráneas o latinas.

Sus publicaciones siguen siendo algunas en lengua francesa, pero ya son más frecuentes las de lengua inglesa, posiblemente fueron revisadas por Flexner con el que entabla una gran amistad y que le ayudó en los primeros años de incorporación en el Instituto, teniendo en cuenta las dificultades naturales de adaptación a una nueva sociedad como la americana, tan diferentes en costumbres a la francesa y un conocimiento no muy profundo de la lengua inglesa.

Su fama sigue incrementándose y el trabajo del laboratorio cada vez más apreciado a través de las publicaciones, esto hace que se multipliquen las visitas al Laboratorio para poder observar directamente los experimentos, estando entre estos visitantes figuras ilustres de la cirugía como George Crile, Rudolph Matas, John Murphy y Harvey Cushing, algunos acudiendo de forma repetitiva.



Fotografía de estudio de Alexis Carrel.

La vida de Alexis Carrel, durante los primeros años de su estancia en Nueva York, transcurrió en el Laboratorio, ejecutando o dirigiendo los experimentos. Llegaba a las 8 de la mañana, se informaba del estado de los animales, revisaba el estado de salud de los mismos, realizaba los experimentos, diseñaban nuevas experiencias, cambiaba impresiones con sus colaboradores o ayudantes, y preparaba los trabajos para publicación, reservando la tarde para actividades burocráticas con la que fue su secretaria durante 30 años la Señora K. G. Crutcher. A medida que aumenta su celebridad, ya en los años 1910 ó 1911, se ve obligado a modificar sus rutinas, al tener que acoger y recibir médicos, algunos de ellos muy notables, que acuden a visitar el laboratorio para comprobar directamente los resultados de las técnicas y experimentos allí desarrollados. Estos huéspedes, recorren los laboratorios, presencian demostraciones, visitan el museo o el animalario y suelen tomar el almuerzo, más bien sobrio, de los trabajadores del Instituto, en el gran comedor existente en el mismo. Posteriormente con el incremento de su prestigio las visitas se incrementaron de tal forma que Alexis Carrel tuvo que limitar las mismas, al interferir seriamente el trabajo del Laboratorio. Alexis Carrel, es un hombre no muy amigo de los populismos. Enemigo de los halagos huye de sensacionalismos y suele rehuir por sus experiencias previas, a la prensa. Su carácter siempre se ha mostrado serio y de una actividad científica basada en una demostrada honradez que en parte condicionaron su situación en la vida tanto profesional como personal.

En esta primera década de su permanencia en Nueva York se produce alguna situación anecdótica, como la sucedida el 17 de enero de 1909, cuando fue requerido por los cirujanos Adrian Lambert y R. D. McClure para suturar los vasos de un recién nacido al tener conocimiento de sus habilidades quirúrgicas, como última posibilidad para realizar una transfusión, hecho muy infrecuente para la época, que requirió la sutura de la arteria radial del padre de la criatura y la vena poplítea de su hija de microscópico tamaño, tarea que realizó con especial brillantez y que sirvió para salvar la vida de la pequeña. Este hecho fue publicado por el Dr. H. O. Mosenthal en *The Journal of the American Medical Association* el 14 de mayo de 1910.

Alexis Carrel a pesar de su adaptación a la sociedad americana y al entorno científico de los Estados Unidos, nunca quiso obtener la nacionalidad

de este país, conservando en todo momento la francesa y mantener cierta añoranza a su tierra natal. Durante el periodo estival y coincidiendo con la disminución de actividades del Instituto, retornaba a Francia pasando una quincena en la capital, París y posteriormente en Lyon donde visitaba a sus amistades pasando a realizar una estancia en Saint Martin en Haut, a 33 km de la capital en la residencia familiar de La Bâtie, donde realmente disfrutaba de sus vacaciones.



Edificio del Hospital del Rockefeller Medical Center.

La concesión del Premio Nobel

En 10 de octubre de 1912 tras la preceptiva votación, el Institut Royal Caroline de Estocolmo le otorga el Premio Nobel de Medicina y Fisiología. Es el galardonado más joven hasta ese momento al no superar los 40 años, y es la primera vez que se otorga a alguien que trabaja en el continente americano. El Comité para otorgar el premio Nobel de Medicina estaba presidido por el profesor K. A. H Mörner e integrado también por Carl Sundberg, J. H. Akerman, J. E. Johansson y B. E. Gadelius. De esta forma se concede el Premio Nobel a un francés, nacido en Francia, de nacionalidad francesa y que trabaja en Estados Unidos.

Su matrimonio

Carrel acudio durante 4 años seguidos de 1909 a 1911 a Lourdes, en la considerada peregrinación principal en las fechas cercanas al 15 de



Alexis Carrel.

sociales y de caridad, teniendo un hijo de su matrimonio previo de la que había quedado viuda un año antes del Señor de la Marie. Carrel la abordó intentando obtener información del niño que había recuperado la vista y llevado en brazos, insistiendo en obtener datos de investigación sobre los hechos milagrosos que se producían en Lourdes. Entre Alexis y Anne Marie surgió una profunda amistad. Posteriormente existieron varios encuentros donde ambos incrementaron su afecto mutuo, y que desembocó en el matrimonio que se celebró el 26 de diciembre de 1913 en la Bretaña. Fruto de esta relación su esposa quedó embarazada pero su estado de gestación no le permitió tener el hijo a término, al nacer muerto tras sufrir en el embarazo una reacción anafiláctica por una picadura de avispa.

La Primera Guerra Mundial

Estallado el conflicto bélico, Alexis Carrel decide movilizarse en el ejército Francés. Como ayudante mayor de segunda clase fue agregado al centro de clasificación de la estación de Lyon. Su trabajo se centró inicial-

agosto día de la Virgen, posiblemente por la inquietud que le produjo el caso de curación de Marie Bailly. En 1910 un niño de 18 meses recupera la vista a pesar de ser ciego de nacimiento. Después de la curación el niño es mantenido en brazos por una cooperante voluntaria en la atención de los enfermos que acudían al Santuario de Lourdes. Es la Señora viuda de De Meyrie, llamada Anne Marie Laure Gourlez de la Motte, una católica practicante y que se había dedicado a obras



La conferencia del doctor Alexis Carrel en el hospital Broca, en París, en junio de 1913. En el centro, George Clemenceau. A su izquierda, el profesor Pozzi.

mente en una labor administrativa y burocrática sin ningún tipo de actividad quirúrgica e incluso es arrestado por participar en intervenciones quirúrgicas colaborando con algunos hospitales de Lyon. Posteriormente tras múltiples solicitudes, fue trasladado al Hospital Hôtel Dieu en el Servicio de Leon Berard dedicándose especialmente al tratamiento de las heridas de guerra. La infección y la gangrena de las heridas empiezan a aparecer como complicación predominante en el tipo de lesiones de los soldados, especialmente por las características del terreno por donde se había desarrollado el conflicto, con la guerra de trincheras y la táctica militar asumida por ambos bandos con el continuo bombardeo con obuses. La infección es el denominador más importante en las heridas donde gérmenes como los estafilococos o estreptococos son los predominantes y a Alexis Carrel le suscita emprender acciones con una base experimental de tratar de mejorar la calamitosa situación de los heridos, que conlleva una alta morbi-mortalidad de los soldados. Esta contaminación se soportaba en las condiciones en las que se producían las heridas fundamentalmente creadas por metralla en un medio sucio, con fango altamente contaminado por el pastoreo y la presencia de ganado en los terrenos y la suciedad



Fotografía de Alexis Carrel de uno de sus numerosos viajes transatlánticos.

del combatiente, por las malas condiciones higiénicas. Se constató que hasta pasadas unas horas no se desarrollaba la infección importante de las heridas y en base a estas observaciones, desarrolla una estrategia de atención de los heridos en hospitales situados en la retaguardia, lo más alejado del frente creando un dispositivo de traslado de los heridos «*la ambulancia Carrel*» e instaurando protocolos de curas, desbridando los tejidos y extirpando los tejidos muertos con limpieza a base de lavados y aplicación de soluciones antisépticas. No recibe gran ayuda por parte de las autoridades francesas por lo que debe recurrir a los fondos del Instituto Rockefeller de Nueva York. Con la ayuda de sistemas de lavado e irrigación, que le construye un vidriero según su diseño, pone en marcha las primeras estrategias para el tratamiento racional de las heridas. Al principio los antisépticos se basan en agua boricada o fenicada a base de baños o irrigaciones. La Sra. Carrel, con la cualificación de enfermera, colabora organizando el equipo de sanitarios para aplicar los antisépticos y curar las heridas.

James Hazen Hyde, americano de grandes recursos económicos y afincado en París antiguo conocido de Alexis Carrel, informado del problema de las heridas de guerra, utilizando sus influencias políticas consiguió, ante las grandes dificultades que de forma sorprendente la administración francesa pone a Alexis Carrel para desarrollar su labor, que éste dependiera directamente de la Inspección General del Servicio de Sanidad lo que mejoró las opciones organizativas desde el punto de vista hospitalario para el tratamiento de las heridas de guerra. Por otra parte consigue fondos para montar un laboratorio de investigación para experi-

mentar sobre las soluciones antisépticas. Otra vez de la Rockefeller Foundation recibe ayuda y en esta ocasión con el envío providencial del Dr. Henry Drysdale Dakin, químico inglés considerado como uno de los mejores de la época, que le va a permitir a Alexis Carrel diseñar nuevas soluciones más efectivas en el tratamiento de la infección. Monta un laboratorio de experimentación para llevar a cabo su investigación trabajando sobre animales. El dispositivo con el que contaba Carrel era por una parte hospitalario y por otro de investigación experimental uniendo ambos aspectos logrando unir con coherencia la investigación clínica a la experimental. El personal, muchos integrantes son franceses, pero otros americanos, canadienses o suizos, inferían al trabajo un gran rigor basado en amplias bases científicas por otro lado optimizadas sus actuaciones con la metodología, puntualidad, meticulosidad y profesionalidad en la realización de su labor. Este sistema de trabajo trascendió no sólo a otros centros si no también a otros países y eran frecuentes las visitas de colegas que venían a comprobar la organización y aplicación de una solución que ya se comenzaba a conocer como «Solución de Carrel-Dakin». Entre los visitantes ilustres están el cirujano Harvey Cushing, el biólogo Almroth Wright o el bacteriólogo Welsh. El tratamiento de las heridas básicamente consistía en intentar mantener la herida libre de gérmenes mediante la aplicación del líquido antiséptico que después de muchas investigaciones se demostró la más adecuada, la formada por hipoclorito de sosa y cloraminas.

Sin embargo estas aportaciones científicas no estuvieron exentas de críticas sobre todo por los integrantes de los foros científicos tradicionales franceses y algunos cirujanos considerados grandes pontífices de la Cirugía como los renombrados Quenú, Delbert, Broca o Hartmann entre otros, que basaban su rechazo en criterios y postulados tradicionales o clásicos por no decir antiguos. Posteriormente ante la eficacia demostrada del método, algunos como Quenú reconsideraron las críticas y admitieron el éxito, lo que al final acabó con el reconocimiento generalizado del método, muy especialmente por los políticos y responsables de los diferentes países implicados en el conflicto bélico, aunque fue quizá en Inglaterra donde este reconocimiento se hizo más ostensible.

Carrel decide regresar Estados Unidos en 1917, con el fin de adiestrar algunos cirujanos americanos ante la inminente entrada de Estados Unidos en la guerra y por otro lado su regreso le permite realizar visitas a responsables políticos, a la vez que emprender estudios en un hospital de Experimentación construido en tiempo record para investigar aspectos sobre las peritonitis y la patogenia del shock contando en ese momento con la colaboración del prestigioso cirujano William Mayo.

En la primavera de 1918 regresa a Francia donde puede asistir a la destrucción por un bombardeo del Hospital Rond Royal creado por Carrel y donde se habían desarrollado parte de las aportaciones en los sistemas de desinfección de las heridas por lo que la fundación creada al respecto debe de ser trasladada. Posteriormente y una vez terminado el conflicto tras la firma del armisticio, Carrel continúa sus investigaciones en instalaciones de barracas de madera. Sin embargo a comienzos de 1919, y una vez concluida su misión en Francia decide otra vez el retorno a América.

Regreso a América

Después de casi 5 años de permanecer en Francia desde junio de 1914 hasta enero de 1919, salvo el breve paréntesis de retorno en 1917 vuelve a Estados Unidos para reemprender sus actividades en la investigación, aunque el Rockefeller Institute for Medical Research de Nueva York se encuentra en plenas obras para la construcción de los nuevos laboratorios. Su trabajo en Francia no le había apartado de sus investigaciones experimentales y había publicado varios artículos en el *Journal Experimental Medicine*, si bien en colaboración de Flexner, que permanecía de Director del Rockefeller Institute. El prestigio de Carrel sigue en aumento en Estados Unidos y el 1921 se le concede el «Distinguished Service» por el War Department. Se le conceden nuevas aportaciones económicas por la Rockefeller Foundation y su fama hace que numerosas personalidades de muy variada condición le visiten en Nueva York, resaltando las figuras de Leriche, Fontaine, de Martel, Aldous Huxley, Wertheimer e incluso las infantas de España. Otras personalidades científicas

médicas que visitaron el Instituto fueron el Dr. André, Charles Beltrand, Pasteur-Vallery-Radot, Pautrier, Duvergé, Masson, Bouin, Desmarets, Rouvillois, Picqué, Lemaître, Carré, Visbecq, Duguest, Portmann, Bruno, Abraham, Thalheimer, Brumpt, de Martel, Loewy, Usac, Boëz, Gley, Grinda, Rouget, Spire, Maissonnet, Retif, Forestier, Dufourmentel, Lépine, Placard, Lapie, Hartmann, Bérard, Roussy y Regaud entre otros.

En 1927 fue elegido para formar parte de las Academias de las Ciencias de París y al año siguiente 1928 para la Academia de las Ciencias de la URSS.

En 1931 recibió el premio «Nordhoff-Jud» por parte del embajador de Alemania, en reconocimiento por sus trabajos sobre cultivos de tejidos y sus posibles aplicaciones en el campo de los tumores.

En diciembre de 1936, Alexis Carrel es elegido miembro asociado de la Academia de Ciencias, Artes y Letras de Lyon. Este mismo año viaja a Dinamarca y Alemania para recoger galardones científicos. En 1939 la Universidad de Nueva York le nombra doctor en Ciencias «*Honoris causa*». También la sociedad Belga de Biología le nombra miembro.

Trabajo en el laboratorio

En el Laboratorio de Cirugía Experimental la actividad sigue de forma rutinaria. Se han establecido unas pautas de trabajo que se siguen de forma protocolizada con mentalidad anglosajona y donde todo el mundo conoce su función y su cometido. Los viernes se celebra la Reunión del «staff» o plantilla fija en el que cada uno de los integrantes da a conocer la situación y desarrollo de sus trabajos y



Fotografía de Alexis Carrel.

donde se informa por parte de cada responsable de cada división de la actividad de su laboratorio.

Los cuidadores de los animales actuaban de forma meticulosa y con gran pulcritud en relación con las condiciones de habitabilidad de los animales, que además contribuían a obtener los datos con respecto a los resultados de los experimentos y que eran aportados por los animales integrados en los diferentes grupos de estudio.

Las líneas de investigación que se seguían en el Laboratorio en este periodo y posiblemente fruto del potencial del laboratorio fueron muy variadas:

Uno de los trabajos relevantes que realizó Carrel fue el estudio del comportamiento del cuerpo biológico en relación a las condiciones y variaciones del medio externo, que posteriormente sería la base de la propuesta de unas normas estándar de trabajo para validar los estudios experimentales vigentes en la actualidad. Por otro lado, el estudio de la transmisión de determinados caracteres ligados a la herencia se mostró con un especial interés. Este tipo de estudios se realizó con ratones, al precisar gran cantidad de animales, una especie de no

SCIENTIFIC DEFINITION OF DEATH MADE BY DR. CARREL 1935

New York, Dec. 12.—(AP)—
In a scientific definition of death, new in scope, Dr. Alexis Carrel, Rockefeller Institute scientist, tonight predicted that it may become possible to suspend human life and to start it again, living several centuries.

Dr. Carrel is the man who showed the physical immortality of a chicken heart, which he has kept living by itself for 24 years at the institute. For him Col. Charles A. Lindbergh last summer perfected an artificial heart which keeps whole organs alive outside the body.

Dr. Carrel's new definition was made in a talk to the New York Academy of Medicine on "The Mystery of Death."

He defined two kinds of death—reversible and irreversible. Out of the first comes man's hope for better health and longer life.

A possibility "very remote" is suspension of life.

It is reasonable, Dr. Carrel held to suppose that part of the human personality may escape death

Nota de prensa sobre el concepto de Alexis Carrel sobre la muerte.

muy prolongada longevidad para obtener unos resultados validables a corto plazo y fácilmente manejables.

También fueron de interés, el estudio de la transmisión de los caracteres por la herencia, realizados en animales, también utilizando ratones, al ser animales de fácil reproducción, no muy costosos y con cómodo control en sus cualidades biológicas. Se demostró que los animales pequeños eran los más inteligentes pero también las más agresivos, perfil que se incrementaba cuando se les sometía a restricciones alimenticias o de estrés.

El campo de la oncología la desarrolló Alexis Carrel durante estos años en el Laboratorio de Investigación en el Rockefeller Medical Research Center estudiando el desarrollo de tumores valorando las cualidades biológicas en sus diferentes aspectos de reproducción celular.

Muy notables eran los experimentos realizados en torno al aprendizaje y evaluación de la inteligencia de los animales, roedores en este caso que se les hacía circular por laberintos incentivados por el alimento, comprobando qué animales se mostraron los más inteligentes y otras características de su comportamiento.

Los problemas derivados del envejecimiento fueron también considerados, buscando nuevas aportaciones científicas que logran esclarecer el problema de la diferente longevidad de unos individuos comparados con otros e investigando diferentes procedimientos para alargar la vida. En este campo se propuso el lavado de la sangre, un método considerado equivalente a la actual transfusión sanguínea y que ensayó en el perro.

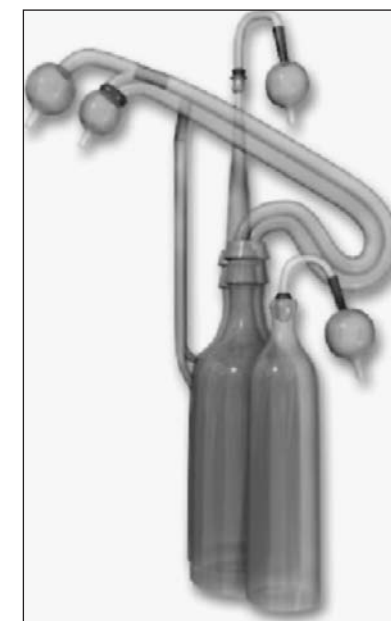
Sin lugar a dudas, en esta época son sus estudios sobre el corazón artificial los que consiguieron la mayor proyección y repercusión social y que realizó en colaboración con el aviador Charles Lindbergh, posiblemente el hombre más popular de los Estados Unidos, por su hazaña de haber cruzado el Atlántico en un vuelo sin escalas. Este hombre con aficiones de ingeniería, no había concluido sus estudios por dedicarse a la aviación. Su relación se inicia tras un hecho casual. El Dr. P. J. Flagg era el obstetra de la esposa de Lindbergh y disponía de un ingenioso aparato *el resucitador* que se había hecho fabricar para realizar la reanimación de los recién nacidos. Cuando acudió a atender el parto de la esposa de Lindbergh llevaba el artificio, que cuando fue observado por Lindbergh suscitó su curiosidad y

que rápidamente intuyó que podría ser la base del desarrollo de un corazón artificial. Flagg puso en contacto a Lindbergh con Alexis Carrel, como la persona que le podía ayudar en su proyecto. Ambos diseñaron un prototipo que hicieron fabricar en el taller del Instituto, contando con el soplador de vidrio Otto Hoff, para desarrollar la parte de este material que era la base estructural del aparato. Fueron cinco años de intensos trabajos desarrollando cinco prototipos, sistema que apareció como primicia en el *Journal of the Experimental Medicine*, presentando el invento en Copenhague en agosto de 1936 en el Congreso de Citología Experimental.

La descripción del aparato sus prestaciones, aplicaciones y características se describen en el libro *«El cultivo de los órganos»* escrito en 1938, conjuntamente por Carrel y Lindbergh. El dispositivo no era un corazón artificial como se entiende en la actualidad, en base a la asistencia circulatoria, si no más bien un sistema para mantener perfundidos y por lo tanto oxigenados órganos y tejidos.



El joven Charles Lindbergh.



Esquema del denominado corazón artificial de Carrel-Lindbergh.

Las visitas al Rockefeller Institute for Medical Research de Nueva York de diferentes personas o personajes, son en este momento más frecuentes. Se refleja en el libro de huéspedes desde 1931 a 1941 la visita de unas mil quinientas personas. Se recorren las distintas dependencias, permitiendo a partir del año 1936 visitar un área de exhibición donde, en armarios protegidos por cristalerías, se podían observar la

Nobel Scientist's Theory On Suspending Life Is Belittled

Former Associate Hits Belief That Humans Could Be Put in Storage and Later Revived

DEC 13, 1935

CHICAGO, Dec. 13 (AP).—Dr. Anton Julius Carlson, in whose laboratory fame first came to Dr. Alexis Carrel, scoffed today at his former associate's new theory that human life may be suspended in a sort of twilight-death and then started up again.

The theory is "neither science nor modern medicine," said Dr. Carlson, University of Chicago physiologist in whose experimental plant Dr. Carrel did work which won the Nobel prize in 1912.

Dr. Carlson declared:

"It is well known that life in individual organs and tissues may by suitable means be maintained for some time after the man as an individual has died. But biology and medicine know of no resurrection of the individual man, after disease or accident has destroyed one necessary link in the life process of that individual."

The lack of scientific evidence of resurrection, Dr. Carlson asserted, also disposes of Dr. Carrel's state-

ment that "some individuals could be put into storage for long periods, and permitted in this manner to live for centuries."

The Chicago physiologist was even more critical of the Rockefeller Institute scientist's declaration that "we know positively that clairvoyances are capable of perceiving past and future events" and "it is far from being unreasonable to believe that some part of human personality may escape death."

Dr. Carlson said: "As to clairvoyance, telepathy and so called 'spirit phenomena,' most of them are proven frauds, none of them are proven facts."

NEW YORK, Dec. 13 (AP).—

Keeping a man in suspended animation for hundreds of years so he can come back to life in the future century of his choice is envisaged by Dr. Alexis Carrel of the Rockefeller Institute for medicine. (Continued on Page 17, Column 2)

Artículo de prensa sobre las experiencias de Alexis Carrel.

diferentes preparaciones de cultivo de tejidos y órganos mantenidos vivos, mediante la utilización del denominado corazón artificial. Preparaciones con diferentes órganos vivos perfundidos eran mostrados a los visitantes.

En los últimos años de funcionamiento del Laboratorio, antes de la jubilación de Carrel y sobre todo coincidiendo con la también jubilación, en 1935, del director del centro de investigación Simon Flexner que fue sustituido por Herbert S. Gasser, el ambiente de forma progresiva se fue deteriorando tornándose menos cordial, posiblemente debido a múltiples causas entre ellas el envejecimiento de la plantilla e incluso el de Carrel que también experimentó cierto cambio de carácter.

En 1937 el instituto empezó a sufrir restricciones financieras y por otro lado el espíritu original desarrollado por Welsh había sido reemplazado por otro menos afín a los proyectos del laboratorio de Cirugía Experimental. Posiblemente este motivo, hace que Carrel de forma imperceptible vuelque su actividad, más en la académica, lo que ya había hecho que en 1936 Alexis Carrel realizara una *tournee* en California impartiendo una serie de conferencias sobre todo, en las Universidades de San Francisco, Berkeley y los Ángeles, lo que le sirvió para reencontrarse con antiguos amigos y conocidos, intercambiando puntos de vista.

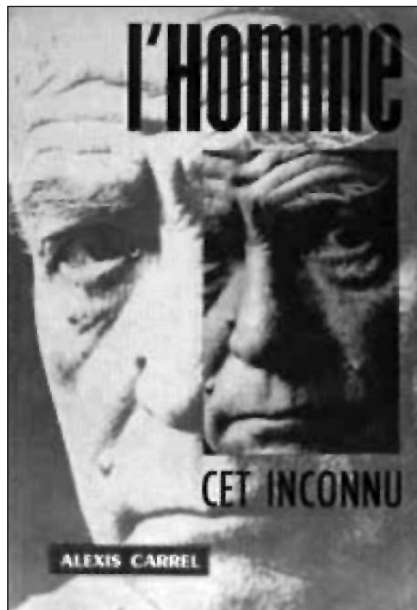
El aspecto humanístico también tuvo cabida en Alexis Carrel. De su forma de entender el hombre y como éste se relaciona con su entorno y como este entorno influye sobre el ser humano, le hace surgir la idea de la posibilidad de creación de una Institución que se encargara del estudio de lo que se podría considerar regeneración del individuo, en lo que se puede definir como un hombre civilizado. En 1935 se realiza una breve memoria de lo que podría ser el embrión del proyecto, redactada por su amigo Bakhmenteff. Durante los meses siguientes, el proyecto realiza escasos avances en parte del elevado presupuesto inicial de la propuesta. Se prevé la existencia de un Comité de organización y otro de consultores. En las Jornadas Médicas desarrolladas en Bruselas en 1937, Carrel se manifiesta en relación a este proyecto: «Es pues necesario un centro de pensamiento sintético, una institución consagrada a la integración de los conocimientos, que podría llamarse Instituto del Hombre o de la Civilización... La síntesis reexige

considerar los hechos en la conciencia individual y luego fusionar esos hechos por medio de un esfuerzo mental. De este esfuerzo muy pocos hombres son capaces». La iniciativa sigue mostrándose sin grandes avances y se constata la imposibilidad de desarrollar el proyecto en Estados Unidos.

L'Homme cet inconnu es la obra que Alexis Carrel publica en relación a la concepción que tiene del ser humano como individuo y donde recopila una serie de reflexiones sobre la decadencia en el comportamiento de la especie humana, fruto de la vivencia del desarrollo del comportamiento social del individuo y con una propuesta de lo que él llama regeneración del hombre sin lugar a dudas bien intencionada, pero cuyo contenido vulnerable a interpretaciones malintencionadas y revanchistas de los que posteriormente se mostraron como sus más feroces detractores. El libro fue traducido a 18 idiomas, tuvo una difusión internacional y se convirtió en un best seller cuyos pensamientos reflejados en el contenido del libro tuvieron en su época una gran aceptación, pero que sin lugar a dudas plantearon aspectos discutibles cuya valoración puede ser



Alexis Carrel.



Portada del libro
«El hombre ese desconocido».

cuestionable sobre todo si el análisis no se realiza en el contexto del ambiente en que se escribieron y las circunstancias sociales del momento. Por la difusión del libro y la traducción del mismo en más de 20 idiomas diferentes, inevitablemente suscitó la polémica, recibió elogios y por otro lado críticas de su particular concepción de entender el ser humano dentro del entorno en que se desenvuelve. Es invitado en innumerables lugares para ampliar su valoración de la concepción del ser humano y múltiples conferencias y disertaciones son impartidas realizando un periplo de exposición filosófica de sus teorías a nivel mundial.

Regreso a Francia

En 1937 por un lado, parece ser que su proyecto, aunque no agotado parece tener serias dificultades de desarrollo y por otro lado la edad de jubilación se le va acercando, la cual se hace efectiva el 1 de julio de 1939, cesando como miembro titular en el Rockefeller Medical Research Center después de 33 años de servicios. Es el 30 de junio de 1939 cuando se clausuran sus laboratorios y la División de Cirugía Experimental. El 12 de julio de 1939 en el vapor *Ile de France* regresa a su patria. Durante todo el periodo americano, como previamente se comentó, nunca renunció a su nacionalidad francesa ni se acogió a la americana. En el periodo de 1906 hasta 1939 viajó anualmente a Francia permaneciendo en su país durante largos periodos especialmente los estivales, que por otro lado le permitieron disponer de una vivienda en Francia, manteniendo sólo una temporal en Estados Unidos. Cuando su nación estuvo en peligro regresó puntual a la cita de defender a su país, realizando relevantes aportaciones en el campo de la medicina.

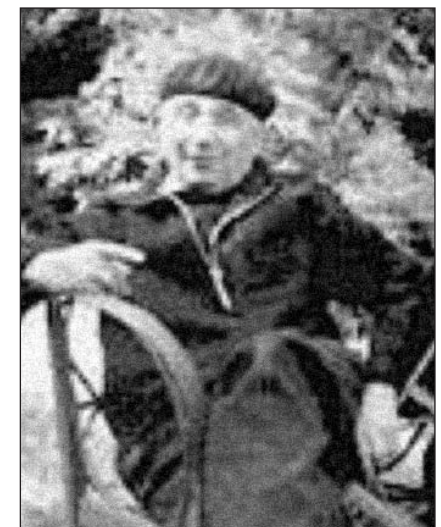
Se encuentra a su regreso a Francia, una sociedad decadente, unos políticos corruptos y enfrentados entre sí en disputas vanales. La sanidad se cimenta en principios obsoletos y su organización deja mucho que desear. Los medios utilizados en la medicina francesa son caducos. Como en anteriores ocasiones, Alexis Carrel quiere colaborar para mejorar la deprimente situación de la sanidad francesa y realiza con-

tactos tanto a nivel de afamados profesionales entre los que se encuentran Gosset, du Noüy, Cordier, Dejarrie de la Riviere, Commandon y Penau entre otros. Por otro lado visita centros e instituciones de posible interés tales el Centro Deutsch de la Meurthe, el Hospital de Saint Antoine, la clínica quirúrgica de la Salpêtrière, los laboratorios del profesor Ramon, el Instituto Pasteur, los laboratorios del Centro de aviación de Bourget dirigido por el profesor Garsaux. Posteriormente intenta contactar con la administración a nivel del Ministro de Sanidad con el ministro Marc Rucart sin ser atendido ni tampoco comprendido. Mientras tanto el conflicto mundial ha comenzado y la situación en Francia cada vez se hace más difícil. Es encargado Alexis Carrel, de estudiar los medios de conservación y transporte de la sangre sobre todo por las necesidades de este elemento en el frente. Llega a la conclusión que es preferible utilizar plasma a medios artificiales, similares a los utilizados en la perfusión de órganos con el corazón artificial. Al problema se le dará solución un año más tarde en el New York Hospital, en la forma de utilización de plasma fresco.

En 1939 consigue sin muchas dificultades, que le instalen un Laboratorio de Cirugía Experimental en una construcción nueva metálica y de mampostería de no muy grandes dimensiones con seis habitaciones. Estaba ubicado en Garches. Su obtención se debió a contactos realizados ante Dautry, alto cargo del Ministerio de Armamentos que había tomado bajo su responsabilidad, la Investigación científica desgajándola del Ministerio de Sanidad Pública. Su principal problema, tras obtener el edificio, era conseguir la incorporación de personal competente para poder trabajar de una forma efectiva en el mismo. Regresa a Nueva York para buscar colaboración y allí empieza a desarrollar la posible construcción de un hospital de 100 camas para el ejército francés. En 1940 los reveses del ejército francés hacen que se firme un armisticio entre Francia y Alemania. En estos momentos la obsesión de Alexis Carrel se centra en poder ayudar a los más necesitados y afectados por el conflicto.

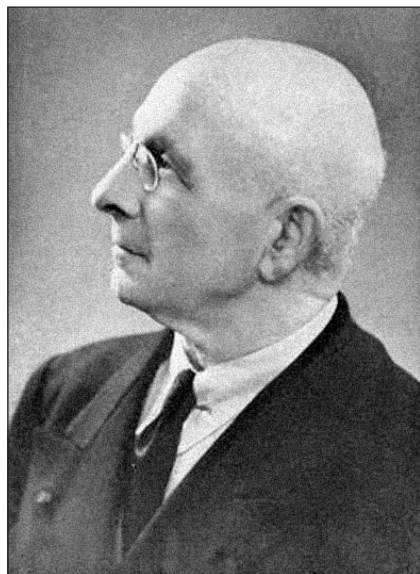
En enero de 1940 regresa a Estados Unidos y realiza la que sería última visita al Instituto Rockefeller, aunque se despidió temporalmente, no volvería ni al Centro ni a este país americano.

En su estancia en Estados Unidos, obtiene un cargamento de medicamentos y medicinas para distribuir en Francia, pero este país sufre una situación de ocupación y con un gobierno colaboracionista con los alemanes. Realiza el viaje a través de Lisboa a la que viaja vía aérea, pasando posteriormente a España con la intención de hacerlo posteriormente a Francia. La estancia en España le permite vivir la situación de la postguerra civil española y las consecuencias que sobre la población había tenido y seguía manteniendo el conflicto. En España visitaron Madrid, Toledo y Barcelona con el apoyo de la Cruz Roja, y el Auxilio Social Español. Mantiene reuniones con prestigiosos doctores españoles como los doctores Palanca, Oliver Pascual y Jiménez Díaz, centrando su interés en problemas nutricionales de la infancia, condiciones sanitarias, natalidad y mortalidad de la población. Son muchas las personalidades políticas con las que mantiene contactos en España. Los medicamentos y vitaminas motivo de su regreso a Europa, son repartidas en España ante la necesidad de la población de este país y las dificultades de trasladarlas al vecino. Pasa a Francia y acude a Vichy donde se ha establecido el Gobierno de la Zona Libre. A su regreso a Francia reaviva su proyecto de desarrollo del Instituto de los Estudios del Hombre pero sigue encontrando múltiples dificultades para su desarrollo. Por otro lado el Mariscal Petain, Jefe del Gobierno francés, utiliza a Alexis Carrel en base a su prestigio para conseguir cierta permisividad en el racionamiento alimenticio sobre todo para los niños, lo que le obliga a mantener reuniones con responsables alemanes de la Francia ocupada y posteriormente para conseguir la liberación del Dr. Sanders anestesista americano, que trabajaba en el Hospital Americano. Estos contactos, por algunos son interpretados de forma in-



Alexis Carrel.

teresada y malintencionada de colaboracionismo. El proyecto del Instituto, en esta época, tampoco realizaba grandes progresos. El Dr. S. Huard, Secretario de la Sanidad Pública, mantenía ciertos recelos al proyecto lo mismo que el Dr. Menestral, médico personal del Mariscal, poniendo frenos al proyecto, aunque al final la administración cedió y se procedió a preparar, una ley para desarrollar la Fundación dirigida por un regente, que se materializó el 17 de noviembre de 1941, desarrollándose posteriormente los Estatutos. La denominación definitiva sería Fundación Francesa para el Estudio de los problemas Humanos. Después de la constitución de la Fundación, Alexis Carrel se dedicó a constituir los equipos humanos que trabajarían en el mismo y el personal auxiliar que participaría en el proyecto. La primera etapa en la vida de la Fundación fue muy activa a pesar de obstruccionismo mantenido por las instituciones oficiales y los poderes fácticos, por las reticencias que suscitaba el proyecto. Se consolidaron los responsables de la Fundación, aunque no estuvo exenta esta etapa de contratiempos y problemas internos entre estos responsables, por la diferente concepción del proyecto y la forma de desarrollarlo. Diversas propuestas avalaron la actividad de la Fundación, que además soportó el mantenimiento de laboratorios experimentales para la investigación con animales y vegetales. Áreas de interés de la Fundación, fueron los problemas del niño, del trabajo o del perfil intelectual de la población. Dispuso de un órgano de difusión como fueron los *Cuadernos de la Fundación Francesa para el Estudio de los problemas Humanos*. Durante los años comprendidos entre 1942 y 1944, la actividad de Carrel se centró en el trabajo como Regente de la Fundación,



Fotografía de Alexis Carrel después de su jubilación.

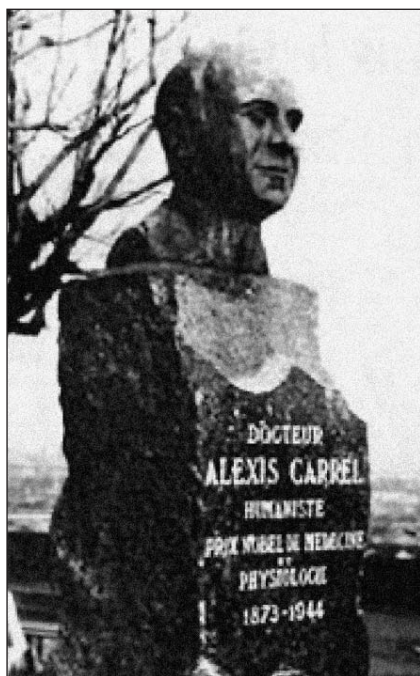
rechazando cargos públicos como la titularidad del Ministerio de Sanidad Pública, ofertado por el Presidente Laval en 1944. Su especial manera de ser ciertamente hosco en ocasiones, tremendamente mordaz en sus críticas, junto con las envidias que suscitó su éxito y su prestigio profesional, al margen de los círculos oficiales franceses a lo que se añadía su concepción del hombre y de lo que debería de ser su comportamiento, fue maliciosamente malinterpretado y utilizado por los resentidos para comenzar a desprestigiar la figura de Alexis Carrel en los últimos años antes de la liberación de Francia. Se podía intuir tiempos de revisionismo histórico, venganzas, manipulaciones, arribismos, oportunismos que sin duda llegaron con el Gobierno de la Francia Libre.



Carrel tras su regreso a Francia.

Su muerte

Desde 1943, Alexis Carrel arrastraba ciertos achaques en especial cierta hipertensión arterial con un grado moderado de insuficiencia cardíaca que repercutía de forma general provocando edemas en la extremidad y dificultad respiratoria. Poco a poco, en el transcurso del año 1944, su estado de salud se va agravando. En agosto de 1944 se produjo un empeoramiento de su problema cardíaco que le hizo disminuir su nivel de actividades en la Fundación. Por otro lado, el profesor Pasteur Vallery-Badot, un hombre de perfil claramente mediocre y que previamente había alabado la labor de Carrel después de visitar su Laboratorio Experimental en Estados Unidos, sin una causa fundamentada, co-



Busto de Alexis Carrel tras su fallecimiento.

menzó a menoscabar y desprestigiar socialmente la figura de Alexis Carrel en los aspectos intelectual, científico y moral. A esta campaña se sumó el Doctor Milliés tomando el papel de justiciero, quizá intentando hacer méritos para un futuro. Cuando se forma el nuevo gobierno después de la liberación de Francia, se pone en marcha el dispositivo represivo y revisionista, y se decide suspender de sus funciones de regente a Alexis Carrel, por el que había llegado a ser Secretario General de Sanidad, el ya mencionado, Pasteur-Vallery-Radot. Alexis Carrel enfermo en París recibe el comunicado, pero ya la prensa se ha encargado de difundir la falsa noticia, que el científico ha huido, lo que hace que hasta la policía se presente en su domicilio para comprobar su presencia. La noticia y el conocimiento de lo que se está haciendo a su prestigio agravan su enfermedad. Es atendido por el Dr. Walter pero delega en un médico iraní el Dr. Eman Zade, posiblemente de forma cobarde, para salvaguardar su imagen. Sin embargo, a pesar de la campaña de difamación puesta en marcha en Francia donde se había recomendado, por parte de ciertos políticos del nuevo Gobierno, que Alexis Carrel no fuera atendido en su enfermedad, llega conocimiento del estado de su situación a Estados Unidos, lo que hace intervenir al Gobierno americano y a sus representantes en Europa, para que se respetase la figura del científico. Su estado sigue empeorando y se establece en su domicilio turnos de guardias por médicos discípulos suyos o colaboradores, que no pueden evitar su fallecimiento el 5 de noviembre de 1944.

menzó a menoscabar y desprestigiar socialmente la figura de Alexis Carrel en los aspectos intelectual, científico y moral. A esta campaña se sumó el Doctor Milliés tomando el papel de justiciero, quizá intentando hacer méritos para un futuro. Cuando se forma el nuevo gobierno después de la liberación de Francia, se pone en marcha el dispositivo represivo y revisionista, y se decide suspender de sus funciones de regente a Alexis Carrel, por el que había llegado a ser Secretario General de Sanidad, el ya mencionado, Pasteur-Vallery-Radot. Alexis Carrel enfermo en París recibe el comunicado, pero ya la prensa se ha encargado de difundir la

Sin embargo a pesar de su fallecimiento la prensa y radio, siguen difundiendo noticias falsas sobre su huida, que posteriormente ante la evidencia de los hechos y ante la imposibilidad de amañar la falsedad de la información, se ven obligados a desmentir.

Sus restos mortales fueron trasladados al lugar donde residió en sus largas estancias en Francia, Saint Gildas, Cotes-du-Nord donde fueron enterrados en la capilla de St. Yves.

La Fundación fue disuelta en 1945 de acuerdo con el dictamen de una Comisión de depuración y sus fondos repartidos entre el Instituto Nacional de Estudios Demográficos y la investigación científica.

Posteriormente a su fallecimiento, se intentó y se logró, por parte de ciertos círculos revisionistas, en base a criterios en ningún caso con soporte objetivo pero sustentados en una ingratitude y mezquindad indescriptible, desprestigiar su obra, conseguir el cambio de nombre de la Universidad de Lyon de Alexis Carrel a la de Claudio Bernard, y por otra parte, que muchas calles de Francia que habían recibido su nombre, cambiaran su denominación. En este movimiento, se apuntaron políticos radicales, revisionistas a ultranza, resentidos y envidiosos pertenecientes a círculos universitarios, académicos y científicos y muchos oportunistas inmorales. Sin embargo, desde el punto de vista científico, en la ponderación de las personas cabales se siguió y se sigue reconociendo, sus aportaciones científicas valorando de forma ecuánime en el contexto de los tiempos en que vivió y desarrolló sus actividades y realizó sus actuaciones personales y profesionales.

A los que le atacaron se podría aplicar la frase de Nicholas Veith: «*Los hombres que durante toda su vida no han pensado más que en sus pequeños intereses personales inmediatos, que nunca tuvieron en vista el logro de una gran finalidad, que se hallan habituados a mentir cuantas veces les parece útil, son incapaces de modificar su modo de pensar y de obrar, por mucho que acaso lo deseen...*»

¿Qué ha perdurado de la concepción científica de Alexis Carrel, después de casi cien años del momento cumbre de su aportación en el campo de la Medicina? En primer lugar, que los problemas se plantean al lado del paciente, como fue el caso de la inexistencia de soluciones técnicas al problema de la lesión portal del Presidente Francés para suturar su vena desgarrada.

da, y la búsqueda de soluciones a nivel experimental investigando un método eficaz de sutura de vasos. En el caso, de las infecciones de las heridas de guerra, el desarrollo de un método de desinfección como fue el posteriormente conocido como Carrel-Dakin, pero investigado y desarrollado tanto a nivel experimental, como clínico. El estudio de nuevas aportaciones, en el campo de los recursos terapéuticos como fueron de forma novedosa, las técnicas de implantación y la valoración del comportamiento visceral en el trasplante de órganos. El soporte biológico de la medicina, basado en sus estudios sobre cultivos de órganos y tejidos, con teóricas aplicaciones prácticas. El soporte del desarrollo del conocimiento quirúrgico en la ingeniería, con las colaboraciones con Charles Lindbergh, en el desarrollo del corazón artificial, y sobre todo, la impregnación del ejercicio de la medicina en conceptos humanísticos, aunque los suyos fueran maliciosamente malinterpretados, con objeto de destruir a cualquier precio la labor científica de un genio para su tiempo, pero incómodo para los envidiosos, presa fácil para los revisionistas y revanchistas, e inoportuno para los políticos.

Alexis Carrel tuvo en su momento el reconocimiento a su labor científica. Fue Doctor en Medicina por la Universidad de Lyon en 1900, *Doctor Honoris Causa* por las Universidad de Belfast en 1919 también en Medicina y en Ciencias por las de Columbia en 1913, Brown 1920, Princeton en 1920, Nueva York en 1937 y Manhattan College en 1938 y también en Leyes en 1936 por la Universidad de California. En 1936 Doctor en Ciencias Artes y Letras de Lyon. Doctor honoris causa en Ciencias por la Universidad de Nueva York en 1939. De la sociedad Belga de Biología.

Entre los galardones y reconocimientos obtenidos por Alexis Carrel, además del Premio Nobel obtenido en 1912, se le concedió el de Nordhoff-Jung Cancer en 1931 que recibió en Washington en presencia del embajador de Francia Paul Claudel por sus contribuciones en el cultivo de tejidos y sobre todo, en las repercusiones del conocimiento de los tumores malignos. Recibió las distinciones de San Miguel y San Jorge y la medalla de Servicios Distinguidos en Inglaterra, en España la Encomienda de Isabel la Católica, la Estrella del Norte en Suecia, las Encomiendas de la Legión de Honor Francesa y de la Orden de Leopoldo de Bélgica en 1916. Fue nombrado miembro de las Academias Pontificia de las Ciencias, de la de

Medicina de Nueva York y de las Sociedades Medical Association of the Greater City of New York en 1906 y la American Philosophical Society en 1909, Americana de Fisiología, Asociación Quirúrgica Americana, Colegio de Cirujanos, Real Sociedad de Medicina de Inglaterra, Sociedad Italiana de las Ciencias de Roma, y Emérito del Instituto Rockefeller de Nueva York. Miembro de la Real Academia de París en 1927. Miembro de la Academia de Ciencias de la URSS en 1928.

Líneas de investigación

La sutura vascular

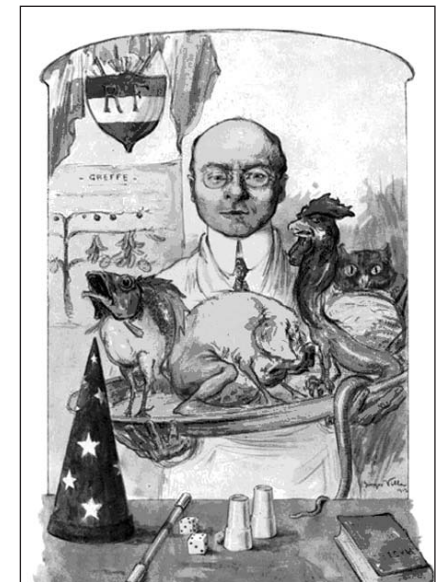
Quizá una de las líneas de investigación que más relevancia tuvo desde el punto de vista de la aportación histórica y más concretamente a la de la cirugía vascular. La inició en Francia y raíz de su concienciación de tener que resolver el problema de una sutura vascular eficaz estimulado por el desenlace fatídico del asesinado Presidente de la República Francesa en Lyon. Hasta ese momento sólo Jaboulay y Briau en Lyon había hecho intentos de sutura vascular en 1896 y Murphy en Chicago en 1896 con discutibles resultados. Dörffler en 1899 había descrito lo que consideraba principios para realizar una sutura vascular con éxito. En 1900 Hufnagel había reparado mediante sutura arterias humanas pero desarrollando obstrucciones tardías. Se trataba de buscar, un sistema de coaptación vascular no estenosante, estanco y no trombogénico. Sus bases de trabajo, se sustentaron en una técnica depurada en base a un adiestramiento para una ejecución perfecta. Se proponía una sutura evertida, en contraposición a la promulgada por Lamberd invertida y utilizada para la anastomosis digestiva, lograr un cuidadoso trato de los tejidos, hasta el límite de proponer su manejo con los dedos, evitando la tripsia que producían las pinzas, el evitar lesionar el endotelio, mantener los tejidos bien irrigados mediante el lavado interno de la luz con suero fisiológico o «Ringer» y evitar un clampado con material traumático que pudiera lesionar la pared vascular. De la misma forma pro-

pugnaba evitar la permanencia de material sanguíneo en el interior del vaso durante la ejecución de la técnica. Completaba sus recomendaciones el mantener una asepsia absoluta, a veces no respetada en la época, para evitar cualquier foco de infección y fracaso de la sutura. Si reflexionamos sobre estos postulados o recomendaciones coinciden en su totalidad en los que en el momento actual se mantienen y promulgan en la ejecución de una adecuada técnica quirúrgica vascular. Sus experimentos, se realizaron en los vasos del perro y el gato y a nivel tanto de arterias de gran calibre como era la aorta, hasta las más pequeñas a veces microscópicas, como fueron las espermáticas o tiroideas. La base de la adecuada ejecución técnica se sustentaba en un protocolo que se conoce como de triangulación de Carrel, donde en las suturas término-terminales la circunferencia del vaso se dividía en tres partes teóricas equidistantes, colocando a estos niveles los puntos que podían considerarse como guía y que una vez anudados permitirían completar la anastomosis con la colocación de puntos intermedios para lograr la estanqueidad de la anastomosis, siempre siendo cuidadoso en los principios de manipulación del vaso. El material empleado se soportaba en agujas muy finas y en material de sutura parafinado para evitar la fricción y el posterior desgarro de la pared a la vez que permitía perforaciones parietales más finas y de más fácil hemostasia. Los vasos suturados fueron muy variados y en diferentes condiciones. Se experimentaron todo tipo de anastomosis, las arterias se suturaban con arterias, las venas con venas y las arterias con venas ya sea de forma término-terminal, termino-lateral, latero-terminal y látero-lateral, valorando y experimentando todas las posibilidades.

Las comprobaciones se evaluaron después de varios años de realizada la sutura y la sistemática variaba desde la simple observación en la necropsia, fundamentalmente a nivel de la superficie intimal que aparecían al poco tiempo cubierto el hilo de sutura y las perforaciones parietales vasculares con una fina capa de fibrina. Al cabo del tiempo estas observaciones demostraban a nivel de la sutura del vaso ningún vestigio de la unión vascular. El proceso se demostró que se desarrollaba de forma más lenta en las venas que en las arterias.

Estos trabajos se publicaron en diferentes revistas pero es quizá la publicación realizada en el *Lyon Medical*, en el número de 8 de junio de 1902 la más relevante, siendo esta Revista una de las más prestigiosas de la época. Publicación que se considera la referencia de esta aportación. Los trabajos se realizaron en Lyon en el Laboratorio que dirigía el profesor Soulier colaborando en su ejecución el Doctor Morel. Posteriormente tres años más tarde se siguieron en el Laboratorio que dirigía el profesor Stewart en Chicago en este caso con la colaboración del doctor Guthrie que abría una serie de colaboraciones posteriores. Posteriormente estos trabajos se completaron en el Laboratorio de Cirugía Experimental ya en el Rockefeller Research Medical Center.

Reproducimos la primera página del artículo base de la sutura vascular de Alexis Carrel, según apareció en el *Lyon Medical* en 1902.



Caricatura de Alexis Carrel.

TECHNIQUE DES ANASTOMOSES

LA TECHNIQUE OPÉRATOIRE DES ANASTOMOSES VASCULAIRES ET LA TRANSPLANTATION DES VISCÈRES

Par le Dr. Carrel, prosecter à la Faculté

Pendant les derniers mois de l'année 1901, j'ai commencé des recherches sur le manuel opératoire des anastomoses vasculaires, dans le but de réaliser la transplantation de certains organes.

Cette transplantation consiste à prendre une glande, corps thyroïde, ou rein, par exemple, à l'enlever avec son artère et sa veine,

puis à greffer ces vaisseaux sur un autre point de l'appareil circulatoire. Simple curiosité opératoire aujourd'hui, la transplantation d'une glande pourra peut-être un jour avoir un certain intérêt pratique.

Nous n'étudions ici que la technique employée pour obtenir une bonne réunion de vaisseaux souvent très petits.

La méthode, que je vais décrire, est très simple. Elle convient également aux artères et aux veines, aux vaisseaux de gros ou de petit calibre. Elle respecte l'intégrité de la tunique endothéliale. L'anastomose présente une étanchéité absolue, et ne provoque aucune diminution du calibre du vaisseau. Elle permet de réaliser aussi facilement une réunion terminolaterale, qu'une réunion terminotermineale. Son exécution est facile.

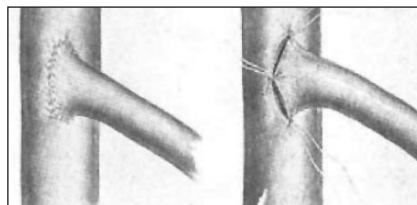
CARREL, A.: *La technique opératoire des anastomoses vasculaires et la transplantation des viscères*, Lyon Méd. 1902, 98, 859-64.

- *Les anastomoses vasculaires, leur technique opératoire et leurs indications*. 2.º Congrès des Médecins de l'Angle Française de l'Amérique du Nord, Montreal, 1904.
- *Technique and remote results of vascular anastomosis*. Surg. Gynecol. Obstet. 1912: 14, 246-54.

CARREL ET MOREL: *Anastomose bout à bout de la jugulaire et de la carotide interne*, Lyon medical, 1902, Vol. XCIX, p. 114. *Présentation d'un chien porteur d'une anastomose artérioveineuse* Lyon medical, 1902, Vol. XCIX, p. 1.503.

El parche vascular

La valoración del comportamiento de los parches a nivel vascular, fue un campo de estudio de Alexis Carrel. Realizaba arteriotomías longitudinales a nivel de la arteria aorta o de la carótida y posteriormente cerraba el vaso colocando un parche a veces de vena y en ocasiones de peritoneo. Se valoraba, el comportamiento del material injertado comprobándose a lo largo de los años la perfecta incorporación del material utilizado en el cierre, siendo difícil localizar el lugar de la colocación. El material implantado y sobre todo el peritoneo,



Implantación vascular por el método del patching (Carrel y Guthrie).

sufría una transformación de tal forma que aparecía una nueva estructura similar a la vascular receptora. No se observaban formaciones aneurismáticas salvo si a nivel de la implantación se producía infección. Posteriormente empezó a valorar el comportamiento de láminas de caucho implantadas como parche de cierre de arteriotomías vasculares, comprobando como el material era englobado por una capa de fina de tejido conjuntivo que envolvía el material sintético pero sin provocar oclusiones ni parciales ni totales del vaso.

Un artilugio técnico desarrollado por Carrel de forma muy ingeniosa, es el conocido como patching, se trata de un truco encaminado a ampliar la posibilidad de anastomosis de vasos de pequeño tamaño en otros de mayor calibre, en las anastomosis latero-terminales. Consistía en suturar alrededor del extremo del vaso a implantar, un parche que posteriormente también sería suturado al vaso receptor. Amplia las posibilidades técnicas disminuyendo el desarrollo de estenosis o de trombosis. La técnica se utiliza en la actualidad en la sutura de vasos con problemas técnicos de calibre o en las suturas de vasos de pedículos viscerales en el trasplante de órganos y también en situaciones con dificultades en la sutura.

CARREL, A.: *La technique opératoire des anastomoses vasculaires et la transplantation des viscères*, Lyon Méd. 1902, 98, 859-64.

- *Technique and remote results of vascular anastomosis*. Surg. Gynecol. Obstet. 1912: 14, 246-54.

CARREL ET MOREL: *Anastomose bout à bout de la jugulaire et de la carotide interne*, Lyon medical, 1902, Vol. XCIX, p. 114. *Présentation d'un chien porteur d'une anastomose artérioveineuse* Lyon medical, 1902, Vol. XCIX, p. 1.503.

Injertos vasculares

Desarrollada la técnica de la sutura vascular, Alexis Carrel valoró el comportamiento de sustitutivos vasculares. Las técnicas desarrolladas fueron muy variadas intentando obtener información sobre las diferentes situaciones y valorando materiales obtenidos del mismo indi-

viduo, de individuos de la misma especie o de otras especies. Estos experimentos, se habían desarrollado por otros prestigiosos cirujanos pero sin éxito, como Jaboulay o Hoepfner. Payr en 1900 había probado la colocación de tubos reabsorbibles para lograr la continuidad de los vasos. Las carótidas y aortas de gato y perro, fueron injertadas por Carrel en el mismo animal, de animales de la misma especie o intercambiando las especies. Los materiales siendo en esto un auténtico pionero en la técnica, aparte de implantar material fresco, también lo hizo del conservado en frío aunque fuera mantenido en rudimentarias heladeras utilizando soluciones salinas o sangre desfibrinada del animal como medio. Los injertos autoplásticos, es decir, procedentes del mismo individuo, su comportamiento era excelente con una buena incorporación, lo que hacía difícil su diferenciación al paso del tiempo en la necropsia de los animales, no ofertando su análisis notables cambios histológicos. El intercambio de vasos entre diferentes especies procedentes de perro, gato o cadáver humano a otros animales de diferente especie, arrojaron resultados no tan esperanzadores, puesto que aunque permanecían permeables, los injertos degeneraban estructuralmente, adelgazándose su pared y a veces creando formaciones aneurismáticas. En los estudios histológicos se demostró que la capa muscular al cabo del tiempo se sustituía por tejido conjuntivo.

Los injertos venosos también se experimentaron por Carrel con resultados alentadores y más, teniendo en cuenta que había habido experiencias previas especialmente desarrollados por Exner, Gluck o José Goyanes en Madrid, seguidas por fracasos. Sustituyó la vena yugular por carótida y la vena cava por aorta y después de venas de tamaño pequeño obtenidas en animales de tamaño grande que implantó en aorta de otros de menor tamaño con resultado muy bueno respecto a la permeabilidad y mantenimiento de la estructura.

La valoración, se realizó desde el punto de vista macroscópico e histológico, comprobándose el engrosamiento del vaso al adaptarse la vena a sus funciones de conducto arterial, siendo esta adecuación progresiva, fenómeno que se comprobó en experiencias durante largos periodos de tiempo.

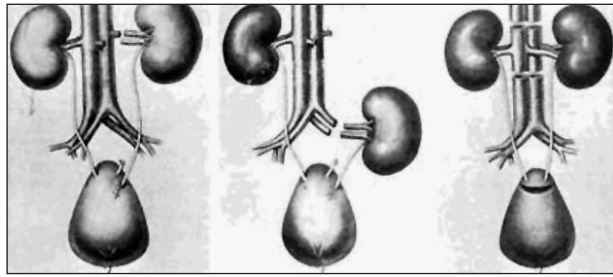
Estudios complementarios se realizaron con el almacenamiento de vasos a implantar que previamente había sido desecados, congelados o alterados con formalina, glicerina o calor, valorando las repercusiones que estos métodos de conservación tenían sobre el injerto.

Su valoración sobre el futuro de la criopreservación de tejidos u órganos le llevó a escribir en 1910 en relación a los vasos sanguíneos: «*El injerto puede ser obtenido de un miembro amputado, o de cadáver fresco o de un criminal ejecutado o de un sujeto muerto en accidente. Pero tal vez esta oportunidad puede ciertamente no producirse cuando el injerto es necesario en una intervención. Los injertos, sin embargo pueden ser guardados y almacenados y realmente ser utilizados cuando sea necesario. Tal vez la preservación de los vasos fuera del cuerpo, puede ser obtenidos colocándoles previamente es situaciones de vida latente... El método ideal podría ser el colocar los vasos en una situación de vida potencial. El metabolismo puede ser parado completamente, la duración del periodo de preservación puede ser indefinido...*».

- CARREL, A., GUTHRIE C. C.: *La transplantation uniterminale des veines*. Societe de Biologie, París, 1905.
- *The transplantation of veins and organs*. Am. Med., 1905, 10, 1.101-1.102.
 - *Resultats eloignes de la transplantation veineuse uniterminale*. Societe de Biologie, París, 1906.
 - *La transplantation biterminale complete d'une veine sur une artere*. Societe de Biologie, París, 1906.

Los trasplantes de órganos viscerales

Ha sido uno de los grupos de estudios mas importantes desarrollados por Alexis Carrel y que se consideraron revolucionarios en la época y base del desarrollo técnico, que han permitido el trasplante como técnica quirúrgica habitual en la actualidad. Muchos, fueron los tipos de trasplantes investigados destacando los del riñón, de la glándula tiroidea, las glándulas adrenales, el ovario, el intestino, el corazón o el bazo. El perro fue el animal más utilizado en los experimentos y los estudios y los resultados más importantes se hicieron sobre el tras-



(De izda. a dcha.). Reimplantación del riñón, in situ (tomado por Carrel). Implantación del riñón en los vasos ilíacos (tomado por Stich). Trasplante en bloque de riñones (tomado por Carrel).

plante renal. En este último campo, intentos desarrollados por cirujanos como Floresco, Ullman, De Castello o Beck habían tenido irregulares resultados.

En muchas ocasiones, los trasplantes fueron autólogos, implantado el riñón una vez extraído, de forma heterotópica en el cuello sirviendo de control el contralateral que se mantenía sin extirpar. La técnica se realizaba anastomosando la arteria renal a la arteria carótida del animal y la vena renal a la vena yugular sin anastomosar los nervios. La función renal se mantenía y el estudio histológico mostraba normalidad. Cuando los injertos procedían de otros animales, la mayoría de los casos de los riñones sufrían procesos de fibrosis.

Experiencias interesantes fueron las desarrolladas en el gato con la implantación de los dos riñones, sus pedículos, la arteria aorta, la vena cava, las vías urinarias y la cúpula renal que se implantaba a otro gato suturando los vasos y la vejiga y sus nervios, comprobándose a corto plazo su funcionalidad, pero con el desarrollo de nefritis a medio plazo que ocasionaba el fallecimiento de los animales receptores.

Muy interesantes fueron las experiencias realizadas conjuntamente entre Carrel y Guthrie, con el trasplante conjunto del corazón y pulmón y que fueron descritos en 1907.

Experiencia peculiar, es la realizada en el año 1921, a nivel del trasplante de córnea junto con su colaborador Ebeling e incluso con la colabora-

ción de su esposa desarrollando un procedimiento original que denominaron «*queratoplastia en escalera*» y que posteriormente no encontraron un interés especial para sus aplicaciones, por lo que abandonaron la línea de trabajo.

CARREL, A.; GUTHRIE, C. C.: *Extirpation and Replantation of a thyroid gland with Reversal of the Circulation*. Science, 1905.

CARREL, A.; GUTHRIE, C. C.: *A New Method for the Homo-plastic Transplantation of the Ovary*. Science, 1906.

CARREL, A.; GUTHRIE, C. C.: *Successful Transplantation of Both kidneys from a Dog into a Bitch, with Removal of Both Normal kidneys from the Latter*. Science, 1906.

CARREL, A.: *Transplantations in mass of the kidneys*. J. Experiment. Med. 1908; 10:98-140.

Los trasplantes de extremidades

El trasplante de extremidades, constituyó una de las experiencias más espectaculares desarrolladas por Carrel, que si bien es cierto despertaron más curiosidad y admiración por un lado, desencadenaron feroces críticas. Se desarrollaron estas experiencias por Alexis Carrel y Charles Claude Guthrie de 1905 a 1907. Este tipo de experimentos fueron intentados años antes por Robert Abbe, sin aparente éxito. Se trataba de trasplantar las extremidades entre animales de igual tamaño pero de distinta raza. Se sacrificaba un animal extirpándole una pata que se lograba mediante la perfusión con solución de Ringer el lavado de los vasos sanguíneos que posteriormente era



«Por el hecho de haberse intercambiado una pata, estos dos buenos camaradas no trotan menos alegremente. Los trabajos del Dr. Carrel han permitido esta extraordinaria curiosidad» (1913).

reimplantada en otro animal al que previamente se le había amputado la pata. Se fijaban los huesos, se anastomosaban las arterias y las venas, se unían los nervios, los músculos, tendones, aponeurosis y la piel. Evolucionaban habitualmente en muchas ocasiones con necrosis de piel y con un edema de pata que a veces remitía, siendo el número de éxitos conseguidos muy elevado. Estas intervenciones fueron las precursoras de los actuales reimplantes y hasta trasplante de miembros con excelentes resultados y admitidos de forma generalizada su realización por la comunidad científica.

Carrel había escrito al respecto en 1907 sobre sus experimentaciones en animales: «*En el reimplante del muslo siempre se consigue un excelente restablecimiento de la circulación. El muslo era completamente amputado sobre la unión entre el bajo y medio muslo. Después de cinco minutos la extremidad era reimplantada. Los extremos del hueso, los músculos, los vasos y el nervio ciático eran unidos. La circulación era restablecida después de haber sido interrumpida una hora y tres cuartos. Después de la operación las condiciones generales y locales del animal una vez reanimado eran satisfactorias. Comen y beben normalmente y caminan. La piel de la pata reimplantada permanece normal pero su coloración era más rojiza y la temperatura mayor que la de la pata normal... Siete días de la operación el apósito es parcialmente retirado. La extremidad no presenta nunca edema ni trastornos tróficos... La piel era normal y la herida esta unida en primera intención sin evidencia de inflamación*».

CARREL A.; GUTHRIE, C. C. *Results of a Replantation of the Thigh*. Science, 1906.

– *Complete Amputation of the Thigh with Replantation*. The American Journal of the Medical Sciences, 1906.

Cirugía Cardíaca

Algunas de estas técnicas que fueron desarrolladas con la colaboración de Tuffier, demostraron la posibilidad de realizar intervenciones de cirugía cardíaca con respiración controlada, también la posibilidad de interrumpir la circulación de la sangre en vasos de mediano y gran calibre por un espacio limitado de tiempo, pero suficiente para realizar cierto ti-

po de técnicas quirúrgicas y la posibilidad de suturar vasos de forma efectiva sin trombosis secundarias, y la posibilidad de utilización de injertos vasculares crioconservados en este tipo de cirugía, que ampliaba las posibilidades de la cirugía torácica de la época.

Los experimentos consistían en la apertura de la base de la arteria pulmonar, la sección y la posterior sutura de la válvula sigmoidea. También practicaba la sección del ventrículo derecho en el nacimiento de la arteria pulmonar, sutura a ese nivel de un injerto venoso ensanchando el orificio de la arteria pulmonar. Ciertas maniobras técnicas se desarrollaron en estas experiencias que aún se siguen practicando, como fue la aspiración del aire de los vasos y cavidades cardíacas antes de reiniciar la circulación sanguínea.

CARREL, A.: *Experimental surgery of the aorta and heart*. Ann. Surg. 1910; 52: 83-95.

TUFFIER, T.; CARREL, A.: *Patching and section of the pulmonary orifice of the heart*, J. Exp. Med., 1914, 20, 3-8.

CARREL, A.: *Experimental operations on the sigmoid valves of the pulmonary artery*, J. Exp. Med., 1914, 20, 9-18.

El cultivo de tejidos

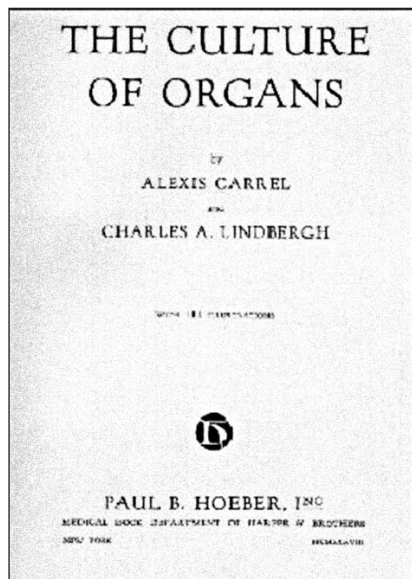
Es en 1910 cuando aparece el trabajo principal de Alexis Carrel que soporta esta línea de investigación en el *Journal of the American Medical Association*.

El estudio realizado por M. T. Burrows bajo la dirección de Carrel y que había aprendido de Ross G. Harrison, anatómico contemporáneo de la Universidad de Yale que trabajaba en cultivo de tejidos en la rana, los principios básicos de las técnicas en Baltimore, desarrolla nuevas líneas y contribuye a nuevas aportaciones en este campo. Se realizan en tejidos embrionarios de animales de sangre caliente y especialmente en el pollo aunque posteriormente se ampliaron los estudios en tejidos procedentes de animales adultos. Se trataba de cultivar pequeños fragmentos tisulares en un medio plasmático a 37 °C colocados en una lámina cóncava de vidrio, siendo valorados mediante microscopio de forma continuada en re-

lación a aspectos sobre el comportamiento de los diferentes tejidos constituyentes, aunque posteriormente se realizaron injertos y trasplantes de otros tejidos y se valoró la interferencia que producían en los cultivos agentes como microorganismos, células cancerosas o sustancias químicas. Estos estudios se realizaron de 1911 a 1913 con la colaboración de Lecomte du Noüy. Los tejidos se mantuvieron vivos por largos periodos de tiempo y en algunos casos de forma indefinida pero que hacía preciso una total esterilidad y ausencia de microorganismos, cuya presencia y contaminación ocasionaban la muerte del cultivo. Los resultados a diferencia de los obtenidos hasta la fecha fueron espectaculares en relación a la supervivencia, presentándose el hecho anecdótico, pero relevante en lo que representaba, que un cultivo tisular proveniente de un corazón de embrión de pollo extraído en el año 1912 sobrevivió durante décadas casi de una forma «inmortal» y que fue motivo de comentarios e incluso de valoraciones polémicas en la época y los años posteriores. El periódico *Word Telegram* de Nueva York, celebraba el cumpleaños de este cultivo que duró 34 años hasta que el propio Carrel decidió su muerte. La base del éxito

se centraba en la utilización de un medio natural de cultivo basado en «jugo de embrión», en el mantenimiento de una asepsia rigurosa tanto ambiental como en las maniobras de manipulación de los cultivos cuyos cuidados de mantenimiento era preciso realizar de forma periódica.

El hecho de utilizar líneas celulares puras, permitía disponer de un material biológico de una única estirpe celular donde los datos obtenidos en su manipulación experimental se podían fácilmente relacionar en su valoración fisiopatológica, al estar li-



Publicación del cultivo de órganos.

bre de interferencias o artefactos aportados por otros tejidos o estirpes vecinas, por lo que se había obtenido el reactivo biológico ideal para poder investigar aspectos citológicos que hasta aquel momento eran desconocidos. De esta manera la citología de aquellos años se vio enriquecida con las aportaciones que permitían obtenerse con la utilización de estos métodos de cultivos celulares y titulares revolucionarios para la época. Muchos fueron las estirpes celulares aisladas y cultivadas entre las que se encontraban los fibroblastos, osteoblastos, condroblastos, células epiteliales, células pigmentarias del iris, leucocitos, células parenquimatosas, hepatocitos y ciertas estirpes de células cancerosas como macrófagos sarcomatosos, fibroplastos sarcomatosos o epitelios sarcomatosos. En esta línea de investigación Alexis Carrel y sus colaboradores evidenciaron datos completamente nuevos sobre el comportamiento celular demostrando la importancia de la composición del medio donde viven y se desarrollan y la interrelación entre la célula y él mismo. Cada tipo de célula demostró que tenía una interrelación distinta con el medio con una capacidad diferente de intercambio energético, almacenaje de reservas con un metabolismo específico demostrando por otra parte que las leyes que rigen estos cambios son muy variadas valorando la fisiología de las células normales y las células cancerosas.

Alexis Carrel en colaboración de Ebeling, demostró que el crecimiento de los tejidos en cultivo variaba en relación a la concentración y presencia de unas sustancias activantes que denominaron «trefonos», que supuestamente eran secretadas por células embrionarias o sarcomatosas. Parece ser que estas sustancias tenían una base proteica muy próxima a las peptonas. Por otro lado, se demostró la existencia de sustancias inhibitorias detectadas en la sangre y que tenían un carácter lipóideo y cuyas concentraciones se incrementaban con la edad, lo que hacía que los sueros de cultivos procedentes de animales añosos tenían una capacidad de crecimiento inferior a los que provenían de animales jóvenes. Todos estos hallazgos fueron aplicados en la valoración conceptual de la cicatrización de las heridas y también para servir como cuerpo doctrinal de las bases fisiopatológicas de la gerontología que por otro lado justificaron y promovieron realizar en el Rockefeller Institute

una serie de experimentos de exsanguino-transfusión en animales añosos con sangre procedente de otros más jóvenes con aparentes éxitos iniciales. La prensa sensacionalista, intentando sacar rendimiento informativo de estos experimentos desvirtuaron en su información la esencia de los mismos. Por otra parte, se reconoce que estos estudios han permitido desarrollar otros importantísimos sobre virología y que se hayan podido realizar, la preparación de vacunas como las de la poliomielitis, viruela y otras enfermedades.

CARREL, A.: *Rejuvenation of cultures of tissues*. J. Am. Med. Assoc. 1911; 57: 1611.

CARREL, A.; BURROWS, M. T.: *Cultivation of tissues in vitro and its technique*. J. Experiment Med. 1911; 13: 387-96, 415-21.

CARREL, A.: The preservation of tissues and its applications in surgery, JAMA, 1912, 59, 523-527.

Trabajos de oncología

Aunque en su Tesis doctoral ya mostró interés por los problemas oncológicos al versar el trabajo de la misma sobre el bocio canceroso, no es hasta años después, cuando desarrolla esta línea de investigación. Se desarrollaron en el Instituto entre los años 1924 y 1932 y derivados de los realizados sobre cultivos de tejidos. Se centraron los estudios sobre la evaluación de la influencia de los tumores, ya sean trasplantados o inducidos ejercían sobre el lugar de implantación o como se comportaban a lo largo del tiempo. De la misma forma, se valoraron las características básicas y esenciales de la célula maligna. En algunos casos se evaluaba como se comportaba el extracto del sarcoma de Roux a nivel de los macrófagos sanguíneos y la comparación de los macrófagos normales con aquellos que se habían transformado en células malignas. De la misma manera se evaluó la influencia que tenía el extracto de sarcoma fusocelular a nivel de los fibrositos cultivados. Se valoró la malignidad de los cultivos puros de monolitos del sarcoma de Roux. Interesantes resultaron los estudios realizados para comprobar la acción del principio filtrante del sarcoma de alquitrán o los estudios experimentales de los sarcomas inducidos por arsénico a nivel de la ga-

llina o los de un sarcoma fusocelular inducido por indol y transmitido por un agente filtrante. Se investigó en aquella época, aspectos de la malignidad y las propiedades específicas de los fibroblastos sarcomatosos de la rata en cultivo puro. Se investigó sobre el sarcoma del arsénico de Fisher y sobre el papel de los macrófagos en el crecimiento del sarcoma de la rata. Se investigó sobre las propiedades de los fibroblastos malignos del Sarcoma de Cansen y del sarcoma catalogado como 10 de la Crocker Foundation. En sus investigaciones, Carrel dedujo tras valorar el comportamiento de la célula maligna algunas concepciones sobre el origen de los tumores y su posterior desarrollo o crecimiento. Su investigación oncológica, se centra fundamentalmente en la valoración que juegan los factores filtrantes en el desarrollo de los tumores dedicándose a analizar en profundidad el sustrato fisiopatológico de la malignidad de cada tipo de tumor. Otra línea tremendamente interesante de la que no obtuvo resultados concluyentes, fue la desarrollada en ratones para intentar relacionar nutrición y cáncer. Se le concedió el prestigioso premio *Nordboff-Jung Cancer Prize* en 1931, por su contribución al estudio de los tumores malignos.

CARREL, A.: *Le goître cancéreux*. Tesis, Lyon, 1900.

CARREL, A.; BURROWS, M. T.: *Cultures de sarcome en dehors de l'organisme*. París: Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de la Societe de Biologie; 1910. pp. 332-4.

CARREL, A.; BURROWS, M. T.: *Human sarcoma cultivated outside of the body*, JAMA, 1910, 55, 1732.

Tratamiento de las heridas infectadas

El problema de las heridas de los soldados franceses que participaron en la I Guerra Mundial contaminadas, en la inmensa mayoría de las ocasiones por las circunstancias que se daban en los campos de combate y por el tipo de lesión generalmente producida por metralla, sensibiliza a Alexis Carrel a buscar protocolos de tratamiento de las heridas que mejoraran los resultados obtenidos hasta entonces. Pone en marcha no sin dificultades un dispositivo de atención de este tipo de pacientes y lo basa en los trabajos experimentales desarrollados en los Laboratorios financiados por la



Fotografía de una demostración médica.

Rockefeller Foundation e instalados en Compiègne en el Hospital Temporal 21 del Servicio de Sanidad militar Francés. Alexis Carrel constata, que es la infección el factor fundamental que condiciona la curación de las heridas y que es la aplicación de sustancias antisépticas la posible solución para lograr heridas libres o por lo menos con una baja contaminación bacteriana. Se trata de aplicar los principios de Lister a la curación de las heridas. Es preciso encontrar algún antiséptico que por una parte logre eliminar los gérmenes de la herida pero por otro no debe de dañar los tejidos, ni interferir los procesos de cicatrización. Se contó con la colaboración del prestigioso químico Dakin secundado por Daufresne que evaluó centenares de sustancias, seleccionando al final las cloraminas y el hipoclorito de sodio que podían ser las más adecuadas en el principio de esterilizar la herida sin dañar los tejidos. Se diseña una solución conocida en el futuro, como Dakin-Carrel que después de diversas pruebas la aplican constatando de forma protocolizada y objetiva sus resultados en una serie de centenares de heridas de guerra, infectadas y tratadas por este protocolo. Se valora la

evolución de la lesión, las repercusiones generales y la morbimortalidad producida. Estos métodos sólo lograrán ser superados con la posterior llegada y aplicación de los antibióticos.

CARREL, A.; DAKIN, H.; DAUFRESNE, J.; DEHELLY, G.; DUMAS, M.: *Traitement abortif de l'infection des plaies*, Bull Acad. Méd. París, 1915,74, 361-368.

CARREL, A.; DEHELLY, G.: *The treatment of infected wounds*. Nueva York; 1917.

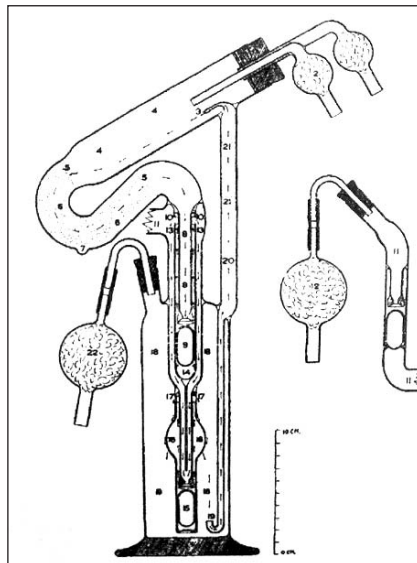
Cicatrización de las úlceras

Interesante línea de investigación soportada en trabajos experimentales en perros a los que provocaba úlceras. Estas pérdidas de sustancia de la cubierta corporal eran meticulosamente medidas en extensión y profundidad mediante ingenioso sistema de calco, valorando su cicatrización natural y cómo otros factores como los infecciosos o físicoquímicos influían en el proceso. Las investigaciones básicas experimentales tuvieron lugar a partir de 1905 y se fijaron con estas experiencias las diferentes fases que sufre el proceso de cicatrización diferenciándolas y que en el momento actual se siguen manteniendo de una forma académica para poder comprender el fenómeno. En primer lugar, existe una fase muda o latente que dura de uno a cinco días, con la aparición de tejido de granulación pero sin cambios en su extensión, posteriormente existe una fase de contracción granulosa en la que se evidencia una aproximación rápida de los bordes ulcerosos, cuya velocidad de recubrimiento dependerá de la extensión de la pérdida de sustancia, posteriormente se produce una fase de epitelización o epidermización donde células epiteliales a partir de los bordes de la úlcera van recubriendo superficialmente la ulceración cubriendo los lugares mas angulosos, uniendo los promontorios y los islotes entre sí desplazándose sobre una lámina de serosidad que cubre las granulaciones, y la fase de cicatrización donde se logra una recomposición tisular hasta lograr la reparación. Estas aportaciones, posteriormente fueron aplicadas en el campo clínico durante la primera guerra mundial tanto por Alexis Carrel como por su discípulo Lecomte du Noüy en los años 1916 y 1917, introdu-

ciendo un método original de medidas de úlceras como era la planografía que permitía aplicar un índice matemático de cicatrización demostrando que el proceso de reparación sigue una curva previsible y ascendente siempre y cuando no intervengan otros factores que interfieran en el proceso. El tipo de úlcera, la extensión, la edad y otros factores intervenían en la curación, pero estos factores podían ser incluidos mediante puntuaciones en la fórmula matemática. Mediante estas técnicas se valoraron y aportaron de forma objetiva la supremacía de unos u otros procedimientos terapéuticos como fue el líquido de Dakin y el papel fundamental desempeñado por las proteínas en el proceso de reparación.

Sistema de perfusión de órganos

Trabajos desarrollados con la especial colaboración de Charles Lindbergh. La línea de trabajo se compone de dos fases, una primera inicial en el desarrollo de una máquina de perfusión de órganos y una segunda, de evaluación de la aplicación del dispositivo sobre diferentes órganos y tejidos. Dispositivos para la perfusión de órganos habían sido diseñados y desarrollados con diferente éxito en su aplicación. De esta forma existieron intentos por parte de Le Gallois en 1812, de Key en 1828, de Löbell en 1849, de Brown Sequard en 1858, de Ludwig y Schmidt en 1868. Contribuciones en este campo realizaron Fay y Gruber, Hamel, Jacobi, Brodie, Hooker, Belt, Smith y Whipple. La clave de los fracasos parecía ser la contaminación del sistema con lo que se infectaba el órgano y este



Esquema de funcionamiento del sistema de perfusión de Lindbergh-Carrel.



Fotografía de uno de los modelos de vidrio del corazón artificial de Carrel-Lindbergh.

moría. Carrel trabajó en este campo hasta 1929 intentando sistemas de perfusión como la aplicación de la bomba magnética de Rosenberger y protocolos de asepsia pero sin éxito tangible. Lindbergh fue el impulsor del nuevo proyecto al proponer el diseño de un nuevo dispositivo que pudiera ofertar un sistema de perfusión efectivo de los tejidos. La máquina fabricada de vidrio «Pirex», de la que existe una gran documentación en su construcción e incluso esquemas de los prototipos o de los últimos modelos que nunca se consideraron como definitivos. Constaba de la bomba de perfusión que contenía el órgano perfundido y

el líquido de perfusión y otra con un sistema de presión intermitente de gas que era el encargado de transmitir la pulsación. Las aperturas de conexión al exterior en número de cuatro estaban aisladas por un sistema de aislamiento parcial mediante ampollas rellenas de algodón a modo de filtro. La circulación del líquido de perfusión se regulaba por un juego de válvulas que mantenían unos rangos de presión entre 60 y 120 mm de Hg y con un ritmo de perfusión prefijado. El sistema se valoró como de corazón artificial pero no se puede considerar a lo que se entiende como tal en el momento actual más relacionado con un sistema de asistencia circulatoria. La primera trabajaba en condiciones de asepsia y la segunda no precisaba este requerimiento. Una vez desarrollado el sistema de perfusión se probó el sistema en 1935 con un órgano tiroideo de gato perfundiéndolo con suero de gato que contenía solución de Tyrode en un 60%. A este líquido se le podía añadir otros componentes como peptona de UIT, hemoglobina, insulina, etc., según los requerimientos de la investigación, controlándose aspectos como pH, composición, concentración de componentes y otras

variables. Se oxigenaba con una mezcla de 76% de ázoe, 25% de oxígeno y 3% de anhídrico carbónico. Se valoraron el consumo de principios inmediatos, de oxígeno y los cambios de composición del medio de perfusión a la vez que se realizaba un análisis incluso histológico de órgano perfundido.

El protocolo de perfusión era simple pero laborioso y conllevaba el mantenimiento de rigurosas condiciones de asepsia y esterilidad del ámbito de trabajo y del instrumental empleado. Era preciso extraer el órgano, preparar los pedículos, lavado del sistema vascular, fijación sobre el soporte del sistema de perfusión. Las posibilidades de aplicación con la única limitación de un tamaño reducido del órgano a perfundir por el tamaño del sistema de perfusión desarrollado permitía no obstante investigar en órganos como el tiroides, las paratiroides, el bazo, el páncreas, el hígado, la glándula salival, la vejiga, la cápsula suprarrenal, el pulmón, el corazón, el testículo, el ovario, la trompa, el útero, articulaciones, o tejidos como ganglios simpáticos o tejidos fetales.

El sistema permitía estudiar aspectos interesantes sobre la via-



Charles Lindbergh.



Publicación en la revista *Time* sobre el corazón artificial con las fotografías de Lindbergh y Carrel.

bilidad de los órganos, su estado macroscópico y microscópico, su funcionalidad y en especial su función glandular si de este tipo de órganos se trata. Representó un sistema pionero de investigación para valorar el comportamiento de los órganos fuera del organismo y sobre todo constatar su reaccionabilidad ante diferentes factores que se excluían o añadían al medio de perfusión. Un excelente banco de pruebas para estudiar la fisiopatología de los órganos y tejidos. Este corazón mecánico fue portada de la revista *Time* el 1 de julio de 1935 donde aparecía Carrel junto a Lindbergh y el sistema de perfusión.

El primer aparato diseñado por Lindbergh, se describió en la revista *Science* en 1931 de la siguiente manera:

«APARATO PARA CIRCULAR LÍQUIDO BAJO PRESIÓN CONSTANTE EN UN SISTEMA CERRADO».

Este aparato es diseñado para hacer circular un líquido y para mantener una presión constante en un sistema estéril, sin la utilización de uniones o partes móviles en contacto con el líquido circulante. El aparato es una simple pieza de vidrio. La presión es mantenida por la cabeza del líquido y el líquido es engrasado y permanece en circulación por la colocación del aparato en una base que le da movimiento circular sin permitir la rotación. Este movimiento lleva el líquido del espiral hacia la parte superior del reservorio. Los gases pueden ser introducidos a través del tubo hacia la mitad camino del espiral y una presión interna puede ser mantenida si se desea por el desplazamiento del agua u otro fluido por los gases a extinguir.

«DIVISIÓN DE CIRUGÍA EXPERIMENTAL.
INSTITUTO ROCKEFELLER PARA INVESTIGACIÓN MÉDICA»

CARREL, A.; LINDBERGH, C. A.: *The Culture of Organs*, Paul B. Hoeber, Nueva York, 1938.
LINDBERGH, C. A.: *Apparatus to circulate liquid under constant pressure in a closed system*, *Science*, 1931, 73, 566.

APPARATUS TO CIRCULATE LIQUID UNDER CONSTANT PRESSURE IN A CLOSED SYSTEM

This apparatus is designed to circulate a liquid and to maintain a constant pressure in a sterile system, without the use of joints or moving parts in contact with the circulating liquid.

The apparatus is a single piece of glass. Pressure is maintained by the head of liquid and the liquid is raised and kept in circulation by placing the apparatus on a tilted base which is given a circular motion without being permitted to rotate. This motion carries the liquid up the coil and into the top reservoir. Gases can be introduced through the tube half way up the coil, and an internal pressure can be main-

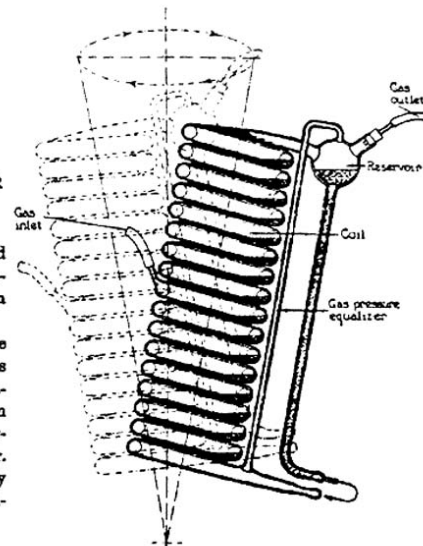


Diagram to show basic principles of apparatus. tained, if desired, by the displacement of water or other fluid by the exhaust gases.
DIVISION OF EXPERIMENTAL SURGERY,
ROCKEFELLER INSTITUTE
FOR MEDICAL RESEARCH

Fotografía del esquema publicado por Lindbergh.

Todas estas líneas de investigación fueron innovadoras y originales en su época, algunas fuertemente rechazadas fundamentalmente por los que representaron el inmovilismo del momento, muchos de ellos integrados en las instituciones públicas como la Universidad, Academias o Sociedades científicas, siendo algunas de ellos personalidades de gran prestigio en lo social y en lo científico.

El tiempo ha demostrado según apunta Julius H. Comroe en el análisis retrospectivo de la obra de Carrel, lo relevante de sus aportaciones científicas, tal y como se demuestra en las habituales referencias que se realizan en el preámbulo o recuerdo histórico, de este reconocimiento en los trabajos que versan sobre los estudios que Alexis Carrel desarrolló como fueron la sutura vascular, los trasplantes de vísceras y en especial el de riñón o los cultivos celulares.

El primer reimplante de un miembro en el hombre fue realizado en 1962 en el Massachussets General Hospital de Boston cuando un brazo de un niño de 12 años era reimplantado con éxito después de habersele amputado completamente en un accidente por el tren. Los vasos, nervios, huesos y músculos fueron reparados siguiendo las técnicas empleadas de forma pionera en 1905 por Carrel y Guthrie.

El primer «by-pass» aorto coronario en humanos se le atribuye a Favaloro que lo realizó en 1968, existiendo intentos previos, pero la que parece mostrarse como la primera experiencia a nivel experimental se llevó a cabo por Carrel en 1910 que la describe: «En ciertos casos de angina de pecho, cuando el lecho de las arterias coronarias están calcificadas, podría ser útil establecer una circulación complementaria a la parte mas distal de las arterias. He logrado realizar una anastomosis indirecta entre la aorta descendente y la arteria coronaria izquierda. Es por muchas razones una intervención dificultosa. Por una parte está el continuo movimiento del corazón lo que no hace fácil disecar y suturar la arteria. En un caso he implantado un extremo de una larga arteria carótida, preservada en frío sobre la aorta descendente. El otro extremo del vaso era pasado a través del pericardio y anastomosado a la parte periférica de la arteria coronaria cerca de la arteria pulmonar. Desafortunadamente, la operación ha ido muy lenta. Tres minutos después de la interrupción de la circulación, aparecieron contracciones de fibrilación, pero las anastomosis duraron cinco minutos. Por masaje del corazón del perro se logró que el perro permaneciera vivo, pero murió menos de dos horas después. Esto demuestra que las anastomosis deben de ser realizadas en menos de tres minutos».

También Alexis Carrel especuló sobre los procedimientos quirúrgicos que podían mejorar la circulación del cerebro, escribiendo «Nosotros tratamos de incrementar la circulación en el cerebro introduciendo una fuerte corriente sanguínea a través de la vena yugular interna anastomosando el extremo periférico de la vena al tronco de la arteria carótida común. Después de la operación no ocurren alteraciones en el perro. Un perro operado de esta forma después de cinco meses permanece vivo y con buena salud, pero esto puede que no sea lo mismo en el hombre puesto que la vena yugular interna es mas importante que en el primero. La idea de utilizar las venas como conducto para irrigar con sangre arterial al cerebro no es nuevo. Jaboulay expresó en 1902 su opinión que las anastomosis arterio-venosas pueden tener buenos resultados en los casos de

circulación insuficiente como es el caso del cerebro. Yo no pienso que este tipo de lesión pueda ser tratado con éxito, pero no es absolutamente improbable que una lenta y progresiva como es la cerebroesclerosis pueda verse beneficiada por una intervención que modifique la circulación. Pero en relación con las especiales condiciones de la circulación del cerebro, la sustitución de venas por arterias con la desventaja cuando más tarde sean inútiles por algún proceso patológico, es dudoso».

Concluyo recordando esta reflexión de Alexis Carrel de su faceta humanística: «*La ciencia no servirá para nada, si la sociedad degenera. La desintegración social se produce a causa del hábito de la envidia, de la calumnia, de la mentira, de la falta de honradez, de la rapacidad, de la incapacidad de mantener la palabra dada, de la maldad, del espíritu de crítica, de la ironía, de la burla, de la ingratitud, de la grosería, del egoísmo. Es necesario desembarazar a los individuos de los vicios que desintegran al individuo. Es preciso que las personas sean como piedras de construcción, capaces de unirse las unas a las otras en el edificio social*».

HE DICHO

BIBLIOGRAFÍA

- AVILÉS A. J.; THEODOROU, S.; SEKOSSEN, M.; SCHRAUFNAGEL, D.; RAMASASTRY, S.: *Challenging Alexis Carrel: a study in alternate microvascular techniques*. Neurol. Res. 2004 Dec.; 26(8):809-15.
- BECK, W. C.: *Alexis Carrel and Carl Beck. A historical footnote*. Perspect. Biol. Med. 1986 30(1): 148-151.
- BOUCHET, A.: Hist Sci Med. 1994; 28(3):223-38.
- CARREL, A.: *Nobel Lectures in Physiology or Medicine, 1901-1921*, Elsevier. Amsterdam 1967, pp. 437-466.
- *The relationship between surgeon and basic scientist*. Transpl. Immunol. 2002 May; 9(2-4):331-7.
 - *The Nobel Lecture. The Nobel Foundation*©, The Official Web Site of The Nobel Foundation, 2001.
 - *Nobel Lectures, Physiology or Medicine 1901-1921*, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 1967.
 - *Papers of the Centennial Conference at Georgetown University*, June 28 28, 1973, R. W. Chambers and J. T. Durkin ed. Georgetown University, Washington. D.C. 1973.
 - *A study in alternate microvascular techniques*. Neurol. Res. 2004 Dec; 26(8): 809-15.
- CHAMBERS, R. W.; DURKIN, J. T., ed. Elsevier, Amsterdam, 1967, pp. 437-466.
- CORNER, G. W.: *History of the Rockefeller Institute*. Nueva York, 1965.
- CORNROE, J. H.: *Who was Alexis Who?* Respiratory Care, 1998; 43 (2), 131-41.
- DELAYE-DIDIER-DELORME H.: *Alexis Carrel, Humaniste Chrétien*. París, 1964.
- DAKIN, D. H.: *On the use of certain antiseptic substances in the treatment of infected wounds*. British Medical Journal, London, 1915, 2:318-20.
- DENTE, C. J.; FELICIANO, D. V.: *Alexis Carrel (1873-1944): Nobel Laureate, 1912*. Arch Surg. 2005 Jun; 140(6):609-10.

- DREZE, C.: *Reference works. Alexis Carrel*. Rev. Med. Liege. 1997; 52(1):42-8.
- DROUARD, A.: *About the relationship between medicine and social sciences: the French Foundation for the Study of Human Problems or Carrel Foundation (1941-1945)* Hist. Sci. Med. 1994; 28(1):49-56.
- *Alexis Carrel (1873-1944), De la mémoire à l'histoire*, L'Harmattan, París, 1995.
 - *Une inconnue des sciences sociales, La Fondation Alexis Carrel (1941-1945)*, INED, París, 1992.
- DURKIN, J. T.: *Hope for our time: Alexis Carrel on Man and Society*. Nueva York. 1965.
- EDWARDS, W. S.; EDWARDS, P. D.: *Alexis Carrel, Visionary Surgeon*, Charles C. Thomas, Springfield, Ill., 1974.
- ENERSSEN, O. D.: Carrel. En: *Who named it?* © 1994-2001.
- GRANJEL, L. S.: *Alexis Carrel, Premio Nobel de Medicina*, 1912.
- GEORGETOWN UNIVERSITY, Washington, D.C., 1973.
- GOYANES, J.: *Nuevos trabajos de cirugía vascular, sustitución plástica de las arterias por las venas o arterioplastia venosa, aplicada como nuevo método del tratamiento de los aneurismas*. El Siglo Médico. 1906; 53:446-561.
- GUTHRIE, C. C.: in S.P. Harbison and B. Fisher Eds. *Blood Vessel Surgery and its Applications*. Pág. 360. The University of Pittsburgh Press. Pittsburgh 1959.
- HALLOWELL, C.: *Charles Lindbergh's artificial heart*. Am. Herit. Invent. Technol. 1985 Fall; 1(2):58-62.
- HARBISON, S. P.: *Origins of vascular surgery: The Carrel-Guthrie letters*. Surgery, St. Louis, 1962, 52: 406-18.
- JABOULAY, M.; BRIAU, E.: *Recherches expérimentales sur la suture et la greffe artérielle*. Lyon. Med. 1896; 81: 97.
- LANGER, R. M.; KAHAN, B. D.: *Alexis Carrel's legacy: visionary of vascular surgery and organ transplantation*. Transplant. Proc. 2002 Jun; 34(4):1061-6.
- LAWRENCE, E.: *Alexis Carrel: forgotten hero in medicine and perfusion. Taken in part from a «Thomas G. Wharton Memorial Lecture» The Proceedings of the American Academy of Cardiovascular Perfusion*, Vol. 6. January; 1985.
- LE VOY, D.; LE VAY, D.: *Alexis Carrel: The Perfectibility of Man*. Kabel Publishing, 1996.
- LINDBERGH, C. A.; PERRY, V. P.; MALININ, T. I.; MOUER, G. H.: *An apparatus for the pulsating perfusion of whole organs*. Cryobiology. 1966 3(3): 252-60.
- LOPEZ-ÁLVAREZ, P.; CABALLERO, F.; WILLMOTT, S.; CORTES, U.; LOPEZ-NAVIDAD, A.: *Carrel: An Internet Platform for the Distribution of Human Organs for Transplantation*. Transplant Proc. 2005 Nov; 37(9):3667-8.
- MALININ, T. I.: *Remembering Alexis Carrel and Charles A. Lindbergh*. Tex Heart Inst J. 1996; 23 (1):28-35.
- *Surgey and life: the extraordinary career of Alexis Carrel*. Harcourt, 1979.
- MAY, A. M.; MAY, A. G.: *The Two Lions of Lyons*. Kabel Publishing, 1992.
- MORENO, A. M.: *Triunfo y ruina de una vida: Alexis Carrel*. Madrid, 1961.
- NEWTON, J. D.: *Uncommon Friends; Life With Thomas Edison, Henry Ford, Harvey Firestone, Alexis Carrel And Charles Lindbergh*. Harvest Books, 1989.
- PAUL, L. C.; HAYRY, P.; FOEGH, M.; FELLSTROM, B.: *Chronic rejection and graft arteriosclerosis: 4 years after the Alexis Carrel proposal on diagnostic criteria*. Transplant. Proc. 1997 Sep; 29 (6):2628-9.
- PLANS, J. J.: *Alexis Carrel. Noticias Médicas*, pp. 23-26. 28 de marzo 1974.
- POOLE, L.; POOLE, G.: *Doctors who saved lives*. Dodd, 1966, pp. 110-118.
- RUIZ DE LA CUESTA, F.: *Alexis Carrel, pionero de los trasplantes*. Noticias Médicas. N.º 3565. Enero 1995.
- RUTKOW, I. M.: *American Surgery. An illustrated History*. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998.
- SADE, R. M.: *Transplantation at 100 years: Alexis Carrel, pioneer surgeon*. Ann Thorac Surg. 2005 Dec; 80 (6):2415-8.
- SÁNCHEZ GRANJEL, L.: *Alexis Carrel. Cirugía Vascular*. Tribuna Médica. N.º 765 p. 12. 21 de Julio de 1978.
- SCOTT BERG, A.: *Lindbergh*. Nueva York, G. P Putnam & Sons, 1998.
- SOKOLOFF, L.: *Alexis Carrel and the Jews at the Rockefeller Institute*. Korot. 1995; 11:66-81.
- SOUPAULT, R.: *Vie d'Alexis Carrel* Ed. Plon, 1952.
- *Alexis Carrel, 1873-1944*. París, 1952.
 - *Alexis Carrel. Su vida y su obra*. Editorial Guillermo Kraft Ltda. Buenos Aires. 1955.
 - *Alexis Carrel, Les Sept Couleurs*, París, 1972.
- STERLING, E. W.; EDWARDS PD. *Alexis Carrel: Visionary Surgeon*. Springfield Illinois, Charles C. Thomas, 1974.
- TELICHKIN, I. A.: *Alexis Carrel (1873-1944)*. Khirurgiia (Mosk). 1997; (4):78-9.
- TOLEDO-PEREYRA, L. H.: *Classics of modern surgery: the unknown man of Alexis Carrel-father of transplantation*. J. Invest. Surg. 2003 Sep-Oct; 16(5):243-6.
- *Visionary mind of a surgical scientist: Marie Joseph Auguste Carrel*. J. Invest. Surg. 2002 Jan-Feb; 15(1):3-4.
- TURNER, J.: *Life in the laboratory: public responses to experimental biology*. Public Underst Sci. 1995 Apr; 4(2):153-76.
- VAQUERO, C.: *Alexis Carrel*. Rev. Esp. Inv. Quir. 2006; 9,1:37-40.
- WALSA, R.: *Alexis Carrel (1873-1944)*. Orv Hetil. 1995 Jan 8; 136(2):89-92.
- WARREN, S.: *Carrel of discontent*. The Chicago Literary Club, November; 1999.
- WEKSLER, M. E.: *Naming streets for physicians: «l'affaire Carrel»*. Perspect Biol Med. 2004 Winter; 47(1):67-73.
- WEKSLER, M. E.: *The streets of Paris: the «Alexis Carrel issue»*. Med Sci (París). 2004 Jun-Jul; 20 (6-7): 707-9.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS DE ALEXIS CARREL

SUS PUBLICACIONES

Sus publicaciones fueron realizadas en las revistas más prestigiosas de la época o de mayor difusión internacional. 18 artículos fueron publicados en el *Journal of the American Medical Association*, 25 artículos en el *Journal of Experimental Medicine*, 7 artículos en *Science*, 5 artículos en *Surgery Gynecologic & Obstetrics*, 3 artículos en *Annals of Surgery*, 3 artículos en *Transactions of the American Surgical Society* y en el *Bulletin of the Johns Hopkins Hospital* y el *British Medical Journal*, *Lyon Médicale*, *Bulletin Academie Médical* de París.

Publicaciones científicas más relevantes son:

Carrel, A.: *Le goître cancéreux*. Tesis, Lyon, 1900.

Carrel, A.: *La technique opératoire des anastomoses vasculaires et la transplantation des viscères*, Lyon Méd. 1902, 98, 859-64.

Carrel, A. et Morel: *Anastomose bout a bout de la jugulaire et de la carotide interne*, Lyon medical, 1902, Vol. XCIX, p. 114. Presentation d'un chien porteur d'une anastomose arterio veineuse Lyon medical, 1902, Vol. XCIX, p.1503.

Carrel, A.: *Les anastomoses vasculaires, leur technique opératoire et leurs indications*. 2.º Congrès des Médecin de L'angue Francaise de l'Amerique du Nord, Montreal, 1904.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *The transplantation of veins and organs*. Am. Med. 1905; 10:1101-2.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *Functions of a transplanted kidney*. Science 1905:22, 473.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *La Reversion de la circulation dans les veines valvulees*. Societe de Biologie, París, 1905

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *La transplantation uniterminale des veines*. Societe de Biologie, Paris, 1905.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *The transplantation of veins and organs*. Am. Med., 1905, 10, 1101-1102.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *Extirpation and Replantation of a thyroid gland with Reversal of the Circulation*. Science, 1905.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *A New Method of Vascular Anastomosis*, XV Congres International de Medicine, Lisbonne, 1906.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *Uniterminal and biterminal venous transplantations*, Surg Gynec. Obstet, 1906, 2, 266-86

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *Arteriosclerose par modification chirurgicale de la circulation*. Societe de Biologie, Paris, 1906.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *Resultats eloignes de la transplantation veineuse uniterminale*. Societe de Biologie, Paris, 1906.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *La transplantation biterminale complete d'une veine sur une artere*. Societe de Biologie, Paris, 1906.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *Augmentation artificielle de la circulation dans les glandes pathologiques*. Societe de Biologie, Paris, 1906.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *The Reversal of the Circulation in a Limb*. *Annals of Surgery*, 1906.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *Complete Amputation of the Thigh with Replantation*. The American Journal of the Medical Sciences, 1906.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *Results of a Replantation of the Thigh*. Science, 1906.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *A New Method for the Homo-plastic Transplantation of the Ovary*. Science, 1906.

Carrel, A.; Guthrie C. C.: *Successful Transplantation of Both kidneys from a Dog into a Bitch, with Removal of Both Normal kidneys from the Latter*. Science, 1906.

Carrel, A.: *The surgery of blood vessels*. Bull Johns Hopkins Hospit. 1907; 18:18-28.

Carrel, A.: *Transplantations in mass of the kidneys*. J. Experiment. Med. 1908; 10: 98-140.

Carrel, A.: *Results of the transplantation of blood vessels, organs and limbs*. J. Am. Med. Assoc. 1908; 51:1662-7.

Carrel, A.: *Latent Life of arteries*. J. Exp. Med. 1910; 12:460-86.

Carrel, A.: *Experimental surgery of the aorta and heart*. Ann. Surg. 1910; 52:83-95.

Carrel, A.: *Experimental surgery of the thoracic aorta by the method of Meltzer and Auer*. JAMA 1910:54, 28-29.

Carrel, A.; Burrows, M. T.: *Cultures de sarcome en dehors de l'organisme*. Paris: Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de la Societe de Biologie; 1910. pp. 332-4.

Carrel, A.; Burrows, M. T.: *Human sarcoma cultivated outside of the body*, JAMA, 1910, 55, 1732.

Carrel, A.: *Rejuvenation of cultures of tissues*. J. Am. Med. Assoc. 1911; 57:1611.

Carrel, A.; Burrows, M. T.: *Cultivation of tissues in vitro and its technique*. J. Experiment. Med. 1911; 13: 387-96, 415-21.

Carrel, A.: *The preservation of tissues and its applications in surgery*, JAMA, 1912, 59, 523-27.

Carrel, A.: *Permanet intubation of thoracic aorta*. J. Exp. Med. 1912.16:17

Carrel, A.: *Technique and remote results of vascular anastomosis*. Surg. Gynec. Obstet. 1912: 14, 246-54.

Carrel, A.: *Results of the permanent intubation of the thoracic aorta*. Surg. Gynec. Obstet. 1912: 15, 245-8.

Carrel, A.: *Experimental operations on the sigmoid valves of the pulmonary artery*, J. Exp. Med., 1914, 20, 9-18.

Tuffier, T.; Carrel, A.: *Patching and section of the pulmonary orifice of the heart*, J. Exp. Med., 1914, 20, 3-8.

Carrel, A.: *Present condition of a strain of connective tissue twenty-eight months old*, J. Exp. Med., 1914, 20, 1-2.

Carrel, A.; Dakin, H.; Daufresne, J.; Dehelly, P. and Dumas, M.: *Traitement abortif de l'infection des plaies*, Bull Acad. Méd. Paris, 1915,74, 361-8.

Carrel A.; Dehelly, G.: *The treatment of infected wounds*. Nueva York; 1917.

Carrel A.; Lindbergh, C. A.: *The Culture of Organs*, Paul B. Hoeber, Nueva York, 1938.

Lindbergh, C. A.: *Apparatus to circulate liquid under constant pressure in a closed system*, Science, 1931, 73, 566.

PUBLICACIONES HUMANÍSTICAS DE ALEXIS CARREL

La obra y perfil humanístico de Alexis Carrel, quedó fundamentalmente reflejado en cinco publicaciones con carácter de libro, *L'homme et l'Inconnu* que apareció en 1935, *La Prière* en 1944, *Le voyage à Lourdes*, *Méditations y Réflexions sur la Conduite de la Vie*, publicadas las dos últimas después de su muerte.

Alexis Carrel como la mayoría de los científicos de la época, no logra resistirse a la tentación de ofertar su idea y proyecto humanístico y más concretamente en lo que se refiere las relaciones entre ciencia, individuo y sociedad. Se percibe de una degradación moral y ética de la sociedad con la pérdida de valores en base a un materialismo insano y favorecido por una clase política en la mayoría de los casos corrupta. En su infancia y juventud vive una situación social degradada en la mayoría de los aspectos de la vida pública que repercute en el comportamiento de los individuos. El político está inmerso en discusiones estériles y más preocupado en salvaguardar sus intereses personales que los generales. Vive una etapa de esplendor con el casi nacimiento y posterior desarrollo de la nación americana, en el que todavía muchos de los valores espirituales prevalecen sobre los materiales asentado en una gran prosperidad económica. Posteriormente sufre la Primera Mundial como un fracaso en la relación entre los pueblos europeos. Retorna a Estados Unidos constatando una sociedad que se ha estabilizado en su etapa de expansión en todos los aspectos mostrando síntomas de estancamiento y retroceso social, y por último vive la segunda gran confrontación Mundial con una Francia ocupada y dividida. Con este conjunto de vivencias es de prever que todo individuo se plantee una reflexión sobre la vida, la relación entre los individuos y el desarrollo de la sociedad. Por otra parte Alexis Carrel por su situación científica está inmerso en foros de opinión a los que acuden grandes personalidades de la ciencia y el pensamiento de una gran diversidad profesional y que le permite compartir, intercambiar y asimilar ideas fundamentalmente expresadas en el círculo intelectual *Century Club*. A parte de los

compañeros de profesión, figuras como el padre Cornelius Clifford ex-jesuita por su expulsión de la Orden, el trapense Dom Alexis Presse, el aviador Charles Lindbergh, Frederick Coudet, Boris A. Bakhmeteff, profesor de mecánica, S. Butler y Woodbridge de la Universidad de Columbia, el ex ministro francés P. Reybaud, F. Strowski de la Universidad de la Sorbona, Eucken filósofo alemán, Jacques Maritain, a Eistein, a Bergson, a Cardoso Juez de la Corte suprema de Estados Unidos, la actriz Jane Cowl, la escultora Malvina Hoffman, Adolph Berley, Joseph Feder, Devens Patrish, James Hyde, Haly Smith, Ed Moore, la Duquesa de Chaulnes, Birkhoff, el matemático de Boston, el profesor Madsen de Copenhague.

Los científicos de la época se encuentran preocupados por la situación de la inexistencia de valores que puedan orientar a una sociedad que cada vez se muestra más insegura y desesperada. De esta forma se puede leer en el cuaderno n.º 11 del instituto de Estudios Demográficos: «*el hombre de ciencia se yergue e interroga a esta civilización devastadora que tritura al hombre y a las naciones y pone en peligro la especie misma...*». Se había lanzado un llamamiento a la reconstrucción por parte de los filósofos L. Stoddart y R. D. Fosdick, que preconizaban para salir del caos, la creación de un humanismo científico. A esta llamada había respondido con publicaciones, donde planteaban sus reflexiones, científicos como A. E. Wiggam, J. Huxley y J. B. S. Haldane y de esta forma también respondió Alexis Carrel, que plasmó su opinión en una serie de libros o manifestando sus puntos de vista a través de conferencias, charlas o tertulias, de las que algunas ha quedado constancia documental.

El *L'Homme, cet inconnu*. Obra que tuvo una acogida y difusión internacional, traduciéndose a los idiomas más utilizados en el planeta, se plantea como una reflexión en base en un modelo americano de entender la relación individuo y sociedad. Su estilo de redacción es sencillo donde postula una forma de entender el problema en bases sólidas y fundamentos soportados en la honradez y la imparcialidad. Sus argumentos en muchas ocasiones se cimentan en el hecho biológico y en la experimentación que por otra parte fue la actividad que desarrolló con rigor toda su vida. Sin embargo, sus planteamientos se muestran a veces como ingenuos aunque los mismos se ajusten a la realidad, teniendo en cuenta que la exposición clara y diáfana a la hora de mostrar su pensamiento podría ser, como en realidad sucedió, manipulada malintencionadamente por aquellos que nos les gustó su mensaje o iban en contra de su propia situación personal e incluso se actuó por oscuros intereses o rencillas personales de los que finalmente le criticaron y atacaron de forma cruel y despiadada.

En *La priere*, Publicado en 1944, constituye el retorno de un cinético al campo de la espiritualidad. Reconoce la audacia de un científico de realizar unas simples reflexiones en torno a la oración y pide indulgencia por ello al recono-

cerse ningún experto en el tema. Sin embargo aporta su enfoque de lo que de lo que representa la oración como intento de acercamiento a Dios por parte del individuo. Considera Alexis Carrel que «*la oración podría, pues ser considerada como el agente de relaciones naturales entre la conciencia y su propio medio, como una actividad biológica dependiente de nuestra estructura*». Alexis Carrel no es un católico practicante, pero rezaba con fervor encontrando en la oración la quietud y el descanso que nunca había conseguido. Su amigo el trapense Dom Alexis Presse, escribió sobre Alexis Carrel: «*Si ser cristiano es adorar a Dios en espíritu y en verdad, es decir, reconocer y admitir su trascendencia infinita, someter la propia inteligencia, la propia voluntad y los propios actos a la voluntad divina, como preferir a Dios en su estima, su afección y sus acciones a todo lo demás, el doctor Carrel era un cristiano en toda la extensión de la palabra*».

En *Le Voyage à Lourdes*. Obra publicada en 1949, cuando Alexis Carrel ya había fallecido, se centra en la descripción y reflexión sobre la experiencia vivida en 1903, cuando viajó a Lourdes acompañando a un grupo de enfermos y donde sanó una de las enfermas que estaban bajo la supervisión y cuidados de Alexis Carrel. Esta obra, corta en extensión, fue escrita después de una meditación sobre el hecho, sin intención de publicación por lo que su contenido se basa en las reflexiones sobre el hecho, por lo que no se revisó ni cuidó el estilo literario.

En *Méditations*, comprende un conjunto de ideas más o menos desorganizadas y que sirve como meditación en la valoración de conjunto de pensamientos emanados de sus emociones.

En *Réflexions sur la conduite de la vie*. Libro también póstumo y publicado en 1952, ocho años después de su fallecimiento. Carrel había escrito «*La sociedad no deja nunca de elevar contra los no conformistas la muralla de su oposición...*». «*Quienes obedecieran las leyes de la vida provocarían la caída del orden actual: son naturalmente considerados como enemigos por la muchedumbre de los mediocres que viven en la ignorancia, la necedad y la corrupción y sobre todo por los hábiles que de ello se aprovechan*». La obra concluida por Alexis Carrel pero no revisada por él, analiza aspectos como ha existido una disgregación entre el hombre y su realidad y aboga por buscar la moral biológica y propugna una serie de reglas de conducta en busca de unos valores espirituales que pueda paliar la degradada situación a la que ha llegado el ser humano en su profundo y descarnado materialismo.

Publicaciones humanísticas:

Carrel, A.: *Man, the Unknown*. Nueva York, 1935, 1937 eller 1938.

Carrel, A.: *L'homme, cet inconnu*. Ed. Librairie Plon 1936.

Carrel, A.: *L'Home, cet inconnu*. París: Plon editeur; 1938.
Carrel, A.: *La Prière*. París: Plon editeur; 1944.
Carrel, A.: *Le Voyage à Lourdes*. París, 1949 (postumo).
Carrel, A.: *Réflexions sur la vie*. París, 1950.
Carrel, A.: *Réflexions sur la conduite de la vie*. Plon editeur. París, 1952. (Póstumo).
Carrel, A.: *El papel futuro de la Medicina*. Journées Médicales. Bruselles. 1937.
Carrel, A.: *La construcción de los hombres civilizados*. College Technique Estienne. París 1943.

Conferencias más relevantes:

La función de la ciencia en la civilización moderna. Universidad de California. Los Ángeles 1936.
La necesidad de un nuevo conocimiento del hombre. Universidad de Illinois. Champaign. 1937.
La construcción de los hombres civilizados. Dartmouth collage. Hanover. New Hampshire.
Las raíces de la individualidad.
El lugar de la ciencia en la civilización.
Para un nuevo conocimiento del hombre.
La construcción de los hombres civilizados.
El problema de la prolongación de la vida.
La significación de la decadencia de la ley internacional.
¿Sabe Ud. como vivir?
Trabajad en el laboratorio de vuestra vida privada.
Porvenir de la Medicina. Congreso de Medicina de Bruselas.

Colaboradores en el trabajo científico de Alexis Carrel

Colaboradores en el Laboratorio de terapéutica del profesor Soulier

Marcelo Soulier. Hijo del profesor Soulier y amigo de Alexis Carrel.
Berard. Colaborador.
Dr. Morel. Colaborador de investigación.
Louis Gallavardin, clínico.
René Leriche, alumno aventajado.
Emile Gallois. Colaborador en el dispensario o Mutua de Accidentes de Trabajo
Theodor Tuffier. Colaborador de investigación.

Colaboradores en el Hull Laboratory of Physiology de Chicago del Dr. G.N. Stewart

Charles Claude Guthrie. Fisiólogo 1904 a 1906. Posteriormente se incorporó a la Universidad de Missouri y más tarde en 1906 en la Washington University en Saint Louis y tres años más tarde se incorpora a la Universidad de Pittsburg. Sus aportaciones científicas fueron muy limitadas después de que dejó de colaborar con Carrel.

Colaboradores en la División of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research

Lilian E. Baker. Doctor en física. Ayudante de 1922-1927. Asociado de la División of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research a partir de 1927.
Kart Bauer. Doctor en Medicina. Colaborador voluntario de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research dos meses en 1937.
Richard Bing. Doctor en Medicina. Colaborador voluntario de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research años 1936 y 1937.
Erik-Charles Buch-Andersen. Doctor en Física. Fellow de Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1928 y 1929.
Harold Jackson Burrows. Doctor en Medicina. Colaborador voluntario de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1930.
Montrose R. Burrows. Doctor en Medicina. 1909.
Mme. Adele Dubuisson-Brouha. Voluntaria de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research. 1936.
Albert-Henry Ebeling. Doctor en Medicina. Como técnico de 1911 a 1919. Ayudante 1919-1922. Asociado de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1922-1939.
Albert Fisher. Doctor en Medicina Ayudante de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1921.
J. J. Hayes. Colaborador Voluntario de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1937.
Kart Horovits. Colaborador voluntario de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1926 y 1927.

Ragnvald Ingebrigtsen. Colaborador voluntario de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1911 y 1912. Fellow 1912. Asociado 1913 y 1914.

Pierre Lecomte de Noüy. Doctor en ciencias. Físico. Asociado de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1920 a 1928

Charles A. Lindbergh. Coronel de aviación. 1928 a 1939.

Harald Okkels. Doctor en Medicina. Colaborador voluntario de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1937.

Eliviero M. Olivo. Fellow de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research. 1928 y 1929.

Raymond C. Parker . Doctor en Física. Ayudante de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1930 y 1931. Asociado 1931 a 1939.

Edward S. Ruth. Colaborador y ayudante de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1910 y 1911.

Mars Satesson. Fellow de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1929 a 1931.

Arthur H. Smith. Doctor en Ciencias. 1919.

Tullio Terni. Colaborador voluntario de la Division Experimental of Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1938 y 1939.

Phillips Thygeson. Colaborador voluntario de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research. 1937.

Eduard Uhlenhuth. Colaborador voluntario. 1913. Fellow de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1914 y 1915. Asociado 1915 a 1917.

Gilles Van de Wall de Koch. Doctor en ciencias. Colaborador especializado de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1930.

Mme. Eugénie Birr. Inspectora de Laboratorios de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research. 1908 a 1920.

Mlle. Katherine g. Crutcher. Secretaria. 1919 a 1944.

Mlle. Katherine Lilly. Enfermera de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research 1910 a 1917.

Mlle. Irène E. Mc Faul. Técnica inspectora de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research. 1920 a 1939.

M. Heim Rosenberger (Henry Roger). Fotografo de la Division of Experimental Surgery del Institute Rockefeller for Medical Research. 1923 a 1934.

Colaboradores del Hospital Compiègne en Francia

Doctor Bernoud. Oficial Médico Adjunto en el Hospital Compiègne de 1914 a 1918.

Dr. G. Dehelly. Cirujano 1914 a 1916.

Dr. Guillot. Cirujano. 1916 a 1918.

Dr. H. Woimant. Médico.

Dr. Dumas. Médico.

Dr. Audiganne. Radiólogo.

Dr. Jauvert de Beaujeau. Químico de Laboratorio.

Henry Drysdale Dakin. Químico.

Daufresne. Físico.

Lecomte de Noüy.

A. Vicent. Bacteriólogo.

Mlle. Lilly. Asistente personal.

Mlle. A. Hartmann. Asistente personal.

Conde de Vesins. Labor administrativa en el Registro.

Pierre Magnier. Encargado del parque de Automóviles.

Gretillat. Conductor. Parque de Automóviles.

Hutin. Fotógrafo.

Las enfermeras Mlles. Weillemann, Junot, Chapuis, Scaheffer, Dufly, Aesschiemann, Giddey, Clerc, Jassevel, Cochard, Campler, Lieugnié, Brégaud, Desley, Mentha y Bressant.

DISCURSO DE CONTESTACIÓN
DEL ILUSTRÍSIMO SEÑOR
DR. D. LUIS MARÍA GIL-CARCEDO GARCÍA
ACADÉMICO DE NÚMERO

Excmo. Sr. Presidente, Excmas. e Ilmas. Autoridades, Ilmos. Sres. Académicos, Sr. Académico entrante, Queridos colegas, Sras. y Sres.:

No es frecuente que la fortuna nos sonría a diario, pero de vez en cuando el destino nos es venturoso y nos concede la gracia de un día feliz. Este es mi caso en el día de hoy, la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid me ha premiado con el privilegio de contestar en nombre de esta varias veces centenaria Institución al discurso de Carlos Vaquero Puerta. Darle la bienvenida supone para mí un doble placer: el de acoger a un cirujano y profesor ilustre y el de honrar a un compañero a quien profeso una amistad profunda y una no menor admiración.

Vaya pues por delante la expresión de mi gratitud a la Academia por permitirme oficiar hoy en este acto.

Tengo claro, por otra parte, que tanto el discurso de Vaquero como ésta modesta contestación mía son actos reglamentarios, todo lo solemnes y entrañables que se quiera, pero reglamentarios al fin; litúrgicos en cierto modo, y aquí como en toda liturgia bien dispuesta se esconde un sutil simbolismo sobre el que es necesario reflexionar y discernir, para que estos actos no se conviertan en rutinarios o tópicos.

Siguiendo el protocolo establecido, esta tarde se escuchan aquí dos discursos, uno de presentación e iniciación y otro de contestación y refrendo. Hace unos momentos la Academia ha cedido su tribuna al

nuevo académico para que se le reconozca como tal y para que a través de su parlamento se le valore en su categoría y excelencia intelectual. Ahora la Institución ha delegado en mi humilde persona para que verse sobre los méritos del nuevo académico y haga un breve comentario de su discurso; asumo ambos cometidos con legítimo orgullo y franca satisfacción.

Decía nuestro Presidente en una intervención de febrero del 2005 que «a nuestra Academia, como a la de Platón, no se ingresa por oposición u otro procedimiento oficialmente consagrado, sino por el método menos falible de elección: la impresión de años y el conocimiento directo».

Academia toma su nombre de la que se fundó en los jardines de Akademos, en aquella inigualable sede se enseñaba con el método pedagógico del diálogo socrático, sistemática que se basaba en preguntas y respuestas, y donde –como en nuestra Academia– se seleccionaba con extremo cuidado quien debía exponer, quien podía preguntar y quien debía responder.

En este acto de hoy es magníficamente acertada la selección de Carlos Vaquero. En la elección de este que contesta no pongo tanta seguridad.

Al relatar en breve síntesis la trayectoria de Carlos Vaquero Puerta quiero citar en el primer puesto, puesto de honor, un hecho que le llena de justo orgullo. El profesor Vaquero es un «vallisoletano», así, sencillamente y sin más retórica, es uno de los hechos sobresalientes de su biografía, pues él lo acepta como tal. Y este «mérito» lo es porque ejerce de ello con la naturalidad del antiguo señorío, se viste con las muchas y antiguas virtudes clásicas en los ciudadanos de Valladolid, y no acoge sus defectos, que –como constatamos los vallisoletanos de adopción– también existen. Y digo que ejerce de vallisoletano, porque contribuye, como otros muchos pero no en menor medida que nadie, al prestigio de su Ciudad y de las Instituciones en que trabaja.

Le sigue en sus méritos uno del que no presume, probablemente ni es consciente de que lo posee. Antes que docente o investigador, e incluso antes que cirujano, Vaquero es Médico y por ello hombre de honor en su vida y en su trabajo. Sus enojos y críticas, no frecuentes, cuando los he presenciado iban dirigidos a actitudes no precisamente embellecedoras de la profesión:

*Vino el médico amarillo
A darme su medicina,
Con una mano cetrina
Y la otra en el bolsillo.*

Más corriente es oírle ensalzar los éxitos, las bondades, los logros o las venturas de los compañeros, exagerando –cuando el participa en la gloria– el mérito del otro y minimizando el propio:

*¡Yo tengo allá en un rincón
Un médico que no manca
Con una mano muy blanca
Y otra mano al corazón!*

Vamos a citar aspectos bibliográficos de su ingente actividad que, al ser objetivos y mensurables, determinan su valoración académica. Pero debemos admirar tanto o más que su currículo otros datos muy difícilmente cuantificables: los cientos de enfermos operados, los consejos y orientaciones dispensados a sus alumnos de distintos niveles, el sentido de la equidad al encarar las difíciles decisiones a que nos obliga nuestra actividad, las innumerables clases dictadas, la lucha continua por conseguir unos objetivos orientados a servir mejor a los demás..., y sobre todo su actitud ética general, que sobrepasa siempre lo obligado para alcanzar la tasa sobresaliente que debería ser la meta de todo médico que aspira a la excelencia.

Los miembros de esta ilustre Academia, la comunidad universitaria y toda la clase médica, conocemos bien los éxitos científicos y académicos de Carlos Vaquero Puerta, pero es necesario sintetizarlos aquí en un breve resumen para dar luz pública a sus extraordinarios méritos.

Fue Alumno Interno por oposición de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valladolid, en la que se licenció en Medicina y Cirugía, siendo Premio Extraordinario de la Licenciatura. Es Doctor en Medicina y Cirugía por nuestra Universidad. Es, además, Diplomado en Enfermería y Diplomado en Bioestadística por la Universidad Autónoma de Barcelona. Fue pionero en la formación MIR como especialista. Es especialista en Angiología y Cirugía Vascolar, Cirugía Cardiovascular y Cirugía General.

Si no les separaran siglos, Miguel de Cervantes cuando dice: «El andar tierras y comunicar con diversas gentes hace a los hombres discretos», podría referirse a Vaquero Puerta. Fue becado por el Consejo de Europa, el Gobierno Francés, el Fondo de Investigaciones Sanitarias y la Universidad de Valladolid, para realizar estancias en el extranjero. Ha realizado un total de 19 estancias en distintos países y en los centros más prestigiosos en cada uno de ellos.

El nuevo académico es Profesor Titular de Angiología y Cirugía Vascolar de la Universidad de Valladolid. Responsable y profesor de las asignaturas «Introducción a la Medicina y Cirugía Experimental» y «Angiología y Cirugía Vascolar» de la Licenciatura de Medicina y Cirugía. Es profesor de las asignaturas «Fundamentos de la Cirugía» y «Trasplantes de órganos y tejidos» de la Licenciatura de Medicina. Coordinador y profesor del Programa del Doctorado «Investigación en Cirugía» de la Universidad de Valladolid. Profesor del Programa del Doctorado «Trasplantes». Profesor Honorario de la Universidad de Castilla La Mancha. Honorary Contract and Clinical Assistant en el Middlesex Hospital and Medical School, London.

Es jefe del Servicio de Angiología y Cirugía Vascolar del Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Tutor Hospitalario de la especiali-

dad de Angiología y Cirugía Vascolar. Jefe de Estudios del Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Vicepresidente de la Comisión Nacional de la especialidad de Angiología y Cirugía Vascolar. Director y Redactor Jefe de la Revista Española de Investigaciones Quirúrgicas. Director del Laboratorio de Investigación Quirúrgica y Técnicas Experimentales, Cirugía Experimental, de la Universidad de Valladolid. Académico de las Reales Academias de Granada, Valencia, Cádiz y Tenerife.

Tiene el Reconocimiento de Experto Nacional en Nuevas Tecnologías y Biomateriales. Es Asesor del Ministerio de Sanidad y Evaluador de la ANEP.

Su trayectoria literaria es extraordinaria con publicaciones que destacan por su calidad e impacto en la comunidad científica. Es autor de 17 libros completos y de 120 capítulos en distintas obras. Ha publicado 419 trabajos y 223 Abstracts en Revistas. Ha realizado 325 Ponencias, 635 Comunicaciones, 13 CD y 38 vídeos científicos.

Ha asumido la dirección de numerosas Reuniones y Congresos y ha obtenido 39 Premios por sus trabajos científicos. Cuentan en su haber 51 Proyectos de Investigación, del Ministerio de Sanidad, del Fondo de Investigaciones Sanitarias, del Ministerio de Educación y Ciencia, de la Junta de Castilla y León y de Fundaciones, Empresas e Instituciones públicas y privadas. Es autor de 28 Proyectos subvencionados por contratación directa o a través de los artículos 11 de la Universidad.

El profesor Vaquero pertenece a diferentes Comités Editoriales de distintas Revistas nacionales y extranjeras. Es miembro de numerosas Sociedades Científicas, formando parte en alguna de ellas de la junta directiva, así, es Presidente de la Asociación del Desarrollo de la Cirugía, Vicepresidente del Capítulo Español de Cirugía Endovascular, Vocal de la Sociedad de Cirujanos Vasculares de Habla Hispana, etc.

La exposición completa de los méritos de Vaquero Puerta en todos sus matices llegaría a ser interminable, cierro la exposición de su vida profesional con un hito excepcional, y según mis noticias no igualado en

el ámbito de la Universidad Española, es Director de 76 Tesis Doctorales y de 4 Tesinas de Licenciatura. Los que conocemos la dificultad de conducir la realización de una Tesis sabemos del esfuerzo y la inteligencia necesarios para llevar a cabo 76 y todas ellas finalizadas con la máxima calificación.

* * *

Sería un atrevimiento y un divagar repetitivo tratar de añadir algo respecto al meticuloso, exhaustivo y perfecto análisis de la actividad asistencial, docente, científica o investigadora de Alexis Carrel que acabamos de escuchar. El profesor Vaquero diseña con bisturí metódico la vida y obra del médico francés objeto de su estudio; retrata una personalidad extraordinaria que, con inquietud, inteligencia y capacidad de trabajo, abrió nuevos horizontes en la cirugía experimental y determinó caminos fundamentales en campos tan dispares como la cirugía vascular, la organización sanitaria, el tratamiento de las heridas o el trasplante de órganos.

Es probable que Vaquero haya percibido un paralelismo entre Carrel y muchos cirujanos de nuestra generación, que no hemos tenido el aura dorada, la irradiación luminosa, de los colegas que operaron en épocas precedentes y, por el contrario, hemos estado y estamos sometidos a vientos, no siempre impulsores, originados por presiones sociales, políticas, económicas y –tristemente– también judiciales. En muchos aspectos Carlos Vaquero Puerta remeda a este Nobel, al que se asemeja en la valoración del esfuerzo, en su formación en ciencias básicas, en la adquisición del conocimiento a través de la investigación y la cirugía experimental, y en el criterio ético de la vida.

Si cabe, queremos suscitar unas sencillas reflexiones a cerca del pensamiento de Carrel (1873-1944), que relacionamos con el de dos de sus compatriotas; consideramos que la cronología de sus vidas –que señala-

mos– pone de manifiesto un conflicto anímico del hombre, que aparece con torturante reiteración, desde los escritos pre-cristianos, en todas las culturas que se conocen.

René Descartes (1596-1650) fundó el racionalismo sentando como exclusivo principio de certeza a «el pensamiento»; el cartesianismo abrió el camino a una concepción «moderna» del mundo, pero también a una ideología exclusivamente materialista del sentido del hombre. Blaise Pascal (1623-1662), cuya entidad científica es imposible poner en cuestión, en contraposición con su predecesor, cree en el alma, su trascendencia y su relación son un Ser supremo.

Han transcurrido más de tres siglos y la duda sigue atormentando al hombre de manera consciente o subconsciente. En el último tercio del s. XX, en sentimiento inducido por el desenmascaramiento de la concepción comunista de la condición humana, la llamada «modernidad» comienza a tener una contestación, alta y clara, que se percibe como una búsqueda de la espiritualidad. El pensamiento de Alexis Carrel se adelantó a su tiempo.

El hombre, dice Carrel, no tiene únicamente *actividades fisiológicas* y *actividades intelectuales* que le distinguen de todos los demás animales, sino también *actividad moral*, sentido moral, que es más impresionante que la belleza de la Naturaleza y que es la base de la civilización. Tiene además, incluso a su pesar, *actividad mística* o sentido religioso, una de las actividades humanas más esenciales.

Si consideramos el pensamiento cristiano, la tendencia natural hacia la actividad mística se recoge en la Encíclica Pascendi de Pío X (1907) con estas frases: «Todo fenómeno vital, y tal es la religión, reconoce como primer estímulo cierto impulso o indignancia, y como primera manifestación ese movimiento del corazón que llamamos sentimiento, sentimiento engendrado por la necesidad de lo divino, sin juicio alguno previo, que suscita en el alma naturalmente inclinada a la religión, un sentimiento de carácter especial».

Al relacionar Carrel la metafísica –en su faceta ontológica– y la biología, dice: «Ciertas actividades espirituales pueden causar modificaciones anatómicas, así como funcionales, de los tejidos y los órganos. Estos fenómenos orgánicos se observan en diversas circunstancias, entre ellas la elevación mística, una absorción de la conciencia en la contemplación de un Principio inmanente y trascendente a la vez».

En uno de sus últimos escritos, un ensayo publicado en enero de 1944, en plena catástrofe y exaltación de los totalitarismos materialistas y de los liberalismos y capitalismo exacerbados, Carrel observa que: «A nosotros, hombres de Occidente, la razón nos parece superior a la intuición. Preferimos de manera especial la inteligencia al sentimiento. La ciencia irradia, al paso que la religión se extingue. Seguimos a Descartes y abandonamos a Pascal». Tenía razón en 1944 y las resultantes se observan en el 2006, procuramos, en primer lugar, desarrollar en nosotros la inteligencia, mientras que las actividades no intelectuales del espíritu, tales como el sentido moral, el sentido de lo bello y especialmente el sentido de lo sagrado, se desprecian de forma generalizada y casi completa.

El duelo metafísica / biología continúa sin presentar una concordancia explícita. Así, para un científico con mentalidad del s. XXI es difícil establecer una relación entre la elevación mística y la curación de lesiones patológicas, a mayor abundamiento, cuando la plegaria que ocasiona el fenómeno sanador o «milagro» no precisa necesariamente que sea sentida por el paciente, puede bastar con que alguien a su alrededor se halle en estado místico de oración. Pero existen hechos científicamente constatados que corroboran la existencia de fenómenos que, aunque infrecuentes, muestran la realidad de ciertas relaciones de naturaleza desconocida entre los procesos psicológicos y los orgánicos.

Un entrañable y antiguo amigo, dotado de una inteligencia y una capacidad analítica solo comparable con su sobresaliente formación clínica y su extraordinaria capacidad de expresión, trata de explicar algunos hechos como consecuencia de la acción y reacción del organismo ante determina-

dos fenómenos, actuando como moduladores los neurotransmisores, que despiertan una actividad en los sistemas nerviosos central, autónomo y periférico. Querido amigo, diversos avances científicos en las edades moderna y contemporánea han tratado de inclinar la balanza hacia una concepción exclusivamente biológica del hombre, pero el misterio continúa, el hombre en su pensamiento íntimo «desea» la trascendencia, no como «persistencia genética» sino como verdadera eternidad del espíritu, y siempre encuentra fundamentos para mantener el concepto de alma.

La elevación mística, que en mayor o menor grado aparece en todos los humanos al margen de su nivel de religiosidad, proporciona equilibrio y armonía mental, suscita un estado que resulta el extremo contrario a la pandemia de angustia y ansiedad que asola hoy a las gentes de los países llamados «desarrollados». Cuantas faringopatías, vértigos, dispepsias, colitis, neurosis, hipertensiones, fibromialgias o insomnios, se curarían si además de los remedios materiales se pusieran en práctica sentimientos místicos procedentes del sentido moral y de la aceptación del principio de un Director sobrenatural, y ello ligado o no a una religión «oficial».

El profesor Vaquero ha hecho una elección más que acertada al reintroducirnos en la vida y trayectoria científica de Alexis Carrel. Fue admirado pero también preterido, denostado, perseguido, desde su juventud hasta después de su muerte. Sesenta años después sigue sirviendo como ejemplo y estímulo a todos los que conocen su trabajo en el laboratorio, sus innovaciones quirúrgicas y la inquietud de su pensamiento.

Dice Enríquez de Salamanca en el prólogo de la edición española de una obra de Alexis Carrel «El que nunca reflexiona sobre su conducta moral es un irreflexivo. Nuestros valores morales deciden nuestra conducta». Y añade, en referencia al científico ya entonces desaparecido: «Yo solo te diré, lector amable, que si sus palabras son instrumento que despierta en ti curiosidad o interés por la oración, *nolite obdurare corda vostra*, no endurezcas tu corazón, secunda la llamada del espíritu y aplica en sufragio agradecido por el alma de Carrel, el esfuerzo para instruirte más y más.

* * *

Para terminar mi parlamento, quiero resaltar el sentido de la amistad de Carlos Vaquero. Juan Luis Vives aconseja «Sé lento en adquirir amistades, pero sé constante en retenerlas una vez admitidas». Vaquero vive rodeado de amigos que han persistido como tales durante decenios; para los que no le han correspondido, aplica las estrofas del poeta cubano:

*Cultivo una rosa blanca,
En Julio como en Enero,
Para el amigo sincero
Que me da su mano franca.
Y para el cruel que me arranca
El corazón con que vivo,
Cardo ni oruga cultivo:
Cultivo la rosa blanca.*

José Martí, al ver publicados sus Versos Sencillos se pregunta ¿Por qué se publica esta sencillez escrita como jugando? Y se contesta a sí mismo «Se publican estos versos por el afecto con que los acogieron, en una noche de poesía y amistad. Algunas almas buenas, los han hecho ya públicos. Y porque amo la sencillez, y creo en la necesidad de poner el sentimiento en formas llanas y sinceras». Me honra el estar incluido entre los antiguos amigos de Carlos, por ello unos Versos Sencillos del poeta caribeño:

*Tiene el leopardo un abrigo
En su monte seco y pardo:
Yo tengo más que el leopardo
Porque tengo un buen amigo.*

* * *

Felicito a la Real Academia de Medicina y Cirugía por la adhesión de un nuevo académico que, con seguridad, se añadirá valiosamente al nuevo impulso que se percibe en nuestra Institución. Termino expresando mi más cariñosa enhorabuena para Carlos Vaquero, que hago extensiva a su esposa Milagros y a sus hijos Ana, Carlos y Luís.

HE DICHO.

Índice

	<u>Pág.</u>
DISCURSO DEL ILMO. SR. D. CARLOS VAQUERO PUERTA: «CONTRIBUCIÓN HISTÓRICA DE ALEXIS CARREL A LA CIRUGÍA EXPERIMENTAL»	5
INTRODUCCIÓN Y RECUERDOS	7
ALEXIS CARREL	13
<i>Los orígenes e infancia</i>	14
<i>Los estudios de Medicina</i>	16
<i>El internado</i>	17
<i>El viaje a Lourdes</i>	20
<i>La estancia en París</i>	22
<i>La etapa canadiense</i>	23
<i>La etapa en Chicago</i>	25
<i>Trabajo en el Rockefeller Institute for Medical research de Nueva York</i>	27
<i>La concesión del Premio Nobel</i>	34
<i>Su matrimonio</i>	34
<i>La Primera Guerra Mundial</i>	35
<i>Regreso a América</i>	39
<i>Trabajo en el laboratorio</i>	40
<i>Regreso a Francia</i>	47
<i>Su muerte</i>	51
<i>Líneas de investigación</i>	55
La sutura vascular	55
El parche vascular	58
Injertos vasculares	59

Los trasplantes de órganos viscerales	61
Los trasplantes de extremidades	63
Cirugía Cardíaca	64
El cultivo de tejidos	65
Trabajos de oncología	68
Tratamiento de las heridas infectadas	69
Cicatrización de las úlceras	71
Sistema de perfusión de órganos	72
BIBLIOGRAFÍA	79
PUBLICACIONES CIENTÍFICAS DE ALEXIS CARREL	83
PUBLICACIONES HUMANÍSTICAS DE ALEXIS CARREL	87
DISCURSO DE CONTESTACIÓN DEL ILMO. SEÑOR	
DR. D. LUIS MARÍA GIL-CARCEDO GARCÍA.	
ACADÉMICO DE NÚMERO	95