



TEMAS SELECTOS DE REANIMACIÓN CEREBRO-CARDIOPULMONAR (RCCP)

José Ricardo Navarro Vargas
Editor



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
FACULTAD DE MEDICINA



TEMAS SELECTOS DE REANIMACIÓN

CEREBRO-CARDIOPULMONAR (RCCP)

José Ricardo Navarro Vargas
Editor



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
FACULTAD DE MEDICINA

TEMAS SELECTOS DE REANIMACIÓN
CEREBRO-CARDIOPULMONAR
(RCCP)

José Ricardo Navarro Vargas
Editor

Catalogación en la publicación Universidad Nacional de Colombia

Temas selectos de reanimación cerebro-cardiopulmonar (RCCP)

José Ricardo Navarro Vargas, editor. - Primera edición. - Bogotá : Universidad

Nacional de Colombia (Sede Bogotá). Facultad de Medicina, Sociedad

Colombiana de Anestesiología y Reanimación, 2015.

118 páginas : ilustraciones, fotografías, figuras, tablas. - (Colección coediciones).

Incluye referencias bibliográficas

ISBN 978-958-775-444-5 (rústico). -- ISBN 978-958-775-445-2 (e-book).

ISBN 978-958-775-446-9 (por demanda)

1. Resucitación cardiopulmonar 2. Paro cardíaco 3.

Anestesia - Efectos

adversos 4. Hipotermia inducida 5. Atención al paciente

6. Atención

prehospitalaria 7. Atención de apoyo vital avanzado en

trauma I. Navarro

Vargas, José Ricardo, 1971-, ed. II. Título IV. Serie

NLM WO250 / 2015

Temas selectos de reanimación cerebro-cardiopulmonar (RCCP)

Primera edición: Agosto 2015

ISBN 978-958-775-444-5 (rústico)

ISBN 978-958-775-445-2 (e-book)

ISBN 978-958-775-446-9 (por demanda)

© 2015, Universidad Nacional de Colombia

Unidad de Publicaciones, Facultad de Medicina

© 2015, Sociedad Colombiana de Anestesiología y
Reanimación (S.C.A.R.E.)
Área de Socialización del Conocimiento

Universidad Nacional de Colombia

Decano Facultad de Medicina

Ariel Iván Ruiz Parra

Vicedecano Académico

Juan Manuel Arteaga Díaz

Vicedecano de extensión e investigación

Javier Eslava Schmalbach

Coordinadora Unidad de Publicaciones

Vivian Marcela Molano Soto

©2015, Editor

José Ricardo Navarro-Vargas

©2015, Varios autores

Preparación editorial:

Unidad de Publicaciones

upublic_fmbog@unal.edu.co

Diagramación:

Cristian Felipe Niño

Damian Medina Crofort

Corrección de estilo:

César Augusto Saavedra Forero

Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación

Junta directiva

Presidente

José Ricardo Navarro Vargas
Miembros de la junta directiva

Carlos León Ballesteros
Mauricio Echeverri Díez
Marco A. Pompeyo Hernández
Dilson Agustín Caicedo Suárez
Luis Antonio Delgado Mela
Olga Marina Restrepo Jaramillo
Juan Manuel Benedetti Sarasti
Germán G. Junca Luque

Alta Dirección

Director ejecutivo

Gustavo Reyes Duque

Subdirectora científica

Luz María Gómez

Subdirectora empresarial

Martha Castellanos Vargas

Subdirector jurídico

Luis Gonzalo Peña

Gerente del Centro de Desarrollo Tecnológico, CDT.

Javier Eslava Schmalbach

Colección



Hecho en: Bogotá, D.C., Colombia, 2015

Prólogo

Si se ha llegado lejos en la ciencia de la reanimatología, es porque se ha subido en hombros de dos gigantes: Vladimir Negovsky en Rusia y Peter Safar en Occidente. El primero fue un adalid de los estudios de la fisiología en los procesos de la muerte y la reanimación (resucitación). El segundo, en la aplicación de la cadena de sobrevivencia y la sistematización de maniobras para mantener la vida del paciente durante un paro cardíaco. Ambos encontraron en la hipotermia el mecanismo singular de proteger la vida, apenas el paciente recupera la circulación cardíaca espontánea. De esta manera, se preserva la función de los órganos, especialmente del cerebro.

Los autores de estos capítulos son médicos colombianos inoculados por el germen de la reanimación. Ellos aceptaron el reto de transitar por los caminos llenos de incertidumbre que brinda el estudio de la reanimación. Es muy fácil entender cómo muere una persona, pero muy difícil aceptar no hacer nada para rescatarla; y lo que es más desconcertante, no encontrar siempre un resultado efectivo y eficaz. En relación con esto, no siempre se cumple aquel aforismo del Dr. Beck: «Hay corazones que son demasiado jóvenes para morir».

Hay condiciones que hacen que el paciente no logre recuperarse del paro, pese a todos los esfuerzos. Sin embargo, hay que hacer lo mejor mediante la práctica de la ciencia de la reanimación, pues no sabemos quiénes sí pueden recuperar sus funciones vitales, incluso con mínimo compromiso neurológico. Por ello, es muy importante, para los profesionales de la salud, conocer temas como la historia: saber cuál es la mejor forma de investigar, o por qué ya se pensaba en que hacía falta un eslabón en la cadena de sobrevivencia, cinco años antes de que se implementara su incorporación en la misma. Además,

conocer las controversias que surgen de las guías vigentes desde noviembre del año 2010; qué se está haciendo en Colombia con respecto al manejo del *síndrome posparo cardiaco*; por qué debemos proteger el cerebro con cada maniobra que se realice desde el mismo momento del paro; y qué pasa con el trauma, uno de los peores estigmas de nuestra sociedad tecnificada.

Esta obra recibió el apoyo de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, y de la Subdirección Científica y el Departamento de Educación de la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación, S.C.A.R.E. Tiene el mérito de contar con la participación de miembros jóvenes y entusiastas por la academia, provenientes de dos universidades públicas, la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de Caldas. Pretende ser un aporte más al estudio y manejo de la reanimación en un país como Colombia, que representa el subdesarrollo de las políticas de la salud donde, a falta de prevención, el tratamiento se hace mucho más difícil, máxime en el peor de los escenarios... el *paro cardiorrespiratorio*.

HISTORIA DE LA REANIMACIÓN

TEMAS DE REANIMACIÓN RCCP

Troncoso Prada Efraín

*Estudiante del posgrado en Anestesiología y Reanimación
de la Universidad Nacional de Colombia*

Navarro-Vargas José Ricardo

*Profesor asociado de la Facultad de Medicina de la
Universidad Nacional de Colombia
Presidente de la S.C.A.R.E.*

Cuando se revisa la historia de la reanimación cerebro-cardiopulmonar (RCCP) y la de intentos por devolver la vida a una persona, con métodos similares a los que actualmente conocemos, se concluye que esta técnica es quizá tan antigua como la misma historia de la humanidad. Como primera referencia se encuentra el Antiguo Testamento. En el Libro de los Reyes, escrito en el siglo VI antes de Cristo, se encuentra esta cita: «Entró pues Eliseo en la casa y halló al niño muerto tendido sobre su cama. Entrando él entonces, cerró la puerta tras ambos y oró a Jehová. Después subió y se tendió sobre el niño, poniendo su boca sobre la boca de él, sus ojos sobre sus ojos y sus manos sobre las manos suyas: así se tendió sobre él y el cuerpo del niño entró en calor» (1).

En 1530, el médico suizo Theophrastus Bombast von Hohenheim, mejor conocido como Paracelso, colocó un tubo en la boca de un paciente y le insufló aire con un fuelle. Luego, en 1543, Andreas Vesalius (1514-1564), el médico de los reyes Carlos V y Felipe II, comunicó la

tráquea de un perro con un sistema de fuelles para suministrar ventilación artificial (2,3).

A partir del año 1700, con las sociedades humanistas de Ámsterdam, Copenhague, Londres y Massachusetts, se recomendó la aplicación de la respiración boca a boca en víctimas de ahogamiento. En los siglos XVIII y XIX, se describieron ciertas técnicas de reanimación que llaman la atención por su carácter anecdótico: la técnica de inversión (1770), que consistía en colgar de los pies a la víctima, y la técnica del barril (1773) [figura 1], con la que se rodaba un barril sobre el pecho de la víctima. Otra era la técnica del caballo al trote (1812) [figuras 2], en la que se amarraba al paciente boca abajo sobre un caballo a trote para inducir la entrada y salida de aire (4-6).



Figura 1. Técnica del barril. Tomado de (6).



Figura 2. Técnica del caballo a trote. Tomado de (6).

En 1763 Smillie logró colocar un tubo de metal flexible en la tráquea, a través de la boca de un paciente. Luego utilizó su propio aliento para aplicar la presión positiva necesaria para producir los movimientos respiratorios. En 1827 Leroy realiza este mismo procedimiento y se observa la muerte de algunos pacientes por la presencia de neumotórax. Debido a esto, en 1857 se retrocede nuevamente y se sustituye lo anterior por compresiones torácicas con el paciente en posición supina (método de Marshall Hall). En 1861 se introdujo la técnica de compresión torácica en decúbito supino, con los brazos levantados (método de Silvester) [figura 3]; seguido por el método de compresiones torácicas con el paciente en decúbito prono (método de Schafer), continuando con el método de compresiones en prono con los brazos levantados (método de Holger-Nielsen) (5).

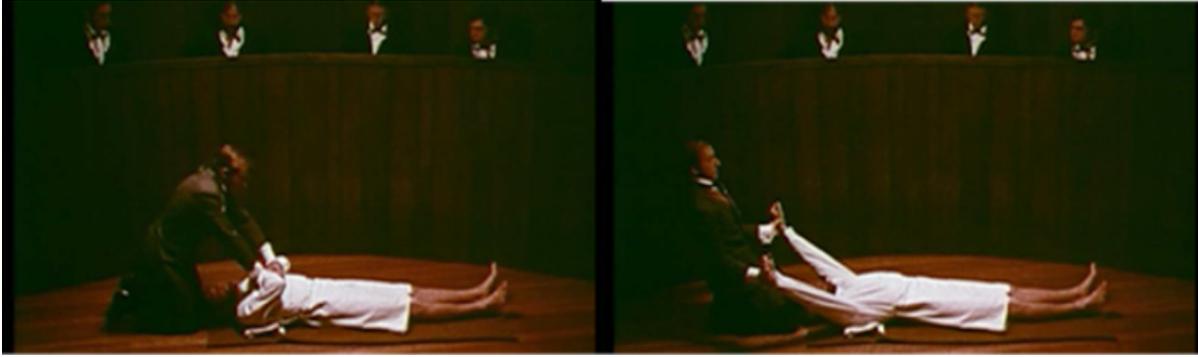


Figura 3. Método de Sylvester. Tomado de (6).

Para 1775 ya se describía el procedimiento de hacer presión sobre el cartílago cricoides, cuando se realizaba insuflación artificial por la boca, con el fin de evitar la entrada de aire al esófago (7).

Muchos autores dan crédito al avance que tuvo la anestesia general en la implementación de técnicas modernas de la reanimación. Por ello, es importante la fecha del 16 de octubre de 1846, cuando, en Boston, el odontólogo estadounidense William Thomas Morton (1819-1868) realizó en el anfiteatro del Hospital General de Massachusetts la primera demostración pública del uso de éter como anestésico inhalado para extraer un tumor inframandibular al señor Edward Gilbert Abbot, ante un grupo de estudiantes de medicina, con la supervisión del afamado cirujano jefe John Collins Warren (8). Esto marcó el inicio de la anestesiología moderna y la edad de oro de la cirugía.

Con la popularidad de las técnicas de administración de anestesia y el aumento en los procedimientos quirúrgicos, se aumentaron las complicaciones del manejo de la vía aérea, como la obstrucción de la respiración, la apnea y el paro cardiorrespiratorio. Así, surgieron nuevos retos para la medicina.

En los albores de la anestesia con inhalación de éter y cloroformo, no se contaba con métodos efectivos para la

ventilación mecánica y para la protección de la vía aérea superior. En esa época, se traccionaba la mandíbula hacia el plano anterior (maniobra de Esmarch-Heiberg), para liberar la vía aérea. La ventilación artificial se intentaba mediante métodos de compresión torácica.

La intubación endotraqueal se realizaba ocasionalmente. Sus orígenes se dan con Paracelso y se desarrollan con los aportes de Marie François Bichat (1771-1802), Pierre Bretonneau (1778-1862) y Joseph O'Dwyer (1841-1898). Ellos utilizaron la intubación traqueal para manejar la difteria. O'Dwyer realizó intubaciones con técnica ciega, y diseñó una guía para facilitar la colocación del tubo. Franz Kuhn (1866-1929), científico alemán, utilizó una técnica de intubación orotraqueal con un tubo flexible que avanzaba a través de un introductor curvo, ayudándolo con los dedos. En 1912 realizó aspiración endotraqueal con un pequeño catéter (9). Estos métodos prevalecieron hasta la década de 1950 (5).

La primera intubación endotraqueal por laringoscopia directa fue realizada por Alfred Kirstein (1863-1922), laringólogo y broncoscopista alemán. Su técnica consistía en deprimir la lengua y, con hiperextensión de la cabeza, realizar la intubación traqueal (10). Trece años más tarde, Gustav Killian (1860-1921) retoma la técnica y Chevallier Jackson (1865-1958) contribuye con la introducción del laringoscopio.

Hay quienes señalan que 1901 marca el inicio de la RCCP moderna, con la descripción del primer masaje cardiaco con tórax abierto. Dicha descripción fue realizada por Kristian Igelsrud en Noruega, a partir de un paro cardiaco inducido por anestesia. El paro cardiaco extrahospitalario era un suceso sin esperanza de vida. Es de resaltar que, antes de que se describiera la técnica de compresión cardiaca con tórax abierto, Boehm en animales, y Maass en cuarenta pacientes con paro cardiaco, describieron y reportaron sus resultados con la aplicación de compresión

torácica externa. Sin embargo, la técnica fue olvidada por más de setenta años hasta 1959 (5,11).

En el siglo XIX, Hoffa y Ludwig describieron la fibrilación ventricular, pero esta no fue reconocida como la causante de la muerte súbita. Debido a esto, permaneció sin tratamiento por casi cincuenta años, hasta que John McWilliam descubrió la desfibrilación en el año 1899. Él estudió los efectos de la electricidad en corazones de mamíferos. A partir de esos estudios, manifestó que la muerte no se asociaba directamente a que el corazón se detuviera, sino a la presencia de movimientos fibrilares.

La aparición de muerte súbita, por infarto agudo de miocardio, era considerada de pésimo pronóstico. En 1947, H. Beck, cirujano de Cleveland, introdujo el concepto de *corazones demasiado buenos para morir*, después de practicar la primera desfibrilación afortunada en un joven de catorce años, durante una cirugía correctiva de deformidad del esternón. La arritmia se presentó al realizar cierre de la herida quirúrgica con pérdida del pulso. Por ello, se abrió nuevamente el tórax, identificando la fibrilación ventricular. Se realizó masaje cardiaco directo y se administraron dos descargas eléctricas, con lo que se restauró el pulso. El paciente sobrevivió sin secuelas neurológicas (12).

Mientras investigaba la desfibrilación en perros, Guy Knickerbocker observó que, cuando presionaba las palas de electrodos firmemente en el tórax, se elevaba la presión arterial de manera simultánea. Esto lo llevó a redescubrir el masaje cardiaco externo, actualmente llamado *compresiones torácicas*. Luego, fue reincorporado en los cuidados del paciente en 1958 por Kouwenhoven.

Otros descubrimientos importantes sobre las técnicas de reanimación fueron los siguientes: la epinefrina, en la década de 1890, utilizada en 1906 en pacientes con asistolia; la administración de líquidos endovenosos; los

grupos sanguíneos por Landsteiner de Viena (13), y la invención del electrocardiograma por Einthoven (14).

Sin embargo, todos estos conocimientos aún no habían sido integrados para manejar el paro cardíaco. Solo hasta 1936, Vladimir A. Negovsky creó, en Moscú, el primer laboratorio dedicado a la investigación de la reanimación. Allí desarrolló modelos eficientes para estudiar los procesos de exanguinación y paro cardíaco en perros, que le permitieron aplicar con éxito los conocimientos obtenidos a algunos soldados nazis clínicamente muertos. Aplicaba compresiones torácicas externas y desfibrilación en perros sometidos a hipotermia. Así, introdujo los conceptos de *estado agónico*, *muerte clínica* y *enfermedad posreanimación* (15).

En 1954, James Elam demostró que la respiración artificial, con el aire exhalado del reanimador, era fisiológicamente adecuada y efectiva.

El médico austriaco Peter Safar merece mención aparte, por la gran dedicación durante toda su vida al desarrollo de las técnicas de reanimación (Viena, 12 de abril de 1924 - 3 de agosto de 2003) [figura 4].



Figura 4. Peter Safar. Permiso de uso. Imagen tomada de: <http://goo.gl/0Q6r13>..

Él es considerado el padre de la reanimación moderna y el autor de la nemotecnia para el manejo del paro cardiaco:

ABC (para el manejo en el medio extrahospitalario), DEF (manejo hospitalario) y GHI (manejo en la UCI). Su padre, Karl Safar, era oftalmólogo, y su madre, Vinca, era pediatra. Su infancia estuvo rodeada de la crisis económica y política europea. En 1938 Hitler invadió Austria y sus padres fueron despedidos de sus respectivos puestos de trabajo; él, por rehusar unirse al partido nazi y ella, por tener una abuela judía.

Peter Safar fue enviado a un campo de trabajo a cavar zanjas, tras terminar sus estudios de bachillerato. En 1942, gracias a sus conocimientos, fingió una enfermedad y fue declarado no apto para el ejército alemán. Trabajó como paramédico y enfermero de cuidados intensivos atendiendo a soldados quemados. En 1943 fue admitido en la Facultad de Medicina de Viena, donde se graduó en 1948. En 1949 se trasladó a Harfordd, Connecticut, Estados Unidos. Allí ganó una beca para estudiar cirugía en la Universidad de Yale. También estudió anestesiología en la Universidad de Pensilvania, especialidad que cultivó hasta el final de sus días. Por problemas con el visado, estuvo después en Lima, Perú, donde fundó el primer Departamento de Anestesiología en 1952. Regresó a los Estados Unidos y llegó a ser jefe de anestesiología en el Baltimore City Hospital.

En primer lugar, se interesó por conseguir una vía aérea permeable en los pacientes inconscientes y describió la triple maniobra, que consistía en inclinar la cabeza, elevar la barbilla, y empujar la mandíbula para abrir la boca como chasqueando los dedos. Luego desarrolló experimentos con voluntarios a los que se les inyectaba *curare* y después se les resucitaba. Esto fue publicado en 1958 y 1961 en el *Journal of the American Medical Association*.

Los casos publicados por Kouwenhoven, Guy Knickerbocker y James Jude demostraban que las compresiones torácicas externas producían circulación artificial. A partir de esto, Safar desarrolló el ABC de la

reanimación, estrategia que se usó rápidamente en todo el mundo. Tal vez su principal aporte -que ha salvado cientos de miles de vidas en el mundo- fue impulsar la enseñanza masiva de la reanimación. Para ello, inicialmente convenció a Laerdal, una compañía de juguetes de Noruega, que fabricara un maniquí para enseñar las maniobras de reanimación. De esta manera, promovió el inicio de la simulación clínica (16).

En 1960 se adicionaron los pasos D, E y F para, además de hacer compresiones torácicas, implementar las medidas de administración de medicamentos y desfibrilación, con el fin de restituir la circulación espontánea. Zoll incorporó al proceso un osciloscopio y marcapasos externo e interno. Posteriormente, primero en Praga, en Moscú y luego en Estados Unidos, se introdujo en los desfibriladores un capacitor de descarga y una batería que permitió la movilización de estos equipos a escenarios prehospitalarios (17). En 1962 se realizó en la ciudad de Pittsburgh el «Simposio internacional de reanimación», donde se conceptuó el Sistema de Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral, con aplicación y métodos orientados a la protección cerebral durante el paro circulatorio. 1966 es el año en que la Academia Nacional de las Ciencias (National Academy of Science) y el Congreso del Consejo Nacional de Investigación sobre RCCP (National Research Council Conference) de los Estados Unidos, recomendaron que se enseñara la técnica de las compresiones cardiacas externas, de acuerdo a las normas de la Asociación Americana del Corazón (AHA; American Heart Association).

En 1973 se realizó la «Conferencia nacional sobre normas de aplicación de la RCCP». De allí salieron varias recomendaciones. La primera fue que los programas de capacitación en RCCP fueran extensibles al público en general. La segunda, que la instrucción se hiciera según las normas de la AHA. La última, que esta organización se encargara de actualizarla. Esto se publicó en la revista

JAMA (The Journal of the American Medical Association) en 1974. En 1979 se llevó a cabo la «Tercera conferencia nacional de RCP (AHA)» y se desarrolló el curso «Advanced cardiovascular life support (ACLS)». En 1983 se realizó la «Primera conferencia nacional de reanimación pediátrica». También se realizaron conferencias AHA en 1985, 1992, 2000, 2005 y 2010. Esta última proporcionó un cambio importante en la clásica secuencia de reanimación de ABC a CAB, debido a que se le dio prioridad a las compresiones torácicas.

Conclusión

La reanimación cerebro-cardiopulmonar debe ser entendida como una parte de los procedimientos médicos para restablecer la función cardíaca, con el mínimo compromiso neurológico. Este tipo de reanimación debe ser realizada no solo por el personal de la salud sino también por la comunidad. Desde sus orígenes, ha demostrado utilidad, pese a que está demostrado que, en la mayoría de casos, se ha perdido la batalla contra la prevención de la enfermedad aterosclerótica.

Referencias

1. Libro Reyes 2. Santa Biblia Católica. Cap. 4, versículo 32-34. Reina Valera; 1569.
2. Blog de Anestesiología del Instituto San Juan de Dios [Internet]. Bogotá: [editor desconocido]; 13 de agosto de 2009 [citado el 13 de enero de 2014]. Disponible en: <http://goo.gl/0QLN5X>.
3. Iglesias Almanza NR. Antecedentes históricos, conceptuales y contextuales sobre ventilación mecánica artificial y el proceso de destete [Internet]. Mediciego.

- 2011 [citado el 20 de octubre de 2014]:17(1). Disponible en: <http://goo.gl/6D41Sk>.
4. Safar P. On the history of modern resuscitation. *Crit Care Med*. 1996;24(2 Suppl):S3-11.
 5. Huerta-Torrijos J, Barriga-Pargo R, García Martínez S. Reanimación cardiopulmonar y cerebral: Historia y desarrollo. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2001 [citado el 20 de octubre de 2014] XV(2):51-60. Disponible en: <http://goo.gl/vxskCE>.
 6. Ortiz Galván F. Reanimación Cardiopulmonar: 50 Aniversario de la RCP en el Mundo. México: [editorial desconocida]; [fecha desconocida] [Consultado el 20 de octubre de 2014]. México. Disponible en: <http://cardiosaludags.com/PDF/Historia%20de%20la%20RCP.pdf>.
 7. Toshiyuki E, Goulart A. Compression of the cricoid cartilage: current aspects [Internet]. *Rev Bras Anesthesiol*. 2008 [citado el 20 de octubre de 2014];58(6): 643-50. Doi: <http://doi.org/cs3c9h>.
 8. Sánchez-Larrache C. Perfil histórico de la anestesiología [Internet]. 1996 [citado el 20 de octubre de 2014];7:173-184. Disponible en: <http://goo.gl/6tjc9D>.
 9. O'Dwyer JP. Fifty cases of croup in private practice treated by intubation of the larynx, with a description for the method and the dangers incident thereto. *Med Rec*. 1887;32:557-61.
 10. Hirsch NP, Smith GB, Hirsch PO. Alfred Kirstein: Pioneer of direct laryngoscopy. *Anaesthesia* [Internet]. 1986 [citado el 20 de octubre de 2014];41:42-45. Disponible en: <http://goo.gl/AaaCS5>.
 11. Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG. Closed chest cardiac massage. *JAMA*. 1960 [citado el 30 de octubre de 2014]. 173(10):1064-7. Doi: <http://doi.org/d8vmf9>.
 12. Beck CS, Pritchard WH, Feil HS. Ventricular fibrillation of long duration abolished by electric shock [Internet].

- JAMA. 1947 [citado el 30 de octubre de 2014]; (15)135:985. Doi: <http://doi.org/bv4nkk>.
13. Landsteiner K. Individual differences in human blood. Science [Internet]. 1931 [citado el 30 de octubre de 2014];73(1896):482. Doi: <http://doi.org/bs5mm3>.
 14. Einthoven W, Fahr G, DeWaart A. On the direction and manifest size of the variations of potential in the human heart and on the influence of the position of the heart on the form of the electrocardiogram. Am Heart J. 1950;40(2):163-211.
 15. Safar P. Vladimir A. Negovsky the father of 'reanimatology'. Resuscitation. 2001 Jun;49(3):223-9.
 16. Fresquet J. Peter J. Safar [Internet]. Valencia: Historiadelamedicina.org; 2009 [citado el 30 de octubre de 2014]. Disponible en: <http://goo.gl/1Q4Gjz>.
 17. Zoll PM. Historical development of cardiac pacemakers. Prog Cardiovasc Dis. 1972;14(5):421-9.