

Willem Kolff: médico e inventor

El 25 de abril de 1958 el Dr. Alfonso Ruiz Guiñazú llevó a cabo la primera sesión de hemodiálisis en el Instituto de Investigaciones Médicas, el primer lugar de Sudamérica que contó con esa nueva tecnología: un riñón artificial modelo Kolff- Brigham, fabricado en el país. La paciente fue una odontóloga con una insuficiencia renal aguda post-transfusional, que sobrevivió varios años a ese episodio¹.

En 1952, Ruiz Guiñazú, becado para trabajar con el Dr. John P. Merrill en el Servicio de Nefrología del Hospital Peter Bent Brigham de Boston, se conectó con el desarrollo de la hemodiálisis en los Estados Unidos. Con inteligencia, habilidad y visión de futuro copió los planos del riñón artificial que el Dr. Willem Kolff había desarrollado, que fuera luego reformado en Boston, y lo reprodujo a su regreso al país. Así se inició el tratamiento de la insuficiencia renal con hemodiálisis en la Argentina².

Sin embargo, esta historia había comenzado 15 años antes: en 1943, en el Hospital de Kampen, en la Holanda ocupada por el ejército nazi, el Dr. Willem Kolff utilizó por primera vez su invención, un riñón artificial, en un ser humano. El equipo de hemodiálisis que usó constaba de un tubo de celofán empleado para recubrir salchichas que, plegado alrededor de un cilindro metálico, se llenaba con la sangre del enfermo impulsada por una bomba peristáltica. Todo el conjunto, accionado por el motor del limpiaparabrisas de un viejo Ford desmantelado, giraba sumergido en una batea que contenía un baño con la composición del líquido plasmático³. El paciente falleció, como ocurrió con los siguientes catorce. Recién dos años más tarde, la paciente número 16, de 67 años de edad, fue la primera en sobrevivir a la insuficiencia renal aguda y la hemodiálisis. Su nombre era María Schafstad. Acusada de ser colaboradora nazi, estaba encarcelada cuando entró en coma urémico. A pesar de que muchos de sus compatriotas hubieran preferido que la mujer fuera dejada a su suerte, el Dr. Kolff, respetando su juramento hipocrático, efectuó con éxito una prolongada sesión de diálisis. Cuentan que sus primeras palabras al despertar del coma fueron: "Voy a divorciarme de mi marido", quien había luchado en la resistencia contra los nazis. La paciente vivió 7 años más y murió de causas ajenas a sus problemas renales⁴.

Willem Johan Kolff había nacido en Leiden, Holanda, el 14 de febrero de 1911. Hijo de un médico, su familia se mudó a Hummelo, en el este de Holanda, donde su padre se hizo cargo de un sanatorio para tuberculosos. El pequeño Willem sufría de dislexia, disfunción desconocida en esa época. El colegio al que asistía imponía el aprendizaje de cuatro idiomas además del holandés y Willem sufría permanentes sanciones por su dificultad para leer y deletrear. Sin embargo, tenía una natural destreza manual, por lo que su padre lo puso a tomar clases de carpintería los sábados por la tarde, lo que sin duda acrecentó su habilidad manual.

Las visitas al sanatorio de tuberculosos lo convirtieron en precoz testigo del sufrimiento y el horror de la enfermedad, por lo que había decidido ser director de un zoológico antes que médico. Pero su padre le hizo ver las escasas posibilidades que tenía en ese campo ya que en toda Holanda sólo había tres zoológicos.

Kolff estudió medicina en la Universidad de Leiden y, siendo ayudante de Anatomía Patológica, efectuó su primera invención: un dispositivo diseñado para ser aplicado en pacientes con trastornos circulatorios. Un manguito que se colocaba alrededor de las piernas y, al inflarse y desinflarse de manera intermitente, mejoraba el drenaje venoso.

En 1937, un año antes de su graduación, se casó con Janke Huidekoper, también estudiante de medicina. Continuó su formación como residente de Medicina Interna en la Universidad de Groninga, donde comenzó a trabajar en el desarrollo de un equipo de diálisis. Su primer experimento consistió en llenar el receptáculo de celofán utilizado para la elaboración de salchichas con sangre fresca a la que se le agregaba una cantidad determinada de urea. Al sumergirlo en agua con sal, Kolff comprobó el rápido pasaje de la urea al líquido de inmersión, mientras que el resto de los componentes sanguíneos quedaba retenido dentro de la membrana. Fue el primer paso para reemplazar los tubos coloidales utilizados por John Abel, farmacólogo de la Universidad de Johns Hopkins que, en 1913, había intentado con menos éxito dializar perros y conejos, en su intento de desarrollar un mecanismo de "purificación de la sangre"⁵.

Se interesó también en los procedimientos de transfusión de sangre, que se desarrollaban tanto en Inglaterra, mediante el uso de innovadores dispositivos intravenosos, como en Chicago, donde ya se había creado un banco de sangre. En Holanda, las transfusiones se seguían realizando a través del bombeo directo del dador al receptor.

El día de la invasión alemana, 10 de mayo de 1940, Kolff se hallaba en La Haya en un funeral, cuando sorpresivamente los bombarderos alemanes comenzaron a pasar sobre su cabeza. Se dirigió de inmediato al principal hospital de la ciudad, que se hallaba en pleno alistamiento, y pidió autorización para montar un banco de sangre. Salió a recorrer la ciudad para comprar botellones, guías y tubuladuras, agujas, citrato y otros elementos que le permitieran almacenar sangre y derivados: plasma, glóbulos rojos y sangre entera. Cuatro días más tarde se inauguró el primer banco de sangre de Europa.

Un mes después de la invasión germana, se suicidó su mentor, médico judío director del hospital de Groninga, donde Kolff trabajaba. Un nuevo director designado por los nazis se hizo cargo. Kolff pidió el traslado al pequeño hospital de la ciudad de Kampen, donde permaneció el resto de la guerra. Allí colaboró con la resistencia ofreciendo refugio médico a aquellos que trataban de no ser detenidos. En una ocasión, recurrió a Kolff el líder de la resistencia local, quien era buscado para ser interrogado. Kolff lo ingresó al hospital y, para simular una grave enfermedad, le administró por sonda nasogástrica casi dos litros de sangre extraídos antes al mismo líder. Hizo esto no sin antes instruir al "enfermo" acerca de los síntomas de una úlcera sangrante. Luego le extrajo una muestra de sangre y materia fecal y el laboratorio corroboró la gravedad del cuadro. Así se logró prolongar su estadía en el hospital hasta que el peligro pasó⁴.

Luego de la guerra, en 1947, Kolff donó sus cinco riñones artificiales a hospitales de Londres, Polonia, La Haya, Montreal y al hospital Mount Sinai de Manhattan (New York), convencido de que "ha demostrado que sirve para salvar vidas pero su real utilidad para la sociedad aún no ha sido probada"⁵. El equipo por él diseñado allí fue objeto de mejoras, que posibilitaron su uso intermitente en enfermos con insuficiencia renal aguda.

En 1950 emigra a los Estados Unidos con su esposa Janke y sus cinco hijos. Se incorpora a la *Cleveland Clinic Foundation*, donde comenzó a trabajar en un modelo de corazón artificial. Inicia también los trámites para obtener la ciudadanía estadounidense. Poco tiempo después de conseguirla, en 1956, desarrolló un oxigenador de membrana para la cirugía con *by-pass* cardio-pulmonar y, en 1957, el primer corazón artificial, con el cual fue capaz de mantener vivo un perro por 90 minutos. En 1961 desarrolló el balón de contra-pulsación aórtico para tratar el shock cardiogénico.

En 1967 se trasladó a la Universidad de Utah donde dirigió la División de Órganos Artificiales y el Instituto de Ingeniería Biomédica. Su equipo, compuesto por médicos clínicos, cirujanos, ingenieros, químicos y otros especialistas, construyó una sucesión de corazones mecánicos que fueron probados en animales. Sus colaboradores lo reconocían como un jefe riguroso y trabajador incansable, dotado de gran tenacidad y buen humor. Pero, sobre todo, admiraban su capacidad para adaptarse a las nuevas tecnologías y encontrarles inmediata aplicación en sus propias investigaciones.

En 1981 obtuvo el permiso de la Universidad y del Gobierno Federal para implantar un corazón artificial en un ser humano y el 2 de diciembre de 1982 el Dr. Barney Clark, un dentista de 61 años, fue el primer paciente en recibir un corazón artificial; Clark sobrevivió 112 días. Este corazón artificial llevó el nombre de un colega y colaborador, el Dr. Robert Jarvik. Y este diseño, con sucesivas mejoras, permanece vigente en nuestros días. Era política del Dr. Kolff bautizar cada nuevo prototipo con el nombre del investigador responsable de su desarrollo.

Kolff también condujo investigaciones que demostraron que la estimulación eléctrica de ciertas partes del cerebro de las personas ciegas podía producir la sensación de ver puntos luminosos. Estas investigaciones dieron su fruto en 1999, cuando su colaborador William Dobbie implantó a un ciego de Brooklyn el primer ojo artificial⁶.

Kolff dejó su cargo oficialmente en 1986 a los 75 años de edad, pero continuó trabajando como investigador y director de su propio laboratorio en la Universidad de Utah hasta 1997. Allí no cejó su inventiva para idear componentes del cuerpo humano: un pulmón artificial portátil, un oído y una pierna artificial.

Fue miembro fundador de la Sociedad Americana de Organos Artificiales y recibió más de 12 doctorados honorarios de universidades de todo el mundo, así como más de 120 premios internacionales. Escribió numerosos libros y artículos, que forman parte de su legado a la Biblioteca de la Universidad de Utah y muestran la historia de sus descubrimientos. El Dr. Kolff fue un férreo opositor al uso de las armas nucleares, un defensor del derecho al aborto y un amante de la naturaleza y el arte.

En 1985 fue incorporado al *Inventors' Hall of Fame* y, en 1990, la revista *Life* lo distinguió como uno de los 100 ciudadanos norteamericanos más destacados del siglo XX.

En septiembre de 2002 recibió el premio Albert Lasker a la Investigación Médica Clínica, la más alta distinción en el campo de la medicina en los Estados Unidos. Compartió el premio con Benton Scribner, creador del *shunt* externo arterio-venoso para diálisis, "por el desarrollo de la hemodiálisis, que cambió la insuficiencia renal de una enfermedad fatal a una tratable, prolongando la vida útil de millones de pacientes"⁵.

El 11 de febrero de 2009, 3 días antes de cumplir los 98 años, Willem Johan Kolff falleció por causas naturales en Newtown Square, Philadelphia, donde pasó sus últimos años.

El Dr Kolff fue médico, inventor y sobre todo un visionario que vio más allá del horizonte de su tiempo. Su legado es enorme y siempre se lo recordará como el padre de los órganos artificiales.

Alfredo Zucchini

e-mail: drzucchini@hotmail.com

1. Arrizurieta E. Homenaje al Dr. Ruiz Guiñazú. *Rev Nefrol Diál Transpl* 1992; 32: 1-2
2. Anon. Dr. Alfonso Ruiz Guiñazú (1919-1992). *Medicina (Buenos Aires)* 1992; 52: 289-90.
3. Kolff WJ, Berk HT, ter Welle M, van der Ley AJ, van Dijk EC, van Noordwijk J. The artificial kidney: a dialyser with a great area. 1944. *J Am Soc Nephrol* 1997; 8: 1959-65.
4. Anon. Willem Kolff. Telegraph. En: <http://www.telegraph.co.uk/news/obituaries/4604625/Willem-Kolff.html>; consultado el 10-3-2009.
5. Anon. 2002 Albert Lasker Award for Clinical Medical Research. *J Am Soc Nephrol* 2002; 13: 3027-30.
6. Academy of Achievement. Willem Kolff Interview. En: <http://www.achievement.org/autodoc/printmember/kol0int-1>; consultado el 10-3-09.