

25 años de hemodiálisis

E. Rotellar *

Resumen

Se expone el primer riñón artificial utilizado en España, en 1957, con las particularidades de su estructura y montaje; los métodos de depuración extrarrenal utilizados en aquella época; los centros mundiales de este período, y la aplicación del método a los enfermos crónicos en 1959.

Se revisan los progresos acaecidos a lo largo de los 25 años, resaltando cómo algunos de ellos fueron sólo circunstanciales.

Cómo surgió una nueva patología al hacer sobrevivir a enfermos que morían con un cuadro urémico, patología que había de ser tratada con medicación añadida a la diálisis.

Se preconiza el estudio de determinados grupos de pacientes con características especiales como camino de una progresión en el futuro.

25 years of hemodialysis

The first artificial kidney used in Spain in 1975 is exhibited, with the details of its structure and assembly; the extra-renal purification methods used at that time; the world centres in that moment and the method used with chronic patients in 1959.

Progress made in 25 years is revised, pointing out how some of it was only circumstantial.

How new pathology emerged on keeping alive patients who died from uremia, a pathology which had to be treated by adding medication to the dialysis.

The study of certain groups of patients with special characteristics are published as a way to future progression.

25 ans d'hémodialyse

On présente le premier rein artificiel utilisé en Espagne en 1957, avec ses particularités de structure et de montage; les méthodes de dépuración extrarénale utilisées à cette époque; les centres mondiaux dans cette période et l'application de la méthode aux malades chroniques en 1959.

On repasse les progrès qui se sont produits au cours des 25 années, en signalant le caractère circonstanciel de certains d'entre eux.

Comment apparut une nouvelle pathologie en permettant de survivre à des malades qui mouraient avec un tableau urémique, pathologie qui devait être traitée par médication ajoutée à la dialyse.

* Clínica Renal. Barcelona.

On propose l'étude de certains groupes de patients avec des caractéristiques spéciales comme voie de progression vers le futur.

Quizás es interesante lanzar una mirada atrás, cuando ya el tiempo ha pasado lo suficiente para tener una cierta perspectiva, y, repasando el desarrollo de un procedimiento, aprender qué modas y situaciones circunstanciales ha tenido, para poder apreciar en su justo valor las que vamos encontrando y, al mismo tiempo, mirando hacia adelante, considerar qué caminos pueden ser más fructíferos para su ulterior desarrollo.

Hace 25 años, el 25 de febrero de 1957, realicé en el Hospital de la Cruz Roja de Barcelona la primera hemodiálisis que se hizo en este país; utilicé un riñón de Kolff, modificado y construido por nosotros en España (figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6). La situación de Centros que practicaban hemodiálisis en Europa se aprecia en el mapa (fig. 7). El número de diálisis por Centro era escaso; el Hospital Necker de París realizaba su diálisis número 60.

En EE. UU., solamente Cleveland, donde recaló Kolff, tras su periplo después de la II Guerra Mundial, y Boston realizan tratamientos con riñón artificial.

Las complicaciones de utillaje, instalaciones, etc., inherentes a aquellos riñones voluminosos (su peso era de casi 500 kg), que necesitaban rellenarse previamente con sangre, con controles siempre de observación humana, hace utilizar otras técnicas de diálisis: la diálisis gástrica, gastrointestinal (1), pleural, peritoneal. Pavone, en Italia, dializa contra sangre de cabra para el

(1) Tremendo método que suponía la colocación de una sonda de doble corriente que se hacía progresar hasta 40 cm del píloro, con el enfermo en una cama con un orificio en que se ajustaba un embudo para recoger los líquidos que salían por el recto. Se inyectaban de 8 a 12 litros, a 3 o 4 litros por hora, que eran seguidos a la media hora por evacuaciones del enfermo.

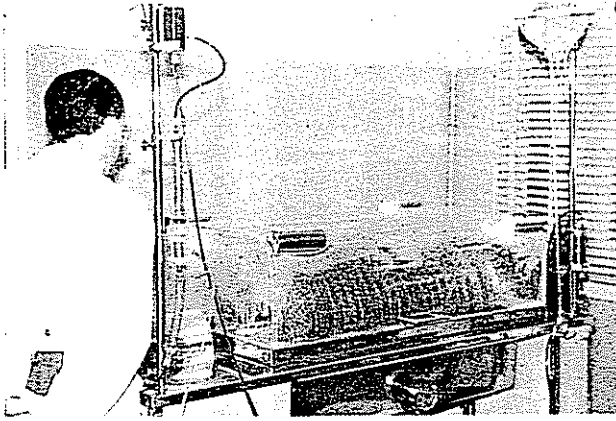


Fig. 1. Vista general del riñón de Kolff, modificado por nosotros.

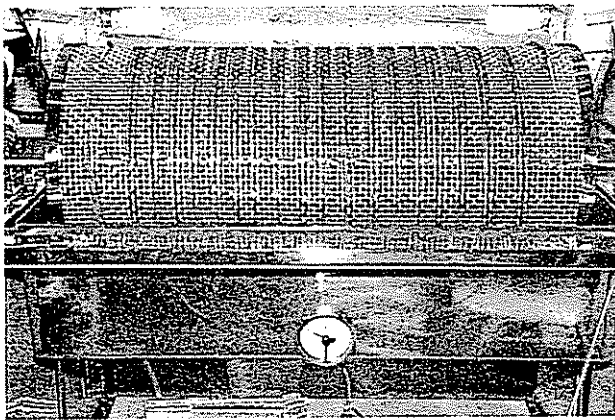


Fig. 2. El «dializador del riñón de Kolff: unos 2 m² de superficie, constituido por un tubo de celofán aplanado por tracción de sus extremos, sobre un cilindro de acero inoxidable que giraba sumergido parcialmente en una cuba llena de líquido de diálisis. El tubo, que procedía del mercado y se usaba para cobertura de embutidos, había de ser desprovisto de la parafina que llevaba para impedir su desecación y rotura, quedando sumergido en agua y esterilizado por ebullición (!).

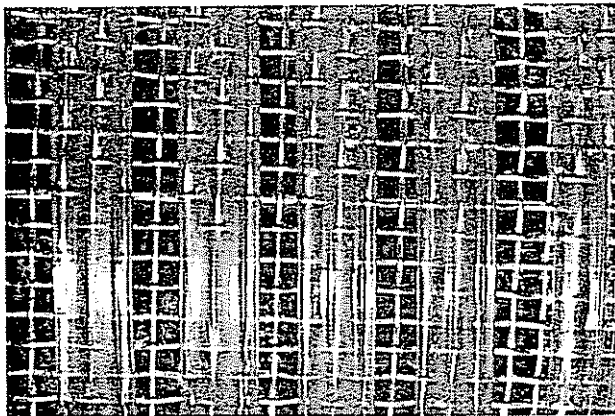


Fig. 3. Foto con aproximación en la que se puede ver cómo circulaba la sangre en capa «fina y hasta cierto punto uniforme» (!!).

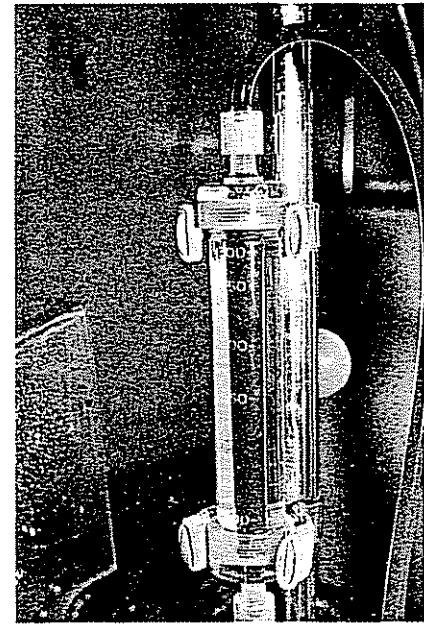


Fig. 4. Debímetro de bola para control de flujo en metacrilato que había que limpiar, despirogenizar, esterilizar en frío y lavar con suero fisiológico en condiciones asépticas.

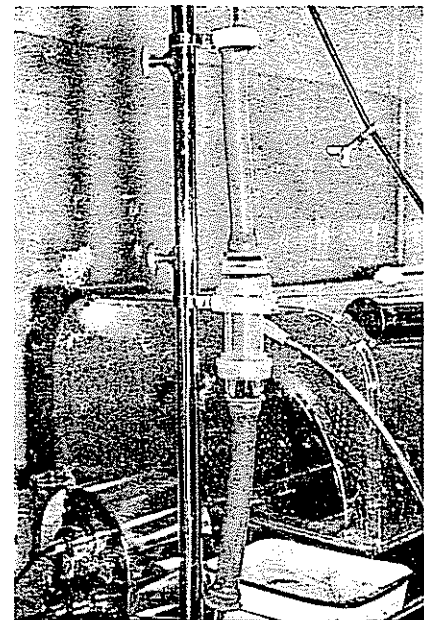


Fig. 5. Bomba de impulsión de sangre, diseñada por nosotros: tenía una cámara central provista de válvulas en conexión con un cuerpo simulando el ventrículo y los manguitos de descompresión de entrada y salida similares a las grandes venas y la aorta. Materiales: silicona y metacrilato.

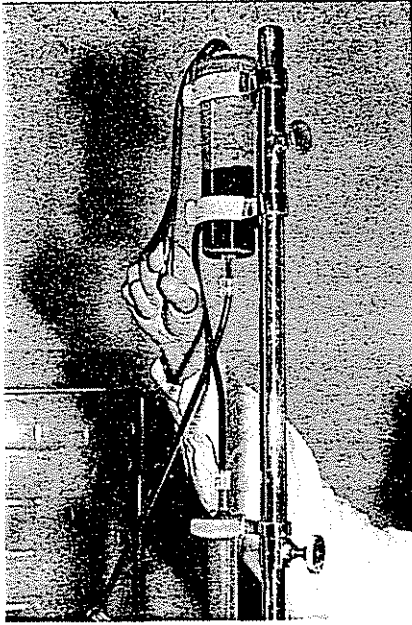


Fig. 6. Trampa de coágulos y burbujas facultativamente aisable. Había de ser limpiada esterilizada en frío y lavada con suero estéril. El montaje de todo el riñón condicionaba 2 horas en manos de expertos.

**Treatment of Chronic Uremia by Means of Hemodialysis:
A Progress Report****

B. H. SCARBOROUGH, R. M. HENRYSON and R. BURT, Seattle, Wash.

The following constitutes a progress report on the project to prolong the lives of patients with terminal uremia by means of repeated hemodialysis (1).

Repeated hemodialysis have been made possible by a new technique for the long-term cannulation of radial artery and forearm vein (2). The cannulas are made of teflon and remain open because the arterial cannula is connected to the venous cannula by a special coupling and teflon bypass (figures 1 and 2). When dialysis is required, the hemodialyzer replaces the bypass in the circuit.

*Experiences with the Cannulation Technique****

Since this technique was developed, cannulas have been in place in four patients with chronic uremia for a total of 29 patient-months. During this experience, which is summarized in Table 1, one set of cannulas has been lost due to infection. Several sets have been lost due to a variety of other causes, mostly mechanical. The most successful cannulation has been in patient R. H. His original set of cannulas has functioned perfectly for more than seven months.

Kinking and Clotting of Cannulas

Teflon is a moderately stiff plastic that kinks readily though it does not break. There was little trouble with kinking at first, but recently two patients who had had their cannulas in place for four and seven months respectively began having repeated episodes of clotting. We believe these episodes resulted from kinks which developed in the cannulas at the 90° bends of the skin-exit step. When the cannulas were removed there were kinks both above and below the skin. These kinks apparently were caused by mounting the arm plate too close to the elbow so that it was forced down the forearm when the arm was flexed. This downward movement and kinking was made worse when the plastic shield was in place. It was a mistake to attach the shield to the arm plate because it simply transmitted pressure to the plate and cannulas.

* A portion of these studies has been conducted in the Clinical Research Center Facility of the University of Washington.

** Support from the National Institutes of Health, Grants No. A-1942 and No. H-5172.

*** All equipment can be obtained from the Medical Division Tally Register Corp., 1310 Mercer Street, Seattle 9, Washington.

Fig. 8. Portada de la comunicación presentada por el Prof. Scribner al I Congreso de la Sociedad Internacional de Nefrología (Ginebra 1959), con los primeros enfermos de insuficiencia renal crónica que fueron tratados con diálisis periódica.



Fig. 7. Centros en Europa en 1957: Kampen, Lund, París, Génova, Leeds y Barcelona.



Fig. 9. Tres de los enfermos presentados en la anterior comunicación celebran con el Prof. Scribner su 10.º aniversario de ser los primeros enfermos de insuficiencia renal crónica del mundo, tratados con hemodiálisis periódica.

tratamiento de la insuficiencia hepática aguda. De todas ellas, sólo la peritoneal toma carta de naturaleza y se mantiene. Todo ello está dedicado al tratamiento de enfermos agudos.

En 1959, la presentación de la comunicación de Scribner al I Congreso de la Sociedad Internacional de Nefrología de Ginebra y Evian (figura 8), con sus 4 enfermos de insuficiencia renal crónica mantenidos vivos hacía 6 meses, abre la posibilidad de tratar con éxito los enfermos de insuficiencia renal crónica, antes irremisiblemente condenados. A los 10 años, 3 de estos primeros enfermos celebran en Seattle su aniversario en un simpático acto en unión del Prof. Scribner (fig. 9).

A lo largo de los 25 años transcurridos, el desarrollo de aparatos, métodos de control, membranas de diálisis, equipos dedicados, hace que en la actualidad en Europa el número de Centros de diálisis alcance el número de 1.541 (fig. 10); en España, de 169, y solamente en Barcelona, de 18.

La contemplación del período que media entre las figuras 7 (1957) y 10 (1982) nos permite reconocer que muchas de las preocupaciones se desvanecieron y aparecieron otras; que muchos aparentes avances fueron simplemente modas pasajeras, que el deseo de innovar hizo que se practicara acelerada y apresuradamente, para desaparecer después, y que otras tecnologías han persistido representando verdaderos avances.

Para exponer con algún orden estas nuevas situaciones, las dividiremos en:

- fantasmas (temores ante la nueva situación técnica que no responden a un peligro real);
- modas (metodologías que son producto de una aspiración de novedad que se difunde rápidamente abarcando más indicaciones de las que realmente tienen);
- reales avances (progresos que persistirán en todo su valor).

Entre los primeros temas a desvanecerse, uno de los principales fue el fantasma de la hemodiálisis: los pioneros de este campo veíamos, con considerable preocupación, salir la sangre de los enfermos, recorrer largos circuitos, ser bombeada con velocidades relativamente considerables y pensábamos en el frágil hematíe y las consecuencias de la hemodiálisis que los nefrólogos conocíamos muy bien y que había sido la causa de la insuficiencia renal aguda que estábamos tratando. Esto hizo tratar de desarrollar bombas atraumáticas. Las figuras 11, 12 y 5 muestran la diseñada por nosotros, que fue publicada en el *Lancet*, que permitía pasar por

ella cada hematíe 500 veces, sin que tan repetidos pases produjeran una hemólisis apreciable. Hoy día, este fantasma se ha desvanecido y una simple bomba tipo Galet nos permite impulsar la sangre con toda sencillez y sin peligro.

Las modas fueron hechos pasajeros que de momento atrajeron y atraen la atención de los Centros innovadores; se difundieron rápidamente, surgiendo trabajos de varios servicios y, poco a poco, sus inconvenientes las hicieron circunscribirse a casos muy especiales o a Centros muy «tercos». Tal fue el caso de la diálisis peritoneal intermitente para los enfermos de insuficiencia renal crónica como sustituto de la hemodiálisis; el transcurso de los meses y el progreso de las tabicaciones peritoneales acabó con la difusión del método (hecho que está sucediendo en la actualidad con la CAPD).

Por el contrario, otras veces surgieron técnicas que el tiempo demostró como verdaderos progresos: la fístula de Cimino-Brescia, por ejemplo.

En todo este período se manifiesta una nueva idea.

Merced a la diálisis, los enfermos no mueren, no presentan cuadros urémicos, pero presentan otras alteraciones: una persistente y a veces peligrosa anemia, alteraciones óseas, alteraciones nerviosas de tipo polineurítico, ciertas pericarditis poco frecuentes; y así, la sintomatología urémica con la cual morían estos enfermos se va transformando en una nueva sintomatología: osteodistrófica, polineurítica, pericardítica, etc., que luego de conocer y tratar en algunos casos con el procedimiento «princeps», la diálisis más intensificada, se obtenían buenos resultados como en las polineuritis. En otros síndromes, exige el aporte de nuevas sustancias, ya que la alteración del riñón en su función incretina y metabolizante no puede ser compensada por la diálisis, sino que ha de ser tratada con aportes de calcio, vitamina D en algunos casos, etcétera.

O sea, a la extracción de las sustancias urémicas de los primeros tiempos, prontamente se añaden el aporte de otras sustancias: calcio, vitamina D... El ir tratando toda esta patología, que la supervivencia por el control del cuadro urémico clásico por la diálisis permite ir apareciendo ante nosotros, consideramos que ha constituido el mayor campo de avances de los últimos años.

En este orden de avances y cumpliendo nuestra misión de futurólogos, obligada en toda revisión histórica, queremos hacer notar que cuando se maneja un considerable número de enfermos en diálisis, todos podemos observar que hay un grupo de estos enfermos que, a pesar de tener características homogéneas en cuanto a situación renal, función residual, peso, edad, ca-

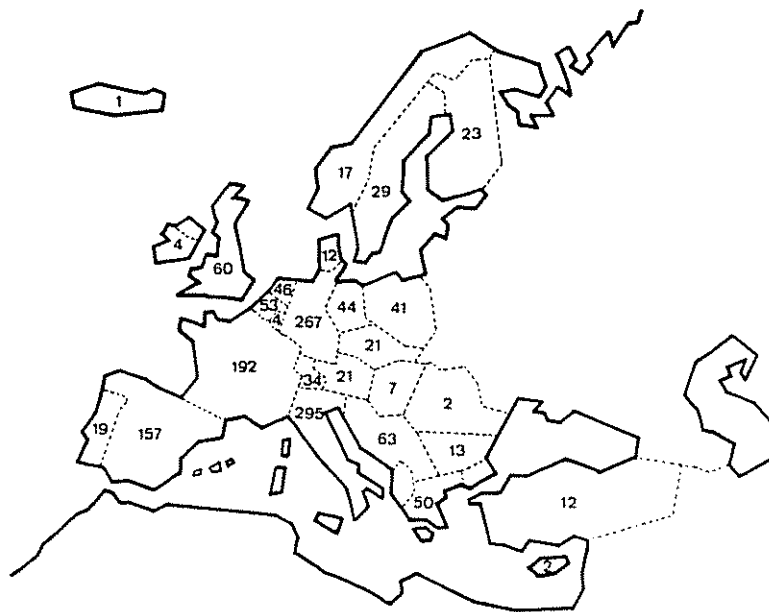


Fig. 10. Número de Centros por países en Europa, en la actualidad.

Reprinted from THE LANCET, January 25, 1956, p. 197

New invention

A BLOOD PUMP WHICH MINIMISES HEMOLYSIS

The pumps needed to operate such devices as the artificial heart-lung and kidney raise several problems.

They must produce the least possible turbulence (to reduce the need for heparinisation), and they must be built entirely of materials which do not favour coagulation and which are neither toxic, nor attacked by blood.

They must produce the least possible hemolysis—i.e., they must be free from sudden movements leading to turbulence, and the valves must be efficient, for reflux of blood would lead to the shock of two unmet flows meeting.

DESIGN

We have developed a pump (fig. 1) built entirely of methyl methacrylate and silicone. It consists essentially of three chambers, a central one (1, fig. 1), an inlet (6), and an outlet (7).

The central chamber consists of a silicone tube inserted into a methacrylate sleeve. The sleeve is connected to an air-compressor, which periodically increases the pressure inside the sleeve. This increase compresses the silicone tube, which thus acts as a cardiac ventricle. The increase of pressure is periodic and uniform, because it is produced by an increase in the pressure of a gas carried on a soft flexible wall. The propulsion of the blood is very similar to that in the heart.

This central chamber is tapered at its outlet end (2), which is used as a valve seat. The tapering reduces the cavity gradually and the blood is ejected under smooth conditions. This part is fixed to the main chamber by a methacrylate ring (3), which supports it against the wings of the silicone tube.

The valve (4) is a tubular poppet-valve (made the longer in a fixed case so give it a certain inertia and make the closing movement more regular than lead does not come in contact with the blood).

At the lower end of the central chamber is another similar valve (5) which fits on the lower wing with a methacrylate washer to make a more perfect adjustment; this is possible between silicone and silicone. The upper end (11) of the lower chamber (8) is tapered on the same way as (2). The upper (10) and lower chambers are silicone tubes, of diameter equal to that of the compression chamber but three times as long. These tubes are fitted over the ends of the central chamber, making use of their elasticity, and at each end is placed a methacrylate connector meeting the pump to the other apparatus.

Fig. 1—The construction of the pump.

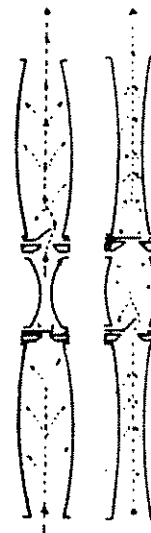


Fig. 2—Action of damping chambers.

Figs. 11 y 12. Página del Lancet, con el diseño de nuestra bomba no hemolizante.

racterísticas de la diálisis, etc., se apartan de los cauces clásicos. Así, hay enfermos que tratados como los demás en todos los aspectos tienen un hematocrito normal o casi normal; otros (y no son los mismos), tienen un hierro normal o elevado a pesar de no recibir suplemento alguno; otros, que mantienen un calcio elevado sin suplemento alguno de Ca o vitamina D, aunque en la mayoría de los casos es conocida la alteración de la absorción del mismo. Creemos que el reconocimiento de la existencia de estas «excepciones» de las condiciones generales de los enfer-

mos y su estudio cuidadoso, puede ser un camino muy útil para que el descubrimiento del porqué de esta falta de una anormalidad común a un pequeño grupo nos permita el colocar el restante grupo de enfermos en estas mejores condiciones y penetrar mejor en el conocimiento detallado de los procesos que tienen lugar en estos enfermos y que la supervivencia de los mismos nos pone cada vez más de manifiesto.

Este creemos que es el camino más fructífero por el que podemos avanzar en los próximos años.