



194984

194984

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "UN SISTEMA DE RIÑON ARTIFICIAL, DE FUNCIONAMIENTO AUTONOMO, O SEA DESCONECTADO DEL CUERPO DEL ENFERMO A QUE SE APLICA", a favor del Dr. Don Luis Bartrina Soler, de nacionalidad española, domiciliado en Barcelona, Avda. Generalísimo, 419, 3ª, 2ª.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

Se ha venido dando el nombre convencional de riñón artificial a los diversos sistemas ideados a base del fenómeno de la diálisis y capaces de separar de la sangre los elementos tóxicos contenidos en la misma y que el riñón patológico no es capaz de separar por sí mismo. La idea de un riñón artificial no es nueva. Ya en 1912, Abel Rowntree y Turner, dializaron sangre empleando tubos de colodión y tratando la sangre con hirudina a fin

194984



de que perdiera su coagulabilidad.

10. Estas experiencias no pasaron de su aplicación en animales y no llegaron nunca a aplicarse al hombre a causa de sus complicaciones y peligros; ya sea por fallo de las membranas, o ya por fallo de la coagulabilidad.

Más tarde se intentó utilizar como membrana dializadora las propias membranas orgánicas y así Fine y Seligman utilizaron la serosa peritoneal, verificando grandes lavados peritoneales a fin de que, actuando dicha serosa de membrana dializadora, se consiguiera la diálisis de los productos tóxicos de la sangre.
15. Otros, y siempre con la misma idea, exteriorizaron una asa de intestino. Otros utilizaron la irrigación continua mediante el tubo de Muller Abbott. Otros la irrigación por el colón, etc.

Todos estos procedimientos por lo peligrosos y engorrosos no llegaron a cristalizar como procedimientos prácticos.
20. En 1938, Thelhimer, tuvo la idea de emplear tubo de celofán como elemento dializador, experimentando única y exclusivamente en perros. Esto sirvió para que en 1945,

30. Kolff, en Holanda, y, Murray, en el Canadá, independientemente uno de otro, construyeran un aparato a base de tubo de celofán por el que hacían circular la sangre previamente heparinizada. Dicho tubo estaba arrollado a un tambor y todo el introducido en un baño dializador. De este modo, gracias al celofán y a la heparina se logró
35. hacer las primeras aplicaciones en el hombre.

Nils, Alwall, Lembit, Norwilt, perfeccionaron el aparato de Kolff empleándolo ya de una manera definitiva en mayo de 1947 en el Hospital del Monte Sinaí, de Chicago.
40. A nuestro entender el aparato de Kolff y sus similares no son perfectos ni mucho menos. Aparte de lo engorroso de su aplicación, tienen sus fallos en cuanto a ino-



45. cuidad se refiere. Así, por ejemplo, aplicado a dosis máximas, o sea diálisis de larga duración, altera el balance electrolítico; requiere, además, mucha vigilancia por parte del médico; los enchufes del aparato que, dada la fuerte heparinización de la sangre, pueden rezumar con mucha facilidad provocando una hemorragia lenta pero continua que, según confesión de los mismos autores, requiere muchísimas veces la aplicación del torniquete. En el arreglo de los enchufes del aparato hay, además, el peligro del paso del aire dentro del sistema, lo que obliga a suspender la aplicación, desalojar el aire del aparato y reaplicarlo nuevamente.
50. En el aparato de Kolff, es la presión sanguínea que hace circular la sangre y así se subsana en algo el peligro de hemolisis y de coagulación a que estaba expuesto el primitivo aparato. Sin embargo, no se está exento completamente de dicho peligro, pues muchísimas veces se producen hemolisis que se reconocen ya a simple vista por el tinte coloreado del plasma; asimismo, la coagulación es factor de engorro, pues hay que heparinizar continuamente tanto al enfermo como a la sangre contenida dentro del aparato.
55. Kolff, en su técnica, da 150 mg. de heparina intravenosa en el momento de iniciar la diálisis y 50 mg. cada dos horas. Hay que considerar que la heparina se pierde por la diálisis, por lo que hay que dar mayores cantidades. Estas cantidades de heparina no son inocuas. Citando solamente los casos de los mismos experimentadores, se demuestra la existencia real de los peligros de la heparinización dejando aparte nuestra experiencia personal en perros que como veremos más adelante, fué una de las dificultades serias con que tuvimos que luchar.
60. Así, Friman, cita el caso de autopsia, después de la aplicación del riñón artificial, en una nefritis irrever-
- 65.
- 70.
- 75.



- sible en que se hallan sufusiones sanguíneas en boca y nariz y bronconeumonía hemorrágica. En otro caso de uremia por anuria en que se había practicado una cistoscopia y cateterismo de los ureteres se hallaron en la autopsia
80. focos hemorrágicos en vejiga, ureteres y pelvis; o sea en todas las partes que anteriormente habían sido traumatizadas y en el mismo enfermo se hallaron focos hemorrágicos bastante intensos en el cerebro. Por lo tanto, hay que ir con sumo cuidado con la aplicación de este procedimiento en viejos, por tener las paredes de los vasos no normales y en los intervenidos quirúrgicamente por existir heridas no cicatrizadas.

- Vistas las experiencias de Kolff y sus resultados, practicadas experimentalmente con aparatos a base de dializador tubular de acetato de celulosa, el recurrente llegó
90. a la conclusión que dichos aparatos presentan muy graves inconvenientes, siendo uno de los peores la forzosa heparinización de la sangre, por lo que se propuso suprimirla a base de citratar la sangre. Ahora bien, la sangre de citratarse una vez extraída del organismo, la dialisis debe
95. efectuarse desconectada completamente del individuo.

- De ahí que el recurrente llegó a la conclusión de que los efectos terapéuticos de la aplicación del riñón artificial podían ser iguales y probablemente ventajosos
100. para el paciente, que en lugar de dializar la sangre circulante a través de un tubo, que dializar sangre citrada en menor cantidad, pero con más tiempo de contacto con el baño, el suficiente para obtener una diálisis total de la muestra de sangre; reintegrar esta sangre una vez purificada otra vez en el organismo, extraer nueva muestra
105. de sangre y así sucesivamente las veces que sean necesarias para obtener una cifra de urea normal. El procedimiento puede ser quizás más lento que en la sangre circu-



110. lante del aparato de Kolff, (la experiencia ha demostrado que quizás es más rápido), pero tiene la enorme ventaja de ser inocuo para el enfermo, dato de mucho valor, pues hay que operar siempre en enfermos con estado precario en los que la inocuidad tiene importancia capital.
115. Para llevar a la práctica esta nueva técnica, el recurrente ha ideado y puesto en ejecución práctica un sistema de riñón artificial autónomo, que por ser nuevo y de su propia invención, solicita que se le garantice en su propiedad y explotación exclusiva mediante la concesión de la Patente de invención a que se refiere la presente memoria descriptiva.
120. Suscintamente descrito, el sistema ideado consta de una célula dializadora consistente en dos hojas de acetato de celulosa puro, adosadas a ambos lados de un marco de metal de 20 cm. de lado por 1 cm. de grosor; se mantienen estas dos hojas de acetato de celulosa fuertemente pegadas al marco mediante una junta de goma y un sistema de forci-  
125. presión mediante tornillos; las hojas quedan fuertemente adheridas a la superficie lisa del metal impidiendo todo escape. Esta célula es capaz de contener en su interior o sea entre las dos hojas de acetato una cantidad de sangre citratada de unos 400 a 500 cm<sup>3</sup>. con una superficie de contacto de 800 cm<sup>2</sup>. y un espesor de sangre de  $\frac{1}{2}$  cm. La célula dializadora así construída, lleva en su parte superior  
130. dos orificios por los que pasan los tubos de entrada y salida de sangre y aire, respectivamente; todo este sistema puede esterilizarse a la estufa, ya que las hojas de acetato resisten perfectamente a la esterilización poniéndose más tensas y adheriéndose más fuertemente al marco de metal, con lo que se asegura más la impermeabilidad sien-  
135. do casi imposible el riesgo de un escape.
140. Una vez llena de sangre citratada, la célula dializadora se sumerge en una cubeta de cinco litros de cabida de



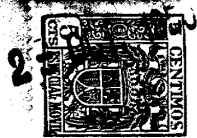
manera que el agua de la cubeta contacte con toda la superficie de la membrana de acetato de celulosa. El agua del  
145. baño, es agua destilada a la cual se agregan 30 gm. de cloruro sódico, 2 gramos de cloruro potásico, 10 gm. de bicarbonato de sosa y 50 a 70 gm. de glucosa, lo que viene a resultar una concentración de estas sustancias equivalentes a la que existe en la sangre. Equilibrada de esta  
150. manera la presión osmótica impide su diálisis manteniendo normal en la sangre la concentración de estos electrolitos. No se añade calcio al baño a pesar de ser importante su pérdida por diálisis; ello es debido a que se formaría un precipitado de carbonato de calcio; por consiguiente para  
155. compensar esta pérdida se administra intensamente gluconato de calcio, periódicamente según la duración de la diálisis y cantidad de sangre dializada.

Dentro de la cubeta del baño, van colocados un termómetro y un termómetro para mantener la temperatura del  
160. mismo entre 37" y 40"; asimismo un pequeño motor acciona una bomba de aire para oxigenar el baño y al mismo tiempo agitar el agua y renovar continuamente la superficie de contacto.

Para mayor claridad, a puro título de ejemplo, se  
165. adjuntan a esta memoria unos dibujos relativos a una ejecución práctica de un riñón artificial autónomo, según el sistema descrito.

En los dibujos, en la figura I, se representa el esquema del nuevo riñón, y la figura II da idea de un  
170. conjunto ejecutado y concebido para usos clínicos.

En las figuras, -A- es el dializador fundamental del sistema ideado: consta del marco metálico -1- al que se ajustan las membranas -2- de acetato de celulosa, que se sujetan por la junta de goma -19- y un dispositivo  
175. prensor -20- afianzado por bridas de tornillo -21-. El mar-



co -1- presenta los orificios -3- y -4- para la entrada y salida de la sangre que se desee dializar.

180. El dializador lleno con la sangre citratizada se sumerge en la cubeta -5- llena con el agua salina que se renueva por el tubo gota a gota -22- desde el depósito -16-; el agua sobrante se recoge en la cubeta inferior -6-. Un electromotor -7- acciona a la bomba de aire -8- que envía aire fresco al fondo de la cubeta -5- renovando su carga de aire, provocando la circulación del agua y, por tanto renovando constantemente las capas de agua que están en contacto con las membranas del dializador.

185. El conjunto se protege con un armario o envolvente -9-, con su puerta -10-, su ventana con mirilla -11-; completándose con una lámpara de control -12- y otra de iluminación -13-. Quedan en el exterior de la envolvente -9- el depósito -16- con el tubo gota a gota para la carga de agua y el depósito -14- con tubo gota a gota para reintegrar la sangre, ya dializada, al paciente. Ambos se sostienen por la columna -15-. Asimismo se prevé en el exterior de la envolvente una mesilla -16- o estante para el vaso -23- con solución antiséptica para cerrar y sumergir en su interior los extremos libres de los tabos -17- y -18- de entrada y salida de la sangre en el dializador.

190. En la cubeta se prevén un termómetro -24- y un termóforo electrotermostático -25- para mantener al baño salino a la temperatura adecuada de 37° a 40°.

195. A los efectos legales de la Patente que se solicita, serán variables todos cuantos detalles no afecten, alteren, cambien o modifiquen la esencialidad del sistema de riñón artificial autónomo descrito.

200. N O T A.

205. Se reivindica como objeto de esta Patente de invención:



210. 1.- Un sistema de riñón artificial, de funcionamiento autónomo, o sea desconectado del cuerpo del enfermo a que se aplica, que se caracteriza por su célula dializadora cerrada, formada por dos membranas de acetato de celulosa fijadas y distentadas sobre un marco metálico, la cual se llena intermitentemente con la sangre extraída del cuerpo del
215. paciente y debidamente citratizada; esta célula queda colocada en una cubeta que se llena con una solución de sales y sustancias orgánicas en agua destilada equivalente a la concentración que de las mismas sustancias contiene la sangre, para equilibrar la presión osmótica entre ambos líquidos; completan el aparato un termómetro y un termóforo
220. termostático, una electrobomba de aire para oxigenar y hacer circular la solución salina; una envolvente de protección con puerta y mirilla, con lámpara de iluminación y con lámpara piloto, una cubeta inferior colectora, un depósito
225. con tubo de salida gota a gota para renovar el baño salino, y otro depósito con tubo de salida gota a gota para reintegrar la sangre ya dializada al cuerpo del enfermo.
230. 2.- El propio sistema de la reivindicación anterior, caracterizado por el hecho de que la célula dializadora consista en un marco macizo metálico rígido, provisto de dos orificios uno para la entrada y otro para la salida de la sangre citratizada; de dos membranas de acetato de celulosa, que se adaptan una a cada lado del marco sobre sendas juntas de goma; afianzándose por sendos contramarcos afianzados por elementos de forcipresión o bridas por tornillos.
235. 3.- El propio sistema de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la célula dializadora tenga una cabida para unos cuatrocientos a quinientos centímetros cúbicos de sangre, con una superficie de contacto
240. con el baño salino de unos ochocientos centímetros cuadrados, quedando la masa de sangre con un espesor de unos

194984



cinco milímetros, y preferentemente, que el marco rígido de esta célula, sea cuadrado, de unos doscientos milímetros de lado por diez de espesor.

245. 4.- El propio sistema de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el baño salino contenido en la cubeta quede formado por una solución en agua destilada de cloruro sódico, bicarbonato de sosa, cloruro potásico y glucosa, con ausencia de compuestos de calcio para evitar su precipitación sobre las membranas.
- 250.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurren con la esencialidad de la Patente de invención definida en las anteriores reivindicaciones, cual objeto es:

255. 5.- "UN SISTEMA DE RIÑÓN ARTIFICIAL, DE FUNCIONAMIENTO AUTÓNOMO, O SEA DESCONECTADO DEL CUERPO DEL ENFERMO A QUE SE APLICA".

Consta la presente memoria de nueve hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y del dibujo unido a la misma.

260. Barcelona dos de octubre de mil novecientos cincuenta.

P. A. del Dr. Don Luis Bartrina Soler,

L. DURÁN  
P. P.

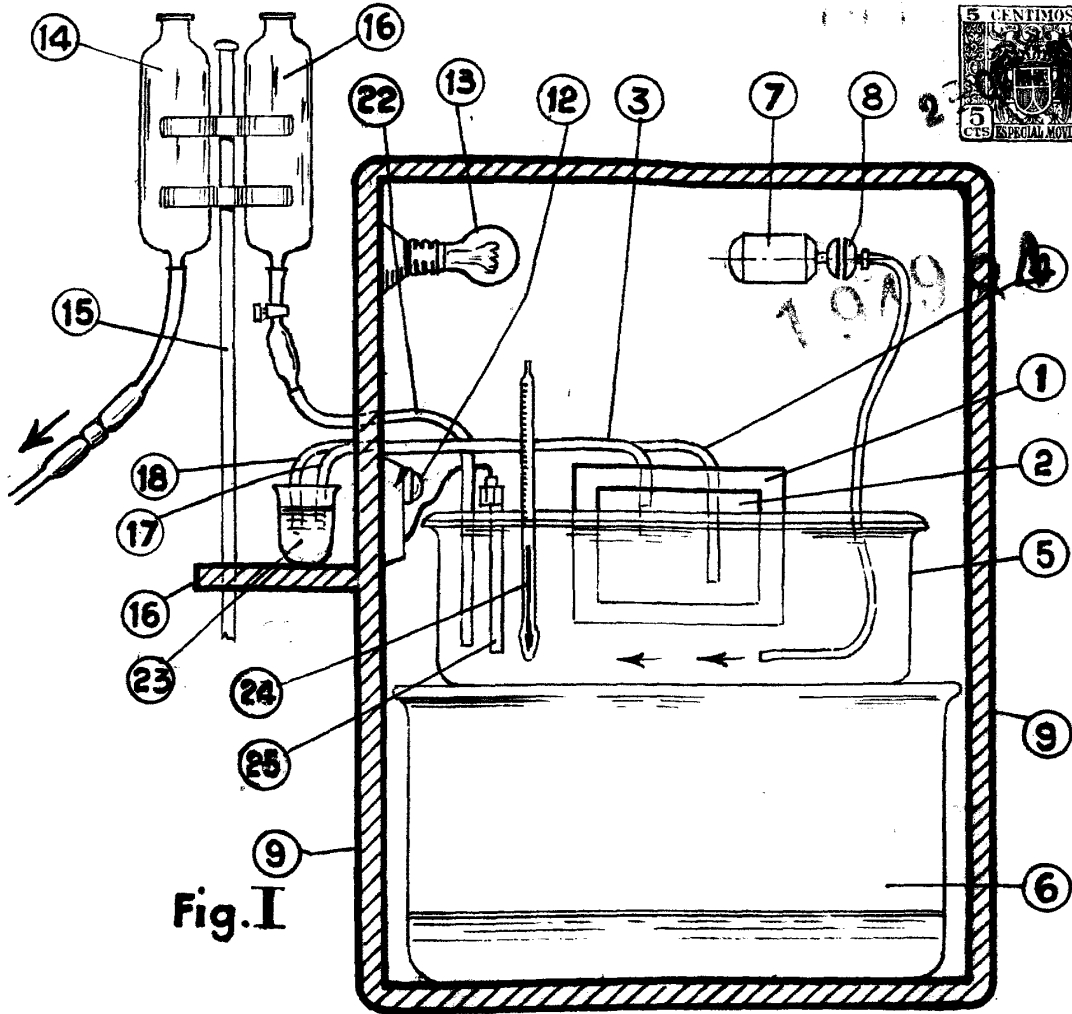
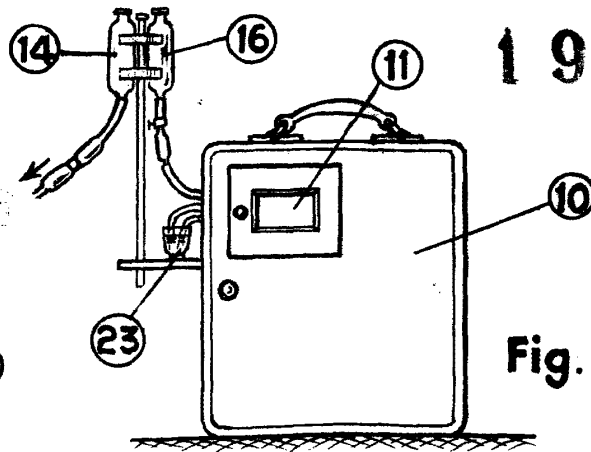
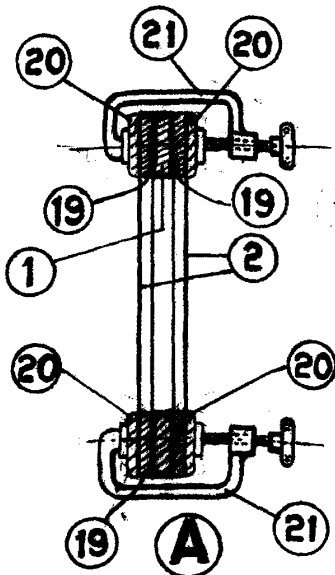


Fig. I



194984

Fig. II

BARCELONA 2 - OCT. 1950

P. P. DURAN

*H. Duran*

ESCALA VARIABLE