



248542

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

a favor del Dr. Don Emilio ROTELLAR LAMPRE, de nacionalidad española, residente en Barcelona, Paseo de la Bonanova, 77-87, 5º L, por "EQUIPO MEDICO EN FUNCIONES DE CORAZON-PULMON ARTIFICIAL".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un equipo médico perfeccionado ideado para actuar de corazón-pulmón artificial, el cual presenta varias e importantes ventajas con relación a los aparatos similares existentes en el mercado, debido a haberse mejorado en múltiples aspectos los elementos que integran el antedicho equipo, no sólo por lo que afecta a su constitución sino también por lo que atañe al funcionamiento, que se ve libre de peligrosas averías. El sistema global permite una perfecta variación de las velocidades de la sangre, lo que hace factible el debido acco-

5.

10.

248542



plamiento del aparato a las más diversas condiciones fisiológicas del paciente.

Esencialmente, el objeto de la invención está constituido por un grupo de dispositivos que se conectan, a través de los tubos adecuados, en forma sucesiva en el siguiente orden:

5. a) Un debímetro, en cuyo interior va colocada una esfera móvil que se desplaza al compás del flujo sanguíneo que penetra en el dispositivo, el cual posee dos tomas empalmables a las venas cavas del sujeto;
10. b) un oxigenador, dentro del cual figura una esponja de paladio utilizada como catalizador, estando conectado este dispositivo con la oportuna botella de gas a través de dos tubuladuras, a fin de una buena mezcla del gas con la sangre;
15. c) cámara de desburbujeo, en la que la sangre entra pasando por cuatro tubuladuras que reducen la velocidad de la misma, lo que facilita el ascenso de las burbujas de gas arrastradas por la sangre desde el oxigenador. Según el flujo, se utilizan una o dos de estas cámaras;
20. y d) bomba de impulsión, compuesta de tres cuerpos, de los cuales uno de ellos va conectado a un compresor, en tanto que de los dos restantes, uno se empalma a la cámara de desburbujeo y el último cumple la función de enviar la sangre al paciente. Tiene gran importancia la forma de efectuar el acoplamiento de los elementos referidos, ya que la llegada a los mismos de la sangre se realiza por gravedad y merced al sifón que hacen una vez llenos. Para los dispositivos reseñados se emplean materias idóneas, estando fabricados todos ellos, de preferencia, de metacrilato de metilo y combinado con siliconas



1-3342

susceptibles de fácil limpieza no tóxicos y no atacables por la sangre.

5. Para la mejor comprensión de la presente memoria descriptiva, se acompaña un dibujo en el que, tan sólo a título de ejemplo, se representa un caso práctico de realización de un equipo de las características explicadas.

10. En dicho dibujo, la única figura del mismo muestra esquemáticamente todos los elementos que integran el objeto de la invención, cuya misión es la de obrar de corazón-pulmón artificial.

15. El equipo de referencia consta del debímetro -1-, formado por un cuerpo tubular de metacrilato de metilo, en cuyo interior figura una esfera susceptible de adquirir diversas alturas a lo largo de una escala graduada apropiada, todo ello de acuerdo con el flujo sanguíneo que penetra en aquel debímetro -1- por la conducción -2-, provista de las tubuladuras extremas o tomas -3- que se conectan a las venas cavas. Mediante un juego de esferas de distinto peso es posible, en un mismo debímetro y teniendo en cuenta las equivalencias de la escala, medir flujos muy variados, sin tener que utilizar para ello un dispositivo -1- de gran longitud, que daría lugar a una acumulación inútil de sangre.
20. El extremo inferior del debímetro -1- es plano, en tanto que en el superior posee un cono que permite reducir el diámetro del tubo sin que los hematies choquen con ninguna superficie. Las dos caperuzas extremas del referido debímetro se ajustan sobre el cuerpo central del dispositivo, estando asegurado el ajuste de las mismas mediante arandelas
- 25.



248542

de silicona.

- El debimetro -1- se enlaza, a través de la tubería -4-, con el oxigenador -5-, igualmente de metacrilato de metilo y determinado por varios cuerpos independientes,
5. unidos por juntas de silicona, a los efectos de que, además de impedir cualquier fuga, aseguren una buena distribución de una esponja interior de paladio (no visible), que se utiliza como caralizador. La extremidad inferior del oxigenador -5- es cónica para que el cambio de calibre sea
10. suave, existiendo en esta zona los tubos -6- de entrada y el -7- de salida, los primeros de los cuales se empalman, a través del manómetro -8- y llave -9-, con la botella de oxígeno -10-. La oxigenación se realiza mediante una pieza plana interior, provista de canales, la cara superior de
15. la cual se encuentra perforada por múltiples orificios de un diámetro adecuado para producir el burbujeo conveniente. Los citados canales alternan con huecos para paso de la sangre, existiendo para la aludida placa una junta hermética de silicona. Este oxigenador es de fácil limpieza, consiguiéndose dentro de él una buena distribución del oxígeno
20. gracias a la disposición alternada de las columnas de sangre que descienden y a las de oxígeno que ascienden. El gas proveniente de la botella -10- se envía al dispositivo -5- mediante las dos tubuladuras -6-, ya que con una sola de ellas la distribución no es uniforme y la mezcla no resulta suficientemente homogénea. La pieza interna mencionada
25. cabe colocarla a cualquier altura dentro del oxigenador -5- la cual puede variarse según el flujo previsible en rela-

248542



5. ción con el peso del paciente. La esponja de paladio utilizada tiene por misión obrar de catalizador en los intercambios gaseosos de la sangre. De los cuerpos constitutivos del oxigenador -5-, uno posee una entrada lateral para la sangre procedente de las venas cavas y otra para la recogida en el campo operatorio proveniente de la circulación coronaria.

10. El conducto -7- se empalma, a través de cuatro tubuladuras con entrada inferolateral -11-, con la cámara de desburbujeo -12-. Gracias a los citados conductos -11-, la sangre llega a este dispositivo con una velocidad reducida a 1/4 de la de ingreso, lo cual favorece la ascensión de las burbujas. La sangre penetra en una cámara circular interna y ha de ascender nuevamente a mayor velocidad hasta pasar a otra cámara en donde, debido a un mayor diámetro, 15. sufre una gran lentificación que permite completar el ascenso de las referidas burbujas. La salida de la cámara -12- se efectúa igualmente mediante otras cuatro tubuladuras -13- para evitar un exceso de aceleración de la sangre. Estas 20. variaciones de calibre y de dirección hacen que la sangre pueda desprenderse totalmente de burbujas. Según sea el flujo gaseoso, puede colocarse a continuación de la cámara -12- otra similar -14-, alimentada por las referidas tubuladuras inferiores -13- y dotadas del conducto de salida -15-, la 25. cual se enlaza con la bomba de impulsión, constituida por tres cuerpos, dos extremos -16- y -17- y otro central -18- el primero unido a la tubería -15-, el segundo empalmado al tubo -19- para envío de la sangre al paciente y el ter-



248542

cero enlazado, a través de la conducción -20-, manómetro -21- y llave -22-, con el motocompresor -23-.

Las tres cámaras -16-, -17- y -18- son de silicona, estando la central -18- encerrada en un recipiente rígido.

5. El compresor -23- es de doble corriente y de frecuencia y fuerza de impulsión variables.

El buen acoplamiento de estas cuatro partes fundamentales del equipo (debímetro, oxigenador, cámara de desburbujeo y bomba impulsora) tiene gran importancia, ya que la llegada de la sangre al aparato se efectúa por efecto de la gravedad y del sifón que forma el mismo una vez lleno. No se utilizan presiones superiores a las propias de la gravedad por el peligro de colapso de las venas. Por otra parte, el flujo fijo mantenido por otros aparatos del mercado resulta antifisiológico.

10. Por tal motivo, la entrada de sangre en el oxigenador -5- ha de encontrarse muy baja, pudiendo ser variable tal posición, lo que supone, como es lógico, una determinada coordinación de bajadas en el debímetro -1- para no tener que acodar los tubos. A este efecto, el debímetro -1- y el oxigenador -5- están montados en un bastidos accionable en ascenso y descenso con ayuda de una manivela. Además, el mencionado debímetro -1- tiene un cierto movimiento independiente, obtenido merced a su propias bridas de fijación.

15. La cámara de desburbujeo -12-, o bien esta con su compañera -14- cuando se utilizan dos de dichas cámaras, se encuentra acoplada a una brida cuya altrua es igualmente

248542



susceptible de variación por medio de otra manivela y en forma independiente del grupo oxigenador -5- y debímetro -1-. Con ello es factible acelerar la velocidad de paso de -5- a -12- y -14- en forma voluntaria, desnivelando, a tal efecto, más o menos los citados dispositivos. Es evidente que así se varia la velocidad de la sangre en el interior de los circuitos, según sea mayor o menor el aflujo del aparato.

En la instalación de dos cámaras de desburbujeo, la segunda (la -14- en el ejemplo), además de ser movida juntamente con su contigua -12-, puede desplazarse independientemente, efecto conseguido con ayuda de su propia brida, para que de esta manera pueda acelerarse la velocidad entre ambas cámaras cuando no alcance en ellas la sangre el mismo nivel.

La bomba de impulsión -16-17-18- es solidaria del bastidor móvil portador de las cámaras de desburbujeo -12- -14-, a fin de no acodar el tubo -15- con los desplazamientos de estas últimas.

El equipo descrito está ideado de tal suerte que puede adaptarse a todas las variaciones del flujo, ajustándolo a las más diversas condiciones fisiológicas del paciente.

El funcionamiento de las distintas piezas que constituyen el objeto de la invención se deduce de lo expuesto, bastando indicar lo siguiente: La sangre sigue el camino señalado por las flechas en la figura, desplazándose por gravedad desde el debímetro -1- (medición del flujo) al oxige-

248542



nador -5-, desde el que se dirige a las cámaras de desburbujeo -12- y -14- para pasar de ahí a la bomba -16-17-18- que, merced al elemento compresor -23- la envía al paciente, cerrándose el circuito.

5. Serán independientes del objeto de la invención los materiales, formas y dimensiones de los diferentes elementos que integran el equipo médico descrito, siempre que las variaciones que se introduzcan no afecten a su esencialidad.

N O T A

10. Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

1. Equipo médico en funciones de corazón-pulmón artificial, que se caracteriza esencialmente por estar compuesto por una unidad integrada por cuatro dispositivos principales, determinado uno de ellos por un debímetro, el se-

15. gundo por un oxigenador, el tercero por una cámara de desburbujeo y el último, por una bomba impulsora, hallándose todos estos elementos enlazados por conducciones adecuadas y estando conectado el oxigenador a una botella de gas, en

20. tanto que la aludida bomba se encuentra combinada con un motocompresor, quedando establecidos, a la entrada del debímetro, una tubuladura con dos tomas, para unión con las venas cavas, mientras que a la salida de la bomba aparece



un tubo para envío de la sangre al propio paciente.

2. Equipo médico en funciones de corazón-pulmón artificial, según la reivindicación anterior, que se caracteriza por el hecho de que el debímetro está constituido por un cuerpo tubular de un material conveniente, de preferencia metacrilato de metilo, en cuyo interior figura una esfera móvil verticalmente para recorrer una escala graduada de acuerdo con el flujo sanguíneo que penetra en dicho dispositivo, el cual posee una extremidad superior cónica para reducir el diámetro del tubo de entrada sin que los hematies choquen con ninguna superficie, previéndose, para ajuste de las caperuzas terminales de dicho debímetro, unas arandelas idóneas, preferiblemente de silicona.
- 5.
- 10.

3. Equipo médico en funciones de corazón-pulmón artificial, según la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de que el oxigenador, que va enlazado con el debímetro mediante la respectiva comunicación, es de una materia debidamente estudiada, preferentemente también de metacrilato de metilo, y dividido en varios cuerpos independientes, unidos por juntas de silicona, que, además de ajuste que proporcionan, asegurar la buena distribución de una esponja interior de paladio que obra de catalizador, poseyendo el extremo inferior del aludido dispositivo oxigenador una forma cónica y existiendo en esta zona unos tubos de entrada, provenientes, a través de un manómetro y de una llave, del depósito o botella de gas, así como un tubo de salida que se dirige hacia la cámara de desburbujeo, figurando dentro del propio oxigenador una placa con canales posee-
- 15.
- 20.
- 25.



248549

dora de múltiples orificios, destinados a permitir el burbujeo y alternados con huecos para paso de la sangre, completándose estas piezas internas con una junta de silicona para la aludida placa y con otra de metacrilato de metilo que coopera con la primera.

- 5.
4. Equipo médico en funciones de corazón-pulmón artificial, según la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de que la cámara de desburbujeo está constituida por un recipiente en el que tienen entrada cuatro tubuladuras empalmadas a la que proviene del oxigenador, existiendo dentro de la antedicha cámara otras en las que la sangre penetra con lentitud y en las que la misma pierde el gas arrastrado gracias al desprendimiento de burbujas obtenido, quedando previsto el montar a continuación de la referida cámara de desburbujeo otra similar, en la que desembocan también cuatro tubuladuras empalmadas con la precedente y de la que parte una tubería de salida que se dirige hacia la bomba de impulsión.
- 10.
- 15.

5. Equipo médico en funciones de corazón-pulmón artificial, según la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de que la bomba de impulsión está formada por tres cuerpos de una materia apta, concretamente de silicona, dos de ellos extremos y emplamado uno con el tubo de la cámara de desburbujeo, en tanto que del otro se deriva un conducto hacia el propio paciente, mientras que el cuerpo central, que va encerrado en un recipiente rígido, se conecta a través de un manómetro y de una llave, al motocompresor
- 20.
- 25.

6. Equipo médico en funciones de corazón-pulmón ar-



248542

- tificial, según la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de que, dado que el conjunto trabaja por gravedad, el debimetro y el oxigenador se montan en un bastidor común susceptible de ascenso y descenso, con auxilio de una manivela adecuada, a lo largo de un soporte, poseyendo sin embargo, el aludido debimetro una movilidad independiente merced a sus mismas bridas de fijación, hallándose también colocadas la o las camaras de desburbujeo y la bomba de impulsión a su vez, en un segundo bastidor, igualmente capaz de ser elevado y de descender con ayuda de otra manivela, previéndose el que, cuando se emplean dos de estas cámaras la última, o sea la que sigue a la conectada al oxigenador pueda desplazarse autónomamente, todo ello a los efectos de acelerar la circulación de la sangre y evitar acodados perjudiciales en los tubos de enlace correspondientes.
5. vena adecuada, a lo largo de un soporte, poseyendo sin embargo, el aludido debimetro una movilidad independiente merced a sus mismas bridas de fijación, hallándose también colocadas la o las camaras de desburbujeo y la bomba de impulsión a su vez, en un segundo bastidor, igualmente capaz de ser elevado y de descender con ayuda de otra manivela, previéndose el que, cuando se emplean dos de estas cámaras la última, o sea la que sigue a la conectada al oxigenador pueda desplazarse autónomamente, todo ello a los efectos de acelerar la circulación de la sangre y evitar acodados perjudiciales en los tubos de enlace correspondientes.
10. vena adecuada, a lo largo de un soporte, poseyendo sin embargo, el aludido debimetro una movilidad independiente merced a sus mismas bridas de fijación, hallándose también colocadas la o las camaras de desburbujeo y la bomba de impulsión a su vez, en un segundo bastidor, igualmente capaz de ser elevado y de descender con ayuda de otra manivela, previéndose el que, cuando se emplean dos de estas cámaras la última, o sea la que sigue a la conectada al oxigenador pueda desplazarse autónomamente, todo ello a los efectos de acelerar la circulación de la sangre y evitar acodados perjudiciales en los tubos de enlace correspondientes.
15. vena adecuada, a lo largo de un soporte, poseyendo sin embargo, el aludido debimetro una movilidad independiente merced a sus mismas bridas de fijación, hallándose también colocadas la o las camaras de desburbujeo y la bomba de impulsión a su vez, en un segundo bastidor, igualmente capaz de ser elevado y de descender con ayuda de otra manivela, previéndose el que, cuando se emplean dos de estas cámaras la última, o sea la que sigue a la conectada al oxigenador pueda desplazarse autónomamente, todo ello a los efectos de acelerar la circulación de la sangre y evitar acodados perjudiciales en los tubos de enlace correspondientes.

7. Equipo médico en funciones de corazón-pulmón artificial.

La presente memoria descriptiva consta de once hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, a 24 de marzo de 1959

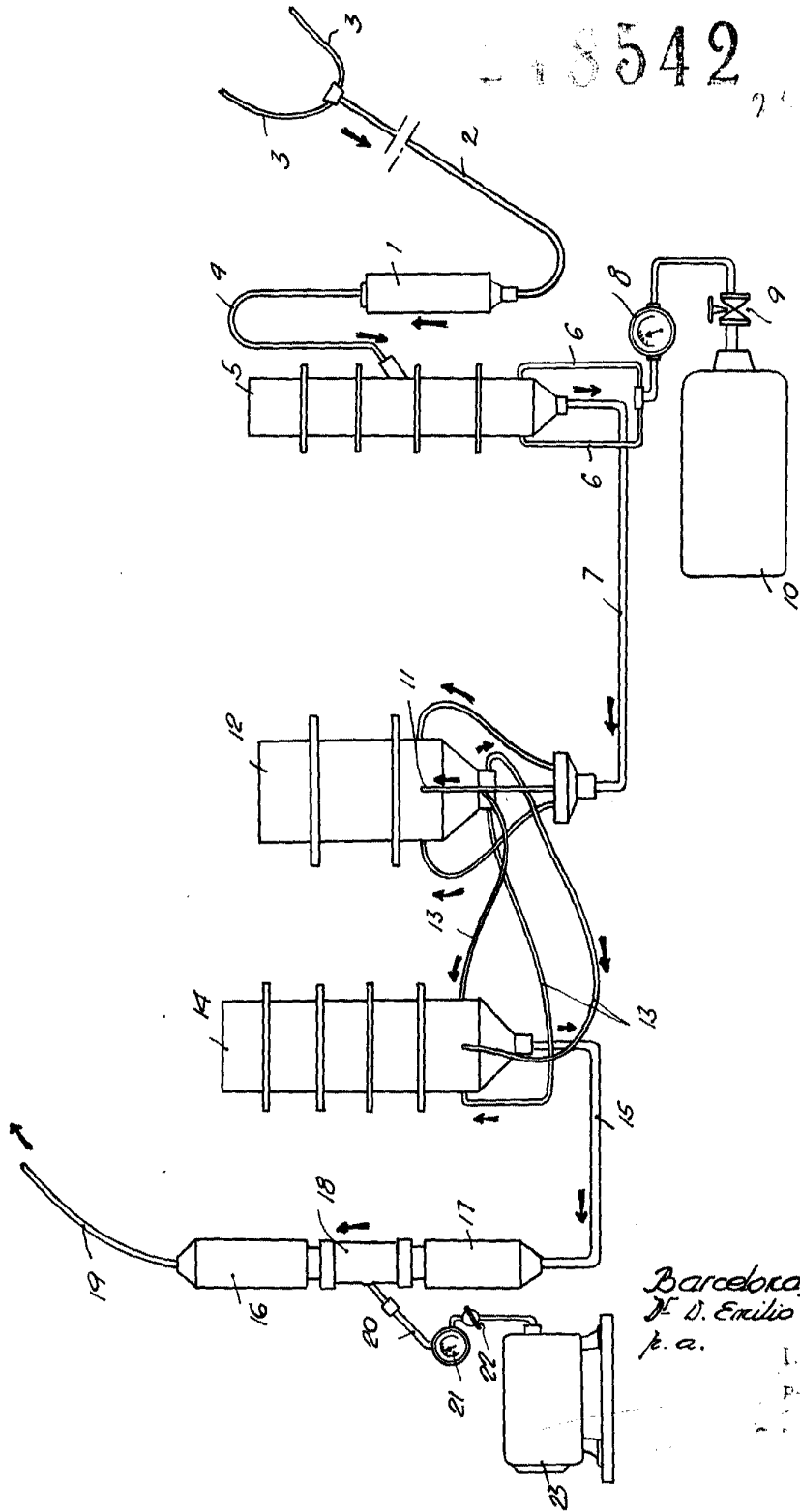
Emilio ROTELLAR LAMPRE

p.a.

I. PONTI

P. P.

5542



Barcelona, 24 Marzo 1959
D. Emilio Rotellar Lampre
p. a.

I. DE...
P...