

El vuelo más alto

The highest fly



ALEXEI SUÁREZ RIVERO

Cardiocentro Manta. Manta. Ecuador

Mogens Louis Bramson nació en Dinamarca en 1895. Realizó estudios superiores en Estocolmo y Copenhague, graduándose de ingeniero. Durante sus primeros años de graduado se dedicó a la aviación. Fue un temerario piloto al que se le atribuyen algunos vuelos históricos. Fue uno de los ocho pilotos pioneros en la escritura con humo en el cielo. Algunos años más tarde se radicó en Inglaterra donde trabajó como ingeniero desarrollador. Inventó un tren de aterrizaje para aeronaves que podía ser empleado durante la noche o en condiciones de poca visibilidad. Durante la Segunda Guerra Mundial, inventó un arma automática para la Fuerza Aérea Británica, que permitía disparar a través de las hélices de los aviones, al sincronizar la cadencia del disparo con la velocidad de rotación de las aspas.

Al terminar la guerra fue nombrado Agregado para Asuntos Económicos del Consulado Británico en San Francisco, EUA. Allí conoció al cirujano cardiotorácico Frank Gerbode y se interesó activamente en desarrollar soluciones ingenieriles para los problemas médicos de la cirugía cardiovascular. Junto a Osborne y Gerbode desarrolló y construyó un nuevo tipo de oxigenador de discos giratorios para uso clínico. El nuevo diseño era capaz de alcanzar mayores revoluciones sin que se generara más espuma en la sangre, requería de un menor volumen de cebado y la capacidad de oxigenación era mayor gracias al incremento de 21 cm en el área que sobresalía por encima del nivel de la sangre.¹

EL OXIGENADOR DE MEMBRANAS DE BRAMSON

Poco tiempo después su interés recayó en un nuevo tipo de oxigenador de membranas, que ya había sido utilizado en cinco ocasiones con éxito en el Pacific Medical Center de San Francisco en 1964.² El dispositivo en forma de tambor estaba formado por 15 celdas conectadas entre sí por un complejo sistema que permitía la circulación de la sangre, los gases y el agua por separado. Este sistema permitía una superficie de intercambio de 6 m². Cada una de las

15 celdas estaba conformada por un colchón de dos capas de agua como cubierta más externa, seguido en ambas caras internas por una maya de fibra sintética como compartimento de intercambio de gases y por dos membranas de silicona reforzada de 2 ml dentro de las cuales circulaba la sangre. Todos los componentes se perfundían por separado con sangre desde el centro hacia la periferia y con agua y la mezcla de gases desde la periferia hacia el centro a una presión de 15 kg/cm².

La construcción de cada una de las celdas debía realizarse con gran precisión porque cada compartimento debía ser estanco para que a su vez el oxigenador lo fuera. Todo el proceso consumía grandes cantidades de tiempo. Bram fue una persona extraordinaria con un espíritu indestructible, en 1970 continuó sus investigaciones para la construcción de un oxigenador desechable adecuado.

Para el año 1971-1972 presentó un nuevo dispositivo disponible para los ensayos en animales diseñado para perfusiones prolongadas. El propio Bramson fue testigo activo y fue incluido como asistente parcial en los estudios experimentales que se llevaron a cabo en el Pacific Medical Center de San Francisco.



Figura 1. Bramson y Dudziak (anestesiólogo) durante la perfusión prolongada de perros con su oxigenador de membranas (Duesseldorf 1971). Tomado de: Shulte HD. First steps in membrane oxygenation and prolonged extracorporeal perfusion in Duesseldorf using the Bramson membrane lung. *Perfusion*. 2003;18:185-89.

Correspondencia: Alexei Suárez Rivero. Licenciado en Enfermería. Perfusionista Cardiovascular. Cardiocentro Manta. Manta. Ecuador **Correo electrónico:** alexperfusion@gmail.com

Antes de la aplicación clínica del nuevo dispositivo se ensayó con 4 oxigenadores diferentes. Sólo el oxigenador de Bramson tuvo parámetros hematológicos aceptables que probablemente permitirían su uso durante tiempos prolongados de CEC. El primer uso clínico del oxigenador de Bramson fue el 13 de septiembre de 1971 en una paciente de 14 años para el cierre de un defecto de septación auricular. Tras el primer uso, a pesar de que no se presentaron complicaciones y la paciente tuvo una evolución favorable, ya quedaba claro que el oxigenador no era aceptable para su uso rutinario en cirugía cardíaca, en especial porque el ensamblado del oxigenador consumía mucho tiempo y requería un trabajo de precisión.

A pesar de esto pocos días después el oxigenador se volvió a usar en una paciente de 31 años que presentaba una doble insuficiencia valvular mitro-aórtica con insuficiencia cardíaca clase IV de la NYHA. En la que se esperaban problemas durante el destete de la CEC, se decidió usar el nuevo oxigenador de Bramson. La doble sustitución valvular y el recalentamiento tomaron alrededor de 102 minutos y como se esperaba fue imposible la desconexión de la máquina. El soporte circulatorio se prolongó durante 182 minutos adicionales. La paciente fue desconectada de la máquina, pero pocos minutos después del primer intento ocurrió una fibrilación ventricular de la que no se pudo rescatar y murió en el quirófano.

El 8 de noviembre de 1971 se operaba una paciente de 10 años, de un canal auriculoventricular y un cleft mitral con insuficiencia ligera. Se inició la CEC y la paciente fue enfriada a 30,4 °C. El defecto fue cerrado con un parche de dacrón y no se realizó ninguna acción sobre el cleft mitral, excepto el punto que se dio para la fijación del parche en esa zona. El tiempo de pinzamiento aórtico fue de 43 min. La cirugía concluyó sin contratiempos. Sin embargo 30 horas después la condición clínica de la paciente se deterioró, desarrollando un edema pulmonar severo que requirió reintubación y asistencia respiratoria. Debido a la severidad y a lo refractario del cuadro clínico, se decidió comenzar un soporte arterio-venoso parcial, con la máquina de Bramson. Se canularon la arteria iliaca externa y la vena iliaca y se inició un soporte del 30%. Tras 17 horas de soporte y energías medidas terapéuticas el edema pulmonar había desaparecido, la perfusión se fue disminuyendo progresivamente y se detuvo completamente después de 42 horas y 43 min. La paciente fue extubada poco tiempo después y se recuperó completamente.

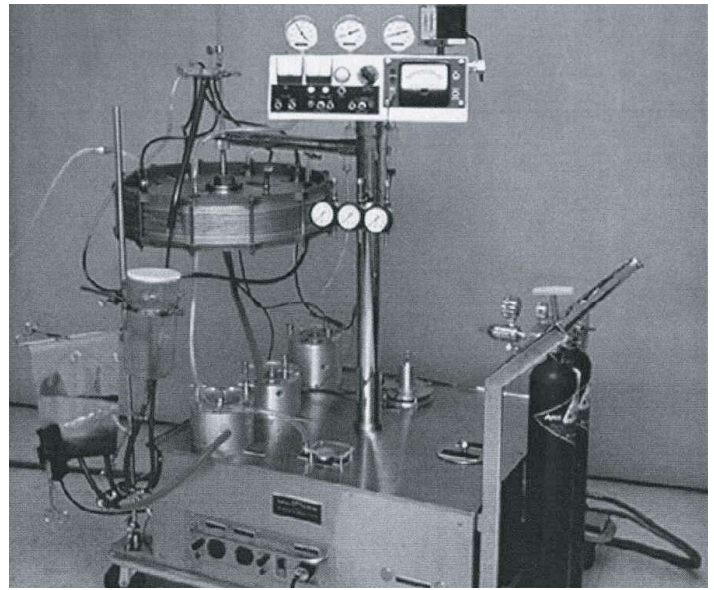


Figura 2. Máquina de corazón-pulmón de Bramson. Tomado de: Shulte HD. First steps in membrane oxygenation and prolonged extracorporeal perfusion in Dueseldorf using the Bramson membrane lung. *Perfusion*. 2003;18:185-89.

Poco tiempo después Hill y colaboradores publicaban el primer caso exitoso de soporte circulatorio prolongado en un paciente que había sufrido un traumatismo torácico producto de un accidente de tránsito. Se abrían las puertas a la Oxigenación por Membrana extracorpórea.³

Bramson murió en 1981 en la ciudad donde desarrollo la mayor parte de sus investigaciones a la edad de 85 años.

Declaración de Copyright: Las imágenes usadas en este artículo no serán usadas con fines lucrativos persiguen el interés de disseminar conocimientos acerca del desarrollo de las técnicas de circulación extracorpórea. Todo lo anterior en cumplimiento de la Sección 107 acerca de Actos de Copyright, de los Estados Unidos de América.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Osborn JJ, Bramson ML, Gerbode F. A rotating disc blood oxygenator and integral heat exchanger of improved inherent efficiency. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1960; 39: 427-37.
2. Bramson ML, Osborn JJ, Main FB, O'Brien MF, Wright JS, Gerbode F. A new disposable membrane oxygenator with integral heat exchanger. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1965; 50: 391-400.v
3. Hill DJ, de Leval M, Fallat M et al. Acute respiratory insufficiency: treatment with prolonged extracorporeal oxygenation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1972; 64: 551-62.

Recibido: 12/08/2018

Aceptado: 02/09/2018