

DISPOSITIVO DE ASSISTENCIA VENTRICULAR: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO HIDRODINAMICA "IN VITRO"

por

S. A. HAYASHIDA¹, M. S. OSHIRO ¹, E. I. NAKAYAMA¹, M. J. S. MAIZATO¹, H. T. T. OYAMA¹, A. A. LEIRNER², A. D. JATENE³

RESUMO -- Dentro do programa de desenvolvimento de dispositivos de assistência circulatória da Divisão de Bioengenharia do InCor HCFMUSP, foi desenvolvido uma prótese de assistência ventricular, cujos ensaios preliminares "in vitro", demonstram boas perspectivas de uso clínico num curto espaço de tempo.

INTRODUÇÃO

A idéia de manter-se vivo um paciente em insuficiência cardíaca grave, recebeu a atenção de pesquisadores há várias décadas. Em 1940, o cirurgião russo Vladimir Demikov implantou um ventrículo artificial em cão. Desta época em diante, muitos dispositivos foram propostos e experimentados, no sentido de manter a circulação, quando da insuficiência do órgão natural, ou seja o coração.

Os dispositivos atuais podem ser classificados sumariamente: Quanto à forma de ação: a)Dispositivos capazes de manter a circulação, substituindo os ventrículos através da geração de pressão arterial, b)Dispositivos capazes de auxiliar a circulação através de contrapulsação diastólica.

Quanto à forma da pressão arterial gerada: a)Pulsáteis e b)Contínuos.

Quanto à forma de acionamento: a)Pneumáticos, b)Eletromecânicos e c)Biomecânicos (energia biológica).

Quanto à forma de assistência: a)Direita (átrio direito-artéria pulmonar), b)Esquerda (átrio esquerdo-aorta), c)Temporária e d)Definitiva.

Quanto à aplicação clínica: a)Choque cardiogênico pós infarto do miocárdio, b)Choque cardiogênico pós circulação extracorpórea c)Ponte para transplante cardíaco.

¹Divisão de Bioengenharia, InCor HCFMUSP, Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44, São Paulo, SP.

²Diretor de Divisão, InCor HCFMUSP, Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44, São Paulo, SP.

³Professor Titular/Diretor Científico, InCor HCFMUSP, Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44, São Paulo, SP.

MATERIAIS E METODOS

A prótese desenvolvida na Divisão (Figura 1), apresenta as seguintes características:

- | | |
|----------------------------|---|
| a) Carcaça rígida externa | Policarbonato termoformado |
| b) Bolsa única sem emendas | BIOMER ^R (Polieter-poliuretano segmentado) |
| c) Válvulas | Biopróteses de Pericárdio Bovino |
| d) Volume Total | 100 ml |
| e) Volume Sistólico Máximo | 80 ml |
| f) Volume Residual | 20 ml |
| g) Propulsão | Pneumática. |

ENSAIOS "IN VITRO"

Para a caracterização funcional da prótese desenvolvida, foi construído um sistema de testes (Figura 3). O simulador desenvolvido é um modelo simplificado da parte esquerda do sistema cardiovascular, que consiste basicamente de duas câmaras construídas em acrílico, ligadas por uma tubulação flexível, dotada de um registro hidráulico. A primeira câmara é fechada, com volume de ar variável e a segunda câmara está aberta para a atmosfera.

Neste modelo, o volume confinado na primeira câmara simula a complacência do leito arterial. A pressão atrial é simulada pela altura da coluna de água contida na segunda câmara e a resistência periférica é simulada pela soma da perda de carga da tubulação mais a perda gerada pela obstrução da secção transversal, obtida por uma resistência hidráulica variável ligada em série com a tubulação.

Na figura 2, estão apresentadas os registros obtidos no sistema simulador, das curvas de pressão de um modelo de ventrículo artificial, quando posicionada como substituto do ventrículo esquerdo. Como a prótese desenvolvida vai ser implantada em paralelo com o ventrículo, através de cânulas adequadas, ela pode ser utilizada para assistência ventricular esquerda como direita, ou ainda com a utilização de duas próteses, para uma assistência bi-ventricular. O simulador desenvolvido serve para a caracterização hidrodinâmica da prótese de assistência ventricular nas duas posições.

Os testes foram efetuados à temperatura ambiente, utilizando como fluido de ensaio solução salina de cloreto de sódio à 0,9 %.

Para a obtenção dos dados, foram utilizados um polígrafo HP multi-canal, osciloscópio Tektronix, rotâmetro, transdutores de pressão e um propulsor eletro-pneumático.

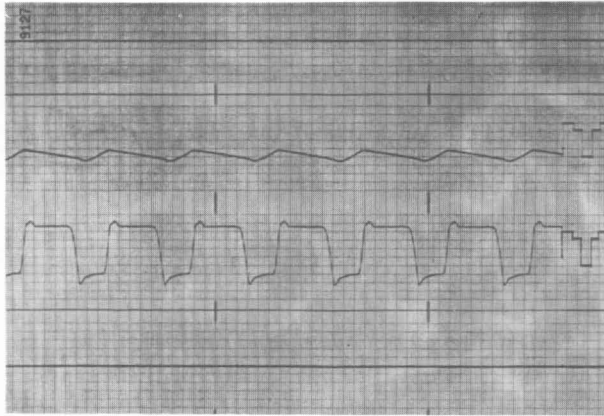


Figura 1b Ventrículo Desenvolvido Montado

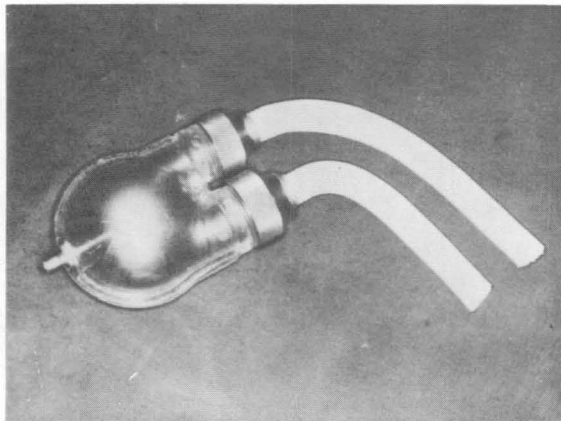


Figura 2.Registros Obtidos No Simulador
1 Pressão Aórtica, 2 Pressão Ventricular

