

# A INFLUÊNCIA DO CATETER PERITONEAL NO DESEMPENHO DE UMA VÁLVULA NEUROLÓGICA

**José Ricardo Camilo Pinto**, Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento, Ventura Biomédica / UNIRP, e-mail: [camilo@ventura.ind.br](mailto:camilo@ventura.ind.br) , home-page: <http://www.ventura.ind.br>

**Angelo Luiz Maset**, Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento, Ventura Biomédica, e-mail: [angelo@ventura.ind.br](mailto:angelo@ventura.ind.br) , home-page: <http://www.ventura.ind.br>

**José Ricardo de Andrade**, Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento, Ventura Biomédica, e-mail: [andrade@ventura.ind.br](mailto:andrade@ventura.ind.br) , home-page: <http://www.ventura.ind.br>

**Victor Emanuel de Freitas Xavier**, Departamento de Engenharia Mecânica, UNESP – Ilha Solteira, e-mail: [vefxavier@aluno.feis.unesp.br](mailto:vefxavier@aluno.feis.unesp.br) , home page: <http://www.dem.feis.unesp.br>

**Edson Del Rio Vieira**, Departamento de Engenharia Mecânica, UNESP – Ilha Solteira, e-mail: [delrio@dem.feis.unesp.br](mailto:delrio@dem.feis.unesp.br) , home page: <http://www.dem.feis.unesp.br>

## Introdução

A hidrocefalia é uma doença provocada por um distúrbio na produção, circulação e/ou na reabsorção do líquido cefalorraquidiano (LCR) (Shirmer, 1995). O LCR, também denominado de líquido, é produzido e armazenados no interior dos ventrículos cerebrais pelos plexos coróides a uma taxa de aproximadamente 20 ml/h. Para o tratamento da hidrocefalia existem diferentes técnicas e procedimentos (Aschoff, 1999), dentre os quais se destaca a implantação de um sistema de drenagem alternativo do LCR contido nos ventrículos cerebrais para outras regiões do corpo, notadamente o peritônio (Drake, 1994).

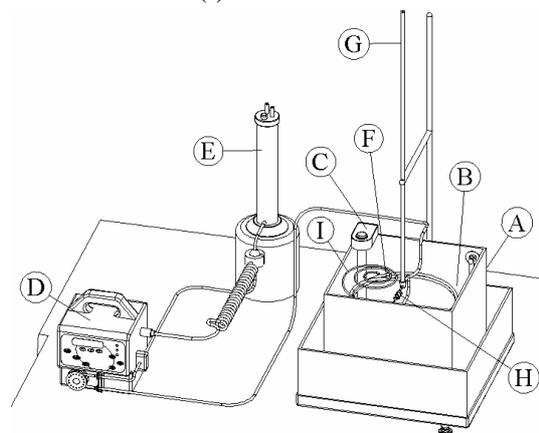
Um sistema de drenagem, também denominado de *shunt*, geralmente é composto de três partes (Maset, 2005): o cateter ventricular (inserido em um dos ventrículos cerebrais), a válvula neurológica (com a função de controlar a drenagem do fluido) e o cateter peritoneal que conduz o líquido para o peritônio (região abdominal).

A função de um *shunt* é permitir uma adequada drenagem do líquido e a manutenção da pressão intraventricular (PIV) a níveis aceitáveis. Como a PIV pode variar conforme o indivíduo e a sua idade, os fabricantes classificam as válvulas conforme a pressão a ser mantida nos ventrículos cerebrais. Dessa forma, os fabricantes de dispositivos de drenagem oferecem um conjunto composto de uma válvula e os cateteres ventricular e peritoneal a serem utilizados.

Ocorre que, em algumas situações, os dispositivos implantados necessitam de substituição (Sotelo, 2001), como o caso de um entupimento do cateter peritoneal. Na situação em que o neurocirurgião opte em substituir o cateter peritoneal originalmente implantado por outro com diferente diâmetro e/ou comprimento do produto original, qual efeito isto ocasionará no desempenho do sistema de drenagem do líquido? Este trabalho objetiva verificar a influência do cateter peritoneal no desempenho da válvula neurológica, através de testes aplicados em diferentes cateteres acoplados em uma válvula para hidrocefalia de média pressão.

## Materiais e Métodos

Para a realização dos testes foi construída uma bancada em conformidade com a ISO 7197 (versão 2006), indicada na Figura 1. A bancada é composta de um reservatório de vidro (A) contendo água bidestilada (B) com temperatura controlada de  $37\pm 2^{\circ}\text{C}$  por meio de um aquecedor programável (C). Uma bomba de infusão programável (D) bombeia a água bidestilada presente em um reservatório denominado Frasco de Mariotte (E). Um frasco de Mariotte é um engenhoso dispositivo que permite a manutenção da pressão interna constante mesmo com a diminuição do nível de líquido. Nas proximidades do reservatório (A) a tubagem utilizada é de cobre (F) para a devida transferência de calor entre os fluidos. O fluido aquecido conecta-se a um manômetro (G) graduado em escala linear em mm e é direcionado para uma válvula neurológica comercial (H) e os diferentes cateteres peritoneais testados (I).



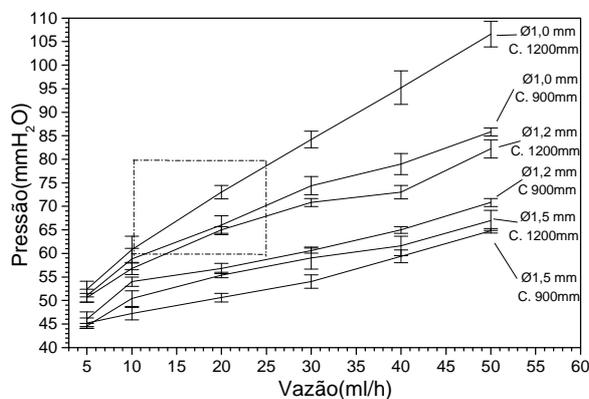
**Figura 1: Bancada utilizada para a obtenção dos valores da pressão x vazão da válvula neurológica com diferentes cateteres peritoneais.**

No presente trabalho foi utilizada uma válvula neurológica classificada como de média pressão e cateteres peritoneais de silicone com diâmetros internos de 1 mm (cateter que acompanha a válvula), 1,2 mm e 1,5 mm, e comprimentos de 900 mm (cateter que acompanha a válvula) e 1200 mm.

Para cada cateter testado foram programadas 5 vazões de 50, 40, 30, 20, 10 e 5 ml/h no sistema por um período de 5 minutos para cada vazão e coletando-se as respectivas pressões indicadas no manômetro (G).

## Resultados

Os resultados obtidos experimentalmente são apresentados na Figura 2, representando a pressão no interior do ventrículo com a respectiva vazão do líquido. A válvula utilizada (classificada como válvula de média pressão) segundo seu fabricante deve operar para vazões de 10 a 25 ml/h a pressão correspondente a  $70 \pm 10$  mm de coluna de água, conforme a região indicada por linhas tracejadas na Figura 2.



**Figura 2 – Resultados do desempenho da válvula neurológica com diferentes cateteres peritoneais.**

## Comentários finais

Os resultados obtidos demonstram que se ocorrer a substituição do cateter que acompanha o produto (com diâmetro interno de 1,0 mm e comprimento de 900 mm) por um cateter de mesmo diâmetro e comprimento de 1200 mm, o desempenho da válvula torna-se mais resistivo ao escoamento, mas dentro das especificações técnicas do fabricante. A utilização de um cateter com diâmetro interno de 1,2 mm e comprimento de 1200 mm atende parcialmente a faixa de operação indicada pelo fabricante e os demais cateteres não atendem as especificações do fabricante. Sendo assim confirma-se a importância de na necessidade da manutenção do *shunt* seja preferencialmente efetuada a substituição do sistema por completo (utilizando-se um sistema previamente ensaiado pelo fabricante) ou a utilização de um cateter peritoneal com as configurações semelhantes (diâmetro interno e comprimento) a do produto originalmente implantado.

## Referências bibliográficas

- Aschoff, A. ; Kremer, P. ; Hashemi, B. ; Kunze, S., The Scientific History of Hydrocephalus And Its Treatment, Neurosurgical Review, v. 22, p. 67-93, 1999.
- Drake, J. M ; Saint-Rose, C., The Shunt Book, Blackwell Science, 1994.
- ISO 7197:2006, Neurosurgical Implants: Sterile, Single Use Hydrocephalus Shunts and Components, International Standard, Switzerland, 16 p., 2006.
- Maset, A. L. ; Castro, S. C. ; Camilo, J. R., Considerações Hidrodinâmicas Sobre a Derivação Liquórica: Efeitos do Cateter Peritoneal, Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 09-16, 2005.
- Shirmer, M., Neurocirurgia, 7. ed., São Paulo: Santos Editora, 1995.
- Sotelo, J. ; Izurieta, M. ; Arriada, N., Treatment of Hydrocephalus in Adults by Placement of An Open Ventricular Shunt, Journal Neurosurg, v. 94, p. 873-879, 2001.