

# 1

## Introdução

Aneurisma é uma palavra de origem grega que significa alargamento. O termo aneurisma é utilizado para designar uma dilatação permanente de um segmento vascular que provoca debilidade em suas paredes.

Aneurismas podem ocorrer em qualquer artéria, porém um grande número acontece na aorta inferior ou abdominal que, é o segmento que vai do diafragma até a área da pélvis, onde a artéria se ramifica para levar o sangue às pernas. Os aneurismas da aorta abdominal são mais frequentes em homens, na proporção de 4:1 e verifica-se que em mais de 50% dos pacientes a hipertensão arterial está presente.

Os aneurismas derivam de um enfraquecimento da parede arterial, de uma solicitação anormal sobre um segmento desta parede ou pela combinação destes resultados.



Figura 1.1 – Exemplo de aneurismas

Aneurismas são uma das maiores causas de mortalidade no mundo ocidental. Mais de 15 mil pessoas morrem anualmente nos Estados Unidos por

rompimento ou dissecação de aneurismas no peito ou no abdômen – mais pessoas do que as que morrem de AIDS.

Aneurismas são ameaças silenciosas, porque a artéria pode inchar sem causar dor. A maioria das pessoas descobre ter aneurismas quando se submetem a exames por outros motivos. Na maioria das vezes, a dor se manifesta apenas quando o aneurisma sofre ruptura ou dissecação. A sobrevivência após um evento como esse tende a ser curta, as rupturas em geral matam instantaneamente.

Os aneurismas da aorta abdominal, quando não operados, podem apresentar complicações como a trombose aguda, embolia arterial, corrosão de corpo vertebral e compressão de estruturas vizinhas. Porém, a complicação mais freqüente e temida dos aneurismas é a ruptura. Os aneurismas em processo de ruptura ou expansão rápida são sintomáticos e têm indicação cirúrgica indiscutível.

Os aneurismas assintomáticos têm indicação cirúrgica eletiva e obedecem a alguns critérios, como o risco de ruptura, risco da cirurgia e expectativa de vida do paciente. O risco de ruptura é basicamente relacionado com o diâmetro do aneurisma. Os aneurismas com dimensões maiores têm um risco mais elevado de rompimento.

A cirurgia pode prevenir a ruptura ou a dissecação, mas é delicada e invasiva. A operação implica em parar o coração e desviar o sangue para uma máquina que faz o papel do coração e do pulmão. A cirurgia consiste na retirada do aneurisma, com restabelecimento do fluxo arterial com uso de prótese (cirurgia convencional). Quando se usa a técnica endo vascular, é colocada uma prótese internamente ao aneurisma, com exclusão do mesmo.

### **1.1.**

#### **Objetivo da dissertação**

Neste trabalho deseja-se investigar, numérica e experimentalmente, a pressão crítica necessária à formação dos aneurismas da aorta e compreender como ocorre sua evolução, para que possamos nos tornar mais bem preparados para o combate desta patologia. Em Lopes (2003), verificou-se este procedimento para tubos cilíndricos de látex tracionados e sob pressão de ar. Em vista disso nos propomos a analisar numérica e experimentalmente tubos de látex sob pressão

hidrostática, o comportamento e o valor da pressão crítica e em tubos de silicone com a mesma geometria da aorta descendente e abdominal.

Na formulação numérica do problema considera-se que a parede arterial seja constituída por um material homogêneo e isotrópico como proposto em Gerhard e Ogden (2000). Para descrever o comportamento deste tipo de material sob grandes deformações, utilizam-se, em geral, as leis constitutivas denominadas de Neo-Hookeana, Mooney-Rivlin e Ogden. Estas leis constitutivas têm sido usadas para modelar certos tecidos biológicos, em virtude da existência de algumas similaridades entre materiais poliméricos e tecidos vivos (Fung, 1981). Também foram realizadas análises para a equação constitutiva de artérias proposta por Delfino (1997).

Na análise experimental, foram investigados a geometria e os tipos de carregamentos e os resultados foram comparados com os resultados obtidos através da solução numérica.

## **1.2.**

### **Organização do texto**

No capítulo 2 é apresentada a revisão bibliográfica levantada para esta dissertação, mostrando os fatores que têm participação no fenômeno da formação dos aneurismas.

No capítulo 3 são apresentados os procedimentos e os aparatos utilizados para a realização dos ensaios de laboratório, tanto para os tubos cilíndricos de látex quanto para os tubos de silicone com a mesma geometria da aorta, fabricados no Laboratório de Membranas e Biomembranas.

No capítulo 4 é apresentada a modelagem numérica realizada utilizando o programa ABAQUS.

No capítulo 5 são apresentados os resultados obtidos na análise experimental e numérica para os tubos de látex, para a aorta modelada de borracha no laboratório e para a aorta utilizando as equações constitutivas propostas por Delfino (1997).

No capítulo 6 são apresentadas as principais conclusões baseadas nos resultados obtidos.