

# Dissecando as forças do aneurisma

## Estudo das tensões da aorta avança com aparelho de engenheiro indiano

A pesquisa do aneurisma da aorta feita em necropsias desde 1992 pelo médico Erasmo Simão da Silva acaba de receber uma contribuição importante. Numa estada de um mês no Brasil, em julho, o engenheiro biomédico indiano Madhavan Lakshmi Raghavan trocou idéias com o pesquisador brasileiro e trouxe o aparelho que desenvolveu para medir a tensão das paredes do aneurisma.

Essa anomalia – tão grave quanto pouco divulgada – consiste na dilatação de uma área da aorta abdominal, que se pode romper sem aviso prévio, causando séria hemorragia e muitas vezes a morte. Nos Estados Unidos, o aneurisma da aorta consta nas estatísticas médicas como a décima terceira causa da morte de homens com mais de 60 anos. No Brasil, atinge cerca de 4% dos homens dessa faixa de idade.

Os estudos de Raghavan, que trabalha há dez anos na Universidade de Iowa, Estados Unidos, vieram ao encontro dos de Simão da Silva, pesquisador da

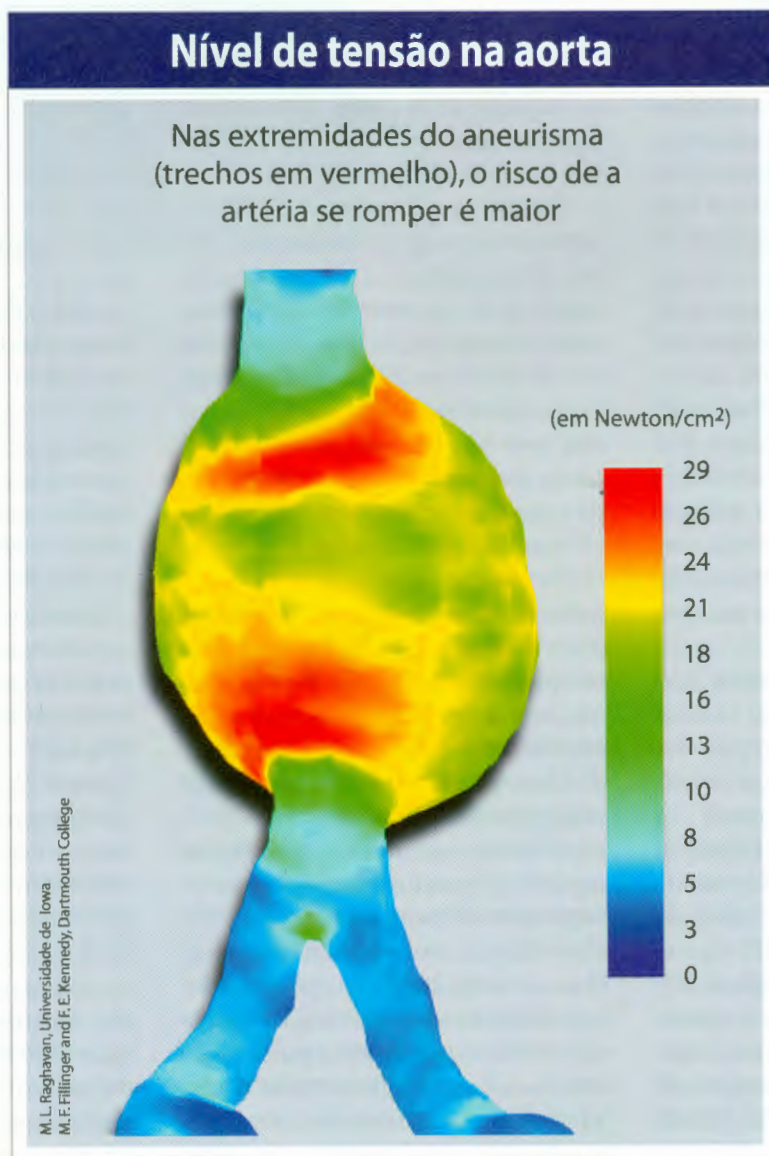
disciplina de Técnica Cirúrgica e Cirurgia Experimental da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP). O brasileiro pesquisa em cadáveres de pacientes que desenvolveram o aneurisma, mas não chegaram a ter ruptura. “A necropsia”, explica o pesquisador, “é a única forma de analisar minuciosamente as propriedades biomecânicas da parede do aneurisma, que tem características e propriedades heterogêneas”.

O indiano já pesquisava aortas de animais e, em 1999, fez uma palestra para médicos, nos Estados Unidos, mostrando a importância de se analisar todas as porções da parede do aneurisma a fim de obter melhores conclusões. A única forma de fazer essa análise, contudo, é examinar aneurismas ainda sem rompimento por meio de necropsia, uma prática quase inexistente nos Estados Unidos. “É impossível, por exemplo, fazer uma biópsia de to-

das as porções de um aneurisma num paciente vivo, pois não há como coletar amostras de tecido nas paredes de uma artéria vital, que não pode ser perfurada”, explica Silva.

Raghavan conheceu o trabalho do médico brasileiro no *Journal of Vascular Surgery*, em 1999, e no *Cardiovascular Surgery*, em 2000. Como nos hospitais norte-americanos a prática de necropsia não é comum, Raghavan entrou em contato com Silva pela Internet para, juntos, pesquisarem o comportamento mecânico dessa anomalia vascular, com o objetivo de obter um modelo matemático de análise da tensão de sua estrutura.

**Fatores de risco** - O aneurisma da aorta abdominal tem origem hereditária ainda não bem definida. O que se sabe é que fatores



como arteriosclerose, tabagismo e hipertensão arterial em sexagenários do sexo masculino colaboram bastante para o desenvolvimento desse problema. Ele é facilmente detectado com exames de ultrassonografia, ressonância magnética ou ainda tomografia computadorizada. A mortalidade ocorre em mais de 50% dos casos em que há ruptura e não existem medicamentos específicos para evitar o progresso da dilatação das paredes da aorta ou estimular sua diminuição.

**Cirurgia** - Assim, a única solução é detectar o aneurisma antes que as paredes se rompam. Identificada a anomalia, é preciso então fazer uma cirurgia, para retirar o segmento dilatado e substituí-lo por uma prótese sintética. A cirurgia pode ser feita por incisão no abdome – técnica consagrada há mais de 50 anos – ou por cateterismo de artérias periféricas – recurso adotado há apenas dez anos e ainda em evolução, com a vantagem de dispensar a incisão abdominal.

Mas há um dilema entre os médicos: submeter ou não pessoas de idade avançada aos riscos da cirurgia. “Uma vez que os aneurismas ocorrem em idosos já com doenças correlacionadas, o ideal seria, antes de tudo, identificar o paciente com maior risco de ruptura da aorta. Desse modo, um contingente significativo seria poupado de uma operação bastante delicada”, avalia Simão da Silva.

Os especialistas já determinaram que, em geral, o perigo de rompimento fica evidente quando a dilatação atinge 5 centímetros de diâmetro. Mas há muitos casos em que



Raghavan e Silva: equipamento indica os pontos de tensão a que um aneurisma está sujeito e ajuda a determinar a necessidade de cirurgias

## O PROJETO

*Estudo da Tensão na Parede de Aneurismas da Aorta Abdominal Obtidos em Necropsia*

### MODALIDADE

Auxílio-visitante

### COORDENADOR

ERASMO SIMÃO DA SILVA – Faculdade de Medicina da USP

### INVESTIMENTO

R\$ 5.089,15

o rompimento só ocorre com 10 ou até 12 centímetros de dilatação. “Ainda não sabemos porque tal fato acontece. Por isso, muitas vezes, ao se optar pela cirurgia, fatores associados à evolução natural dos aneurismas têm de ser contrabalançados com os riscos cirúrgicos para cada indivíduo.”

**Cálculo de tensões** - Imagens de tomografia computadorizada podem ser utilizadas, por meio de uma escala de cores, para determinar os níveis de tensão na parede de um aneurisma típico. Nessas imagens, a cor vermelha representa os maiores níveis, e a azul os menores, com os valores intermediários em amarelo e verde. O cálculo da tensão baseia-se num modelo biomecânico computadorizado. Mas esse modelo tem limitações, pois não se pode obter dados sobre certas propriedades biomecânicas dos aneurismas. “Erroneamente, os modelos atuais assumem que essas anomalias têm a mesma espessura em toda a parede e que as

propriedades mecânicas são isotrópicas e uniformes”, informa Simão da Silva.

Um estudo detalhado de toda a parede do aneurisma – detectando a espessura e a força necessária para a ruptura – só pode ser obtido se toda a parede for devidamente analisada. De agora em diante, a partir de um modelo matemático, Silva e Raghavan esperam conseguir o cálculo individualizado da tensão a que um aneurisma estaria sujeito. “Com esse modelo poderemos entender melhor por que a ruptura de um aneurisma acontece em diferentes níveis de dilatação. Dessa maneira,

fica mais fácil determinar se um paciente deve ser submetido a cirurgia ou não”, completa o médico brasileiro.

Como as paredes da aorta abdominal são heterogêneas, é preciso especificar suas espessuras, bem como sua morfologia e as forças que sobre ela atuam, tal como a pressão arterial. “Com essa análise, fica mais fácil estudar o comportamento mecânico e projetar os modelos matemáticos para calcular o estresse provocado nos tecidos”, diz Silva.

O aparelho de Raghavan foi trazido temporariamente e levado de volta para os Estados Unidos. “Mas foi de grande valia para o desenvolvimento de um projeto piloto”, conta Silva. “Para avançarmos no trabalho, pretendemos agora adquirir o equipamento, que custa em torno de US\$ 13 mil, e estabelecer uma via de cooperação permanente entre o Departamento de Bioengenharia da Universidade de Iowa e o Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da USP.”