

UMA SIMULAÇÃO DO MOVIMENTO SANGÜÍNEO NA BIFURCAÇÃO DA ARTÉRIA CARÓTIDA

Lessa De Carli Beleza

UFRGS/ PPGMAp - Programa de Pós-Graduação em Matemática Aplicada
Bento Gonçalves 9500, Porto Alegre-RS , decarli@mat.ufrgs.br

Álvaro L. De Bortoli

UFRGS/ PPGMAp -Departamento de Matemática Pura e Aplicada
Bento Gonçalves 9500, Porto Alegre-RS , dbortoli@mat.ufrgs.br

RESUMO

Artérias com curvas ou bifurcações de tamanho médio ou grande são comumente afetadas pela aterosclerose, doença que atinge milhares de pessoas. Muitas pesquisas indicam que a predisposição ao aparecimento da lesão é consequência do comportamento do fluido, que apresenta características peculiares nestas regiões.

No presente trabalho, realiza-se a simulação numérica do fluxo sangüíneo na bifurcação da artéria carótida. Sangue é uma suspensão de partículas num fluido chamado plasma e exhibe comportamento não-Newtoniano para baixas taxas de cisalhamento. Para escoamentos completamente desenvolvidos, com altas taxas de cisalhamento, como ocorre com o fluxo na artéria carótida na região da bifurcação, o sangue assume comportamento de um fluido Newtoniano incompressível com massa específica um pouco acima da água. Observa-se a ocorrência de uma interação fluido-parede na artéria; por ser o fluxo de natureza pulsátil, as paredes detentoras de propriedades elásticas respondem à este processo das fases de sístole e diástole do coração. Embora a incorporação de tais propriedades não seja considerada neste estudo, o modelo utilizado fornece informações válidas a respeito do fenômeno em questão, detectando os distúrbios do fluxo, como a presença das zonas de recirculação e o aumento da tensão de cisalhamento na artéria carótida.

Desta forma, escoamento bidimensional, Newtoniano, incompressível, viscoso, com paredes

rígidas e regime transiente são considerações relativas ao fluxo analisado.

O modelo matemático utilizado tem como base as equações de Navier-Stokes, em coordenadas generalizadas com condições de contorno específicas. Adota-se o método de solução de diferenças finitas baseado no processo de integração temporal de Runge-Kutta de três estágios com aproximações espaciais e temporais de segunda ordem.

Resultados numéricos e comparações dos perfis de velocidade obtidos com os da literatura são apresentados, visando calibração do código computacional, para o escoamento em três geometrias: duto simples, duto curvo e o interior da artéria carótida.

Referências

- [1] Carvalho, S., Uma simulação numérica do escoamento na artéria carótida. *PPGMAp/UFRGS*, Porto Alegre (1998)
- [2] Van de Vosse, F.N. , Numerical analysis of carotid artery flow, University of Technology, Eindhoven (1987)
- [3] Perktold, K. and Rappitsch, G., Computer simulation of local blood flow and Vessel mechanics in a compliant carotid artery bifurcation model *J. Biomechanics*, vol. 28(7), pp. 845-856 (1995)

XXV CNMAC

XXV CONGRESSO NACIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL

O Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional (CNMAC) realizado pela SBMAC é o mais importante evento de Matemática Aplicada e Computacional do país.

A cada ano, com aproximadamente mil participantes, a SBMAC promove um fórum privilegiado para a permanente discussão das necessidades e dos rumos a serem seguidos, para melhor condução das atividades de Matemática Aplicada e Computacional. São convidados proeminentes conferencistas nacionais e internacionais, que estimulam frutíferas cooperações e trocas de informações. Participam também dos CNMACs representantes das agências de fomento e avaliação da pesquisa e do ensino no país, bem como representantes de setores produtivos que utilizam a Matemática Aplicada em suas atividades.

O XXV CNMAC conta com a parceria do Departamento de Modelagem Computacional (DMC) do Instituto Politécnico (IPRJ) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e oferece como atividades 13 conferências, 06 mini-simpósios, 06 mini-cursos, e 460 comunicações técnicas.

A realização deste evento está sendo possível devido ao apoio recebido das seguintes fontes: CAPES, CNPq, CNPq/CTPETRO, FAPERJ, FINEP, UERJ, WOC/SMB e do Instituto do Milênio "Avanço Global e Integrado da Matemática Brasileira".

Estamos certos de que o participante do XXV CNMAC encontrará entre as atividades oferecidas aquelas que mais se adequam ao seu perfil acadêmico-profissional.

Desejamos a todos um bom congresso.

Nova Friburgo, setembro de 2002.

Comissões Organizadoras

RESUMOS