

XXI CNMAC

**XXI Congresso Nacional
de Matemática Aplicada
e Computacional**

RESUMO DAS COMUNICAÇÕES

**de setembro de 1998
Belo Horizonte - Caxambu, MG**

CNMAC

XXI Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo das Comunicações

Realização:



Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e
Computacional - SBMAC

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

14 A 18 de setembro de 1998
Hotel Glória - Caxambu, MG

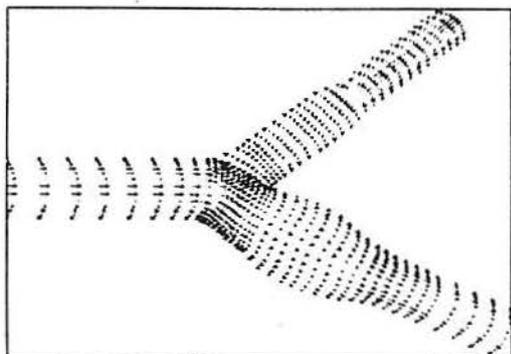
UFRGS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
BIBLIOTECA

SIMULAÇÃO DO FLUXO SANGUÍNEO NA BIFURCAÇÃO DA ARTÉRIA CARÓTIDA HUMANA

CARVALHO, S. ¹, DE BORTOLI, A. L. ², RIBEIRO, J. P. ³
¹Curso de Pós-Graduação em Matemática Aplicada-CPGMAp-UFRGS
 Av.Bento Gonçalves, 9500 - 90501-900, Porto Alegre- RS
²Setor de Cardiologia HCPA-UFRGS
 email: sani@mat.ufrgs.br / dbortoli@mat.ufrgs.br / jpribeiro@cpovo.net

A arteriosclerose é uma doença arterial, devido à diminuição e/ou aumento local da espessura da parede da artéria, que está associada a regiões de altas tensões de cisalhamento e presença de colesterol. Em função da incidência da enfermidade e mortalidade associada com a doença da artéria carótida extracranial, escolheu-se a bifurcação da carótida para um estudo aprofundado de dinâmica dos fluidos. O interesse para a compreensão do perfil do fluxo sanguíneo na bifurcação da artéria carótida, por constituir-se em um local anatômico particular, tem motivado a realização de estudos para um melhor entendimento da relação entre a dinâmica dos fluidos e a arteriosclerose.

No presente trabalho, analisa-se o fluxo sanguíneo na bifurcação da artéria carótida através de um modelo de paredes rígidas, considerando o fluxo laminar, bidimensional, incompressível e



permanente. O sangue é uma suspensão de partículas que, na artéria carótida, pode ser assumido como um fluido newtoniano incompressível de massa específica e viscosidade pouco diferentes da água. O escoamento é assumido ser plenamente desenvolvido poucos diâmetros antes da bifurcação. O tratamento numérico elaborado considera as equações de Navier-Stokes (conservação da quantidade do movimento), juntamente

com a equação da conservação da massa, que são discretizadas com o emprego de técnicas de diferenças finitas e de volumes finitos, ambas em coordenadas generalizadas. O procedimento é baseado no processo de integração temporal de Runge-Kutta e aproximação espacial de segunda ordem.

Os resultados encontrados até o momento mostram que, na entrada da artéria carótida comum, a influência da bifurcação não é detectada, o fluxo é completamente desenvolvido e o perfil de velocidade axial é parabólico. Na divisão do fluxo, observa-se complexidade no sinus da carótida e regiões com perturbações no fluxo. Os perfis encontrados nas ramificações da carótida interna e externa também são parabólicos. Dos estudos realizados conclui-se que o fluxo sanguíneo na bifurcação da artéria carótida humana não é simples devido a uma série de fatores: geometria complexa da ramificação, natureza do fluxo pulsátil, distensibilidade da parede arterial e características do próprio fluido.

Na opinião dos autores os resultados iniciais são encorajadores. No entanto, muito ainda deve ser feito no sentido de analisar problemas de arteriosclerose.

BIBLIOGRAFIA:

- HIRSCH, C., *Numerical Computational of Internal and External Flows*, Computational methods for inviscid and viscous flows. John Wiley & Sons Ltd., Vol.2, England, 1990.
 ANDERSON, D. A. et al., *Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer*, McGraw-Hill, New York, 1984.
 VAN DE VOSSE, F. N., *Numerical Analysis of Carotid Artery flow*, PhD Thesis, University of Technology, Eindhoven, 1987.
 WESTERHOF, N., *The Physics of Heart and Circulation*, IOP Publishing LTDA, London, 1993.