

Universidade de São Paulo  
Instituto de Física de São Carlos

Semana Integrada do Instituto de Física  
de São Carlos

13<sup>a</sup> edição

Livro de Resumos

São Carlos  
2023

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos  
(13: 21-25 ago.: 2023: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XIII Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo / Organizado por Adonai Hilário da Silva [et al.]. São Carlos: IFSC, 2023.  
358p.

Texto em português.

1. Física. I. Silva, Adonai Hilário da, org. II. Título.

ISSN: 2965-7679

## PG34

# Dinâmica de fluídos computacional paciente-específica em artérias cerebrais saudáveis: uma análise utilizando arterial spin labeling

SOLCIA, Gustavo<sup>1</sup>; SUZUKI, Yuriko<sup>2</sup>; PAIVA, Fernando Fernandes<sup>1</sup>

gustavo.solcia@usp.br

<sup>1</sup>Instituto de Física de São Carlos – USP; <sup>2</sup>FMRIB - University of Oxford

A dinâmica de fluídos computacional (DFC) é amplamente utilizada em pesquisas de biomecânica e medicina para estudar o sistema cardiovascular. Apesar que as imagens de ressonância magnética (IRM) podem prover informações paciente-específicas para simulações, combinar DFC e IRM ainda é um desafio. *Arterial spin labeling* é uma técnica que permite a estimativa de perfusão sanguínea cerebral (PSC). Recentemente, a PSC está sendo explorada em DFC para a estimativa de parâmetros ou validação de resultados. (1) O propósito deste trabalho é de realizar simulações utilizando IRM em artérias cerebrais saudáveis para comparação com valores de PSC derivados de imagens de ASL. As imagens de IRM foram adquiridas de um único sujeito saudável em um *scanner* Siemens Prisma de 3T (Siemens Healthineers, Erlangen, Alemanha). Utilizando o software *SimVascular*, modelamos a anatomia arterial com uma imagem angiográfica de *time-of-flight* (TOF). (2) Um fluxo sanguíneo médio foi calculado com *2D phase-contrast* (2D-PC) na região do pescoço e serviu como condição de contorno de entrada. Para os demais contornos consideramos uma resistência total satisfazendo  $P=RQ$  e a lei de Murray para a divisão de resistências. Finalmente, com o ASL comparamos a divisão de perfusão da região anatômica denominada como círculo de Willis através de um atlas de território vascular. As simulações foram computadas utilizando o *SimVascular supercomputing gateway*. (3) As divisões de fluxo mais similares foram observadas nas regiões das artérias cerebrais anteriores e posteriores. Entretanto, as regiões da artéria cerebelar e da artéria cerebral média apresentaram uma diferença, respectivamente, superestimando e subestimando os valores de PSC. Uma possível razão para essas diferenças pode ser explicada por uma restrição de modelagem ao redor de regiões proximais no círculo de Willis, mais especificamente na artéria superior cerebelar esquerda e na artéria de comunicação posterior esquerda.

**Palavras-chave:** CFD. MRI. ASL.

**Agência de fomento:** CAPES (88887.476130/2020-00)

### Referências:

1 SHEFFIELD, P. J. *et al.* Borg/Septin interactions and the assembly of mammalian septin heterodimers, trimers, and filaments. **Journal of Biological Chemistry**, v. 278, n. 5, p. 3483–3488, 2003. DOI: 10.1074/jbc.M209701200.

2 MENDONÇA, D. C. *et al.* An atomic model for the human septin hexamer by cryo-EM. **Journal of Molecular Biology**, v. 433, n. 15, p. 167096-1 - 167096-16, 2021. DOI: 10.1016/j.jmb.2021.167096.

3 CASTRO, D. K. S. V. *et al.* A complete compendium of crystal structures for the human SEPT3 subgroup reveals functional plasticity at a specific septin interface. **Journal from the International Union of Crystallography**. v. 7, p. 462–479, 2020. DOI: 10.1107/S2052252520002973.