

## CARACTERIZAÇÃO DA HEMODINÂMICA CEREBRAL EM PACIENTES DE ATEROSCLEROSE CAROTÍDEA COM NIRS

Vinícius R. Oliveira<sup>1</sup>; Sergio L. N. Junior<sup>1</sup>; Edwin J. Forero<sup>1</sup>; Rickson C. Mesquita<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>*Instituto de Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.*

**Introdução:** A doença aterosclerótica carotídea, ou estenose carotídea, consiste na diminuição do fluxo sanguíneo na carótida devido à presença de ateromas (placas lipídicas que se formam nas paredes da artéria). Apesar do diagnóstico ser bem estabelecido na clínica através de técnicas de imagiologia médica, a consequência do baixo fluxo sanguíneo nos mecanismos de auto-regulação da hemodinâmica cerebral ainda são objeto de estudo. O objetivo deste estudo foi utilizar uma técnica óptica não-invasiva (NIRS, do inglês, *near-infrared spectroscopy*) para desenvolver metodologias de análise de dados capazes de identificar e caracterizar os efeitos da doença na hemodinâmica cerebral dos pacientes.

**Métodos:** Dezoito (18) pacientes clinicamente diagnosticados com estenose carotídea foram recrutados para uma seção de NIRS que consistiu em 2 protocolos: um teste de vasoreatividade cerebral, realizado com apneia de até 30 s de duração, e um protocolo de estado basal (*resting state*). Os dados ópticos foram obtidos com um sistema comercial de NIRS de onda contínua (CW6, TechEn, Inc.), com 2 comprimentos de onda (690 e 830 nm) e 25 Hz de resolução temporal. Ao todo, foram coletados dados em 28 regiões nos lobos fronto-parietal dos pacientes. Após a coleta de dados, as intensidades de luz em cada região foram convertidas nas concentrações de oxi- (HbO) e desoxi-hemoglobina (HbR). Para o teste de vasoreatividade, calculamos as médias das variações de HbO e HbR devido à apnéia. Os dados do estado basal nas 28 regiões foram comparados entre si a partir da correlação de Pearson. As correlações foram utilizadas posteriormente para definir uma rede de conectividade cerebral durante o estado basal. Para comparar o efeito da doença na hemodinâmica cerebral, os pacientes foram divididos em 3 grupos: NO (com um hemisfério normal e outro com a artéria ocluída), NA (um hemisfério normal e outro com obstrução na carótida > 50%) e AO (um hemisfério ocluído e outro com obstrução > 50% na artéria carótida).

**Resultados e Discussões:** Em relação ao teste de vasoreatividade, a resposta hemodinâmica global foi observada em todos os pacientes, o que sugere que o grau de estenose (alterado ou ocluído) não afeta a resposta à vasodilatação induzida pelo aumento de CO<sub>2</sub> durante a apnéia. No entanto, para pacientes do grupo NA o aumento de HbO no hemisfério com obstrução foi, em média, 23% menor do que no hemisfério normal. Pacientes AO apresentam pequenas diferenças entre o hemisfério ipsilateral e contralateral, enquanto pacientes NO não apresentam diferenças entre os hemisférios. Este último fato, embora não intuitivo, está correlacionado com a inversão da circulação nas artérias comunicantes no polígono de Willis, visto que todos os pacientes NO possuíam ao menos 2 comunicantes abertas em seus diagnósticos.

A mesma diferença entre os grupos também foi vista no protocolo de estado basal. Em todos os casos, os hemisférios ipsilaterais à estenose apresentam um menor número de links em comparação com os hemisférios contralaterais à obstrução. As redes de conectividade de pacientes do grupo NO apresentaram um número de links (isto é, regiões fortemente correlacionadas) 14% maior que os pacientes AO, e 35% maior que os pacientes NA. Analisando a rede de conectividade para todos os pacientes, foi possível perceber que os hemisférios ipsilaterais à estenose apresentam fortes correlações apenas entre regiões próximas. Além disso, a falta de conexões entre os dois hemisférios, bem caracterizada em voluntários saudáveis, é marcante nos pacientes com estenose. Tal efeito pode estar associado a como o cérebro reorganiza a circulação devido ao fluxo reduzido.

**Conclusões:** Os resultados mostram que a resposta para pacientes do grupo NA é bem caracterizada em ambas as tarefas. Já para os pacientes dos grupos NO e AO, as respostas são mais heterogêneas, possivelmente por um fluxo otimizado devido à presença de circulação colateral em artérias comunicantes. Acima de tudo, as diferenças entre os pacientes com diversos níveis de estenose podem ser vistas mesmo no estado basal. De forma geral, o uso de NIRS pode abrir novas direções na pesquisa sobre a hemodinâmica cerebral, especialmente em pacientes de doenças como a aterosclerose carotídea.