

## Artigo Científico

# Avaliação do Arco Palmar pelo Oxímetro de Pulso. Estudo Comparativo com o Método Ultrassônico de Doppler \*

Túlio Antonio Martarello Gonçalves, TSA<sup>1</sup>; Rubens Eduardo dos Santos Ferreira<sup>2</sup>

Gonçalves TAM, Ferreira RES - Evaluation of the Palmar Arch Perfusion by Pulse Oximetry. A Comparative Study with the Ultrasonic Doppler Method

**Background and Objectives** - Assessment of adequate perfusion of the palmar arch is important before cannulations or punctures of the radial artery. The objective of this study was to compare two methods of assessment of such perfusion: Doppler and pulse oximetry (photospectrometry).

**Methods** - The study was performed in forty upper extremities of volunteers, with age varying from 21 to 38 years, physical status ASA I. Blood flow was assessed simultaneously with a ultrasonic Doppler placed between the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> metacarpals and with a pulse oximeter placed on the thumb. The radial and the ulnar arteries were compressed manually on the wrist to interrupt blood flow. Time for initial response to blood flow restoration with both methods were registered following release of ulnar artery compression. Subsequently, the same procedure was performed for the radial artery.

**Results** - Mean response time with oximetry was significantly longer as compared to the Doppler method. The response time with oximetry was 3.25 s ± 1.45 for the radial artery and 3.38 s ± 1.98 for the ulnar artery. The response time as detected by the ultrasonic Doppler occurred in the first second for both arteries.

**Conclusions** - Both methods can be used for the evaluation of the palmar arch blood flow. Pulse oximetry, being a very simple technique, is a valuable option. It should be taken into account, however, that the response time to blood flow with this technique is slightly longer than that observed with the Doppler.

KEY WORDS: ARTERIES: Radial, ulnar; ASSESSMENT METHODS: ultrasonic, Doppler, photospectrometry, oximeter; PHYSIOLOGY: palmar arch blood flow

Os procedimentos invasivos sobre a artéria radial por punção ou canulação, para gasometria arterial ou monitorização contínua da pressão arterial são muito freqüentes nas salas de operação<sup>1,2</sup> e unidades de terapia intensiva<sup>2-4</sup>. A incidência de trombose da artéria radial é alta após tais procedimentos, sendo importante o conhecimento da integridade do arco palmar antes de sua realização<sup>1,3-8</sup>.

\* Trabalho realizado no CET/SBA do Instituto Penido Burnier e Centro Médico de Campinas  
1 Membro do CET/SBA  
2 Ex-ME<sub>2</sub> do CET/SBA

Correspondência para Túlio Antonio Martarello Gonçalves  
Av Andrade Neves 611  
13013-161 Campinas

Apresentado em 9 de fevereiro de 1995  
Aceito para publicação em 27 de dezembro de 1995

© 1996, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

Revista Brasileira de Anestesiologia  
Vol. 46 : N° 4, Julho - Agosto, 1996

A integridade do arco palmar pode ser avaliada clinicamente pelo teste de Allen<sup>9</sup>, porém uma aplicação incorreta da técnica para se fazer o teste pode resultar em falso positivo<sup>6-8</sup>.

Outras técnicas, como o exame ultrassônico de Doppler e a fotoespectrometria, têm se mostrado mais fidedignas e de fácil execução<sup>1,8</sup>.

O objetivo deste estudo foi comparar dois métodos de avaliação da integridade do arco palmar através do Doppler e da fotoespectrometria

## MÉTODO

Foram estudadas quarenta membros superiores de 20 voluntários de ambos os sexos, com idade variando entre 21 a 38 anos. O plane-

jamento do trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética do Hospital. Os pacientes foram classificados quanto ao estado físico em ASA I.

Todos os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal horizontal, sendo registradas as pressões arteriais sistólica e diastólica pelo método de Riva-Rocci e a frequência cardíaca pelo oxímetro de pulso. Simultaneamente foram realizados exames ultrassônico através de Doppler e pela fotoespectrometria. O transdutor do aparelho Doppler foi colocado no local da integração entre os dois sistemas do arco palmar, ponto localizado usualmente entre o 3º e 4º metacarpos<sup>1</sup>, próximo às suas respectivas cabeças, e o sensor do oxímetro de pulso foi colocado no polegar por ser considerado a extremidade mais distante da integração dos dois sistemas do arco palmar.

As artérias radial e ulnar foram comprimidas manualmente no punho, sendo verificado o desaparecimento total da onda de pulso, constatada pelo Doppler e pelo oxímetro durante intervalo correspondente a dois minutos.

Após retirar-se a compressão da artéria ulnar registrou-se o tempo para início da resposta ao fluxo sanguíneo pelo Doppler e pelo oxímetro. A mesma manobra foi repetida para avaliação da artéria radial.

Os dados foram analisados pelo teste "t" de Student, para nível de significância de 0,05.

## RESULTADOS

Em todos os casos a resposta pelo exame de ultrassom de Doppler foi imediata, ocorrendo no primeiro segundo. Isto foi observado tanto para a artéria ulnar quanto para a artéria radial. Os tempos observados com o oxímetro foi significativamente maior em relação ao ultrassom tanto para a artéria radial (3,25 s ± 1,45) quanto para a artéria ulnar (3,38 s ± 1,98). Não houve diferença significativa entre os tempos observados entre a artéria radial e ulnar. Não

houve diferença significativa das pressões arteriais sistólica e diastólica e da frequência do pulso entre os membros superiores direito e esquerdo.

## DISCUSSÃO

A monitorização invasiva é fundamental para melhor segurança em diversos procedimentos médicos, e sua utilização vem se tornando cada vez mais freqüente. A utilização da artéria radial por punção ou cateterismo para monitorização hemodinâmica ou para colheita de amostras sanguíneas para análise dos gases arteriais pode ocasionar complicações relacionadas à vascularização da mão, como isquemia parcial da mão, necrose de pele ou de dedos<sup>1,4-6,10</sup>.

Por isso, a avaliação da integridade do arco palmar é imperativa para profilaxia de tais complicações. O teste de Allen além de ser de difícil realização no paciente anestesiado, mostrou-se não ser ideal para esta avaliação por apresentar resultados falsos positivos<sup>7,8</sup>.

O exame ultrassônico com o Doppler tem se mostrado mais eficiente na avaliação do arco palmar devido a sua grande sensibilidade<sup>1,8</sup>. No entanto, a fotoespectrometria constitui-se numa alternativa também eficiente, apenas mostrando-se com algumas variações em relação ao tempo e à sensibilidade do aparelho.

O nosso estudo, que foi realizado em pacientes hígidos, sem história de vasculopatias, mostrou que o tempo de enchimento do arco palmar é praticamente igual para a artéria ulnar e para a artéria radial, com qualquer dos métodos utilizados. Mostrou ainda que existem diferenças entre os dois métodos quanto ao tempo (maior para o oxímetro), fato que ocorre devido a maior sensibilidade do Doppler.

Entendemos assim que, observadas as limitações do aparelho, o oxímetro de pulso constitui uma boa alternativa para a avaliação do arco palmar.

Gonçalves TAM, Ferreira RES - Avaliação do Arco Palmar pelo Oxímetro de Pulso. Estudo Comparativo com o Método Ultrassônico de Doppler

Gonçalves TAM, Ferreira RES - Evaluación del Arco Palmar por el Oxímetro de Pulso. Estudio Comparativo con el Método Ultrassónico de Doppler

**Justificativa e Objetivos** - *O conhecimento da integridade do arco palmar é importante antes da realização de canulações ou punções da artéria radial. O objetivo deste estudo foi comparar dois métodos de avaliação da integridade do arco palmar através do Doppler e da fotoespectrometria pelo oxímetro de pulso.*

**Método** - *O estudo foi realizado em quarenta extremidades superiores de voluntários, com idade entre 21 e 38 anos, estado físico ASA I. Simultaneamente foram realizados exames ultrassônicos através de Doppler colocado entre o 3º e 4º metacarpianos e pelo sensor do oxímetro de pulso colocado no polegar. As artérias radial e ulnar foram comprimidas manualmente no punho. Os tempos para o início da resposta ao fluxo sanguíneo pelo Doppler e pela fotoespectrometria foram registrados inicialmente após a retirada da compressão da artéria ulnar. Posteriormente a mesma manobra foi repetida para a artéria radial.*

**Resultados** - *A média do tempo registrado para a oximetria foi significativa em relação ao ultrassom. A resposta com o oxímetro foi de 3,25 s ± 1,45 para a artéria radial e de 3,38 s ± 1,98 para a artéria ulnar. A resposta do ultrassom ocorreu no primeiro segundo para as duas artérias.*

**Conclusões** - *Os dois métodos podem ser utilizados para avaliação do arco palmar. Porém pela simplicidade técnica o oxímetro de pulso é uma opção valiosa, lembrando que o tempo para início da resposta do fluxo sanguíneo é um pouco maior do que o observado com o Doppler.*

**Justificativa y Objetivos** - *Antes de la realización de canulaciones o punciones de la arteria radial, es importante el conocimiento de la integridad del arco palmar. El objetivo de este estudio fue comparar dos métodos de evaluación de la integridad del arco palmar a través del Doppler y de la fotoespectrometria por el oxímetro de pulso.*

**Método** - *El estudio fue realizado en cuarenta extremidades superiores de voluntarios, con edades entre 21 y 38 años, estado físico ASA I. Simultaneamente fueron realizados exames ultrassónicos a través de Doppler colocado entre el 3º y el 4º metacarpianos y por el sensor del oxímetro de pulso colocado en el pulgar. Las artérias radial y ulnar fueron comprimidas manualmente en el puño. Los tiempos para el inicio de la respuesta al flujo sanguíneo por el Doppler y por la fotoespectrometria fueron registrados inicialmente después de la retirada de la compresión de la artéria ulnar. Mas tarde la misma manobra fue repetida para la arteria radial.*

**Resultados** - *La media del tiempo registrado para la oximetria fue significativa en relación al ultrasonido. La respuesta con el oxímetro fue de 3,25 s ± 1,45 para la artéria radial y de 3,38 s ± 1,98 para la artéria ulnar. La respuesta del ultrasonido ocurrió en lo primero segundo para las dos artérias.*

**Conclusiones** - *Los dos métodos pueden ser utilizados para evaluación del arco palmar. Sin embargo, por la sencillez técnica el oxímetro de pulso es una opción valiosa, recordando que el tiempo para el inicio de la respuesta del flujo sanguíneo es un poco mayor do que el tiempo observado con el Doppler.*

UNITERMOS: ARTÉRIAS: Radial, ulnar; FISIOLOGIA: arco palmar, vascularização; TÉCNICA DE MEDIÇÃO: ultrassom, Doppler, fotoespectrometria, oxímetro

## REFERÊNCIAS

01. Mozersky DJ, Buckley CJ, Hagood Jr CO et al - Ultrasonic evaluation of of the palmar circulation Am J Surg, 1973;126:810-813.

02. Samaan HA - The hazards of radial artery pressure monitoring. *J Cardiovasc Surgery*, 1971; 12:342.
03. Brodsky JB - A simple method to determine patency of the ulnar artery intraoperatively prior to radial artery cannulation. *Anesthesiology*, 1975;42:626-627.
04. Downs JB, Racksteins AD, Klein EF et al - Hazards of radial artery cannulation. *Anesthesiology*, 1973;38:283-286.
05. Barnes RW, Foster EV, Janseen GA - The safety of brachial arterial catheters as monitors in the intensive care unit; prospective evaluation with the Doppler ultrasonic velocity detector. *First World Congress on Intensive Care*. London, 1974;24.
06. Bedford RF, Wollman H - Complications of a percutaneous radial artery cannulation: an objective prospective study in man. *Anesthesiology*, 1973; 38: 228-236.
07. Greenhow DE - Incorrect performance of Allen's test: Ulnar artery flow erroneously presumed inadequate. *Anesthesiology*, 1972;37:356.
08. Guillaumon AT, Lane JC, Potério Filho J et al - Avaliação do arco palmar pelo exame ultrassônico de Doppler. *Rev Ass Med Brasil*, 1984;30:135-136.
09. Allen EU - Thromboangeitis obliterans, methods of diagnosis of chronic occlusive arterial lesions distal to the wrist with illustrative cases, *Am J Med Sci*, 1929;178:237-244.
10. Barker NW, Himes EA - Arterial occlusion in the hand finger associated with repeated occupational trauma. *Proc. Staff Meet Mayo Clin*, 1944;19:345-350.