

Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas

Proposta de Dissertação de Mestrado

Área:	Cibernética
Linha de Pesquisa:	Sensores/biossensores e tratamento de sinais
Título Provisório:	Medidor não invasivo de pressão arterial de baixo custo.
Orientador:	Luis Arturo Gómez Malagón
Co-orientador:	Ricardo Ataíde de Lima

Descrição:

A monitorização da pressão arterial é obrigatória em qualquer tipo de procedimento anestésico, por ser um dos sinais vitais que pode indicar precocemente alterações da função cardiovascular, além de ser importante variável na avaliação do nível de profundidade anestésica [1].

Estas informações podem ser coletadas de forma invasiva ou não invasiva. O método não invasivo, globalmente utilizado, é feito de forma intermitente, com um esfigmomanômetro que mede a pressão necessária para ocluir uma grande artéria em uma extremidade. Uma vesícula pneumática fechada em um manguito é posicionada sobre a artéria e inflada até uma pressão acima da pressão arterial sistólica e o ar na vesícula é lentamente liberado. Os monitores automáticos detectam a variação das oscilações na pressão do manguito causados pelas pulsações arteriais e um microprocessador deriva as pressões sistólica, diastólica e média utilizando um algoritmo [2].

A medida de pressão invasiva, também conhecida como Padrão Ouro (*Standard Gold*), consiste na inserção de um cateter no conduto sanguíneo acoplado a um transdutor de pressão. Apesar de ser a técnica amplamente aceita pela comunidade científica, esta pode levar a complicações tais como trombose, hemorragias, infecções, dificuldades para inserir o cateter e fechamento do conduto levando à isquemia do membro [3]. No entanto é mandatória nos procedimentos onde há previsão de grandes oscilações da pressão arterial, doença de órgãos que exijam regulação precisa da pressão arterial e em pacientes graves e instáveis hemodinamicamente.

A medida da pressão arterial de forma contínua e não invasiva (CNAP - *Continuous Noninvasive Arterial Pressure*) permite medir a pressão arterial em tempo real de forma a obter seu valor absoluto, as mudanças de pressão, ritmo e forma da onda. Estas informações permitem ao médico controlar a pressão através do uso de drogas específicas nos casos de hipertensão ou hipotensão. Uma das técnicas não invasivas para medida da pressão arterial batimento a batimento, é a técnica de Peñáz - *Continuous Vascular Unloading*, a qual consiste no uso da fotopletiografia associada a um sistema de pressurização externo. Nesta técnica, o objetivo é manter constante o volume de sangue que circula pelo conduto sanguíneo. Para isto, a variação de volume é monitorada através da medida de transmissão num sistema óptico formado por um emissor e receptor de luz posicionados opostamente entre o conduto sanguíneo, e compensada com um sistema de pressurização externa (*cuff*) que seria representativa da pressão arterial instantânea. Especificamente, quando o volume de sangue aumenta/diminui (sístole/diástole), a transmissão de luz diminui/aumenta, fazendo com que a pressão externa do *cuff* aumente/diminua, respectivamente, para manter o volume constante [4].

A relação entre as medidas da pressão arterial de forma invasiva e não invasiva tem sido estudada, por exemplo, em diversos grupos de pacientes, tais como pacientes obesos, jovens adultos, crianças, [5-7], e diferentes tipos de cirurgias tais como cardíacas [8] e cesarianas [9], assim como no pós-operatório na UTI [10,11], e anestesia geral [12]. Os resultados recentes mostraram que as medidas não invasivas apresentaram valores da pressão arterial comparáveis com as medidas obtidas com o método invasivo [13]. A disseminação destes resultados permitirá o uso deste sistema de medição da pressão arterial de forma ampla. No entanto, o custo do dispositivo ainda é alto para alguns centros hospitalares. Portanto, o presente projeto visa construir um dispositivo capaz de medir a pressão arterial em tempo real de forma não invasiva e de baixo custo, que possa ser empregado na prática clínica. Também deverá ser realizado um estudo comparativo entre as medidas de pressão arterial utilizado o dispositivo construído e a técnica invasiva.

Referências Bibliográficas:

1. Cangiani, L.M. et al. Tratado de Anestesiologia SAESP, 6.ed. – São Paulo: Editora Atheneu, 2006.
2. Morgan, G.E.Jr; Mikhail, M.S.; Murray, M.J. Anestesiologia Clínica, 4.ed. –Livraria e Editora Revinter Ltda., 2010.
3. Scheer, B. V., Perel, A., & Pfeiffer, U. J. (2002). Clinical review: complications and risk factors of peripheral arterial catheters used for haemodynamic monitoring in anaesthesia and intensive care medicine. *Critical Care*, 6(3), 1.
4. Chung, E., Chen, G., Alexander, B., & Cannesson, M. (2013). Non-invasive continuous blood pressure monitoring: a review of current applications. *Frontiers of medicine*, 7(1), 91-101.
5. Tobias, J. D., McKee, C., Herz, D., Teich, S., Sohner, P., Rice, J., & Michalsky, M. (2014). Accuracy of the CNAP™ monitor, a noninvasive continuous blood pressure device, in providing beat-to-beat blood pressure measurements during bariatric surgery in severely obese adolescents and young adults. *Journal of anesthesia*, 28(6), 861-865.
6. Anast, N., Olejniczak, M., Ingrande, J., & Brock-Utne, J. (2016). The impact of blood pressure cuff location on the accuracy of noninvasive blood pressure measurements in obese patients: an observational study. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 63(3), 298-306.
7. Kako, H., Corridore, M., Rice, J., & Tobias, J. D. (2013). Accuracy of the CNAP™ monitor, a noninvasive continuous blood pressure device, in providing beat-to-beat blood pressure readings in pediatric patients weighing 20–40 kilograms. *Pediatric Anesthesia*, 23(11), 989-993.
8. Jagadeesh, A. M., Singh, N. G., & Mahankali, S. (2012). A comparison of a continuous noninvasive arterial pressure (CNAP™) monitor with an invasive arterial blood pressure monitor in the cardiac surgical ICU. *Annals of cardiac anaesthesia*, 15(3), 180.
9. Ilies, C., Kiskalt, H., Siedenhans, D., Meybohm, P., Steinfath, M., Bein, B., & Hanss, R. (2012). Detection of hypotension during Caesarean section with continuous non-invasive arterial pressure device or intermittent oscillometric arterial pressure measurement. *British journal of anaesthesia*, 109(3), 413-419.
10. Smolle, K. H., Schmid, M., Pretenthaler, H., & Weger, C. (2015). The accuracy of the CNAP® device compared with invasive radial artery measurements for providing continuous noninvasive arterial blood pressure readings at a medical intensive care unit: a method-comparison study. *Anesthesia & Analgesia*, 121(6), 1508-1516.
11. Wagner, J. Y., Negulescu, I., Schöffthaler, M., Hapfelmeier, A., Meidert, A. S., Huber, W., ...& Saugel, B. (2015). Continuous noninvasive arterial pressure measurement using the volume clamp method: an evaluation of the CNAP device in intensive care unit patients. *Journal of clinical monitoring and computing*, 29(6), 807-813.
12. Jeleazcov, C., Krajcinovic, L., Münster, T., Birkholz, T., Fried, R., Schüttler, J., & Fechner, J. (2010). Precision and accuracy of a new device (CNAP™) for continuous non-invasive arterial pressure monitoring: assessment during general anaesthesia. *British journal of anaesthesia*, 105(3), 264-272.
13. Bartels, K., Esper, S. A., & Thiele, R. H. (2016). Blood Pressure Monitoring for the Anesthesiologist: A Practical Review. *Anesthesia & Analgesia*, 122(6), 1866-1879.