



ARTIGO RELATO DE EXPERIÊNCIA

A UTILIZAÇÃO DA PLETISMOGRAFIA ÓPTICA NA AVALIAÇÃO DE PULSO ARTERIAL: RELATO DE EXPERIÊNCIA

THE USE OF OPTICAL PLETHYSMOGRAPHY FOR EVALUATION OF ARTERIAL PULSE: AN EXPERIENCE REPORT

EL USO DE LA PLETISMOGRAFÍA ÓPTICA EN LA EVALUACIÓN DE PULSO ARTERIAL: ESTUDIOS DE CASO

Rulio Glecias Marçal¹, Solange Silva Lima², Bikterline Lana Freitas³

RESUMO

Objetivo: relatar sobre a experiência de um enfermeiro intensivista na utilização da pletismografia óptica como instrumento para avaliação de pulso arterial. **Método:** estudo descritivo, tipo relato de experiência realizado por meio da vivência em uma Unidade de Terapia Intensiva em um Hospital particular da Zona Leste da Cidade de São Paulo/SP, em 2013. **Resultados:** a monitorização de funções vitais é uma das mais importantes e essenciais ferramentas no manuseio de pacientes críticos na UTI. Hoje, é possível detectar e analisar uma grande variedade de sinais fisiológicos através de diferentes técnicas invasivas e não invasivas. O oxímetro de pulso arterial é uma forma de monitorização não invasiva simples e de baixo custo e que oferece dados por meio da espectrofotometria e da pletismografia óptica das características do pulso arterial. **Conclusão:** foi possível perceber a facilidade, rapidez e fidedignidade do pletismógrafo na avaliação do pulso arterial assim como uma preponderância na produção científica no tocante a espectrofotometria e uma escassez voltada a monitorização por meio da pletismografia óptica. **Descritores:** Enfermagem; Monitorização; Pulso Arterial.

ABSTRACT

Objective: reporting about the experience of an intensive care nurse on the use of optical plethysmography as a tool for the arterial pulse evaluation. **Method:** a descriptive study type experience report conducted by experiences in an Intensive Care Unit of a private hospital in the East Zone of São Paulo/SP, in 2013. **Results:** monitoring of vital functions is one of the most important and essential tools in the management of critically ill patients in ICU. Today, it is possible to detect and analyze a wide variety of physiological signals through various invasive and noninvasive techniques. The arterial pulse oximeter is a form of a simple non-invasive monitoring and inexpensive and provides data by spectrophotometry and optical plethysmography of the characteristics of the arterial pulse. **Conclusion:** we saw the ease, speed and reliability of the plethysmograph in arterial pulse assessment and preponderance in the scientific production regarding spectrophotometry and facing shortage monitoring by optical plethysmography. **Descriptors:** Nursing; Monitoring; Arterial Pulse.

RESUMEN

Objetivo: informar acerca de la experiencia de una enfermera de una unidad de cuidados intensivos en el uso de la pletismografía óptica como una herramienta para la evaluación del pulso arterial. **Método:** un relato de experiencia tipo estudio descriptivo realizado por experiencias en una unidad de cuidados intensivos en un hospital privado de la zona este de la ciudad de São Paulo/SP, en 2013. **Resultados:** el monitoreo de las funciones vitales es uno de las herramientas más importantes y esenciales en el manejo de pacientes en estado crítico. Hoy en día, es posible detectar y analizar una amplia variedad de señales fisiológicas a través de diversas técnicas invasivas y no invasivas. El oxímetro de pulso arterial es una forma sencilla de monitorización no invasiva y de bajo costo y proporciona datos por espectrofotometría y la pletismografía óptica de las características del pulso arterial. **Conclusión:** vimos la facilidad, rapidez y fiabilidad del pletismógrafo en la evaluación del pulso arterial y la preponderancia de la producción científica en relación con espectrofotometría y frente a la escasez de vigilancia por pletismografía óptica. **Descritores:** Enfermería; Vigilancia; Pulso Arterial.

¹Enfermeiro, Mestrando em Enfermagem, Professor, Universidade Ubirapuera/UNIB. São Paulo (SP), Brasil. E-mail: ruliog@bol.com.br; ²Enfermeira, Professora Especialista em Gestão em Saúde, Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Cáceres. Cáceres (MT), Brasil. E-mail: solmellima@gmail.com; ³Enfermeira, Professora, Universidade Anhanguera/UNIAN, Mestranda em Reabilitação do Equilíbrio Corporal e Inclusão Social. São Paulo (SP), Brasil. E-mail: ana.nurse@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) foi criada pelo médico anesthesiologista dinamarquês, Bjorn Aage Ibsen, em 1953 na cidade de Copenhague (Dinamarca) em virtude de um surto epidêmico de poliomielite, a fim de prestar uma assistência ventilatória contínua e monitorada. O Brasil teve sua primeira unidade implantada no ano de 1971 no Hospital Sírio-Libanês na cidade de São Paulo-SP destinada a abrigar pacientes graves e que necessitam de cuidados complexos e especializados. Tem como objetivos concentrar recursos humanos e materiais para o atendimento de clientes críticos de forma permanente por meio de recursos tecnológicos apropriados que possibilitam observação e monitorização das condições vitais.¹

Como consequência das mudanças socioeconômicas mundiais observadas ao longo dos anos, sobretudo do aparecimento de novas patologias, de micro-organismos, dos comportamentos e hábitos não saudáveis, as Unidades de Terapias Intensivas (UTI's) transformam-se constantemente para conseguir atender o crescente e diversificado número de emergências. Para isso, abraçou o aperfeiçoamento constante de suas equipes de trabalho e as inovações tecnológicas, mas que quando não conhecida pode não ter nenhuma função, caracterizar-se como estressante ou ainda gerar uma atmosfera emocionalmente comprometida tanto para os profissionais como para os pacientes e seus familiares.²

Ressalta-se que o trabalho dentro de uma UTI precisa ser organizado e em esquema de equipe multiprofissional em razão da natureza e magnitude das tarefas que envolvem o tratamento intensivo, como dito anteriormente. Uma equipe multiprofissional intensiva propõe a presença e integração entre as diferentes áreas (médicos, enfermeiros, auxiliares, fisioterapeutas, psicólogos, assistentes sociais, nutricionistas, fonoaudiólogos, auxiliares administrativos, etc.) como instrumento facilitador na abordagem dos pacientes, em sua complexidade, possibilitando uma atuação mais dinâmica e multidimensional.

O enfermeiro, além de compor o quadro multiprofissional, é um dos profissionais obrigatórios (RDC n.7/2007)³ para o funcionamento do setor, pois coordena e supervisiona sua equipe (de enfermagem) e desenvolve diretamente assistência de alta complexidade. Para tal, deve estar preparado para a qualquer momento atender pacientes

com alterações hemodinâmicas importantes, as quais requerem conhecimento específico e grande habilidade para tomar decisões e implementá-las em tempo hábil. Desta forma, pode-se supor que o enfermeiro intensivista precisa estar capacitado tanto no campo científico como técnico. Assim, o treinamento e preparo deste profissional é imprescindível para o alcance de resultados esperados e satisfatórios principalmente quando envolve o uso das tecnologias criadas para esses fins.⁴

A monitorização dos parâmetros fisiológicos dos clientes graves pode ser feita de forma clínica, mas, sobretudo com uso de aparelhos que permitem a avaliação através da observação de sinais vitais como a temperatura, a frequência respiratória, a frequência cardíaca, a pressão sanguínea ou o nível de saturação de oxigênio no sangue, prevendo e determinando situações de stress fisiológico.⁵

O oxímetro de pulso arterial (OPA) é uma das tecnologias mais presentes em nossas UTI's. Por meio da oximetria é possível avaliar a amplitude de pulso (plestimografia óptica) e se o nível de oxigênio no sangue arterial (espectrofotometria) é adequado para as necessidades dos tecidos. É uma medida útil para avaliar mudanças agudas do estado clínico do paciente e efetuar tanto ajustes do fluxo de oxigênio quanto nos padrões volêmicos e cardíacos.⁶

Comumente encontram-se os enfermeiros fazendo uso apenas da espectrofotometria, ou seja, da saturação das hemoglobinas arteriais (SpO²), desprezando, talvez por desconhecer, a plestimografia.

O objetivo deste estudo é relatar sobre a experiência de um enfermeiro intensivista na utilização da plestimografia óptica como instrumento para avaliação de pulso arterial.

MÉTODO

Trata-se de um relato de experiência realizado por meio da vivência de um enfermeiro intensivista em uma Unidade de Terapia Intensiva em um Hospital particular da Zona Leste da Cidade de São Paulo durante no ano de 2013 para que outros profissionais possam conhecer a experiência na utilização da plestimografia óptica como instrumento para avaliação de pulso arterial e, então, usufruir dessa tecnologia disponível em todas as unidades de terapia intensiva a fim de melhorar a assistência de enfermagem prestada pelo enfermeiro intensivista.

TROCANDO EXPERIÊNCIAS

Durante um treinamento realizado no mês de dezembro de 2012 pelos representantes de uma empresa de venda de aparelhos para monitorização de pulso arterial, denominados oxímetros de pulso, aos colaboradores da Unidade de Terapia Intensiva, foi explanado, dentre outras, as funções disponíveis do aparelho. Na ocasião, uma das funções mencionadas foi a da plestimografia óptica, disponível em todos os aparelhos utilizados atualmente nas UTI's para avaliação e monitorização contínua não invasiva do pulso arterial.

Diante do desconhecimento pessoal da tecnologia disponível mencionada e, posteriormente percebido após discussão também pela equipe da Unidade, da Instituição, de colegas que atuavam em outras Instituições e até na bibliografia disponível, foi iniciada uma pesquisa sobre o tema e a utilização da mesma em comparação com o método tradicional utilizado na avaliação da amplitude do pulso arterial dos pacientes internados durante os meses de janeiro a dezembro de 2013.

Diariamente, durante o exame físico dos clientes internados, ao ser avaliado o pulso arterial, mais especificadamente sua amplitude, o mesmo era comparado, ainda que empiricamente, com os achados pela técnica de palpação com os observados no monitor referente à plestimografia óptica. Foi possível encontrar semelhanças entre os mesmos.

Foram critérios para a adoção das comparações a fim de controlar possíveis vieses: o pulso radial de membro direito e esquerdo não parético, não plégico, sem lesões ósseas ou tegumentares, sem a presença de edema e que utilizavam aparelhos de oximetria de diferentes fabricantes.

Se tratando da troca de informação e experiência ao longo do referido ano, foi contatado que os profissionais lançam mão dos dados fornecidos pelo OPA para determinar suas intervenções. Porém o que se observou foi uma constante consideração apenas da espectrofotometria desconsiderando a plestimografia óptica; também, ao longo da academia como durante a vida profissional, o uso da oximetria de pulso arterial é ensinado a ser empregado nos casos clínicos onde há uma alteração do padrão respiratório sendo que a avaliação e os cuidados são baseados quase que exclusivamente na espectrofotometria.

Na maioria dos casos por ausência na formação, até mesmo pelo desconhecimento dos profissionais docentes de enfermagem e enfermeiros, a plestimografia óptica vem sendo desconsiderada perdendo-se valiosas informações clínicas sobre a qualidade de pulso e o estado volêmico.

Percebe-se nas bibliografias de enfermagem disponíveis, a escassez na produção de estudos que investigam, estimulem e orientem sobre o que é a plestimografia óptica, sua facilidade, praticidade e importância na avaliação do pulso arterial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O oxímetro de pulso arterial é um aparelho que possui um receptáculo para acomodar a porção anatômica com um dos lados contendo uma fonte de luz - composta de dois fotoemissores de luz (LED) e o outro lado um fotodetector. Um LED emite luz vermelha e o outro luz infravermelha.⁷

A interação entre a luz e os tecidos humanos, pode provocar efeitos fotoquímicos, térmicos, fotoablativos e eletromecânicos, dependendo da irradiação e do tempo de exposição da luz.⁶

A quantidade de luz no espectro vermelho e infravermelho absorvida pelo sangue pode ser utilizada para calcular a taxa de hemoglobina oxigenada em relação à hemoglobina total no sangue arterial, sendo apresentada no monitor do equipamento na forma de SpO2 o que denominamos como espectrofotometria. Os valores normais situam-se, entre 95 e 100%.

Grande parte dos oxímetros presentes no mercado e em nossas instituições disponibilizam além da espectrofotometria a plestimografia óptica. Essa por sua vez retrata a amplitude de pulso e a forma de onda de pulso, ou seja, é um método que registra as variações de volume em segmentos dos membros, em relação à sístole ventricular. Assim como a espectrofotometria é representada através do monitor.

Os achados plestimográficos óptico-digitais podem ser úteis para a constatação de oclusão de pequenas artérias como de uma hipovolemia, bem como de uma insuficiência ventricular.

O ciclo cardíaco é composto por duas fases principais: a diástole e a sístole. Na diástole, ou fase de relaxamento, o sangue flui para as aurículas, provocando uma diminuição da pressão nos vasos sanguíneos. Na sístole, ou fase de contração, o sangue é bombeado dos ventrículos e distribuído por todo o corpo,

Marçal RG, Lima SS, Freitas BL.

provocando um aumento de pressão nos vasos sanguíneos. A medição da variação da pressão em função da fase do ciclo cardíaco permite assim estimar a frequência cardíaca.⁶

A variação do sinal óptico recebido pelo sensor é, essencialmente, consequência da variação do caminho óptico devido às alterações de fluxo sanguíneo e a orientação espacial dos glóbulos vermelhos durante o ciclo cardíaco.⁸

Os glóbulos vermelhos são discos bicôncavos, que durante a fase de diástole se encontram alinhados paralelamente a direção do fluxo sanguíneo, enquanto que durante a fase de sístole devido a um aumento de pressão nas artérias, os glóbulos vermelhos alinham-se perpendicularmente com a direção de fluxo cardíaco, provocando um aumento do caminho óptico e, por consequência, um aumento de absorção.⁹

O aumento da frequência cardíaca e da amplitude da onda do pulso reflete o aumento do fluxo sanguíneo devido à contração do ventrículo esquerdo do coração. A amplitude varia com a elasticidade vascular arterial e depende, essencialmente, da interação da onda de pressão inicial, quando o coração contrai, e com a onda de pressão que é refletida devido às artérias periféricas.⁶

A monitorização de variáveis fisiológicas é essencial para conduzir o tratamento, sobretudo, em pacientes críticos. Desta forma estão estritamente relacionados à técnica empregada e os dados adquiridos que devem ser da maior veracidade possível já que se resultarão na escolha da assistência a ser prestada. Assim, membros da equipe de saúde envolvidos diretamente na assistência do paciente crítico, estão preocupados com a utilização indiscriminada dos equipamentos, e questionam a influência deles, no tratamento e resultado obtidos.¹⁰⁻¹¹

Manter o sangue oxigenado, evitando a hipóxia, é uma das prioridades nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI's). Procedimentos invasivos e não invasivos nos possibilitam fazer uma avaliação hemodinâmica por meio da mensuração de algumas variáveis e pelo cálculo de outras. Porém, os procedimentos invasivos, bastante úteis na mensuração do consumo e suprimento de oxigênio aumentam o risco de agravamento do estado geral do paciente.¹²⁻¹³

A oximetria de pulso arterial nos permite medir continuamente e de maneira não invasiva a saturação parcial de oxigênio (SpO₂) e também analisar a amplitude e a frequência de pulso, além de ser um equipamento de baixo custo, de fácil

A utilização da pletismografia óptica na avaliação...

utilização e portátil.¹⁴ Ainda, permite uma monitorização contínua e não invasiva da SpO₂ da hemoglobina arteriolar em uma determinada região que permita a aferição, entre as quais pode-se citar as digitais das mãos e dos pés, mãos, pés, lóbulo da orelha, entre outros.¹⁵

Com ele, também podemos monitorar e estimar a frequência cardíaca tendo por base o princípio de pletismografia óptica, ou seja, a medição de alterações do fluxo sanguíneo utilizando um método óptico. No caso particular dos sensores de pletismografia óptica que medem a quantidade de luz infravermelha absorvida ou refletida pelo sangue, as alterações de volume são provocadas por variações da pressão sanguínea nos vasos, que ocorrem ao longo do ciclo cardíaco. Dada a relação existente entre o volume dos vasos, a pressão sanguínea e a quantidade de luz absorvida ou refletida, são possíveis observar a variação de volume com base na luz detectada pelo sensor.

Vale enfatizar que, assim como as demais tecnologias utilizadas na assistência no paciente crítico, possui suas falhas técnicas e por isso não podemos deixar influenciar nosso significado de trabalho, o cuidar, como também ser encarada como a solução para todos os problemas do paciente.¹⁶⁻¹⁷

Com o significado de eficiência e qualidade nem sempre comprovadas ou mesmo avaliadas, a tecnologia atua como legitimadora do ato do profissional de saúde e da instituição que a adota, passando até mesmo a ser utilizada como critério de avaliação de qualidade dos serviços de saúde prestados pelos hospitais.¹⁶

No entanto, alguns autores adotam uma postura crítico-reflexiva diante da mesma, pois, na busca da racionalização, da aquisição e da incorporação de novas tecnologias, é necessária uma avaliação, sob o ponto de vista ético, dos custos, da qualidade da assistência, dos benefícios, das limitações, dos riscos e da adequação às necessidades da população.¹⁷

CONCLUSÃO

Cabe ao enfermeiro intensivista desenvolver toda Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE), aconselhar e ensinar a fim de manter e/ou buscar a manutenção da saúde e/ou continuidade do tratamento bem como coordenar e supervisionar a equipe de enfermagem por meio de conhecimentos e treinamentos científicos e técnicos. Dentre esses enfatizamos o uso das tecnologias maciçamente presentes neste

Marçal RG, Lima SS, Freitas BL.

setor, destacando o oxímetro de pulso arterial que reflete tanto dados vitais espectrofotométricos como plestimográficos.

A pletismografia óptica é um meio rápido, fácil, econômico e não invasivo de se monitorar hemodinamicamente o cliente crítico. É aceita pela generalidade da comunidade científica como fonte de informação acerca do sistema cardiovascular (SpO₂, frequência cardíaca, pressão sanguínea, débito cardíaco e respiração), avaliação vascular (tempo de trânsito de pulso, complacência e idade vascular arterial, disfunção endotelial, avaliação das veias, condições vasoespásticas, fluxo de sangue microvascular e viabilidade de tecidos) e avaliação do sistema nervoso autônomo (função vasomotora e de termorregulação, variabilidade da frequência cardíaca e stress ortostático).

REFERENCIAS

1. Gomes AM. Enfermagem na unidade de terapia intensiva. 3rd ed. EPU. São Paulo-SP; 2008.
2. Padila KG, Kimura M. Aspectos éticos da prática de enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva. Sobeti em Rev [Internet]. 2010 [cited 2014 Mar 10]; 1(1): 8-11. Available from: <http://www.sobetiemrevista.br/revista/index/article/view//886/pdf>
3. RDC n. 7, de 24 de fevereiro de 2010. Sociedade Brasileira de Brasileira de Terapia Intensiva. [cited 2014 May 14]. Available from: <http://www.medicinaintensiva.com.br/resolucao-07-anvisa-uti.htm>
4. Gratton L. Palavras ao vento. 719th ed. Exame; 2004.
5. Nishide VM, Cintra EA, Nunes WM. Assistência de Enfermagem ao paciente gravemente enfermo. EPU, 2ª ed. São Paulo-SP, 2003.
6. Morton PG, Fontaine DK. Cuidados críticos de enfermagem: uma abordagem holística. 9th ed. Guanabara koogan. Rio de Janeiro-RJ; 2011.
7. Alexander CM, Teller LE, GROSS JB. Principles of pulse oximetry. Theoretical and practical considerations. Anaesth Analg [Internet]. 1989 [cited 2014 June 13];68(3):368-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC137227/pdf/cc341.pdf>
8. Nishide VM, Cintra EA, Nunes WM. Assistência de Enfermagem ao paciente gravemente enfermo. Atheneu, 2nd ed. São Paulo; 2001.
9. Padilha KG, Silva SC, Vattimo MFF. Enfermagem em UTI. Cuidando do paciente crítico. 1st ed. Manole. Baruer-SP; 2009.
10. Goldenheim PD, Kazeni H. Cardiopulmonary monitoring of critically ill patients (part 1). N Engl J Med [Internet]. 2004 [cited 2014 May

A utilização da pletismografia óptica na avaliação...

- 23];311(11):717-21. Available from: <http://www.nejm.org/doi/full/article/10.1056/NEJM198409133111106/pdf>.
11. Hanning CD, Alexander W. Pulse oximetry a practical review. BMJ [Internet]. 2005 [cited 2014 Apr 10];311(11):367-70. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2550433/pdf>
12. Edwards JD. Oxygen transport in the critically ill. Intens. Crit Care Digest [Internet]. 1991 [cited 2014 May 10];10(2):23-5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3247683/pdf>
13. Tulli G, Vignali G, Guadagnucci A, Mondello V. The oxygen status of the arterial blood in the critically ill. Scand. J. Lab. Invest [Internet]. 2010 [cited 2014 June 17];203(Suppl 50):107-18. Available from: <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/00365519009087498.pdf>
14. Pierce LNB. Guide to mechanical ventilation and intensive respiratory care. 1st ed. WB Saunders Company [Internet]. 2005 [cited 2014 Mar 10]. Available from: <http://portalneonatal.com.br/outras-especialidades/arquivos/InsuficienciaRespiratoria.pdf>
15. Frey B, Shann F. Oxygen administration in infants. Arch dis child fetal neonatal [Internet]. 2003 [cited 2014 May 21];88(2):F84-8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1721518/pdf/v088p00F84.pdf>
16. Peixoto MRB. Tecnologia no setor saúde: critérios de avaliação de qualidade dos serviços hospitalares. [dissertação]. Belo Horizonte (MG): Faculdade de Ciências Econômicas/UFMG; 1990.
17. Peixoto MRB. O uso da tecnologia no processo diagnóstico-terapêutico: ótica do enfermeiro e do usuário. Rev Esc Enferm USP [Internet]. 1994 [cited 2014 May 21]; 28(3):53-62. Available from: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=166337&indexSearch=ID>.

Submissão: 21/10/2014

Aceito: 31/03/2015

Publicado: 15/05/2015

Correspondência

Rulio Glecias Marçal
Rua Barata Ribeiro, 260 / Ap. 124
Bairro Cerqueira César
CEP 01308-000 – São Paulo (SP), Brasil