

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro



Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online

Doutorado
PPgEnfBio

PPCENF

ISSN 2175-5361
DOI: 10.9789/2175-5361

REVISÃO INTREGRATIVA DE LITERATURA

O uso do oxímetro de pulso na avaliação hemodinâmica

The use of pulse oximeter in hemodynamic assessment

El uso de oxímetro de pulso en la evaluación hemodinâmica

Luciana Mendonça Pereira ¹, Renata Flávia Abreu ², Priscilla Max ³

ABSTRACT

Objective: Identify and analyze the scientific literature on pulse oximeter with plethysmograph for assessing hemodynamic perfusion. **Method:** this is an integrative literature review, conducted in January and February 2012 on the Virtual Health Library. Studies published from 2000 to 2011 were selected. **Results:** after evaluating titles, 24 articles were selected for reading of the abstracts; 17 articles were excluded for not addressing the issue at stake, something which resulted in the inclusion of 7 articles in the sample. **Conclusion:** nursing care and multidisciplinary team care for the patient using pulse oximeter with plethysmograph may associate non-invasive parameters for hemodynamic assessment of perfusion in everyday clinical practice. **Descriptors:** Oximetry, Perfusion, Hemodynamics, Nursing.

RESUMO

Objetivo: Identificar e analisar a produção científica sobre o oxímetro de pulso com pletismógrafo para avaliação da hemodinâmica da perfusão. **Método:** trata-se de revisão integrativa de literatura, desenvolvida em janeiro a fevereiro de 2012 na Biblioteca Virtual da Saúde. Foram selecionados estudos publicados de 2000 a 2011. **Resultados:** após avaliação dos títulos, foram selecionados 24 artigos para leitura dos resumos; 17 artigos foram excluídos por não abordar a temática em questão, o que resultou na inclusão de 7 artigos na amostra. **Conclusão:** os cuidados de enfermagem e da equipe multiprofissional ao paciente em uso do oxímetro de pulso com pletismógrafo podem associar parâmetros não invasivos para a avaliação hemodinâmica da perfusão na prática clínica cotidiana. **Descritores:** Oximetria, Perfusão, Hemodinâmica, Enfermagem.

RESUMEN

Objetivo: Identificar y analizar la literatura científica acerca de oxímetro de pulso con pletismógrafo para evaluar la perfusión hemodinámica. **Método:** esta es una revisión integradora de la literatura, llevada a cabo en enero y febrero de 2012 en la Biblioteca Virtual en Salud. Se seleccionaron estudios publicados de 2000 a 2011. **Resultados:** después de evaluar los títulos, se seleccionaron 24 artículos para la lectura de los resúmenes; 17 artículos fueron excluidos por no abordar el tema en cuestión, lo que resultó en la inclusión de 7 artículos en la muestra. **Conclusión:** los cuidados de enfermería y del equipo multidisciplinario al paciente que utiliza oxímetro de pulso con pletismógrafo pueden asociar parámetros no invasivos para la evaluación hemodinámica de la perfusión en la práctica clínica cotidiana. **Descriptores:** Oximetría, Perfusión, Hemodinámica, Enfermería.

¹Enfermeira graduada pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UniRio). E-mail: lucianapereirainc@gmail.com.
²Mestre em Enfermagem. Professora Assistente no Departamento de Enfermagem Médico-Cirúrgica da UniRio. E-mail: rflavia@gmail.com.
³Enfermeira graduada pela UniRio. E-mail: prienfunirio@yahoo.com.br .

INTRODUÇÃO

Este estudo foi motivado por uma notificação recebida pela gerência de risco de um hospital da esfera federal, especializado em cardiologia de alta complexidade, localizado na cidade do Rio de Janeiro. O foco dessa notificação foi uma complicação vascular arterial após procedimento hemodinâmico.

Utilizou-se o oxímetro de pulso com pletismógrafo para monitorização de uma complicação vascular, sendo necessária uma avaliação contínua da perfusão periférica para evitar agravamento. O pletismógrafo foi usado para avaliar a amplitude de pulso para um tratamento seguro e eficaz até a intervenção cirúrgica.

O oxímetro de pulso com pletismógrafo consiste na mensuração da saturação periférica de oxigênio continuamente e de forma não invasiva, com confiabilidade de 99,4% se comparada à saturação arterial de oxigênio. Usa técnicas baseadas nos princípios da pletismografia, que determina a amplitude do pulso e a forma de onda de pulso, e da espectrofotometria, que analisa transmissão de luz através dos tecidos.¹

Estudos nos últimos anos têm evidenciado a pletismografia como forma de avaliação da perfusão periférica, já que possibilita a determinação da amplitude de pulso e a forma da onda de pulso. Levando-se em consideração que uma das tecnologias utilizadas no cotidiano da monitorização respiratória do paciente em estado crítico é o oxímetro de pulso, cogitou-se associá-lo à monitorização hemodinâmica, já que seu funcionamento se baseia na pletismografia, o que, conseqüentemente, poderia possibilitar a avaliação da perfusão.¹

Os oxímetros de pulso com pletismógrafo possuem em seu visor o indicador da amplitude do pulso na forma de onda de pulso ou de barra de bipes, que apresentam os resultados obtidos por meio de *light-emitting diode* (LED), que emite luz vermelha e infravermelha.

Ao ser instalados em superfície com bom fluxo sanguíneo, promovem a passagem de luz, que será mais ou menos absorvida, dependendo da quantidade de hemoglobina saturada e reduzida presente na área.²

Baseando-se na necessidade de determinar o pulso para a monitorização respiratória por meio da saturação de oxigênio, pode-se pensar na utilização do oxímetro de pulso na monitorização de perfusão periférica, durante e após procedimentos ou mesmo durante cuidados de enfermagem.

Diante do exposto, surgiu a seguinte questão: “O oxímetro de pulso com pletismógrafo pode ser utilizado na prática clínica para monitoramento hemodinâmico da perfusão?”.

Com base nessa questão, este estudo investiga a produção científica sobre o tema.

O estudo justifica-se pela necessidade de aumentar o conhecimento acerca da utilização do oxímetro de pulso na monitorização da perfusão, já que ele foi concebido como complementação à avaliação respiratória. Pode-se propor a utilização do pletismógrafo digital contido no oxímetro de pulso, um exemplo do avanço tecnológico que

possibilitou a criação e o aperfeiçoamento de diversos recursos com o objetivo de facilitar diagnósticos, melhorar os procedimentos realizados e antecipar complicações, proporcionando, assim, um melhor atendimento ao paciente.²

Este estudo almeja contribuir para a base de conhecimentos acerca de monitorização hemodinâmica, com vistas a fomentar a utilização da tecnologia analisada pela equipe de enfermagem que lida com pacientes hospitalizados.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura; para sua elaboração, foram seguidas as seis fases descritas por Pompeo, Rossi e Galvão: identificação do tema ou questionamento; amostragem ou busca na literatura; categorização dos estudos; avaliação dos estudos incluídos na revisão; interpretação dos resultados; e síntese do conhecimento evidenciado nos artigos analisados.³

A opção por esse método decorreu do fato de constituir uma abordagem ampla, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não experimentais. Ele tem sido apontado como uma ferramenta ímpar no campo da saúde, pois sintetiza as pesquisas disponíveis sobre determinado assunto e direciona a prática, fundamentando-a em conhecimento científico.³

Para escolha dos descritores, foi realizado levantamento na Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), na base de dados denominada Descritores em Ciências da Saúde (DeCS); a partir das palavras-chave identificadas foram selecionados os termos “oximetria de pulso” e “perfusão”.

Os termos relacionados aos cuidados de enfermagem, como “enfermagem” e “hemodinâmica”, não foram utilizados como descritores, pois sua inclusão no campo de busca reduzia a zero a seleção dos artigos.

Foram incluídos artigos originais publicados em periódicos indexados pelas bases de dados National Library of Medicine (MedLine) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) que abordam temática. Foram excluídos os estudos que apareceram em mais de uma base de dados. Foram selecionados artigos em português, inglês e espanhol publicados de 2000 a 2011. As buscas foram realizadas em janeiro e fevereiro de 2012. As fontes foram localizadas com base no *site* de periódicos da Coordenação de Aprimoramento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, foram identificados 160 artigos na base MedLine e 2 artigos na base Lilacs. Para refinamento da busca, foi aplicado o limite temporal de 2000 a 2011, permanecendo 122 artigos. Após leitura de seus títulos, foram selecionados 21 artigos em inglês, 1 artigo em português e 2 artigos em espanhol, totalizando 24 artigos para leitura dos resumos.

Após a leitura dos resumos, 17 artigos foram excluídos por não abordar a temática, restando 7 artigos, que foram selecionados para leitura na íntegra. A seleção final dos artigos é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Artigos selecionados para análise.

Ano	Periódico	Autores	Título
2000	Rev Mex Anesthesiol	Romo Salas F, Aguilera Morales AAJ, Hernández Sierra F, Noyola Frías MA, Martínez Bañuelos J.	Prueba de Allen con oximetría de pulso para canulación arterial radial o cubital en pacientes anestesiados.
2006	J Med Eng Technol	Foo JY, Wilson SJ.	Detection method to minimize variability in photoplethysmographic signals for timing-related measurement.
2007	J Clin Monit Comput	Yang S, Batchelder PB, Raley DM.	Effects of tissue outside of arterial blood vessels in pulse oximetry: A model of two-dimensional pulsation.
2008	Anesthesiology	Reisner A, Shaltis PA, McCombie D, Asada HH.	Utility of the photoplethysmogram in circulatory monitoring.
2010	J Clin Monit Comput	Umesh G, Jasvinder K, Nanda S, Ranjan S.	Arterial line for monitoring SPO2 in patients with ischemic peripheries.
2010	Anesthesiology	Taenzer AH, Pyke JB, McGrath SP, Blike GT.	Impact of pulse oximetry surveillance on rescue events and intensive care unit transfers: a before-and-after concurrence study.
2011	Curr Opin Crit Care	Middleton PM, Davies SR.	Noninvasive hemodynamic monitoring in the emergency department.

Do total de 7 artigos que contemplam o tema utilização do oxímetro de pulso com pletismógrafo na prática clínica para monitoramento hemodinâmico da perfusão, 2 são do tipo controle de caso, 2 são estudos transversais e 3 são revisões de literatura. O Quadro 2 resume os dados desses estudos.

Quadro 2 - Características dos artigos que identificam a utilização do oxímetro de pulso com pletismógrafo na avaliação da perfusão.

Artigo	Tipo de estudo	Resultados/conclusões
Prueba de Allen con oximetría de pulso para canulación arterial radial o cubital en pacientes anestesiados.	Controle de caso	Não houve diferença estatística significativa entre oximetria de pulso para canulação arterial radial ou ulnar. Conclui-se que a simplicidade da técnica descrita e a ampla disponibilidade de um oxímetro na sala de cirurgia torna a avaliação útil e válida em pacientes anestesiados ou inconscientes.
Detection method to minimize variability in photoplethysmographic signals for timing-related measurement.	Revisão de literatura	Uma variabilidade mínima em características de fase mostra-se crítica para atingir estimativa precisa do tempo relacionado com as medições, tais como frequência cardíaca e pulso. Ao investigar variações anormais nas configurações de detecção das diferentes formas utilizadas nos sinais da pletismografia, constata-se que essas configurações ainda são inapropriadas para a interpretação clínica do tempo de fluxo sanguíneo fisiológico.
Effects of tissue outside of arterial blood vessels in pulse oximetry: a model of two-dimensional pulsation.	Transversal	O modelo de pulsação bidimensional utilizado nesse estudo considera a mudança na proporção relativa de luz do oxímetro, além da alteração do comprimento do caminho óptico de radiação. As curvas de calibração com base nesse modelo podem ajudar a explicar a variabilidade desse teste <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> .
Arterial line for monitoring SPO ₂ in patients with ischemic peripheries.	Transversal	Conclui-se que a linha arterial pode ser utilizada como extensão da artéria para mensurar a SpO ₂ , enquanto o sangue arterial no tubo é pulsátil, o que não assegura a leitura precisa do fluxo sanguíneo entre o tubo arterial e o sensor do oxímetro de pulso.
Impact of pulse oximetry surveillance on rescue events and intensive care unit transfers: a before-and-after concurrence study.	Controle de caso	Esse estudo implementou um sistema de monitoramento do paciente com base em oximetria de pulso e notificação via <i>wireless pager</i> à equipe de enfermagem quando os limites de alarme foram ultrapassados. Constatou-se que os resultados do monitoramento de pacientes são utilizados de forma reduzida nas abordagens de resgate e transferência de unidades de terapia intensiva, constituindo, assim, um fator negativo para o paciente.
Noninvasive hemodynamic	Revisão de literatura	Técnicas não invasivas, junto com os avanços

monitoring in the emergency department.		obtidos para o diagnóstico e monitoramento hemodinâmico dos pacientes, como oximetria de pulso, eletrocardiograma, ultrassom, ecocardiografia, bioimpedância transtorácica e espectroscopia, indicam uma potencial revolução nos serviços de emergência para explorar o controle do sistema nervoso autônomo, da função cardiovascular e, por extensão, das fases iniciais de compensação em casos de patologia e lesão.
---	--	--

O oxímetro de pulso com pletismógrafo foi considerado satisfatório para utilização na prática clínica para monitoramento hemodinâmico da perfusão por 5 artigos e 2 artigos relatam a utilização do oxímetro de pulso com pletismógrafo, porém, afirmam que é necessário maior relevância científica, já que fatores relacionados à forma de utilização e manuseio do oxímetro de pulso podem interferir na medição dos valores.

Houve consenso entre os autores em relação à utilização em pacientes críticos, seja para emergências e para transporte; indica-se que a utilização dessa tecnologia reduziria a incidência de agravos à saúde dos pacientes.

Desde 1930, foram realizadas pesquisas sobre a fisiologia usando o nível de linha de base da pletismografia como um índice, em relação não quantitativa de vascularização da pele causada por perturbações no estado da temperatura e do metabolismo, efeitos de drogas e mecanismos de regulação.⁴

Na prática, a linha de base da pletismografia é ditada pela interação de mecanismos fisiológicos. Estudos demonstram um aumento da pressão arterial, que preenche a vascularização dos dedos com sangue e estabelece aumento na linha de base dos pletismógrafos.

Sendo o sinal pulsátil da pletismografia similar na morfologia da onda, as alterações na forma das ondas métricas de variabilidade foram significativamente associados a hipotensão, volume respiratório, pressão capilar, e hipovolemia.

Para aplicar a pletismografia, é realizada análise da forma de onda do modo mais confiável possível. Todos os fatores com potencial de erro são avaliados: a pressão do sensor na pele é constante? A altura do sensor é constante? O tempo de medicação ou a temperatura altera a vascularização do tecido local? Tem sido sugerido que o oxímetro de pulso com pletismógrafo proporciona uma visualização precisa da onda.^{4,5}

A tecnologia desse sistema de vigilância do paciente é eficiente, mas não basta identificar a patologia, é necessário enfrentar o problema relativo à mão de obra. Baixos valores na relação entre o número de enfermeiros e pacientes exige um equilíbrio entre sensibilidade e especificidade. A vigilância contínua do paciente só será bem-sucedida se não constituir um “fardo” para um número insuficiente de profissionais.^{5,6}

A monitorização hemodinâmica não invasiva mostra-se essencial no departamento de emergência, pois diminui a necessidade de recursos.⁷ Estudos têm indicado o crescente papel clínico da utilização do pletismógrafo para antecipar a ocorrência de eventos ao analisar adultos saudáveis.

Mostra-se essencial entender as características de tempo do sinal pletismográfico

quando diferentes limiares são fixados. Esses fatores podem comprometer o resultado final.⁸ Oxímetros de pulso com pletismógrafo requerem pulsações adequadas para distinguir a luz absorvida, a parte do sangue arterial e a parte do sangue venoso.

As leituras obtidas podem ser comprometidas por situações com perda ou diminuição do pulso periférico ou em locais do corpo inadequados para leitura pletismográfica. Ou seja, é necessário muito rigor no uso do oxímetro de pulso em procedimentos de rotina. Isso reforça a necessidade de definir os métodos adequados com base em relevância científica.⁹

CONCLUSÃO

De modo geral, pode-se afirmar que a maioria dos trabalhos analisados situa-se a favor da utilização do oxímetro de pulso com pletismógrafo para a avaliação da perfusão.

O panorama proporcionado pela literatura atual indica que maior atenção é dedicada a delimitar em que medida determinada técnica ou intervenção pode contribuir para a melhoria do bem-estar subjetivo das pessoas, algo com implicações diretas nos conceitos de qualidade das intervenções prestadas pelos profissionais da saúde.

Este estudo demonstrou que a tomada de decisão dos enfermeiros sobre o uso de dispositivos deve ser baseada em avaliação criteriosa e individualizada do paciente. É necessário que o profissional esteja embasado cientificamente para implementar intervenções eficazes e que atendam às necessidades do paciente o mais rápido possível.

Um fato que merece destaque é a seleção isolada de estudos da literatura internacional, realizados com pacientes atendidos em sistemas de saúde diferentes do nosso. Mostra-se necessária a realização de pesquisas similares que avaliem esse tema sob a perspectiva brasileira.

REFERÊNCIAS

1. Margotto PR. Oximetria de pulso [documento na internet]. 2000 [citado 2011 jun 10]. Disponível em: <http://www.paulomargotto.com.br/>.
2. Nunes WA. Manual do operador do oxímetro de pulso [documento na internet]. 2003 [acesso em 2011 jun 5]. Disponível em: http://www.nellcor.com/_catalog/pdf/10019544_reva_ops_n560_pt.pdf.
3. Polit DF, Beck CT, Hungler BP. Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização. 5. ed. Porto Alegre: Artmed; 2004.
4. Reisner A, Shaltis PA, Combie D, Asada H. Utility of the photoplethysmogram in circulatory monitoring. American Society of Anesthesiologists [periódico na internet]. 2008 [acesso em 2011 jun 15];108(5):950-8. Disponível em: http://journals.lww.com/anesthesiology/Fulltext/2008/05000/Utility_of_the_PhotoPlethysmogram_in_Circulatory.24.aspx?WT.mc_id=HPxADx20100319xMP.
5. Taenzer MD, Pyke BE, McGrath PHD, Blike GT. Impact of pulse oximetry surveillance on rescue events and intensive care unit transfers. American Society of Anesthesiologists [periódico na internet]. 2010 [acesso em 2011 jul 2];112(2):282-7. Disponível em: http://tdi.dartmouth.edu/documents/publications/2010Feb_Anesthesiology_Taenzer.pdf.
6. Middleton PM, Davies SR. Noninvasive hemodynamic monitoring in the emergency department. Cur Op in Crit Care. 2011; 17:342-50.
7. Yang PHD, Batchelder RRT, Raley BSBE. Effects of tissue outside of arterial blood vessels in pulse oximetry: a model of two-dimensional pulsation. J Clin Monit Comput. 2007;(21):373-9.
8. Foo JY, Wilson SJ. Detection method to minimize variability in photoplethysmographic signals for timing-related measurement. J Med Eng Technol. 2006;30(2):93-6.
9. Umesh G, Jasvinder K, Nanda S, Ranjan S. Arterial line for monitoring SPO2 in patients with ischemic peripheries. J Clin Monit Comput. 2010;24(4):279-81.

Recebido em: 02/07/2012
Revisões requeridas: 30/01/2013
Aprovado em: 01/04/2013
Publicado em: 01/10/2014

Endereço de contato dos autores:
Priscilla Max
Rua Moacir de Almeida 219, apto. 909, bloco 3. Tomás Coelho, Rio de Janeiro (RJ). CEP: 20750-340. E-mail: prienfunirio@yahoo.com.br