

# Adequações dos dispositivos de oxigenoterapia em enfermaria hospitalar avaliadas por oximetria de pulso e gasometria arterial

Adjustment of oxygen therapy devices by pulse oximeter and arterial gasometry in medical wards

KOCK, Kelsler de Souza<sup>1</sup>, ROCHA, Pedro Antônio Córdova<sup>2</sup>;  
SILVESTRE, Jennifer Corrêa de Carvalho<sup>3</sup>; COELHO, Débora<sup>4</sup>;  
LEITE, Karla Rodrigues<sup>5</sup>

---

## Resumo

**Introdução:** A oxigenoterapia é amplamente utilizada nas enfermarias hospitalares e não está isenta de riscos. O objetivo deste estudo foi avaliar as adequações dos dispositivos de oxigenoterapia em enfermaria hospitalar, através da oximetria de pulso e gasometria arterial. **Métodos:** Foi realizado um estudo transversal. Todos os pacientes em uso de oxigênio, em março de 2012, nas enfermarias 7 e 8 do Hospital Nossa Senhora da Conceição em Tubarão, Santa Catarina, foram submetidos a duas coletas gasométricas, uma com e outra sem oxigênio suplementar. Durante esse período, os pacientes foram avaliados pelo oxímetro de pulso. **Resultados:** O estudo contou com 33 pacientes participantes, cuja média de idade foi de  $71 \pm 12$  anos e 54,5% eram homens. A pneumonia foi a principal patologia encontrada (27,3%). Os resultados mostraram valores de PaO<sub>2</sub> de  $103,9 \pm 31$ , mmHg e SpO<sub>2</sub> de  $97,1 \pm 2,43\%$ , durante o uso de oxigênio, e PaO<sub>2</sub> de  $69,2 \pm 15,1$  mmHg e SpO<sub>2</sub> de  $91,7 \pm 7,1\%$ , sem oxigênio suplementar. Apenas 51,6% dos pacientes estavam com o valor de PaO<sub>2</sub> adequado. Houve correlação entre o valor de SaO<sub>2</sub> e SpO<sub>2</sub> ( $R = 0,768$ ). Nenhum dos dispositivos obteve a correlação FiO<sub>2</sub> x fluxo esperada. **Conclusão:** Concluiu-se que apenas 51,6% dos pacientes estavam com os valores de PaO<sub>2</sub> adequados. Houve correlação dos valores de saturação medidos por gasometria e oximetria. Nenhum dos dispositivos apresentou a correlação FiO<sub>2</sub> x Fluxo esperada. Esperamos que este trabalho possa conscientizar e ser um ponto de partida para a inserção de práticas estratégicas, como programas de formação para médicos, enfermeiros e fisioterapeutas em oxigenoterapia, melhorando os cuidados prestados.

**Palavras-chave:** Oxigenoterapia; Oximetria; Gasometria.

---

<sup>1</sup> Fisioterapeuta, Físico, Mestre em Ciências da Saúde. Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL – Tubarão – SC.  
Email: [kelserkock@yahoo.com.br](mailto:kelserkock@yahoo.com.br); [kelserkock@unisul.br](mailto:kelserkock@unisul.br)

<sup>2</sup> Médico. Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL – Tubarão – SC.

<sup>3</sup> Médica. Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL – Tubarão – SC.

<sup>4</sup> Enfermeira. Hospital Nossa Senhora da Conceição – HNSC – Tubarão – SC.

<sup>5</sup> Médica, Especialista em Clínica Médica. Hospital Nossa Senhora da Conceição – HNSC – Tubarão – SC.

## Abstract

**Introduction:** Oxygen therapy is a common treatment in medical wards and it is not a risk-free therapy. The aim of this study was to assess the adjustment of oxygen therapy devices by pulse oximeter and arterial gasometry in medical wards. **Methods:** A cross-sectional study was carried on. All patients who were using oxygen on March 2012 in medical wards 7 and 8 at Nossa Senhora Conceição Hospital, Santa Catarina underwent two arterial gasometry, with and without the oxygen device, during this time the patients were assessed by pulse oximeter. **Results:** The sample consisted of 33 patients, the average of age was  $71 \pm 12$  years old and 54.5% were male. Pneumonia was the mean pathology found (27.3%). The results showed PaO<sub>2</sub> value of  $103.9 \pm 31$  mmHg and SpO<sub>2</sub>  $97.1 \pm 2.43\%$  during the oxygen use, and PaO<sub>2</sub>  $69.2 \pm 15.1$  mmHg and SpO<sub>2</sub>  $91.7 \pm 7.1\%$  without the oxygen supply. Only 51.6% of patients were with the PaO<sub>2</sub> adequate value. There were a correlation between SaO<sub>2</sub> and SpO<sub>2</sub> ( $r=0.768$ ). None of the devices presented the FiO<sub>2</sub> x Flow expected correlation. **Conclusion:** In this study only 51.6% of patients were with appropriate PaO<sub>2</sub> value. There was correlation between oximeter and gasometry saturation values. None of the devices showed correlation between FiO<sub>2</sub> x Flow values. We expect this study can be an onset for new strategies such as educational programs for physicians, nurses and physiotherapists on oxygen therapy in order to improve the health care.

**Keywords:** Oxygen Inhalation Therapy; Oximetry; Blood Gas Analysis.

## Introdução

A oxigenoterapia consiste na administração de oxigênio acima da concentração ambiental normal e tem o objetivo de manter a oxigenação tecidual adequada, corrigir hipoxemia e, conseqüentemente, promover a diminuição da carga de trabalho cardiopulmonar, mediante a elevação dos níveis alveolar e sanguíneo de oxigênio<sup>1-3</sup>.

A razão mais comum para a utilização da oxigenoterapia é a insuficiência respiratória aguda (IRpA), em que há impossibilidade do sistema respiratório manter os valores da pressão arterial de oxigênio e/ou da pressão arterial de gás carbônico (PaCO<sub>2</sub>)<sup>4-6</sup>. A *American Association for Respiratory Care* (AARC) cita, como principais indicações de oxigenoterapia, pacientes com pressão arterial de oxigênio (PaO<sub>2</sub>) < 60 mmHg ou saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) < 90%, em ar ambiente, SpO<sub>2</sub> < 88% durante deambulação, exercício ou sono em portadores de doenças cardiorrespiratórias, infarto agudo do miocárdio (IAM), intoxicação por gases, como monóxido de carbono e em casos de envenenamento por cianeto<sup>3</sup>.

Uma vez indicada a oxigenoterapia, o profissional terá um amplo número de dispositivos de oferta, deve ter conhecimento do modo de funcionamento de cada um deles para eleger sempre o sistema mais adequado. O tipo de dispositivo irá depender da gravidade da hipoxemia, precisão requerida do controle da fração inspirada de oxigênio (FiO<sub>2</sub>), necessidade de umidificação e tolerância do paciente à terapêutica empregada. Para tanto, os dispositivos estão divididos em alto e baixo fluxos<sup>4,5</sup>.

Os sistemas de alto fluxo com rendimento fixo são os mais adequados na IRpA. Aqui se incluem os dispositivos de Venturi, que administram níveis de FiO<sub>2</sub> constantes e preditivos, além de aportarem toda a atmosfera inspirada<sup>5</sup>. Os sistemas de baixo fluxo apresentam rendimento variável, podem administrar oxigênio com uma FiO<sub>2</sub> de 21% a 95%. Os cateteres nasais apresentam fácil instalação e proporcionam uma FiO<sub>2</sub> entre 24 e 40%. A máscara simples fornece uma FiO<sub>2</sub> de até 60%; porém, apresenta desvantagens como de difícil fixação, interferência na alimentação, expectoração

e aspiração das vias aéreas. Máscaras com reservatório alcançam uma  $FiO_2$  de 60 a 80% a 10 litros por minuto. Máscara sem reinalação apresentam válvulas unidirecionais que evitam a reinalação e podem alcançar  $FiO_2$  de 80 a 95%<sup>4,5,6</sup>.

Existem diferentes métodos (invasivos ou não) capazes de mensurar os índices de oxigenação do paciente para monitorização. A gasometria arterial, feita através de punção arterial com ou sem manutenção de cateter arterial, é um dos métodos mais confiáveis para quantificar a  $PaO_2$ . Avalia, também, parâmetros como  $PaCO_2$  e Ph arterial e, também, da saturação arterial de oxigênio ( $SaO_2$ )<sup>7-9</sup>.

A oximetria de pulso é um método simples e não invasivo, monitora de forma contínua a  $SpO_2$  e permite diagnosticar a hipoxemia, já que guarda estreita relação com a pressão parcial de oxigênio no sangue arterial. Entre suas vantagens, têm-se a calibração permanente e a rápida resposta às alterações da saturação de oxigênio. No entanto, são descritas baixa acurácia, em situações onde a saturação de hemoglobina está abaixo de 80% e uma especificidade de 2% para valores de  $SpO_2$ , entre 80% e 100%<sup>7,10</sup>.

O uso de oxigênio, como de qualquer outra droga, deve ser prescrito com cautela. Embora graus significativos de hipoxemia sejam perigosos, se não tratados, os efeitos nocivos da oxigenoterapia não controlada foram bem relatados, entre eles, depressão respiratória, lesão por radicais livres, hipercapnia e acidose respiratória<sup>11-12</sup>. Estudos recentes mostraram que a hiperóxia pós parada cardiorrespiratória (PCR) está associada a uma menor taxa de sobrevivência intra-hospitalar, mesmo quando comparada aos pacientes com hipoxemia, sendo, inclusive, um preditor independente de morte intra-hospitalar.<sup>13</sup> Assim, recomenda-se a oxigenoterapia, após avaliação rigorosa, quanto à real necessidade de sua utilização e, durante seu uso, monitoração contínua de todos os parâmetros do paciente<sup>1,2,6,7,14</sup>.

Baseando-se na escassez de estudos que avaliam a adequação do uso do oxigênio, seu amplo uso e o conhecimento dos riscos de sua administração, este estudo é justificável e tem o objetivo de avaliar a adequação dos dispositivos de oxigênio em enfermaria hospitalar, através da oximetria de pulso e gasometria arterial, uma vez que esta poderia demonstrar a importância da implementação de programas de orientação, treinamento em médicos, enfermeiros e fisioterapeutas e melhorar a qualidade da assistência prestada.

## Métodos

Foi realizado um estudo analítico e descritivo, com delineamento transversal. A população estudada constitui-se de pacientes em uso de oxigenoterapia, internados nas enfermarias do Hospital Nossa Senhora da Conceição, localizado em Tubarão, Santa Catarina. Foram incluídos, todos os pacientes internados nas enfermarias números 7 e 8, que estavam em uso de oxigênio suplementar e que aceitaram participar do estudo, mediante assinatura do Termo de Consentimento. Foram excluídos, os pacientes menores de 18 anos, com valor de  $SpO_2 < 80\%$ , com contraindicação à coleta gasométrica, coleta gasométrica venosa e aqueles em isolamento de contato.

O estudo foi realizado no mês de março de 2012. O cálculo do tamanho da amostra foi realizado a partir da estimativa do serviço do hospital participante, que é de 1 a 5 pacientes por dia, totalizando um mínimo de 30 e um máximo de 150 pacientes.

Todos os indivíduos tiveram as seguintes variáveis analisadas: gênero, idade, cor da pele, tabagismo, indicação do oxigênio (patologia), comorbidades, dispositivo de oferta utilizado, fluxo

do dispositivo, PaO<sub>2</sub> com oxigênio, PaO<sub>2</sub> sem oxigênio, SpO<sub>2</sub> com oxigênio, SpO<sub>2</sub> sem oxigênio, SaO<sub>2</sub> e FiO<sub>2</sub>,

Os indivíduos participantes foram submetidos a duas avaliações gasométricas (gasômetro modelo AGS 22, DRAKE, São José do Rio Preto, Brasil), para obtenção da PaO<sub>2</sub> com e sem oxigênio e SaO<sub>2</sub>. A primeira foi realizada com a utilização do dispositivo de oxigenoterapia e a segunda gasometria foi realizada, após 10 minutos, sem a utilização do dispositivo. Durante a coleta gasométrica, o paciente foi avaliado, por meio de oximetria de pulso (oxímetro modelo CMS50DL, CONTEC, China), para obtenção da SpO<sub>2</sub> com e sem oxigênio. Durante o intervalo entre as duas coletas, os pacientes com SpO<sub>2</sub> <80%, medida pela oximetria de pulso, foram automaticamente excluídos do estudo.

Para comparar a oferta de oxigênio dos sistemas de oxigenoterapia de baixo fluxo com o valor da fração inspirada de oxigênio (FiO<sub>2</sub>), foram utilizadas as seguintes relações:

Primeira parte: cálculo da FiO<sub>2</sub> do dispositivo, através das gasometrias arteriais com e sem oxigênio suplementar, com a utilização da fórmula a seguir<sup>15</sup>.

$$\frac{\text{PaO}_2 \text{ (sem O}_2 \text{ suplementar)}}{\text{FiO}_2 \text{ (ar ambiente)}} = \frac{\text{PaO}_2 \text{ (com O}_2 \text{ suplementar)}}{\text{FiO}_2}$$

$$\frac{\text{PaO}_2 \text{ (sem O}_2 \text{ suplementar)}}{0},21 = \frac{\text{PaO}_2 \text{ (com O}_2 \text{ suplementar)}}{\text{FiO}_2}$$

$$\text{FiO}_2 = 0,21 \cdot \left( \frac{\text{PaO}_2 \text{ (com O}_2 \text{ suplementar)}}{\text{PaO}_2 \text{ (sem O}_2 \text{ suplementar)}} \right)$$

Segunda parte: correlação dos valores obtidos de FiO<sub>2</sub> como os fluxos de O<sub>2</sub> e comparação com os valores teóricos, conforme tabela 1<sup>15</sup>.

Os dispositivos de alto fluxo apresentam FiO<sub>2</sub> preditiva e seu valor está demonstrado no próprio dispositivo; portanto, é desnecessária a realização de aproximações matemáticas<sup>20</sup>.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Sul de Santa Catarina, sob Registro 11.678.4.01.III, em respeito à Resolução 196 de 1996 do Conselho Nacional de Saúde.

Os dados coletados foram inseridos no Programa Epiinfo versão 3.5.3. A análise estatística foi feita com o emprego do software SPSS versão 18.0 e Microsoft Excel. As variáveis foram descritas por medidas de tendência central e dispersão ou frequência, conforme o tipo de variável. A comparação dos valores de fluxo e fração inspirada de oxigênio foi realizada mediante a correlação linear de Pearson.

**Tabela 1** | FiO<sub>2</sub> estimada para os sistemas de oxigenoterapia.

Fluxo de O <sub>2</sub> (L/min)	FiO <sub>2</sub> (%)		
	Cânula Nasal	Máscara Simples	Máscara com reservatório
1	24		
2	28		
3	32		
4	36		
5	40	40	
6		40 a 50	60
7		50 a 60	70
8		60	80
9 a 10			80 a 90
11 a 15			90

Fonte: adaptado de Machado (2008).

## Resultados

Participaram do presente estudo, 41 indivíduos em uso de oxigenoterapia, nas enfermarias 7 e 8, durante o mês de março de 2012, no Hospital Nossa Senhora da Conceição, em Tubarão, Santa Catarina. Destes 41 indivíduos, oito foram excluídos do estudo, sendo três por dessaturação abaixo de 80%, três por não aceitarem participar do estudo, um por coleta gasométrica venosa e um por estar em isolamento de contato; portanto, 33 indivíduos foram analisados. A tabela 2 apresenta as características da amostra.

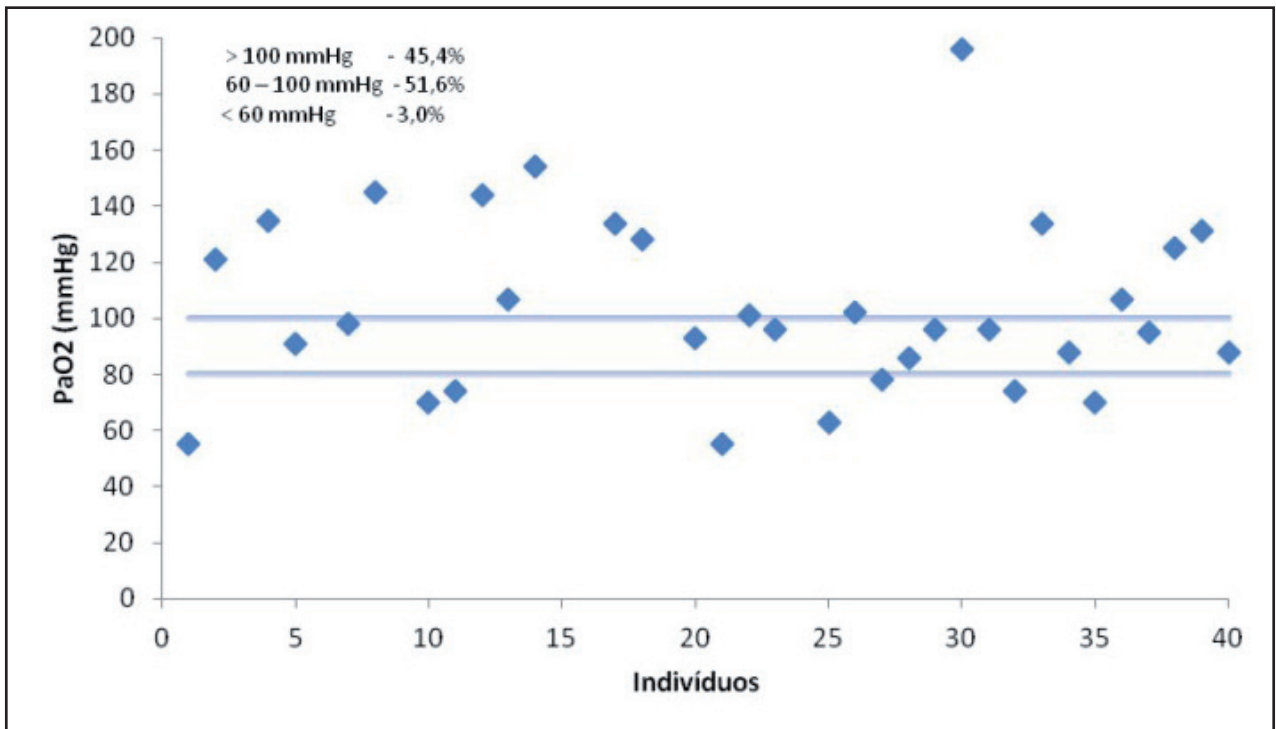
Os resultados da gasometria arterial e oximetria de pulso demonstraram valores de PaO<sub>2</sub> de 103,9 ± 31,5 mmHg e SpO<sub>2</sub> de 97,1 ± 2,43 %, durante o uso de oxigênio. A análise feita em ar ambiente mostrou valores de PaO<sub>2</sub> de 69,2 ± 15,1 mmHg e SpO<sub>2</sub> de 91,7 ± 7,1 %. A análise individual dos dados demonstrou que, apenas, 51,6% dos indivíduos encontravam-se com valores adequados de PaO<sub>2</sub>. Os gráficos 1 e 2 demonstram a análise individual dos valores de PaO<sub>2</sub> com e sem oxigênio suplementar.

**Tabela 2** | Características gerais da amostra.

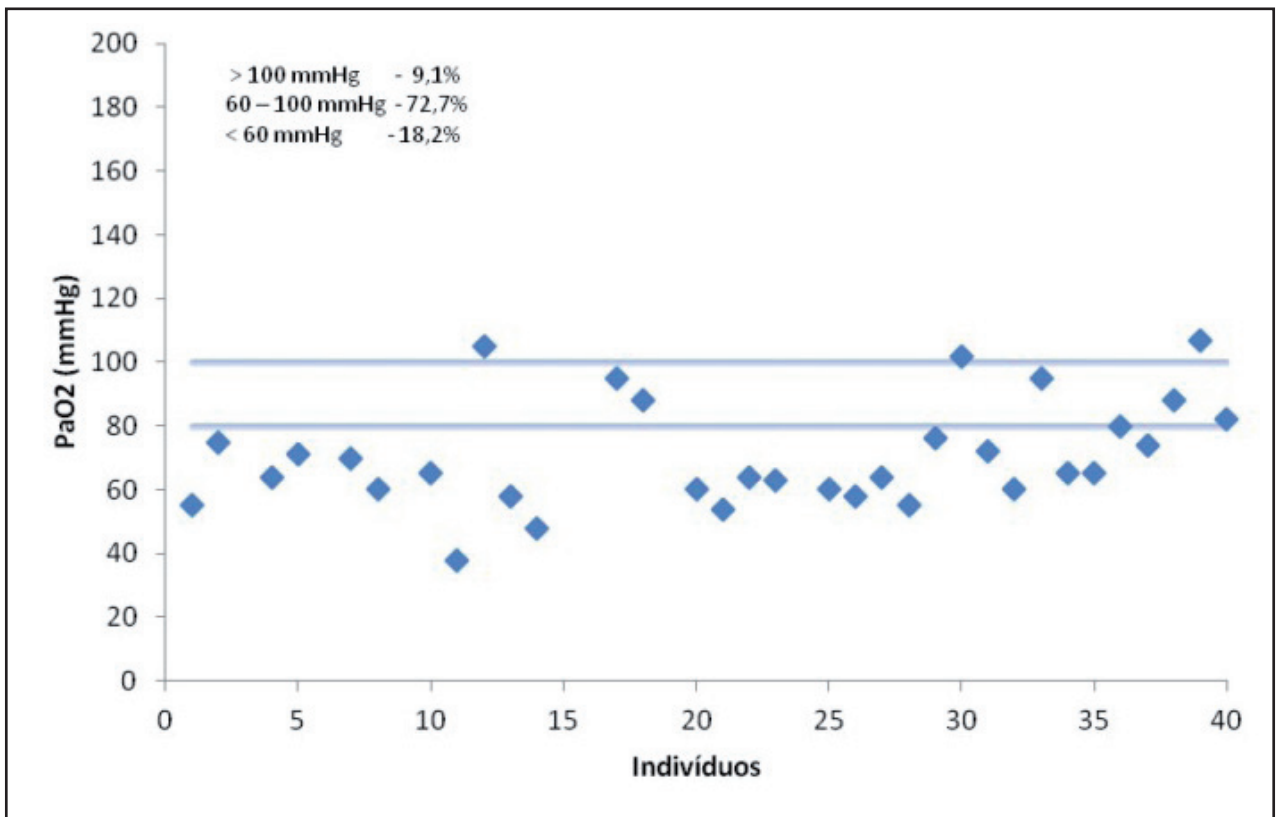
<b>Variáveis</b>	<b>Resultados</b>
<i>Idade (anos)</i>	
Média ± desvio padrão	71 ± 12
<i>Gênero (%)</i>	
Masculino	54,5
Feminino	45,5
<i>Etnia (%)</i>	
Caucasianos	78,8
Não caucasianos	21,2
<i>Tabagismo (%)</i>	
Sim	69,7
Não	30,3
<i>Indicações para uso de oxigenoterapia (%)</i>	
Pneumonia	27,3
Insuficiência cardíaca congestiva (ICC)	18,2
Infarto agudo do miocárdio (IAM)	9,1
Acidente vascular cerebral (AVC)	9,1
Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) descompensada	6,1
Asma	6,1
Miscelânea (FA*, atelectasia, neoplasia, TEP**, IRA***)	24
<i>Comorbidades (%)</i>	
Hipertensão arterial sistêmica (HAS)	48,4
Diabetes mellitus (DM)	18,2
DPOC	18,2
AVC	12,1
ICC	9,1
Insuficiência coronariana	6,1
<i>Sistemas de oxigenoterapia (%)</i>	
Cânula nasal	66,7
Máscara de Venturi	18,1
Máscara com reservatório	15,2
<i>Fluxo dos sistemas de oxigenoterapia (L/min)</i>	
Média ± desvio padrão	4,2 ± 3,4

\* Fibrilação atrial, \*\* Tromboembolismo pulmonar, \*\*\* Insuficiência renal aguda.

**Gráfico 1** | Análise individual dos valores de PaO<sub>2</sub> com oxigênio e avaliação da adequação (n=33).

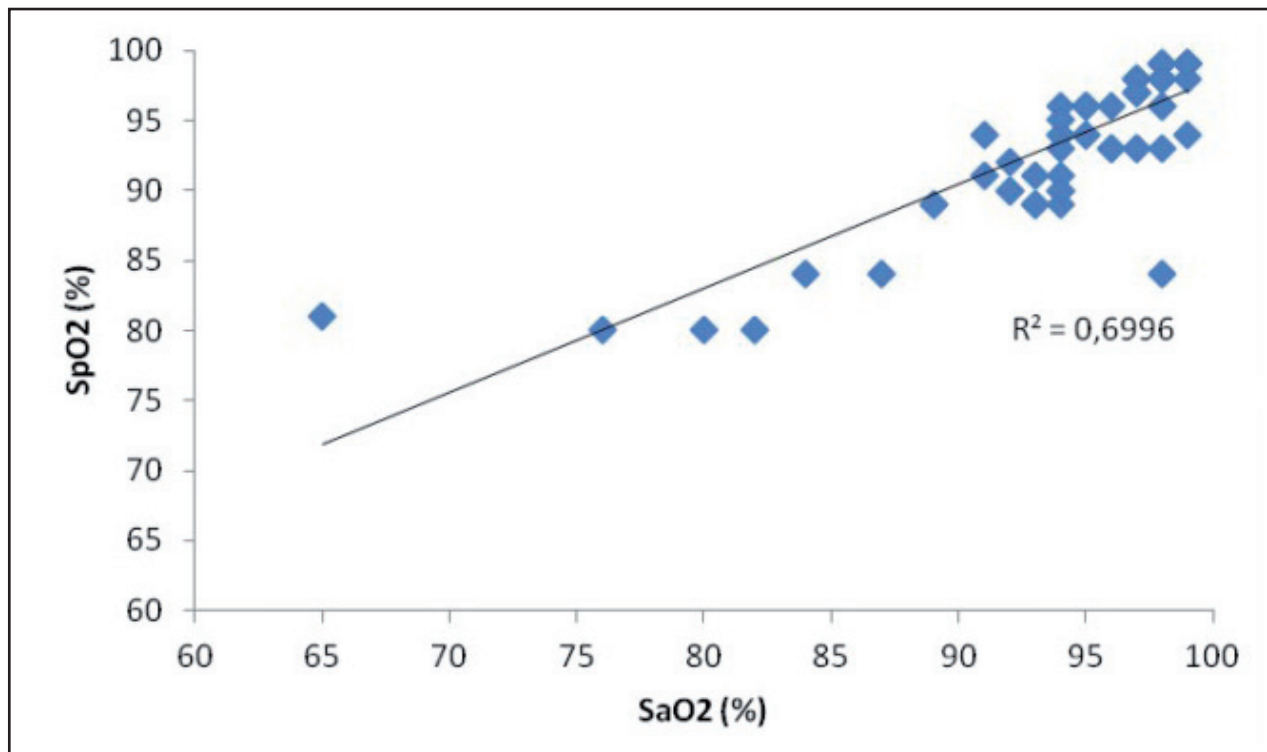


**Gráfico 2** | Análise individual dos valores de PaO<sub>2</sub> sem oxigênio e avaliação da adequação (n=33).



Quando se trata da comparação entre SaO<sub>2</sub> e SpO<sub>2</sub>, obtidas por gasometria arterial e oximetria de pulso, respectivamente, foi observada correlação forte e positiva (r = 0,836) com significância estatística (p < 0,01) com e sem oxigenoterapia (n = 66), como pode ser visualizado no gráfico 3.

**Gráfico 3** | Correlação entre SaO<sub>2</sub> e SpO<sub>2</sub>



A comparação do fluxo de oxigênio dos dispositivos de oxigenoterapia com o valor da FiO<sub>2</sub> está demonstrada na tabela 3. De maneira geral, os valores de fluxo utilizados na cânula nasal revelaram uma aproximação com FiO<sub>2</sub> calculada, apesar da correlação insignificante (r = -0,095). Os dados obtidos referentes à máscara de Venturi demonstraram correlação forte e positiva (r = 0,982) com significância estatística (p < 0,01) entre o fluxo e FiO<sub>2</sub>. No entanto, todas as máscaras estavam adaptadas com a peça Venturi laranja, que corresponde a FiO<sub>2</sub> de 50 % para um fluxo de 10 L/min. Por fim, a comparação do fluxo com a FiO<sub>2</sub> da máscara com reservatório foi aquém do esperado, apresentando, ainda, correlações moderada e negativa (r = -0,632).

**Tabela 3** | Comparação entre fluxo e FiO<sub>2</sub> calculada nos dispositivos de oxigenoterapia.

Sistemas de Oxigenoterapia	Fluxo (L/min)	FiO <sub>2</sub> calculada (%)	r
Cânula nasal	2,39 ± 0,81	29,6 ± 7,4	- 0,095
Máscara de Venturi	6,50 ± 2,35	32,0 ± 5,9	0,982
Máscara com reservatório	9,50 ± 4,30	38,5 ± 17,2	- 0,632



## Discussão

A maioria dos pacientes pertencia ao gênero masculino, dado que vai ao encontro das literaturas nacional e internacional. Em estudos de oxigenoterapia, tanto em nível hospitalar quanto domiciliar, a prevalência do gênero masculino variou de 61 a 70%<sup>16-18</sup>. Esta maior prevalência deve-se ao fato de que a insuficiência respiratória e suas causas predominam entre os homens<sup>16-18</sup>. Além disso, o tabagismo, hábito mais comum entre os homens e encontrado em 70% dos pacientes, é a principal causa de DPOC e sua correlação e aumento de risco para as doenças do sistema cardiorrespiratório, como pneumonia e IAM, estão bem estabelecidos<sup>19</sup>.

A amostra foi composta principalmente por idosos, evidenciada pela elevada idade média. Um estudo realizado em UTIs brasileiras<sup>16</sup>, com uma amostra de 1732 pacientes, demonstrou uma idade média de 64 anos. Filgueiras *et al.*<sup>20</sup>, com uma amostra de 315 pacientes, encontraram uma idade média de 68 anos, ao encontro dos achados do presente estudo. No Brasil, em 1997, 17,8% de todas as autorizações de internação hospitalar (AIHs) foram decorrentes de doenças respiratórias agudas e pneumonia em idosos<sup>21</sup>. Dois pilares apresentam-se, como justificativa, a maior incidência de doenças que cursam com insuficiência respiratória em idades mais avançadas. O primeiro seria as mudanças na resposta imunológica, dentre elas, a diminuição da imunidade celular e humoral, alterações funcionais em linfócitos e diminuição de anticorpos. O outro pilar seria referente às alterações anatômicas e, conseqüentemente, as fisiológicas das idades mais avançadas, onde se encontram as mudanças na estrutura das vias aéreas, como perda do reflexo da tosse, perda do suporte muscular faríngeo, diminuição do volume capilar, perda da área de superfície alveolar e o enrijecimento da parede torácica, com conseqüente diminuição da eficiência dos músculos respiratórios, diminuição da complacência e aumento do trabalho respiratório<sup>21</sup>.

A pneumonia apresentou-se, como principal indicação da oxigenoterapia no presente estudo, com pouco mais de 1/4 dos casos. O resultado vai ao encontro do estudo de Scarpinella-Bueno *et al.*<sup>22</sup> que detectou, em 63,63% dos pacientes, a pneumonia, como causa base da insuficiência respiratória. Já o estudo publicado por Osa *et al.*<sup>2</sup>, em Cuba, a neoplasia pulmonar foi a principal indicação do uso de oxigênio, com 18,1% dos casos, em que a pneumonia esteve presente em 7,8%. Esta provável diferença se dá pelos critérios de inclusão do presente estudo, que incluíam apenas as enfermarias 7 e 8, excluindo o setor oncológico do hospital participante. Holanda *et al.*<sup>23</sup> encontraram a exacerbação da DPOC em 27% dos indivíduos com insuficiência respiratória e apenas 11% apresentavam a pneumonia como diagnóstico. A ICC, uma causa extrapulmonar, apresentou-se com quase 1/5 dos casos e sua evolução para IRpA possui forte plausibilidade fisiológica<sup>24</sup>.

A análise dos dados das gasometrias mostrou que pouco mais da metade dos indivíduos analisados se encontrava dentro dos valores desejados, ou seja, entre 60 e 100 mmHg, e, quase a metade restante estava recebendo dose excessiva de oxigênio. Isto significa que muitos doentes poderiam não estar necessitando de oxigênio suplementar e, portanto, estariam potencialmente expostos a sobretratamento e aos seus efeitos colaterais. Uma vez retirado o suporte de oxigênio, esse percentual de adequação sobe para quase 3/4, o que corrobora para a hipótese de que os pacientes, inicialmente, em hiperóxia, realmente, não necessitavam desse tipo de intervenção. Quantitativamente, temos que próximo de 1/10 dos pacientes continuou com valores de PaO<sub>2</sub> acima de 100mmHg, quando comparados à quase metade dos iniciais.

Contudo, é importante salientar que quase 1/5 dos indivíduos se encontrava em hipoxemia, após a retirada do O<sub>2</sub>. Portanto, caracterizaria a real necessidade de seu uso nesses pacientes. Estudos demonstram dois conceitos básicos, o primeiro é a clara evidência dos efeitos nocivos da hipoxia

sobre os tecidos, o segundo é que não há benefício da hiperóxia em pacientes críticos, cujo conceito é o mais importante adquirido, nos últimos anos, em relação à oxigenoterapia<sup>25,26</sup>. Além da evidente capacidade de salvar vidas, em determinadas circunstâncias, o oxigênio é capaz de produzir dano pulmonar, sobretudo, em pulmões previamente lesados, e condicionar o aparecimento de lesões em outros órgãos e sistemas que possam contribuir com o aparecimento de falência múltipla. Isto explicaria, em parte, porque a maioria dos pacientes com lesão pulmonar aguda não falece em função de hipoxemia refratária, e sim de múltiplas disfunções orgânicas<sup>26</sup>. A exposição prolongada a altas concentrações de oxigênio, principalmente acima de 50%, pode produzir atelectasias por reabsorção, hipercapnia hiperóxia, dano ao epitélio brônquico, com aparecimento de bronquite hiperóxia e diminuição da atividade ciliar e da função bactericida bronquial<sup>14,25,26</sup>.

Estudos sobre o uso e erro na administração de oxigênio mostram que a falha na prescrição, não contendo duração do tratamento, fluxo e  $\text{FiO}_2$  desejados são os erros mais comumente encontrados e associados à falha terapêutica ou efeitos colaterais do uso do oxigênio<sup>27</sup>. Um estudo multicêntrico realizado na Grécia demonstrou ausência de protocolo sobre o uso de oxigênio em 88% dos locais, além do fato da terapia ser comumente iniciada, modificada ou interrompida pela equipe de enfermagem sem aviso ao médico<sup>28</sup>. Small et al., em 1992, compararam a prescrição de oxigênio com a antibioticoterapia e demonstraram uma falha em, aproximadamente, 50% das prescrições do primeiro contra apenas 5% dos antibióticos. Mostrou; portanto, a falha de atenção à oxigenoterapia, quando comparada à administração de outras drogas.

O uso de métodos não invasivos é importante na avaliação de qualquer paciente, especialmente, naqueles mais gravemente enfermos. Kuse et al.<sup>30</sup>, em um estudo com pacientes críticos, relataram diferença significativa entre os valores da saturação de oxigênio medida pela oximetria e pela gasometria. Entretanto, no presente estudo, a correlação entre  $\text{SpO}_2$  e  $\text{SaO}_2$  mostrou-se forte e significativa. Demonstrou-se que a utilização do oxímetro é um método seguro e eficaz na avaliação de rotina do paciente em oxigenoterapia. Contudo, deve-se estar atento para possíveis interferências a que o oxímetro está sujeito e, diante destas, a confirmação, através da gasometria arterial, é sempre válida.

A comparação dos fluxos dos dispositivos com a  $\text{FiO}_2$  obteve maior linearidade apenas na máscara de Venturi. Entretanto, observou-se que apenas um dos pacientes em uso utilizava o fluxo de 10 L/min padronizado para a peça laranja; porém, não apresentava os 50% de  $\text{FiO}_2$  previstos para esta peça. A cânula nasal demonstrou valores médios muito próximos dos valores previstos, apesar da insignificante correlação, que pode ser explicada pela pequena amostra. A máscara com reservatório foi o dispositivo que apresentou maior erro nas medidas, talvez, pela falha na pressão nas tubulações de oxigênio, obstrução das mangueiras e utilização errônea dos dispositivos, que seriam explicações plausíveis, uma vez que o indivíduo não estaria inalando o fluxo desejado. Outra hipótese seria a demora entre a coleta e análise dos dados da gasometria. Estudos mostram que a demora entre a coleta e análise afeta os valores de  $\text{PaO}_2$ , e isto, por sua vez, afetaria os cálculos, conseqüentemente, alterando o resultado de  $\text{FiO}_2$ <sup>8</sup>.

Nesse sentido, como limitações da pesquisa, apontamos os fatores relacionados à análise da gasometria arterial, o controle da pressão de oxigênio do circuito hospitalar e, por fim, o tamanho da amostra.

## Conclusão

Concluiu-se que pouco mais da metade dos pacientes estava com os valores de  $\text{PaO}_2$  adequados. Houve correlação dos valores de saturação medidos por gasometria e oximetria. Nenhum dos

dispositivos apresentou a correlação  $FiO_2$  x Fluxo esperada. Esperamos que este trabalho possa conscientizar e ser um ponto de partida para a inserção de práticas estratégicas, como programas de formação para médicos, enfermeiros e fisioterapeutas em oxigenoterapia, melhorando os cuidados prestados.

## Referências

1. O'Driscoll BR1, Howard LS, Davison AG, British Thoracic Society. BTS guidelines for emergency oxygen use in adult patients. *Thorax* 2008 Oct;63(Suppl 6):1-68.
2. Paz Gracia de la Osa M, Rodríguez-Ojea Menéndez AP, Pino Alfonso PP. Oxigenoterapia en medio hospitalario. *Rev Cubana Med.* 2002 ene-mar;41(1):26-31.
3. Kallstrom TJ, American Association for Respiratory Care (AARC). AARC Clinical Practice Guideline: oxygen therapy for adults in the acute care facility--2002 revision & update. *Respir Care.* 2002 Jun;47(6):717-20.
4. Chakrabarti B, Calverley PM. Management of Acute Ventilatory Failure. *Postgrad Med J.* 2006 Jul;82(969):438-45.
5. Lindahl, SG. Oxygen and life on earth: an anesthesiologist's views on oxygen evolution, discovery, sensing and utilization. *Anesthesiology.* 2008 Jul;109(1):7-13.
6. Braz JRC. Monitorização da Oxigenação e Ventilação. *Rev Bras Anesthesiol.* 1996;46(3):223-40.
7. Mendes TAB, Andreoli PBA, Cavalheiro LV, Talerman C, Laselva C. Adequação do uso de oxigênio por meio da oximetria de pulso: um processo importante de segurança do paciente. *Einstein.* 2010 Out-Dez;8(4 pt 1):449-55.
8. Piras C. A gasometria arterial na relação tempo entre a coleta e realização do exame. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2002 Jul-Set;14(3):95-8.
9. Viegas CAA. Gasometria arterial. *J Bras Pneumol.* 2002 Out;28(Supl 3):223-38.
10. Jubran A, Tobin MJ. Reliability of pulse oximetry in titrating supplemental oxygen therapy in ventilator-dependent patients. *Chest.* 1990 Jun;97(6):1420-5.
11. Valença SS, Kloss ML, Bezerra FS, Lanzetti M, Silva FL, Porto LC. Efeitos da hiperoxia sobre o pulmão de ratos Wistar. *J Bras Pneumol.* 2007 Nov-Dez;33(6):655-62.
12. Duke T, Graham SM, Cherian MN, Ginsburg AS, English M, Howie S, et al. Oxygen is an essential medicine: a call for international action. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2010 Nov;14(11):1362-8.
13. Kilgannon JH, Jones AE, Shapiro NI, Angelos Mg, Milcarek B, Hunter K, et al. Association between arterial hyperoxia following resuscitation from cardiac arrest and in-hospital mortality. *JAMA.* 2010 Jun 2;303(21):2165-71.
14. Jindal SK. Oxygen therapy: important considerations. *Indian J Chest Dis Allied Sci.* 2008 Jan-Mar;50(1):97-107.
15. Machado MGR. Bases da Fisioterapia Respiratória: terapia intensiva e reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
16. Franca SA, Toufen C Jr, Hovnanian AL, Albuquerque AL, Borges ER, Pizzo VR, Carvalho CR. The epidemiology of acute respiratory failure in hospitalized patients: a Brazilian prospective cohort study. *J Crit Care.* 2011 Jun;26(3):330.e1-8.

17. Vicent JL, Akça S, Mendonça A, Haji-Michael P, Sprung C, Moreno R, et al. The epidemiology of acute respiratory failure in critically ill patients. *Chest*. 2002 May;121(5):1602-9.
18. Alves MVMFF, Godoy I, Luppi CHB. Levantamento das características dos pacientes atendidos no Serviço de Oxigenoterapia da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP. *Rev Ciênc Ext*. 2004;1(1):53-64.
19. Gomes L. Fatores de risco e medidas profiláticas nas pneumonias adquiridas na comunidade. *J Bras Pneumol*. 2001 Mar-Abr;27(2):97-114.
20. Filgueiras J, Lohmann C, Delenie F, Barara J. Ventilação não invasiva numa unidade de cuidados intermédios. *Rev Med Interna*. 2006;13(21):73-8.
21. Francisco PMSB, Donalisio MR, Latorre MRDO. Internações por doenças respiratórias em idosos e a intervenção vacinal contra influenza no Estado de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol*. 2004 Jun;7(2):220-7.
22. Scarpinella-Bueno MA, Llorges CM, Isola AM, Holanda MA, Rocha RT, Afonso JE. Uso do suporte ventilatório com pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP) por meio de máscara nasofacial no tratamento da insuficiência respiratória aguda. *Rev Assoc Med Bras*. 1997;43(3):180-4.
23. Holanda MA, Oliveira CH, Rocha EM, Bandeira RM, Aguiar IV, Leal W, et al. Ventilação não invasiva com pressão positiva em pacientes com insuficiência respiratória aguda: fatores associados à falha ou ao sucesso. *J Bras Pneumol*. 2001 Nov-Dez;27(6):301-9.
24. Lima Neto JA, Benchimol CB, Lima RSA. Insuficiência respiratória persistente secundária a insuficiência cardíaca diastólica. *Arq Bras Cardiol*. 2004 Fev;82(2):165-74.
25. de Jonge E, Peelen L, Keijzers PJ, Joore H, de Lange D, van der Voort PH, et al. Association between administered oxygen, arterial partial oxygen pressure and mortality in mechanically ventilated intensive care unit patients. *Crit Care*. 2008;12(6):R156.
26. Brigham KL. Role of free radicals in lung injury. *Chest*. 1986 Jun;89(6):859-63.
27. Neves, JT, Lobão MJ. Estudo multicêntrico de oxigenoterapia – uma auditoria aos procedimentos de oxigenoterapia em enfermaria de medicina interna. *Rev Port Pneumol*. 2012 Mar-Abr;18(2):80-5.
28. Brokalaki H, Matziou V, Zyga S, Kapella M, Tsaras K, Brokolaki E, Myrianthefs P. Omissions and errors during oxygen therapy of hospitalized patients in a large city of Greece. *Intensive Crit Care Nurs*. 2004 Dec;20(6):352-7.
29. Small D, Duha A, Wieskopf B, Dajczman E, Laporta D, Kreisman H, et al. Uses as misuses of oxygen in hospitalized patients. *Am J Med*. 1992 Jun;92(6):591-5.
30. Kuse MT, Bertelli MSB, Silvana D, Ribeiro MP, Branchi IA, Calloni R. Comparação da saturação do oxigênio, medida pela gasometria arterial e pela oximetria de pulso. *Rev Cient AMECS*. 1997 Set;6(2):139-43.

**Recebido em:** 20/09/2013

**Aceito em:** 18/02/2014