

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
CENTRO DE CIENCIAS DA VIDA
FACULDADE DE FISIOTERAPIA**

**TAÍS SACILOTTO DE NADAI
TAYNARA FERNANDA RIBEIRO SILVA**

**AVALIAÇÃO DA TAXA DE RE-INTERNAÇÃO E
MORTALIDADE DE PACIENTES COM HIPERÓXIA APÓS
UM ANO DE INTERNAÇÃO HOSPITALAR**

**Campinas
2020**

**TAÍS SACILOTTO DE NADAI
TAYNARA FERNANDA RIBEIRO SILVA**

**AVALIAÇÃO DA TAXA DE RE-INTERNAÇÃO E
MORTALIDADE DE PACIENTES COM HIPERÓXIA APÓS
UM ANO DE INTERNAÇÃO HOSPITALAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Faculdade de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas no primeiro semestre de 2020 como requisito básico para obtenção do grau de Fisioterapeuta.

Orientadores:
Profa. Dra. Aline M. Heidemann
Prof. Dr. Jairo Ferrandin

**Campinas
2020**

**TAÍS SACILOTTO DE NADAI
TAYNARA FERNANDA RIBEIRO SILVA**

**AVALIAÇÃO DA TAXA DE RE-INTERNAÇÃO E
MORTALIDADE DE PACIENTES COM HIPERÓXIA APÓS
UM ANO DE INTERNAÇÃO HOSPITALAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Faculdade de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas no primeiro semestre de 2020 como requisito básico para obtenção do grau de Fisioterapeuta.

Campinas, 25 de junho de 2020

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Aline Maria Heidemann

Prof. Dr. Jairo Ferrandin

Profa. Dra. Silvia Maria de Toledo Piza Soares

Dedicamos esse trabalho aos nossos pais, que mesmo nos momentos difíceis, nos deram apoio e incentivo para continuar essa jornada e aos nossos colegas de curso e professores que contribuíram para o crescimento e aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que nos guiou na escolha do curso e nos deu forças nesses anos de graduação, nos sustentou quando sozinha não conseguiríamos.

A Pontifícia Universidade Católica de Campinas pela oportunidade de graduarmos.

A todos os nossos professores por nos formarem como profissional e como pessoa. Em especial agradecemos a professora Aline Heidemann pelo empenho, apoio, confiança e paciência na orientação desse trabalho. Principalmente, agradecemos às nossas professoras Aline e Silvia Toledo pelo exemplo que nos deram de profissionais competentes, com olhar sensível e humano aos pacientes, pela paixão à nossa profissão e sua importância.

Agradecemos às nossas mães, mulheres fortes e inspiradoras. Somos muito gratas pelo carinho e amor incondicional. Vocês têm nossa total admiração.

Aos nossos pais pelo suporte e tantos sacrifícios exercidos em prol de nossa educação.

Aos irmãos, Vitor, Bruna e Ana Carolina que nesses anos tão difíceis foram um porto seguro.

Aos amigos que fizemos durante a graduação, vocês tornaram esses anos muito melhores.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação, o meu muito obrigada.

“Fisioterapia é gratidão e missão. Felicidade por mais uma etapa vencida ao final de um dia. É a certeza de que vale a pena ser guardião do movimento do mundo.”

Edgard Abbehusen

RESUMO

Tendo em vista que a hiperóxia ainda é uma situação ignorada pelos profissionais da saúde nos dias de hoje, podendo levar a complicações se não for corrigida corretamente, o presente estudo teve por objetivo uma avaliação da taxa de re-internação hospitalar e mortalidade de pacientes com hiperóxia após um ano de internação hospitalar. Realizou-se então, um estudo clínico e retrospectivo, analisando os pacientes do projeto “Análise dos valores de fração inspirada de oxigênio Versus saturação periférica de oxigênio em pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva” realizado na Unidade de Terapia Intensiva no Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas. Diante disso, dividimos os pacientes em dois grupos, o grupo A com saturação <97%, apresentou 36 (73,4%) óbitos, o grupo B com saturação ≥97%, apresentou 79 (56%) óbitos, $p=0,03$ e analisando a re-internação, no grupo A, 4 (8,1%) pacientes reinternados neste período e no grupo B, 17 (12%) pacientes reinternados, $p = 0,11$. O que impõe a constatação de que mesmo níveis inferiores a 97% de saturação periférica de oxigênio na UTI, os efeitos deletérios podem estar presentes ou relacionados ao índice de mortalidade. Porém, inconclusivo no que se refere re-internações hospitalares.

Palavras-chaves: Oxigenoterapia. Hiperóxia. Saturação periférica de oxigênio. Oximetria de pulso. Gasometria.

ABSTRACT

Considering that hyperoxia is still a situation ignored by health professionals today, and can lead to complications if not properly corrected, the present study aims to assess the rate of hospital re-admission and mortality of patients with hyperoxia after one year of hospitalization. Then, a clinical and retrospective study was carried out, which analyzed the patients in the project "Analysis of fraction of inspired oxygen values versus peripheral oxygen saturation in inpatients in the Intensive Care Unit" done in the Intensive Care Unit at the Hospital of Clinics at the State University of Campinas. Therefore, we divided patients into two groups, the group A with saturation <97%, presented 36 (73.4%) deaths, group B with saturation $\geq 97\%$, presented 79 (56%) deaths, $p = 0.03$ and analyzing re-hospitalization, in the group A, 4 (8.1%) patients readmitted in this period and in group B, 17 (12%) patients readmitted, $p = 0.11$. This imposes the observation that even levels below 97% of peripheral oxygen saturation in the ICU, the deleterious effects may be present or related to the mortality rate. However, inconclusive regarding hospital readmissions.

Keywords: Oxygen therapy. Hyperoxia. Peripheral oxygen saturation. Pulse oximetry. Gasometry.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Características dos pacientes analisados.....	7
Tabela 2.	Variáveis de saturação periférica de oxigênio em pacientes submetidos a ventilação mecânica.....	8

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.	Oxímetro de pulso	1
Figura 2.	Gasometria arterial	1
Fluxograma 1.	Número de pacientes analisados e excluídos.....	6

LISTA DE ABREVIATURAS

AMIB	=	Associação de Medicina Intensiva Brasileira
CAAE	=	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
n	=	Número de pacientes
O ₂	=	Oxigênio
p	=	Desvio padrão
PaCO ₂	=	Pressão Arterial de Gás Carbônico
PaO ₂	=	Pressão Arterial de Oxigênio
SBPT	=	Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia
SARA	=	Síndrome da Angústia Respiratória Aguda
SpO ₂	=	Saturação Periférica de Oxigênio
UNICAMP	=	Universidade Estadual de Campinas
UTI	=	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
OBJETIVO	3
MÉTODO	4
RESULTADOS	6
DISCUSSÃO.....	9
CONSIDERAÇÕES FINAIS	12
REFERÊNCIAS	13

INTRODUÇÃO

Oxigenoterapia é determinada como uso terapêutico que consiste na oferta de oxigênio (O_2) administrado em concentrações superiores do ar ambiente, ajudando a prevenir e tratar a hipoxemia (baixa concentração de oxigênio) (LAREAU e FAHY, 2016; MAYORALAS-ALISES; CARRATALÁ; DÍAZ-LOBATO, 2019). É indicada em casos de insuficiência respiratória, pressão arterial de oxigênio (PaO_2) menor que 60 mmHg ou saturação de oxigênio entre 88%-90% (MENDES *et al.*, 2010). A medida utilizada para avaliar a saturação periférica de oxigênio (SpO_2) é a oximetria de pulso devido a sua medição rápida, com baixa complexidade no manuseio e leitura, além de, poder ser aferido sem a necessidade de punção com agulha, apesar de, não tão acurada como a gasometria e não fazer a mensuração de nível de dióxido de carbono (FAHY; LAREAU; SOCKRIDER, 2018).

Figura 2 - Oxímetro de pulso



Fonte: (REIS, 2020)

Figura 1 - Gasometria arterial



Fonte: (PROENÇA, 2018)

Sabe-se que a hipoxemia ocorre devido ao baixo nível de oxigênio transportado na corrente sanguínea, comprometendo a perfusão adequada aos órgãos e tecidos. Seu tratamento de maneira adequada depende primeiramente de uma compreensão fisiopatológica dos mecanismos envolvidos, pois, oferta de oxigênio em excesso e descontrolada podem levar ao que chamamos de hiperóxia, em determinadas situações sem que a real causa da hipoxemia seja efetivamente corrigida (MAYORALAS-ALISES; CARRATALÁ; DÍAZ-LOBATO, 2019; PIRAINO e FAN, 2017).

De acordo com estudos, manter saturação periférica de oxigênio (SpO₂) maior que 97% pode levar a complicações e está intimamente ligada a taxa de mortalidade em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), na qual tem sob seus cuidados pacientes críticos (AMIB e SBPT, 2013; GIRARDIS *et al.*, 2016). Sobretudo, a falta de monitoramento adequado quanto ao uso da oxigenoterapia pode produzir situações adversas como o de hiperóxia, que por tempo prolongado poderá corroborar com supressão do estímulo respiratório, levando à parada cardiorrespiratória. A suplementação com oxigênio agrava a hipoventilação alveolar por suprir o estímulo do centro respiratório por hipóxia. Outros eventos adversos graves são: lesão pulmonar, síndrome da angústia respiratória aguda (SARA), pneumonia, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular encefálico e sepse (BARBATESKOVIC *et al.*, 2019).

Embora o fornecimento de oxigênio seja primordial para o tratamento de hipoxemia, existem preocupações quanto aos efeitos deletérios da suplementação excessiva de oxigênio, esta terapia oferece risco para pacientes e em muitas situações é ignorada pelos profissionais da saúde (MAYORALAS-ALISES; CARRATALÁ; DÍAZ-LOBATO, 2019).

Os efeitos deletérios e complicações causados por excesso na oferta de oxigênio vêm sendo descritos na literatura há mais de 30 anos (DAVIS *et al.*, 1983), associados a um risco aumentado de morte após parada cardiorrespiratória e aumento da mortalidade em pacientes com lesões encefálicas graves (VINCENT; TACCONE; HE, 2017). Desse modo, identificar marcadores de risco como o uso incorreto da oxigenoterapia é de caráter benéfico e importante ao paciente, bem como a avaliação rigorosa durante seu uso e monitorização contínua de todos os parâmetros empregados para cada doente de acordo com suas especificidades.

OBJETIVO

Comparar a taxa de mortalidade após 1 ano de internação dos pacientes com e sem hiperóxia após uso de oxigenoterapia internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

Para a realização do objetivo desse trabalho, propõe-se:

- a. Avaliar taxa de reinternação hospitalar em pacientes com e sem hiperóxia após uso de oxigenoterapia no período de 1 ano pós internação.
- b. Avaliar se a longo prazo a hiperóxia provocou complicações e/ou diminuição da taxa de sobrevida em pacientes expostos a oxigenoterapia após 1 ano.

MÉTODO

Trata-se de um estudo clínico e prospectivo, em que foi realizada análise dos pacientes do projeto “Análise dos valores de fração inspirada de oxigênio Versus saturação periférica de oxigênio (SpO₂) em pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva” realizado na Unidade de Terapia Intensiva no Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, CAAE: 69672917.2.0000.5404.

O estudo apresentou como critérios de inclusão pacientes com idade superior a 18 anos, de ambos os sexos, que estavam em Ventilação Mecânica na UTI e esses pacientes apresentavam FiO₂ entre 21%-100%.

Os pacientes deste estudo foram avaliados durante a internação na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) em 2018 no período de julho a setembro. Os fisioterapeutas anotaram os valores de saturação periférica de oxigênio (SpO₂) uma vez por dia no período da manhã, utilizando o oxímetro de pulso, monitor multiparamétrico da marca Phillips.

Após um ano de alta hospitalar os 190 pacientes deste estudo foram inicialmente contatados via telefone pelas pesquisadoras para investigação do desfecho de re-internação hospitalar e mortalidade. Ao telefonar foram realizadas algumas perguntas:

1. Após a internação na UTI em 2018, ocorreu alguma re-internação hospitalar ou problema de saúde em que o mesmo necessitou de atendimento médico de emergência?
 - a. Se sim, em qual setor hospitalar e por qual motivo?
 - b. Se a pessoa faleceu, perguntamos a data do óbito.

Os critérios de exclusão desse estudo foram três tentativas de ligação telefônica sem sucesso.

Para a realização desse projeto, analisamos todas as saturações periféricas de oxigênio (SpO₂) dos pacientes que foram avaliados durante esse período de internação e tiramos a média. Para realizar a análise do desfecho, os pacientes foram divididos em dois grupos, sendo um com SpO₂ <97% e outro com SpO₂ ≥97%.

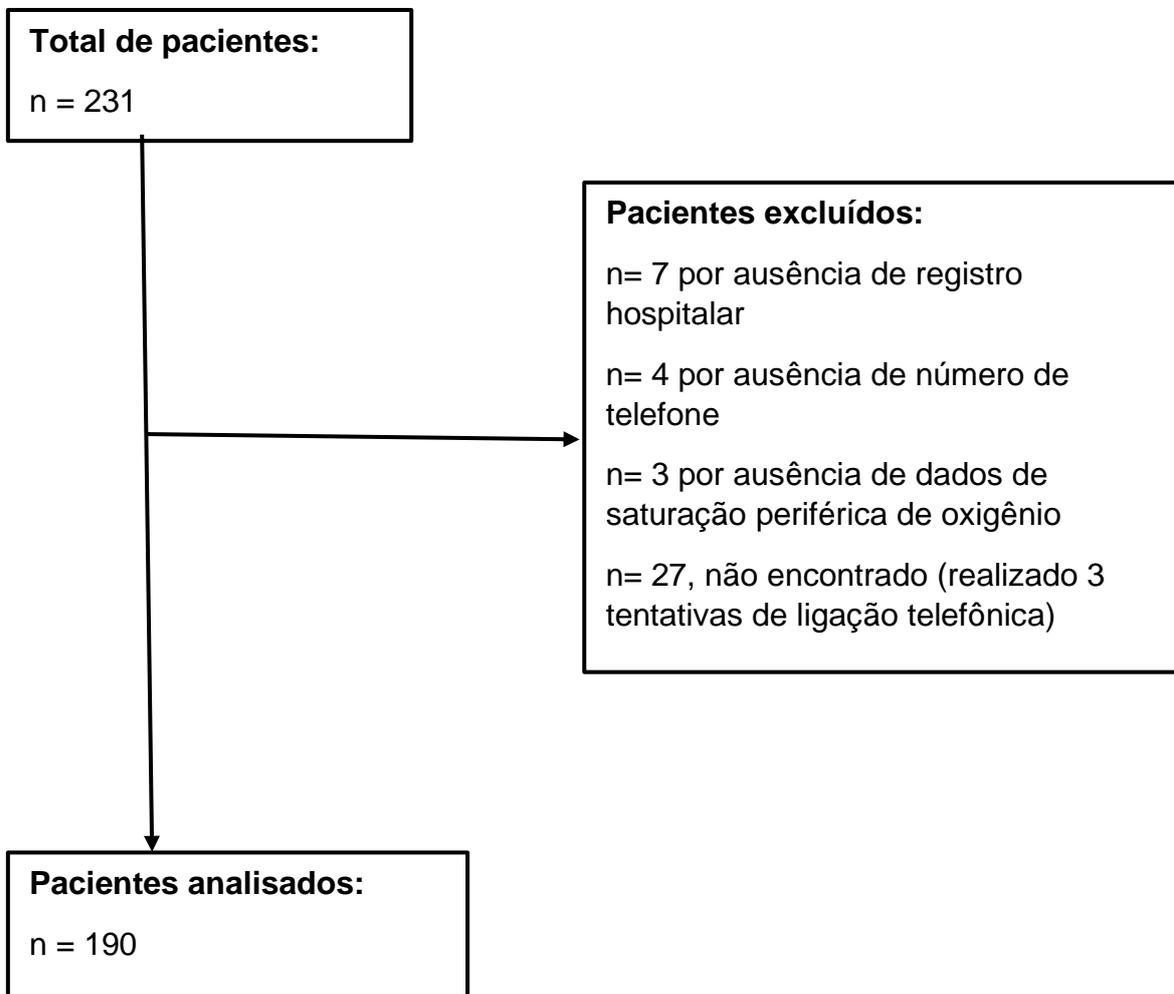
Análise Estatística:

Para verificar as normalidades dos dados foi utilizado o teste *Kolmogorov-Smirnov*. Para comparar variáveis com distribuição normal *Test T* e distribuição anormal teste *Mann-Whitney*. Para comparar variáveis qualitativas o teste qui quadrado. O programa estatístico usado foi SPSS17.0 e o valor de significância adotado foi $p = 0,05$.

RESULTADOS

No presente estudo foram contatados via telefone 231 pacientes, internados na Unidade de Terapia Intensiva de adultos no Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas no período de julho a setembro de 2018. Após três contatos telefônicos foram excluídos 41 pacientes, por motivos de ausência de registro hospitalar, número de telefone, dados de saturação periférica de oxigênio e pacientes não encontrados após a realização de três tentativas de contato (telefônico). Totalizando para a amostra deste estudo 190 pacientes.

Fluxograma 1. Número de pacientes analisados e excluídos



n - número de pacientes

A média de idade dos pacientes foi de 55 anos, com média de saturação periférica de oxigênio de 98%, tempo de exposição a quantidades de oxigênio de 4 dias e maior prevalência do sexo masculino (63,7%). Antes de completar 1 ano de alta hospitalar 113 (59,5%) pacientes tinham evoluído a óbito e 21(11,1%) pacientes necessitaram de re-internação hospitalar (Tabela 1).

Tabela 1. Características dos pacientes analisados

Variável	n= 190
Idade, (anos)	55±16
Saturação Média de Oxigênio, (%)	98±2
Sexo Masculino, n (%)	121 (63,7)
Saturação≥97%, n (%)	141 (74,2)
Tempo de exposição a quantidades de oxigênio, (dias)	4±1
Óbito<1 ano, n (%)	113 (59,5)
Re-internação, n (%)	21 (11,1)

n – número de pacientes. Dados apresentados em média e desvio padrão, e número absoluto e porcentagem.

Os pacientes foram divididos em dois grupos (A e B), mediante a classificações com características inerentes. O grupo A corresponde à saturação periférica de oxigênio <97% e o Grupo B à saturação periférica de oxigênio ≥97% durante a internação na UTI.

No grupo A, foram analisados 49 pacientes, com idade média de 59 anos, já no grupo B, analisamos 141 pacientes, com média de 54 anos, $p=0,07$. Em relação ao sexo masculino, foram analisados no grupo A, 31 pacientes (63,2%) e no grupo B, 90 pacientes (63,8%), $p = 0,94$. No total, o grupo A, apresentou 36 (73,4%) óbitos e o grupo B, 79 (56%) óbitos, $p=0,03$. Antes de completarem 1 ano fora do ambiente hospitalar o grupo A apresentou 35 (71,4%) óbitos e no grupo B, 78 (55,3%) óbitos, $p=0,08$. Analisando a re-internação hospitalar, no grupo A, 4 (8,1%) pacientes reinternados neste período e no grupo B, 17 (12%) pacientes reinternados, $p = 0,11$ (Tabela 2).

Tabela 2. Variáveis de saturação periférica de oxigênio em pacientes submetidos a ventilação mecânica.

Variável	SpO ₂ <97% n=49	SpO ₂ ≥97% n=141	p
Idade, (anos)	59±15	54±16	0,07
Sexo Masculino, n (%)	31 (63,2)	90 (63,8)	0,94
Óbito, n (%)	36 (73,4)	79 (56)	0,03
Óbito <1 ano, n (%)	35 (71,4)	78 (55,3)	0,08
Re-internação, n (%)	4 (8,1)	17 (12,0)	0,11

SpO₂ – saturação periférica de oxigênio; n – número de pacientes; p – desvio padrão. Dados apresentados em média e desvio padrão, e número absoluto e porcentagem.

DISCUSSÃO

Este estudo foi conduzido para comparar a taxa de mortalidade após um ano de internação hospitalar na UTI dos pacientes com e sem hiperóxia. Os achados desse estudo foram à prevalência do sexo masculino, a média de idade de 55 anos e ambos os grupos tiveram predomínio de óbitos após o uso de suporte ventilatório. Dos pacientes analisados 74,2% receberam oferta de oxigênio mantendo saturação periférica de oxigênio média acima de 97%, sendo assim nosso estudo sugere que não houve uma relação direta entre a hiperóxia e a taxa de re-internação hospitalar, porém há efeitos deletérios e aumento da taxa de mortalidade quanto aos valores de oxigênio ofertados a esses pacientes.

A Diretriz Brasileira de Ventilação Mecânica considera adequado manter a saturação periférica de oxigênio (SpO₂) até 97%, evitando assim os efeitos deletérios da hiperóxia (AMIB e SBPT, 2013). Desse modo, consideramos em nosso estudo hiperóxia quando a saturação periférica de oxigênio está acima desse valor. Na literatura mundial existem outros cortes, segundo a Diretriz da *British Thoracic Society* recomenda atingir uma faixa de saturação periférica de oxigênio (SpO₂) entre 94%-98% para ser considerado seguro (O'DRISCOLL; HOWARD; DAVISON, 2008). Contudo, no estudo realizado por Durlinger *et al.* (2017), com 100 pacientes, identificou uma saturação considerada segura para evitar os episódios de hiperóxia uma saturação periférica de oxigênio de 92%-95%.

De acordo com o ensaio clínico pragmático e randomizado, realizado por Hofmann *et al.* (2017), com um total de 6629 pacientes que apresentavam suspeita de infarto do miocárdio, divididos em grupos: um submetido à oxigenoterapia e outro à ar ambiente. A taxa de re-internação hospitalar em pacientes ventilados foi de 3,8%, e 3,3% no grupo com ar ambiente. Dessa maneira, não se observou resultados significativos entre os dois grupos em relação à taxa de re-internação hospitalar, diferente do nosso estudo que mesmo os dois grupos utilizando o oxigênio não tiveram diferenças significativas.

Segundo os estudos de Sutton *et al.* (2014) e Kraft *et al.* (2017) a hiperóxia não foi associada a um aumento na taxa de mortalidade na UTI, porém, pacientes com normoxia apresentam uma menor taxa de mortalidade em comparação com pacientes que apresentam alta concentração de oxigênio, sem dados estaticamente

significantes. No entanto, um aumento no tempo de permanência hospitalar pode ser indicativo de complicações, visto que a hiperóxia é predominante em ambientes de terapia intensiva como citado no estudo de Mendes *et al.* (2010).

Alguns trabalhos realizados em pacientes internados na UTI mostram associação entre a hiperóxia e a mortalidade. Assim como mostrado no estudo de Panwar *et al.* (2016) realizado com 103 pacientes, divididos em dois grupos, o conservador utilizando a saturação periférica de oxigênio entre 88%-92% e o liberal com saturação periférica de oxigênio >96%. Foram constatados que o grupo conservador foi uma alternativa viável, por ser favorável na redução à exposição elevada de oxigênio e apresentar menor taxa de mortalidade. O que nos leva a pensar que valores acima de 95%, causam efeitos deletérios, podendo ser considerados hiperóxia, apoiando os achados do presente estudo no qual a taxa de mortalidade foi maior em pacientes com saturação periférica de oxigênio inferior a 97%, corroborando com a ideia de que 96% pode resultar ao paciente possível aumento de complicações e taxa de mortalidade.

Este estudo apresentou algumas limitações. Foi um estudo realizado com uma amostra reduzida de participantes, tendo um “n” limitado. Outros fatores potencialmente limitantes deste estudo podem ter sido a faixa etária de idade dos pacientes analisados, a literatura apresenta pacientes com média de idade acima de 60, fatores conflitantes não avaliados relacionados à hiperóxia poderiam ter contribuído ou ter sido responsável pelo excesso de mortalidade. Por exemplo, comorbidades e/ou doenças do envelhecimento. Ademais as causas de internação não foram levadas em consideração nesse estudo, podendo ser elas um fator importante na adequação dos valores de oxigênio ofertado e na causa do óbito. No entanto, os resultados são consistentes com a literatura, mesmo que não conclusivos para a taxa de re-internação hospitalar, são indicativos de aumento na taxa de mortalidade.

No que diz respeito à prática de oxigenoterapia no Brasil esse estudo não corrobora com a Diretriz de Ventilação Mecânica Brasileira. Pode ser considerado normoxia a faixa de saturação periférica de oxigênio inferior a 97%? Os pacientes que apresentavam saturação periférica de oxigênio (SpO₂) entre 96% tiveram uma taxa de mortalidade elevada e nossa amostra foi desviada, com isso podemos concluir SpO₂ de 96% como hiperóxia? Em razão disso há necessidade e importância de estudos

mais aprofundados referentes aos parâmetros de oferta de oxigênio considerado adequado e seguro, e em relação a taxa de re-internação hospitalar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo concluímos que não foram encontrados dados estaticamente significativos que se refere a re-internações hospitalares devido a hiperóxia. Porém, pacientes expostos a quantidades de oxigênio que resultam em saturação periférica de oxigênio inferiores a 97% já podem sofrer com os efeitos deletérios da alta concentração de oxigênio na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), corroborando com o índice de mortalidade. Desse modo, de acordo com o estudo é notória a importância da Diretriz Brasileira de Ventilação Mecânica no que desrespeito aos efeitos resultantes da hiperóxia. Contudo, por se tratar de uma diretriz de 2013 os padrões e valores ventilatórios podem ter sofrido modificações ao longo dos anos, visto que o assunto vem sendo cada vez mais discutido em caráter mundial, portanto uma atualização poderia ser benéfica a equipe multiprofissional e aos pacientes.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO DE MEDICINA INTENSIVA BRASILEIRA (AMIB); SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA (SBPT). Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica. 2013. Disponível em: https://www.amib.org.br/fileadmin/user_upload/amib/2018/junho/15/Diretrizes_Brasileiras_de_Ventilacao_Mecanica_2013_AMIB_SBPT_Arquivo_Eletronico_Oficial.pdf. Acesso em: 11 maio. 2020.

BARBATESKOVIC, M. *et al.* Higher versus lower fraction of inspired oxygen or targets of arterial oxygenation for adults admitted to the intensive care unit. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Copenhagen, n. 11, p. 1-100, 2019. Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD012631.pub2/full/pt#CD012631-abs-0002>. Cited: 12 may 2020.

DAVIS, W. B. *et al.* Pulmonary oxygen toxicity. **New England Journal of Medicine**, [s.l.], v. 309, n. 15, p. 878-883, 1983. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM198310133091502>. Cited: 12 may 2020.

DURLINGER, E. M. J. *et al.* Hyperoxia: at what level of SpO₂ is a patient safe? A study in mechanically ventilated ICU patients. **Journal of Critical Care**, Amsterdam, v. 39, p. 199-204, 2017. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0883944116309133#!>. Cited: 05 may 2020.

FAHY, B.; LAREAU, S.; SOCKRIDER, M. Pulse oximetry. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, [s.l.], v.184, p. 1-2, 2018. Available from: <https://www.thoracic.org/patients/patient-resources/resources/pulse-oximetry.pdf>. Cited: 06 nov. 2019.

GIRARDIS, M. *et al.* Effect of conservative vs conventional oxygen therapy on mortality among patients in an Intensive Care Unit. **Jama**, Modena, v. 316, n. 15, p. 1583-1589, 2016. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2565306>. Cited: 07 may 2020.

HOFMANN, R. *et al.* Oxygen therapy in suspected acute myocardial infarction. **New England Journal of Medicine**, Stockholm, v. 377, n. 13, p. 1240-1249, 2017. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1706222>. Cited: 07 may 2020.

KRAFT, F. *et al.* Incidence of hyperoxia and related in-hospital mortality in critically ill patients: a retrospective data analysis. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, Vienna, v. 62, n. 3, p. 347-356, 2017. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/aas.13047>. Cited: 05 may 2020.

LAREAU, S.; FAHY, B. Oxygen therapy. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, [s.l.], v. 171, p. 1-2, 2016. Available from: <https://www.thoracic.org/patients/patient-resources/resources/oxygen-therapy.pdf>. Cited: 06 nov. 2019.

MAYORALAS-ALISES, S.; CARRATALÁ, J. M.; DÍAZ-LOBATO, S. New perspectives in oxygen therapy titration: Is automatic titration the Future?. **Archivos de Bronconeumología**, España, v. 55, n. 6, p. 319-327, 2019. Available from: <https://www.archbronconeumol.org/en-linkresolver-nuevas-perspectivas-titulacion-oxigenoterapia-es-S0300289618303405>. Cited: 28 oct. 2019.

MENDES, T.A.B. *et al.* Adequação do uso do oxigênio por meio da oximetria de pulso: um processo importante de segurança do paciente. **Einstein**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 449-455, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/eins/v8n4/pt_1679-4508-eins-8-4-0449.pdf. Acesso em: 28 out. 2019.

O'DRISCOLL, B R; HOWARD, L S; DAVISON, A G. BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients. **Thorax**, Salford, v. 63, n. 6, p. 1-68, 2008. Available from: https://thorax.bmj.com/content/63/Suppl_6/vi1. Cited: 18 may 2020.

PANWAR, R. *et al.* Conservative versus Liberal oxygenation targets for mechanically ventilated patients: a pilot multicenter randomized controlled trial. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, Besançon; Melbourne; Newcastle; Wellington, v. 193, n. 1, p. 43-51, 2016. Available from: https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/rccm.201505-1019OC?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:c. Cited: 07 may 2020.

PIRAINO, T.; FAN, E. Acute life-threatening hypoxemia during mechanical ventilation. **Current Opinion in Critical Care**, Toronto, v. 23, n. 6, p. 541-548, 2017. Available from: https://journals.lww.com/co-criticalcare/Abstract/2017/12000/Acute_life_threatening_hypoxemia_during_mechanical.15.aspx. Cited: 20 may 2020.

SUTTON, A. D. J. *et al.* The association between early arterial oxygenation and mortality post cardiac surgery. **Anaesthesia and Intensive Care**, Melbourne, v. 42, n. 6, p. 730-735, 2014. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0310057X1404200608>. Cited: 07 may 2020.

VINCENT, J.L.; TACCONE, F. S.; HE, X. Harmful effects of hyperoxia in postcardiac arrest, sepsis, traumatic brain injury, or stroke: the importance of individualized oxygen therapy in critically ill patients. **Canadian Respiratory Journal**, Brussels; Guangzhou, v. 2017, p. 1-7, 2017. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/crj/2017/2834956/>. Cited: 20 may 2020.