

COMPLICAÇÕES DECORRENTES DA HIPEROXIA EM PREMATUROS

Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Edição 120 MAR/23, Saúde Coletiva /
14/03/2023

REGISTRO DOI: 10.5281/zenodo.7734961

Luan Ramon Vieira Rodrigues¹

Vanessa Sebastiana Marques Parente¹

Fabiana Paula Almeida Martins²

RESUMO

Introdução: O nascimento pré-termo, principalmente em casos extremos, expõe o recém nascido a vários riscos, a imaturidade de seus órgãos o torna frágil e vulnerável a diversas complicações, consequentemente aumentando o número de internações em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal e exigindo dos profissionais de saúde atenção especial. Quando submetidos a ventilação mecânica, os níveis de saturação de oxigênio ofertado ao recém-nascido prematuro devem ser monitorados com atenção especial, tendo em vista que, apesar de ser de fundamental importância para a manutenção da vida, o uso indiscriminado de oxigênio pode causar danos irreversíveis a saúde. **Objetivo:** pontuar as principais complicações decorrentes da hiperoxia

no prematuro submetido à ventilação mecânica ou oxigenoterapia, bem como, trazer a discussão de valores usados como parâmetros que defina o nível de saturação de oxigênio (SatO₂) aceitável para a manutenção da vida sem causar

prejuízos ao recém-nascido prematuro. **Método:** Foi realizada uma revisão sistemática nos buscadores da PUBMED e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde). Após a busca pelos artigos, foram utilizados como critérios de exclusão: estudos realizados com recém-nascidos a termo ou pós termo, estudos em pediatria, estudos com adultos e animais, artigos de revisão, relato de caso e artigos com mais de 10 anos de publicação. Como critérios de inclusão foram selecionados todos os artigos que resultaram da busca nos idiomas português e inglês e que utilizaram como intervenção a ventilação mecânica ou oxigenoterapia em prematuros. **Resultados:** Oitenta e cinco artigos em potencial foram encontrados na PubMed e BVS, dois autores avaliaram de forma independente e realizaram a triagem que resultou em dez artigos dos quais após análise do texto completo foi identificado que cinco artigos não atendiam aos critérios de elegibilidade, resultando em cinco artigos que foram elegíveis para este estudo. **Conclusão:** As principais complicações decorrentes da hiperoxia em prematuros citadas na literatura possuem ligação direta com danos aos pulmões e retinas, deve ser evitado os extremos de hipóxia e hiperoxia para minimizar os possíveis danos da terapia com oxigênio.

Palavras-chave: Complicações; Hiperoxia; Prematuro; Ventilação.

ABSTRACT

Introduction: Preterm birth, especially in extreme cases, exposes the newborn to various risks, the immaturity of its organs makes it fragile and vulnerable to various complications, consequently increasing the number of hospitalizations in the Neonatal Intensive Care Unit and requiring health professionals' special attention. When submitted to mechanical ventilation, the oxygen saturation levels offered to the premature newborn should be monitored with special attention, considering that, despite being of fundamental importance for the maintenance of life, the indiscriminate use of oxygen can cause damage irreversible to health. **Objective:** to point out the main complications resulting from hyperoxia in premature infants submitted to mechanical ventilation or oxygen therapy, as well as to bring up the discussion of values used as parameters that define the level of oxygen saturation (SatO₂) acceptable for the

maintenance of life without causing damage to the premature newborn.

Method: A systematic review was conducted in the search engines of PUBMED and VHL (Virtual Health Library). After searching for the articles, the following exclusion criteria were used: studies carried out with term or post-term newborns, studies in pediatrics, studies with adults and animals, review articles, case reports and articles with more than 10 years of experience. Publication. As inclusion criteria, all articles that resulted from the search in Portuguese and English and that used mechanical ventilation or oxygen therapy in premature infants were selected. **Results:** Eighty-five potential articles were found in PubMed and VHL, two authors independently assessed and performed the screening which resulted in ten articles of which after analysis of the full text it was identified that five articles did not meet the eligibility criteria, resulting in five articles that were eligible for this study. **Conclusion:** The main complications resulting from hyperoxia in preterm infants mentioned in the literature have a direct connection with damage to the lungs and retinas, the extremes of hypoxia and hyperoxia should be avoided to minimize the possible damage from oxygen therapy.

Keywords: Complications; Hyperoxia; Premature; Ventilation.

INTRODUÇÃO

Bebês prematuros necessitam de atenção especial, principalmente devido à fragilidade de seus órgãos, baixo peso e imaturidade dos pulmões. O momento ideal para o nascimento seria entre a 37^o e a 42^o semana de gestação, período em que o mesmo se encontra preparado para a vida extrauterina, o nascimento antes da 37^o semana de gestação o expõe a riscos dos quais a gravidade vai depender da classificação de sua prematuridade, quanto mais extremo for o prematuro maiores os riscos e complicações à sua saúde, essas complicações são os fatores que os levam à internação em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) e aumentam o risco de morte¹.

Contudo, é oportuno salientar que a taxa de sobrevivência entre bebês prematuros no Brasil vem aumentando desde 1990 graças à ascensão

tecnológica, científica e de assistência ao recém-nascido (RN), porém, os desafios enfrentados são grandes e as complicações associadas à prematuridade ainda vêm ocupando o primeiro lugar nas causas de óbitos nos primeiros cinco anos de vida^{2,3}.

O sistema respiratório inicia sua formação a partir da 4^o semana de vida gestacional e o estágio de desenvolvimento alveolar vai da 32^o semana até a idade escolar, em decorrência desta imaturidade o RN fica propenso a apresentar dificuldade respiratória, o que pode levar a um quadro de hipoxemia necessitando desta forma de suporte ventilatório⁴.

No entanto, a quantidade de oxigênio (O₂) ofertada ao prematuro deve ser administrada de forma consciente, pois, a exposição a níveis elevados de Fração Inspirada de Oxigênio (FiO₂) tem efeito tóxico sendo nocivo à saúde, acarretando complicações irreversíveis ao organismo humano. Nos prematuros estas complicações estão ligadas principalmente a retina e aos pulmões. Com isso, o suporte ventilatório deve ser empregado de forma que possibilite ao prematuro uma oferta de O₂ que seja confortável, capaz de corrigir a hipoxemia e prevenir os efeitos deletérios do sistema respiratório, sem causar estresse oxidativo no organismo⁵.

Para tanto, diante da gama de complicações causadas em decorrência da hiperóxia no pré termo (PT), como: retinopatia da prematuridade, doença pulmonar crônica, displasia broncopulmonar, atelectasia por altas concentrações de O₂, dano epitelial pulmonar devido ao estresse oxidativo entre outras; vê-se a necessidade da realização de um levantamento dos estudos publicados referente aos efeitos deletérios da hiperóxia, afim de investigar o consenso descrito na literatura sobre qual seria a oferta adequada de oxigênio para esta população^{6,5}.

Destarte, o presente estudo tem como objetivo pontuar as principais complicações decorrentes da hiperoxia no prematuro submetido à ventilação mecânica ou oxigenoterapia, bem como, trazer a discussão de valores usados

como parâmetros que defina o nível de saturação de oxigênio (SatO₂) aceitável para a manutenção da vida sem causar prejuízos ao RNPT.

MATERIAL E MÉTODO

Foi realizada uma revisão sistemática com o objetivo de identificar estudos publicados que relatassem um nível ideal de saturação de oxigênio (SatO₂) para prematuros (PT) e descrevessem as complicações decorrentes da hiperoxia em recém-nascidos pré-termos (RNPT). Para efetividade desta pesquisa foram realizadas buscas que envolvessem o assunto abordado nos buscadores da PUBMED e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), onde foram utilizadas palavras-chave obtidas dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) da Biblioteca Virtual em Saúde. A revisão foi realizada de acordo com as diretrizes do PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic Review*⁷. O uso de listas de verificação, por exemplo, PRISMA, melhora a qualidade da elaboração de relatórios de revisões sistemáticas e fornece transparência substancial no processo de seleção de artigos^{8,9}.

Uma combinação de palavras-chave foi utilizada para a busca nas bases de dados eletrônicas. Organizamos a busca e seleção de estudos seguindo a estratégia PICOS (*Population Intervention Comparison Outcome Study Design*). Utilizamos como referência os modelos aplicados por Massetti *et al.*, (2016, 2017)^{10,11} e Sampaio e Mancini (2007)¹², a estratégia de busca com base na composição do método PICOS para localizar e comparar diferentes estudos (figura 1). Neste modelo, a estratégia de busca é baseada nos temas Population (P), Intervention (I), Comparison (C), Outcome (O) e Study (S).

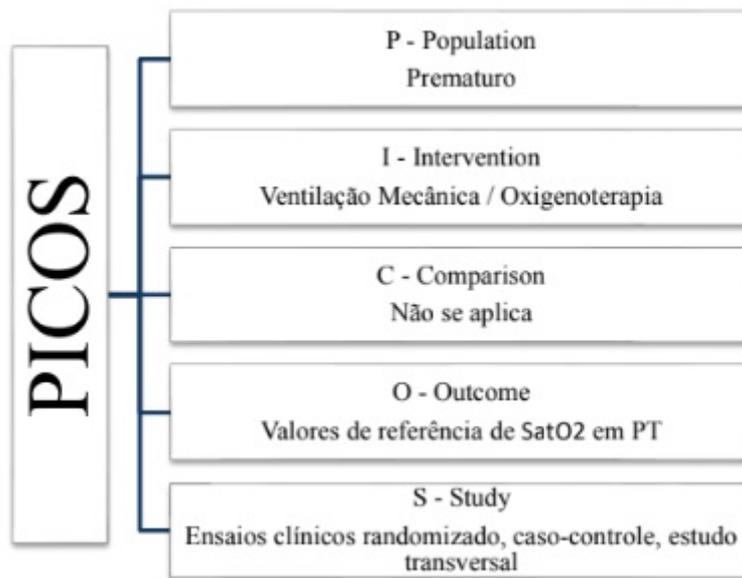


Figura 1: Estratégia PICOS (*Population Intervention Comparison Outcome Study Design*).

Após realizada busca pelos artigos, estes passaram por triagem no qual, utilizamos os seguintes critérios de exclusão: estudos realizados com recém-nascidos a termo ou pós termo, estudos em pediatria, estudos com adultos e animais, artigos de revisão, relato de caso, artigos com mais de 10 anos de publicação e artigos que não atendam aos objetivos deste estudo. Como critérios de inclusão selecionamos todos os artigos que resultaram da busca nos idiomas português e inglês e que utilizaram como intervenção a oxigenoterapia ou a ventilação mecânica invasiva ou não invasiva.

Dois autores de modo individual avaliaram os títulos, resumos e critérios para inclusão dos estudos. Após selecionar os artigos, realizou de forma independente uma leitura rigorosa e detalhada dos estudos, a sequência das etapas que foram seguidas para a seleção dos estudos é demonstrada na figura 2^{11,13}.

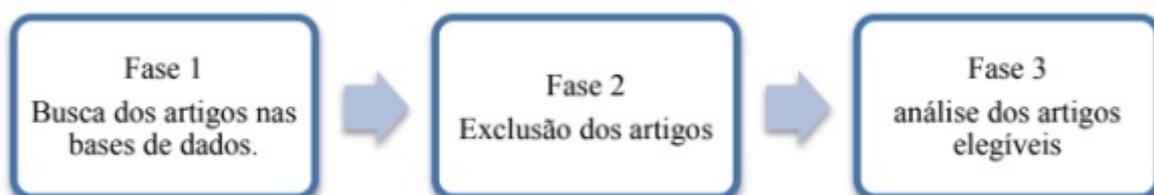


Figura 2: Etapas seguidas para a seleção do estudo.

A primeira fase da seleção dos estudos foi realizada em três datas diferentes, a fim de que novos estudos em potencial para esta revisão sistemática pudessem ser encontrados nesse intervalo de tempo, a primeira busca dos artigos nas bases de dados foi realizada em 02 de julho de 2019, onde obtivemos como resultado nos buscadores da PUBMED 35 artigos e na BVS 45 artigos, a segunda busca foi realizada em 24 de agosto de 2019 e os resultados obtidos foram iguais aos encontrados na primeira. Desta forma, para realizar a última busca foi incrementado o intervalo de tempo entre uma busca e outra, a terceira busca foi então realizada em 03 de abril de 2020, onde nesta data foram encontrados nos buscadores da PUBMED 37 artigos e na BVS 48 artigos que posteriormente foram submetidos a triagem.

Na segunda fase foi realizado o cruzamento de dados e iniciado a triagem dos artigos resultantes das buscas que foram realizadas na primeira fase de seleção, sendo feito inicialmente a identificação dos artigos duplicados, seguido pela análise do título, a análise do resumo e sequencialmente sendo aplicados os critérios de exclusão aos estudos, até então chegar na terceira fase de seleção, nesta fase foi realizado a leitura e análise do texto completo e a elegibilidade dos artigos.

RESULTADOS

Como resultado das buscas realizadas obtivemos 85 artigos em potencial para este estudo, sendo que destes, 37 foram rastreados nos buscadores da PUBMED e 48 extraídos da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), estes artigos foram submetidos a triagem (figura 3), realizadas em quatro etapas, onde foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão até chegar aos artigos elegíveis. Na primeira triagem foram identificados que 68 artigos estavam duplicados, nesta etapa excluímos 34 artigos, restando então 51 artigos que passaram para a segunda triagem, nesta fase foram identificados 14 artigos que não atendiam aos critérios de inclusão, pois cinco desses estudos estavam em outros idiomas e nove destes haviam sido publicado à mais de dez anos, restando então 37 artigos que foram sendo excluídos na terceira triagem conforme análise do título e leitura do conteúdo de seu resumo, foram excluídos nesta etapa 27 dos artigos,

dos 10 artigos restantes após análise do texto completo foi identificado que cinco artigos não atendiam aos critérios de elegibilidade, resultando em cinco artigos que foram elegíveis para este estudo.

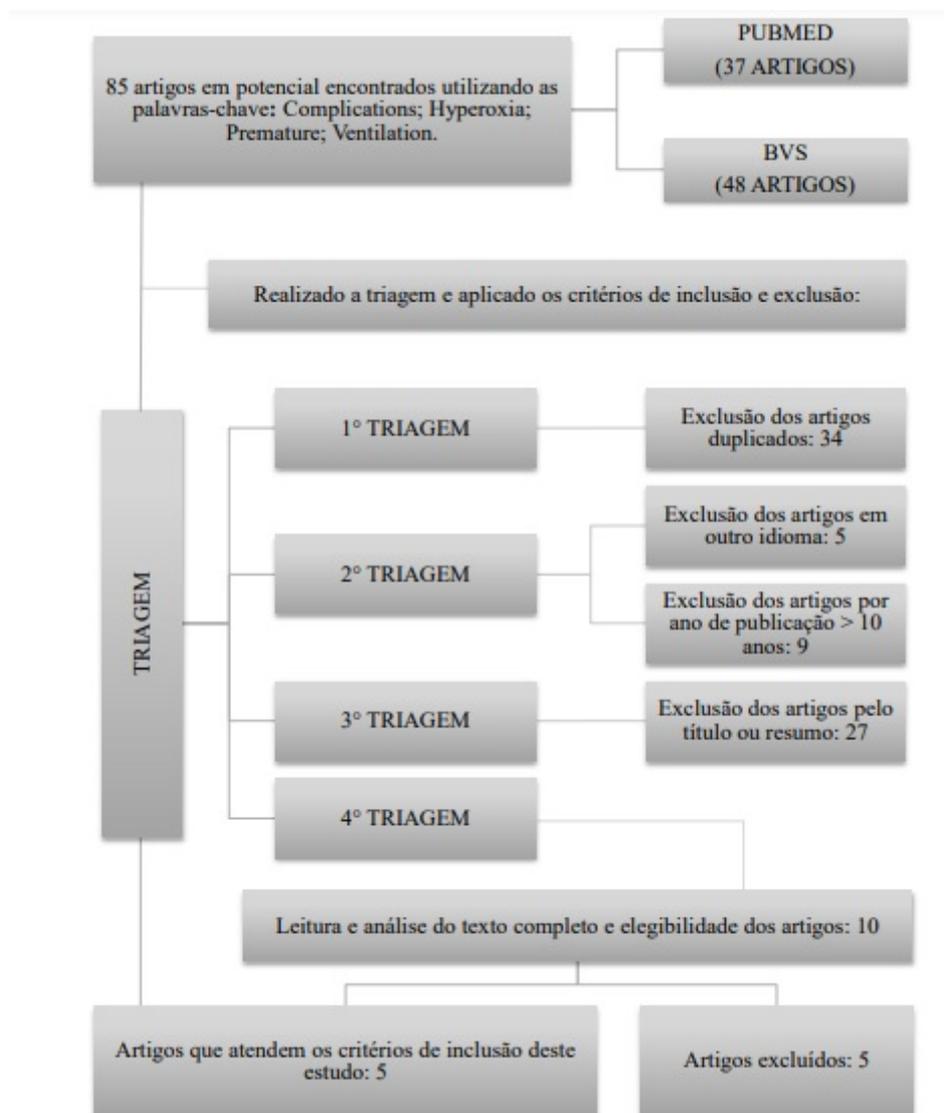


Figura 3: Fluxo das informações com as diferentes fases da revisão.

Tabela 1: Caracterização dos estudos selecionados por autor, tipo de estudo, amostragem, objetivos, oxigenoterapia e consequências da hiperoxia/VM.

AUTOR E ANO	TIPO DE ESTUDO	AMOSTRA	OBJETIVO	OXIGENOTERAPIA
Abrisham. <i>et al.</i> ,	Estudo transversal	122 RN (65 femininos,	Avaliar a incidência e os	Oxigênio por OxyHood e

2013 ¹⁴ .		57 masculinos) internados UTIN <32 semanas.	fatores de risco para ROP em bebês muito prematuros nascidos de 2006 a 2010 em Mashhad.	CPAP ou ventilador.
Clarke <i>et al.</i> , 2015 ¹⁵ .	Ensaio clínico cruzado, randomizado e controlado.	16 lactentes <32 semanas.	Comparar o intervalo de tempo da SatO2 mantendo uma gama alvo de 88- 92% com os cuidados de rotina da enfermagem.	Pressão positiva nas vias aéreas / ventilação mandatória intermitente sincronizada contínua
Eijk <i>et al.</i> , 2013 ¹⁶ .	Observacional	*Prematuros internados UTIN *Equipe multidisciplinar de seis membros	Avaliar prospectivamente os riscos no processo de oxigenoterapia suplementar em bebês muito prematuros internado em uma UTIN holandesa, utilizando um “Modo de falha e Análise de Efeitos (FMEA).”	Oxigenoterapia suplementar

<p>Lim <i>et al.</i>, 2015¹⁷.</p>	<p>Relatório de pesquisa curto</p>	<p>32 crianças IG média de 26 semanas; média de PN 914g e média de idade pós-natal no início de cada gravação 23 dias.</p>	<p>a) Documentar o contexto em que os episódios de queda de SatO2 ocorreram; b) Valores da SatO2 durante a perda e recuperação de sinal c) Alteração resultante na SatO2 e os fatores que influenciaram este parâmetro.</p>	<p>Oxigênio suplementar Pressão Positiva Contínua (CPAP)</p>
<p>Zhang et al.,2016¹⁸</p>	<p>Relatório de pesquisa curto</p>	<p>40 RN <32 semanas Divididos em 4 grupos Baixo <30% FiO2 Médio 30 a 40% FiO2 Elevado 40% FiO2 Ar – não recebeu terapia de O2.</p>	<p>Explorar o mecanismo de aumento induzido pela proteína p47phox de espécies de O2 reativas (ROS) em células mononucleares do sangue periférico (PBMC) após a terapia de O2, e determinar um novo alvo para a redução da lesão por estresse</p>	<p>Não especificado</p>

			oxidativo ambiente clínico.
--	--	--	--------------------------------

Tabela 2: Autor e resultado dos estudos.

AUTOR E ANO	RESULTADOS
Abrishami <i>et al.</i> , 2013 ¹⁴ .	<p>Incidência de ROP de 26,2%.</p> <p>ROP foi mais comum entre os pacientes que apresentaram menores índices de idade gestacional (<32 semanas), peso ao nascer e de APGAR. Além de episódios de hipóxia, hiperóxia extrema e baixa SatO2 sangue.</p> <p>Nos grupos de caso e de controle, os valores máximos de SatO2 por oxímetro de pulso foram de 96% e 91,7%, respectivamente (p= 0,534), e os valores de saturação de oxigênio mínimo eram 63,8% e 84,26%, respectivamente (p= 0,000).</p>
Clarke <i>et al.</i> , 2015 ¹⁵	<p>Médias de tempo gasto dentro da faixa alvo foram semelhantes.</p> <p>Rotina (34.6 ± 28.5%)</p> <p>Controle (38.3 ± 29.3%, p = 0.230).</p>
Eijk <i>et al.</i> , 2013 ¹⁶ .	<p>Definidos 134 perigos, com pontuação da NPR (Número de Prioridade de Risco) geral variando entre 45 e 507 pontos.</p> <p>Elencados 10 riscos com maior índice geral todos relacionados a limites de ajustes de alarme incorretos: 1 – FiO2; 2 – SatO2 e 3 – oximetria de pulso nos monitores de uso temporário.</p> <p>Elaborado recomendações para resolver os perigos.</p>
Lim <i>et al.</i> , 2015 ¹⁷ .	<p>A queda do sinal de SatO2 foi responsável por 1,7% de toda a gravação e ocorreu com maior frequência relativa durante hipóxia (SatO2 <85%).</p>

	<p>Os níveis de SatO₂ após a recuperação do sinal foi de 85% em 1376 de 3932 episódios (35%), 85-95% em 2140 (54%) e >95% em 416 (11%).</p> <p>A duração de queda foi maior nos episódios em que não havia ajuste da FiO₂ – (Aumento da FiO₂ 74 (33–184); Diminuição da FiO₂ 67 (45–150); ajustamento da FiO₂ 34 (19–68) p<0.05.</p> <p>Falta informação sobre a causa real do episódio de queda de sinal em cada caso, e alguma incerteza em relação ao estado clínico anterior ou durante o evento.</p>
Zhang <i>et al.</i> , 2016 ¹⁸ .	<p>Há o aumento do nível de ROS de forma significativa após o tratamento com O₂ de um modo dependente da concentração (p<0,05);</p> <p>Reforço da translocação e expressão de proteína p47phox foram significativamente reforçadas (p< 0,05);</p> <p>PBMC cultura in vitro mostraram um aumento dos níveis de ROS, após tratamento com concentrações elevadas de O₂; translocação p47phox, e aumento da expressão, (p<0,05).</p>

DISCUSSÃO

Devido a imaturidade dos pulmões os recém-nascidos prematuros (RNPT) ficam propensos a apresentarem dificuldades respiratórias, necessitando desta forma de suporte ventilatório, embora o oxigênio (O₂) seja fundamental para manutenção da vida seu uso de forma indiscriminada pode ser lesivo ao organismo, os estudos de Zhang *et al.*¹⁸ demonstram que o excesso de oxigênio produzem grande quantidade de reações oxidativas à nível celular, causando lesões por estresse oxidativo. Corroborando com este achado Abrishami *et al.*¹⁴ afirmam que os radicais livres de oxigênio desempenham um papel importante para desenvolvimento de retinopatia da prematuridade (ROP) e que há relação significativa entre a duração da terapia com O₂ e a incidência de ROP.

Nos prematuros as complicações decorrentes da hiperoxia estão ligadas principalmente a retina e aos pulmões. Zhang *et al.*¹⁸ mencionam que a longo prazo a terapia de oxigênio de alta concentração é um precursor importante de broncodisplasia pulmonar em RNPT e também uma das principais causas de ROP em tais pacientes. Com isso, o suporte ventilatório deve ser empregado de forma que possibilite ao prematuro uma oferta de O₂ que seja confortável, capaz de corrigir a hipoxemia sem causar estresse oxidativo no organismo.

Silva *et al.*¹⁹ analisaram retrospectivamente prontuários de 172 crianças com IG \leq 37 semanas e PN \leq 1.500 gramas de uma UTIN de Ponta Grossa no Paraná, no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2014. A frequência da ROP encontrada foi de 10,5%, onde 10 (55,6%) desenvolveram o estadiamento III da doença. Divididos em dois grupos, de caso que desenvolveram a ROP e de controle que não desenvolveram a ROP o tempo de exposição ao oxigênio e valores de Fração Inspirada de Oxigênio (FiO₂) aos quais esses pacientes foram expostos, foram equivalentes a 73,3 dias e FiO₂ 77,2% no grupo de caso e 28,3 dias e FiO₂ 59,1% no grupo controle, com significância estatística ($p < 0,001$).

Já o estudo de Eijk *et al.*¹⁶ aponta os riscos da oxigenoterapia suplementar na neonatologia e afirma através da FMEA (Modo de falha e análise) que o principal perigo é a hiperoxia e que esta ocorre devido o ajuste incorreto da FiO₂. Neste mesmo estudo os autores recomendam que haja um protocolo para ajustes manuais de FiO₂ na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) e a realização de campanhas educacionais sobre os riscos da terapia com oxigênio suplementar.

Na tentativa de diminuir o número de intervenção nos ajustes de FiO₂ Clarke *et al.*¹⁵ empregaram em seu estudo um período de latência de 3 minutos e valores de 88% – 92% como alvo de saturação de oxigênio (SatO₂) e os alarmes de SatO₂ com valores entre 86% – 94% e compararam seus resultados com os números de intervenções de rotina chegando a resultados semelhantes entre ambos, porém salientaram em suas conclusões que a atual administração de oxigênio na UTIN onde foi realizado o estudo parece já estar em um padrão equivalente ao preconizado nas orientações que foram testadas em seu estudo.

A SatO₂ sofre constantes variações em RNPT, como é possível observar durante a monitorização através da oximetria de pulso, Lim *et al.*¹⁷ afirmam que durante os episódios em que ocorre o abandono de sinal da SatO₂, sua recuperação ocorre geralmente em uma gama normóxica relativa, sendo portanto, pouco prováveis os efeitos benéficos dos ajustes “cegos” de FiO₂, em seu estudo utilizaram alvo de SatO₂ iguais aos utilizados por Clarke *et al.*¹⁵ e alarmes de SatO₂ definidos entre 85% – 95%, a queda de sinal de SatO₂ ocorreu com maior frequência relativa durante hipóxia (SatO₂ <85%), após ser recuperado a SatO₂ apresenta uma mediana de 3,2% mais elevada do que a SatO₂ da queda.

Não foram encontrados protocolos para ajustes manuais de FiO₂ empregados nos estudos encontrados, porém, Eijk *et al.*¹⁶ sugerem dois artigos em seu estudo que descrevem protocolos para ajustes de FiO₂ e enfatizam a necessidade de desenvolver um protocolo com base na literatura e experiência atual.

A literatura não determina valores que possam ser usados como parâmetros que defina o nível de saturação de oxigênio aceitável para a manutenção da vida sem causar prejuízos ao RNPT, os valores encontrados variam entre 88% – 92% conforme foi utilizado por Clarke *et al.*¹⁵ e Lim *et al.*¹⁷.

Apesar de descrevermos vários estudos que demonstram o quão nocivo é a oferta de O₂ em excesso e mesmo com todo avanço tecnológico, científico e de assistência ao RNPT, nota-se que os desafios ainda são grandes, por tanto deve ser alcançado um alvo que permita uma ventilação protetora, com oferta de FiO₂ e níveis de SatO₂ que seja ideal para o prematuro, evitando os extremos da hipóxia e da hiperoxia, favorecendo a vida e diminuindo os riscos à saúde dos nascidos pré termo.

CONCLUSÃO

As principais complicações decorrentes da hiperoxia em prematuros citadas na literatura possuem ligação direta com os pulmões e retina, sendo a retinopatia da prematuridade a complicação mais citada nos estudos investigados, a administração de oxigênio deve ser feita de forma consciente evitando os

extremos de hipóxia e hiperoxia para desta forma minimizar os possíveis danos que a terapia com oxigênio possam causar aos recém-nascidos prematuros.

Ressaltamos a necessidade de estudos que possam determinar valores ideais de níveis de saturação para recém-nascidos prematuros pensando na imaturidade do organismo e que minimizem os danos causados ao neonato, para assim proporcionar aos profissionais de saúde maior segurança no manejo da terapia embasada em evidências científicas.

REFERÊNCIAS

1. RAMOS, H. A. C.; CUMAN, R. K. N. Fatores de risco para prematuridade: pesquisa documental. **Research – investigación**, v. 13, n. 2, p. 297-304, 2009.
2. GUIMARÃES, E. A. *et al.* Prevalência e fatores associados à prematuridade em Divinópolis, Minas Gerais, 2008-2011: análise do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. **Epidemiol. Serv. Saude**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 91-98, 2017.
3. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Prevenção da prematuridade – uma intervenção da gestão e da assistência**. Novembro de 2017. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/20399b-DocCient_-_Prevencao_da_prematuridade.pdf. Acesso em: 18 mar. 2019.
4. BARBOSA, A. R. F. **Consequências da prematuridade no sistema respiratório artigo de revisão**. Faculdade De Medicina Da Universidade De Coimbra, Março 2015.
5. GOMES, E. L. **Oxigenoterapia em Pediatria: Conheça os efeitos e risco da hiperóxia**. [S. l.], 20 dez. 2016. Disponível em: <http://www.physiocursossp.com.br/single-post/2016/12/20/Oxigenoterapia-em-Pediatria-Physiocursos>. Acesso em: 18 mar. 2019.
6. CAMARGO, P. A. *et al.* Oxigenoterapia inalatória em pacientes pediátricos internados em hospital universitário. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 26, n. 1, p. 43-47, 2008.

7. HUTTON, *et al.* The PRISMA extension statement for reporting of systematic reviews incorporating network meta-analyses of health care interventions: checklist and explanations. **Annals of Internal Medicine**. v. 162, n. 11, p. 777-84, 2015.
8. KNOBLOCH, K.; YOON, U.; VOGT, P. M. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA) statement and publication bias. **Elsevier**. v. 39, n. 2, p. 91-92, 2011.
9. PANIC, *et al.* Evaluation of the endorsement of the preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis (PRISMA) statement on the quality of published systematic review and meta-analyses. **Plos One**. v. 8, n. 12, p. 83-138, 2013.
10. MASSETTI, *et al.* Virtual reality in multiple sclerosis – A systematic review. **Elsevier**. v. 8, n. 1, p. 107–112, 2016.
11. MASSETTI, *et al.* Application and outcomes of therapy combining transcranial direct current stimulation and virtual reality: a systematic review. **Disabil Rehabil Assist Technol**. v. 12, n. 6, p. 551–559, 2017.
12. SAMPAIO, R.; MANCINI, M. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**. v. 11, n. 1, p. 83–89, 2007.
13. MENEZES, L. D. C. *et al.* Motor learning and virtual reality in down syndrome; a literature review. **Int Archiv Med**. v. 8, n. 1, p. 1-11, 2015.
14. ABRISHAMI, M. *et al.* Incidence and Risk Factors of Retinopathy of Prematurity in Mashhad, Northeast Iran. **Iranian Red Crescent Medical Journal**. v. 15 n. 3 p. 229-233, 2013.
15. CLARKE, A. *et al.* Randomised Crossover Trial of Clinical Algorithm for Oxygen Saturation Targeting in Preterm Infants with Frequent Desaturation Episodes. **Neonatology**. v. 107, p. 130–136, 2015.

16. EIJK, A.C.V. *et al.* Defining hazards of supplemental oxygen therapy in neonatology using the FMEA tool. **Lippincott Williams & Wilkins**. v. 38, n. 4, p. 221-228, 2013.
17. LIM, K. *et al.* Lost without trace: oximetry signal dropout in preterm infants. **Archives of Disease in Childhood Fetal and Neonatal Edition**. v.0, p. 1-3, 2015.
18. ZHANG, L. *et al.* Mechanism of p47phox-induced increase of reactive oxygen species in peripheral blood mononuclear cells from premature infants on oxygen therapy. **The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine**. v. 17, n. 50, p. 1-5, 2016.
19. SILVA, F.C., *et al.* Retinopatia da prematuridade: fatores de risco perinatais. **Ciências Biológicas e da Saúde**. v. 37, n. 1, p. 3-14, 2016.
-

¹Acadêmicos do Curso de Graduação Bacharelado em Fisioterapia do Centro Universitário UNINORTE, Rio Branco – Acre.

²Docente do Curso de Graduação Bacharelado em Fisioterapia do Centro Universitário UNINORTE, Rio Branco – Acre.

[← Post anterior](#)

RevistaFT

A RevistaFT é uma **Revista Científica Eletrônica Multidisciplinar Indexada de Alto Impacto e Qualis “B2” em 2023**. Periodicidade mensal e de acesso livre. Leia gratuitamente todos os artigos e publique o seu também [clcando aqui](#).

Contato

Queremos te ouvir.

WhatsApp: 11 98597-3405

e-Mail: contato@revistaft.com.br

ISSN: 1678-0817

CNPJ: 48.728.404/0001-22



Copyright © Editora Oston Ltda. 1996 - 2023

Rua José Linhares, 134 - Leblon | Rio de Janeiro-RJ | Brasil