

Artigo Original

Open Access

Avaliação da oxigenoterapia em pacientes adultos em uma unidade de terapia intensiva de um hospital de ensino

Maria Lucileia BARROS¹, Bianca Leite SANTOS¹, Geovanna Cunha CARDOSO¹, Francisco José LIMA², Daniela Teles OLIVEIRA³, Géssica Uruga OLIVEIRA³, Eliene Lima ALMEIDA³, Ana Paula Lemos VASCONCELOS⁴, Fábio Ramalho AMORIM¹

¹Setor de Farmácia do Universitário de Sergipe/EBSERH, Aracaju, SE; ²Pneumologia do Hospital Universitário de Sergipe/EBSERH, Aracaju, SE, ³Fisioterapia do Hospital Universitário de Sergipe/EBSERH, Aracaju, SE. ⁴Divisão de Gestão de Cuidados do Hospital Universitário de Sergipe/EBSERH, Aracaju, SE.

Autor correspondente: Amorim, FJR, ramalhose@hotmail.com

Submetido em: 31-01-2023 Reapresentado em: 22-05-2023 Aceito em: 05-07-2023

Revisão por pares duplo-cego

Resumo

Objetivo: realizar um diagnóstico situacional da adequação das prescrições de oxigenoterapia em unidade de terapia intensiva (UTI) de adultos de um hospital de ensino do Nordeste do Brasil. **Métodos:** trata-se de um estudo de caráter transversal, descritivo, retrospectivo e quantitativo, no qual foram avaliados os prontuários e prescrições dos pacientes em uso de oxigênio, internados na UTI entre os meses março e junho de 2021, com base nas diretrizes da *British Thoracic Society* (BTS). Esta preconiza que saturação alvo de O₂, dispositivo de entrega e o fluxo de O₂ inicial são critérios mínimos e obrigatórios a prescrição de oxigenoterapia. O projeto faz parte de uma pesquisa maior com aprovação no comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos com o número 3.709.534 (CAAE n° 22984119.9.0000.5546). **Resultados:** A amostra foi composta por 42 pacientes. Destes, 90,5% possuía indicação de uso de oxigênio, porém apenas 71,4% constava a oxigenoterapia na prescrição. Nenhuma prescrição continha a saturação alvo, 64,3% apresentava o dispositivo de entrega e 16,7% continha o fluxo inicial ou a fração inspirada de O₂. **Conclusão:** O estudo demonstrou que as prescrições de oxigênio na unidade assistencial pesquisadas não atendem às recomendações da BTS e que intervenções devem ser realizadas para tornar o cuidado mais seguro.

Palavras-chave: hospital; oxigenoterapia; prescrição inadequada.

Oxygen therapy assessment in adult patients at an intensive care unit of a teaching hospital

Abstract

Objective: to carry out a situational diagnosis of the adequacy of oxygen therapy prescriptions in an adult intensive care unit (ICU) of a teaching hospital in Northeast Brazil. **Methods:** this is a cross-sectional, descriptive, retrospective, and quantitative study, in which the medical records and prescriptions of patients using oxygen, admitted to the ICU between March and June 2021, were evaluated, based on the guidelines of the *British Thoracic Society* (BTS). This advocates that target O₂ saturation, delivery device and initial O₂ flow are minimum and mandatory criteria for prescribing oxygen therapy. The project is part of a larger research approved by the ethics committee in research involving human beings with the number 3,709,534 (CAAE n° 22984119.9.0000.5546). **Results:** The sample consisted of 42 patients. Of these, 90.5% had an indication for the use of oxygen, but only 71.4% had oxygen therapy in the prescription. No prescription contained the target saturation, 64.3% had the delivery device, and 16.7% contained the initial flow or inspired fraction of O₂. **Conclusion:** The study demonstrated that oxygen prescriptions in the researched care unit do not meet the BTS recommendations and that interventions should be performed to make care safer.

Keywords: hospital; oxygen therapy; inappropriate prescription.

Introdução

Os gases medicinais são usados de forma isolada ou em combinações, com o objetivo de desempenhar atividades farmacológicas, seja pela terapia inalatória ou pelo diagnóstico *in vivo*. São regulamentados como medicamento em todo o

mundo e a França foi o país pioneiro nesta regulamentação, em 1992.^{1,2} Porém, somente em 2008, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) realizou tal regulamentação no Brasil.^{3,4} Dentre os gases medicinais, o oxigênio é o mais utilizado na medicina e o seu uso é denominado oxigenoterapia. Sua aplicação é indicada para pacientes com alguma disfunção respiratória associado a



doença de base ou descontrole metabólico por complicação patológica, como as doenças pulmonares obstrutivas crônicas, fibrose pulmonar ou outros agravos como a COVID-19. Ele age apoiando a função e o metabolismo das células, diminuindo as chances de disfunção orgânica, sendo bastante utilizado em reanimações cardiovasculares.^{5,6}

No entanto, o uso abusivo de oxigênio em pacientes pode causar consequências graves, como a hipoventilação induzida, havendo maior risco potencial em indivíduos sem insuficiência respiratória. Essa inadequação aumenta a possibilidade de hiperóxia e produção de espécies reativas de oxigênio que causam danos aos tecidos e estimulam o processo inflamatório nos pulmões. Além disso, o uso excessivo de oxigênio em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) grave pode causar a diminuição de estímulos hipóxicos envolvidos no impulso respiratório com consequente hipoventilação e retenção adicional de dióxido de carbono, com possível interrupção da ventilação.^{6,7} Para assegurar o uso racional do oxigênio, é necessária a atuação de profissionais de diversas áreas no cuidado ao paciente, sendo o farmacêutico um agente indispensável para o uso desse medicamento, conforme expressa a resolução 731/2022 do Conselho Federal de Farmácia.^{7,8}

A *British Thoracic Society* (BTS) criou diretriz para uma oxigenoterapia segura, com base em critérios clínicos que visam prevenir os efeitos adversos do uso de oxigênio em excesso. As medidas a serem tomadas incluem os critérios que devem estar presentes em uma prescrição médica, como a saturação alvo, o dispositivo de entrega e o fluxo de O₂ inicial (L/min). É importante ressaltar que a saturação ideal para pessoas com risco de insuficiência respiratória hipercápnica deve estar entre 88 – 92% e, para pessoas sem essas condições, entre 94 – 98%.^{9,10} A Organização Mundial da Saúde e a ANVISA destacam, dentre as seis metas internacionais de segurança do paciente, a meta de segurança na prescrição, no uso e administração de medicamentos, na qual chamam a atenção para a importância de uma prescrição médica completa, para garantir o adequado uso dos medicamentos.¹¹

Diante de estudos realizados em diversos países, os quais apresentaram inadequações nas prescrições da oxigenoterapia, bem como do alto custo com medicamentos para as instituições de saúde e das metas internacionais de segurança do paciente, esta pesquisa teve o objetivo de realizar um diagnóstico situacional do perfil de prescrição do oxigênio medicinal em uma UTI de um hospital de ensino, por meio da avaliação de prescrições e prontuários de pacientes internados, identificando o cumprimento das boas práticas de prescrição de oxigênio medicinal, com base critérios determinados pela *British Thoracic Society* (BTS).

Métodos

Trata-se de um estudo transversal, descritivo, retrospectivo, com abordagem quantitativa, no qual foram avaliados prescrições e prontuários de pacientes internados na UTI-Geral e UTI-COVID do Hospital Universitário de Sergipe e submetidos à oxigenoterapia. A avaliação foi direcionada pelos critérios do guia de oxigenoterapia elaborado pela *British Thoracic Society* (BTS), assim como protocolos nacionais emitidos pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira e do Ministério da Saúde quanto ao uso de O₂ em pacientes graves com COVID-19, além

do manual de segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos da ANVISA.

Para o cálculo do tamanho amostral foi utilizada uma ferramenta eletrônica para esta finalidade com o Intervalo de Confiança de uma Proporção, disponível em http://calculoamostral.bauru.usp.br/calculoamostral/ta_ic_proporcao.php. Com base nos resultados do estudo de Gunathilake et al. (2014) que investigou a prevalência de prescrições de oxigenoterapia, e considerando a população de pacientes em uso de oxigenoterapia no Hospital Universitário de Sergipe no período avaliado, o cálculo do tamanho da amostra considerou um Erro $\alpha = 0,05$ e nível de confiança de 95%, resultando em 42 pacientes.

Foi definido aleatoriamente um dia do mês para avaliação dos prontuários e prescrições. Inicialmente foram verificados todos os prontuários dos pacientes que estiveram internados nas duas Unidades no dia 20 dos meses de março, abril, maio e junho de 2021. Os prontuários dos pacientes em uso de oxigênio foram segregados para avaliação das prescrições e das evoluções médicas, de enfermagem e da fisioterapia.

Para aferir se o paciente possuía indicação para utilização da oxigenoterapia, foram avaliadas as evoluções médicas, de fisioterapia e de enfermagem, em busca da saturação sob a qual o paciente se encontrava antes de receber o oxigênio. A pesquisa considerou como candidatos à suplementação de oxigênio, com base nos critérios da BTS, os pacientes com SatO₂ <94% ou < 88% (nos casos de pacientes com risco de aumento de pressão parcial de CO₂ ou hipercapnia) e na sua ausência, o registro no prontuário de algum diagnóstico que justifique a suplementação de oxigênio, além de pacientes que já foram admitidos intubados ou recebendo oxigênio por meio de outros dispositivos. Verificou-se a presença do oxigênio em prescrição e se a mesma apresentava saturação alvo, dispositivo de entrega e fluxo inicial (L/min) ou Fração inspirada de oxigênio (FiO₂).

Considerando o uso frequente da ventilação mecânica invasiva dentro da UTI, a mesma foi incluída na pesquisa como “dispositivo de entrega”. Pacientes em uso de ventilação mecânica com FiO₂ de 21% foram excluídos, por não tratar-se de oxigenoterapia. Além disso, os pacientes em uso de oxigênio por qualquer dispositivo de entrega, mas sem prescrição deste gás, foram considerados na análise deste estudo.

O formulário utilizado na coleta dos dados atribuía respostas dicotômicas de “Sim” ou “Não” a cada item (Figura 2). Os dados foram tabulados em planilha do Microsoft Excel® 2013 e analisados por meio de estatística descritiva. Caso o paciente não estivesse em uso de oxigênio no dia 20, mas chegou a utilizar em algum momento do período, seria realizada uma busca em seu prontuário, de forma retrospectiva, até o dia mais próximo em que estivesse em uso de oxigenoterapia. Nos casos de pacientes que permaneceram na mesma unidade de internação em meses subsequentes, não foram consideradas novas amostras.

O estudo integra o projeto intitulado “Gases medicinais: validação de instrumento, perfil de uso hospitalar e identificação de problemas relacionados a estes medicamentos” com aprovação no comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos com o número 3.709.534 (CAAE n° 22984119.9.0000.5546).



Figura 1. Instrumento para coleta de dados das prescrições de oxigenoterapia e prontuários.

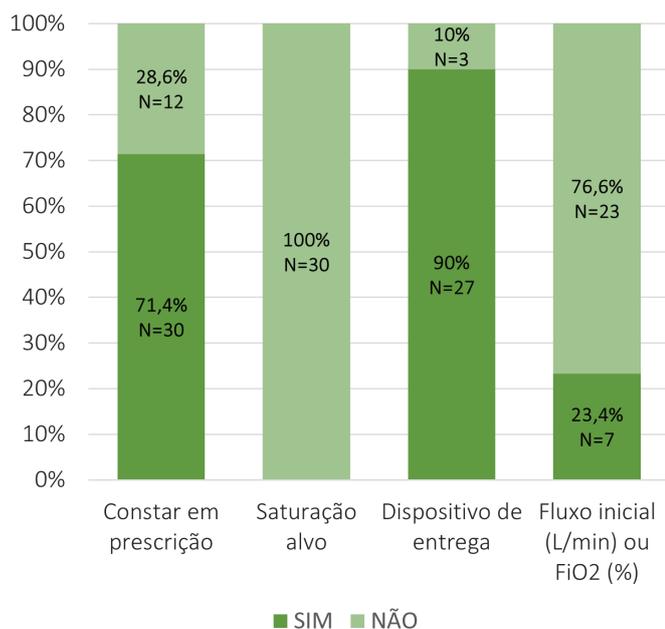
Data: / /	Paciente/setor										
Indicação para oxigenoterapia	S/N										
Consta na prescrição	S/N										
Saturação alvo de oxigênio	1/2/3	1/2/3	1/2/3	1/2/3	1/2/3	1/2/3	1/2/3	1/2/3	1/2/3	1/2/3	1/2/3
Método de medida da saturação de O₂	SpO ₂ /SaO ₂										
Dispositivo de entrega de oxigênio	a/b/c/d/e/f/g										
Fluxo inicial (L/min) ou FIO₂	S/N										

Legenda: S/N (Sim/Não). 1: 88-92%; 2: 94-98%; 3: Não registrado. SpO₂ : saturação periférica de oxigênio; SaO₂: saturação arterial de oxigênio; a: cateter nasal; b: máscara de Hudson; c: máscara de Venturi; d: máscara não reinalante; e: intubação orotraqueal; f: traqueostomia; g: ventilação não- invasiva. Adaptado de Gunathilake et al., 2014.

Resultados

Para atingir o número de pacientes a serem avaliados, definidos pelo cálculo amostral, foram avaliados 58 prontuários (Figura 2). Dentre os prontuários estudados, 90,5% (N=38) apresentavam diagnósticos que comprovavam a necessidade do uso do oxigênio, mas a grande maioria dos prontuários não registrava a saturação inicial, medida antes do uso da oxigenoterapia. Quanto ao registro na prescrição médica, 71,4% (N=30) estavam com esta terapia devidamente prescrita. Ademais, 9,5% (N=4) dos pacientes internados na UTI estavam utilizando o oxigênio, porém com informações em prontuário insuficientes para comprovar a real necessidade. Portanto, 12 pacientes estavam em uso de oxigenoterapia sem a devida prescrição médica.

Figura 2. Itens avaliados nas prescrições de oxigenoterapia (Aracaju, Brazil, 2023)



L/min = litros por minuto. FiO₂ = Fração Inspirada de Oxigênio

Das informações mínimas que devem compor uma prescrição de oxigenoterapia estabelecidos pela BTS, a saturação alvo de O₂ (SatO₂), que pode ser considerada a mais importante, foi o que apresentou o pior resultado, pois nenhuma das prescrições analisadas continha esse dado. Quanto ao dispositivo de entrega de oxigênio, os dados apontaram que 90% (n=27) das prescrições continham esta informação, sendo que a maioria dos pacientes, que representa 88% (n= 24), estava em uso de ventilação mecânica com traqueostomia (TQT) ou tubo orotraqueal (TOT). Os demais estavam com cateter nasal (CN).

Com 23,3% (n= 7), a segunda informação mais ausente foi o fluxo inicial de O₂ ou a fração inspirada inicial. No entanto, é importante notar que 18 pacientes que possuíam o oxigênio prescrito, apresentaram a fração inspirada de oxigênio (FIO₂) nas evoluções médicas ou de fisioterapia. Por último, o estudo identificou os métodos utilizados para medir a saturação de O₂, sendo 40,5% (N=17) medidos com oximetria de pulso e 59,5% (N=25) medidos por meio da gasometria.

Discussão

A oxigenoterapia contribui diretamente para melhorar a qualidade de vida e sobrevida do paciente com doenças crônicas hipoxêmicas, segundo estudos randomizados elaborados por entidades norte-americanas que correlacionaram a duração média diária de oxigenoterapia com a sobrevida do paciente.¹² O oxigênio apresenta benefícios para pacientes acometidos por diversas enfermidades, porém devido aos seus efeitos deletérios o mesmo deve ser utilizado com cautela. Os resultados apontaram que a maioria dos pacientes necessitavam do uso da oxigenoterapia, assim como a maioria estava com oxigênio prescrito, que nenhuma prescrição apresentava todas as informações necessárias de acordo com as diretrizes da BTS. Essa completude na prescrição é indispensável para uma farmacoterapia adequada, seja ela com um gás medicinal ou medicamentos de qualquer outra forma farmacêutica.

Entre 1997 e 1998, uma pesquisa analisou o efeito de palestras e a elaboração de uma tabela de prescrição de oxigênio para médicos de um hospital no Reino Unido. A pesquisa envolveu 115 pessoas que estavam em hospitais e, por 3 meses, analisou o tratamento de oxigenoterapia oferecido. Do total de 63 pacientes,

55% estavam recebendo oxigênio, mas apenas 8% destes tinham uma prescrição precisa.¹³ Após esse diagnóstico foram realizadas intervenções e o estudo foi repetido, apresentando 91% dos pacientes com o oxigênio devidamente prescrito e 77% das prescrições corretas. O presente estudo, realizado 25 anos depois, demonstrou que ainda temos muito a avançar na atenção ao paciente que necessita do uso de oxigênio e o envolvimento da equipe multiprofissional devidamente treinada, incluindo o farmacêutico, poderá contribuir com a mudança desta realidade.

Outro estudo, com a mesma premissa, em um hospital rural na Austrália, avaliou durante 10 dias 682 pacientes, dos quais 82 estavam em uso de oxigenoterapia, os resultados mostraram que apenas 2,4% (n=2) das prescrições estavam em consonância com os critérios da BTS. Após a criação de uma tabela de orientação, 34% (N=24) dos pacientes tinham uma prescrição correta de oxigênio, o que demonstrou que a tabela proporcionou a diminuição da quantidade de prescrições inadequadas, aumentando indicadores de segurança do paciente na instituição.¹⁵ Estes estudos revelam que o uso indevido do gás tem sido examinado em outros países há mais de 20 anos, ao contrário do Brasil, que tem pouca literatura sobre o assunto. Este fato pode estar contribuindo com o cenário identificado no presente estudo.

Estudo realizado na Nova Zelândia, analisando a oxigenoterapia na UTI, demonstrou benefícios do uso de uma tabela de critérios de indicação, monitoramento e administração do oxigênio em todo o hospital. A pesquisa revelou que somente 20% dos pacientes em UTI com oxigenoterapia estavam com o gás prescrito, sendo que 6% destes tinham prescrições precisas.¹⁶ Essa pesquisa reforça os achados de estudos anteriores, pois envolve um problema de identificação da necessidade de prescrição e documentação do uso de oxigênio. No mesmo estudo, 9,5% (N=4) das amostras estavam utilizando o oxigênio sem a correta indicação, além disso, a maioria dos pacientes não apresentavam a saturação inicial descrita em prontuário, possibilitando uma deficiência na análise da indicação de oxigenoterapia, pois sem esse dado não foi possível avaliar se algum paciente utilizou o gás estando com saturação normal. O mesmo ocorreu no estudo presente, pois a saturação anterior ao início da oxigenoterapia não estava devidamente registrada na maioria dos prontuários avaliados.

Um estudo realizado em Londres avaliou o uso de oxigênio em mais de 16.000 adultos com doenças pulmonares agudas, comparando os dados de mortalidade e morbidade no uso de oxigenoterapia liberal ou conservadora. A pesquisa fundamentou-se no efeito dose-dependente e indicou que o uso abusivo de oxigênio é prejudicial ao organismo, uma vez que houve um aumento da mortalidade a curto e longo prazo em pacientes que receberam doses mais elevadas. O uso liberal, além de causar vasoconstrição, inflamação e estresse oxidativo nos pulmões do paciente, interfere no tempo de internação. Pequenas modificações na saturação de oxigênio podem ser danosas ao paciente, pois promove o aumento da pressão parcial de oxigênio (PaO₂). Portanto, a utilização de uma faixa de saturação é ideal para minimizar tais riscos, a qual seria de 94% a 96% segundo o estudo.^{16,10} Essa faixa de saturação é recomendada também pela Sociedade Torácica da Austrália e da Nova Zelândia.¹⁷ Isso demonstra a relevância da inclusão dessas informações nas prescrições médicas de oxigenoterapia e que o uso adequado tem potencial de contribuir com a melhoria dos indicadores assistenciais e econômicos da instituição de saúde.

No estudo atual, o critério mais presente nas prescrições da UTI foi o dispositivo de entrega, seguido do fluxo inicial. O emprego de fluxo inadequado pode ser prejudicial, pois, além de não

corrigir a saturação pode sufocar o paciente.¹⁸ Um estudo anterior, conduzido nesse mesmo hospital, porém nos setores de clínica médica, revelou que o dispositivo de entrega mais recorrente foi a canula nasal, presente em 85,7% dos pacientes avaliados.¹⁹ Dentro da UTI a ventilação mecânica foi o dispositivo mais recorrente nas prescrições devido a criticidade dos pacientes assistidos no setor. Sendo esta, indicada para complicações por doença pulmonar intrínseca e hipoxemia, parada cardiorrespiratória, falência do sistema respiratório, fraqueza muscular, e recuperação pós-operatória.²⁰

Quanto ao monitoramento dos pacientes em oxigenoterapia na UTI, os métodos utilizados foram a gasometria e a oximetria de pulso, sendo a gasometria a mais frequente nos registros. A literatura não especifica quantas medidas diárias são necessárias, mas recomenda que as coletas de gasometria sejam realizadas em todos os pacientes que utilizam suporte de oxigênio, bem como os que apresentam descompensação respiratória.²¹ Este método é bem eficaz para acompanhar ou indicar o uso de O₂, pois, com o gasômetro, é possível analisar os parâmetros de PaO₂, pressão parcial de dióxido de carbono (pCO₂), potencial hidrogeniônico (pH), bicarbonato (HCO₃) e SatO₂. A literatura mostra que 91% dos pacientes com insuficiência respiratória em UTI necessitaram de ventilação invasiva e que a gasometria é primordial para auxiliar nas definições dos parâmetros a serem programados no ventilador mecânico, sendo assim o método mais empregado dentro de uma UTI.^{22,23}

Estudos no campo questionam a razão das equipes de saúde não usarem o oxigênio como preconizado nas diretrizes.^{24,25} Uma análise realizada em um hospital chileno concluiu que este problema está ligado à falta de informação das equipes multiprofissionais sobre a administração e os efeitos adversos do gás, além da carência de diretrizes sobre oxigenoterapia nos hospitais e outros setores da saúde.²⁴ Já o estudo realizado na Arabia Saudita revelou que os profissionais têm pouco conhecimento sobre o uso do gás medicinal, interferindo diretamente nas suas ações, que podem prejudicar os pacientes em situações críticas. Os principais fatores que levaram à falta de conhecimento das equipes foram a ausência de diretrizes nacionais de oxigenoterapia, a falta de palestras e outras formações na área e, por fim, a alta carga de trabalho.²⁵ Diante das informações apresentadas e dos resultados do presente estudo é possível deduzir a necessidade da definição de um protocolo institucional, treinamento da equipe multiprofissional e a definição de um modelo de prescrição.

Apesar de ser considerado um tema pouco abordado com e por farmacêuticos no Brasil, o estudo de avaliação da qualidade de prescrições de oxigênio tem potencial de contribuir para despertar sobre a importância desta temática no Brasil, incluindo a inserção da temática na graduação em farmácia e contribuir com a segurança dos pacientes. Este estudo foi realizado em uma única instituição. Além disso, apresenta como outra limitação o fato de que os pacientes com COVID chegaram na UTI transferidos de outras instituições de saúde já em uso de oxigênio, não sendo possível coletar a saturação antes do início da oxigenoterapia, mas com base no diagnóstico, foram considerados possuidores de indicação de oxigênio.

Conclusão

Este estudo demonstrou que as prescrições de oxigenoterapia na UTI estudada não contemplam todas as informações preconizadas pela BTS. Contudo, a grande maioria dos pacientes possuíam indicação para o seu uso.



Diante do exposto, é possível identificar oportunidades de melhorias no processo de prescrição e no uso do oxigênio medicinal na UTI estudada. Esta realidade é reproduzida em diversos estudos realizados em hospitais de países europeus, da Oceania e americanos, demonstrando que se forem adotadas medidas adequadas, é possível promover uma assistência mais segura, efetiva e com otimização de recursos empregados na assistência à saúde em todo o mundo.

Novos estudos são necessários para analisar a situação dos hospitais brasileiros, com o objetivo de diagnosticar, propor intervenções e monitorar o impacto das mesmas.

Fontes de financiamento

Não foi recebido nenhuma fonte de financiamento para a realização deste trabalho.

Colaboradores

Os autores MLB, BLS e FJRA participaram da elaboração do projeto, pesquisa nos prontuários, redação e revisão do texto final. GCC, FJNL, DTO e APLV contribuíram com a análise metodológica, revisão da literatura e revisão do texto final.

Agradecimentos

Ao Serviço de Arquivo Médico e Estatística (SAME) do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe / EBSEERH, pelo apoio na busca dos prontuários dos pacientes utilizados para a construção deste trabalho, a todos os colaboradores do projeto e ao programa de Residência Multiprofissional em Saúde do Adulto e do Idoso do HU-UFS/EBSEERH.

Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

Referências

1. Poitou P, Fouret C, Duffau E. [Regulations on gases for medical use in France. Annales pharmaceutiques francaises [Internet]. 2002 Sep 1 [cited 2023 Jan 12];60(5):326–32. Available from: <https://europepmc.org/article/med/12378142>.
2. Associação Portuguesa das Empresas Químicas - APEQ. Manual hospitalar: boas práticas de gestão de gases medicinais. Lisboa: APEQ; 2017. Available on: https://www.ordemfarmaceuticos.pt/fotos/publicacoes/manual_hospitalar_boas_praticas_de_gestao_de_gases_medicinais_14117516575b06b2ae12906.pdf. Accessed on: 22th Oct 2021.
3. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. RDC nº 69 de 1º de outubro de 2008. Dispõe sobre as Boas Práticas de Fabricação de Gases Medicinais. Brasil; 2008.
4. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. RDC nº 70 de 1º de outubro de 2008. Dispõe sobre a notificação de Gases Medicinais. Brasil; 2008.
5. González-Moro JMR, Bravo QL, Alcázar NB, et al. Oxigenoterapia continua domiciliaria. Open Respiratory Archives [Internet]. 2020 Apr 1;2(2):33–45. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.opresp.2020.03.004>
6. Brueckl C, Kaestle S, Kerem A, et al. Hyperoxia-Induced Reactive Oxygen Species Formation in Pulmonary Capillary Endothelial Cells *In Situ*. American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology. 2006 Apr;34(4):453–63. DOI: <https://doi.org/10.1165/rcmb.2005-0223OC>
7. Vincent J-L, Taccone FS, 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. 2017;2017:1. DOI: <https://doi.org/10.1155/2017/2834956>
8. Conselho Federal de Farmácia. Resolução nº 731, de 25 de agosto de 2022- Dispõe sobre as atribuições e competências do farmacêutico nas atividades que envolvem gases medicinais. Imprensa Nacional [Internet]. www.in.gov.br. [cited 2023 Jan 12]. Available from: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-731-de-25-de-agosto-de-2022-427633572>.
9. O’Driscoll BR, Howard LS, Davison AG. BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients. Thorax [Internet]. 2008 Oct 1;63(Supplement 6):vi1–68. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/thx.2008.102947>
10. O’Driscoll BR, Howard LS, Earis J, et al. BTS Guideline for Oxygen Use in Adults in Healthcare and Emergency Settings. Thorax [Internet]. 2017 May 15;72(1):ii1–90. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-209729>
11. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Anexo 03: Protocolo de segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos; 2013. Disponível em: <https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/seguranca-na-prescricao-uso-e-administracao-de-medicamentos>. Acesso em 5 mar 2022.
12. Stuart-Harris C, Bishop JM, Clark TJH, et al. Long term domiciliary oxygen therapy in chronic hypoxic cor pulmonale complicating chronic bronchitis and emphysema: Report of the Medical Research Council Working Party. 1981.i:681-6.
13. Dodd ME. Audit of oxygen prescribing before and after the introduction of a prescription chart. BMJ. 2000 Oct 7;321(7265):864–5. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.321.7265.864>
14. Gunathilake R, Lowe D, Wills J, et al. Implementation of a multicomponent intervention to optimise patient safety through improved oxygen prescription in a rural hospital. Australian Journal of Rural Health. 2014 Dec;22(6):328–33. DOI: <https://doi.org/10.1111/ajr.12115>
15. Wijesinghe M, Shirtcliffe P, Perrin K, et al. An audit of the effect of oxygen prescription charts on clinical practice. Postgraduate Medical Journal. 2010 Feb 1;86(1012):89–93. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/pgmj.2009.087528>
16. Chu DK, Kim LH-Y, Young PJ, et al. Mortality and morbidity in acutely ill adults treated with liberal versus conservative oxygen therapy (IOTA): a systematic review and meta-analysis. Lancet (London, England) [Internet]. 2018 [cited 2019 Dec 17];391(10131):1693–705. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30479-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30479-3)

17. Beasley R, Chien J, Douglas J, Eastlake L, Farah C, King G, *et al.* Target oxygen saturation range: 92-96% Versus 94-98%. *Respirology.* 2016 Sep 1;22(1):200–2. DOI: <https://doi.org/10.1111/resp.12879>
18. Hale KE, Gavin C, O'Driscoll BR. Audit of oxygen use in emergency ambulances and in a hospital emergency department. *Emergency Medicine Journal [Internet].* 2008 Nov 1;25(11):773–6. DOI:10.1136/emj.2008.059287
19. Santos BL, Barros ML, Oliveira GU, *et al.* Avaliação da oxigenoterapia em pacientes adultos em um hospital de ensino de Sergipe. *Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde [Internet].* 2022 Jun 27 [cited 2023 Jan 12];13(2):799–9 DOI: <https://doi.org/10.30968/rbfhss.2022.132.0799>
20. Carvalho CRR, Junior CT, Franca SA. Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *Jornal Brasileiro de Pneumologia [Internet].* 2007 Jul 1;33:54–70. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132007000800002>
21. Meneses AM. Coleta de sangue arterial para gasometria: construção de um procedimento operacional padrão. 2017; Available from: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/188437>
22. Saueressig MG. Estimation of patients hospitalized for COVID-19 in an intensive care unit at the peak of the pandemic in Porto Alegre: Study with epidemiological model SEIHDR. *pesquisabvsaludorg [Internet].* 2020 [cited 2023 Jan 12]; DOI: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.108>
23. Kock KS, Rocha PAC, Silvestre JCC. Adequações dos dispositivos de oxigenoterapia em enfermaria hospitalar avaliadas por oximetria de pulso e gasometria arterial [Internet]. *Periodikos.* [cited 2023 Jan 12].
24. Rioseco S. P, Rodríguez O. N, Skog M. S, *et al.* Auditoría de oxigenoterapia de pacientes hospitalizados en establecimientos del Servicio de Salud Talcahuano. *Revista chilena de enfermedades respiratorias.* 2017;33(2):91–8. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-73482017000200091>
25. Aloushan AF. Assessment of knowledge, attitude and practice regarding oxygen therapy at emergency departments in Riyadh in 2017: A cross-sectional study. *World Journal of Emergency Medicine [Internet].* 2019;10(2):88. DOI: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2019.02.004.

