

# CORRELAÇÃO DA FRAÇÃO INSPIRADA DE OXIGÊNIO NO INTRAOPERATÓRIO E PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO COM A MENOR INCIDÊNCIA DE INFECÇÃO DO SÍTIO CIRÚRGICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

*CORRELATION OF FRACTION OF INSPIRED OXYGEN IN THE INTRAOPERATIVE AND IMMEDIATE POSTOPERATIVE PERIODS WITH THE LOWEST INCIDENCE OF SURGICAL SITE INFECTION: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE*

Ana Roberta de Vasconcelos Mororó Wanderley<sup>1</sup>, Sérgio Manoel Lemos de Carvalho<sup>1</sup>, Rafael Bueno de Andrade<sup>1</sup>, Gabriella Caroline de Carvalho Gomes<sup>1</sup>, Raphaella Amanda Maria Leite Fernandes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmicos de Medicina da FMO e membros da LACMA, <sup>2</sup> Coordenadora Acadêmica da FMO e orientadora da LACMA

## RESUMO

**Objetivos:** Identificar, nos artigos revisados, a fração inspirada de oxigênio (FiO<sub>2</sub>) ideal no intraoperatório e no pós-operatório para reduzir a incidência de infecção de sítio cirúrgico (ISC). **Métodos:** Uma revisão sistemática da literatura, com busca nas bases de dados LILACS, PubMed e SciELO, foi realizada para responder à seguinte questão norteadora: a correlação da FiO<sub>2</sub> no intraoperatório e pós-operatório imediato com a menor incidência de ISC. **Resultados:** Na avaliação dos seis artigos estudados, três não comprovaram melhoria relevante na ISC após a utilização de altas FiO<sub>2</sub>. Porém, três estudos evidenciaram menor incidência da infecção nos pacientes que receberam altas concentrações de oxigênio suplementar no intraoperatório e no pós-operatório. **Conclusão:** Há correlação entre o aumento da FiO<sub>2</sub> no intraoperatório e pós-operatório e a menor incidência de ISC. Entretanto, diante da pequena quantidade de estudos disponíveis na literatura e da heterogeneidade das populações e dos procedimentos cirúrgicos avaliados, conclui-se que mais pesquisas são necessárias.

**Palavras-chave:** Oxigenoterapia; Infecção de sítio cirúrgico; Intraoperatório; FiO<sub>2</sub>; Pós-operatório.

## ABSTRACT

**Objectives:** identify in the reviewed articles the intraoperative and postoperative FIO<sub>2</sub> to reduce the incidence of SSI. **Methods:** A systematic literature review was carried out, in which the literature search was performed in the following databases: LILACS, PUBMED and SCIELO in order to answer the following guiding question: Correlation of intravenous and postoperative oxygen inspired fraction with the lowest incidence of SSI. **Results:** In the evaluation of the 6 articles studied, 3 did not prove a relevant improvement in SSI after the use of high FiO<sub>2</sub>. However, 3 studies showed a lower incidence of this infection in patients who received high concentrations of supplemental oxygen intraoperatively and postoperatively. **Conclusion:** there is a positive correlation between intraoperative and postoperative FIO<sub>2</sub> increase with the lower incidence of SSI, however, given the small number of studies available in the literature and the heterogeneity populations of study and surgical procedures, it is concluded that further research is needed.

**Keywords:** Oxygen therapy. Surgical site infection. Intraoperative. FiO<sub>2</sub> and Posoperative.

## INTRODUÇÃO

A infecção de sítio cirúrgico (ISC) é causada por incisões cirúrgicas, podendo também se manifestar nos espaços de tecidos penetrados durante o procedimento ou em determinado período após a cirurgia. Tal complicação pode ser causada por diversos fatores e leva a um aumento no tempo de internação e, conseqüentemente, a um maior gasto com o tratamento<sup>1, 2</sup>. Essa infecção é a mais prevalente

entre aquelas relacionadas aos cuidados de saúde e que podem ser evitadas, além de ser considerada a causa de 14% a 16% das infecções dos pacientes hospitalizados<sup>3</sup>.

Há alguns fatores associados à redução da incidência de ISC, como a administração de altos níveis de oxigênio no perioperatório e no pós-operatório. Esse gás estaria associado a um fator protetor na defesa do indivíduo contra patógenos, devido

à destruição oxidativa conduzida pelos neutrófilos, mecanismo dependente da pressão parcial de oxigênio tissular<sup>1</sup>.

A Organização Mundial da Saúde recomendou, em 2016, que todos os pacientes intubados recebessem 80% da concentração da fração inspirada de oxigênio (FiO<sub>2</sub>) durante a cirurgia e nas primeiras seis horas do pós-operatório imediato. Essa recomendação suscitou debates, e alguns estudos alegaram que uma alta concentração de FiO<sub>2</sub> provocaria um risco maior de efeitos adversos<sup>4</sup>.

Estudos demonstram que o uso de oxigênio a 80% pode causar atelectasia, vasoconstrição sistêmica e inflamação pulmonar, e que os radicais livres gerados pelo oxigênio podem oxidar proteínas, DNA ou lipídeos, resultando em estresse oxidativo celular<sup>4</sup>.

Assim, ainda há discussões sobre a melhor FiO<sub>2</sub> no intraoperatório e pós-operatório imediato recomendada para evitar a ISC, porém sem provocar aumento de efeitos adversos. Poucos estudos abordam esse tema em relação à prevenção de complicações cirúrgicas. Esta revisão sistemática tem como objetivo identificar artigos revisados com fração de oxigênio ideal no intraoperatório e no pós-operatório para evitar complicações do sítio cirúrgico, sem causar malefícios ao paciente.

### MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, na qual foi realizada busca nas bases de dados LILACS, PubMed e SciELO. A busca foi empreendida a fim de responder à seguinte questão: a correlação da FIO<sub>2</sub> no intraoperatório e pós-operatório imediato com a menor incidência de ISC.

A pesquisa obedeceu aos seguintes critérios de inclusão: a) artigos, dissertações ou teses; b) ter disponibilização gratuita do texto completo (do tipo original, de revisão, relato de experiência, atualização ou estudo de caso); c) estudos que abordavam a temática específica sobre a FiO<sub>2</sub> com a menor incidência de ISC; d) recorte temporal de 2007 a 2018; e) estudos disponíveis nos idiomas português, inglês ou espanhol. Como critérios de exclusão, foram desconsiderados os textos que não respondiam à questão norteadora da pesquisa ou duplicatas que constavam em mais de uma base de dados<sup>5</sup>. Foram empregadas as palavras-chave “*oxygen therapy*”, “*surgical site infection*”, “*intraoperative*”, “FiO<sub>2</sub>”,

“*postoperative*” em combinação. A busca integrada foi realizada unindo os descritores com o operador booleano “AND”.

A pesquisa foi realizada por três pesquisadores distintos, de forma independente e selecionada, avaliando as referências para garantir que poderiam ser incluídas. A busca no PubMed, norteadora pelas palavras-chave “*oxygen therapy*”, “*surgical site infection*” e “*intraoperative*”, resultou em onze artigos, dos quais, após a leitura, apenas um se adequou ao estudo. Utilizando as palavras-chave “*oxygen therapy*”, “*surgical site infection*” e “*postoperative*”, foram encontrados 27 resultados, dos quais quatro corresponderam ao estudo. No LILACS, foram utilizadas as palavras-chave “FiO<sub>2</sub>” e “*surgical site*”, o que resultou em dois artigos, dos quais um foi utilizado nesta revisão. A pesquisa no SciELO não apresentou resultados para nenhuma palavra-chave utilizada.

### RESULTADOS

Dos achados, um artigo é do ano de 2007, dois são do ano de 2013, um é do ano de 2014, um é de 2015, um é de 2016 e um é do ano de 2018.

Morkane *et al.* (2018), realizou um estudo retrospectivo observacional com 378 pacientes de 29 hospitais, todos com idade média de 66 anos. A FiO<sub>2</sub> utilizada no intraoperatório variou de 25% a 100%. Foi evidenciado que a hiperóxia, a depender da dose, pode apresentar um aumento de complicações pós-operatórias com possível aumento de morbimortalidade. Apesar das limitações do estudo, uma FiO<sub>2</sub> de 50% foi reconhecida como o padrão adotado pelos anestesiólogos do Reino Unido<sup>4</sup>.

Williams *et al.* (2013), realizou um estudo randomizado e controlado com 160 mulheres. Nesta pesquisa, foi avaliada a ocorrência de ISC em cesarianas em relação à FiO<sub>2</sub> de 30% a 80%, durante a cirurgia e duas horas após o trabalho de parto. Foram identificados 22 casos de ISC (13,8%). As covariáveis analisadas foram: etnia, estado civil, índice de massa corporal, paridade materna e tempo de operação. Em três dessas (etnia, índice de massa corporal e tempo operatório), houve associação em relação à taxa de infecção. A FiO<sub>2</sub> não apresentou interdependência com a incidência de ISC<sup>2</sup>.

Mejia *et al.* (2007), realizou uma meta-análise correlacionando ISC, admissão aos cuidados intensivos, mortalidade, duração da hospitalização, pri-

meira ingestão oral de alimentos no pós-operatório e tempo para remoção de suturas. No estudo, não houve correlação entre a  $FiO_2$  e a diminuição da incidência de ISC em pacientes submetidos à cirurgia abdominal eletiva<sup>1</sup>.

Schietroma *et al.* (2016), realizou um estudo prospectivo randomizado com 81 pacientes que foram submetidos à cirurgia eletiva infraperitoneal aberta para câncer colorretal. Foi administrada nos pacientes uma mistura de oxigênio/ar com uma fração de oxigênio inspirada de 30% (n = 41) ou 80% (n = 40), mantida desde a indução da anestesia até seis horas após a cirurgia. Nos pacientes que receberam a  $FiO_2$  de 30%, 11 (26,8%) tiveram infecção de ferida, contra apenas 6 pacientes (15%) do grupo que recebeu  $FiO_2$  de 80%. Assim, a  $FiO_2$  de 80% reduziu o risco de ISC em 41% em relação à  $FiO_2$  de 30%, o que evidencia um fator associado à menor incidência de ISC. Além disso, o aumento na  $FiO_2$  teve impacto na redução do tempo de permanência hospitalar e na probabilidade de mortalidade dos pacientes<sup>6</sup>.

Schietroma *et al.* (2014), fez um estudo prospectivo randomizado que correlacionou a fração de oxigênio perioperatória à ISC após cirurgia de diverticulite aguda no sigmoide. O estudo avaliou 85 pacientes, dos quais 43 receberam, no perioperató-

rio,  $FiO_2$  de 30% e 42 receberam  $FiO_2$  de 80%. A duração média da cirurgia foi de 195 minutos nos pacientes que receberam  $FiO_2$  de 30% e de 200 minutos nos pacientes que receberam  $FiO_2$  de 80%. No total, 14 dos pacientes que receberam  $FiO_2$  de 30% apresentaram ISC, contra apenas 7 no grupo que recebeu a  $FiO_2$  de 80%. Assim, a incidência de ISC foi menor no grupo de pacientes que recebeu  $FiO_2$  de 80% quando comparado ao grupo que recebeu  $FiO_2$  de 30% (p < 0,05). O risco de ISC foi 43% mais baixo no grupo que recebeu  $FiO_2$  de 80% (razão de risco de 0,68 e intervalo de confiança de 95%: 0,35 - 0,88)<sup>7</sup>.

Stall *et al.* (2013) apresentou um estudo sobre a suplementação de oxigênio em relação à ISC após fixação de fratura óssea aberta. O trabalho avaliou 217 pacientes, dos quais um grupo recebeu suplementação de oxigênio com  $FiO_2$  de 80%, e outro grupo recebeu  $FiO_2$  de 30%. Ambos receberam essas frações durante todo o intraoperatório até duas horas do pós-operatório. A incidência de ISC foi de 12% no grupo que recebeu  $FiO_2$  de 80%, enquanto no grupo de 30%, a incidência chegou a 16%. (p = 0,31). Os índices elevados de  $FiO_2$  mostraram correlação com uma redução de incidência de ISC em pacientes submetidos à cirurgia de correção de fraturas ósseas<sup>8</sup>.

**Quadro 1.** Características dos pacientes na literatura

Autor Ano	Tamanho Amostral	Avaliação do Procedimento Estudado	Valor de p	Conclusão
Morkane <i>et al.</i> 2018	378	Oxigenação intraoperatória em pacientes adultos submetidos à cirurgia: um estudo retrospectivo observacional em 29 hospitais do Reino Unido.	p = 0,001	Uma $FiO_2$ de 50% atualmente representa uma prática intraoperatória padrão no Reino Unido.
Williams <i>et al.</i> 2013	339	Randomizado controlado do efeito de $FiO_2$ de 30% versus de 80% na ocorrência de ISC em cesarianas.	0,82	A $FiO_2$ não apresentou interdependência com a incidência de ISC.
Donado <i>et al.</i> 2007	989	Oxigênio suplementar e ISC perioperatória: meta-análise de ensaios clínicos controlados.	0,58	Uma $FiO_2$ elevada na gestão de pacientes com cirurgia abdominal eletiva não reduz a ISC.
Schietroma <i>et al.</i> 2016	85	Alta concentração de oxigênio suplementar perioperatório e ISC após cirurgia eletiva colorretal para o câncer de reto: um estudo prospectivo, randomizado, duplo-cego, controlado, de local único julgamento.	p < 0,05	Uma $FiO_2$ de 80% durante e após a cirurgia aberta para a diverticulite sigmoide aguda reduz a incidência de ISC no pós-operatório.

## DISCUSSÃO

A ISC é uma complicação grave de cirurgias, pois leva a um aumento no tempo de permanência hospitalar. Para sua prevenção, é fundamental melhorar as condições perioperatórias nas primeiras horas da contaminação bacteriana, momento em que o oxigênio tissular normalmente está baixo, provocando uma redução na resposta de recuperação por via oxidativa dos neutrófilos e diminuindo a formação de colágeno, a neovascularização e a epitelização. Portanto, uma alta  $\text{FiO}_2$  pode diminuir a incidência de ISC<sup>5</sup>.

As graves consequências impostas aos pacientes que desenvolveram ISC determinam a necessidade de empreender esforços na criação de estratégias para a prevenção dessa infecção. Uma das estratégias utilizadas é a determinação de fatores de risco, o que permite identificar situações ou condições clínicas que predisponham ao desenvolvimento da ISC e contribui para a adoção de intervenções que visam minimizar esse tipo de complicação<sup>8</sup>.

Foram analisados estudos com objetivo de correlacionar a  $\text{FiO}_2$  no intraoperatório e no pós-operatório imediato com a menor incidência de ISC. Observa-se que, na literatura, há uma reduzida quantidade de estudos que investigam os benefícios e limitações da proteção da  $\text{FiO}_2$  em relação à prevenção de ISC. Os trabalhos avaliados englobam uma heterogeneidade das diferentes populações de estudo, com diferentes doenças e procedimentos cirúrgicos.

No que se refere aos dados obtidos nos resultados, é notória a carência de trabalhos que concluam a correlação da  $\text{FiO}_2$  com a menor incidência de ISC. Na literatura, é perceptível a presença de heterogeneidade entre os estudos disponíveis, resultando na apresentação de variáveis diferentes, o que dificulta comparações. Entretanto, dos seis artigos estudados, três não comprovaram melhoria relevante na ISC após a utilização de altas  $\text{FiO}_2$ .

O estudo de Morkane *et al.* (2018), retrospectivo e observacional, constatou que a  $\text{FiO}_2$  de 80% administrada no perioperatório e pós-operatório não resultou em mudança significativa na prevenção de ISC em relação à fração padrão de 30%.<sup>4</sup> Esse achado corrobora o estudo de Williams *et al.* (2013), um ensaio clínico randomizado que concluiu, na amostra avaliada, não haver diferença na incidência de ISC na  $\text{FiO}_2$  de 80% e na de 30%.<sup>2</sup>

Em contrapartida, Schietroma *et al.* (2014), com um estudo prospectivo e randomizado, demonstrou que um  $\text{FiO}_2$  de 80% reduziu a incidência de ISC no pós-operatório da cirurgia colorretal eletiva para câncer de reto<sup>6</sup>. O mesmo autor, em 2016, em outro estudo prospectivo e randomizado, também concluiu a redução da ISC com  $\text{FiO}_2$  de 80% na cirurgia de diverticulite aguda do sigmoide<sup>7</sup>. Esses corroboram o estudo de Stall *et al.* (2013), o qual constatou que a utilização de altas frações de  $\text{FiO}_2$  durante o perioperatório é segura e mostrou tendência na diminuição de ISC em cirurgias de fixação de traumas graves em fraturas de extremidades inferiores<sup>8</sup>.

## CONCLUSÃO

Existe uma correlação positiva entre o aumento da  $\text{FiO}_2$  no intraoperatório e no pós-operatório com menor incidência de ISC. No entanto, diante da pequena quantidade de trabalhos disponíveis na literatura e da heterogeneidade das populações de estudo e dos procedimentos cirúrgicos avaliados, conclui-se que são necessárias mais pesquisas nessa área.

## REFERÊNCIAS

1. Londoño JM et al. Suplemento de oxígeno peri-operatório e infección del sitio operatorio: meta-análisis de ensayos clínicos controlados. 2007. Disponível em: <[http://revistas.upb.edu.co/index.php/Medicina/article/view File/645/pdf\\_17](http://revistas.upb.edu.co/index.php/Medicina/article/view/File/645/pdf_17)>. Acesso em: 24 set. 2018.
2. Williams NL. et al. Randomized Controlled Trial of the Effect of 30% versus 80% Fraction of Inspired Oxygen on Cesarean Delivery Surgical Site Infection. 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-med/23359237>>. Acesso em: 24 set. 2018.
3. Critérios diagnósticos de infecções relacionadas à assistência à saúde. Brasília: Anvisa, 2017. Disponível em: <<https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/criterios-diagnosticos-dasinfecoes-relacionadas-a-assistencia-a-saude>>. Acesso em: 28 set. 2018.
4. Morkane CM. et al. Intraoperative oxygenation in adult patients undergoing surgery (iOPS): a retrospective observational study across 29 UK hospitals. 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PM-C6057104/#CR23>>. Acesso em: 24 set. 2018.
5. Sampaio RF; Mancini MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-355520070001\\_00013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-355520070001_00013)>. Acesso em: 28 set. 2018.
6. Schietroma M et al. High-concentration supplemental perioperative oxygen and surgical site infection following elective colorectal surgery for rectal cancer: a prospective, randomized, double-blind, controlled, single-site trial. 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>>

- pubmed/25060545>. Acesso em: 28 nov. 2018.
7. Schietroma M et al. Effect of High Perioperative Oxygen Fraction on Surgical Site Infection Following Surgery for Acute Sigmoid Diverticulitis.: A Prospective, Randomized, Double Blind, Controlled, Monocentric Trial. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27452936>>. Acesso em: 28 set. 2018.
  8. A, Stall et al. Perioperative supplemental oxygen to reduce surgical site infection after open fixation of high-risk fractures: a randomized controlled pilot trial. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24064879>>. Acesso em: 28 set. 2018
  9. Fusco SFB, et al. Infecção de sítio cirúrgico e seus fatores de risco em cirurgias de cólon.2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v50n1/pt\\_0080-6234-reeusp-50-01-0043.pdf](http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v50n1/pt_0080-6234-reeusp-50-01-0043.pdf)>. Acesso em: 28 set. 2018.
  10. Magill SS, et al. Prevalence of healthcare-associated infections in acute care hospitals in Jacksonville, Florida. 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22314066>>. Acesso em: 28 set. 2018.