

# 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 inspired oxygen fraction 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  $FiO_2$  no intraoperatório e pós-operatório ideal para reduzir a incidência de ISC. **Métodos:** Desenvolveu-se uma revisão sistemática da literatura, com busca nas bases de dados: LILACS, PUBMED e SCIELO para responder a seguinte questão norteadora: Correlação da  $FiO_2$  no intraoperatório e pós-operatório imediato com a menor incidência de ISC. **Resultados:** Na avaliação dos 6 artigos estudados, 3 não comprovaram relevante melhoria na ISC após a utilização de altas  $FiO_2$ . Porém, 3 estudos evidenciaram menor incidência desta infecção nos pacientes que receberam altas concentração de oxigênio suplementar no intraoperatório e pós-operatório. **Conclusão:** Existe correlação entre o aumento da  $FiO_2$  no intraoperatório e pós-operatório com a menor incidência de ISC. Entretanto, diante da pequena quantidade de estudos disponíveis na literatura, da heterogeneidade das populações e dos procedimentos cirúrgicos conclui-se que são necessárias mais pesquisas.

**Palavras-chave:** Oxigenoterapia. Infecção de sítio cirúrgico. Intraoperatório.  $FiO_2$  e Pós-operatório.

**ABSTRACT: Objectives:** identify in the reviewed articles the intraoperative and postoperative  $FiO_2$  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  $FiO_2$ . 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  $FiO_2$  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.  $FiO_2$  and Postoperative.

## INTRODUÇÃO

A infecção de sítio cirúrgico (ISC) é causada por incisões cirúrgicas ou nos espaços de tecidos penetrados durante o procedimento ou determinado período após a cirurgia. Tal complicação pode ser causado por diversos fatores o que levam a um aumento no tempo de internação e conseqüentemente a um maior gasto com o tratamento.<sup>1,2</sup> Esta infecção é a

mais prevalente entre aquelas que estão relacionadas aos cuidados de saúde, podendo ser evitada. Além de ser considerada a causa de 14 a 16% das infecções dos pacientes hospitalizados.<sup>3</sup>

Existem fatores associados a uma diminuição da incidência de ISC, dentre eles cita-se 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. Isso se dá

<sup>+</sup>Correspondência do autor: lacma.fmo@gmail.com

devido a destruição oxidativa feita pelos neutrófilos, mecanismo dependente da pressão parcial de oxigênio tissular.<sup>1</sup> A organização mundial de saúde (OMS) recomendou em 2016 que todos os pacientes intubados recebessem 80% da concentração da fração inspirada de oxigênio ( $FiO_2$ ) durante a cirurgia e nas primeiras 6 horas do pós-operatório imediato. Essa recomendação suscitou debates e alguns estudos alegaram que uma alta concentração de  $FiO_2$  provocaria um risco maior de efeitos adversos.<sup>4</sup>

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

Assim, ainda há discussões sobre a melhor  $FiO_2$  no intraoperatorio e pós-operatório imediato recomendada para evitar a ISC, sem provocar aumento de efeitos adversos. Há poucos estudos a respeito desse tema em relação à prevenção de complicações cirúrgicas. Essa revisão sistemática tem como objetivo identificar artigos revisados com fração de oxigênio no intraoperatório e pós-operatório ideal para evitar complicações do sítio cirúrgico sem trazer malefícios ao paciente.

## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, na qual a busca na literatura foi realizada nas seguintes bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), US National Library of Medicine/National Institute of Health (PUBMED) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO) a fim de responder a seguinte questão: Correlação da  $FiO_2$  no

intraoperatório e pós-operatório imediato com a menor incidência de ISC.

A pesquisa obedeceu aos critérios de inclusão a) artigos, dissertações ou teses b) estar disponível em texto completo (do tipo original, de revisão, relato de experiência, atualização ou estudo de caso) de forma gratuita c) estudos que abordavam matemática específica sobre a  $FiO_2$  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 a questão norteadora da pesquisa ou apresentaram duplicatas em mais de uma base de dados.<sup>5</sup> Foram empregados as palavras chaves “oxygen therapy”, “surgical site infection”, “intraoperative”, “ $FiO_2$ ”, “posoperative” 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 saber se as mesmas poderiam ser inclusas. Ao realizar a busca no Pubmed tendo as seguintes palavras chaves “oxygen therapy” “surgical site infection” “intraoperative” como norteadores da pesquisa, foram encontrados 11 artigos dos quais, após a leitura, apenas 1 deles se adequou ao estudo. Utilizando-se “oxygen therapy” “surgical site infection” “posoperative” como palavras chaves foram encontrados 27 resultados, dos quais 4 artigos corresponderam ao estudo. No Lilacs foram utilizadas “ $FiO_2$ ” “surgical site” como palavras chaves, onde encontrou-se dois artigos, dos quais um deles foi utilizado na presente revisão. A pesquisa no Scielo não apresentou resultados para nenhuma palavra chave utilizada.

## RESULTADOS

Diante dos achados, um dos artigos é do ano de 2007, dois do ano de 2013, um do ano de 2014, um de 2015, um de 2016 e um do ano de 2018.

Morkane *et al.* 2018, realizou um estudo retrospectivo observacional com 378 pacientes de 29 hospitais com idade média de 66 anos. A  $FIO_2$  utilizada no intraoperatório variou de 25% a 100%. Foi evidenciada que a hiperóxia, dependendo da dose, pode apresentar um aumento de complicações pós-operatória com possível aumento de morbimortalidade. Apesar das limitações presentes no estudo, uma  $FiO_2$  de 50% foi reconhecida como a  $FIO_2$  padrão realizada pelos anestesiológicos do Reino Unido.<sup>4</sup>

Williams *et al.* 2013, realizou um estudo randomizado, controlado com 160 mulheres. Nesta pesquisa, avaliou-se a relação de ISC em cesarianas com base nas  $FIO_2$ (30% a 80%), durante a cirurgia e 2 horas após o trabalho de parto. Sendo identificados, 22 casos de ISC (13,8%). Analisou-se como covariáveis: etnia, estado civil, IMC, paridade materna e tempo de operação. Em 3 destas (etnia, IMC e tempo operatório), houve associação em relação à taxa de infecção. A  $FIO_2$  não apresentou interdependência com a incidência de ISC.<sup>2</sup>

Mejia J *et al.* 2007, realizou uma meta-análise correlacionando ISC, admissão aos cuidados intensivos, mortalidade, duração de hospitalização, primeira ingestão oral de alimentos no pós-operatório e tempo para remoção de suturas. Neste estudo, não houve correlação entre a  $FIO_2$  com diminuição de incidência de ISC em pacientes que realizaram 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), sendo mantida desde a indução da anestesia até 6 horas após a cirurgia. Nos pacientes que receberam a  $FiO_2$  30%, 11 (26,8%) tiveram infecção de ferida contra apenas 6 pacientes (15%) do grupo que recebeu  $FIO_2$  80%. Assim, a  $FIO_2$  de 80% diminuiu o risco de ISC em 41% quando comparada com  $FIO_2$  de 30%, mostrando-se assim, um fator relacionado a menor incidência de ISC. Além disto, 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 fração de oxigênio perioperatória com infecções do sítio cirúrgico após cirurgia de diverticulite aguda no sigmoide. Ele avaliou 85 pacientes, dos quais 43 receberam fração inspirada de oxigênio de 30% e 42 receberam fração inspirada de oxigênio de 80% no perioperatório. A duração média da cirurgia foi de 195 minutos nos pacientes que receberam  $FIO_2$  de 30% e 200 minutos nos pacientes que receberam  $FIO_2$  de 80%. Do total, 14 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 infecção do sítio cirúrgico 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 de 43% mais baixo no grupo que recebeu  $FIO_2$  de 80% (RR de 0.68 com 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 a ISC após fixação de fratura óssea aberta. Este trabalho avaliou 217 pacientes, onde 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

intraoperatório até 2 horas do pós-operatório. A incidência de ISC foi de 12% no grupo que recebeu  $FiO_2$  de 80%, já no grupo de 30% esta incidência chegou a 16%. ( $p=0,31$ ). Os índices elevados de  $FiO_2$  mostraram correlação com redução de ISC nos pacientes submetidos a cirurgia de correção de fraturas ósseas.<sup>[8]</sup>

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

Autor Ano	Tamanho Amostral	Avaliação do Procedimento Estudado	Valor De "p"	Conclusão
Morkane <i>et al.</i> 2018	378	Oxigenação intra-operatória em pacientes adultos submetidos a cirurgia (IOPS): um estudo retrospectivo observacional em todo 29 hospitais do Reino Unido.	$p = 0,001$	Um a $FiO_2$ de 50% representa atualmente uma prática intraoperatória padrão no Reino Unido.
Williams <i>et al.</i> 2013	339	Randomizado controlado do efeito de 30% versus 80% fração inspirada de oxigênio na cesariana Infecção do Sítio Cirúrgico.	0,82	A $FiO_2$ não apresentou interdependência com a incidência de ISC.
Donado <i>et al.</i> 2007	989	Oxigênio suplementar e infecção de sítio cirúrgico peri-operatória: meta-análise de ensaios clínicos controlados.	0,58	$FiO_2$ alta na gestão de pacientes com cirurgia abdominal eletiva não reduz a infecção de sítio cirúrgico.
Schietroma <i>et al.</i> 2016	85	Alta concentração de oxigênio suplementar perioperatória e infecção do sítio cirúrgico após a cirurgia electiva colorrectal para o cancro rectal: um estudo prospectivo, randomizado, duplo-cego, controlado, de local único julgamento.	$p < 0,05$	$FiO_2$ de 80% durante e após a cirurgia aberta para a diverticulite sigmóide aguda reduz o ISC no pós-operatório.

## DISCUSSÃO

ISC é uma complicação grave de cirurgias, pois leva a um aumento no tempo de permanência hospitalar. Para a prevenção da ISC é fundamental melhorar as condições perioperatórias nas primeiras horas da contaminação bacteriana, neste momento o oxigênio tissular normalmente se encontra baixo provocando assim uma redução de resposta na recuperação por via oxidativa dos neutrófilos e diminui a formação de colágeno, a neovasacularização e a epitelização. Portanto, alta fração inspirada de oxigênio poderá diminuir a incidência de ISC.<sup>5</sup>

As graves consequências impostas aos pacientes que desenvolveram infecção do sítio

cirúrgico determinam a necessidade de envidar esforços para a 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. Neste sentido, a identificação dos fatores de risco para a ISC contribui para a adoção de intervenções que objetivam minimizar esse tipo de complicação.<sup>8</sup>

Diante disso, analisou-se estudos com objetivo de correlacionar a fração inspirada de oxigênio no intraoperatório e pós operatório imediato com a menor incidência de infecção do sítio cirúrgico. Observa-se que há uma reduzida quantidade de estudos disponíveis na literatura

investigando os benefícios e limitações da proteção da fração inspirada de oxigênio em relação a prevenção da infecção do ISC. Nos trabalhos estudados existe uma heterogeneidade das diferentes populações de estudo, com diferentes doenças e procedimentos cirúrgicos.

No que se refere aos dados obtidos nos resultados, é notório a carência de trabalhos que concluam a correlação da fração inspirada de oxigênio com a menor incidência de ISC. Na literatura é perceptível a presença de heterogeneidade entre eles, desta forma apresentando diferentes variáveis dificultando na realização de suas comparações. Entretanto, dos 6 artigos estudados, 3 não comprovaram relevante melhoria na ISC após a utilização de altas  $FiO_2$ .

O estudo de Morkane, 2018, retrospectivo e observacional, constatou que a  $FIO_2$  de 80% administrada no perioperatório e pós-operatório não obteve mudança significativa na prevenção de ISC para a fração padrão utilizada com  $FIO_2$  de 30%.<sup>[4]</sup> Este achado corrobora o estudo de Williams, um ensaio clínico randomizado o qual concluiu que não houve diferença na incidência de ISC na  $FIO_2$  de 80% e na  $FIO_2$  de 30%.<sup>2</sup>

Em contrapartida o estudo de Schietroma, 2014, um estudo prospectivo e randomizado demonstrou que um  $FIO_2$  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, através de outro estudo prospectivo e randomizado também concluiu com a diminuição de ISC com  $FIO_2$  de 80% na cirurgia de diverticulite aguda do sigmoide.<sup>7</sup> Estes corroboram o estudo feito por Stall, 2013, o qual constatou que utilizando altas frações de  $FIO_2$  durante o perioperatório é seguro e mostrou tendência em diminuir a ISC em cirurgias de fixação de traumas graves em fraturas de extremidades baixas.<sup>[8]</sup>

## CONCLUSÃO

Existe uma correlação positiva entre o aumento da  $FIO_2$  no intraoperatório e pós-operatório com a menor incidência de ISC, no entanto, diante da pequena quantidade de trabalhos da literatura e da heterogeneidade das populações de estudo e dos procedimentos cirúrgicos 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/pubmed/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/segurancado-paciente/index.php/publicacoes/item/criterios-diagnosticos-das-infeccoes-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/PMC6057104/#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=S1413-35552007000100013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552007000100013)>. 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.