

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
RESIDÊNCIA INTEGRADA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE
PROGRAMA ADULTO CRÍTICO

PRÁTICAS DE PRÉ-OXIGENAÇÃO EM UM SERVIÇO DE EMERGÊNCIA

Caroline Camerin

PORTO ALEGRE
2021

PRÁTICAS DE PRÉ-OXIGENAÇÃO EM UM SERVIÇO DE EMERGÊNCIA

Trabalho de Conclusão de Residência

CAROLINE CAMERIN

Trabalho de conclusão de residência apresentado ao programa de pós-graduação em Residência Integrada Multiprofissional em Saúde do Hospital de Clínicas de Porto Alegre como parte dos requisitos para conclusão do programa.

Orientadora: Fernanda Machado Balzan

Co-orientador: Augusto Savi

PORTO ALEGRE

2021

CIP - Catalogação na Publicação

Camerin, Caroline
Prática de pré-oxigenação em um Serviço de
Emergência / Caroline Camerin. -- 2021.
29 f.
Orientadora: Fernanda Machado Balzan.

Coorientador: Augusto Savi.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital de
Clínicas de Porto Alegre, Residência Integrada
Multiprofissional em Saúde - Programa Adulto Crítico,
Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Emergência. 2. Pré-oxigenação. 3. Adulto
crítico. 4. Intubação orotraqueal. I. Machado Balzan,
Fernanda, orient. II. Savi, Augusto, coorient. III.
Título.

Sumário	
Introdução	5
Revisão de Literatura	6
Intubação Orotraqueal na Emergência	6
Pré-oxigenação	7
Oxigenação Apneica	7
Pressão Positiva	8
Objetivos	9
Objetivo Geral	9
Objetivos Específicos	9
Materiais e Métodos	9
Tipo de Estudo	9
Local de Estudo	9
População e Amostra	10
Critérios de inclusão	10
Critérios de exclusão	10
Desfechos	10
Procedimentos de coleta e análise	10
Tratamento estatístico	11
Tamanho Amostral	12
Resultados	12
Discussão	16
Referências	21
ANEXO 1	24

1. Introdução

O manejo definitivo de vias aéreas com a intubação orotraqueal (IOT) é uma prática comum nos serviços de emergência. Desde a década de 1970, a sequência rápida de intubação (SRI) tem sido o principal método usado para as intubações em emergências e estudos recentes mostraram que esta é a estratégia inicial de intubação em 85% dos casos [1][2]. Por ser um procedimento de urgência, os riscos de dessaturação e hipóxia são maiores, e, se não for corrigida, a hipóxia grave leva a arritmias com risco de vida, isquemia cerebral e, eventualmente, morte [3].

Para evitar a hipóxia e retardar a dessaturação durante o procedimento, é realizada uma técnica de pré-oxigenação, que consiste na suplementação de oxigênio (O_2) antes do manejo da via aérea. Recomenda-se para a pré-oxigenação em um serviço de emergência ofertar uma alta fração inspirada de oxigênio (FiO_2) por pelo menos 3 minutos ou por oito ciclos respiratórios de volume corrente na capacidade vital [4].

A pré-oxigenação antes da IOT é uma técnica bem estabelecida, utilizada para prolongar o tempo de apneia seguro e a janela de tempo entre a indução sedativa e o início da dessaturação. As fontes e fluxos de oxigênio disponíveis para esta terapia são diversas, podendo ser realizada com ou sem um suporte de pressão positiva. Nos serviços de emergência, o mais frequente é a realização da pré-oxigenação com uma máscara com reservatório não reinalante (MNR), porém a bolsa válvula máscara (BVM) e a cânula nasal (CN) também são terapias indicadas para tal e bastante utilizadas. A escolha da terapia vai de acordo com a preferência do profissional ou a disponibilidade de recursos no local [3][5].

Outra maneira para a pré-oxigenação é a oferta de oxigênio com pressão positiva nas vias aéreas através da Ventilação Mecânica Não Invasiva (VMNI). A VMNI é indicada em emergências principalmente para pacientes que não conseguem atingir uma Saturação de pulso de Oxigênio (SpO_2) aceitáveis apenas com uma FiO_2 alta, podendo ser feita através de pressão contínua (CPAP) ou em dois níveis de pressão nas vias aéreas (BIPAP) ou ainda com uma válvula de Pressão Positiva Expiratória Final (PEEP) acoplada em uma BVM [3]. Ainda, para reduzir os riscos de dessaturação e para prolongar o tempo de apneia seguro, ou seja, o período sem ventilação durante a laringoscopia, utiliza-se a técnica de OA,

onde se oferta o oxigênio com fluxo alto através de uma CN para a nasofaringe, mesmo que não haja esforço respiratório por parte do paciente [6].

Apesar de ser bem estabelecido o benefício da pré-oxigenação, a metodologia ideal para realizá-la ainda não é clara, promovendo falta de padronização na sua utilização. Diversas variáveis podem contribuir para o sucesso da pré-oxigenação, incluindo: a duração da terapia, o posicionamento do paciente, o modo de oferta de O₂, assim como métodos alternativos para pacientes incapazes de tolerar as medidas tradicionais. Portanto, a finalidade deste estudo é caracterizar as práticas de pré-oxigenação na IOT e assim, através da verificação de ocorrência de dessaturação nos procedimentos de IOT, avaliar a necessidade de implementação de um fluxograma de pré-oxigenação em um Serviço de Emergência.

2. Revisão de Literatura

2.1. Intubação Orotraqueal na Emergência

A IOT é uma realidade nos serviços de emergência. Comumente, a IOT de urgência é realizada usando a sequência rápida de intubação (SRI), que consiste na administração de um medicamento sedativo e um paralisante imediatamente antes do procedimento. Uma das complicações mais comuns associada a SRI na emergência é a dessaturação e consequente hipóxia, decorrente da diminuição da oferta de oxigênio nos órgãos e tecidos [7][8]. Tem sido demonstrado que pacientes submetidos a SRI que respiram apenas em ar ambiente apresentam uma diminuição de sua SpO₂ dentro de 45 a 60 segundos após a administração de medicamentos para SRI [3][7].

A dessaturação durante este procedimento pode levar a complicações severas, como arritmias, instabilidade hemodinâmica, lesão cerebral isquêmica e parada cardiorrespiratória (PCR). A tolerância celular à hipoxemia é variável, sendo o cérebro o mais vulnerável a condições hipoxêmicas, sendo que, após 4 minutos de hipoxemia, já são observados danos irreversíveis nas células cerebrais [9].

2.2. Pré-oxigenação

Para retardar o início da dessaturação e minimizar os danos decorrentes de uma possível hipóxia durante o período de apneia, recomenda-se a realização da pré-oxigenação antes do procedimento de IOT [10]. Esta técnica aumenta a reserva corporal de O_2 e visa prolongar a duração da apneia segura, evitando a dessaturação durante a fase apneica do procedimento [11]. O objetivo da pré-oxigenação é atingir a SpO_2 mais alta possível e desnitrógenar a capacidade residual dos pulmões e da corrente sanguínea, ou seja, lavar o nitrogênio e substituir por O_2 [3]. Para que isso aconteça, se faz necessário um determinado tempo, por exemplo, em adultos saudáveis com um volume pulmonar normal, essa lavagem acontece entre 3 a 5 minutos quando utilizada uma FiO_2 de 100% [10].

A fonte e fluxo de O_2 e o uso ou não de suporte de pressão positiva são variáveis importantes a serem consideradas ao selecionar o modo de pré-oxigenação. As fontes de O_2 sem suporte de pressão são os métodos mais utilizados na pré-oxigenação de pacientes na emergência, incluem-se a BVM, a CN e a máscara com reservatório não reinalante (MNR), sendo esta última a mais utilizada. Com um fluxo de 15 L/min, uma MNR fornece uma FiO_2 de 60 a 70%, enquanto a CN e a BVM fornecem concentrações mais baixas de O_2 . A pré-oxigenação com BVM e MNR são igualmente eficazes e a decisão de usar um método sobre o outro deve ser baseada na disponibilidade e conveniência do material [3][5]. Para potencializar ainda mais a oxigenação e minimizar os riscos de dessaturação durante a procedimento de IOT, pode-se utilizar a técnica de oxigenação apneica durante a laringoscopia e intubação [6].

2.3. Oxigenação Apneica

A oxigenação apneica (OA) se dá através da utilização de uma CN para fornecer um fluxo constante de O_2 ao paciente sem que ele realize esforço respiratório. Esta técnica é empregada para melhorar a SpO_2 durante a IOT através do fornecimento de um fluxo de O_2 concentrado para a nasofaringe entre 15 e 60 litros por minuto (L/min), enquanto a intubação acontece. Uma revisão recente de Binks e colaboradores (2017)[12] trouxe que este tipo de oxigenação reduz significativamente a prevalência de hipoxemia e dessaturação crítica ($SpO_2 < 80\%$)

durante a IOT. Além disso, uma revisão com metanálise sobre a utilização deste tipo de terapia em serviços de emergência, concluiu que há melhora significativa na oxigenação sanguínea durante a IOT e durante a recuperação quando a OA é usada neste cenário [3][6][12].

Esta terapia é adicional à pré-oxigenação de rotina, sendo geralmente combinada com alguma outra terapia que forneça uma maior FiO_2 antes do momento de OA. Um estudo de Hayes-bradley et al. (2016)[5] comparou a utilização da BVM e da MNR isoladas e com a adição de uma CN com fluxo de 10 L/min e encontrou que a CN melhorou a eficácia da pré-oxigenação de ambas as terapias, inclusive com a simulação de um vazamento. Além disso, há a possibilidade de utilizar a Cânula Nasal de Alto Fluxo (CNAF), que oferta fluxos de oxigênio de até 60 L/min por uma pronga nasal, como terapia tanto de pré-oxigenação quanto de OA, pois a pronga pode ser mantida durante a laringoscopia e a IOT [13].

2.4. Pressão Positiva

De acordo com a literatura, se o paciente não conseguir atingir uma SpO_2 superior a 93% após 3 minutos de pré-oxigenação com uma FiO_2 alta antes da IOT, maior é a probabilidade que ele dessature durante o período de apneia. Quando a SpO_2 desejada não é atingida mesmo com o tempo e FiO_2 ideais, é provável a existência de um *shunt* e a adição de FiO_2 será inútil. O *shunt* pulmonar acontece quando os alvéolos são perfundidos, mas não ventilados, devido a condições clínicas que não permitem que a troca gasosa aconteça, como colabamento ou acúmulo de líquidos no alvéolos. Na presença de *shunt* pulmonar, a OA isolada dificilmente será útil. A curto prazo, essa condição pode ser revertida aumentando-se a pressão média das vias aéreas, melhorando assim a eficácia da pré-oxigenação e prolongando o tempo de apneia seguro [3][14].

Um estudo recente de Rajan e colaboradores (2018)[15] mostrou que a pré-oxigenação e a ventilação apneica com uso de CPAP (Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas) retardaram significativamente a dessaturação durante a apneia, e ainda mostraram uma pressão parcial arterial significativamente maior de O_2 em comparação com a pré-oxigenação e a ventilação apnéica sem aplicação de CPAP. Esta é uma alternativa segura para pré-oxigenar pacientes que não conseguem atingir níveis desejáveis de SpO_2 com terapias convencionais de

pré-oxigenação. Além disso, a pressão positiva mantém as vias aéreas e os alvéolos abertos, o que evita que atelectasias decorrentes da ventilação em de altos níveis de FiO_2 aconteçam [16].

A pressão positiva pode ser aplicada através de VMNI com dois níveis de pressão em vias aéreas (BIPAP) ou CPAP, ou usando uma válvula de PEEP em uma BVM, sendo esta uma opção barata e que exige uma modificação mínima da prática nos serviços de emergência [3].

3. Objetivos

3.1. Objetivo Geral

- Caracterizar as práticas de pré-oxigenação e perfil de pacientes submetidos a IOT em um serviço de emergência.

3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar as práticas de pré-oxigenação antes da IOT por meio de: técnica de oxigenação utilizada e medidas clínicas (sinais vitais).
- Verificar o perfil de pacientes submetidos a IOT por meio da caracterização da amostra (dados demográficos, condições prévias, indicação de IOT).
- Verificar a incidência de dessaturação durante o procedimento de intubação orotraqueal.
- Verificar desfechos clínicos (tempo de VM, tempo de internação hospitalar e óbito em 28 dias).

4. Materiais e Métodos

4.1. Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo de coorte observacional retrospectivo.

4.2. Local de Estudo

O estudo foi realizado na Unidade Vermelha do Serviço de Emergência do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (E-HCPA).

4.3. População e Amostra

Esta pesquisa foi realizada com indivíduos maiores de 18 anos, de ambos os sexos, que foram submetidos a IOT na E-HCPA.

4.3.1. Critérios de inclusão

Foram adotados como critérios de inclusão:

(1) Pacientes que foram submetidos a IOT na E-HCPA.

4.3.2. Critérios de exclusão

Foram adotados como critérios de exclusão:

(1) Pacientes que chegaram à E-HCPA já intubados no pré-hospitalar;

(2) Pacientes que tiveram necessidade de IOT durante ou imediatamente após uma parada cardiorrespiratória (PCR);

4.4. Desfechos

O desfecho primário de interesse foi a incidência de dessaturação durante o procedimento de IOT, sendo definida como dessaturação uma $SpO_2 < 90\%$. Esta foi avaliada pelos pesquisadores através da aferição da SpO_2 no monitor antes e durante a laringoscopia e procedimento de IOT. Foi tabulado o menor valor atingido de SpO_2 até o momento que o paciente começar a ser novamente ventilado, seja por uma BVM acoplada ao tubo orotraqueal (TOT) ou por um ventilador mecânico.

Como desfechos secundários foram vistos: demais sinais vitais, tempo de Ventilação Mecânica (VM), o tempo de internação na E-HCPA, no Centro de Terapia Intensiva (CTI) e hospitalar geral, além de óbito hospitalar. Foram também coletados dados de caracterização da amostra, condições de doença prévia e a indicação da IOT.

4.5. Procedimentos de coleta e análise

A amostra foi definida por conveniência, com os pacientes que necessitavam de IOT na E-HCPA. Para a caracterização da amostra, foram coletados dados de prontuário, como: idade, sexo, presença de comorbidades e indicação da IOT. Para verificar quais práticas de pré-oxigenação utilizadas e seus efeitos, foram coletados

dados referentes a durante a pré-oxigenação, como: sinais vitais (frequência cardíaca, frequência respiratória); SpO₂ antes de iniciar a pré-oxigenação, e após a pré-oxigenação e início da laringoscopia; modo de oferta de oxigênio; tempo utilizado para a pré-oxigenação; dessaturação ou não durante a laringoscopia; número de tentativas de laringoscopia; necessidade de recuperação de SpO₂ com BVM e, se houver, quantas vezes foi necessária. Os participantes da pesquisa foram acompanhados até a alta hospitalar para a coleta de dados de: tempo de VM, tempo de internação na E-HCPA, tempo de internação no CTI, tempo de internação hospitalar e óbito hospitalar. Os dados foram coletados através de um formulário eletrônico (ANEXO 1) preenchido pela equipe assistencial e de prontuário eletrônico, retrospectivamente de janeiro a outubro de 2020.

Os pesquisadores do presente estudo se comprometeram em preservar a privacidade dos pacientes cujos dados foram coletados em prontuários digitais, conforme Termo de Compromisso para Utilização de Dados da instituição. Devido a pesquisa ser apenas observacional, onde nenhuma intervenção foi proposta ao participante, foi solicitada e autorizada a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visando também não haver contato interpessoal em tempos de pandemia. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre sob CAAE: 31368520.6.0000.5327.

4.6. Tratamento estatístico

Dados foram descritos por média (desvio padrão), mediana (amplitude interquartilica) dependendo da sua distribuição, ou mostrados em frequência (porcentagem). O Teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para testar a normalidade dos dados. As variáveis contínuas foram comparadas em grupos dessaturação e não dessaturação com o teste t de amostras independentes ou o teste de Wilcoxon conforme distribuição dos dados. Para comparar as proporções, foi utilizado o teste qui-quadrado. O método Kaplan Meier foi utilizado para análise de sobrevida conforme a ocorrência de dessaturação e não dessaturação. Para todas análises foi adotado um nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). Os testes foram executados pelo programa estatístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versão 18.0 para Windows.

4.7. Tamanho Amostral

Para o cálculo do tamanho da amostra foi utilizado o programa *WinPEPI*, versão 11.65. Considerando poder de 80%, nível de significância de 5%, uma incidência de dessaturação na rotina atual de 14% (Miguel-Montanes (2015)), o tamanho de amostra deveria ser de 147 pacientes.

5. Resultados

No período analisado, entre janeiro a outubro de 2020, dos pacientes submetidos a IOT no Serviço de Emergência HCPA, 48 tiveram seus dados registrados, sendo 6 pacientes excluídos devido a dados incompletos, totalizando 42 pacientes com dados elegíveis para o estudo. Desses, 45% (n=19) apresentaram dessaturação durante o procedimento de IOT, com SpO2 mínima mediana de 80%. As características da amostra estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Dados descritivos da amostra.

	Todos (n=42)	Grupo dessaturação (n=19)	Grupo não dessaturação (n=23)
Idade, anos	64 ± 16	63 ± 16	65 ± 16
Gênero masc, sim (%)	22 (52)	7 (37)	15 (65)
Altura, cm	162 ± 10	165 ± 12	160 ± 7
IMC, g/m²	28 ± 8	28 ± 8	28 ± 2
FC	101 ± 31	106 ± 34	97 ± 29
FR	22 (20 – 28)	22 (19 – 34)	23 (20 – 27)
SpO2 prévia	96 (92 – 98)	96 (81 – 99)	96 (92 – 97)
SpO2 mínima	96 (81 – 98)	80 (44 – 89)	97 (96 – 99)*
Comorbidades, sim (%)			
HAS	25 (60)	11 (58)	14 (61)
DM	10 (24)	4 (21)	6 (26)
Obesidade	7 (17)	2 (11)	5 (22)
Sobrepeso	12 (29)	7 (37)	5 (22)
Cardiopatia	19 (43)	7 (37)	12 (48)
DPOC	3 (7)	2 (11)	1 (4)

Neoplasia	7 (17)	3 (16)	4 (17)
IRC	6 (14)	4 (21)	2 (9)
Índice de Charlson, n (%)			
Moderado (3- 4)	24 (57)	10 (53)	14 (61)
Alto (≥ 5)	18 (43)	9 (47)	9 (40)

Dados apresentados em média \pm desvio padrão, mediana (intervalo interquartil) ou frequência (porcentagem).
 *P<0.05 entre grupo não dessaturação vs dessaturação. Definições de abreviações: IMC (índice de massa corporal); FC (frequência cardíaca); FR (frequência respiratória); SpO2 (saturação de pulso de oxigênio); HAS (hipertensão arterial sistêmica); DM (diabetes mellitus); DPOC (doença pulmonar obstrutiva crônica); IRC (insuficiência renal crônica); IOT (intubação orotraqueal);

Todos os pacientes analisados apresentavam pelo menos uma comorbidade, sendo as mais frequentes HAS, cardiopatia e sobrepeso, demonstrando um Índice de Comorbidades de Charlson (ICC) moderado a alto. Não houve diferença significativa do ICC entre os grupos analisados. Na Tabela 2 estão descritos os dados referentes a IOT e pré-oxigenação.

Tabela 2. Dados descritivos da intubação orotraqueal e pré-oxigenação.

	Todos (n=42)	Dessaturação (n=19)	Não dessaturação (n=23)
Indicação IOT, n (%)			
Rebaixamento de sensorio	18 (43)	8 (42)	10 (44)
Predição de curso clínico	13 (31)	5 (26)	5 (36)
Incapacidade de oxigenação	7 (17)	4 (21)	4 (16)
Incapacidade de ventilação	4 (9)	2 (11)	2 (9)
Uso oxigenação prévia, sim (%)	35 (83)	16 (84)	19 (54)
Tipo de pré-oxigenação, n (%)			
Máscara de não-reinalação	28 (67)	12 (63)	16 (70)
Bolsa válvula-máscara	7 (17)	4 (21)	3 (13)
Ventilação não invasiva	3 (7)	0 (0)	3 (7)
Cânula nasal	2 (5)	1 (5)	1 (4)
Óculos nasal	1 (2)	1 (5)	0 (0)
Nenhuma	1 (2)	1 (5)	0 (0)
Oxigenação apneica, sim (%)	3 (7)	2 (11)	1 (4)
Tentativas IOT, s (%)			
1	23 (55)	6 (32)	17 (74)*
2	11 (26)	7 (36)	4 (17)

> 2	8 (19)	6 (32)	2 (9)
Mallampati, n (%)			
1	13 (37)	7 (41)	6 (33)
2	16 (43)	6 (35)	10 (56)
3	5 (14)	3 (18)	2 (11)
4	1 (3)	1 (6)	0 (0)

Dados apresentados em média \pm desvio padrão, mediana (intervalo interquartil) ou frequência (porcentagem).
*P<0.05 entre grupo não dessaturação vs dessaturação. Definições de abreviações: IOT (intubação orotraqueal).

A sequência rápida de IOT foi o método de escolha em 95% dos procedimentos, sem distinção de grupo. O principal motivo de indicação para a IOT foi o rebaixamento de sensório em ambos os grupos, seguido de predição do curso clínico da doença. No total, 83% dos pacientes já utilizavam algum dispositivo de oxigenoterapia antes da pré-oxigenação e, em ambos os grupos, o método mais utilizado para pré-oxigenação foi a máscara de não-reinalação.

Quanto à avaliação de dificuldade de via aérea, 80% dos pacientes apresentaram Mallampati tipo 1 ou 2, caracterizando como via aérea mais fácil para a IOT. Em relação a quantidade de tentativas de IOT, 74% dos pacientes que não dessaturaram foram intubados na primeira tentativa, comparado a 32% no grupo que dessaturou (p<0.05).

Do total de pacientes analisados, dois pacientes evoluíram para traqueostomia e sete para cuidados paliativos durante a internação hospitalar. Na tabela 3 estão descritos os dados de acompanhamento dos desfechos secundários excluindo-se os pacientes que foram a óbito.

Tabela 3. Dados de acompanhamento de desfechos secundários.

	Dessaturação	Não dessaturação
	(n=4)	(n=10)
Tempo de VM, dias	3 (1 - 6)	1 (1 - 5)
Internação CTI, dias	7 (2 - 8)	8 (3 -14)
Internação hospitalar, dias	21 (10 - 27)	18 (8 - 28)

Dados apresentados em mediana (intervalo interquartil).
*P<0.05 entre grupo não dessaturação vs dessaturação
Definition of abbreviations: VM (ventilação mecânica); CTI (centro de tratamento intensivo).

Do total de 42 pacientes, foram excluídos 28 pacientes que foram a óbito, restando 14 sobreviventes. Não houve diferença significativa no tempo médio de VM e de internação no CTI e hospitalar entre os grupos. No grupo dessaturação, 79% foram a óbito até 28 dias de internação hospitalar, comparado a 57% no grupo não dessaturação ($p=0,07$).

A curva de análise de sobrevivência de Kaplan-Meier mostrou que 47% dos pacientes que dessaturaram foram a óbito em 5 dias e 63% em 10 dias, comparado a 26% e 34% respectivamente no grupo que não dessaturou. Em 28 dias, 79% foram a óbito no grupo que dessaturou e 52% no grupo que não dessaturou. Comparando os grupos (Figura 1), não houve diferença significativa na mortalidade em 28 dias entre os grupos ($p=0,08$).

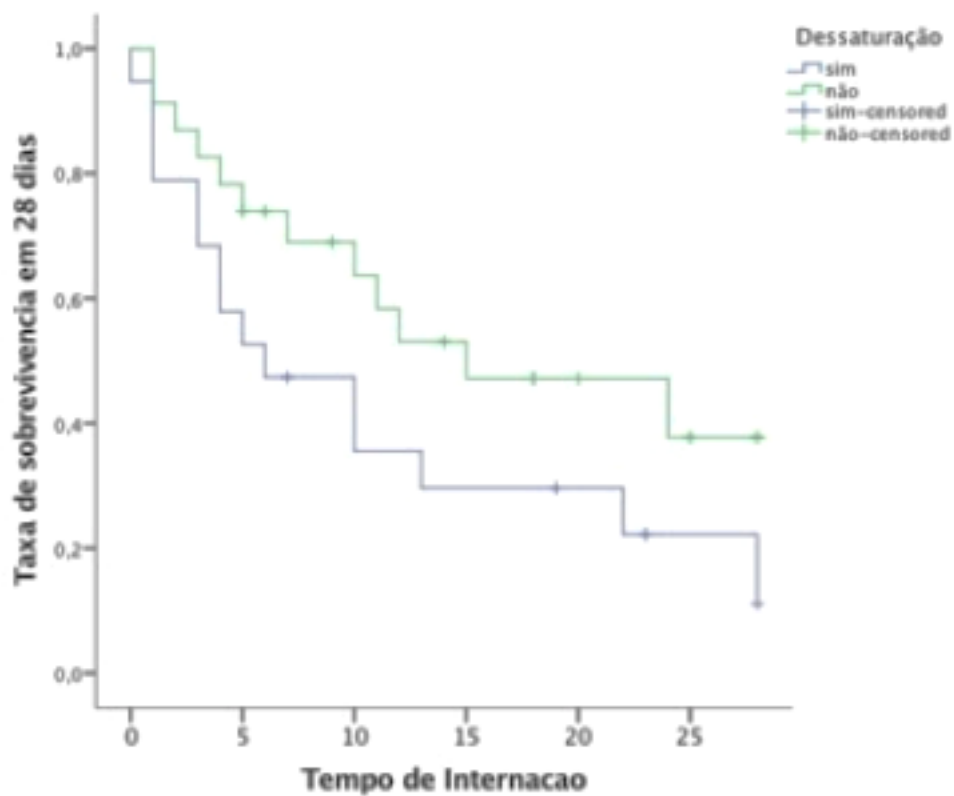


Figura 1. Análise de sobrevivência entre os grupos.

6. Discussão

O manejo definitivo de via aérea na emergência, apesar de rotineiro, apresenta riscos, fazendo-se necessário um bom preparo para o procedimento, incluindo a pré-oxigenação. Em nosso estudo, observamos, juntamente com o perfil de pacientes submetidos à IOT, as práticas de pré-oxigenação na unidade vermelha da emergência de um hospital escola do Sul do país. No total, 45% dos participantes apresentaram dessaturação durante o procedimento de IOT, com valores de SpO₂ abaixo de 90%.

Um estudo de Bodily e colaboradores [17] mostrou que 1 em cada 3 pacientes submetidos à SRI na emergência apresentam dessaturação durante a IOT; além disso, uma SpO₂ prévia menor que 93%, múltiplas tentativas de IOT e tempo prolongado para IOT foram independentemente associados à ocorrência de dessaturação. Corroborando com este achado, em nosso estudo, 68% dos pacientes que dessaturaram precisaram de mais de uma tentativa de IOT, comparado a apenas 26% no grupo que não dessaturou ($p < 0.05$). Isso pode ser justificado pela necessidade de recuperação da oxigenação com ventilação por BVM devido a dessaturação, o que requer mais de uma tentativa de IOT e, conseqüentemente, maior tempo para a obtenção da via aérea definitiva.

Dos pacientes que dessaturaram, 84% utilizavam algum dispositivo de oxigenoterapia prévio à pré-oxigenação, comparado a 54% no grupo que não dessaturou. Este número, apesar de não mostrar diferença significativa, demonstra que os pacientes que dessaturaram já necessitavam de auxílio para manter a oxigenação adequada. Um novo estudo com uma amostra maior e maior abrangência de dados se faz necessário para elucidar os motivos pelos quais muitos pacientes ainda dessaturam durante o procedimento de IOT na emergência.

Em nosso estudo, a OA foi utilizada em apenas 7% dos procedimentos de IOT. Uma revisão sistemática com metanálise de Tan e colaboradores [18] sugeriu que a OA por CN está associada a uma menor incidência de dessaturação em intubações de emergência. Ainda, outro estudo de Wimalasena e colaboradores [19], com uma amostra de 728 procedimentos de IOT, avaliou o serviço de emergência antes e após a inserção da OA associada a pré-oxigenação, e

obtiveram uma diminuição nas taxas de dessaturação de 22,6% para 16,5% após a implementação da prática.

A OA é uma técnica simples de ser realizada, de baixo custo por não necessitar de altas tecnologias e que todo profissional dentro de um cenário de urgência é capacitado para realizar. Sua utilização permite a manutenção da oxigenação sem que haja ventilações espontâneas, prolongando o tempo de apneia segura, uma vez que gera um reservatório faríngeo de oxigênio [20]. Em nosso estudo, a utilização da OA se deu quando o paciente já estava dessaturando e não com o intuito de evitar que ela acontecesse. A OA, junto com a pré-oxigenação, previne a dessaturação durante a IOT, diminuindo os riscos associados ao procedimento para o paciente e trazendo mais segurança aos profissionais na sua realização. Por este motivo, se faz necessário um protocolo que oriente os profissionais quanto à prática da OA e sua relevância como método adicional à pré-oxigenação já realizada.

A experiência do profissional que realiza o procedimento é um diferencial para a incidência de dessaturação, uma vez que quanto maior a prática em IOT do intubador, menores os índices de complicações durante o procedimento [21]. Nossos dados foram coletados em uma emergência de um hospital escola, onde grande parte dos intubadores são profissionais recém formados, porém, não foram coletados dados suficientes para comparar a *expertise* do profissional na realização do procedimento.

Além disso, o posicionamento adequado do paciente, não somente para a IOT, mas também durante a pré-oxigenação, tem se mostrado importante. Elevar a cabeça em posição semi-reclinada, em pelo menos 20°, demonstrou aumento do tempo até a dessaturação em pacientes pré-operatórios [22]. Ainda, um estudo retrospectivo com 528 pacientes submetidos a IOT na emergência mostrou que a incidência de eventos adversos, dentre eles a hipoxemia, diminuiu com o posicionamento semi-reclinado (9,3%,) em comparação com o posicionamento em decúbito dorsal (22,6%) [23]. Não avaliamos em nosso estudo o posicionamento dos participantes durante a pré-oxigenação e a IOT, não podendo ser afirmado que traria desfechos diferentes dos encontrados, no entanto, não há nenhum protocolo

ou orientação institucional referente ao assunto, tornando o posicionamento profissional dependente e suscetível a complicações.

Em relação aos desfechos secundários, dos pacientes que dessaturaram durante a IOT, 79% foram a óbito em 28 dias de internação hospitalar comparada a 58% no grupo que não dessaturou. Apesar desta diferença não ter sido estatisticamente significativa, a menor incidência de mortalidade hospitalar é importante para a prática clínica e, um estudo com uma amostra maior poderia mostrar diferença entre os grupos. Simpson e colaboradores [24], em seu estudo, analisaram 794 IOT de pacientes críticos na emergência e na UTI, e destes, 41% apresentaram dessaturação, porém também não encontraram relação desta com a mortalidade hospitalar. Ainda é escasso na literatura estudos que estudem os desfechos clínicos a longo prazo da dessaturação, mesmo sabendo que os efeitos da hipoxemia não terminam com a retomada da oferta de oxigênio, uma vez que a reperfusão também pode induzir a morte celular [9]. Quando analisado o total de participantes do estudo, independente de grupo, 64% foram a óbito intra-hospitalar em 28 dias. Apesar de não ter sido encontrada relação entre as variáveis, isto pode ser justificado pela gravidade dos pacientes atendidos pelo serviço de emergência, demonstrado pelo ICC moderado a alto encontrado na amostra.

Quanto às práticas de pré-oxigenação observadas, a MNR foi a escolhida como fonte de oxigênio em 67% dos procedimentos, seguida da BVM, em 17%. As fontes de oxigênio sem auxílio de pressão são os métodos de pré-oxigenação mais comumente empregados na emergência, sendo a mais frequente a MNR [3]. Groombridge e colaboradores [25] compararam a MNR com a BVM isolada e com adição de uma válvula de PEEP, e encontraram que a BVM foi superior a MNR quando comparadas suas frações exaladas de oxigênio, porém, a adição da válvula de PEEP ou de um CN para OA não aumentaram a eficácia do dispositivo.

Pacientes incapazes de atingir uma SpO₂ maior que 93% antes da IOT têm maior probabilidade de dessaturação durante os períodos de apneia. O aumento da pressão média nas vias aéreas pode garantir, a curto prazo, uma melhora do shunt fisiológico, melhorando assim a eficácia da pré-oxigenação e estendendo o tempo de apneia segura [3]. Baillard, Fosse e Sebbane [26] observaram em seu estudo que os pacientes que foram pré-oxigenados com VMNI com pressão positiva

apresentaram média de SpO₂ de 98%, enquanto o grupo controle apresentou uma média de 93%. Ainda, durante o procedimento de IOT, a SpO₂ do grupo controle diminuiu para até 81% em comparação com 93% no grupo VMNI com pressão positiva.

Os pacientes que utilizaram pré-oxigenação com algum suporte pressórico foram os pacientes que já estavam em VMNI e falharam na terapia, necessitando de IOT e VMI. Muitas vezes, a utilização da VMNI apenas para a pré-oxigenação torna-se caro devido a demanda de materiais específicos, que serão descartados após a IOT. Uma alternativa de menor custo é a adição de uma válvula de PEEP ao dispositivo de BVM, elas requerem modificações mínimas na prática e podem ser esterilizadas para reutilização [3]. Por isso, a instituição de um protocolo que contemple também a utilização da pressão positiva para os pacientes que não conseguem atingir uma SpO₂ adequada durante a pré-oxigenação é essencial para guiar os profissionais e minimizar os riscos durante o procedimento.

A partir deste estudo, foi possível observar que as práticas para a pré-oxigenação no serviço de emergência são distintas e, muitas vezes, profissional-dependente, uma vez que, inseridos dentro de um hospital escola, há grande rotatividade de profissionais em todos os turnos. Gooch e Roberts [8] implementaram um protocolo de pré-oxigenação em um serviço de emergência com intuito de reduzir a incidência de hipóxia durante a SRI, através da educação dos profissionais sobre cuidados com a SpO₂, posicionamento do paciente e o uso de OA. Apesar da amostra pequena, houve adesão quanto à utilização de todas as três estratégias de prevenção da hipoxemia quando comparados a pré e pós implementação do protocolo.

Ainda, Davis e colaboradores [27] também aplicaram um protocolo de pré-oxigenação ainda no pré-hospitalar e avaliaram pré e pós. Cento e cinquenta e cinco procedimentos foram avaliados e a incidência de dessaturação diminuiu de 58% para 28% no primeiro ano e 14% no segundo ano pós protocolo. Portanto, em um local onde as rotinas são dinâmicas como uma emergência de alta complexidade, onde o tempo para tomada de decisões muitas vezes é curto, torna-se necessário incorporar um protocolo de pré-oxigenação antes da IOT, para

assim uniformizar as práticas já realizadas e garantir melhor qualidade de serviços prestados e maior segurança aos procedimentos realizados.

7. Considerações finais

O presente estudo será enviado para submissão em revista em forma de artigo científico. Os resultados também serão divulgados em anais e apresentados em congressos. A partir da ausência de conflito de interesses entre os envolvidos, será divulgado no HCPA. Será fornecido um exemplar da pesquisa concluída ao Centro de Documentação do HCPA para consulta.

Referências

- [1] Brown CA, Bair AE, Pallin DJ, Walls RM. Techniques, success, and adverse events of emergency department adult intubations. *Ann Emerg Med.* 2015 Apr 01;65(4):365-70.
- [2] Sakles JC, Augustinovich CC, Pacheco GS, Mosier JM. Improvement in the Safety of Rapid Sequence Intubation in the Emergency Department with the Use of an Airway Continuous Quality Improvement Program. *West J Emerg Med.* 2019 Jun 03;20(4):610-618.
- [3] Weingart SD, Levitan RM. Preoxygenation and Prevention of Desaturation During Emergency Airway Management. *Annals of Emergency Medicine.* 2012 Mar 01;59:165-75.
- [4] Pandit JJ, Duncan T, Robbins PA. Total oxygen uptake with two maximal breathing techniques and the tidal volume breathing technique: a physiologic study of preoxygenation. *Anesthesiology.* 2003 Oct;99(4):841-6.
- [5] Hayes-Bradley C, Lewis A, Burns B, Miller M. Efficacy of Nasal Cannula Oxygen as a Preoxygenation Adjunct in Emergency Airway Management. *Ann Emerg Med.* 2016 Aug;68(2):174-80.
- [6] Binks MJ, Holyoak RS, Melhuish TM et al. Apnoeic oxygenation during intubation in the intensive care unit: A systematic review and meta-analysis. *Heart Lung.* Nov-Dec 2017;46(6):452-457.
- [7] Dalley CB, Tola DH, Kesten KS. Providing safe passage: rapid sequence intubation for advanced practice nursing. *AACN Adv Crit Care.* Jul-Sep 2012;23(3):270-83.
- [8] Gooch MD, Roberts E. Changing the Emergency Department's Practice of Rapid Sequence Intubation to Reduce the Incidence of Hypoxia. *Advanced Emergency Nursing Journal.* 2017;39:266–279.
- [9] Michiels C. Physiological and Pathological Responses to Hypoxia. *American Journal of Pathology.* 2004;164:1875-1882.

- [10] Nimmagadda U, Salem MR, Crystal GJ. Preoxygenation: Physiologic Basis, Benefits, and Potential Risks. *Anesth Analg*. 2017 Feb;124(2):507-517.
- [11] Overbeck MC. Airway Management of Respiratory Failure. *Emerg Med Clin North Am*. 2016 Feb;34(1):97-127.
- [12] Binks MJ, Holyoak RS, Melhuish TM, Vlok R, Bond E, White LD. Apneic oxygenation during intubation in the emergency department and during retrieval: A systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med*. 2017 Oct;35(10):1542-1546.
- [13] Chua MT, Khan FA, Ng WM et al. Pre- and Apnoeic high flow oxygenation for RApid sequence intubation in The Emergency department (Pre-AeRATE): study protocol for a multicentre, randomised controlled trial. *Trials*. 2019 Apr 4;20(1):195.
- [14] Rusca M, Proietti S, Schnyder P et al. Prevention of atelectasis formation during induction of general anesthesia. *Anesth Analg*. 2003 Dec;97(6):1835-9.
- [15] Rajan S, Joseph N, Tosh P, Paul J, Kumar L. Effects of Preoxygenation with Tidal Volume Breathing Followed by Apneic Oxygenation with and without Continuous Positive Airway Pressure on Duration of Safe Apnea Time and Arterial Blood Gases. *Anesth Essays Res*. Jan-Mar 2018;12(1):229-233.
- [16] Davis DP, Hwang JQ, Dunford JV. Rate of decline in oxygen saturation at various pulse oximetry values with prehospital rapid sequence intubation. *Prehosp Emerg Care*. Jan-Mar 2008;12(1):46-51.
- [17] Bodily JB, Webb HR, Weiss SJ, et al. Incidence and duration of continuously measured oxygen desaturation during emergency department intubation. *Ann Emerg Med*. 2016;67:389-395.
- [18] Tan E, Loubani O, Kureshi N, Green RS. Does apneic oxygenation prevent desaturation during emergency airway management? A systematic review and meta-analysis. *Can J Anesth*. 2018 Apr 23;65:936–949.
- [19] Wimalasena Y, Burns B, Reid C, Ware S, Habig K. Apneic Oxygenation Was Associated With Decreased Desaturation Rates During Rapid Sequence Intubation

by an Australian Helicopter Emergency Medicine Service. *Annals of Emergency Medicine*. 2015 Apr 01;65:371-376.

[20] Patel A, Nouraei SA. Transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange (THRIVE): a physiological method of increasing apnoea time in patients with difficult airways. *Anaesthesia* 2015; 70: 323-9.

[21] Martin LD, Mhyre JM, Shanks AM, Tremper KK, Kheterpal S. 3,423 Emergency Tracheal Intubations at a University Hospital: Airway Outcomes and Complications. *Anesthesiology*. 2011 Jan 01;114:42-8.

[22] Ramkumar V, Umesh G, Philip FA. Preoxygenation with 20° head-up tilt provides longer duration of non-hypoxic apnea than conventional preoxygenation in nonobese healthy adults. *J Anesth* 2011;25(2):189–94.

[23] Khandelwal N, Khorsand S, Mitchell SH, Joffe AM. Head-elevated patient positioning decreases complications of emergent tracheal intubation in the ward and intensive care unit. *Anesth Analg* 2016;122(4):1101–7.

[24] Simpson GD, Ross MJ, McKeown DW, Ray DC. Tracheal intubation in the critically ill: a multi-centre national study of practice and complications. *Br J Anaesth*. 2012 Feb 06;108:792-799.

[25] Groombridge C, Chin CW, Hanrahan B, Holdgate A. Assessment of Common Preoxygenation Strategies Outside of the Operating Room Environment. *Academic Emergency Medicine*. 2016 Mar 01;23:342-346.

[26] Baillard C, Fosse JP, Sebbane M, et al. Noninvasive ventilation improves preoxygenation before intubation of hypoxic patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;174:171-177.

[27] Davis DP, Lemieux J, Serra J, William KW, Aguilar SA. Preoxygenation reduces desaturation events and improves intubation success. *Air Medical Journal*. Mar-Apr 2015;34:82-85.

ANEXO 1

Práticas de Pré Oxigenação na Emergência

Analisar a prática de pré-oxigenação de um serviço de emergência e comparar as rotinas pré e pós implementação de condutas de boas práticas de pré-oxigenação.

***Obrigatório**

1. Email address *

2. Prontuário

3. Indicação *

Marque todas que se aplicam.

- Incapacidade de oxigenação
- Incapacidade de ventilação
- Predição do curso clínico
- Rebaixamento de sensório

4. Oxigenação prévia (para trabalho da Carol)

Tipo de oxigenação que o paciente está recebendo antes de iniciar a pré-oxigenação.

Marcar apenas uma oval.

- Óculos Nasal
- Cateter Nasal
- Máscara de Venturi
- Máscara de Hudson
- Cânula de alto fluxo
- VNI
- Nenhuma

5. FC antes da pré-oxigenação (para trabalho da Carol)

Tipo de oxigenação que o paciente está recebendo antes de iniciar a pré-oxigenação.

6. FR antes da pré-oxigenação (para trabalho da Carol)

Tipo de oxigenação que o paciente está recebendo antes de iniciar a pré-oxigenação.

7. Saturação antes da pré-oxigenação (para trabalho da Carol)

Tipo de oxigenação que o paciente está recebendo antes de iniciar a pré-oxigenação.

8. Tipo de pré-oxigenação utilizada

Tipo de oxigenação que o paciente está recebendo antes de iniciar a pré-oxigenação.

Marque todas que se aplicam.

- Máscara de Venturi
- Máscara de Hudson
- VNI
- Cânula de Alto Fluxo
- Cateter Nasal
- Óculos Nasal
- Ambú
- Nenhuma

9. Fluxo de Oxigênio em litros/min (para trabalho da Carol)

10. Tempo de pré oxigenação em Minutos (para trabalho da Carol)

11. Uso de Oxigenação apneica

Foi utilizado o cateter nasal durante o período de apnéia?

Marcar apenas uma oval.

SIM

NÃO

12. Saturação máxima atingida após a pré-oxigenação

13. Tipo de via aérea

Marque todas que se aplicam.

Crash

Via aérea difícil

Sequência rápida

Via aérea falha

14. Técnica(s) utilizadas

Marque todas que se aplicam.

Intubação orotraqueal

Intubação nasotraqueal as cegas

Intubação oral com paciente acordado

Intubação orotraqueal sem medicação

Sequência rápida

Via aérea cirúrgica

18. Intubadores

Marcar apenas uma oval por linha.

	Tentativa 1	Tentativa 2	Tentativa 3	Tentativa 4
R1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contratado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. Episódios de dessaturação

Número de vezes que foram necessárias manobras de recuperação (ex. Necessidade de ventilar o paciente com BMV) durante o processo de intubação

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5 ou mais

20. Saturação mínima observada

21. Malampati

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

The Mallampati Score



CLASS I
Complete
visualization of
the soft palate



CLASS II
Complete
visualization
of the uvula



CLASS III
Visualization
of only the
base of the uvula



CLASS IV
Soft palate
is not
visible at all

22. Atividades

Marcar apenas uma oval por linha.

	Realizado	Não realizado
Preparo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Posicionamento do paciente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pré oxigenação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avaliação da via aérea	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Preparo de alternativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sedação e pré tratamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ventilação com ambu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bloqueio neuromuscular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reavaliação pós intubação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raio x de tórax de controle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. **Medicações utilizadas**

Marque todas que se aplicam.

- Etomidato
- Diazepan
- Midazolan
- Succinilcolina
- Fentanil
- Rocuronio
- Pancuronio
- Propofol
- Quetamina
- Lidocaína

Outro: _____

24. **Complicações**

Marque todas que se aplicam.

- Intubação seletiva
- Fratura de dente(s)
- Trauma de mucosas na laringoscopia
- Lesão de traquéia
- Pneumotórax
- Anóxia cerebral

Outro: _____